



Digital infrastruktur och tekniskt ramverk för att möjliggöra IoT-tjänster och delning

Sammanfattande rapport från teknikpartners i Sharing Cities Stockholm 2017-2021

RISE: Alex Jonsson, Charlie Gullström, Johan Belking, Claus Popp Larsen, Marco Forzati

ERICSSON: Simon Moritz, Mikael Anneroth

METASOLUTIONS: Hannes Ebner

KAMIDEV: Jonas Beckman

ELECTRICITY: Rickard Dahlstrand

www.sharingcities.se

www.hs20.se



Den här rapporten har framtagits under våren 2021 inom ramen för projektet Sharing Cities Stockholm, en av testbäddarna inom Sharing Cities Sweden.

I rapporten omnämns ett av resultaten från projektet 'Grannskapsportal som digital tvilling' och vi hänvisar till en kort film från 3D-modellen som framtagits som mockup:

https://www.youtube.com/watch?v=yql76fq6HHU&ab_channel=SharedSpaces

Vi hänvisar även till vår programinspelning 'Sharing Cities Stockholm och cirkulär ekonomi' som innehåller intervjuer med projektdeltagare och sammanfattar projektets resultat. Programmet är tillgängligt via den lokala kanalen ECTV i Hammarby Sjöstad:

<https://electricityinnovation.se/ectv/>

Mer information om aktiviteterna i Hammarby Sjöstad 2.0 finns här:

<https://hammarbysjostad20.se/>

För övriga projektpublikationer och mer information om Sharing Cities Sweden, se www.sharingcities.se eller kontakta oss:

Charlie Gullström, projektledare för Sharing Cities Stockholm charlie.gullstrom@ri.se,
charlie.gullstrom@sweco.se

Alex Jonsson, samordnare av teknikleveranser inom Sharing Cities Stockholm,
alex.jonsson@ri.se

Innehållsförteckning

Förord	4
2. Att dela data på kvartersnivå – utgångspunkter för vårt digitala ramverk	14
3. Integration av Ericssons <i>Innovation Cloud</i>, Metasolutions <i>EntryScape</i> och RISE <i>Urban Data Platform</i>	18
Ericssons Innovation Cloud	18
EntryScape från Metasolutions	19
RISE Urban Data Platform (UDP)	20
4. Backend-arkitektur – förslag till kriterier för autentisering, hantering av data, roller och publicering	22
Begreppskalibrering: autentisering versus auktorisering	22
Lagring av data	23
Stöd för återanvändbara sökningar och visualisering	23
Publicering av data	24
5. Funktionskrav för användargränssnittet –Granskingsportalen där medborgare enkelt publicerar egen data	25
Nationell samordning kring öppna data	25
Ett tillgängligt användargränssnitt	25
Granskingsportalen och Lånelådan	26
BILAGA 1. Teknisk specifikation och dokumentation	28
React-frontend för granskingsportal	28
Interaktiv videoutställning för granskingsportal/digital tvilling	28
Funktionalitet	28
Utvecklingsmiljö	29
Video-visning via Internet	29
Verktyg för dynamisk redigering av video-länkar	29
Mellanlager för återanvändbara applikationssökningar	30
Serverstyrd interaktivitet och kommunikation mellan uppkopplade användare	30
BILAGA 2. Beskrivning av spinoff-projekt från Sharing Cities Stockholm	31
Urban Digg Infra	31
City as a Platform (CaaP)	31
Fastighetsdatalabbet	32
Neighbourfood och AIFOOD – AI för en hållbar matproduktion	33

Förord

Sharing Cities Stockholm är en del av det nationella programmet Sharing Cities Sweden och finansieras av Vinnova inom ramen för det strategiska innovationsprogrammet Viable Cities. Projektet undersöker hur medborgarengagemang och en aktiv delningskultur kan bidra till klimatomställningen och vilka tekniska verktyg som behövs för att förenkla och effektivisera aktiviteterna för att engagera boende i närområdet till samskapande och för att utveckla bra strategier för att nå det lokala klimatmål

Den här rapporten summerar resultat från en del av projektet som undersökt förutsättningarna för ett digitalt ramverk för IoT-infrastruktur och delningsplattformar, kopplat till behov som identifierats för testbädden Sharing Cities Stockholm i Hammarby Sjöstad. Ett komplett, digitalt ramverk för en stad eller stadsdel finns inte på varuhyllan, utan består av ett antal grundkomponenter för insamling, överföring, lagring, presentation och delning av data samt ett antal stödjande undersystem. Det finns många rollinnehavare och aspekter att ta hänsyn till, vissa mer tekniska och där de flesta har organisatoriska och administrativa inslag. Det finns delar där en generisk lösning kan vara tillfredsställande och enkel att replikera och skala, exempelvis för autentisering av användare med tillräcklig hög grad av säkerhet för den typ av data som skall behandlas. Andra delar är mer kontextuellt beroende, kopplat till lokala behov för ett visst kvarter, stadsdel, boendeform eller intresse hos målgruppen.

Projektgruppen har haft visionen att utvecklingsarbetet kan konkretiseras i form av en lokal grannskapsplattform som en digital tvilling, vilket kan beskrivas som ett mjukvaruverktyg för visualisering av olika tjänster och realtidsdata i stadsdelen. Den teknik som undersökts spelar en stödjande roll i kommande utveckling, replikering och uppskalning av nya tjänster och affärer. Idag finns det ingen motsvarande kommersiell mjukvaruplattform att hämta från butikshyllan vad gäller grannsamverkan, delning och cirkulär ekonomi. Det är snarare frågan om en utvald kombination av olika mjukvaror, bibliotek, format och tillämpningar av protokoll och standarder som har lett till värdefulla delresultat under projektets gång. Allra tydligast blir detta när projektpartners samarbetat nära för att leverera resultat kopplat till andra pågående forsknings- och innovationsprojekt inom konsortiet och dess nätverk. Sharing Cities Stockholm har bland annat resulterat i en rad spinoff-projekt som starkt bidragit till lärande och som berikat arbetet mot målbilden - ett digitalt ramverk för IoT infrastruktur och delningsplattform - under projekttiden. Här kan till exempel nämnas Vinnovafinansierade projekten City as a Platform, Urban Digg Infra, Neighbourfood, Fastighetsdatalabbet och AIFOOD. Dessa summeras kort i föreliggande rapport och har samtliga bidragit till att vi kunnat anpassa ramverkets funktionalitet till nya tillämpningar, snarare än att börja från ny kula för varje ny tjänst i utbudet.

I sammanhanget är det viktigt att påpeka att det under Sharing Cities Stockholms projektperiod även inletts ett viktigt standardiseringsarbete kopplat till behoven av olika slags digital infrastruktur för en smart och hållbar välfärd i svenska städer. Med allt mediefokus på digitalisering och tillgängliga 'plattformar' är det lätt att tro att det mesta är klart och redo att skalas upp, men idag saknas ännu viktiga grundbultar som säkrar de olika infrastrukturerna som behövs för 'ett Sverige där det är enkelt och tryggt för alla att bo, leva och verka'. Citatet

kommer från SKR som framtagit nedanstående bild och som tydligt illustrerar skillnaderna mellan olika infrastrukturer, såsom lager i en tårta. På det nedersta tårtagret syns den hårda digitala infrastrukturen, medan det mellersta innehåller mjuk digital infrastruktur. Dataplattformar för delningsekonomins affärsmodeller är en del av detta tårtagger men här finns också all den organisatoriska, administrativa och juridiska kapacitet som behövs för att kunna tillgängliggöra data på ett säkert sätt i olika sammanhang, dvs de två underliggande tårtagger skapar nödvändiga förutsättningar för att tårtans översta lager ska bli 'smart och hållbar välfärd'.

Ett Sverige där det är enkelt och tryggt för alla att leva, bo och verka

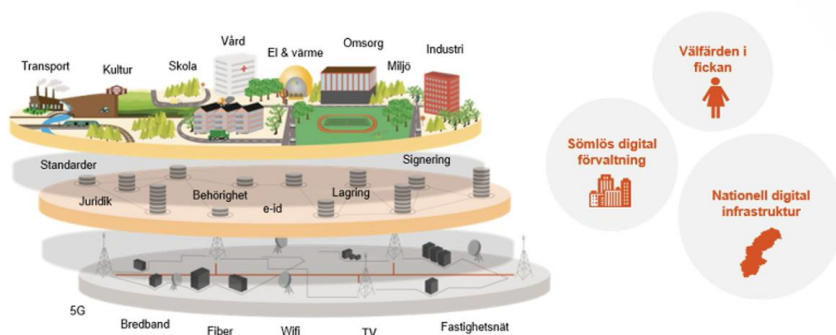


Bild från en presentation av SKR¹, förmedlad av Claus Popp-Larsen, RISE, som för projektets räkning namngivit det nedersta 'tårtagger' som hård digital infrastruktur, det mellersta som mjuk digital infrastruktur. Tillsammans skapar de förutsättningar för en 'smart och hållbar välfärd', såsom visualiserar på det översta planet.

Den dynamiska utveckling på området kan även avläsas genom projektets aktiviteter och partners fokus under projektperioden. Projektpartner Ericsson ställde till exempel tidigt sin molnbaserade dataplattform Innovation Cloud till projektets förfogande. Under projektperioden har konceptet om en öppen marknadsplats för data vidgat tanken om en plattform för datadelning, till något där aktörer med olika profiler och typer av bidrag kan samverka och tillsammans bidra till allt smartare städer. Projektets integration mot Innovation Cloud från datakällor har givit värdefulla insikter i hur olika organisationer kan samverka kring hur data kan tillgängliggöras effektivt och säkert.

Ett annat exempel är att Stockholm Stad under projektets slutskede inbjudit till ett öppet offertförfarande, där leverantörer har kunnat komma in med intresse för implementering av en gemensam IoT-plattform för bruk inom stadens förvaltningar och kontor. Ett antal leverantörer valdes ut under vintern 2020, ombegär inkomma med verkliga anbud. Efter hand har även tester genomförts med den experimentplattform (Urban Data Platform UDP) som partner RISE har ställt till stadens förfogande både före samt under anbudstiden, för att möjliggöra ett påbörjande av datasamling, förädling, klassning, analys och visualisering av data.

¹ Bearbetad från SOU2012:18, p17: <https://www.regeringen.se/49bbac/contentassets/7586e8414dfa4c67aa0108b3538fa80e/sa-enkelt-som-mojligt-for-sa-manga-som-mojligt--den-mjuka-infrastrukturen-pa-vag>

Data finns överallt i staden, och genereras både av medborgarna själva och från de system som stödjer de bor i stan, arbetar där, deltar i handel, rör sig eller underhåller och driftar strukturer och material- och produktionsflöden för produkter och tjänster. Hittills har dock mycket av stadens data aggregerats i egna silos och kanaler som har medfört en tröghet i processer när olika dataset skall byggas samman till tjänster uppå. Ett sätt att komma till rätta med detta är att intensifiera arbetet med såväl datadelning i sig och implementation av standarder för vilka datamodeller och format som skall gälla framöver, hur migrering av befintliga datamängder ska ske och kanske allra viktigast; vem som äger data, hur den ska förvaltas och vem som ansvarar för dess tillgänglighet och integritet.

Dataformat som Fiware och NGSI tillämpas i ökande takt i Europas städer, och flera svenska städer har redan ställt sig bakom initiativen för ökade möjligheter för interoperabilitet och datadelning. I Sverige har till exempel SKR under 2021 bedrivit ett arbete för att normalisera och förenkla arbetet med informationsklassning kallat KLASSA. Det är en metod som hjälper verksamheten att välja rätt åtgärder vid insamling, lagring, presentation och delning av information. För att förenkla kommuners och regioners genomförande av informationsklassningen har SKR tagit fram ett verktyg med samma namn. KLASSA består av tre delar: informationsklassning, handlingsplan och upphandlingskrav, där den första delen är mest utvecklad. KLASSA är i skrivande stund inne i sin fjärde iteration, Klassa 4.0, där man ser på informationströmmen ur ett konsekvensanalysperspektiv. Man ställer frågor som "hur skyddsvärd är informationen som då kan exempelvis vara mätdata, statistik, aggregerade mätvärden, loggar, m.m. Hur viktigt är det att informationen är korrekt och inte förvanskas avsiktligt eller oavsiktligt? Hur viktigt är det att informationen är tillgänglig när den behövs?" Det finns verktyg framtagna, som förenklar och förser användaren med referenscase så att man inte behöver "börja om" för varje ny instansiering av en given tjänst.

Andra produkter har tagits fram för att stödja framtagning av tjänster, som Stadsnätföreningens vägledande rapport "Robust & Säker IoT" som en hjälp för informationsägare och leverantörer som på ett eller annat vis hanterar dataströmmar och förädling av information. Projektet Sharing Cities Stockholm är också en del av utvecklingen mot mer harmoniserad datahantering om hur dessa ramverk bäst kan nyttjas vid insamling och publicering av såväl delad som öppen data.

De senaste åren har begreppet 'digital tvilling' kommit i ropet inom kontexten smarta städer. Ursprunget kommer från NASAs Apollo-program på 60-talet, där en funktionell kopia av exempelvis rymdfarkoster nyttjas med samma utrustning som i verkliga uppdrag, och där man dels får bra överblick och andra perspektiv över farkostens status, dels kan testa och simulera händelser, komma på lösningar på problem utan att utsätta den riktiga besättningen för risker, och pröva nya idéer. Den optimala trajektorian för en farkost att navigera runt multipla himlakroppar är komplex att beräkna, men enkel att i datorn simulera för vilken väg som ger exempelvis bäst bränsleekonomi genom att instansiera olika parametrar och helt enkelt se vart olika farkoster hamnar utan att behöva chansa med den riktiga raketten (eller staden då i vårt fall). Inom Sharing Cities Stockholm har vi sett möjligheten att använda en digital tvilling för visualisering av datakällor; från mätning av skadliga partiklar i utomhusluften, temperatur och

luftryck till tillgänglighet av laddstationer för elbilar, men även i förlängningen emulera och simulera scenarios Den mockup till Grannskapsplattform och digital tvilling som projektgruppen framtagit experimenterar även med olika former av interaktion. Arbetet har därmed byggt vidare på den forskning om närvaro på distans, innovativ kommunikationsteknik och interaktionsdesign som delar av projektteamet (Gullström, Jonsson) bedrivit under många år i forskargruppen KTH Smart Spaces: Architecture and interactive media.

Projektgruppen har bland annat fått möjlighet att använda den 3D-karta som Stockholms Stad framtagit och som underlättat arbetet med digitala tvillingar, med 3D modeller framtagna för över 100 000 specifika byggnader i Stockholm. Den tillgängliggörs via stadsbyggnadskontorets databas, med sikte både på visualisering och simuleringar för exempelvis trafikflöden, infrastruktur och väder- och klimatdata. Modellerna kombineras med statistiska data, exempelvis hållfasthetsdata för komponenter i broar och byggnader.

Projektets tekniska bas har även stärkts av vår tillkommande partner Metasolutions AB som på daglig basis hjälper kommuner och regioner att tillgängliggöra öppen data.

Några förändringar inom konsortiet kan noteras under projektperioden. Under projektets senare del har arbetsuppgifter som legat på partner Evothings Labs tagits över av Kamidev AB, ett utvecklar- och expertföretag med lång erfarenhet av full-stack utveckling av mjukvara, säkerhet och molnbaserade tjänster med flertalet kunder inom privat sektor och offentlig verksamhet. Vidare har seniora forskaren Alex Jonsson, från avgående partner Evothings Labs fått tillsvidareanställning hos partnern RISE Connected Societies och därmed kunna fullfölja samordningen av teknikleveranser i projektet utifrån denna plattform. Detsamma gäller seniora forskaren Charlie Gullström som är projektledare för Sharing Cities Stockholm och även en nyckelperson för design och teknikutveckling. Initialt var hon anställd på KTH och senare på RISE Connected Societies som därmed övertagit rollen som projektledare.

Vi vill nu tacka alla samarbetspartners som medverkat inom Sharing Cities Stockholm 2017-2021 och riktar särskild uppskattning till våra teknikpartners Ericsson, Metasolutions och Kamidev som bidragit till färdigställande av den här rapporten.

Vi tackar även vår samarbetspartner Husqvarna för framtagandet av Lånelådan och riktar förstås vårt allra varmaste tack till alla boende i Sjöstaden, särskilt i BRF Knallen o Holmen men även till alla andra som på olika sätt bidragit till projektets aktiviteter.

Sharing Cities Stockholm i augusti 2021

Charlie Gullström och Alex Jonsson (RISE Connected Societies)

1. Inledning: Sharing Cities Stockholm, en testbädd i Hammarby Sjöstad

Sharing Cities Stockholm är en av de fyra testbäddarna inom programmet Sharing Cities Sweden som etablerats 2017-2021 med fokus på att utveckla en aktiv delningskultur genom medborgarinvolvering, social innovation och nya affärsmodeller för att påskynda klimatomställningen. Testbädden i Stockholm är Hammarby Sjöstad och har byggts upp i nära samarbete med lokala aktören ElectriCITY och medborgarinitiativet Hammarby Sjöstad 2.0.

För att snabba på klimatomställningen behöver alla i samhället engageras. Hammarby Sjöstad 2.0 är ett medborgarinitiativ för att minska klimatavtrycket i stadsdelen. I projektet samarbetar 53 bostadsrättsföreningar med 12 500 boende, företag, forskare och Stockholms stad för att bli klimatneutrala år 2030. Projektgruppen Sharing Cities Stockholm är sammansatt av en grupp forskare, teknikutvecklare och eldsjälar som tillsammans med boende i stadsdelen undersöker hur medborgarengagemang och en aktiv delningskultur kan bidra till klimatomställningen. Idén om en granskingsplattform i form av en digital tvilling fanns tidigt i projektet och den här rapporten sammanfattar de tekniska förutsättningar som en stadsdel eller kommun behöver iakttä för att delningsekonomin ska bli replikerbar och skalbar. Ett digitalt ramverk behövs i detta syfte, för att stödja IoT-tjänster och delningsekonomis affärsmodeller.

Projektgruppen i Sharing Cities Stockholm har gjort djupdykningar i några kvarter för att engagera boende i samskapande och utveckla bra strategier för att nå ett lokalt klimatmål som upprättats tillsammans med boende under projektets gång. Bland dessa kvarter utmärker sig några som även intresserat sig för möjligheterna som lokal matproduktion och urbant jordbruk skapar vad gäller cirkulär ekonomi och kooperativa affärsmodeller. BRF Knallen och Holmen med 250 hushåll är ett gott exempel. Givetvis har pandemin försvårat möjligheterna att utvärdera de idéer som Sharing Cities och spinoffprojektet Neighbourhood utvecklats (se bilaga) - men en rad filmer har framtagits och vi sammanfattar nedan det samskapande som hittills har skett. Bilderna hämtas dels från en fem minuter lång film som riktar sig till boende och bjuder in till granskingsplattformen, en 3D-modell där grannar kan navigera runt och låta sig inspireras av möjligheterna som kan bidra till minska resursanvändning genom delning, gemensam upphandling, kunskaps spridning mm.

Att granskingsportalen är lokal är viktigt för förtroendeskapande på kvartersnivå. Dock ser vi det som fullt möjligt att skala upp till en "Sjöstadsportal" för stadsdelen som helhet, med lokal produktion av nyttiga grödor på sätt som vårt spinoff-projekt Neighbourfood slår an. En Granskingsplattform som ska lyckas utvidga sin repertoar, till exempel genom att etablera en kooperativ affärsmodell för urbant jordbruk, bör ha en bred och informativ framtoning med tjänster som kan skraddarsys för olika behov i olika kvarter. Sharing Cities projektet rapporterar därför särskilt kring de tekniska förutsättningarna för en skalbar delningsplattform med öppen källkod. Här har vi velat beskriva potentialen för tillämpningar som rör urban matproduktion, exempelvis genom att boende i ett kvarter som BRF Knallen engageras i produktionen genom en form av prenumeration på färska grödor, och framförallt genom att ett antal P-platser i garage, som inte längre nyttjas som följd av elektrifieringen, kan omvandlas till hydroponisk odling om c:a 70 kvm. Vår bedömning är att en granskingsportal såväl ska informera som inspirera, dvs att utbudet av tjänster ska anpassas efter kontexten. Ett exempel på tjänster som

boende kan nyttja i en Grannskapsplattform är Lånelådan som är ny en slags gemensam kvartersförvaring som står ute och som ska locka grannar att dela saker med varandra.



Lånelådan har placerats på BRF Knallen under 2021 i samarbete med Husqvarna. Pandemin har försvårat deltagande men en Lånelådan-app har framtagits och öppnar digitala lås för boende som vill dela saker med varandra. Se även laneladan.se

‘Sjöstadsmodellen’ är en medborgardriven process för klimatomställning som bygger på delningsekonomi. Det kopplar även till hållbara beteende- och konsumtionsmönster (vi måste alltid se det här från boendeperspektiv). Här finns exempel på kooperativa former som involverar de boende – då kan vi börja tala om cirkulär ekonomi, dvs ett lokalt kretslopp som minskar energi- och resursanvändningen totalt sett. Urban symbios tycker jag själv är ett bra ord, eftersom spill och restprodukter från en verksamhet kan gagna en annan.

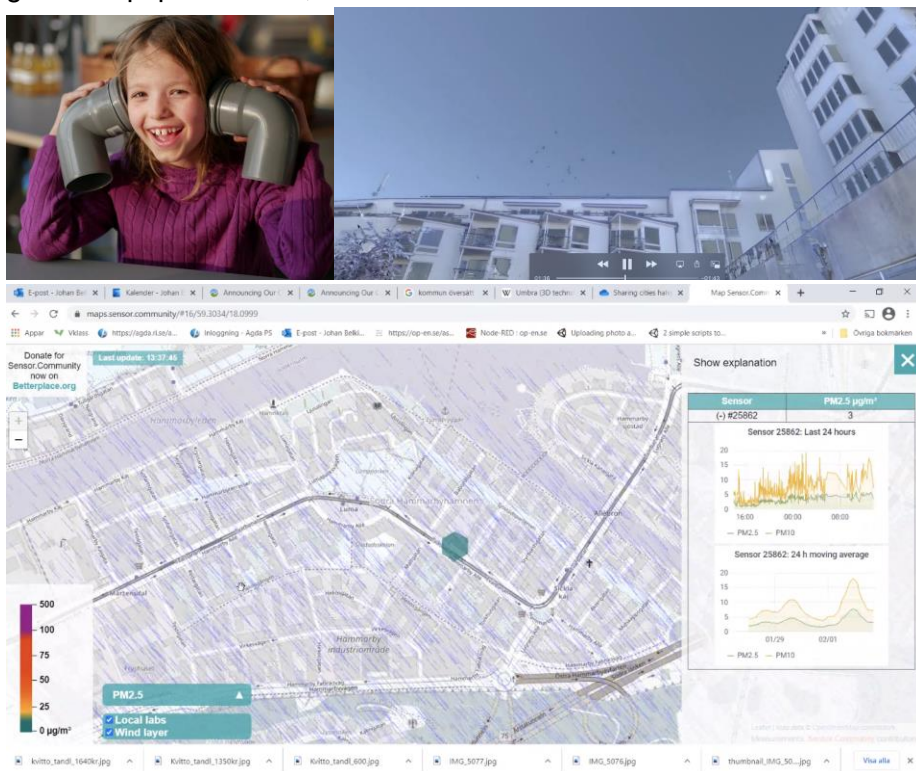
Det handlar alltså om att inspirera genom att visa hur flera aktivitetskedjor kopplas samman - tidigt i projektet, vi kallade detta för “delningskedjor” – i en stadsdel. Så att det skapas en helhet i vardagen – från solen på taken, integrerade energiförsörjningen i fastigheten, med lagring, sen laddning av fordon i anslutning till husen, till att låna saker av varandra och hämta lokalt odlade grönsaker i kvarteret!

Om du till exempel kan prenumerera på grönsaker som odlas på det som tidigare var P-platser i källaren, kanske du börjar intressera dig för det lokala och cirkulära, där mat inte är något som kommer i lastbil - utan ett frö till engagemang gror och växer, både bildligt och bokstavligt. Så snarare än delningsekonomi i sig så handlar det om att locka till en aktiv delningskultur och till cirkulär ekonomi som får stöd av digitalisering - tillgången till öppen data, möjligheten att koppla samman flera olika datamängder och visualisera strömmande realtidsdata i digital tvillingar.

Några ögonblicksbilder åskådliggör upplägget. På bilden nedan flyger vi i Stockholms stads nya 3D-karta och närmar oss ett kvarter i Sjöstaden. Där har vi laserskannat ett punktmoln och byggt en digital tvilling av bostadsrättsföreningens gemensamma lokaler – det här är vår idé om en grannskapsplattform, som samlar olika slags information för boende, och realtidsdata kopplat till klimatet, en tredimensionell samlingsplats för grannar som bor i samma kvarter.



Tjejen som syns i bild nedan har deltagit i vår Klimatspanarworkshop om luftdatakvalitet och bor i kvarteret. Efter workhoppen sätter hon förstås upp den luftdatasensor hon fick bygga på sin balkong, i ett skyddande plaströr. Och vips, den ansluts och datan blir genast tillgänglig på grannskapsplattformen, via www.luftadata.se.



I en digital grannskapsplattform kan den här typen av data åskådliggöras på många olika sätt – information, tjänster, inspiration, kunskapsbank, realtidsdata kan visualiseras - så att man känner igen kvarterets gemensamma rum. Grafer är tråkiga för de flesta. En digital tvilling är däremot en igenkännbar tredimensionell miljö som kan bidra till att förstå att de resurser som finns tillgängliga i stadsdelen - ytor, saker osv - skulle kunna nyttjas mer, och av fler.



Vi har laserskannat och byggt denna 3D miljö av några kvarter som filmen zoomar in i. Bland annat har några gemensamma ytor och lokaler visualiserats som här och vi har bjudit in boende att tillsammans med oss fundera på hur man kan använda de digitala rummen.

I kvarteret BRF Knallen upptäcktes ett hemligt halvplan mitt i huset, som vi laserskannade och importerade till Unity. Vi vet inte orsaken till det felbyggda märkliga rummet med endast 1,2 m i takhöjd. "Omöjligt att använda som fysiskt rum", deklarerade bostadsrättsföreningens styrelse. Men vi byggde en digital tvilling och har kunnat använda det virtuella rummet som en utställning där vi visar Klimatspanarfilmer från Sharing Cities och även realtidsdata från testbädden. Vi kan förstås även åskådliggöra data från farmen på Kungsholmen här! Eller från den tänkta odlingsfarmen i Knallen! Magiska Halvplanet har vi namngivet det. Boende kan gå dit - online - när de vill!



1,2 m i takhöjd - Nästan som i filmen 'Being John Malkovich'!



Visualisering av luftdata från balkongerna i Sjöstaden och tillgängliga laddningsstationer. Gröna och gula stråk är goda, emedan orange eller röd färg vittnar om högre nivåer av exempelvis skadliga partiklar i inandningluften.

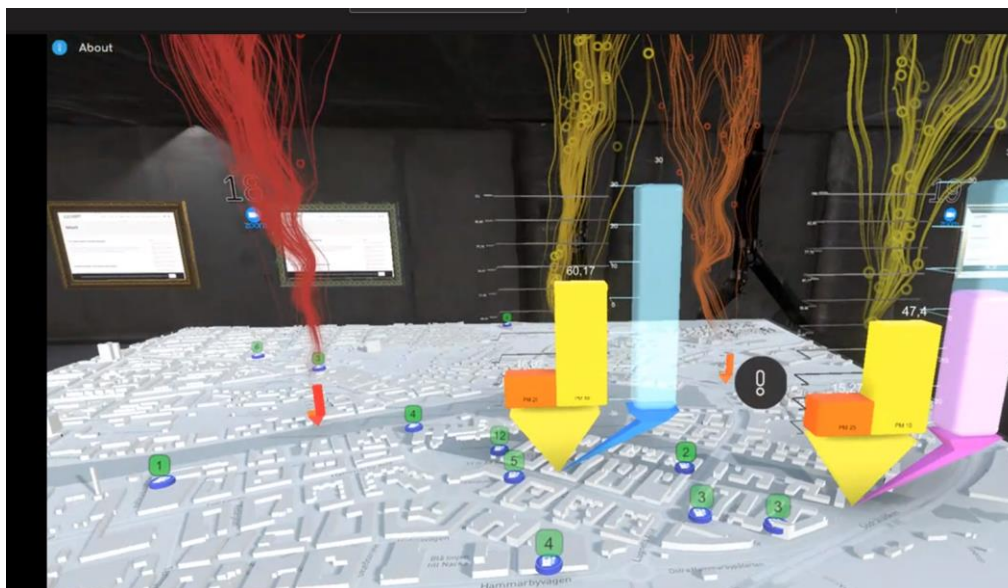
Här kan vi även visualisera all slags strömmande data i realtid, till exempel från luftdatamätare på balkongerna i kvarteret! Ju rödare desto sämre luft! Ni ser även blå laddningsstation för elbilar i Sjöstaden, där siffran representerar antalet lediga urtag vid varje plats.

Vi kan även lägga upp annan slags realtidsdata som helst i vår digitala tvilling så blir den en grannskapsplattform, förhoppningsvis, med engagemang från boende, med tiden.

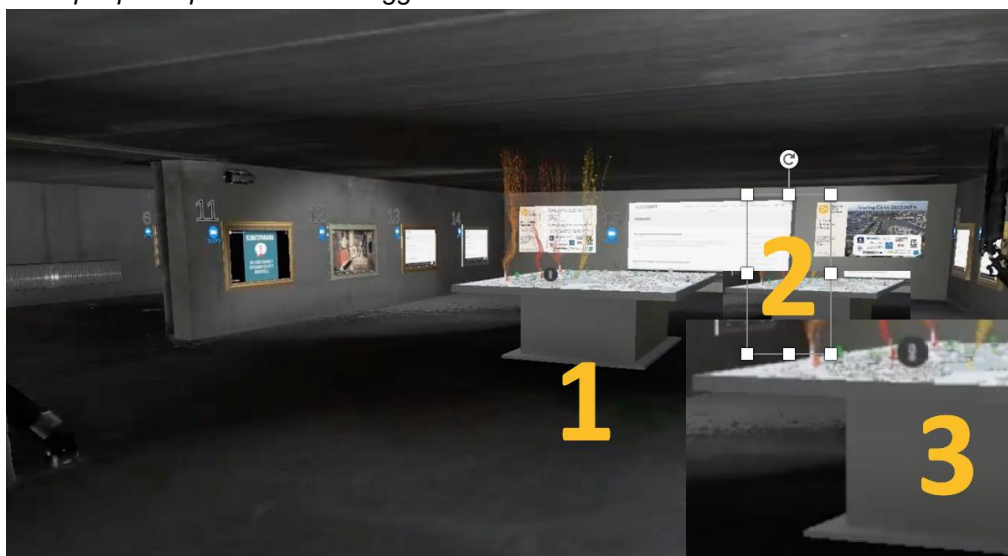


Här öppnar vi kvarteret Innanhavet som har odlingslotter...

Det går att jämföra jordens luftfuktighet, sätta alarm för vattning - vad som helst som känns nyttigt och relevant!



Exempel på staplar som åskådliggör realtidsdata



Data från flera odlingsfarmor kan åskådliggöras som modeller, sida vid sida.

Baserat på ovanstående ser vi flera potentiella tillämpningar för Neighbourfood och affärsmodeller som vi kommer kunna fortsätta studera i projektet AIFOOD.

Neighbourfood har visat möjligheten att åskådliggöra farmens skörd för konsumenterna i ett lokalsamhälle, men affärsmodellen måste utvärderas vidare. Vi ser bland annat möjligheterna att genom den digitala tvillingen jämföra produktionen vid olika farmar, såsom illustrationen nedan (Kungsholmen, Göteborg, Linköping). Vår bedömning är att ett lokalt kooperativ engagemang som involverar boende har värdefulla förutsättningar som krävs för att påskynda medborgardriven klimatomställning. Lokalt odlade grödor väcker intresse och triggar en rad andra möjligheter som bör utforskas vidare inom ramen för de medborgardrivna klimatkontraktprocesser i städer som nu förutses.

2. Att dela data på kvartersnivå – utgångspunkter för vårt digitala ramverk

Många tjänster kring bygget av en smart stad använder data från flera källor, ofta från olika industrisektorer, plattformar och leverantörer. Från en värld där data återfinns i proprietära silos går vi till ett sammanhang där interoperabilitet och datadelning är viktigt inom alla områden; miljö, energi, hälsa, mobilitet, transport, samhällstjänster, byggnader och en uppsjö av specialtjänster för att möta krav och underlätta i vardagen hos de som bor, jobbar, verkar eller på annat sätt interagerar med några av stadens system. Datadelning kan ske inom stadens förvaltningar, med privata aktörer och med medborgarna och kombinationer av dessa.

Det finns ett stort utbildningsbehov, både för de som skall bygga och tillhandahålla API:er för stadens system, för de som driver upphandlingar där kravställen på ägarskap, utformning och förvaltning av data, och inte minst för att bibehålla kvalitet och integritet hos data som aggregeras. Många gånger saknas en generalstrategi för att tillgängliggöra data, med en fragmenterad och heterogen tillgång till information från förvaltningar som har entusiastiska och ambitiösa anställda medarbetare. Policyn att "så mycket som möjligt av datan ska göras öppet tillgänglig" är gott, men inte tillräckligt då många av de intressanta och nyttiga dataset som finns ej kan göras publikt tillgängliga, ofta av integritets eller säkerhetsskäl. Här är tankarna som partnern Ericsson driver runt en "sandlåda" där man kan behandla och analysera data kvantitativt, ex för att träna en AI modell, men utan att kunna ta den med sig. Analogin finns med handskar som genom väggen till ett avskärmat utrymme, ex ett renrum, via vilka man kan manipulera objekt men ej ta dem ut.

En annan utmaning är att data återfinns i en mängd format och protokoll, i avsaknad av tvingande överenskommelser, och för att kraven på interoperabilitet inte har funnits där. Det finns exempel på initiativ hos städer som valt att upprätta och underhålla egna "data lakes" som i Portland, Oregon (Portland Urban Data Lake) och Seoul, Korea (Smart Seoul Data), och där kraven på leveranser till staden är ställda så att data i tillräcklig grad harmoniseras till de gängse format som staden dikteras.

Stockholm Stad Trafikkontor lät utveckla under för tiden fram till 2010 ett projekt kring en lokal vägdatas (LVDB), där samtliga leverantörer ombads leverera data i enlighet med en SIS standard för vägknuten information, med syfte att entydigt beskriva förekomster i stadsrummet, punktformiga eller med utbredning. Det fanns en koppling till den nationella vägdatasen men utökad även med gång- och cykelvägar, parker och torg. Flera leverantörer poängterade att rikedom i deras dataset gick förlorade med en tvingande standard, men i många dimensioner övervägde möjligheten att betrakta data över en gemensam geometri dessa tillkortakommanden. I enlighet med dagens arbetssätt, kan förlusten täckas med API:er i tillägg för att hämta upp data som kompletterar insamlad datamängd.

Om data är samlad på ett ställe, så är det betydligt snabbare att göra en analys som omfattar två datakällor (dataset), då hastigheten över databussen är snabbare än om data sänds

nätverket (en databuss på 32 bitar, persondator, 400MHz), kan överföra fyra byte i varje klockpuls ger 12,8 gigabit per sekund, vilket är många gånger effektivare än de flesta nätverk. Så därför är det en god idé att replikera data, även om man i princip har tillgång till den över API:er i olika system.

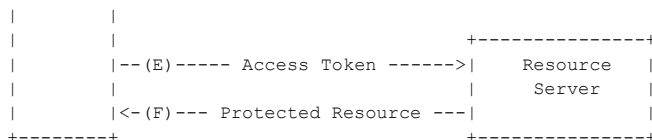
Idag är öppen data en viktig byggsten för att tillgängliggöra data, för transparens och för att skapa överblick över den data som genereras i städer som effekt av vår förbrukning av energi, vatten, gas, tjänster i digitala nätverk, transporter, underhåll, nykonstruktion, yttre påverkan, olika typer av störningar et cetera. Det finns också begränsningar vad gäller säkerhet, integritet, som förhindrar att system exponeras eller kan kopplas samman.

Exempelvis kan ett system för parkering vilja för planering och strategiarbete kunna loggföra hur parkeringsplatser nyttjas över tid, men även hämta in väderinformation, pågående vägarbeten, betalstationer, information från laddstolpar, ruttplaneringsslagningar från navigeringsappar, information om närbelägna publika event, betalningsinformation från parkeringsappar et cetera. Även utan att lägga till en kamera för nummerplåtsläsning, blir kartläggningen snabbt en integritetsfråga, särskilt i mindre befolkade områden där rörelsemönster hos enskilda medborgare enkelt kan spåras, på samma sätt om att i ett hushåll kunna skapa en profil för hur de boende är konfigurerade och vanor; antal, åldrar, kön genom att kombinera loggar för elförbrukning, vattenförbrukning, bygglov, inköp av olika slag -- där var och en av dessa datakällor inte är avslöjande i sig.

Via RISE Urban Data Plattform (UDP) har projektet kunna undersöka hur datadelning kan gå till på ett kontrollerat sätt, genom att samla in data till gemensamma, säkra API:er. Metodiken för att kunna dela data med andra användare, vilket låter användare dela, anpassa och sluta dela olika dataströmmar. Vad sedan mottagande part gör med informationsströmmarna, kan skyddas ytterligare exempelvis genom att skydda nyttolasten, emedan RISE UDP används främst för att hantera paketen i sig. UDP använder använder OAuth 2.0 Authorization Framework, där en teckensträng som representerar sessionen (eng: bearer token) sänds över nätet krypterad med TLS (transport layer security).

Principen bygger på att den som äger en resurs, i vårt fall ett dataset, kan ge tillåtelse (grant) till en klient för tillgång, i form av en textsträng (token), som representerar resursen, ett tidsfönster för när hämtning kan låta ske samt andra attribut. Först hämtas tillåtelse hos resursägaren, här genom att skapa ett användarkonto som kopplas till en användaridentitet. Därefter hämtas en token över HTTPS, efter vilken access medges till resursen -- dataset, ström eller motsvarande.





Vad gäller sensorer och utrustning som används för att producera data, har vi i projektet fokuserat på standardkomponenter som medborgaren kan ha tillgång till. Dessa kan ofta ej anpassas för att leverera i specifika dataformat, utan det behövs någon form av konvertering eller översättning för att konformera med FIWARE, NGSI och andra standarder för insamling och utbyte av data. I RISE UDP kan det ske antingen innan eller i samband med import av data, med hjälp av importfilter.

En sensor vi provat tillhör ett öppen-källkodsprojekt för mätning av luftkvalitet, [luftdaten.de] som partner Metasolutions med kollegor lokaliserat till svenska förhållanden under luftdata.se. En samling standardkomponenter, en öppen källkod (firmware) samt en bygginstruktion medger att medborgaren själv kan sätta ihop en utrustning för lokal mätning ex. på egen balkong eller trädgård.

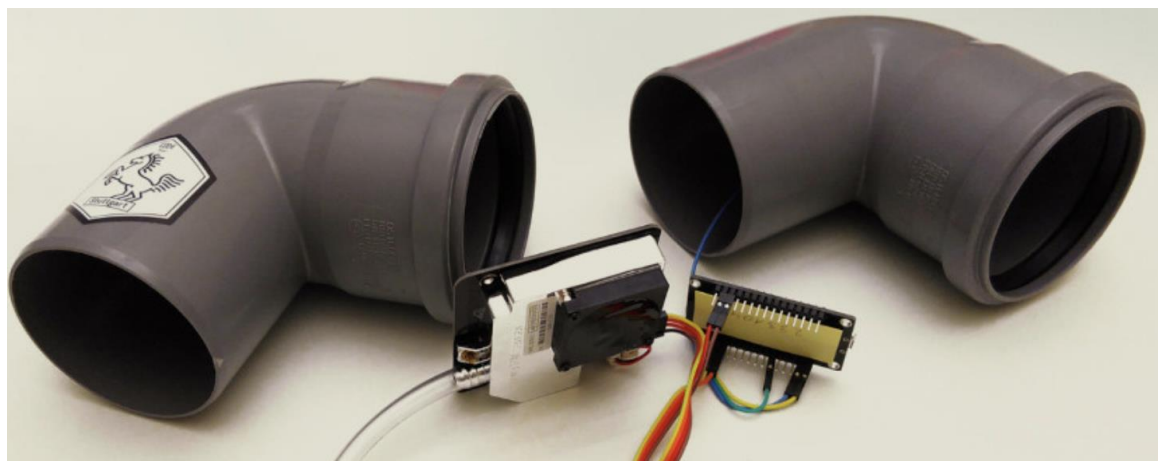


Bild: Sensor från luftdata.se, en ESP8266 med WiFi och laserdiod för partikelmätning i flera partikelstorlekar (10μm, 2,5μm).

Den andra sidan av system med sensorer och IoT komponenter, och här har både Innovation Cloud och RISE UDP/Grafana används. Att kunna visualisera data efter medborgarens önskemål är av vikt, eftersom det ofta är "den synliga delen" av ett IoT system. Även möjligheten att kunna kombinera flera datakällor, som i den digitala tvillingen i "Det Magiska Halvplanet", hellre än att varje datakälla har sina egna gränssnitt. Här har vi även använt komponenter i 3D miljön Unity, för att kunna kombinera ex miljödata med förekomst av ex. Lediga laddstationer i ett närområde.

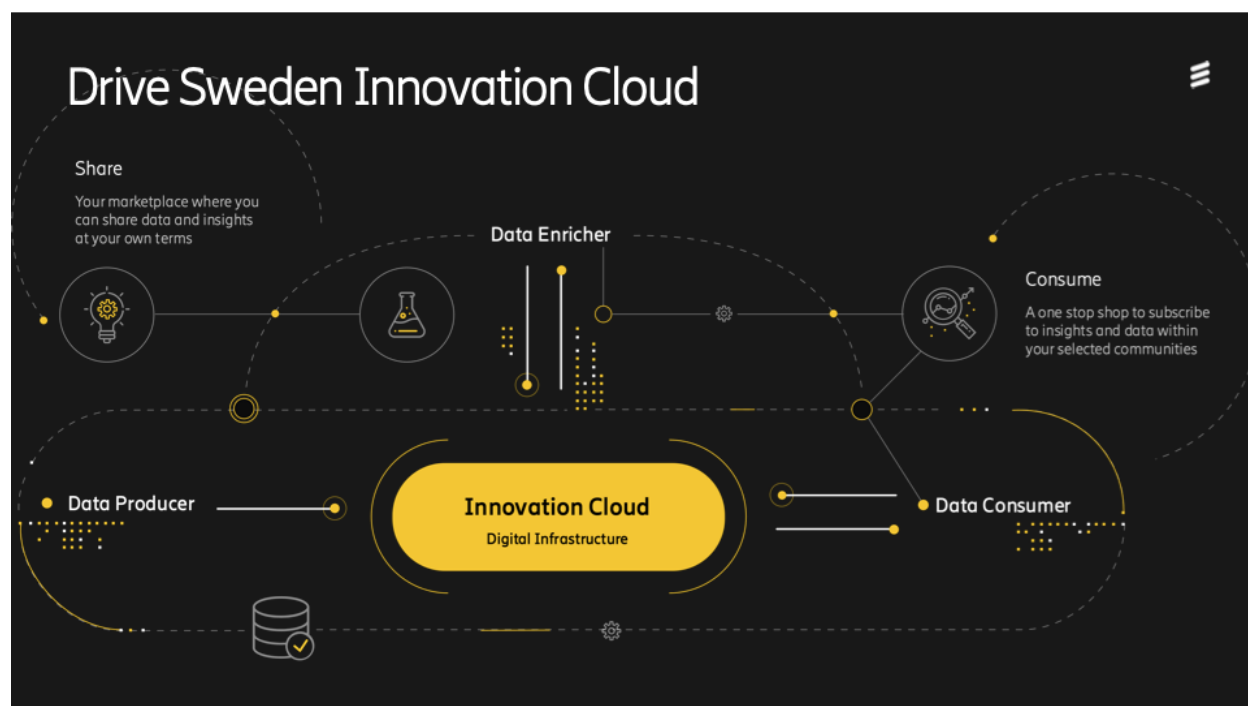
Det låter ju nu som att standarder finns, och att det är bara att sätta samman en kedja av komponenter till ett fungerande system, men i själva verket finns det många utmaningar kvar.

En del utmaningar är förvisso av teknisk natur, men de flesta härrör ur organisation, lagstiftning, tillgänglighet, skillnader i datahantering et cetera. Inom projektgruppen finns mycket kunskap och samlade erfarenheter, och genom att noga välja ut och sätta samman funktioner, kan systemet ges olika förmågor och egenskaper; dels för att tillfredsställa från olika stakeholders behov av information och samtidigt uppfylla krav på integritet och säkerhet som lagstiftning och samhällspraxis dikterar.

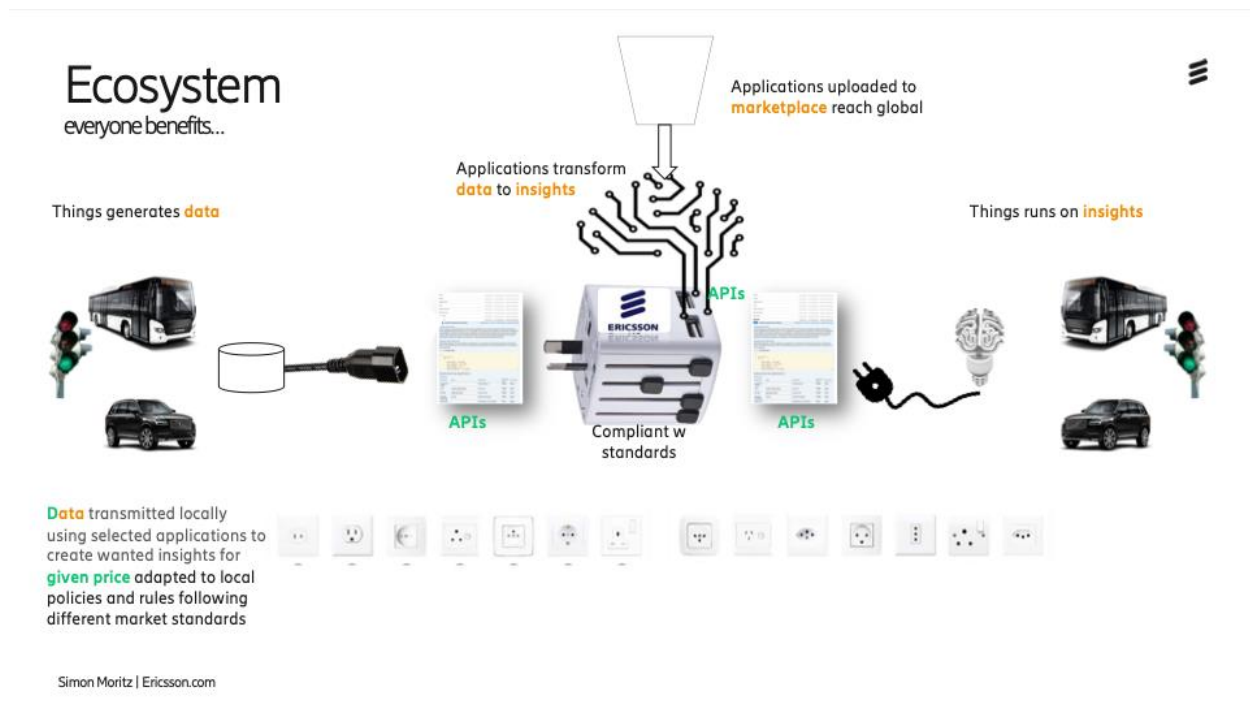
3. Integration av Ericssons *Innovation Cloud*, Metasolutions *EntryScape* och RISE *Urban Data Platform*

Ericssons Innovation Cloud

Syftet var att studera hur Ericssons portal för datadelning, tjänsteutveckling och digital handelsplats kan nyttjas som tekniskt stöd i ett ramverk som stödjer delningsekonomi. Vår instans delades utifrån Drive Swedens datamängder, både för att kunna “landa springande” med en befolkad lösning, och i förlängningen kunna visa hur andra dataset och tillämpningar kan tillämpas, integreras och “mashas upp” med andra datamängder.



Innovation Cloud kan beskrivas lite som “Blocket version 2 för data”, med utgångspunkt från behovet att dela data och insikter mellan organisationer. Det låter olika aktörer koppla samman sina dataströmmar genom API:er och utbyta data med varandra på varje partners egna villkor. Samtidigt låter den organisationer att konsumera och handla med data genom att prenumerera på datakällor på en marknadsplats. Som en konsument av insikter, kan man också välja att själv förädla dataströmmar genom att prenumerera på data, lägga till sin egen intelligens och koppla raffinerad data tillbaka till plattformen, där insikterna kan konsumeras av andra parter.



Med Innovation Cloud som marknadsplats för data, kan en aktör ha en eller flera roller; som datakälla, som filter, förädlingssteg, sammanslagning till nya dataset, visualisering eller transaktionspart gemtemot andra system. Systemet räknar också ut och fördelar hur kostnader och vinster fördelas mellan aktörer kopplade till en given tjänst.

EntryScape från Metasolutions

Metasolutions utvecklar EntryScape som är en öppen källkodslösning för informationshantering som är särskilt anpassat för att hantera data och metadata på ett användarvänligt och effektivt sätt. Många av företagets kunder är kommuner, regioner och myndigheter. Deras specialitet är också att arbeta med öppen data, som alla medborgare har tillgång till för att använda och dela. Förutom ökad transparens, så handlar öppen data lika mycket om kraften att kunna förvandla och förbättra interaktionen mellan offentlig sektor, företag och medborgare.

EntryScape Catalog är särskilt anpassad för att hjälpa med typiska arbetsflöden vid datapublicering inom offentlig sektor. I processen där man går från idén kring vad som skulle kunna publiceras till publicering och till slut vidareutnyttjande, guidas man i ett användarvänligt webbgränssnitt. I kombination med modulen EntryScape Blocks är det möjligt att bygga allt från enkla presentationsgränssnitt till avancerade dataportaler direkt i organisationens reguljära webbpubliceringsplattform. Detta sänker tröskeln rejält för en organisation som snabbt vill komma igång med sitt datapubliceringsarbete.

EntryScope är licensierad som öppen källkod och kan driftsättas av organisationen själv. MetaSolutions AB erbjuder kommersiell support och hosting som uppfyller samtliga ställda av GDPR och Schrems II-domen.

RISE Urban Data Platform (UDP)

RISE ställde sin plattform för datadelning Urban Data Platform (RISE UDP) till projektets förfogande. Den kan betraktas som en verktygslåda just för aggregation, rollhantering, datadelning och består huvudsakligen av diskreta serverkomponenter för insamling, filtrering, lagring, visualisering och datadelning, både vad gäller öppen data som delad data med villkorad access, beroende på användarens roll i systemet. Grundfunktionaliteten och principerna bakom påminner mycket om Ericsson Innovation Cloud, men RISE UDP använder sig strikt av API-standarden NGS² som bland annat EU pekar på i sin Rolling plan for ICT standardisation om smart cities and communities³ NGSI accepterar vissa familjer av datamodeller som t ex från Fiware Foundation och Schema.org.

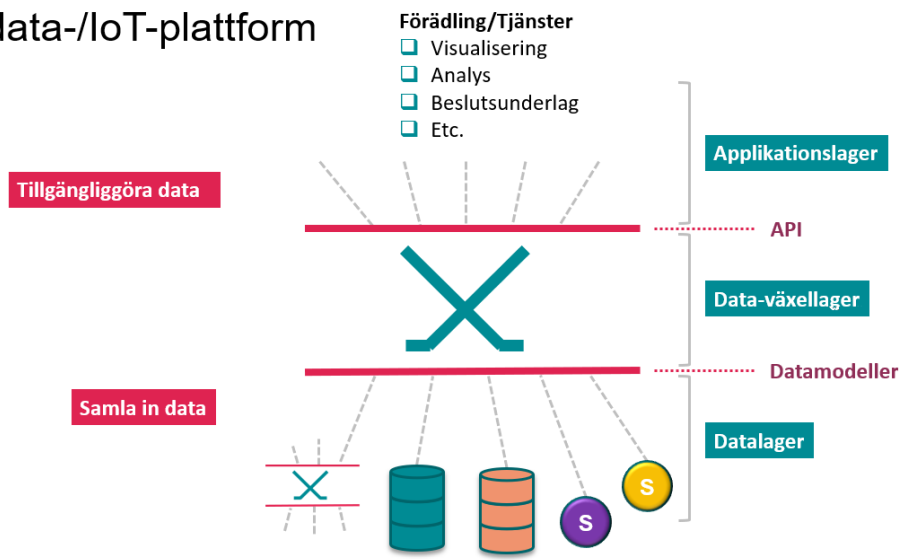
RISE UDP kan ses som ett minimiramverk för en data/IoT-plattform som följer dessutom de MIM's (minimum interoperability mechanisms) som EU pekar på i sin Rolling plan. Plattformen kan beskrivas som en treskiktad modell. Längst ned ett datalager där data kan vara från en sensor (eller snarare ett sensornätverk), en databas eller en annan plattform. I mitten en dataväxel (även kallad IoT core, middleware, datamäklare, tjänstemäklare, eller liknande). Överst databearbetning, alltså typiskt tjänster. Mellan datakälla och dataväxel finns det ett gränssnitt i form av datamodeller, och mellan dataväxel och processering är gränssnittet API (application programming interface). Det är inget kontroversiellt i bilden, så ser i princip alla data- och IoT-plattformar ut om man abstraherar bort alla icke-grundläggande funktioner.

Bilden kan användas för att avdramatisera IoT samtidigt som den kan exemplifiera designprinciper, affärsmodeller och relationer mellan aktörer. Vi förespråkar att separera de tre skikten tekniskt, funktionellt och affärsmässigt med tydliga gränssnitt mellan dem. Det möjliggör att man kan bygga modulärt och utbytbar. På samma sätt kan man bryta ned varje av de tre skikten i högre detaljeringsgrad och där ytterligare separera olika funktioner.

² https://www.etsi.org/deliver/etsi_gs/CIM/001_099/009/01.01.01_60/gs_CIM009v010101p.pdf

³ <https://joinup.ec.europa.eu/collection/rolling-plan-ict-standardisation/smart-cities-and-communities>

Minimiramverk för data-/IoT-plattform



Det bör påpekas att man kan hamna i en potentiell inlåsning om ramverket tillåter en aktör att vara aktiv i flera skikt samtidigt, t ex om plattformslieferantören skulle erbjuda tjänster på sin egen plattform eller inte delar med sig av data.

Beroende på målgrupp och vilka funktioner man vill inkludera kan bilden av en data/IoT-plattform se ut på många olika sätt; denna bild är alltså ritad utifrån principen om att separera de olika lagren. En IT-arkitekt hade typiskt ritat en bild som illustrerar dataflöde från vänster mot höger, en tjänsteleverantör hade fokuserat mycket mer på övre delen, etc.

Bilden är långt ifrån en komplett produktionsplattform. Det fattas många funktioner, men det finns idag ingen konsensus för hur dessa ska lösas. Det behövs accesskontroll, marknads-plats, säkerhetslösningar på olika nivåer, lokal och global lagring av data, lokal processering för att t ex rensa data, etc. Kommersiella leverantörer har egna lösningar, men de skiljer sig åt.

4. Backend-arkitektur – förslag till kriterier för autentisering, hantering av data, roller och publicering

Begreppskalibrering: autentisering versus auktorisering

Inledningsvis vill vi klargöra skillnaderna mellan två nyckelbegrepp, autentisering och auktorisering:

Autentisering = verifiera identiteten hos den som försöker använda ett system. Besvarar frågan: vem är du?

Auktorisering = avgöra roll och behörigheter för autentiserad användare. Besvarar frågan: vad får du göra?

För de målgrupper Sharing Cities riktar sig till behövs säkra, moderna och enkla sätt att logga in som fungerar för flera olika slags tillämpningar. Det är även önskvärt med ett minimum av nödvändig administration för att lägga till, ändra eller ta bort användare. Nuvarande lagstiftning, inte minst GDPR, gör det nödvändigt att redan från början tillgodose grundläggande krav på säkerhet och personlig integritet.

Autentisering är ett generellt men svårt problem med många fallgropar. Slutsatsen för Sharing Cities var att inte lägga tid och resurser på att egenutveckla sådan funktionalitet. Istället valdes en tredjepartsleverantör av autentiseringslösningar lätta att integrera med de prototyper som utvecklades. Sharing Cities använder samma grundläggande lösning för olika slags autentisering, allt från inloggning med namn och lösenord till programmatiskt skickande av API-nycklar.

Kriterier som avgjorde valet av leverantör var bland annat:

- Brett stöd för olika inloggningsmetoder
- Affärsmodell som fungerar för utvecklingsprojekt
- Implementation som följer relevanta tekniska standarder
- Policy för GDPR och annan kritisk lagstiftning
- Hög kvalitet på dokumentation och exempelkod för integration

Valet föll under utvecklingsarbetet på företaget Auth0 (se bilaga). Om man i ett senare skede vill upphandla autentiseringslösningar är ovanstående kriterier exempel på vad som bör ingå i underlaget.

Vilka roller och behörigheter som behövs är specifikt för varje tillämpning. I större sammanhang kan det krävas komplicerade auktoriseringslösningar. Ericssons Innovation Cloud (se kapitel 3) är t ex en plattform som gör det möjligt att dela både öppen och licensbelagd data mellan organisationer. Men under utvecklingen av Sharing Cities prototyper var den tänkta användningen hårt fokuserad och antalet behörighetsroller gick att minimera. Så länge det var

enkelt att garantera autentiserade användare gick det att uppnå en smidig auktorisering utan större problem.

Lagring av data

En granskingsportal har sitt fokus i det lokala. Men för centrala användningsområden, inte minst att arbeta aktivt med klimatmål, är det värdefullt att kunna visa data från olika källor under lång tid. Det kan handla om detaljerade jämförelser av geografiska områden, historisk data eller strömmar av realtidsdata. En begränsad del produceras av de boende själva, medan andra relevanta datakällor är publikt tillgängliga och kan sammanställas automatiskt.

Granskingsportaler aggregerar och presenterar data på ett modernt sätt i ett lokalt sammanhang. När data lagras bör det därför ske på ett sätt som skapar långsiktig hållbarhet och utgår från beprövad teknologi: öppna standarder är kritiskt och öppen källkod önskvärt.

På en mer detaljerad teknisk nivå hämtas data från API:er och/eller sensorer ofta in i någon slags JSON-format. Webb-applikationer och mobila applikationer kan arbeta direkt med små datamängder av detta slag. Men en portal som ska lagra, söka och filtrera större mängder data behöver backend-funktionalitet.

Initialt användes relationsdatabasen Postgres när prototyperna behövde lagra data. Postgres publiceras under en öppen licens, och är väldokumenterad och framgångsrikt använd under många år. Den är i framkant när det gäller SQL-baserad funktionalitet men har även inbyggt stöd för lagring av JSON-data och kan byggas på med produkter för specialiserad lagring av bland annat GIS-data och tidsserier.

I större framtida sammanhang kan den funktionalitet som RISE UDP (se kapitel 3 ovan) erbjuder bli en värdefull byggkloss.

Stöd för återanvändbara sökningar och visualisering

Att kunna lägga till nya datakällor och förfina hur man söker efter data på ett smidigt sätt är nödvändigt om det ska gå att vidareutveckla och underhålla en granskingsportal och Sharing Cities funderade tidigt över olika sätt att förenkla processen.

Ett generellt problemet är att det är svårt för beställare, leverantörer av data, applikationsutvecklare och användare att kommunicera på ett bra sätt. Inte minst därför att det är besvärligt att diskutera förväntat resultat på ett konkret sätt. På en teknisk nivå är det sannolikt nödvändigt att skapa återanvändbara sökningar/visualiseringar på en högre nivå och med mer lättanvända verktyg än databasfrågor skrivna i SQL.

För att kunna visualisera data på nya sätt experimenterade Sharing Cities med olika slags serverprogramvara som gör det möjligt att testa, modifiera och producera sökningar anpassade

för olika användarbehov. Se även avsnittet "Mellanlager för återanvändbara applikationssökningar" i kapitel 10.

Publicering av data

Att samordna publikt tillgänglig data från flera olika källor är till stora delar ett problem som handlar om att katalogisera, publicera och använda metadata på bästa sätt. Inom ramen för Sharing Cities har Meta Solutions bidragit med verktyg och expertis för detta (se kapitel 3 i denna rapport).

Det är också uppenbart att en grannskapsportal kan dra nytta av rikare användarinteraktion: omedelbara uppdateringar, smidig direktkommunikation med andra användare och interaktiva miljöer gör portalen mer inbjudande. Det finns flera bra verktyg på marknaden för att utveckla applikationer med den sortens rika funktionalitet och Sharing Cities har bland annat använt webbramverket React och spelmotorn Unity.

I vissa fall kan det dock vara kostnadseffektivt att publicera mindre datamängder med en enklare programmeringsmodell. Se även kapitel 10, avsnittet "Serverstyrd interaktivitet och kommunikation mellan uppkopplade användare".

5. Funktionskrav för användargränssnittet – Granskingsportalen där medborgare enkelt publicerar egen data

Nationell samordning kring öppna data

Ett omfattande arbete pågår nu i Sveriges kommuner och intresseorganisationer för att göra data och information om hur man kommer åt data att bli mer lättillgänglig. På många sätt kan öppna data ses som en förlängning av offentlighetsprincipen. Forskning visar att samhällsvinsterna blir stora när man publicerar öppna data, och bidrar också till ökad transparens i samhället och som en konsekvens mer upplysta medborgare och en förbättrad demokrati.

Öppna data är data som vem som helst kan använda fritt, i princip till vad som helst utan hinder i form av kostnader eller licenser. Det kan handla om tidtabeller för kollektivtrafik, statistik, geodata, demografi och mycket annat. Öppna data möjliggör både samhällsnyttiga och praktiska tjänster samt effektiviseringar inom bland annat sjukvård och kommuner. Mängder av ny data skapas varje dag inom offentlig verksamhet. Myndigheten för digital förvaltning, DIGG skapades 2018 under infrastrukturdepartementet med syfte att hantera hur myndigheter skall kunna utbyta data med varandra och tredje part. Det mesta av den data som genereras är inte öppen utan delad eller proprietär, och det gäller även data som genereras explicit eller implicit av medborgare.

Analogt med öppna data kan den enskilde medborgaren också bidra på olika sätt, både genom att göra sin röst hörd, genom att dela med sig av sin data var gäller rörlighet, energiförbrukning, resvanor, förslag till samhällsförbättringar, genom att själv samla in data med sensorer, observationer av olika lag och genom att erbjuda saker för utlån, gåva eller hyra istället för att alla ska köpa nytt hela tiden.

Sätten hur det går till i praktiken är många; allt från att explicit skriva på sociala medier, genom att fotografera av föremål för utlån på en granskingsplattform till att mer implicit bidra genom att egen data som genereras postas med automatik till någon av stadens plattformar eller tredje part som är aktiva i området där man bor.

Inom Sharing Cities har flera experimentplattformar växt fram, och sådan data som miljödata och luftkvalitetsmätningar. Annan data kan vara mer kunskapsbaserad, berättande eller i dialog med andra (forum, wiki, bloggar et cetera).

Ett tillgängligt användargränssnitt

Förutsättningarna för att medborgare själva ska publicera egen data ställer tydliga krav, till exempel vad gäller framtagandet av:

- Väldigt enkla användargränssnitt
- Säker och enkel autentisering av användare (inklusive koll på GDPR)
- Pålitlig lagring av insamlad data
- Återanvändbara sökningar/visualiseringar
- Minska beroendet av komplexa och underhållskrävande frontend-ramverk

Inom projektgruppen fastställde vi den grundläggande funktionaliteten för utvecklingsarbetet mot en grannskapsportalen, som skulle

- Samla in olika slags data i enkla gränssnitt
- Lagra långa tidsserier från många källor av skiftande kvalitet på ett hållbart sätt
- Skapa visualiseringar som går att återvända
- Visa i specifika användargränssnitt för given gemenskap (portal, tvilling etc)

I scenariearbetet inom projektgruppen och tillsammans med boende tog vi fram exempel på en rad olika tjänster och funktionalitet som boende rent praktiskt kan vilja hämta från en lokal Grannskapsportal. Det var viktigt att delningen skulle ske i en etablerad gemenskap, till exempel mellan grannar som har gemensamma åtaganden i för av en kollektiv organisation som till exempel en bostadsrättsförening utgör. För att begränsa vårt forsknings- och utvecklingsarbete valde vi att fokusera några konkreta uppgifter som skulle kunna visualiseras i en mockup:

- En granne vill köpa en miljösensor (eller delta i en workshop som inspirerar till köp) och sen sätta upp en luftdatasensor på sin balkong i Sjöstaden och ansluta den till Grannskapsportalen
- Publicera en datafil enligt ovan eller tillgängliggöra en sak eller tjänst att låna ut, eller till exempel publicera en film på youtube, med syfte att dela med grannar
- Svara i en tråd om skötselråd för blommor
- Ett medgivande att avläsningar på elmätaren kan delas med ett forskningsprojekt
- Dela med sig av resvanor via appen "TravelVu" från Trivector

Vi använde dessa basfunktioner för vårt utvecklingsarbete och programmering, nära kopplat till två separata användarcase: (1) Digital tvilling som grannskapsportal med kontextuell information och realtidsdata och (2) Lånelådan, en gatumöbel för att locka grannar i kvarteret att låna av varandra.

Grannskapsportalen och Lånelådan

Bäst beskrivs potentialen av en grannskapsportal genom dess tillämpningar som medborgarna direkt kan använda. Ett sådant exempel rör urban matproduktion, där att boende i ett kvarter som BRF Knallen engageras i produktionen genom en form av prenumeration på färska grödor. Ett antal P-platser i ett av garagen, som inte längre nyttjas som följd av elektrifieringen, kan omvandlas till hydroponisk odling om ca 70 kvm. Vår bedömning är att en grannskapsportal såväl ska informera som inspirera, dvs att utbudet av tjänster ska anpassas efter kontexten. Ett annat exempel på tjänster som boende kan nyttja i en sån Grannskapsplattform är Lånelådan, som är ny en slags gemensam kvartersförvaring som står ute och som ska locka grannar att dela saker med varandra. Ett exempel på tjänster som boende kan nyttja i en sån

Granskapsplattform är Lånelådan som är ny en slags gemensam kvartersförvaring som står ute och som ska locka grannar att dela saker med varandra.



Lånelådan har placerats på BRF Knallen under 2021 i samarbete med Husqvarna. Pandemin har försvårat deltagande men en Lånelådan-app har framtagits och öppnar digitala lås för boende som vill dela saker med varandra. Se även laneladan.se

Principen bakom Lånelådan är att användarens mobiltelefon används för att temporärt utfärda koder som kan användas som en digital nyckel, och beröringsfritt öppna uppkopplade hänglås via digital radioteknik (2 GHz bandet, med bluetooth som finns inbyggt i moderna smartphones). Mobilappen hämtar information om möjliga utlån med hjälp av en kalender där vald produkt bokas. Meddelanden skickas via push notification alternativt via e-post, så att köpare och säljare enkelt får kontakt.

Arbetsgången är att den som har något att låna ut, kan ta en bild som jämte beskrivning laddas upp till en server för de som bor i kvarteret. När någon sedan bokar upp sig på att låna föremålet i fråga, kan den som lånar ut välja ett ledigt skåp i den fysiska Lånelådan som står på gården, och med appen öppna det via blåttand.

Låntagaren underrättas och får en särskild kod för att kunna vittja innehållet i skåpet, och efter att ha stängt kodlåset underrättas långivaren om saken. På motsvarande sätt kan låntagaren vid återlämnandet välja ut ett valfritt, ledigt skåp att lägga tillbaka lånet i varefter långivaren underrättas och kan vittja Lånelådan på föremålet. Interaktionen sker via en särskild app (Android, iOS) och användarna är kända för varandra, utfall något bekymmer skulle uppstå.

BILAGA 1. Teknisk specifikation och dokumentation

React-frontend för granskingsportal

Denna initiala prototyp demonstrerar hur olika källor kan presenteras på ett smidigt och rimligt stabilt sätt vid demonstrationer.

All använd programvara (NodeJS +React + ett antal tredjeparts-bibliotek) har uppdaterats till senaste stabila versioner. En säkerhetsgenomgång med det inbyggda NodeJS-verktyget npm audit (se <https://blog.npmjs.org/post/173719309445/npm-audit-identify-and-fix-insecure>) har genomförts. Koden är versionskontrollerad via Git och har vid behov kommenterats.

En kodgenomgång av första versionen upptäckte svagheter där smärre kodförändringar kunde leda till att applikationen kraschade. Med hjälp av denna feedback förenklade ansvarig utvecklare systemdesignen och gjorde den mer stabil. Tredjepartsbibliotek och ny kod som utökade funktionaliteten lades till på två områden:

- Bättre stöd för inbäddning av ett antal existerande interaktiva tjänster
- Automatiserade end-to-end tester av användargränssnitt och externa källor

Projektets README-fil är en startsida för projektet. Den gör det möjligt att komma igång med kodbasen och länkar dessutom vidare till mer detaljerad teknisk dokumentation, installationsanvisningar, användbara exempel med mera. Startsidan följer accepterad praxis för öppen källkod på Github.

All källkod finns tillgänglig på Github: <https://github.com/galnegus/sharing-cities-demo>.

Interaktiv videoutställning för granskingsportal/digital tvilling

RISE och Kami Development har samarbetat för att utveckla, testa och distribuera en digital tvilling för virtuella utställningar. Här kan man ladda ner applikationer:

<https://intra.kth.se/en/forskning/plattformar/energy/news/digital-exhibition-1.1031441>

Funktionalitet

- Interaktiv utställning med utvalda video-presentationer i 3D-miljö
- Tillgänglig som applikation för Windows och Mac-användare
- Återskapar fysisk möteslokal (digital tvilling)
- Enkelt att byta utställningsmaterial via extern server

Utvecklingsmiljö

Unity är en spelmotor med integrerad utvecklingsmiljö som används för att skapa virtuella världar. Det har funnits sedan 2005 och kan användas för många plattformar. För den digitala tvillingen har Sharing Cities har använt version 2019.3.12.

<https://unity.com>

[https://sv.wikipedia.org/wiki/Unity_\(spelmotor\)](https://sv.wikipedia.org/wiki/Unity_(spelmotor))

Verktöget är kommersiellt och kräver licens. Unity använder sin egen integrerade versionskontroll som kräver inloggning. RISE har under projektets gång tillhandahållit både licens för utvecklingsmiljön och tillgång till applikationskod. Teknisk kontaktperson är Johan Belking, RISE.

Video-visning via Internet

För att göra existerande videopresentationer åtkomliga som en integrerad del av den virtuella utställningen användes en webbläsar-plugin för Unity från leverantören Zen Fulcrum.

<https://zenfulcrum.com/>

<https://zenfulcrum.com/browser>

Företaget Zen Fulcrum har tagit fram scriptbara tillägg med utvidgad funktionalitet för Unity. De erbjuder bland annat ett tillägg som gör det möjligt att bädda in webbläsarfunktionalitet i godtyckliga virtuella föremål. Sharing Cities använde den här tekniken för att förfina den digitala tvillingen. En bekant fysisk plats förvandlades till en virtuell utställningssal där användare fritt kan vandra mellan olika videopresentationer.

Det videopresentationer som används kommer för närvarande från publika Youtube-kanaler. Det innebär att det inte behövs något särskilt redigeringsverktyg för att sammanställa en lista över videofilmer, förutom ett Youtube-konto.

För att visa filmerna på ett optimalt sätt inuti den digitala tvillingen används ett länkformat som är anpassat för visning på fast installerade skärmar. T ex:

“<https://www.youtube.com/embed/wFdxamnotgo>” istället för det vanligare

“<https://www.youtube.com/watch?v=wFdxamnotgo>”. Om andra publiceringskanaler än Youtube ska användas måste länkformaten först testas.

Verktyg för dynamisk redigering av video-länkar

Den digitala utställningen distribueras som Unity-applikationer. För att kunna byta utställning utan att behöva distribuera en ny app utvecklades ett enkelt server-stöd för dynamisk redigering av video-länkar. Länkarna i applikationen följer ett fast format utgående från någon domän som

Sharing Cities använder. Länkarna pekar inte direkt på de aktuella Youtube-länkarna utan skickar först vidare till en dedicerad proxy-server.

Genom att konfigurera om länk-listan kan man snabbt publicera en ny utställning. Tiden medgav inte att utveckla ett eget användargränssnitt för detta, men det är i princip möjligt. De ändringar som krävs är enkla att göra manuellt och ser ut så här:

rewrite <https://mediaproxy.sharingcities.com/klimat/4>
<https://www.youtube.com/embed/T4lr4ntAzo4>;

Den server som används har operativsystemet Ubuntu 20.0.4, är försedd med HTTPS-certifikat för domänen och använder Nginx webbserver konfigurerad med server-blocks. Av säkerhetskäl är den exakta konfigurationen som används av den digitala tvillingen inte publikt tillgänglig. Kontakta projektets tekniska kontaktperson om intresse finns.

För att sätta upp en egen proxy-server med motsvarande funktionalitet kan man använda nedanstående utmärkta tutorials från molnleverantören Digital Ocean. De är lika användbara oavsett om man väljer att drifta en egen server eller installerar hos någon annan leverantör.

<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/initial-server-setup-with-ubuntu-20-04>
<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-install-nginx-on-ubuntu-20-04>

Mellanlager för återanvändbara applikationssökningar

Hasura (<https://hasura.io/>) är serverprogramvara som utvidgar Postgres och via ett enkelt webbgränssnitt ihop datakällor och modifierbara sökningar anpassade för applikationsutvecklare.

Hasura är öppen källkod och enkelt att installera, det finns utmärkta anvisningar och exempel tillgängliga online. Länkar till installationsanvisningar, teknisk dokumentation och några exempel på funktionalitet som prövades under projektet finns här:

https://github.com/galnegus/sharing-cities-demo/blob/master/docs/backend_support/hasura.md

Serverstyrd interaktivitet och kommunikation mellan uppkopplade användare

Det är lätt att se hur grannskapsportalen skulle kunna dra nytta av rikare användarinteraktion: löpande uppdateringar som visas direkt, smidig kommunikation med andra uppkopplade användare et cetera. Men dagens Javascript-baserade SPA-applikationer är icke-triviala att utveckla. Det går att skapa sofistikerade klientprogram, men ofta till priset av komplex och kod

som är svår att underhålla. Därför har vi undersökt alternativ som erbjuder en enklare och programmeringsmodell.

Elixir LiveView är ett exempel på programvara som istället tillför dynamisk användarinteraktion med funktionell kod och server-renderade sidor. Sharing Cities undersökte möjligheten att använda LiveView för grannskapsportalen. Här finns några beskrivande artiklar, körbara exempel och länkar till annan teknisk dokumentation:

https://github.com/galnegus/sharing-cities-demo/blob/master/docs/backend_support/liveview.md

BILAGA 2. Beskrivning av spinoff-projekt från Sharing Cities Stockholm

Urban Digg Infra

Förstudie finansierad av Vinnova och Viable Cities 2019, budget 925kkr

En djupdykning i stadens digitala infrastruktur, ett samlingsnamn för de system som kopplar samman stadens invånare med dels byggnader och andra fysiska tillgångar genom tjänster och programtillämpningar. I projektet tittade man dels på hård digital infrastruktur d.v.s. traditionell IKT arkitektur, utrustning, komponenter men lika stort fokus låg på den mjuk digitala infrastrukturen d.v.s. lagar, standarder, begreppsanvändning och regelverk — det som gör att data faktiskt kan utbytas mellan stadens aktörer.

Målsättningen har varit att ha en holistisk grundsyn på stadens digitala infrastruktur; Att staden är smart betyder att den är motståndskraftig mot påverkan och kan anpassa sig till förändring. För att skapa ett djupgående stadsperspektiv, är en övergång till en samverkansmodell med delade lager, vägledning och goda exempel. Det är viktigt att öva och simulera möjliga framtida händelser, så att aktörer kan prova möjliga scenarier, och därigenom skapa bättre modeller för incidenthantering och återgång.

Att finna gemensamma nämnare för att lösa utmaningar inom access, användbarhet, säkerhet, transparens och andra parametrar för att formera en digital infrastruktur som medborgarna kan lita på som en alltmer integrerad del av det dagliga livet. Vi förväntar oss också att bli bättre på systemtänkande, att ge olika aktörer verktyg så att de bättre kan råda över och utveckla de delar som de är ansvariga för att förse staden med.

City as a Platform (CaaP)

Projekt finansierat av Vinnova och Viable Cities 2019-2021, 10+10Mkr

City as a Platform (CaaP) kan ses som ett syskonprojekt inom Viable Cities där vissa principer runt datahantering och plattformskonceptet sker inom Sharing Cities och projektets aktörer därmed på olika sätt har bidragit till framdriften av CaaP.

Syftet med CaaP har varit att initiera en nationell samordning genom att de involverade 18 städerna arbetar tillsammans runt grundläggande utmaningar relaterade till ett "minimiramverk" för en data/IoT-plattform - samma som beskrevs under RISE UDP. Projektet ska ta fram principer och (de facto) standarder relaterat till hur plattformen användas och därigenom visa på nyttan med att strukturerat arbeta med en gemensam plattform. Dessutom ska projektet verka för nationell förankring så att det på längre sikt finns en organisation och en utpekad aktör som kan förvalta ramverket.

Storskalig, datadriven innovation i städerna kräver en gemensam infrastruktur för data. Städerna ska under projektet tillsammans definiera ett gemensamt ramverk för en plattform samt gemensamma principer för användandet. Det reducerar risken för inlåsningseffekter samtidigt som man öppnar upp för innovativa tjänster från tredjepartsutvecklare samma mekanismer som med en smartphone. Projektets målbild är att det ska vara enkelt att flytta en tjänst från en stad som använder sig av en leverantörs plattform till en annan stad som använder sig av en annan leverantörs plattform.

Arbetsmetoden i projektet är att städerna tillsammans arbetar med proof-of-concepts (POC), alltså implementerar relativt enkla tjänster över det gemensamma ramverket under en begränsad tidsperiod. Genom med att arbeta med POC:ar ska projektet identifiera gemensamma frågeställningar av såväl teknisk som icke-teknisk karaktär som ska behandlas under projektet. Dessutom åskådliggörs hur man kan skapa värde ur data till nytta för staden själv och invånarna vilket i sin tur har en pedagogisk effekt internt i en stad men även externt.

Fastighetsdatalabbet

Projekt finansierat av Vinnova 2019- 4 Mkr

Fastighetsdatalabbet ska etablera ett ekosystem och skapa en nationell plattform för att kunna dela fastighetsdata mellan aktörer i fastighetsbranschen. Syftet är att bidra både till ett mer standardiserat sätt att hantera data mellan olika aktörer och att tillgängliggöra data för aktörer som vill utveckla nya innovativa digitala tjänster baserade på AI och smarta analysalgoritmer. Labbet kommer att tillgängliggöra olika typer av data kring fastigheter - fastighetsmodell, realtidsdata och verksamhetsdata, samt publicera API:er, dokumentation och verktyg.

Etableringen av fastighetsdatalabbet kommer att bidra till nya möjligheter för datadriven innovation kring energiflöden, inomhusmiljö, drift och annan verksamhet inom fastighetsbranschen. Datalabbet bygger en gemensam plattform för att dela data inom fastighetsbranschen där ett stort antal dataset som kan användas för innovation, AI och utbildning kommer att tillgängliggöras för medlemmar i ekosystemet. Vi förväntar oss att både bidra till energieffektivare fastigheter, bättre samverkar kring informationsflöden mellan aktörer, samt öka storleken på ekosystemet.

Datalabbet arbetar med att driva och utveckla ekosystemet samt att designa och anpassa datadelningsplattform för fastighetsdata. Labbet kommer att samla in data från ett antal aktörer i konsortiet för att dela via plattformen. Ett stort antal tematiska workshops, seminarier och hackathons kommer att hållas för utbildning och vidareutveckling av informationsmodeller, m.m. Labbets verksamhet kommer att koordineras med andra initiativ i fastighetsbranschen samt med andra datalabb i andra branscher.

Neighbourfood och AIFOOD – AI för en hållbar matproduktion

Neighbourfood, (2020-2021 2Mkr) och AIFOOD (2019-2022 8 Mkr) båda finansierade av Vinnova

Neighbourfood kan ses som en förstudie till projektet AIFOOD - AI för en hållbar matproduktion från odling till gaffel, genom att lägga grunden för hur ett lokalt urbant jordbruk kan bli en påskyndare för omställningen till cirkulär ekonomi. Kopplingen till bostadsrättsföreningarna i Sjöstaden som redan var inblandade i Sharing Cities Stockholm var mycket viktig för att undersöka affärsmodellen och de fysiska förutsättningarna för en lokal produktion. AIFOOD tar detta vidare genom att använda artificiell intelligens och vässa förutsättningarna för en hållbar matproduktion i städer, inte minst genom att minska behovet av transporter till olika stadsdelar, och utveckla nya kooperativa affärsmodeller för att 'dela' och distribuera lokalproducerad mat inom en stadsdel. Till exempel kan en Grannskapsplattform nyttjas för att organisera produktion och logistik till ett nätverk av 'matprenumeranter'. AIFOOD är kopplat till en 600kvm stor farm för hydroponiskt odlade grödor som Swegreen AB driver i DN-huset under varumärket Stadsbonden, delvis integrerat med fastighetens energisystem. Projektet undersöker bland annat möjligheten att etablera matproduktion på kvartersnivå, exempelvis genom att en BRF står värd för en hydroponisk farm. Forsknings- och innovationsprojekt med partners: Mälardalens högskola (Projektledare), Swegreen, Areim, Sweco, RISE, Bjerking, ICA, Paul Taylor Lanthandel.