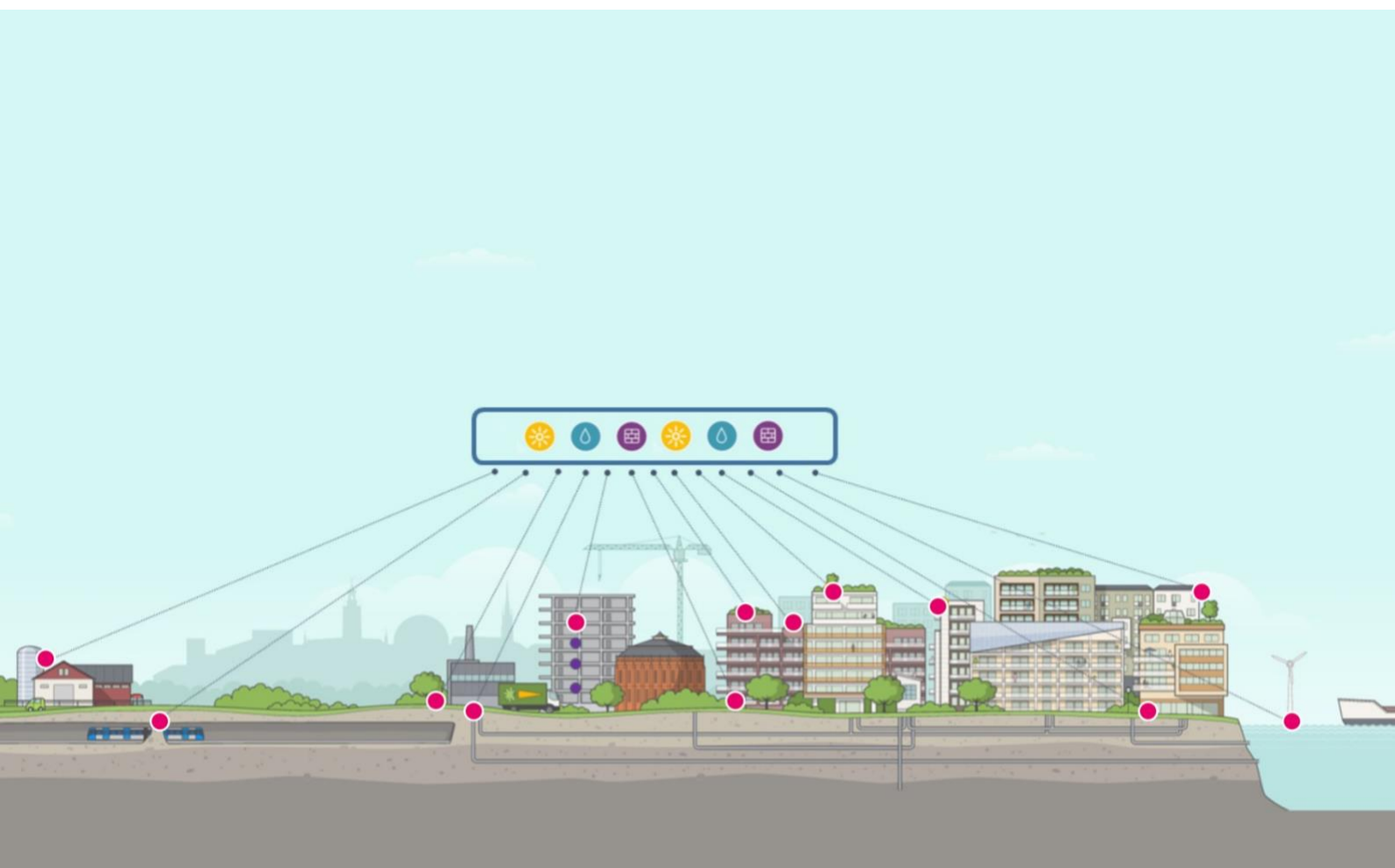




FoU projektet Connected SRS – Uppkopplade Norra Djurgårdsstaden Februari 2022

UPPKOPPLADE NORRA DJURGÅRDSSTADEN – Connected Stockholm Royal Seaport

Löptid: juni 2018 – december 2021

Ett forsknings- och utvecklingsprojekt inom det strategiska innovationsprogrammet IoT Sverige, finansierat av Vinnova, Energimyndigheten och Formas. Projektets målsättning är att möjliggöra användning av IoT för att stödja hållbarhetsarbetet i Norra Djurgårdsstaden.

norradjurgardsstaden2030.se/innovation-project/connected-srs/

Med stöd av



SLUTRAPPORT

Författare: Anna Bondesson, projektledare Connected SRS, Stockholms stads exploateringskontor (huvudförfattare); Maya Miltell, projektsamordnare och pilotledare, Alex Jonsson, pilotledare, och Claus Popp Larsen, senior rådgivare, RISE; Peter Bärmann, teknisk samordnare, Sensative; Carl Wahlin, teknisk samordnare, S:t Erik Kommunikation.

Februari 2022

Granskning av: samtliga projektparter

Godkänd av: styrgruppen

Kontaktperson: Christina Salmhofer, hållbarhetsstrateg Norra Djurgårdsstaden, exploateringskontoret, Stockholms stad

Kontaktuppgifter: christina.salmhofer@stockholm.se

Sammanfattning

Denna rapport beskriver forsknings- och utvecklingsprojektet Connected SRS eller Uppkopplade Norra Djurgårdsstaden, genomfört hos Stockholms stads Exploateringskontor mellan juni 2018 och december 2021.

Rapporten är tänkt att läsas av förvaltningar och bolag i Stockholms stad, andra svenska städer och kommuner som påbörjat sin IoT-läranderesan samt aktörer som på olika sätt bidrar till utvecklingen av IoT i offentlig verksamhet.

Connected SRS:s målsättning har varit att utforska och möjliggöra användning av sakernas internet eller Internet of Things (IoT) inom hållbarhetsarbetet i Norra Djurgårdsstaden ([Bild 1](#)). Detta med utgångspunkt i *Strategin för Stockholm som smart och uppkopplad stad* och med ett särskilt fokus på att förstå hur förvaltningar och bolag kan använda centrala plattformar för IoT.

Nedan mål har väglett projektet:

Projektmål 1: *Ökade möjligheter att följa upp och utvärdera hållbarhetsmålen i Norra Djurgårdsstaden på en enklare, mer granulärt och heltäckande vis.*

Projektmål 2: *Kontinuerligt bidrag till utvecklingen av förmågorna (de tekniska funktionerna) hos, samt användningen av, stadens centrala plattformar.*

Projektmål 3: *Stärkt samverkan runt IoT och IoT/dataplattformar i Stockholms stad och nationell/internationell etablering av Stockholm som en mötesplats för IoT (en IoT-hubb).*



Bild 1: Flygfoto över Norra Djurgårdsstaden. (Källa: Stockholms stads exploateringskontor)

Connected SRS genomfördes av Stockholms stads exploateringskontor i nära samverkan med stadsledningskontoret och projektets parter RISE, Sensative, Metry och S:t Erik Kommunikation samt ett stort antal förvaltningar och bolag i Stockholms stad. Projektet är en del av det strategiska innovationsprogrammet IoT Sverige och finansierades av Vinnova, Energimyndigheten och Formas.

Projektet har, för att uppnå ovan målsättning, haft som syfte att:

- identifiera behov av data för uppföljning och styrning mot uppsatta hållbarhetsmål i Norra Djurgårdsstaden,
- testa processer kring datahantering i en IoT/dataplattform, och
- bidra till ökad förståelse och samverkan runt IoT samt IoT/dataplattformar mellan olika aktörer i staden.

De praktiska aktiviteterna som genomfördes kan delas in i tre parallella spår vilka inkluderar:

- **Samverkan och etablering av arbetssätt i staden;** dialog med pågående IoT-projekt, bidrag till etablering av seminarieriet *Mötesplats smart stad* och en *Referensgrupp för IoT* i staden samt en *Arbetsgrupp för hantering av strömmande data* hos exploateringskontoret.
- **Utveckling av projektets testplattform RISE UDP (RISE Urban Data Platform);** teknisk utveckling samt framtagande av processer och arbetssätt för plattformen.
- **Pilottester;** där RISE UDP användes för datainsamling i Norra Djurgårdsstaden och analyser inom områdena resursflöden i fastigheter, resvanor och mobilitet samt grönytor och parker.

För Stockholms stad som projektägare, samt för övriga projektparter, har de huvudsakliga resultaten inte handlat om de specifika dataströmmar och analyser som genererats i pilottesterna utan om de lärdomar och generella insikter som pilottesterna lett till. Projektet har bidragit till sin målsättning genom att visa på de tekniska möjligheterna med IoT och centrala plattformar; inspirera till användning av IoT inom olika områden samt genom att identifiera utmaningar som behöver hanteras och bidra till etablering av forum för dialog mellan stadens förvaltningar och bolag.

Huvudsakliga resultat och värden för projektets parter kan sammanfattas i;

- Utveckling av en i stora delar ny IoT-plattformslösning baserad på Fiware-standarderna.
- Praktisk erfarenhet av uppkoppling, installation och drift av sensorer; vilket har synliggjort de utmaningar som staden står inför i utvecklingen av IoT.
- Identifiering och beskrivning av utvecklingsbehovet hos stadens förvaltningar och bolag kopplat till hantering av strömmande data.

- Bidrag till etableringen av samverkansformer för hantering av centrala IoT-frågor mellan stadens förvaltningar och bolag.
- Insikter och mognad hos staden runt genomförande av utvecklings- och pilotprojekt.
- Formulering av ”generisk kunskap” kopplat till införande av IoT-lösningar i offentlig verksamhet vilken kan användas av andra städer och kommuner.

Viktiga slutsatser från projektet och dess parter inkluderar att:

- Det är viktigt att se individuella utvecklingsprojekt som en del av en långsiktig utvecklings- och läranderes.
- Fortsatta insatser bör fokusera på verksamhetsutveckling och organisation.
- Samverkan mellan stadens förvaltningar och bolag och gemensam hantering av vissa ”knäck-frågor” är en förutsättning för införandet av IoT-lösningar.
- Tydligt specificerade användarfall, som även inkluderar organisatoriska och affärsmässiga aspekter är en framgångsfaktor.
- Fiware har varit en värdefull utgångspunkt i utvecklingsarbetet för att ta IoT-plattformen från en teoretisk specifikation till en praktisk implementation; dock saknas mogna harmoniserande rutiner och verktyg.
- Det tar tid att starta upp och genomföra denna typ av projekt; etablerade samarbeten och arbetssätt bör ses som resultat och tas vidare i den långsiktiga utvecklingen.
- IoT i offentlig verksamhet har mycket att vinna på en nationell samverkan för att ensas om gemensamma synsätt, definitioner, verktyg, kravställning med mera.

Det finns många ”knäck-frågor” kvar att hantera i den fortsatta utvecklingen så som ansvar för systemlösning och sensorer när det finns flera användare av insamlade data; informationsarkitektur och lagring av data; funktioner för säkerställande av datakvalitet; samt förberedelse av infrastruktur i det offentliga rummet för installation av sensorer.

Lärdomar och insikter från Connected SRS kommer att tas vidare inom de forum och arbetsgrupper som har etablerats i staden samt genom existerande nationella forum och nätverk som projektets parter är aktiva inom exempelvis Smart City Lab under uppstart av RISE. Stockholms stad planerar även för ett fortsättningsprojekt med syfte att arbeta med införande och förvaltning av IoT-lösningar med tydlig nytta inom flera verksamhetsområden och stor potential att bidra till uppföljningen av Norra Djurgårdsstadens hållbarhetsmål och stadens arbete med Agenda 2030 och Klimatkontrakt 2030.

Innehåll

Sammanfattning	3
Introduktion.....	7
Bakgrund och syfte	8
Genomförande och arbetssätt	10
Genomförda aktiviteter och resultat	11
Intern samverkan och etablerade arbetssätt i Stockholms stad	11
Utveckling av RISE UDP	15
Pilot: Resursflöden i fastigheter.....	18
Pilot: Resvanor och mobilitet.....	21
Pilot: Grönytor och parker	24
Test: LoRaWAN.....	26
Spridning av projektresultat till andra städer och kommuner	27
Övergripande projektresultat och effekter	28
Läranderesa - slutsatser och fortsatt utveckling.....	32
Ytterligare information och länkar.....	35
Tack till deltagare och intressenter	36
BILAGA 1: Ordlista	37

Introduktion

Denna rapport beskriver forsknings- och utvecklingsprojektet Connected SRS (Connected Stockholm Royal Seaport) eller Uppkopplade Norra Djurgårdsstaden. Projektet genomfördes mellan juni 2018 och december 2021; av Stockholms stads exploateringskontor som projektägare i nära samverkan med stadsledningskontoret samt projektets parter RISE, Sensative, Metry och S:t Erik Kommunikation samt ett stort antal förvaltningar och bolag i Stockholms stad (se nätverkskarta i Bild 2). Projektet är en del av det strategiska innovationsprogrammet IoT Sverige och finansierades av Vinnova, Energimyndigheten och Formas.

Målsättning med projektet har i stort varit att utforska och möjliggöra användning av sakernas internet eller Internet of Things (IoT) inom hållbarhetsarbetet i Norra Djurgårdsstaden.

Målgrupp för rapporten är förvaltningar och bolag i Stockholms stad, andra svenska städer och kommuner som påbörjat sin IoT-läranderesan samt aktörer som på olika sätt bidrar till utvecklingen av IoT i offentlig verksamhet.

Rapporten summerar genomförda aktiviteter, övergripande resultat och lärdomar samt hur dessa kommer tas vidare. För mer omfattande beskrivningar av genomförda aktiviteter, däribland piloter och förstudier, hänvisas till separata rapporter (se avsnittet [Ytterligare information och länkar](#) i slutet av rapporten).

”Det är lätt att ställa hållbarhetskrav. Utmaningen ligger i att följa upp och säkerställa att kraven efterlevs. Här kan IoT spela en viktig roll, som en pusselbit i vårt uppföljningssystem.”

Christina Salmhofer, Stockholms stad
exploateringskontor



Bakgrund och syfte

Norra Djurgårdsstaden är ett av norra Europas största stadsutvecklingsprojekt och sedan 2009 ett av kommunfullmäktige utpekat hållbarhetsprofilområde. Norra Djurgårdsstaden utgår ifrån ett ambitiöst hållbarhetsprogram, Program för hållbar stadsutveckling¹, och arbetar aktivt med rapportering och uppföljning av krav i olika plan- och exploateringsskeden (från tidig projektidé till förvaltningsfas). Idag redovisas resultaten av arbetet årligen i en hållbarhetsredovisning som publiceras på www.norradjurgardsstaden2030.se.

En utmaning i uppföljningsarbetet är tillgången till kunskap om vad som händer i området när det tas i bruk, det vill säga efter invånarna har flyttat in (i driftsfasen). Data för att utvärdera om det blev som planerat vad gäller exempelvis energi- och vattenanvändning i fastigheter, de boendes resvanor och funktionen hos grönområden är bristfällig eller saknas helt och hållet.

Digitalisering bör vara ett givet verktyg i hållbarhetsarbetet och det finns stor potential att använda IoT och nya datakällor för att stödja såväl uppföljningsarbetet som utvecklingen av nya tjänster. På sikt är tanken att öka digital rapportering för att möjliggöra mer kontinuerlig uppföljning, utvärdering och förbättring. Det finns även stora mängder data hos stadens förvaltningar och bolag samt hos externa aktörer, som idag ofta är inlåst hos en verksamhet eller i specifika system. Stadens förvaltningar och bolag har även begränsad erfarenhet av att dela data internt och externt.

Mellan 2012 och 2016 drevs projektet Smart city SRS, som föregick detta arbete. Målsättningen var att etablera en IoT-plattform och initiera datainsamling i Norra Djurgårdsstaden. Lärdomar från Smart city SRS visade på utmaningar med varierande dataformat, inlåsnings effekter och bristande möjligheter för exploateringskontoret att själva förvalta så väl den plattform som använts under projektet som insamlade data.

Parallellt togs ett utkast för en IoT-strategi för Norra Djurgårdsstaden fram. Det blev dock tydligt att en central dataplattform samt en stadsövergripande strategi kring IoT skulle behövas för att sätta ett ramverk för mål, strategi och processer i staden.

Under 2017 antog kommunfullmäktige *Strategin för Stockholm som smart och uppkopplad stad* ², vilken utgör ett ramverk för stadens digitaliseringsambitioner och bland annat gav stadsledningskontoret ansvar

¹ Exploateringskontoret Stockholms Stad, 2017. Program för hållbar Stadsutveckling: Norra Djurgårdsstaden visar vägen mot en hållbar framtid.

² Stockholms stad. [Strategi för Stockholm som smart och uppkopplad stad. Bilaga 1: Strategi.](#)

för att etablera tekniska förutsättningar och processer för IoT och delade data. Stockholms stads ambition är att tillgängliggöra mer data i realtid. Detta för att kunna fatta datadrivna beslut och utföra verksamheternas uppdrag när det behövs, där det behövs och utifrån den prioritering som råder för stunden. Data från IoT-enheter kommer vara en viktig källa för datadrivna beslut.

Därefter föddes idén om ett nytt IoT-projekt i Norra Djurgårdsstaden, Connected SRS, med målsättningen att fortsätta utforska hur IoT och ökad datadelning kan användas som ett verktyg i hållbarhetsarbetet. Som utgångspunkt fanns nu stadens strategi med särskilt fokus på att förstå hur förvaltningar och bolag kan använda stadens centrala plattform för IoT (när denna finns på plats).

Projektets syfte definierades i tre ”ben”:

- identifiera behov av data för uppföljning och styrning mot uppsatta hållbarhetsmål i Norra Djurgårdsstaden,
- testa processer kring datahantering i en IoT/data-plattform, och
- bidra till ökad förståelse och samverkan runt IoT samt IoT/data-plattformar mellan olika aktörer i staden.

Nedan mål för projektet och önskade effekter har väglett utvecklingen.

Projektmål 1: *Ökade möjligheter att följa upp och utvärdera hållbarhetsmålen i Norra Djurgårdsstaden på en enklare, mer granulärt och heltäckande vis.*

Projektmål 2: *Kontinuerligt bidrag till utvecklingen av förmågorna (de tekniska funktionerna) hos, samt användningen av, stadens centrala plattformar.*

Projektmål 3: *Stärkt samverkan runt IoT och IoT/dataplattformar i Stockholms stad och nationell/internationell etablering av Stockholm som en mötesplats för IoT (en IoT-hubb).*

Effektmål 1: *Bättre uppföljning av mål enligt Stockholms miljöprogram och kommande arbete med Agenda 2030 pga. bättre kvalitetssäkring och kontinuerlig kontroll samt en effektivisering av processer med hjälp av IoT.*

Effektmål 2: *Ökad samverkan runt IoT, dataplattformar och datahantering inom Stockholms stad.*

Effektmål 3: *Ökad förståelse för möjligheterna med IoT och automatisering av datainsamling inom Stockholms stad.*

Genomförande och arbetssätt

Stockholms stads exploateringskontor har som projektägare ansvarat för projektledning och har koordinerat projektet i nära samverkan med Stockholms stads stadsledningskontor och projektparten RISE. RISE har även bidragit i utveckling och tillhandahållande av en testplattform, ansvarat för genomförande av pilottester samt stått för generell rådgivning runt utvecklingen av ett mer uppkopplat samhälle. Övriga projektparter har bidragit i genomförandet av pilottester och hantering av specifika frågor. Sensative har deltagit som plattformslieferantör och rådgivare i frågor kopplat till utvecklingen av en IoT-plattform. Metry har bidragit med lösningar och rådgivning kopplat till insamling av fastighetsdata. S:t Erik Kommunikation har som stadens kommunikationsoperatör tillhandahållit kommunikationstekniken LoRaWAN för pilottester samt bidragit med vägledning runt praktiska installationer och implementering av stadens strategiska principer kopplat till kommunikationsteknik och sensorer. Kista Science City bidrog initialt i projektet som kommunikatör, en roll som sedan togs över av exploateringskontoret.

Projektet startades upp i juni 2018 och avslutades i december 2021. De första månaderna ägnades åt att förtydliga och förankra en gemensam vision, målsättningar och arbetssätt för projektet. En projektledare handlades upp och en samordningsgrupp för kontinuerlig hantering av operationella frågor samt en styrgrupp med mandat att besluta om övergripande inriktning etablerades (båda grupperna med representanter från exploateringskontoret, stadsledningskontoret och RISE).

Under 2019 initierades de praktiska aktiviteterna i projektet, vilka kan delas in i tre parallella spår:

- **Samverkan och etablering av arbetssätt i staden;** dialog och nätverkande med pågående IoT-projekt, bidrag till etablering av en *Mötesplats smart stad* och en *Referensgrupp för IoT* samt en *Arbetsgrupp för hantering av strömmande data*. Dessa aktiviteter drevs av exploateringskontoret och stadsledningskontoret.
- **Utveckling av projektets testplattform RISE UDP (RISE Urban Data Platform);** teknisk utveckling, processer och arbetssätt för plattformen samt stöd i genomförande av pilottester på plattformen. Detta arbete genomfördes av projektparterna RISE och Sensative.
- **Pilottester;** inom områdena resursflöden i fastigheter, resvanor och mobilitet samt grönytor och parker. Pilottesterna drevs av RISE i samverkan med Norra Djurgårdsstadens fokusgrupper³ samt projektparterna Metry och S:t Erik Kommunikation.

³ Förvaltnings- och bolagsövergripande fokusgrupper bestående av experter från staden med uppgift att bryta ner hållbarhetsmålen till krav på såväl byggaktörer som på

I genomförandet av piloterna etablerades samverkan med andra projekt och utbildningsinstitutioner. Studenter i kurserna *Datateknik, ekonomi och ledarskap* samt *Sustainable development, ICT and innovation* på Kungliga Tekniska Högskolan genomförde under 2019 respektive 2020 projektarbeten kopplat till användarfall och visualisering av IoT-data; ett datadelningsavtal upprättades med projektet SMARTer Greener Cities på Stockholms Universitet för delning av lokala väderdata; och fem studenter på Stockholms Tekniska Institut genomförde under hösten 2020 och våren 2021 sin LIA (Lärande i arbete) där de bidrog till planering och genomförande av pilottester inom parker och grönytor.

Projektet genomförde även en rad externa kommunikationsaktiviteter, bland annat genom deltagande på nationella och internationella konferenser samt genom IoT Sveriges nätverk och aktiviteter.

Genomförda aktiviteter och resultat

I detta avsnitt ges en kort beskrivning av genomförda aktiviteter.

Intern samverkan och etablerade arbetssätt i Stockholms stad

Connected SRS:s målsättning har varit att Norra Djurgårdsprojektet på sikt ska få tillgång till en större mängd data för att bättre förstå och följa upp hållbarhetsmålen. Detta förutsätter så väl datainsamling från ”nya” IoT-enheter som tillgång till redan existerande datakällor som idag är ”inlåsta” hos stadens övriga förvaltningar och bolag eller hos systemleverantörer. Projektet har därför kontinuerligt fört dialog med andra verksamheter och IoT-projekt i staden för att stimulera utvecklingen av och höja den gemensamma kunskapsbasen runt IoT. Bild 2 beskriver de verksamheter och projekt som Connected SRS på olika sätt har samverkat med.

En nära och givande samverkan etablerades med stadsledningskontoret, initialt med *Programmet smart och uppkopplad stad* ⁴ och sedan med projektet *IoT Stockholm* ⁵.

Stockholms stads egna projekt; samt att kontinuerligt följa upp och utveckla hållbarhetsmål och ambitioner.

⁴ Program genomfört 2018–2020 med syfte att stötta införandet av *Strategin för Stockholm som smart och uppkopplad stad*. Programmet påbörjade en upphandling av en central plattform för IoT och tog fram vägledningar för införande av IoT-lösningar i stadens verksamheter.

⁵ Tog vid när programmet avslutades för att teckna avtal med en leverantör av IoT-kompetenser och en teknisk plattform samt fortsätta att stötta stadens verksamheter i införandet av IoT-lösningar.

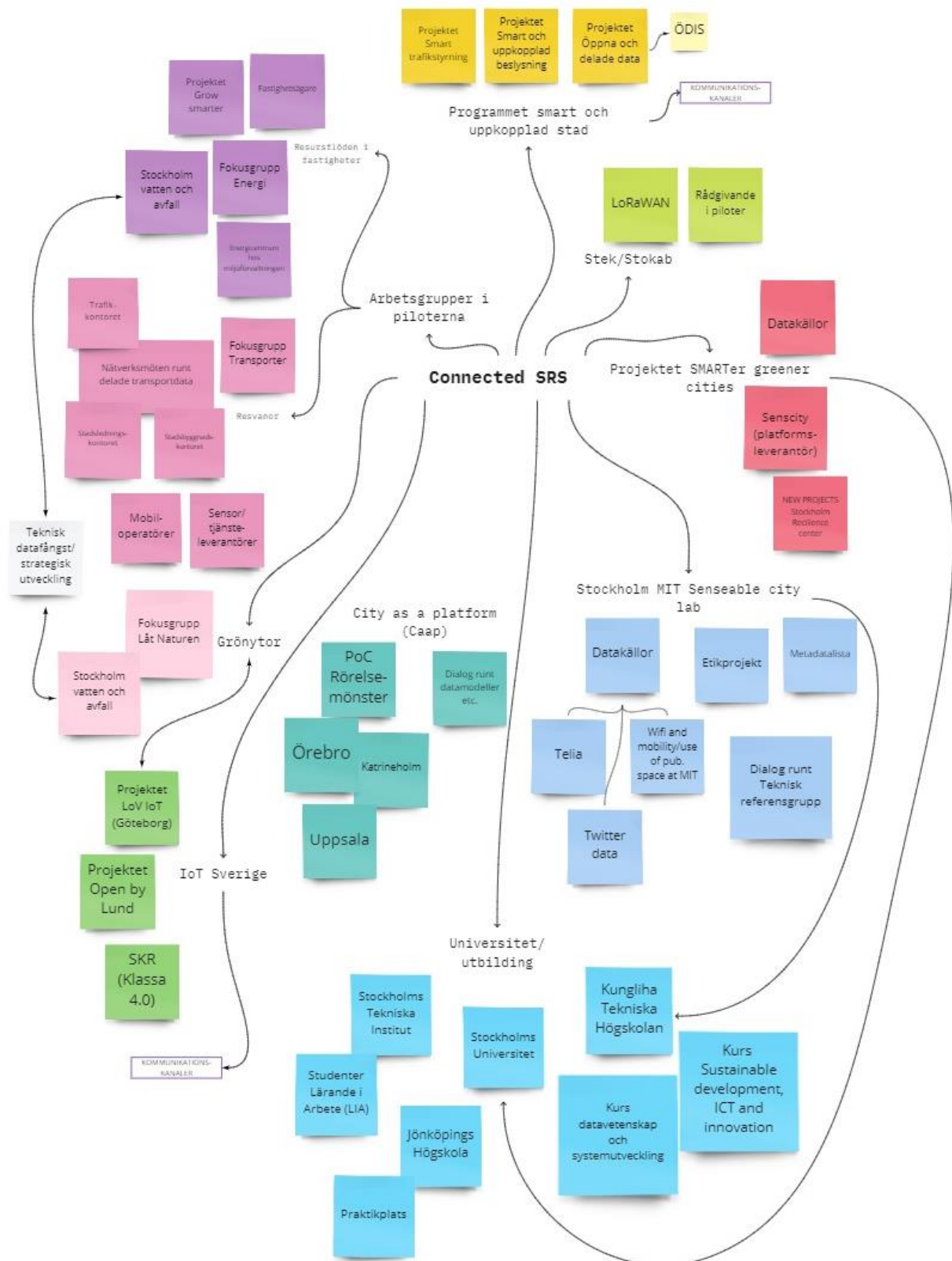


Bild 2: Nätverkskarta som illustrerar de aktörer som projektet Connected SRS på olika sätt har samverkat med.

Denna samverkan har hjälpt projektet att genomföra piloterna i linje med stadens strategi och arbeta med de vägledningar för IoT som tagits fram av stadsledningskontoret⁶. Samverkan har även resulterat i att forum och nätverk runt IoT-frågor har etablerats, se nedan beskrivning av *Mötesplats smart stad* och *Referensgrupp för IoT*. Connected SRS har kontinuerligt avrapporterat framdrift och resultat till *Programmet smart och uppkopplad stads* projekt- och styrgrupp samt efter programmets avslut till projektledaren för *IoT Stockholm*. Detta har bidragit till kontinuerlig uppföljning av projektets mål samt förankring av projektets lärdomar och utvecklingsbehov hos såväl stadsledningskontoret som programmets breda nätverk i staden.

Mötesplats smart stad

Mötesplats smart stad startades upp våren 2019 med syfte att stärka horisontell samverkan i staden. Nio nätverksmöten kopplat till utvecklingen av ett smartare och mer uppkopplat Stockholm har genomförts (Bild 3). Nätverksmötena har engagerat mellan 60–170 deltagare från olika förvaltningar och bolag samt olika kompetensområden i staden. Exempel på teman som hanterats inkluderar öppna data, IoT, säkerhet i den smarta staden och AI. Connected SRS har dels medverkat i planeringen av seminarierna, dels presenterat och fört dialog runt genomförda pilottester och lärdomar från utvecklingsarbetet i detta nätverk. Seminarserien kommer att fortsätta under 2022.



Bild 3: Aktiviteter genomförda inom Mötesplats smart stad (Källa: Stockholms stads stadsledningskontor)

⁶ Mall lösningsbeskrivning för IoT; Målarkitektur för IoT och dataplattform; Anvisning för datakommunikation för IoT i Stockholms stad; Informationssäkerhetsarbete i ett IoT-projekt.

Referensgrupp för IoT

Under 2021 etablerades även en *Referensgrupp för IoT* i staden. Detta som en direkt effekt av att Connected SRS och ett antal andra projekt i staden lyft behovet av att kunna diskutera konkreta ”IoT-frågor” över förvaltnings- och bolagsgränser. Referensgruppen inkluderar idag omkring 20 representanter från olika förvaltningar och bolag och har en planerad fortsättning under 2022. Exempel på frågor som diskuterats inkluderar hantering av informationsägarskap, kravställning på leverantörer för att säkerställa ägarskap, rådighet över data samt säkerhet i specifika IoT-tillämpningar.

Arbetsgrupp för hantering av strömmande data i stadsbyggnadsprocessen

I arbetet med piloterna blev det tydligt att stadens verksamheter, i detta fall exploateringskontoret, saknar förutsättningar att ta emot och hantera insamlade data. Under 2021 etablerade projektet i samverkan med exploateringskontorets IT-organisation en *Arbetsgrupp för hantering av strömmande data i stadsbyggnadsprocessen*. Syftet med arbetsgruppen var att kartlägga utvecklingsbehov kopplat till utvecklingen av IoT i verksamheten samt att stärka dialogen mellan exploateringskontorets IT-organisation och projektet *IoT Stockholm*.

Under hösten 2021 genomförde en praktikant från Jönköpings Högskola en förstudie hos exploateringskontoret, med syfte att bidra till arbetsgruppens kartläggning. Förstudien utgick ifrån data genererad i piloterna *Resvanor* samt *Grönytor och parker*, för att utreda framtida användning av realtidsdata hos exploateringskontoret. Förstudien identifierade behov av utredning och utveckling inom följande områden (områden som även identifierats och diskuterats inom de olika piloterna):

- Tydlig specificering av verksamhetsbehov och användningsfall samt samverkan med andra förvaltningar i detta arbete.
- Val av sensorer enligt målarkitekturens principer för bland annat säkerhet samt kompatibilitet med nuvarande arkitektur och system.
- Kartläggning av mobilitetsdata inklusive möjligheter att köpa in redan insamlade data och färdiga leverantörlösningar.
- Djupare förståelse i verksamheten runt hur en IoT-plattform kan användas samt vilka tekniska möjligheter den bidrar med i olika användningsfall.
- Specificering av hur och var data lagras samt ägandeskap av nya data.
- Säkerhet och integritet, inklusive informationsklassning och krav på säkerheten hos de egna verksamhetssystemen.
- Standarder och tekniska krav inklusive datamodeller.

Utveckling av RISE UDP

RISE UDP (Urban Data Platform) togs fram för att uppfylla behovet uttryckt i ett av de tre projektsyftena: ”*testa processer kring datahantering i en IoT/dataplattform*”. Projektets piloter har nyttjat denna plattformslösning (se övergripande systemarkitektur i Bild 4 samt exempelbilder från visualiseringsverktyget Grafana i Bild 5).

RISE UDP är en IoT-plattform som är uppbyggd av diverse hård- och mjukvarekomponenter, vika är utbytbara förutsatt att komponenterna följer samma tekniska gränssnitt. Kärnan i RISE UDP är Sensatives IoT-plattform; initialt utvecklad som ett svar på behoven inom *Sveriges Allmännytta* (med start under 2014) men den har därefter utvecklats till en generell IoT-plattform för allehanda tillämpningar i samhället.

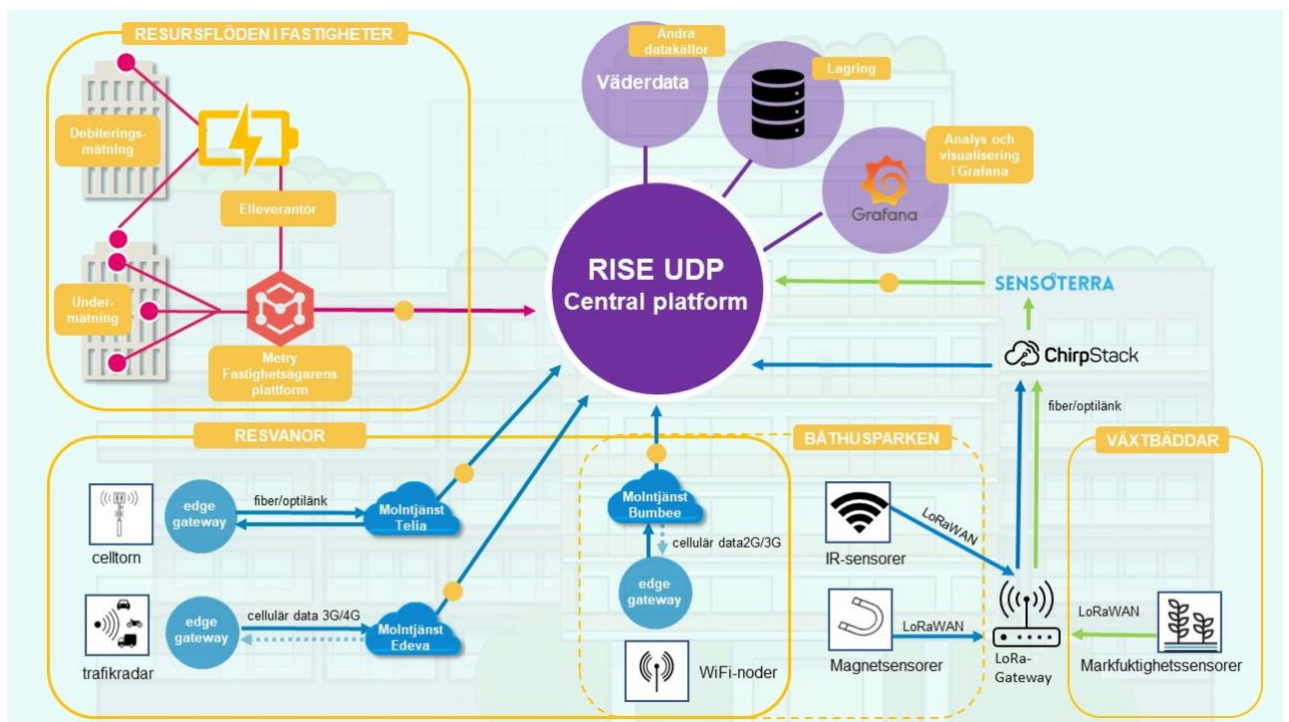


Bild 4: Övergripande systemarkitektur för samtliga piloter.

Den generella kravställningen för RISE UDP avhandlades i uppstarten av Connected SRS, detta genom ett antal tekniska möten mellan Sensative och RISE. Kravställningen uttrycktes i allmänna termer så som: öppen och utvecklingsbar integrations-, rättighets- och datadistributionsplattform för allehanda uppkopplade system. Den skulle möjliggöra olika nivåer av säkerhet, säkerställa bevarande av integritet, ha god prestanda för mycket stora trafik-, och sensorvolym, erbjuda flexibilitet vad gäller både driftsformer och anpassning mot andra system och valfri tjänst eller annan IoT-plattformslösning.

Den mest tongivande delen i kravställningen var IoT-standarden Fiware⁷. Definitionerna på datamodeller och API skulle följa Fiwares specifikation. Det skulle även vara möjligt för RISE att i viss utsträckning bidra till utvecklingen av plattformen. Under projektets gång har ”kraven” från RISE modifierats till att plattformen måste vara kompatibel med API-standarden NGSI (Next Generation Service Interface). NGSI tillåter datamodeller från Fiware men även från [Schema.org](https://www.schema.org/) och andra familjer av datamodeller. Detta innebär att det som är utvecklat av eller inom Fiware automatiskt är kompatibelt med NGSI, men att även datamodeller som inte är Fiwarebaserade är tillåtna. På samma sätt är det möjligt att använda sig av en helt annan context broker (komponent i en IoT/dataplattform för utbyte av enhetligt formaterad, strukturerad och beskriven IoT-data) så länge den följer NGSI-standarderna.

Under utvecklingsarbetet för fullt Fiware-stöd så har ett antal viktiga lärdomar gjorts; i utmaningen att ta lösningen från en teoretisk specifikation med ett antal tillgängliga komponenter, till en praktisk implementation med de kompletterande kravställningar som det innebär.



Bild 5: Visualiseringar framtagna i verktyget Grafana.

⁷ IoT-standarden Fiware utvecklades ursprungligen inom ett EU-initiativ med det uttalade uppdraget: ”Building an open sustainable ecosystem around public, royalty-free and implementation-driven software platform standards that ease the development of new Smart Applications in multiple sectors” (fiware.org).

Begränsningar i Fiwares lösning tvingade projektet till omfattande egenutveckling, de främsta utgjordes av:

- en rättighets- och åtkomstlösning, baserad på den öppna implementationen KeyCloak.
- en behörighetsmotor för anslutna enheter, optimerad för hög prestanda med över 1 000 000 anslutna enheter.
- en ny Fiware context broker, döpt till *Ratatosk*, vilken publicerats som open-sourcebidrag under Apache 2.0-licens. Ratatosk är skriven i JavaScript, vilket ger högre utvecklingshastighet samt ett större utbud av aktiva utvecklare, än för Fiwares context broker Orion skriven i programspråket C++.

Projektet har utgjort en viktig utvecklings- och verifieringsmiljö för den öppna och flexibla IoT-plattformen RISE UDP. Speciellt kravställningen som konsekvens av kravet på Fiware krävde ordentlig genomlysning, omarbetning och verifiering.

För RISE har utvecklingsarbetet inneburit hands on-erfarenhet i hur en använder och inför IoT-lösningar och specifikt en IoT-plattform i en kommun. Arbetet har bidragit med stort värde genom ökad förståelse för kommunens situation, behov och utmaningar. En IoT-plattform med tydliga gränssnitt ställer ”skarpare” krav på alla aktörer i projektet. Ofta abstraherar ett forskningsprojekt bort det som är otydligt eller besvärligt från ett tekniskt perspektiv. Detta har inte varit fallet i Connected SRS; där projektparterna har eftersträvat produktionsliknande förhållanden runt datahantering och plattformslösning. Dessutom har de skarpa tekniska kraven bidragit till en mycket bättre förståelse för de organisatoriska kraven.

”Sensative har haft stor nytta av att få IoT-plattformen granskad och testad ur ett kravperspektiv. Den täta dialogen med RISE har varit mycket givande.”

Peter Bårman, Sensative



Pilot: Resursflöden i fastigheter

Det arbete som föranledde piloten var en förstudie som beskrev hur datainsamlingen för energiuppföljningen i Norra Djurgårdsstaden hanteras idag (se nuläge beskrivet i Bild 6) samt identifierade ett antal utmaningar med att automatisera denna datainsamling. Utmaningarna rör främst komplicerade handläggningsprocesser som inkluderade ett stort antal aktörer, låg spatial upplösning på data vilket leder till användning av schabloner och beräkningar, begränsad spårbarhet och låg jämförbarhet i nyckeltal.

Detta resulterade i ett beskrivet ”önskat läge” för automatisk insamling av data från fastigheter och beräkning av nyckeltal (Bild 7). Piloten bestod av två delar; ett tekniskt test för automatiserad insamling av data samt en analys av organisatoriska och tekniska förutsättningar, krav och behov från olika aktörer.

Målsättningen med piloten var att:

- Praktiskt testa och utvärdera automatisk insamling av energidata i fastigheter enligt det önskade läget samt beräkning av nyckeltal.
- Utvärdera nuvarande kompetens/kapacitet för att automatiskt samla in, lämna ifrån sig och analysera data.
- Identifiera potential och konsekvenser för fastighetsägarna med automatisk insamling av data enligt rekommendationerna.
- Tydliggöra hur delning av data kan ske inom staden via en central plattform.

Piloten utfördes under våren 2021, med RISE och Metry som pilotledare. Metry ersatte också fastighetsägarnas plattform enligt det ”önskade läget” i pilottestet då de agerade aggregator (utan att göra anspråk på data). De fastighetsbolag som var med i piloten var Svenska Bostäder och Skolbyggnader i Stockholm AB (SISAB), som bidrog med en testfastighet var (Bild 8). Beräkningar och visualiseringar togs fram baserat på stadens protokoll för rapportering av energidata, för att påvisa möjligheten att i ett senare skede kunna beräkna konkreta nyckeltal från inkommande rådata.

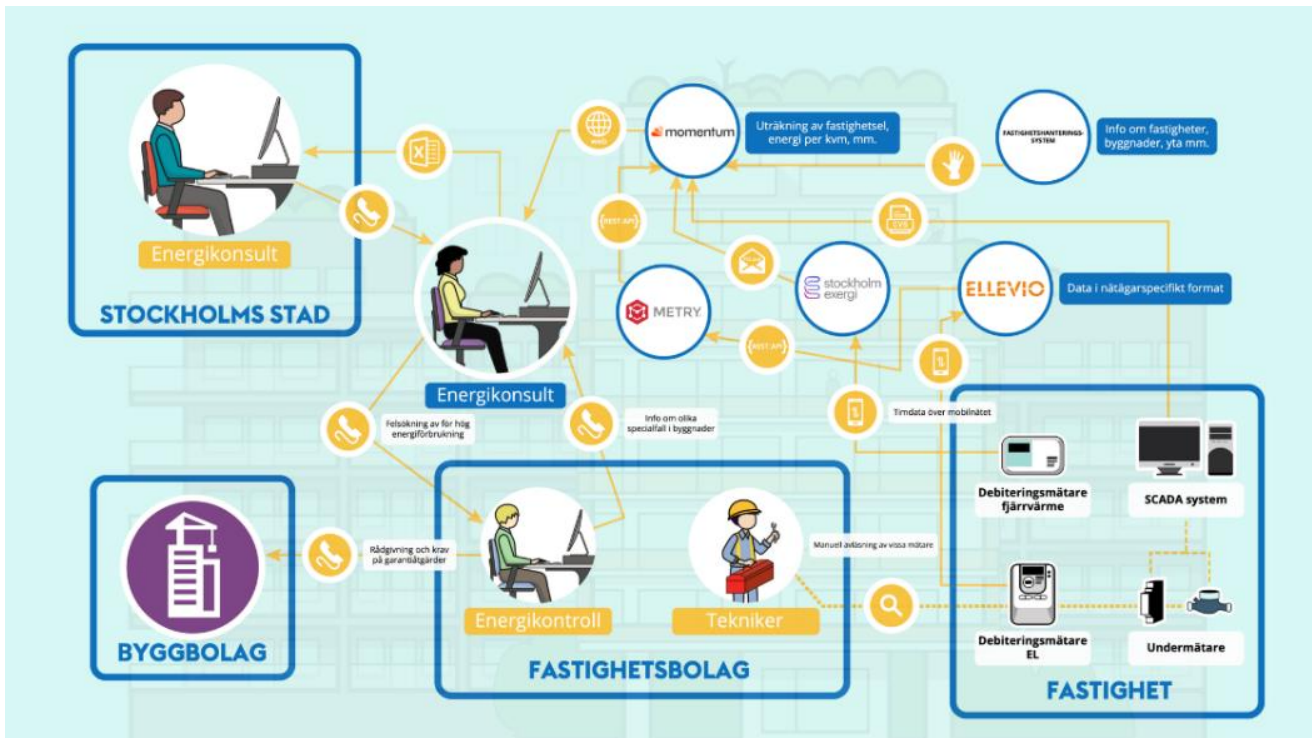


Bild 6: Illustration av "nuläge" för datainsamlingen hos en fastighetsägare.

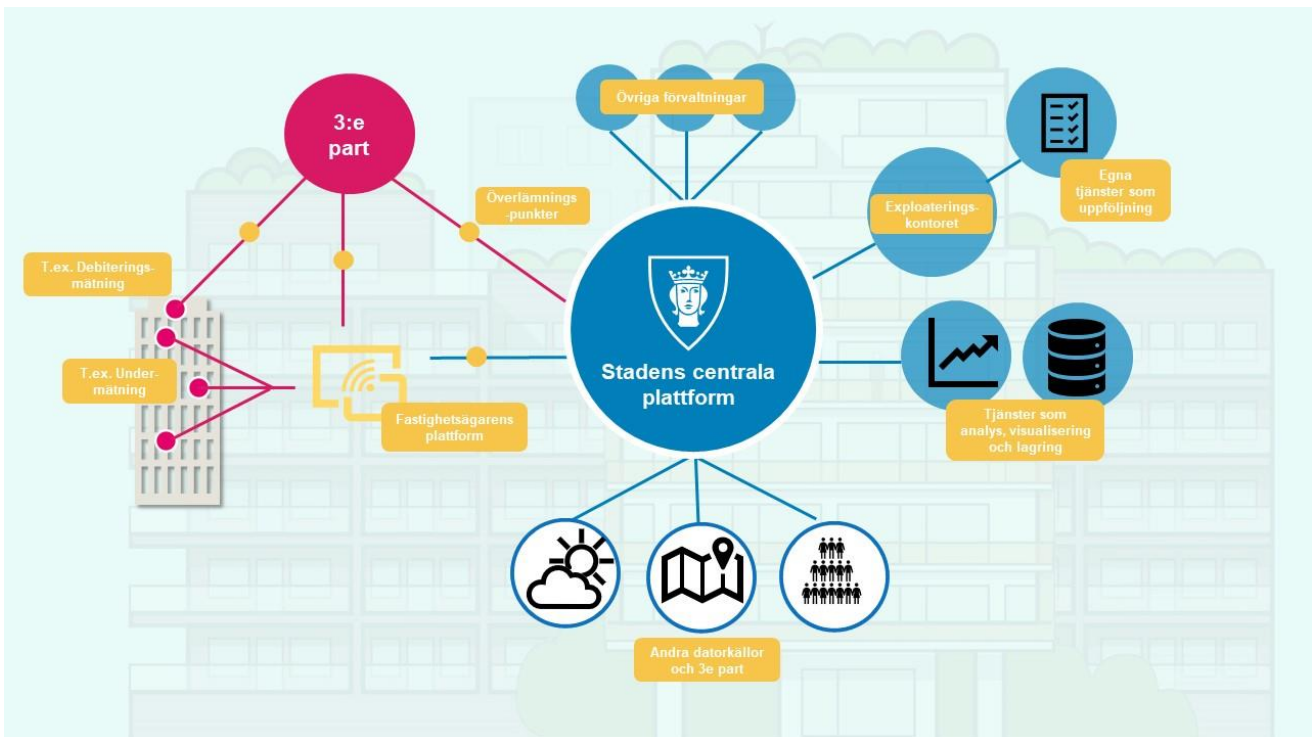


Bild 7: Illustration av "önskat läge".

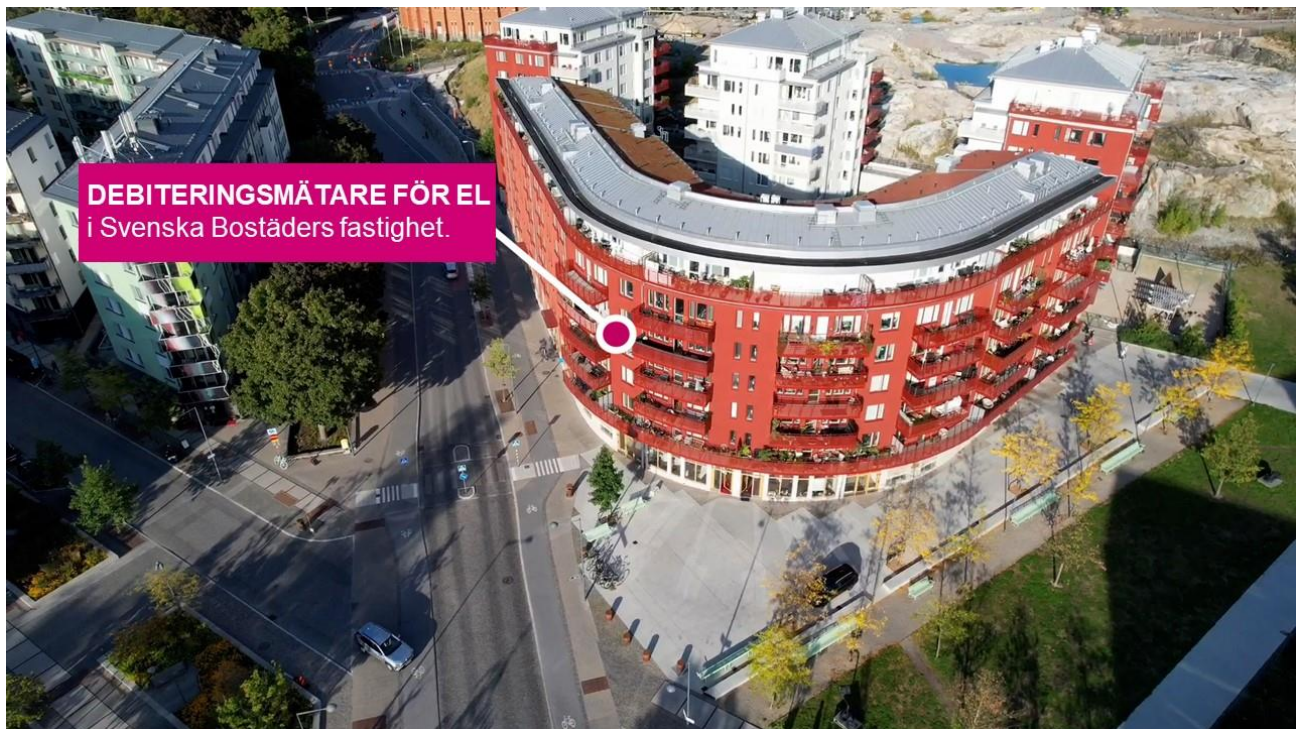


Bild 8: Från denna fastighet hos Svenska bostäder, samt från Bobergsskolan hos SISAB, har datainsamling från energimätare genomförts.

Resultaten visar på möjligheterna att samla in strömmande data med högre upplösning (spatialt och temporalt) kring byggnaders energiflöden, samt möjlighet för automatisk beräkning av nödvändiga parametrar för nyckeltalsberäkning. Piloten identifierade följande krav på lösningen som beskrivits:

- **Avtal och tydlighet:** För att möjliggöra ovanstående principer krävs avtal som tydliggör åtaganden för olika aktörer som hanterar dataströmmen. Det blir viktigt att tydliggöra ansvar, förväntningar och överlämningspunkter samt genomföra informationsklassning.
- **Koppling till byggaktörers mätplaner:** Mätplanerna beskriver hur fastighetsägaren avser att mäta olika energiposter, vilket skapar kontext för inkommande data och är grundläggande för att kunna göra korrekta beräkningar och analyser. Det måste finnas enhetligt i protokoll för rapportering av mätare och även tydlighet i vilka krav som ställs för datainsamling. Om fastighetsägare själva beräknar data innan rapportering måste metoden vara tydlig och spårbar för staden.
- **Flexibla men korrekta metadata:** Det måste finnas tillräckliga metadata till rapporterade datamängder. Detta kan inkluderas samtidigt som mätare läggs in i mätplanen, men måste även kunna ändras enkelt.
- **Stadens plattform** måste ha möjlighet att både hämta, ta emot, analysera och dela data, samt ha tillgång till lagring, gränssnitt, beräkning och visualisering. Flexibilitet kommer vara viktigt för att

möta olika fastighetsägares behov och de måste även få tillgång till beräknade data för egen kontroll och kvalitetssäkring.

Piloten såg även att användning av tjänsteleverantörer/aggregatorer avsevärt kan förenkla för staden och fastighetsägaren, särskilt under en utvecklingsfas.

Följande frågor kvarstår och bör diskuteras i staden:

- Hur hanteras tredje parter så som en data-aggregator i stadens systemarkitektur när det kommer till energiföljning?
- Hur ser stadens IT-leverantörsupphandlingar ut? Finns en risk att stadens egna krav på aktörer skapar hinder för att dela data?
- Hur ska processer för delning, beräkning och validering se ut mellan staden och fastighetsägare? Vilka avtal mellan fastighetsägare och staden behövs? Kravställning från staden mot fastighetsägare och byggaktörer?

Pilot: Resvanor och mobilitet

Piloten utgick ifrån ett behov av att få mer information om mobilitet och resvanor hos de boende i Norra Djurgårdsstaden. Detta för att utvärdera om trafikplaneringsstrategier, till exempel att fler skall använda kollektivtrafik istället för egen bil, att mixen i trafikarbetet skall innehålla mer resor genomförda till fots, med cykel och liknande färdssätt, uppnås. Tidigare rapporter om tekniker som kan användas för att samla in data kring resor och rörlighet i stadsrummet har visat på ökade möjligheter hos digitala datakällor. De senaste åren har tillgången till data från tredje part ökat, då exempelvis mobiloperatörerna har börjat paketera sina användarloggar, fler medborgare använder smarta telefoner och funktionaliteten i radarutrustning och andra sensorer som är intressant för att klassificera olika fordonsslag i nära realtid har tillkommit.

Målsättningen med piloten var dels att utreda de tekniska förutsättningar som finns med olika digitala datakällor, dels att från ett teknoekonomiskt perspektiv beskriva nyttor och kostnader för dessa digitala datakällor i relation till mer traditionella metoder för att analysera medborgarnas resvanor. Piloten arbetade därför med att:

- Genom studier av tidigare rapporter samt en kostnadsanalys; kartlägga vilka möjligheter som finns för att samla in data om rörlighet som underlag för uppföljning och styrning mot uppsatta hållbarhetsmål i Norra Djurgårdsstaden kopplat till hur de boende reser.
- Genom tekniska pilottester; undersöka nödvändiga komponenter för insamling och användning av data via en central plattform; integration av sensorer, utformning av nätverk, APIer, lagring, analys och visualisering.

RISE genomförde skrivbordsstudier och planerade de tekniska pilottesterna under hösten 2020. Under 2021 genomfördes de tekniska pilottesterna, vilket inkluderade uppsättning av ett antal trafikradars och Wifi-noder i Norra Djurgårdsstaden samt inköp av data från en mobiloperatör (enligt beskrivning i [Bild 9](#) och [Bild 10](#)).



Bild 9: Placering av Wifi-noder och trafikradars samt rutnät för aggregering av loggad operatörsdata inom Piloten Resvanor och mobilitet; samt placering av markfuktighetssensorer inom Piloten Grönytor och parker.

Insamling av dessa dataset möjliggjorde analys av händelser på en viss plats, över hela området vid en given tidpunkt samt jämförelser hur rörligheten varierar över tid. Integrationen av de valda leverantörernas system med RISE UDP, gav flera viktiga insikter kring hantering av data, systemroller, analys och visualisering. Piloten förde även dialog med flera verksamheter som använder relaterade data som underlag i sitt dagliga arbete, vilket underlättade bedömningen av nyttan av resultaten i piloten.

Kombinationen av de dataset som testats inom piloten kommer inte kunna motsvara en traditionell resvaneundersökning, utan endast ge en fragmenterad bild. Om dessa dataset däremot kombineras med enkätbaserade undersökningar om resvanor kan det tillsammans ge rikare beslutsunderlag för de som planerar och underhåller vägnät och trafiksystem, utan att väsentligt fördyra jämfört med den metodik som traditionellt används idag.

Fortsättningsvis rekommenderas att staden:

- Diskuterar och i mer detalj specificerar intresset av att använda sig av digital datainsamling generellt (metoder och verktyg) och specifikt testade dataset och i så fall hur en uppskalning bäst planeras, driftas och förvaltas.
- Utreder frågan kring elförsörjning och konnektivitet för sensornät och processer för att handha IoT-lösningar centralt, hellre än lösningar separat för respektive förvaltning, vilket medger samplanering, gemensamma upphandlingar och effektivare datadelning.
- Undersöker vilka andra nyttor som uppstår vid införande av exempelvis plattformar för trafikradar, som förutom hastighetsövervakning och fordonsklassning också kan komplettera ex. buller- och partikelmätningar, leverera flödesanalyser i nära realtid samt förses med andra sensorer som kan nyttja redan befintliga uppkopplingar.
- Kompletterar användning av trafikradar med räknare anpassade för gång- och cykeltrafik vid väsentliga noder, detta för att än bättre kartlägga mixen av olika trafikslag i trafikarbetet.



Bild 10: En av två utplacerade trafikradarsensorer på Bobergsgatan.

Pilot: Grönytor och parker

För att identifiera behov och förutsättningar för digital datainsamling genomfördes inom denna pilot en förstudie där användningsområden för IoT, i kombination med prioriterade uppföljnings- och databehov kopplat till grönytor och offentliga platser diskuterades. Innan Connected SRS startades upp identifierades ett behov kring uppföljning av dagvattenlösningars funktion, med fokus på näringsläckage. Det fanns dock tekniska hinder för att genomföra en sådan pilot, bland annat frånvaro av lämpliga sensorer. Istället valdes uppföljning av grönytors funktion vad gäller vattenhållning samt användning av parker (och specifikt Båthusparken) som områden för pilottester.

Med hjälp av en grupp studenter från Stockholms Tekniska Institut (STI) kunde båda områdena utforskas, med följande huvudsakliga frågeställningar:

- Hur används parken som helhet samt de olika delarna?
- Vilka faktorer påverkar användandet av parken, och kan trender utläsas?
- Kan olika jordblandningar jämföras och utvärderas med data från markfuktighetssensorer?
- Är biokolsblandningar bättre än traditionella jordblandningar på att hålla vatten?

Piloten planerades under hösten 2020 och genomfördes under 2021. Planering och genomförande utfördes av STI-gruppen till och med maj 2021, i nära samarbete med exploateringskontoret och RISE som ledde arbetet och tog över efter STI-gruppen. Det tekniska testet inkluderade ett antal rörelsesensorer för mätning av hur Båthusparkens olika ytor nyttjas samt två markfuktighetssensorer som placerades i två olika regnbäddar enligt Bild 11 och Bild 12.

Även om analysen av insamlade data inte blev så omfattande som förväntat kunde delar av ovanstående frågor besvaras. Det gick även att diskutera kring värdet av automatisk datainsamling generellt, begränsningar samt möjliga framtida analyser. Resultatet visade på skillnader mellan data och information samt att data kan användas för flera syften som inte förutspåts initialt, vilket gav viktiga insikter i dynamiken och möjligheterna med automatisk insamling av real-tidsdata. Flera verksamheter inom staden kan ha ett intresse av insamlade data. Flest möjliga användningsområden identifierades för markfuktighet; vilka inkluderar bland annat drift och underhåll av grönområden, stadsplanering samt uppföljning av befintliga lösningar.

Fortsättningsvis rekommenderas att staden:

- Diskuterar användningen av sensorer kopplade till tredjepartsplattformar gällande datasäkerhet och -kontroll.
- Utreder frågan kring elförsörjning till sensornät; vilka möjligheter finns, vem ansvarar och var läggs kostnader?
- Utreder en affärs- eller finansieringsmodell för hantering av IoT-lösningar som delas av flera förvaltningar i staden.



Bild 11: Placering av och funktion hos rörelsesensorer i Båthusparken.



Bild 12: IR-sensorer placerade vid en av ingångarna till Båthusparken samt vid ingången till basketbollplanen (t.v.) samt markfuktighetssensor på Taxgatan (t.h.).

Test: LoRaWAN

Några av piloterna i Connected SRS hade behov av uppkoppling till sensorer via uppkopplingstekniken LoRa. I och med att S:t Erik Kommunikation⁸ 2020 fick uppdrag av Stadsledningskontoret att utvärdera LoRa sågs detta som ett bra tillfälle att utvärdera uppkopplingstekniken för att eventuellt komplettera Stockholms stads datanätverk.

LoRaWAN är en relativt billig teknik för att få en bra radiotäckning i ett område där man vill placera ut enheter för insamling av enklare data. Skälbarheten är tveksam i större städer där flera intressenter kan komma att bygga parallella nät med stora mängder enheter och störningar som följd. I och med lanseringen av 5G har mobiloperatörerna börjat släppa tjänster inriktade mot IoT. Dessa kan, beroende på prissättning, vara ett bättre alternativ än LoRaWAN för IoT-enheter med behov av trådlös uppkoppling.

Testet bestod av två LoRa-gateways som monterades på taket av två utvalda fastigheter i Norra Djurgårdsstaden och ett 30-tal sensorer ur Connected SRS samt andra pilotprojekt. Till detta användes en LoRa-server baserad på Chirpstack.

Testet med LoRa har gett S:t Erik Kommunikation och staden erfarenhet kring hur enheter och integrationer hanteras i systemet, visat ungefärlig täckningsgrad i stadsmiljö samt visat hur LoRa eventuellt kan passa in i stadens IT-miljö utifrån stadens arkitektur och policys.

Testet har visat att LoRaWAN är en teknik som endast bör användas för mindre kritiska mätningar. S:t Erik Kommunikation rekommenderar inte att LoRaWAN används för styrning av enheter eller där mätdata är kritisk för verksamheten.

” Verklighetsbaserade tester är värdefulla för oss för att se hur kommunikationslösningar kan fungera i stadens IT-miljö. Först då kommer mer konkreta frågor och utmaningar med tekniken samt för staden som organisation upp på bordet ”

Carl Wahlin, S:t Erik Kommunikation



⁸ S:t Erik Kommunikation AB är ett kommunalägt bolag med uppgift att förse Stockholms stads verksamheter med datakommunikation.

Spridning av projektresultat till andra städer och kommuner

Projektet har genomfört en rad externa kommunikationsaktiviteter, med det huvudsakliga syftet att bygga en gemensam kunskapsbas tillsammans med andra städer och kommuner samt aktörer som bidrar till utvecklingen av IoT i offentlig verksamhet i Sverige och internationellt.

Projektet har aktivt bidragit till IoT Sveriges årskonferenser och nyttjat nätverket av engagerade städer och kommuner för framdrift i projektet. Projektet har, genom RISE samt Stockholms stads deltagande, bidragit till utvecklingen inom det nationella projektet *City as a Platform (CaaP)*. Bland annat har projektet tydliggjort utvecklingsbehoven kopplat till de organisatoriska förmågorna och förutsättningarna i kommuners arbete med IoT-tillämpningar, vilket fick stor betydelse inom CaaP.

Projektet har även bidragit till nationella och internationella konferenser och seminarier samt informerat om projektets utveckling via sociala medier. Exempelvis genomförde projektet ett digitalt rundabordssamtal under *Smart City Expo World Congress*⁹ 2020 i Barcelona; vilket samlade 90 deltagare från såväl svenska som internationella städer runt utmaningen ”*The challenge of sharing data within smart cities*”. På konferensen *Digitalize in Stockholm 2021*¹⁰ deltog projektet i ett panelsamtal med fokus på Stockholms stads läranderesor i utvecklingen mot en smart och uppkopplad stad ([Bild 13](#)); 130 deltagare från akademien, privat och offentlig sektor lyssnade på samtalet. Projektet bidrog även med en keynote-presentation till IoT Sveriges Årskonferens 2021. Mer information återfinns i avsnittet [Ytterligare information och länkar](#) i slutet av rapporten.



Bild 13: Panelsamtal under konferensen Digitalize in Stockholm 2021. (Källa: Digital Futures)

⁹ Konferens runt smarta städer som har gått av stapeln i Barcelona sedan 2011.

¹⁰ Konferens organiserad av Digital Futures på KTH i Stockholm 2021.

Övergripande projektresultat och effekter

Hur väl lyckades projektet bidra till sin målbild och vilka effekter har det bidragit till? Här ges en beskrivning av projektets övergripande projektresultat, dess värde för projektets parter samt uppfyllelse av uppsatta mål.

Resultat och värde för projektparter

För Stockholms stad som projektägare, samt för övriga projektparter, har de huvudsakliga resultaten inte handlat om de specifika dataströmmar och analyser som genererats i pilottesterna utan om de lärdomar och generella insikter som pilottesterna lett till.

Huvudsakliga projektresultat och värden för projektets parter kan sammanfattas i nedan områden;

Utveckling av en ny IoT-plattform och ökad förståelse för denna

- Utveckling av en i stora delar helt ny IoT-plattformslösning baserad på Fiware-standarden; samt anpassning och vidareutveckling av erbjudandet och affärsmodeller för att bättre tillgodose kommuners behov hos Sensative.
- Etablering av RISE UDP och utveckling av tekniska processer och förståelse för plattformen hos RISE.
- Bidrag till de krav staden ställde i sin upphandling av en central plattform för IoT parallellt med projektet.

Praktisk erfarenhet, identifierade utvecklingsbehov och strategier kopplat till sensorer och uppkoppling

- Praktisk erfarenhet av installation och drift av sensorer samt kommunikation via LoRa-teknik i storstadsmiljö har synliggjort de utmaningar som Stockholms stad står inför i utvecklingen av IoT.
- S:t Erik Kommunikations kunskap kopplat till trådlösa tekniker för uppkoppling av sensorer; utveckling av rekommendationer för hur staden bör använda LoRa och det tjänsteutbud som erbjuds stadens verksamheter har ökat.
- Behovet av nya samverkans- och affärsmodeller för ägande och hantering av sensorer inom staden, har identifierats.
- Tillsammans med andra projekt bidragit till att staden har startat projekten *Ansvar och ägande för IoT-enheter i Stockholms stad*, *Datakommunikation i det offentliga rummet* och *Multisensorer i Kista*; samt bidragit till att ta fram en vägledning för användning av multisensorer (med *Sveriges Kommuner och Regioner*).

Organisatoriska mognaden och verksamhetsutveckling

- Utvecklingsbehovet i stadens förvaltningar och bolag, i detta fall exploateringskontoret, kopplat till hantering av strömmande IoT-data har identifierats och preciserats (synliggörande av utmaningar och svårigheter).
- Bidrag till en bred förankring av denna behovsbild i staden.
- Bidrag till etablerade samverkansformer för hantering av centrala IoT-frågor mellan stadens förvaltningar och bolag.
- Bidrag till att andra förvaltningar och bolag kommit igång med eller accelererat sitt IoT-arbete genom inspiration och kunskapsöverföring.
- Insikter och mognad hos staden runt genomförande av utvecklingsprojekt och pilottester.

Bidrag till gemensamt lärande samt resurs- och kompetenshöjning i svenska städer och kommuner

- Projektet har byggt ”generisk kunskap” kopplat till införande av IoT-lösningar i offentlig verksamhet vilken kan användas av andra städer och kommuner.
- Framtida utvecklingsbehov i offentlig verksamhet har identifierats vilket bland annat bidragit till följdprojekt och input till nationella nätverk och forum exempelvis IoT Sveriges och RISE satsning Smart City Lab.
- RISE UDP och relaterade processer har möjliggjort utvecklingsprojekt i andra städer och kommuner, exempelvis ett antal ”Proof of Concepts” inom CaaP.
- Nya och utvecklade samarbeten har etablerats mellan projektets parter och andra projekt, städer och kommuner och leverantörer.
- Genomförande av ett antal praktikprojekt i samverkan med svenska utbildningsinstitutioner samt nyanställningar hos projektets parter.

”Projektet har bidragit med bättre förståelse för denna typ av projekt. Allt som haft värde för staden har haft värde för RISE i fortsatt arbete.”

Maya Miltell, RISE



Måluppfyllelse och effekter

Här beskrivs kortfattat hur projektet bidragit till projekt- och effektmål.

Projektmål 1: *Ökade möjligheter att följa upp och utvärdera hållbarhetsmålen i Norra Djurgårdsstaden på ett enklare, mer granulärt och heltäckande vis.*

Projektet har ökat möjligheterna till en mer utvecklad datainsamling med hjälp av IoT i Norra Djurgårdsstaden genom att

- Visa på de tekniska möjligheterna som finns att samla in och använda IoT-data i utvärderingsarbetet.
- Visa på nyttan som insamlade data kan skapa hos stadens förvaltningar och bolag. Direkt nytta av insamlade data i uppföljningsarbetet kunde även visas för energidata samt data om användning av parker.
- Identifiera utvecklingsbehov och utmaningar som behöver hanteras för att realisera en långsiktig datainsamling i den egna verksamheten.
- Utveckla kravställning på byggaktörer med aspekter kopplat till digital datainsamling.

Projektmål 2: *Kontinuerligt bidrag till utvecklingen av förmågorna (de tekniska funktionerna) hos, samt användningen av, stadens centrala plattformar.*

Projektet har bidragit till användningen av stadens centrala plattformar hos stadens förvaltningar och bolag genom att

- Praktiskt visa på möjligheterna med centrala plattformar och inspirera till användning av IoT inom olika områden.
- Identifiera utmaningar och förutsättningar för användning av centrala plattformar i den egna verksamheten.
- Etablerat forum för dialog och hantering av gemensamma frågor mellan stadens förvaltningar och bolag.

Projektet har även bidragit till utvecklingen av förmågorna genom att verka som ett användarfall och kontinuerligt lyfta aktuella frågor, utvecklingsbehov och krav till stadsledningskontoret

Projektmål 3: *Stärkt samverkan runt IoT och IoT/dataplattformar i Stockholms stad och nationell/internationell etablering av Stockholm som en Mötesplats för IoT (en IoT-hubb).*

Projektet har stärkt samverkan runt IoT i Stockholms stad genom kontinuerlig dialog med andra projekt och verksamheter samt genom bidrag till etableringen av *Mötesplats smart stad* och *Referensgrupp för*

IoT. Arbetet i piloterna har genomförts i samverkan med Norra Djurgårdsstadens fokusgrupper och arbetsgrupper med representanter från olika förvaltningar och bolag, vilket har och ökat den gemensamma förståelsen för behov och förutsättningar för användning av IoT inom respektive pilot-område.

Projektet har även stärkt den nationella samverkan runt IoT genom att bidra till kunskapsdelning och dialog i existerande nationella forum och nätverk. Ett datadelningsavtal har etablerats mellan Stockholms universitet och projektet SMARTer Greener Cities samt RISE och Stockholms stads exploateringskontor. Detta avtal gäller även efter Connected SRS avslutas och skapar förutsättningar för vidare samarbeten och synergier.

Effektmål 1: *Bättre uppföljning av mål enligt Stockholms miljöprogram och kommande arbete med Agenda 2030 pga. bättre kvalitetssäkring och kontinuerlig kontroll samt en effektivisering av processer med hjälp av IoT.*

Projektet har bidragit till att stadens verksamheter har tagit ett steg på vägen för att kunna använda IoT i såväl uppföljningsarbete som i utveckling av nya tjänster som stödjer arbetet med stadens miljöprogram och Agenda 2030.

De data som samlats in inom piloterna skulle kunna bidra till uppföljning av Stockholms stads målsättningar i stadens Miljöprogram 2020–2023, exempelvis mål 3: *Ett klimatanpassat Stockholm* och mål 5: *Ett Stockholm med biologisk mångfald i väl fungerande och sammanhängande ekosystem*; samt Agenda 2030, exempelvis mål 6, mål 11: *Hållbara städer och samhällen*, mål 13: *Bekämpa klimatförändringarna*, mål 10, mål 15. Utvecklingen av teknik, kunskap och samverkan bidrar även till mål 9: *Hållbar industri, innovationer och infrastruktur* och mål 17: *Genomförande och globalt partnerskap*.

Effektmål 2: *Ökad samverkan runt IoT, dataplattformar och datahantering inom Stockholms stad.*

Projektet har bidragit till ökad samverkan i Stockholms stad, se motivering under Projekt mål 3.

Effektmål 3: *Ökad förståelse för möjligheterna med IoT och automatisering av datainsamling inom Stockholms stad.*

Projektet har bidragit till en ökad kunskapsbas runt IoT i Stockholms stad, se motivering under Projekt mål 1 och 2.

Läranderesa – slutsatser och fortsatt utveckling

En viktig insikt bland såväl projektets parter som många av de aktörer projektet samverkat med är att utvecklingen av IoT i offentlig verksamhet tar tid, och behöver få ta tid. Här sammanfattas de huvudsakliga slutsatserna från projektet, hur resultaten tas vidare och viktiga frågor att besvara i den fortsatta utvecklingen.

Slutsatser från projektet och dess parter inkluderar att:

- Det praktiska arbetet som projektet utfört och samverkan mellan projektets parter har varit värdefullt för att ta IoT-plattformen från en teoretisk specifikation till en praktisk implementation.
 - Kravställningen på en IoT-plattform förenklas av tydligt specificerade användarfall samt tät dialog mellan den behovsägande verksamheten och tekniska kompetenser. Denna dialog kräver styrning och resurser.
 - Frågor av organisatorisk och affärsmässig karaktär för ett specifikt användarfall bör hanteras tidigt, då de potentiellt har stor påverkan på den tekniska lösningen.
 - Fiware har varit en värdefull utgångspunkt för arbetet genom tillgängliga specifikationer, exempel och i vissa mån mjukvarukomponenter. Dock saknas mogna harmoniserande rutiner och verktyg.
- Det är viktigt att se individuella utvecklingsprojekt som en del av en långsiktig utvecklings- och läranderesa inom staden.
 - Det finns behov av fortsatt förankring av resultat på flera olika nivåer i staden samt ytterligare kunskap och förståelse för nyttorna för att verksamheterna att efterfråga lösningar.
 - Fortsatta insatser bör fokusera på verksamhetsutveckling och organisatoriska processer.
 - Det är viktigt att involvera rätt personer och kompetenser från den behovsägande organisationen i utvecklingen och kontinuerligt identifiera framtida kompetens- och resursbehov i form av personal och finansiering.
 - Samverkan mellan stadens förvaltningar och bolag och gemensam hantering av specifika IoT-relaterade frågor är en förutsättning för fortsatt utveckling.
- Det tar tid att starta upp och genomföra denna typ av utvecklingsprojekt; framgångsrika samarbeten, gemensamma synsätt samt etablerade arbetssätt bör ses som resultat och tas vidare i den långsiktiga utvecklingen.

- Involverade parter har olika mål och behov och ser olika på nyttan av ett visst resultat. För att uppnå en bra helhetslösning är det nödvändigt att förstå varandras perspektiv.
- Det är viktigt att roller och ansvar tydliggörs mellan ingående parter och att denna fördelning återspeglar parternas utvecklingsbehov.
- Stadens förvaltningar och bolag bör äga och leda fortsatt utveckling enligt stadens etablerade processer och arbetssätt.
- IoT i offentlig verksamhet har mycket att vinna på en nationell samverkan för att ensas om gemensamma synsätt, definitioner, verktyg, kravställning med mera. Detta för att smidigast möjligt överbrygga en mängd tämligen enkla tekniska frågeställningar samt att underlätta och påskynda lösningen av de svårare utmaningarna.

Viktiga utvecklingsområden och frågor för projektets parter att hantera i det fortsatta arbetet inkluderar:

- Utveckling och/eller val av standarder för nationella IoT-lösningar.
- Förståelsen för vilka förmågor hos stadens centrala plattformar som verksamhetsprojekten har behov av. ”Hur ser kravställning på leverantörer och integration mellan olika system ut?”
- Beslut om och hantering av informationsägarskap hos verksamheterna. Detta inkluderar genomförande av informationsklassning av varje datamängd varje gång den byter ägare eller förädlas.
- Ansvar för systemlösning och sensorer (inköp, installation, drift och underhåll).
- Informationsarkitektur och lagring av data och information.
- Kostnadsfördelning och betalningsmodeller mellan förvaltningar och bolag.
- Funktioner för säkerställande av datakvalitet (inklusive metadata).
- Specifika säkerhetsfrågor så som användning av sensorer kopplade till tredjepartsplattformar.
- Förberedelse och planering för storskalig användning av sensorteknik ur ett infrastrukturperspektiv (installation av sensorer i det offentliga rummet).
- Behov av roller och kompetensförsörjning i förvaltningar och bolag.
- Kalkyler och modeller för nyttohemtagning på olika nivåer, vilket behövs inför framtida investeringar.
- Att arbeta för att staden ska kunna tillgängliggöra så mycket data som möjligt som delade data och om informationsklassningen tillåter även som öppna data. Detta inkluderar affärsmodeller stödda av tekniska lösningar för hantering av delade data.

Förvaltning av projektets resultat kommer främst ske genom *IoT Stockholm* och de forum och arbetsgrupper som har etablerats i staden (*Mötesplats smart stad* och *Referensgrupp för IoT*) samt genom existerande nationella

forum och nätverk som projektets parter är aktiva inom. Stockholms stad är bland annat projektpart i Sveriges Kommuners och Regioners *Beställarnätverk och Vägledning för Framtidens Samhällen (SKRs BVFS)*¹¹. RISE kommer att fortsätta det arbete som påbörjats i CaaP och tillsammans med IoT Sverige etablera ett *Smart City Lab*¹². RISE deltar även i andra IoT-projekt i offentlig sektor och har en nära samverkan med det strategiska innovationsprogrammet Viable Cities¹³. De centrala delarna av Resursflödespiloten kommer exempelvis att vidareutvecklas i projektet Klimatneutrala Linköping 2030.

”Vi lyckades kanske inte komma riktigt så långt i det praktiska införandet av lösningar som vi förväntat oss men resan har resulterat i mycket lärdomar. Vi behöver inse att det tar tid att lära och att det viktiga är att vi tar våra lärdomar vidare!

Claes Johannesson, Stockholms stads stadsledningskontor



Exploateringskontoret och stadsledningskontoret har ansökt om medel för att genomföra ett fortsättningsprojekt, *Connected Stockholm*, med syfte att arbeta med långsiktigt införande och förvaltning av IoT-lösningar inom trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna, miljöförvaltningen och stadsbyggnadskontoret i Stockholms stad, där stora synergieffekter finns kopplade till verksamhets- och databehov. Projektet avser att bygga vidare på de arbetssätt som etablerats inom Connected SRS och genomföra ett antal verksamhetsprojekt. Verksamhetsprojekt kommer att identifieras med kravet att de ska ha tydlig nytta inom flera verksamhetsområden och stor potential att bidra till uppföljningen av Norra Djurgårdsstadens hållbarhetsmål och stadens arbete med miljöprogram 2020–2023, Agenda2030 och Klimatkontrakt2030. Målsättningen för fortsättningsprojektet blir att utarbeta och förankra rutiner för hantering och användning av strömmande dataflöden hos de tekniska förvaltningarna samt att verka för fortsatt gemensamt lärande i staden, nationellt och internationellt.

”Stadens bör dra slutsatsen att fokusera på implementering av datadrivna beslut. Fortsatt utveckling bör därför, i första hand, fokusera på organisationsförändringar och policyutveckling.”

Anders Broberg, S:t Erik Kommunikation



¹¹ Omfattar bland annat utveckling av KLASSA för IoT, riktlinjer för informationssäkerhet i IoT projekt samt en kravkatalog och process för att ta fram IoT-tjänster.

¹² Smart City Lab kan ses som en vidareutveckling och uppskalning av det nationella projektet Caap (City as a Platform). Projektet ska bidra till gemensam mjuk digital infrastruktur och stötta kommunerna i deras arbete med att tillgängliggöra data.

¹³ [Viable Cities](#) är ett strategiskt innovationsprogram med fokus på omställningen till klimatneutrala och hållbara städer.

Ytterligare information och länkar

Ytterligare dokumentation av nedan projektaktiviteter kan fås på begäran:

- *Pilotrapport Resursflöden i fastigheter* inklusive bilagor, HT 2021.
- *Pilotrapport Grönytor och parker* inklusive bilagor, HT 2021.
- *Pilotrapport Resvanor och mobilitet* inklusive bilagor, HT 2021.
- *Hantering av strömmande IoT-data - En förstudie med fokus på exploateringskontorets möjligheter till strömmande IoT data vid stadsbyggnadsprojekt*, Högskolan i Jönköping, HT 2021.
- *Slutrapport LoRaWAN-POC*, S:t Erik Kommunikation, aug 2021.

Länkar till extern information om projektet:

- Projektsida hos Stockholms stads exploateringskontor:
norradjurgardsstaden2030.se/innovation-project/connected-srs/
- Projektsida hos Programmet smart och uppkopplad stad:
<https://smartstad.stockholm/connected-srs/>
- Projektsida hos RISE: <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/connected-srs-smart-hallbar-stadsutveckling>
- Film från IoT Sverige om utvalda pågående projekt 2019:
<https://vimeo.com/364792636/5844d28a34>
- Film om projektet 2021 samt keynote-presentation på IoT Sveriges Årskonferens 2021: <https://iotsverige.se/events/arskonferens-2021/>
- Panelsamtal under konferensen *Digitalize in Stockholm* 2021:
<https://www.youtube.com/watch?v=zmqLQpRrJxk&t=13008s>

Länkar till artiklar i sociala medier

- Innovativ trafikmätning testas i Norra Djurgårdsstaden
<https://vaxer.stockholm/nyheter/2020/12/innovativ-trafikmatning-testas-i-norra-djurgardsstaden/>
- Hur och när används Båthusparken?
<https://vaxer.stockholm/nyheter/2021/04/hur-och-nar-anvands-bathusparken/>
- Innovationssamarbete inleds med ”SMARTer Greener Cities”:
<https://vaxer.stockholm/nyheter/2020/10/innovationssamarbete-inleds-med-smarter-greener-cities/>
- Lokala väderstationer sätts upp på gröna tak:
<https://vaxer.stockholm/nyheter/2021/04/lokala-vaderstationer-satts-upp-pa-grona-tak/>
- Fortsatt undersökning om resvanor i Norra Djurgårdsstaden:
<https://vaxer.stockholm/nyheter/2021/06/fortsatt-undersokning-om-resvanor-i-norra-djurgardsstaden/>

Insamlade data finns lagrade hos Stockholms stads exploateringskontor.

Tack till deltagare och intressenter

Projektet vill tacka samtliga deltagande parter och de många samverkansparter som på olika sätt bidragit till projektets genomförande.

Ett särskilt tack till Norra Djurgårdsstadens fokusgrupper *Energi*, *Transporter* och *Låt naturen göra jobbet*; de utbildningsinstitutioner som bidragit till projektets genomförande *Stockholm Tekniska Institut*, *Jönköpings Universitet*, *Stockholms universitet* och *Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)*; samt IoT Sveriges programkontor och finansiärerna Vinnova, Energimyndigheten och Formas.

BILAGA 1: Ordlista

Denna ordlista har tagits fram gemensamt för alla piloter i Connected SRS. När definitionen hämtats från en annan källa, refereras denna till i beskrivningen.

	Beskrivning
ABP	"Activation by personalization". Process använd i LoRaWAN för att aktivera koppling mellan edge-enhet och LoRa-gateway. Kräver ingen "join"-process, utan enhetens nycklar registreras manuellt och accepteras av nätverket. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
Aggregator	Sammanställer data från flera olika datakällor genom grupperingar, filtreringar, summeringar eller likande metoder till en ny datakälla
Aggregera	Möjlighet att kunna kombinera data från enheter till hanterbar information som t.ex. medelvärde över tid eller medelvärde för flera sensorer. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
API	Application Programming Interface ("API") är en specifikation av hur applikationer och tjänster kan kommunicera med system eller plattformar. API:er är en viktig del i integrationsplattformar, eftersom de används för att "översätta" kommunikationen mellan system och applikationer som annars inte hade kunnat kommunicera med varandra. Idag kan API:er definiera hela verksamhetstjänster, vilket gör att man kan se varje API som ett "eget system" som kan utföra en tydlig definierad men avgränsad verksamhetsfunktion. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
A_{temp}	Den yta av fastigheten som värms till över 10°C, mätt i kWh/m ² .
Basstation	Sändare och mottagare av mobiltrafik. Har ofta en riktbar antenn, för att betjäna mobilanvändare inom ett visst område/sektor i förhållande till var basstationen är placerad.
Bluetooth	Kommunikationsprotokoll för elektroniska enheter med kort räckvidd och låga strömkrav.
CaaP	City as a Platform, ett innovationsprojekt inom det strategiska innovationsprogrammet Viable Cities. Projektet samlade 18 kommuner för att utforska, implementera och samverka kring ett gemensamt ramverk för IoT-plattformar som stöd för samhällsnytta i kommunerna. Avslutades under 2021.

Celltorn	Konstruktion för att bära en eller flera basstationer för cellulär kommunikation, kan vara fristående eller placerad på annan byggnad eller annan konstruktion.
Central plattform	En plattform som kommunicerar mellan edge och olika applikationer och tjänster så som lagring, analys och andra system.
Chirpstack	Open-source komponenter för att bygga en LoRaWAN nätverksserver.
Context broker	Komponent i en IoT/dataplattform för utbyte av enhetligt formaterad, strukturerad och beskriven IoT-data.
Dagvattenfördröjning	Metoder för att hantera dagvatten i ett område. Genom att fördröja vatten i exempelvis ett magasin eller i en växtbädd kan det förhindra belastning på dagvattennätet och översvämning vid höga flöden.
Datamodell	Beskrivning av hur data är uppbyggt och organiserat. Exempelvis hur olika delar benämns och relaterar till varandra.
Dataström	Dataström är data som genereras kontinuerligt av olika källor. Denna typ av data bör hanteras inkrementellt/direkt med hjälp av meddelande- eller strömhantering utan att behöva hantera det faktiska data i strömmen. Det kan alltså vara så att egenskaperna i data i strömmen kan förändras över tiden utan att dataströmmen i sig förändras. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
Debiteringsmätare	Den mätare som används av elbolaget för debitering för el. Detta innebär den samlade elkonsumtionen för det avgränsade området.
DUC	En "DataUnderCentral" är ett styrsystem som både samlar in data och kan kopplas till en central dator. En DUC kan därmed vara en enhet i en fastighets totala styrsystem men som fungerar separat från andra DUC-ar.
Edge	Ett engelskt uttryck för ytterkant, vilket här avser de platser i Staden (inom- och utomhus) där data kan insamlas och hanteras utanför stadens centrala plattformar eller verksamhetssystem. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
Gateway	En enhet som kopplar två nätverk mot varandra, exempelvis uppkoppling till internet.
GDPR	"General Data Protection Regulation" är en EU regulation som omfattar datasäkerhet och integritet.
Gränssnitt	Anslutningen mellan två objekt eller tekniska system som gör att de kan fungera ihop. Ett användargränssnitt möjliggör att en användare kan nyttja ett tekniskt system, alltså gränssnitt mellan användare och teknik.

Hårdvara	Fysiska delar av ett tekniskt system. Exempelvis sensorer, servrar eller datorer.
Informationsklassning	Metod för att bedöma krav på informationssäkerhet. Informationsklassning är en del i informationssäkerhetsarbetet.
Informationssäkerhet	Skydd av information för att förhindra risker vid felaktig användning eller tekniska problem. Detta inkluderar policy, riktlinjer, fysiska barriärer och tekniskt skydd.
Informationsägare	Om annan än systemägare är den som ansvarar för informationsinnehållet i systemet. Ett system kan ha en eller flera informationsägare (t ex ansvariga utgivare för en web). <i>Källa: SKR, Termer och Begrepp i KLASSA.</i>
Integrering	Kombinera data från olika källor i en plattform på ett standardiserat sätt.
IoT och IoT-enhet	Ett engelskt uttryck för sakernas internet (Internet of Things). Ett samlingsbegrepp för fysiska objekt eller "saker" som kommunicerar digitalt med omvärlden för att skapa ett mervärde av något slag genom att utbyta data och information med exempelvis tillverkaren, operatören och/eller andra anslutna saker. I detta dokument används enhet för att beskriva både sensorer som samlar in data och aktuatorier som styr saker, exempelvis en lampa. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
IoT-hubb	En benämning på IoT-projekt som används inom det strategiska innovationsprogrammet IoT Sverige.
IoT-plattform eller data-plattform	Teknik, system, applikationer (teknologier) som sammantaget hanterar den data som IoT producerar och konsumerar. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
KeyCloak	En open source lösning för hantering av identifiering och accessrättigheter.
KLASSA för IoT	Vägledning som har tagits fram av SKR i samverkan med RISE för att underlätta ett strukturerat informationssäkerhetsarbete. <i>Källa: Klassa för IoT - Normativ vägledning för systematiskt informationssäkerhetsarbete, ISBN: 978-91-7585-844-9, SKR, 2020-11-17.</i>
Konfidentialitet	Egenskapen att information inte tillgängliggörs eller avslöjas till obehöriga individer, enheter, eller processer. <i>Källa: SS-ISO/IEC 27001</i>
Kryptering	Konvertering av läsbar information till svårläslig med hjälp av en "nyckel" som beskriver ett system för krypteringen. Med denna nyckel kan informationen sedan avkrypteras och göras läsbar. Detta skapar extra säkerhet om data ska flyttas eller delas men där man vill säkerställa att den inte kan avläsas utom av de som har nyckeln.

Kvalitetssäkring	Process för att bedöma kvalitet på data, exempelvis ta bort tydligt inkorrekta data eller lägga till kompletterande metadata.
LoRA / LoRaWAN	LoRaWAN (Long-Range Wide Area Network) är ett kommunikationsprotokoll för elektroniska enheter med lång räckvidd och låga strömkrav. LoRa refererar till själva signalen.
Lösningsarkitektur	Arkitekturen för ett enskilt verksamhetskrav/lösning. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
MAC-adress	”Media Access Control adress” är en unik identifieringsadress för enheter i ett nätverk.
Metadata	Data som beskriver, klassificerar och ger information om annat data som verksamhetsdata eller referensdata. Hjälper organisationen eller system att hitta och förstå sitt data. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
Mjukvara	De "icke-fysiska" komponenter som behövs i ett tekniskt system, så som molntjänster, program eller operativsystem.
Mikrovågsradar	En sensor som sänder ut en akustisk signal i pulser med hög frekvens, och tolkar ekot från signalen för att beskriva egenskaper för vad den studsar mot, t.ex. fordon i trafiken.
Molnlagring	Molntjänst för lagring av data. En form av lagring som inte kräver lokala servrar, utan nyttjar servrar på en annan geografisk plats och hämtar data via internet vid användning.
MQTT	”MQ Telemetry Transport” är ett nätverksprotokoll som transporterar meddelanden mellan enheter och system, enligt en så kallad publicerings-prenumerationsmodell.
Målarkitektur	En målarkitektur beskriver en ideal vision om det framtida systemlandskapet. En vision där funktioner och information har grupperats för att skapa gemensamma system med syfte att undvika dubbelfunktioner, silo-tänk samt att verksamhetsinformation har en naturlig placering. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
Mätarförteckning	Lista eller översikt över existerande mätare med namn/ID och plats.
Mätplan	Plan för hur krav på mätning ska uppfyllas, exempelvis översikt över planerade mätare.
Normalårskorrigerigering	Olika klimat ger upphov till olika energiförbrukning av såväl fastighet som hushåll. Därför korrigeras energianvändningen för att representera ett normalår. Detta sker hos Boverket enligt SMHI:s Energiindex.
Nyckeltal	Standardiserad värdering som används för att jämföra utfall och måluppfyllelse.

Nyttolast	Eng. "payload" är den del av ett elektroniskt meddelande som innehåller information som ska användas av mottagaren. Elektroniska meddelanden innehåller även annan information som är nödvändig för själva meddelandetransporten.
Nätverksserver	En nätverksserver är en dator som ger tillgång till delad programvara, hårddiskutrymme (lagring) eller andra resurser för användare.
Offentliga platser	Platser i det offentliga rummet som kan nyttjas av medborgare.
Organisatoriska förutsättningar/förmågor	De organisatoriska delar som behövs för att möjliggöra insamling och användning av automatiska data (i detta fall). Detta inkluderar processer, ansvarsfördelningar, funktioner och kompetenser.
OTAA	"Over the air activation". Process använd i LoRaWAN för att aktivera koppling mellan edge-enhet och LoRa-gateway. Enheterna genomgår en "join"-process med nätverket och får personliga nycklar av nätverket.
Protokoll	Ett antal regler som utgör processen för hur data delas i ett nätverk. Det kan exempelvis innebära vilken typ av data som kan accepteras, autentisering
Riktighet	Egenskapen att skydda exaktheten och fullständigheten gällande tillgångar. <i>Källa: SS-ISO/IEC 27001</i>
RISE UDP	RISE testplattform för IoT avsedd för forskning.
Rådata	Oförändrade mätdata som ej har behandlats, förädlats eller aggregerats
Sensor	Ett samlingsbegrepp på en fysisk sak som insamlar, konverterar och distribuerar någon form av signal, stimuli eller data från omvärlden. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
SKR	Sveriges kommuner och regioner
SLA	Tjänstenivåbeskrivningar (Service Level Agreement). Dessa dokument beskriver vad systemet ska leverera och hur. <i>Källa: SKR, Termer och Begrepp i KLASSA.</i>
Smart stad	En stad som utnyttjar digitalisering och ny teknik för att göra livet enklare och bättre för invånare, företagare och besökare. I den smarta staden skapas kontinuerligt nya smarta tjänster som verkar för en innovativ stad. Den smarta staden möjliggörs genom uppkoppling och öppna data, integrerade plattformar, sensorer och annan teknik. <i>Källa: Stockholms stad. Strategi för Stockholm som smart och uppkopplad stad.</i>
Styrsystem	Någon slags programmerbar dator som kan styra enheter och utföra automation på en eller flera enheter.

	<i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
Spatialt	Se "upplösning"
Temporalt	Se "upplösning"
Tillgänglighet	Egenskapen att vara åtkomlig och användbar vid begäran av behörig enhet. <i>Källa: SS-ISO/IEC 27001</i>
Udermätare	En mätare som sitter under huvudmätaren och därmed mäter en del av ett system, exempelvis elmätare till en lägenhet eller vatten till varmvattenberedaren.
Upplösning	På vilken nivå data återges antingen i tid (temporalt) eller i rum (spatialt). Exempel: Om elförbrukning mäts en gång i timmen är den temporala upplösningen av data högre än om det mäts en gång om dagen, och data på lägenhetsnivå har högre spatial upplösning än data på fastighetsnivå.
Vattenretention	Hur mycket vatten ett material eller ett system kan hålla, anges ofta i procent av volym eller volym.
VVC	"Varmvattencirkulation" är cirkulation av tappvarmvatten i ett system som går tillbaks till varmvattenberedaren för att hålla rätt temperatur på tappvatten i varmvattencirkulationssystemet. Detta resulterar i viss temperaturförlust i vattnet under cirkulationen.
Växtbäddar	Planering med växter. Växtbäddar kan utformas för att ges extra vattenfördröjande egenskaper.
WiFi	"Wireless Fidelity". Trådlöst nätverksprotokoll för uppkoppling av enheter mot internet. Längre räckvidd och högre elbehov än exempelvis Bluetooth.
WiFi AP	Accesspunkt för WiFi, har egenskapen att aggregera en lista på alla klienter som finns i närheten, även de som inte är uppkopplade mot accesspunkten. Detta kan nyttjas för att "räkna" antalet användare på en viss plats
Öppna data	Digital information som är fritt tillgänglig utan inskränkningar. Vad som är öppna data regleras i PSI-direktivet och Inspiredirektivet från EU som också införts i svensk lagstiftning. Det innebär att de offentliga data som samlas in och lagras hos myndigheter i elektronisk form också ska tillgängliggöras till företag och privatpersoner för återanvändning. <i>Källa: Stockholms stad, Målarkitektur för IoT och dataplattform.</i>
Överlämningspunkt	Definierad punkt när data byter informationsägare.

SLUTRAPPORT

Connected SRS – Uppkopplade Norra Djurgårdsstaden
Februari 2022

norradiurgardsstaden2030.se/innovation-project/connected-srs/