Svenska smarta städer

En explorativ studie om förväntad nytta och potentiella sårbarheter

Johan Bengtsson och Lovisa Mickelsson

FOI-R--5117--SE

Mars 2021

Johan Bengtsson och Lovisa Mickelsson

Svenska smarta städer

En explorativ studie om förväntad nytta och potentiella sårbarheter

Titel	Svenska smarta städer – En explorativ studie om förväntad nytta och potentiella sårbarheter
Title	Smart Swedish cities – An explorative study on expected benefits and potential vulnerabilities
Rapportnr	FOI-R--5117--SE
Månad	Mars
Utgivningsår	2021
Antal sidor	57
ISSN	1650-1942
Kund	Justitiedepartementet
Forskningsområde	Krisberedskap och civilt försvar
FoT-område	Inget FoT-område
Projektnr	A1211801
Godkänd av	Johannes Malminen
Ansvarig avdelning	Försvarsanalys

Bild/Cover: Riksantikvariatämbetet/Shutterstock (Design av Marianna Serveta)

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk, vilket bl.a. innebär att citering är tillåten i enlighet med vad som anges i 22 § i nämnd lag. För att använda verket på ett sätt som inte medges direkt av svensk lag krävs särskild överenskommelse.

This work is protected by the Swedish Act on Copyright in Literary and Artistic Works (1960:729). Citation is permitted in accordance with article 22 in said act. Any form of use that goes beyond what is permitted by Swedish copyright law, requires the written permission of FOI.

Sammanfattning

Vad som utgör en smart stad finns det många åsikter om. Trots att vedertagen definition saknas arbetar allt fler svenska städer för att bli smarta städer. Utvecklingen är ännu i ett tidigt skede med fokus på att få nödvändig teknisk infrastruktur på plats. Behovet av att göra städer smartare grundar sig i utmaningar som exempelvis urbaniseringen medför. FOI har genomfört en intervjustudie på uppdrag av Justitiedepartementet kring förväntad nytta och möjliga sårbarheter med smarta städer i Sverige.

Studien indikerar att kostnadsbesparingar och effektiviseringar primärt ses som förväntad nytta med smarta staden. Det finns även förväntningar på förbättrade lägesbilder över stadens verksamheter samt databaserat beslutsfattande istället för dagens erfarenhetsbaserade beslut.

Möjliga sårbarheter som ses i dagsläget är primärt tekniska, vilket är väntat i ett skede när teknisk infrastruktur införs. Juridiska sårbarheter lyfts även fram med lagstiftning och regelverk som inte alltid hängt med teknikutvecklingen. Därutöver kan förändrade arbetssätt och kompetensbehov ge organisatoriska sårbarheter, medan förväntningar på ökad delaktighet av medborgarna kan innebära sociala sårbarheter. Den smarta stadens resiliens vid kris eller krig är inte heller helt kartlagd, vilket kan innebära högre sårbarhet ur beredskapshänseende. Respondenterna ser ett kontinuerligt risk- och sårbarhets-analysarbete som nödvändigt för att kunna förstå den smarta stadens sårbarheter.

Nyckelord: smart stad, digitalisering, nytta, sårbarheter, svenska smarta städer

Summary

Several Swedish cities have started their journey towards becoming a smart city. The need to develop smarter cities is related to for example the challenges urbanisation entails. What constitute a smart city is blurry and there is a lack of a conventional definition. FOI has conducted an interview study, commissioned by the Ministry of Justice, on the expected benefits and possible vulnerabilities with smart cities in Sweden.

The development of smart cities is still at an early stage where focus primarily is on establishing proper technical infrastructure. State cost savings and efficiencies are expected benefits. The expectation is that the smart cities will provide better situational awareness and decision-making based on data rather than today's more experience-based decisions.

Currently, primarily potential technical vulnerabilities dominates. Continuous work with risk- and vulnerability analyses is necessary to have an understanding of vulnerabilities related to smart city developments.

Expected change in both working methods and skills may trigger organizational vulnerabilities, the extent of which is currently unclear. Smart cities can also give rise to social and legal vulnerabilities. The resilience of the smart city's solutions in the event of a crisis or war has not been fully mapped, which indicates that the smart city could to some extent be vulnerable from a contingency perspective.

Keywords: smart city, digitalisation, benefits, vulnerabilities, smart cities in Sweden

Förord

Mot bakgrund av den pågående utvecklingen av smarta städer i Sverige har Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI, utfört denna studie på uppdrag av Regeringskansliet (Justitiedepartementet). Studien har genomförts inom ramen för projektet SABEK (Samhällets beredskap i kris och krig) som utgör en del av Regeringskansliets inriktning till FOI avseende Säkerhets- och försvarspolitisk forskning och analys (SOFFA). Syftet med studien har varit att undersöka både förväntad nytta och potentiella sårbarheter med den smarta staden. Studien genomfördes i huvuddel under 2020, vilket innebar att förutsättningarna att genomföra studien påverkades av Covid-19-pandemin.

Författarna har bidragit likvärdigt i studien och rapportskrivandet, men vill också särskilt tacka Ann-Sofie Stenérus Dover som deltog i studiens inledning och bidrog med bland annat design av studien och empiriinsamling.

Författarna vill också tacka praktikanterna Nils Karanta och Viktor Strömberg som inom projektet bidragit med en internationell utblick som publicerades 2020 ”Smarta städer – En internationell utblick” (FOI Memo 7439). Tack också till Daniel Eidenskog för granskning av rapporten och Marianna Serveta för granskning av layout och framställandet av framsidebild och figuren i kapitel 3.

Slutligen, vill författarna speciellt rikta ett tack till respondenterna för intervjuerna – för tid, engagemang och många pedagogiska förklaringar!

Johan och Lovisa

Stockholm
Mars 2021

Innehåll

1 Inledning ... 9
1.1 Avgränsningar ... 11
1.2 Läsanvisningar ... 11
2 Metod ... 13
2.1 Studieprocessen ... 13
2.2 Intervjuer: metod och urval ... 14
2.3 Metodreflektioner ... 15
3 Den smarta staden ... 16
3.1 Konceptet smart stad ... 16
3.2 Ordinarie digital utveckling ... 18
3.3 Ingående verksamhetsområden ... 19
3.4 Smarta stadens tekniker ... 21
3.5 Smarta staden ur ett svenskt perspektiv ... 23
4 Nytta ... 26
4.1 Ökad effektivisering ... 27
4.2 Bättre lägesbild ... 29
4.3 Ökad trygghet, tillgänglighet och trivsel ... 30
5 Sårbarheter ... 33
5.1 Tekniska sårbarheter ... 35
5.2 Juridiska sårbarheter ... 37
5.3 Organisatoriska sårbarheter ... 38
5.4 Sociala sårbarheter ... 40
5.5 Sårbarheter relaterade till kris eller krig ... 41
6 Rekommendationer ... 43
6.1 Säkerställ upphandlingskompetens ... 43
6.2 Förbered organisationen på förändringar ... 44
6.3 Testa produkter och tjänster ... 44
6.4 Lyft in smarta staden-perspektiv i risk- och sårbarhetsanalyser 45
6.5 Vidmakthåll kontroll över data ... 45
6.6 Skapa förankring och tillit bland invånarna ... 46

7 Diskussion 47

7.1 Vad är en smart stad? 47

7.2 Vad är den förväntade nyttan med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv? 48

7.3 Vilka är de potentiella sårbarheterna med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv? 50

Referenser 53

Bilaga A. Respondenter 57

1 Inledning

Idag bor ungefär 55 procent av världens människor i stadsmiljö, en siffra som till år 2050 bedöms öka till närmare 70 procent enligt en prognos från FN.[1] Denna befolkningsökning i städerna kommer att medföra att städerna inte enbart behöver utvecklas för att lösa nya problem som uppstår, utan även att befintliga problem intensifieras i takt med att urbaniseringen fortsätter. Den grundläggande problematiken med att fler och fler människor lever på en begränsad yta är inte något nytt, utan har i olika mån behövts hanteras sedan städernas framväxt i Mesopotamien för över 5000 år sedan.[2]

FOI publicerade år 2020 rapporten ”*Vilse i lasagnen – En upptäcktsfärd i den svenska digitaliseringens mångbottnade problemstruktur*”[3], vilken påtalade de potentiella riskerna med att allt fler svenska kommuner väljer att satsa på att göra sina städer smartare. Författarna till *Vilse i lasagnen* menar att på- och sammankopplandet av städernas produkter och tjänster via digitaliseringsplattformar potentiellt kan förenkla för angripare att slå ut större delar av samhället.[4]

Föreliggande studie syftar till att närmare undersöka och öka förståelsen för den smarta staden och möjliga sårbarheter[5] ur ett svenskt perspektiv, vilket leder till studiens frågeställningar:

1. Vad är en smart stad?
2. Vad är den förväntade nyttan med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv?
3. Vilka är de potentiella sårbarheterna med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv?

Ett centralt antagande i denna studie är att det inte räcker att enbart skapa en förståelse kring möjliga sårbarheter som ett utvecklingsprojekt inom en smart stad kan medföra. Resulterande risker behöver vägas mot den nytta som projektet förväntas resultera i. Om projektet inte medför någon nytta så kommer riskerna

---

[1] Förenta Nationerna (2018-05-16). ”68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN”.

[2] Forest (2005, s. 204). The state: the process of state formation as seen from Mesopotamia.

[3] Ingemarsdotter, Eidenskog & Hedtjärn Swaling (2020). *Vilse i lasagnen? En upptäcktsfärd i den svenska digitaliseringens mångbottnade problemstruktur*.

[4] Ibid. (s. 48)

[5] I FOI-rapporten Vilse i Lasagnen definieras en sårbarhet som ”en svaghet i ett system eller en organisation som kan leda till att en skyddsvärd tillgång utsätts för skada som följd av ett hot”, vilket är en svensk översättning av definitionen av engelskans vulnerability som återfinns i standarden ISO 27000. Se Ingemarsdotter, Eidenskog & Hedtjärn Swaling (2020, s. 34). *Vilse i lasagnen? En upptäcktsfärd i den svenska digitaliseringens mångbottnade problemstruktur* ur International Organization for Standardization (ISO) (2016). Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary. ISO/IEC 27000:2016.

alltid att väga tyngre, men om projektet ger stor nytta så kan det motivera att en högre risk kan accepteras. Denna studie söker därför svar på både frågan om potentiella sårbarheter och förväntad nytta med den smarta staden.

Vad som i praktiken utgör en smart stad finns det ingen entydig definition av, men på en övergripande nivå innebär smart stad att förändring, effektivitet och innovation driven av den digitala utvecklingen står i centrum. I Singapore används exempelvis sensorer i kollektivtrafiken för att samla in information om bussars position och flödet av resenärer. Användningen av dessa data som underlag i planeringen har resulterat i att antalet överfulla bussar har minskat med 92 procent samtidigt som väntetiden minskat med 3–7 minuter.[6] Denna satsning beskrivs som en del i Singapores resa mot att bli en smart stad. I Oslo ryms bland annat demensvänliga boenden, utsläppsfria byggarbetsplatser och cykelpooler inom ramen för satsningen på att bli en smartare stad.[7] I Köpenhamn fokuseras arbetet med den smarta staden på att göra staden renare och mer hälsosam. *Smart parking* är ett exempel på satsning i Köpenhamn där historiska data, realtidsdata, algoritmer och maskininlärning används för att hjälpa bilister att förutse var det finns lediga parkeringsplatser.[8]

Utvecklingen av smarta städer har dock inte alltid gått i linje med visionen. Under första halvan av 2020 tillkännagav Googles systerbolag Sidewalk Labs att de avslutar sin satsning på att göra Toronto till världens smartaste stad. Visionen var att en stadsdel i Toronto skulle transformeras helt till ett intelligentare, mer digitalt och miljövänligt område. Hundratals sensorer skulle mäta alla typer av data från luftkvalitet till människors rörelsemönster. Bilar skulle vara självkörande, byggnader skulle vara byggda på ett miljöneutralt sätt och cykelbanor skulle vara uppvärmda för att fler skulle välja cykel framför bil.[9] Syftet var enligt chefen för satsningen att lösa utmaningarna som urbana miljöer står inför idag, särskilt avseende hållbarhet och ekonomiska förutsättningar.[10] Satsning möttes dock inte enbart med entusiasm utan fick bland annat stark kritik av datarättsaktivister för att försöka privatisera Toronto och skaffa Google en ny plattform för att inhämta mer data om människor.[11] I pressmeddelandet om att Sidewalk Labs lägger ned satsningen angavs de osäkra ekonomiska förutsättningarna som Covid-19 orsakar som anledning.[12]

Även om den smarta staden i dagsläget kan upplevas som diffus så ger den en indikation om utvecklingens riktning för framtidens städer. Smarta städer

---

[6] Karanta & Strömberg (2020). *Smarta städer – En internationell utblick*.
[7] Ibid.
[8] Köpenhamns kommun (2021). ”Smart parking”.
[9] BBC (2020-05-07). ”Coronavirus: Google ends plans for smart city in Toronto” och Sveriges Radio (2020-06-27). ”Vetenskapsradion på djupet: Bråket om Google-staden”.
[10] BBC (2020-05-07). ”Coronavirus: Google ends plans for smart city in Toronto”.
[11] Sveriges Radio (2020-06-27). ”Vetenskapsradion på djupet: Bråket om Google-staden”
[12] BBC (2020-05-07). ”Coronavirus: Google ends plans for smart city in Toronto”.

förväntas kunna bli en del i att uppnå de 17 globala mål för hållbar utveckling, kallade *Agenda 2030*, som i september 2015 antogs av alla medlemsländer i Förenta nationerna, framförallt avseende mål elva[13]:

> Hållbar stadsutveckling omfattar hållbart byggande och hållbar planering av bostäder, infrastruktur, offentliga platser, transporter, återvinning och säkrare kemikaliehantering som i sin tur kräver ny teknik och samarbete mellan flera sektorer. Inkluderande och innovativ stadsplanering behövs för att göra städerna säkra och hållbara för framtiden.

Svenska kommuner är ännu i en inledande fas och har därmed inte utvecklat lösningar med den omfattning som exempelvis går att se i smarta städer såsom Amsterdam eller Singapore[14], men flera kommuner har påbörjat en aktiv satsning mot att bli smartare.

1.1 Avgränsningar

Efter kommunreformen 1971 saknar begreppet *stad*[15] rättsstatus i Sverige. Det är därför viktigt att redan nu i indelningen påtala att den administrativa indelningen i Sverige är kommuner och att varje stad i Sverige tillhör en kommun som är ansvarig för stadens utveckling och potentiella sårbarheter i samband med utvecklingen. Ur ett svenskt perspektiv existerar konceptet *smart stad*, men staden har ingen egen förvaltning för utvecklingen, annat än att det faller inom respektive kommuns förvaltning och ansvar. En kommun kan, utöver vad som i folkligt tal skulle benämnas som en stad, även innefatta mindre tätorter och glesbygd eller helt sakna en stad. Distinktionen mellan stad och kommun är därför komplicerad i Sverige, inte minst när fenomenet smart stad ska studeras. Studien har ett samhällsperspektiv[16] snarare än ett företagsperspektiv varför det vid ett flertal tillfällen egentligen inte finns en tydlig skillnad mellan stad och kommun.

1.2 Läsanvisningar

Nästföljande kapitel presenterar studiens metod och diskuterar dess begränsningar. Kapitel 3 besvarar frågan om vad som är en smart stad. Kapitel 4 ger en beskrivning av studiens respondenters syn på vilken nytta en smart stad kan medföra ur ett svenskt perspektiv. Därefter ger kapitel 5 en redogörelse för

---

[13] UNDP i Sverige, Globala målen (2020). ”Mål 11: Hållbara städer och samhällen”.

[14] För att läsa mer om Amsterdam och Singapore se exempelvis Karanta & Strömberg (2020). *Smarta städer – En internationell utblick*.

[15] Genomgående i studien kommer ordet stad att användas men ska då inte betraktas som något annat än en större tätort. Någon specifik definition har inte antagits eftersom att det inte anses ha en avgörande betydelse för vad vi från ett samhällsperspektiv borde anse vara exempelvis förväntad nytta och potentiella sårbarheter.

[16] Detta innebär till exempel att det finns en förväntan på att kommuner följer kommunallagen. Se SFS 2017:725 *Kommunallag*.

respondenternas perspektiv på potentiella sårbarheter med svenska smarta städer. För kommuner som är i uppstartsfasen av arbetet med den smarta staden ger kapitel 6 en sammanställning av rekommendationer från aktörer som redan har påbörjat arbetet med smarta staden. Rapporten avslutas med en diskussion i kapitel 7.

2 Metod

För att besvara studiens frågor har en explorativ ansats valts då framväxten av smarta städer från ett svenskt perspektiv är ett relativt nytt fenomen. Studien förmedlar aktuella nedslag i det arbete som idag pågår med att utveckla svenska smarta städer. Dessa nedslag förmedlar en bild av den nytta som den smarta staden förväntas medföra samt möjliga sårbarheter som behöver beaktas. Studiens författare har succesivt arbetat fram nästa steg i processen. Den presenterade empirin och slutsatserna som är dragna ur densamma ska därför värderas i ljuset av detta.

Metodkapitlet beskriver studieprocessen, intervjumetod, intervjuurval och reflekterar över studiens möjliga begränsningar.

2.1 Studieprocessen

Studien påbörjades tidigt under 2020 genom en mindre litteraturgenomgång om smarta städer och sårbarheter med smarta städer. Därefter bestämdes i samråd med Justitiedepartementet att studien skulle fokusera på att beskriva nyttan med smarta städer och deras potentiella sårbarheter. Tidigt indikerades att fokus skulle vara på den breda uppfattningen och inte koncentreras på specifika områden såsom *smart governance* eller *smart energy*. Eftersom det inte finns någon vedertagen definition av vad en smart stad är beslutades även att översiktligt försöka förklara konceptet smart stad. Studien landade därför i de tre frågorna som presenterades i inledningen:

- Vad är en smart stad?
- Vad är den förväntade nyttan med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv?
- Vilka är de potentiella sårbarheterna med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv?

Processen drevs sedan av att läsa litteratur på området, planera för intervjuer, genomföra intervjuer och sammanställa intervjuanteckningar. När hälften av intervjuerna var genomförda gjordes en översiktlig analys av vilka nyttor och sårbarheter som framkommit. Dessa grupperades och lades i olika kategorier[17]. De kvarvarande intervjupersonerna valdes ut delvis utifrån resultaten från denna analys eftersom vissa delar i materialet saknades för att besvara frågorna eller behövde fördjupas. Slutligen genomfördes en analys och den slutliga kategoriseringen av nyttan och sårbarheter trädde fram (kapitel 4 och 5). Sista delen i studien var rapportskrivandet och struktur för rapporten. Författarna valde att

[17] Huvudkategorierna var *nytta* och *sårbarheter* som sedan hade flera underkategorier. De slutgiltiga kategorierna är de som redovisas i kapitel 4 och kapitel 5.

tematisera och kategorisera materialet kring olika nyttor och sårbarheter. Det är ett medvetet val att exempelvis inte peka ut specifika städer då utvecklingen sker snabbt och städerna med den explorativa ansatsen inte blir jämförbara.

Empirin för den första frågan ”Vad är en smart stad?” består av både litteratur på området och intervjuerna. De två sista frågorna gällande nyttan och potentiella sårbarheter är övervägande baserade på genomförda intervjuer.

2.2 Intervjuer: metod och urval

Intervjuerna har haft ett semi-strukturerat upplägg där det från början handlade om längre intervjuer på cirka två timmar med drygt 20 frågor för att sedan bli något kortare och omfatta drygt 10 frågor. Intervjuguiderna har förändrats allteftersom även om många frågor kvarstått genom de flesta intervjuer. Exempel på frågor som har återkommit under flertalet intervjutillfällen återges i tabell 1.

Samtliga intervjuer genomfördes via videolänk på grund av Coronapandemin. Intervjuerna innefattade en respondent åt gången förutom vid ett intervjutillfälle då två respondenter från samma organisation deltog.

Tabell 1: Exempel på frågor som ställts under intervjuerna.

Intervjufrågor
Vad anser du är syftet med utvecklingen av smarta städer?
Vad särskiljer satsningar för den smarta staden från ordinarie stadsutveckling?
Vilka nyttor har ni hittills sett av arbetet med smarta staden ur ett samhällsperspektiv?
Om vi säger risker och sårbarheter med smarta städer – vad tänker du på då?
Tas det höjd för att satsningar på den smarta staden även ska fungera vid kris eller höjd beredskap?
Vad skulle du ge för goda råd avseende risker och sårbarheter till någon som vill påbörja satsningar på att bli en smart stad?

Urvalet av respondenter baserades huvudsakligen på snöbollsstrategin[18] samt genomsökning av datakällor tillgängliga på Internet om utvecklingen av smarta städer som pågår i Sverige. För att besvara frågorna ur ett svenskt perspektiv med en bred ansats behövde flera typer av aktörer intervjuas. Därför finns alltifrån generaldirektör, verksamhetsutvecklare, ingenjör och forskare till företags-VD med som respondenter. Givet att det inte finns en vedertagen definition av smart stad eller tydlig rangordning av smarta svenska städer i Sverige försvårades urvalet av intervjurespondenter från kommuner som skulle ingå i

[18] Kortfattat innebär snöbollsstrategin att respondenterna föreslår nya respondenter att intervjua. Det finns med andra ord inget ”strategiskt” urval bakom de som intervjuats.

intervjustudien[19]. På grund av det har tips från redan intervjuade respondenter tagits emot och i ett par fall har en respondent valts ut för att dennes sakkunskap har behövts för att få en bredare bild av nytta och sårbarheter. En lista över alla respondenter finns i bilaga a.

2.3 Metodreflektioner

En begränsning med studien och metoden är att enbart representanter från tre kommuner har intervjuats och att enbart en eller två representanter från varje kommun har intervjuats. Intervjuurvalet har gjorts i syfte att hitta möjliga nyttor och sårbarheter (explorativt) och urvalet är därför inte strategiskt eller slumpmässigt vilket gör att generaliserande slutsatser inte kan dras från studien.

Som tidigare nämnts är studiens syfte att beskriva de två sistnämnda frågorna angående nytta och sårbarheter ur ett svenskt perspektiv. Därför är kapitel 4 (fråga 2) och kapitel 5 (fråga 3) baserade på författarnas tolkning av intervjuerna som genomförts. Tolkningen återspeglar inte hur alla som arbetar med utvecklingen av smarta städer i Sverige uppfattar nytta och sårbarheter utan ska ses som indikativ snarare än som en absolut och heltäckande sanning. Sådana slutsatser kan inte och ska inte dras av studien. Respondenterna utgör några av de idag mest insatta personerna i den praktiska utvecklingen av smarta städer i Sverige, så deras uppfattning är betydelsefull. Det är också viktigt att poängtera att de sammanfattande tolkningarna inte nödvändigtvis speglar varje respondents enskilda åsikt.

Studien innehåller inte någon bedömning av hur allvarliga konsekvenserna kan bli om de presenterade sårbarheterna skulle utnyttjas av en antagonist. Alla konsekvenser måste – som påtalas i texten – bedömas mot olika värden (olika nytta) som går utanför ramarna för denna studie.

Utifrån föreliggande metod kan studiens resultat användas som underlag för att inrikta mer forskningsnära analyser av sårbarheter som utvecklingen av smarta städer kan medföra. Mer inriktad forskning skulle möjliggöra ytterligare förståelse för aktuella sårbarheter, men framförallt resultera i fler och mer nyanserade åtgärder som kan minska sårbarheterna.

[19] Flera städer i Sverige har vunnit utmärkelser i olika rankningar inom området smart stad, men det ansågs inte tillräckligt att enbart utgå från en rankninglista då innebörden av smart stad inte är vedertaget.

3 Den smarta staden

I slutet av 1990-talet börjar datorernas intåg på allvar i de svenska hemmen i och med den så kallade hem-pc-reformen. Allmänhetens datorkunskaper skulle öka genom att fler hade en dator i hemmet. Reformen innebar att anställda fick möjligheten att skattefritt hyra en dator mot ett bruttolöneavdrag.[20] Redan innan reformen hade den första kommersiella internetleverantören i Sverige, Swipnet, gjort entré i början av 1990-talet och banat väg för att flera internetleverantörer fanns tillgängliga för hem-pc-användarna.[21] Även på svenska företag och myndigheter fick datorerna en större roll genom digitaliseringen som till stor del innebar att med hjälp av datorer automatisera arbetsuppgifter som tidigare hanterades manuellt och ofta med hjälp av papper. En målbild för framtiden var då det pappersfria samhället. Under samma period växte konceptet *smart city* fram – ett koncept som vid tidpunkten handlade om hur stadens infrastruktur skulle utformas för att försöka ta tillvara på möjligheterna med tillgänglig informations- och kommunikationsteknik (IKT).[22] De nya möjligheter som avsågs med IKT kan tolkas relativt brett då IKT avser produkter som syftar till att lagra, ta emot, redigera eller skicka information digitalt via elektronisk kommunikation.

I syfte att ge en bild av vad konceptet smart stad innefattar ges i detta kapitel en beskrivning av innebörden av smart stad, skillnaden mot ordinarie digital utveckling, vilka områden som ingår i en smart stad, teknikerna som möjliggör den smarta staden samt hur satsningar på smarta städer har växt fram i Sverige. Detta för att besvara frågan ”Vad är en smart stad?”.

3.1 Konceptet smart stad

Över tid har konceptet *smart stad*, beroende på hur konceptet har tolkats, kommit att inkludera nya områden samtidigt som innebörden av vissa områden har utvidgats eller förändrats.[23] Barcelona är en av städerna i världen som i dagsläget

[20] Internetmuseum (2020). ”Hem-pc-reformen kickar igång: Nu ska alla kunna ha en dator hemma”.
[21] Internetmuseum (2020). ”Monopolen faller – och Sverige får en kommersiell internetleverantör”.
[22] Albino, Berardi & Dangelico (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives.
[23] Ibid. s. 4

anses ha kommit långt i utvecklingen av den smarta staden och de beskriver[24] den smarta staden enligt följande:

> Den nya stadsmodellen som integrerar initiativ för att förbättra miljömässig och ekonomisk hållbarhet samt effektiv hantering av tillhandahållna tjänster i syfte att förbättra människors livskvalitet och möjliggöra en minskning av de offentliga utgifterna. Detta görs genom att utveckla nya material, resurser och modeller för att hitta maximal integration och hopkoppling mellan infrastruktur och stadens tjänster. Den smarta staden använder därför teknik på ett intensivt sätt.

1990-talets ursprungliga fokus för den smarta staden finns fortfarande kvar i och med att det handlar om teknik och kommunikation. Däremot har nog möjligheterna med den nya tekniken blivit tydligare då Barcelonas definition av den smarta staden även säger något om vad utvecklingen förväntas resultera i. I Barcelona förväntas den smarta staden exempelvis resultera i minskade offentliga utgifter samtidigt som invånarnas livskvalitet ökar.

EU har också reflekterat över vad den smarta staden innebär och preciserat[25] konceptet enligt följande:

> En smart stad är en plats där traditionella nätverk och tjänster effektiviseras genom användning av digital teknik och telekommunikationsteknik till förmån för dess invånare och företag. En smart stad går utöver användningen av informations- och kommunikationsteknik (IKT) för bättre resursanvändning och mindre utsläpp. Detta innebär smartare stadsnätverk, uppgraderade anläggningar för vattenförsörjning och avfallshantering samt effektivare sätt att tillhandahålla belysning och värme i byggnader. Det innebär även en mer interaktiv och lyhörd stadsförvaltning, säkrare offentliga utrymmen och hantering av behoven hos en åldrande befolkning.

I denna definition blir det tydligt att 1990-talets tankar kring en smart stad har vidareutvecklats och att den smarta staden idag förväntas vara så mycket mer än enbart användandet av IKT.

---

[24] Barcelona Activa. (2013). *Smart city sector report 2013*. Engelsk orginalversion av citat:”Smart City defines the new city model which integrates initiatives to improve environmental and economic sustainability and the efficient management of their services, with the aim of improving people’s quality of life and permitting a reduction in public spending. To do this, Smart City innovates, for example, in materials, resources and models used, looking for the maximum integration and connection between infrastructure and city services. Therefore, it uses technology in an intensive manner.”

[25] Europeiska Kommissionen (2020-03-25). ”What are smart cities?”. Engelsk orginalversion av citat: ”A smart city is a place where traditional networks and services are made more efficient with the use of digital and telecommunication technologies for the benefit of its inhabitants and business. A smart city goes beyond the use of information and communication technologies (ICT) for better resource use and less emissions. It means smarter urban transport networks, upgraded water supply and waste disposal facilities and more efficient ways to light and heat buildings. It also means a more interactive and responsive city administration, safer public spaces and meeting the needs of an ageing population.”

Det finns vissa aspekter som återkommer i de flesta av dagens beskrivningar av vad som gör en stad smart, såsom vikten av att stadens digitalisering och smarthet ska bidra till att effektivisera stadens existens och livet för dess invånare. Beskrivningarna uttrycker ofta även en redogörelse av hur staden bör dra nytta av digitalisering och att ständigt utveckla den.[26] Generellt sett framhäver mer tekniska definitioner av konceptet smart stad i större utsträckning relationen till teknikens utveckling. Mer samhällsvetenskapliga definitioner beskriver istället en stad där all verksamhet genomsyras av smarthet, så även invånarna.[27] Sett till de satsningar som faktiskt genomförs inom ramen för den smarta staden är den gemensamma drivkraften snarare att effektivisera verksamheter i syfte att uppnå långsiktiga kostnadsbesparingar.[28] Effektivisering är därför något denna studie finner centralt för konceptet smart stad. Kanske är detta särskilt aktuellt utifrån ett samhällsperspektiv och med kommunens uppdrag i fokus.

3.2 Ordinarie digital utveckling

Det är svårt att veta exakt vad som skiljer satsningar på den smarta staden från den ordinarie digitala utvecklingen som sker. Under intervjuerna som genomfördes inom ramen för denna studie ställdes därför en fråga om just skillnaden mellan ordinarie digital utveckling och satsningen på en smartare stad. Från intervjumaterialet har tre övergripande teman för skillnader identifierats: innovation, synergieffekter och datadrivet beslutsfattande. En del har också påtalat att de är osäkra på om det är en reell skillnad. Nedan presenteras av författarna sammanfattande tolkningar av respondenternas syn på skillnaden utifrån dessa teman.

Graden av innovation har framförts som en central skillnad av flera intervjuade. Det finns en vilja att ligga i framkant och att aktivt försöka utveckla kommunen (staden) i den riktningen – en del har också pekat på utvecklingstakten inom satsningar på smarta staden som en relaterad faktor. Projekten inom smarta städer beskrivs även vara större, kosta mer samt ha en större osäkerhet avseende resultat jämfört med projekt som mer ligger inom ramen för ordinarie digital utveckling.

Den andra övergripande skillnaden som framkommit berör synergieffekterna som finns inom satsningen på smarta städer. Flera respondenter menar att en viktig del i satsningen är att fokusera resurser och organisera samarbete mellan förvaltningar och mellan offentligt och privat i större utsträckning än normalt. Att utveckla en smart stad handlar ibland om en ny kultur och att jobba

[26] Albino, Berardi & Dangelico (2015, s. 6-9). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives.
[27] Ibid.
[28] Karvonen., Cugurullo & Caprotti (2018, s. 3*). Inside smart cities: Place, politics and urban innovation*. Routledge.

tvärsektoriellt, både internt och externt, för att uppnå största möjliga effekt – samarbetet kan ses som en del i att vara smartare. En del lyfter också fram att det inte är ovanligt med en övergripande strategi för satsningen mot en smartare stad. Organisationen blir satt under press att finna lösningar som ger mervärde för flera och inte bara den egna verksamheten, det gäller att förändra traditionella sätt att tänka och bredda sig.

Den tredje skillnaden som respondenterna har belyst är hur data och teknik används inom smarta staden-satsningen jämfört med vid ordinarie digital utveckling. För satsningar inom den smarta staden kopplas system samman och integreras och därefter används de stora mängder data som produceras som beslutsunderlag. Data kan inte bara användas till effektivisering utan också för att ytterligare tillgängliggöra demokrati för invånarna.

En del påtalade att de är osäkra på den faktiska skillnaden med smarta staden-satsningen kontra det som sannolikt skulle ske oavsett. De menar att den normala digitala utvecklingen är bred och att en del utveckling av sensoranvändandet kommer ske oavsett en namngiven satsning mot att bli en smartare stad. Alternativt att vissa förvaltningar påbörjar en digital resa och att andra sedan följer efter. Det kan också hända att kommuner som generellt ligger efter i digitaliseringen inte väljer att satsa på smarta staden och vice versa. En del respondenter framhöll insamling och delning av data som en viktig del, men inte som något unikt enbart för utvecklingen av den smarta staden.

3.3 Ingående verksamhetsområden

I takt med att definitioner av vad en smart stad är förändras så sker även en breddning av de verksamhetsområden där utveckling och förändring behöver ske i en stad för att täcka in alla aspekter av den smarta staden. Olika definitioner framhäver varierande områden som den smarta staden aktivt behöver utveckla. Ett exempel på uppdelning är att dela in den smarta staden i områdena smart ekonomi, smarta människor, smart styrning (eng. governance), smart rörlighet, smart miljö samt smart levnadssätt.[29] En alternativ uppdelning av den smarta staden är att istället använda områdena smart administration, smart safety, smarta transporter, smart ekonomi, smart energi, smart hälsa, smart utbildning och smart välfärd.[30] Ett ytterligare exempel återges i figur 1 där indelningen görs i områdena smart energi, smart miljö, smart industri, smart levnadssätt och smart service.[31]

[29] Lombardi et al. (2012). Modelling the smart city performance.
[30] OECD (2020, s. 26). *Smart Cities and Inclusive Growth*. Från Lee, Jae Yong & Ji-in Chang (2019). The evolution of smart city policy of Korea.
[31] Zhang et al. (2017). Security and Privacy in Smart City – Applications: Challenges and Solutions.

I mångt och mycket tenderar områdesindelningarna att vara olika varianter av redan befintliga indelningar av verksamhetsområden i städer med ett tillägg av prefixet *smart*. Något som är gemensamt för alla dessa områdesindelningar är att de beskriver områden som inverkar på stadens effektivitet och på invånarnas livskvalitet. Fokus för områdena är således inte på teknik, utan snarare på var i staden effekten av användandet av den nya tekniken förväntas uppstå.

Figur 1: Exempel på smarta stadens verksamhetsområden baserat på den områdesindelning som föreslås av Zhang et al (2017).

Den faktiska innebörden av alla dessa smarta områden i de olika områdesindelningarna kan snabbt tappas bort i att alla namn inleds med prefixet smart. Den indelning som föreslås av Zhang et al.[32] beskriver exempelvis områdena som föreslås enligt följande:

- **Smart energi**
  Området innebär att staden kan bevaka produktionen, distributionen och användningen av energi för att minska onödig användning och produktion, men också för att förutsäga och förhindra elavbrott.

[32] Ibid.

- **Smart miljö**
  Området innebär att det yttersta målet är att staden ska utvecklas hållbart och miljövänligt. Området säger således ingenting om vad som ska utvecklas utan snarare på vilket sätt utvecklingen ska ske. Exempelvis kan bevakning av föroreningar och utsläpp vara ett instrument för att bevaka utvecklingen och förutse nödvändiga förändringar. En stor trend är även att göra städer mer gröna genom att ha en stadsplanering som tar hänsyn till att antingen anlägga nya grönområden eller att bevara befintliga trots att staden växer i både invånarantal och byggnader.
- **Smart industri**
  Området eftersträvar att hela tiden optimera och ligga i framkant inom industrin. Exempel kan vara större industri som är automatiserad och självgående. I en smart stad kan industrin ofta konkurrera på världsmarknaden på grund av utvecklingen av smartheten. Optimeringen kan ske genom flexibel personalförsörjning, i den övergripande produktionen samt i industrins nätverk på lokal och global nivå.
- **Smart levnadssätt**
  Området berör individernas hem i staden. Förenklat finns en smart stad i miniatyrformat i det egna hemmet som gör det bekvämt för medborgaren både när denne är i hemmet och när denne inte är hemma och istället behöver kunna fjärrstyra sitt hem från annan plats.
- **Smart service**
  Idén med området är att staden ska förse invånarna med faciliteter och tjänster som ger dem stor nytta i en bred bemärkelse. Området skiljer sig från smart levnadssätt genom att det inte är tjänster som utförs i hemmet. Området innefattar tjänster i form av exempelvis transporter och sjukvård, men även sådant som smart styrning i form av exempelvis digitala val, decentralisering av demokratin eller digitala arkiv. Infrastrukturen för transporter i en smart stad är effektiva och förser medborgarna med uppdaterade lägesbilder. Digitaliseringen inom stadens administration kan ske med hjälp av olika lösningar för att minska den arbetstid som krävs för varje enskilt administrativt ärende. Den nästintill helt digitaliserade statliga ärendehandläggningen i Estland har bedömts årligen spara landet mer än 800 årsarbetskrafter[33,34].

3.4 Smarta stadens tekniker

Drivkraften bakom utvecklingen av smarta städer är ofta en vilja att nyttja digitaliseringens fördelar för att förbättra något eller lösa ett problem. Tekniken

[33] Gassmann, Böhm & Palmié (2019. s. 43). *Smart Cities – introducing digital innovation to cities.*
[34] Enbart administrationen kring giftermål, skilsmässa och köp av bostad är undantagen som inte kan genomföras digitalt.

är därför centralt för att kunna tillgodose digitaliseringsbehoven. Förenklat behövs en infrastruktur, sensorer och någon typ av gemensam plattform för att möjliggöra skapandet av produkter och tjänster som erbjuds i den smarta staden.

Framöver förväntas den femte generationens mobilnät (5G) utgöra en stor del av infrastrukturen, där Sverige är en av de ledande aktörerna inom utvecklingen. 5G utvecklas med målet att utgöra en infrastruktur som är skalbar och som innebär ett paradigmskifte, det vill säga inte bara en uppdaterad version av det som funnits tidigare.[35] 5G förväntas förändra spelplanen avseende möjligheten för enklare sensorer att kunna kommunicera. Kommunikationsinfrastruktur behövs för att sensorerna ska kunna kommunicera sina mätvärden till en gemensam plattform. I dagsläget används andra kommunikationstekniker såsom LoRa (Long Range) som med låg strömförbrukning möjliggör kommunikation på avstånd upp till 10 km.[36]

De sensorer som används är ofta relaterade till Internet of Things (IoT), eller sakernas internet. Sensorer som används för att mäta exempelvis vattennivå eller temperatur är ofta en del av det som benämns som IoT. Den stora förändring som skett under de senaste åren är att tillgängliga sensorer numera är både strömsnåla och relativt billiga att köpa. Sensorerna kan antingen vara försedda med el direkt från elnätet, vilket kan vara aktuellt vid fasta installationer, eller så kan de vara utrustade med enklare batterier som möjliggör fristående drift under flera år, vilket är aktuellt vid mätning på mer avlägsna eller svåråtkomliga platser.

IoT är dock inte enbart sensorer, utan inkluderar även den plattform (IoT-plattform) som är det nav som tar emot och behandlar signalerna som skickas från sensorerna. Enligt exempelvis Gassmann, Böhm och Palmié[37] behöver en IoT-plattform möta följande fyra krav för att vara användbar:

1. Plattformens åtkomst ska vara reglerad.
2. Plattformen ska ha en tydlig struktur.
3. Plattformen ska vara flexibel och skalbar.
4. Plattformen ska ha en balans mellan återkomst och säkerhet för att uppnå nödvändig tillförlitlighet.

Majoriteten av de respondenter som intervjuades i denna studie beskrev genomförda, pågående eller planerade satsningar för den smarta staden som ur ett tekniskt hänseende handlar om att med hjälp av sensorer mäta saker och därefter styra och effektivisera verksamheten utifrån mätvärdena. För att möjliggöra dessa satsningar krävs sensorer, kommunikationsnät samt en gemensam

[35] Stenumgaard (2015, s. 97-101). *Det fullt uppkopplade samhället – vision som kräver strategiska vägval*.
[36] Sanchez-Iborra et al. (2018). Performance evaluation of LoRa considering scenario conditions.
[37] Gassmann, Böhm & Palmié (2019. s. 29-30). *Smart Cities – introducing digital innovation to cities.*

plattform som tar emot och behandlar de signaler som sensorerna skickar via kommunikationsnätet.

Även om kommunernas tekniska fokus i dagsläget till stor del ligger på installation av sensorer och att bygga upp en IoT-plattform så finns ändå tankar kring det längre perspektivet och framtida möjligheter när den grundläggande infrastrukturen finns på plats. När mängden tillgängliga mätdata ökar ges även ökade möjligheter att identifiera flaskhalsar samt beroenden både inom och mellan kommunens olika verksamhetsområden. Några av respondenterna nämner att det är aktuellt att framöver utforska vilka möjligheter artificiell intelligens (AI) kan ge avseende automatisk optimering och styrning baserat på inkomna mätvärden.

3.5 Smarta staden ur ett svenskt perspektiv

Studiens intervjuer har gett bilden av att det är svårt att identifiera vid vilken tidpunkt en kommun har påbörjat sin smarta stad-resa. Arbetet med den smarta staden beskrivs av respondenterna som något som börjar i det lilla för att sedan växa. Ett arbete som initialt kanske inte alls syftade till att vara en smart stad-satsning, men som i ett retrospektiv ses som startskottet – ett arbete som genomfördes av en eller ett fåtal personer inom en avgränsad del av verksamheten och som nu ses som eldsjälar i sammanhanget. När eldsjälarnas initiativ med tiden inspirerar andra delar av kommunens verksamhet till förändring och effektivisering verkar idén om den smarta staden sakta växa fram.

En svensk beskrivning av vad som gör en stad smart kan exempelvis fås av Svenska institutet för standarder (SIS) som är den svenska rösten i ISO:s arbete med att utveckla standarder inom olika områden beskriver smarta städer enligt följande[38].

> I en smart stad används bland annat informations- och kommunikationstekniker för att förbättra livskvalitet, effektivitet av stadens funktioner, tjänster och konkurrenskraft samtidigt som hänsyn tas till ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet.

Beskrivningen kan till viss del anses vara intetsägande och väldigt bred. Den breda beskrivningen kan dock vara nödvändig då utvecklingen av den smarta staden inte är något som kan genomföras på samma sätt i alla städer. En anledning är att det inte är nya städer som ska byggas i ett universellt standardformat, utan istället handlar om befintliga städer som ska utvecklas.[39] Kommuner kan ha olika förutsättningar avseende exempelvis infrastruktur eller

[38] Svenska Institutet för Standarder (2021). ”Smarta städer”.

[39] Karvonen., Cugurullo & Caprotti (2018, s. 5-6). *Inside smart cities: Place, politics and urban innovation*.

vision så vilka förändringar som kan anses ligga inom ramen för smart stad är således svårt att definiera entydigt. Under studiens intervjuer ställdes frågor om respondenternas syn på vad en smart stad är och hur satsningarna på en smart stad inleds, svaren presenteras sammanfattat nedan.

Den smarta staden handlar om att utnyttja digitaliseringens fördelar och använda information som beslutsunderlag i syfte att förbättra liv och samhälle för invånarna samt för företagen. Digitaliseringen är en viktig del av smarta staden, men så är även innovationen som krävs för att genom teknik kunna dra nytta av digitaliseringen på ett genomtänkt sätt. I en inledande fas kan satsningar inom den smarta staden utgöras av vad som kan liknas vid ett antal öar av smarta lösningar. Exempelvis kan delar av arbetet på en förvaltning ha förändrats genom att olika typer av sensorer används och att sensordata därefter används som beslutsunderlag, vilket möjliggör mer databaserade beslut snarare än dagens erfarenhetsbaserade. När det på golvet arbetas med att utveckla tillhandahållna tjänster lär sig både de som arbetar med tjänsterna och beslutsfattarna nya saker och på sikt så växer förändring fram. Arbetet med den smarta staden beskrivs som något iterativt där förändring åstadkoms genom upprepade iterationer i olika delar av kommunens verksamheter – något som i slutändan är tänkt att ge den önskade effekten på stadsnivå. Det ses dock som en svårighet att lyckas förankra förändringsarbetet i alla kommunens förvaltningar.

Arbetet med den smarta staden upplevs i dagsläget vara teknikdrivet snarare än problemdrivet. Att införa den nya tekniken kan ibland bli målsättningen snarare än ett verktyg för att lösa befintliga problem. Det är viktigt att inte tappa kopplingen mellan behov och utveckling. Flertalet globala teknikföretag utgår från deras utvecklade lösningar (exempelvis sensorer) för att sedan försöka hitta problem som passar lösningen. Den smarta staden ska utgå från vilka problem som ska lösas så att nyttan för invånarna kan maximeras samtidigt som negativa effekter minimeras.

Införandet av ny teknik i kommunens olika verksamheter möjliggör i dagsläget automatisering av arbetsuppgifter som handlar om att åka runt och inspektera att saker fungerar som tänkt. Införandet av IoT-sensorer kan hjälpa till att minska onödigt arbete. Om det exempelvis i ett område förväntas problem vid höga vattennivåer så kan nivån mätas med hjälp av sensorer istället för av personal som regelbundet behöver åka till platsen för att mäta. Införandet av den nya tekniken innebär även ett förändrat kompetensbehov i många verksamheter då den nya tekniken ska både förvaltas och underhållas.

En kommuns verksamhet handlar enligt flera respondenter till stor del om att förvalta och tillhandahålla något stabilt. Samtidigt bekostas verksamheten av skattemedel, vilket innebär ett ansvar mot invånarna att förvalta medlen enligt bästa förmåga. Utvecklingen av den smarta staden måste utgå från ett arbetssätt där nya lösningar först testas i liten skala innan de kan börja användas i större skala. Alla försök kommer inte att vara lyckade, men det gäller att hela tiden lära

sig av misstag. Det finns en mänsklig aspekt att ta hänsyn till vid utveckling av nya lösningar då invånarna i slutändan kanske inte uppträder på det sätt som förväntats. Det krävs en förståelse för hela samhällssystemet. Även om tanken med utvecklingen är god så är det nödvändigt att testa ordentligt vilken effekt den nya lösningen får i verkligheten innan den implementeras i full skala.

En utmaning med kompetensförsörjningen i de framväxande smarta städerna är att personal som exempelvis arbetar inom omsorg arbetar där för att ta hand om människor, inte för att arbeta med exempelvis IoT-sensorer. Teknikutvecklingen går snabbt framåt, vilket gör att det kan vara helt nya kompetenser som behövs i verksamheterna framöver. Det förändrade behovet av kompetens behöver dock inte enbart ses som ett möjligt problem framöver utan kan även vara en möjliggörare för tätare samverkan mellan olika verksamhetsområden i kommunen. Kommunens roll blir då att få de olika aktörerna att se nyttan av att arbeta tillsammans. Något som dock blir tydligt är att det kommer att krävas både tid och kompetens för att fullt ut införa de nya lösningarna i alla kommunernas verksamheter.

Flera respondenter har påpekat att hållbarhet är en viktig del av den smarta staden – eller i vissa fall synonymt. Hållbara smarta städer kan vara förknippade med ett fokus på att förbättra miljön, vara socialt hållbara och etiska (de tre E:na environmental, economic och ethical). I de nordiska ländernas städer är ”smart with a heart” åtminstone i fokus för marknadsföringen och idén om den smartare staden även om det kanske inte helt realiserats ännu. En liknande tanke handlar om att den smarta staden kan bidra till att förbättra demokratin genom att öka sammankopplingen mellan medborgarna samt mellan medborgarna och staden genom att leverera tjänster och möjligheter som kan förbättra medborgarskapet.

Intervjuerna har också gett en mer nyanserad bild av vad det innebär att vara en smart stad. Ett par respondenter menar att smart stad är ett typiskt modeord och att det används för att namnge den verksamhetsutveckling och innovation som ändå skulle komma till stånd som en effekt av digitaliseringen. Att säga att kommunen är smart eller har en smart stad kan handla om att ha självaktning och visa att kommunen är med på tåget. Om staden visar att den vill satsa på att bli smartare kan det också attrahera mer investeringar och bli en sorts marknadsföringsstrategi, åtminstone har det varit så utomlands enligt en respondent. Digitaliseringsverktygen såsom sensorer och IoT-plattformar kan vara mer verktyg för att uppnå något staden vill mer än koncept och något som ingår i en övergripande strategi om att bli en smart stad. En annan nyanserande faktor är att många kommuner jobbar för att hela samhället ska bli smart, även landsbygden, inte enbart städerna. Satsningar inom ramen för den smarta staden kan även ha sin grund i att det funnits möjligheter att ansöka om pengar för att genomföra planerade projekt i kommunen som visat sig falla inom ramen för utlysningar från exempelvis EU eller Vinnova som varit fokuserade på smart stad.

4 Nytta

Satsningar som i dagsläget genomförs för att utveckla den smarta staden handlar till stor del om att automatisera arbetsuppgifter som genomförs manuellt. Den tänkta nyttan handlar därför till stor del om att samma eller bättre resultat uppnås på ett effektivare sätt, vilket kan leda till långsiktiga kostnadsbesparingar. Ett tydligt exempel på en sådan satsning är smarta livbojar, som bland annat går att hitta i Helsingborg[40]. Med traditionella livbojar krävs regelbundna inspektioner av varje utplacerad livboj för att säkerställa att de finns på sin plats, framförallt under badsäsongen. För att genomföra denna inspektion behöver personal åka ut till varje enskild livboj i kommunen. Förhoppningsvis har personalen vid inspektionsrundan även med sig tillräckligt många nya livbojar för att kunna ersätta de som saknas.

Den smarta livbojen är istället försedd med en enkel magnetsensor som regelbundet rapporterar status för aktuell livboj. Sensorn är strömsnål och kan drivas av ett enklare batteri under flera år. Genom att sensorn rapporterar när livbojen har tagits loss från sin hängare kan personalen se till att minska responstiden för att få en ersättningsboj på plats. En minskning av tiden det tar att få en fungerande livboj på plats är även något som kan tänkas ge en ökad trygghet bland medborgarna.

Livbojar som själva signalerar när något är fel ger även möjlighet för staden att effektivisera arbetet och enbart åka ut och titta till de livbojar som signalerar att bojen inte är på sin plats. Personalen vet då redan innan de åker ut hur många nya livbojar som kan behöva ersättas. Effekten av denna till synes enkla åtgärd blir att personal enbart behöver titta till livbojarna när det finns något att åtgärda samt att de kan se till att direkt ha med nödvändiga ersättningsbojar. Personalen behöver således inte åka runt och inspektera alla livbojar med ett givet tidsintervall, vilket sparar pengar samtidigt som det även hjälper till att minska mängden resor och därmed mängden utsläpp.

Något som blir tydligt i exemplet med de smarta livbojarna är att denna typ av lösning resulterar i behov av att förändra arbetssättet. Innan de smarta livbojarna installerades behövdes personal som var schemalagd att regelbundet inspektera alla stadens livbojar, exempelvis varannan vecka. Med de smarta livbojarna behövs istället personal som snabbt kan reagera på inkomna larm – en förändring av kommunens arbetssätt och som i framtiden även kan innebära ett förändrat personalbehov tillika kompetensbehov.

Nyttan med de nya livbojarna kan låta självklar, men är på vissa sätt svår att på förhand beräkna då det är flera parametrar som spelar in. Den första är hur väl den nya tekniken fungerar, exempelvis om magnetsensorn är tillförlitlig eller om

[40] H22 Helsingborg (2020). ”Smarta livbojar gör våra strandpromenader tryggare”.

den ger stor andel felaktiga larm. En andra parameter är hur verksamheten har anpassat sig till det förändrade arbetssättet, exempelvis avseende nödvändig kompetens för systemförvaltningen. En tredje är om lösningen i realiteten innebär någon besparing då sensorn enbart indikerar att livbojen hänger på sin plats, inte att livbojen är hel och funktionsduglig. Det kan således fortfarande finnas behov av att göra schemalagda inspektioner av livbojarna för att säkerställa att de är funktionsdugliga. En fjärde, och kanske viktigaste, är om fungerande livbojar har funnits på plats när det har funnits behov av att använda dem och att medborgarna upplever att förändringen ger den tänkta ökningen i trygghetskänsla.

De satsningar på den smarta staden som i dagsläget är aktuella har förväntad eller konstaterad nytta inom flera olika delar av samhället. I flera av intervjuerna har det också påtalats att det är svårt att veta om alla satsningar kommer att lyckas och på så vis generera tänkt nytta när den smarta staden utvecklas. Det kan bero på att exempelvis energibesparingen inte blev så stor som tänkt, eller att organisationen inte var redo att arbeta med ett nytt system. Ibland kan därför investerade pengar och tid resultera i något som inte blir användbart, vilket kommunerna (städerna) måste ta höjd för i beräkningarna när det gäller innovationsprojekt som inte sällan är knutna till smarta staden.

En nytta som kanske inte kan anses vara primär men som ändå nämnts av flera respondenter är att utvecklingen av smarta staden har fört, och kommer fortsätta att föra, samman flera olika aktörer både inom och utanför kommunen (såsom privata aktörer eller civilsamhället). Detta på ett sätt som tidigare inte existerade, men som nu tydliggörs genom att projekt och innovationer överlappar och ger synergier.

I avsnitt 4.1–4.3 presenteras sammanfattningar av författarnas tolkning av nyttan som framförts i de 12 intervjuer som genomförts. Endast vid ett fåtal ställen har annan empiri än intervjuerna använts för att exemplifiera. Vid annan empiri är detta indikerat med en fotnot – i övrigt ska all text läsas som en sammanfattning och tolkning av det som framkommit under intervjuerna. Naturligtvis behöver inte alla respondenter hålla med om varje enskild nytta (eller åsikt) som presenteras. De tre teman inom nytta som framkommit beskrivs mer i detalj nedan: ökad effektivisering, bättre lägesbild samt ökad trygghet, tillgänglighet och trivsel.

4.1 Ökad effektivisering

Ett vanligt motiv bakom satsningar som genomförs inom ramen för den smarta staden är att effektivisera och spara pengar. Politikerna har budgetramar att förhålla sig till och behöver alltid prioritera mellan de tjänster som invånarna förväntar sig ha tillgång till. Det är således inte oväntat att just effektivisering och kostnadsbesparingar är viktiga när investeringar i ny teknik för den smarta

staden ska genomföras. Men kommuner har också andra mål såsom att skapa attraktivare miljöer i städerna och att skapa en mer hållbar och klimatvänlig stad på ett så effektivt sätt som möjligt. Under intervjuerna har den mest vanliga angivna nyttan relaterats till någon typ av effektivisering av en befintlig verksamhet inom staden som resulterar i nytta i form av exempelvis besparingar och/eller ett mer klimatneutralt samhälle på sikt.

Besparingar av olika slag framhävs ofta som en nytta med satsningen på smarta staden. För att mäta nyttan med satsningar på den smarta staden är därför kostnadsbesparingar för närvarande ett vanligt mätvärde. En anledning är att nödvändiga data ofta finns tillgängliga i och med kommunernas ordinarie budgetarbeten och ekonomiska uppföljningar, vilket gör beräkning av kostnads-besparingar till ett enkelt sätt att börja mäta kostnadsbesparing med planerade eller genomförda satsningar. Kostnadsbesparingar görs antingen genom att en arbetsuppgift löses effektivare eller att det krävs mindre resurser för att lösa uppgiften.

En vanlig typ av enklare projekt innebär att en eller flera IoT-sensorer sätts upp för att mäta något som annars behöver genomföras manuellt genom schemalagda aktiviteter för personalen. Ett sådant exempel är att sätta sensorer i brunnar. Sensorerna kan då ge signal om brunnslocket är öppet samt ge mätvärde för om vattennivån i brunnen är låg eller hög. Utöver att minska behovet av regelbundna inspektioner kan sensorerna ge tidigare indikationer på att vattennivåer är på väg att gå över eller under normala nivåer. På så sätt kan kommunen tidigare införa åtgärder och därmed förhoppningsvis minska konsekvenserna som exempelvis höga vattennivåer kan medföra. Sensorerna kan även genom kontinuerliga mätningar öka kunskapen om hur vattennivåer förändras under året.

Effektiviseringar för minskad miljöpåverkan är en annan nytta som framkommit under intervjuerna. Ett vanligt mått på minskad miljöpåverkan är minskning av koldioxidutsläppen, men miljöpåverkan kan även mätas i form av exempelvis luftkvalitet. Miljöpåverkan kan vara aktuellt att mäta både utomhus och inomhus. Utomhus kan det vara aktuellt att mäta luftkvaliteten för att exempelvis försöka dirigera om fordonstrafiken om det är för mycket trafik vid specifika klockslag som resulterar i, eller riskerar att resultera i, köbildning. En ändring av trafikflödet behöver inte resultera i att trafiken flyter på snabbare eller att det blir färre köer, utan kan istället resultera i en mindre miljöpåverkan i utsatta områden. Effekten av smarta staden-satsningar som syftar till att förändra trafikflöden behöver således inte uppfattas på samma sätt i hela staden då det kan vara lika mycket kö eller mer köbildning än tidigare totalt sett, men att köbildningen sker på andra platser. Ett annat exempel på minskad miljöpåverkan är att minska matsvinnet i samhället genom att exempelvis tillhandahålla applikationer som låter konsumenterna handla överbliven mat till reducerat pris strax innan stängning av restaurangerna.

När det pratas om den smarta staden kan förväntningarna snabbt byggas upp kring vilka förändringar som kommer att ske, och framförallt hur snabbt dessa förändringar kommer att genomföras. Att skapa en smart stad handlar om att göra förändringar på stadsnivå, vilket traditionellt handlar om välplanerade och välgenomtänkta lösningar som genomförs utifrån en fastslagen strategi. Det handlar således inte om att placera ut lite ny teknik och se vad som händer. För att lösningarna ska uppfattas som ingående i en smart stad-satsning av invånarna förväntas lösningar som löser en kedja av problem. Ett exempel kan vara att om en reseplanerare införs som ska optimerar resandet inom staden så räcker det inte med att den enbart täcker in transporter via buss. För att upplevas som en smart lösning behöver reseplaneraren kunna stödja bokandet av hela resan, vilket skulle kunna inkludera tunnelbana, buss och kanske även en elsparkcykel som väntar vid busshållplatsen för att hantera den sista biten fram till destinationen. Genom att koppla ihop olika digitaliserade lösningar fås möjligheten att på ett strategiskt sätt erbjuda något som ger ett mervärde jämfört med enbart de individuella lösningarna. Det är den typen av strategiska och effektivt sammanflätade lösningar som förväntas av den smarta staden.

Det är en hel del pengar och arbetstid som kommunerna satsar på den smarta staden och det finns viss oro att de satsningar som initialt genomförts för effektiviseringar eller kostnadsbesparingar inte alltid ger resultat som är direkt synliga för invånarna. Viss infrastruktur behöver finnas på plats innan det är möjligt att genomföra smarta staden-satsningar i större skala, exempelvis kommunikationsnät och en gemensam IoT-plattform som tar in signaler från alla IoT-sensorer. Den gemensamma IoT-plattformen blir möjliggöraren för att kunna dra slutsatser baserat på flera olika sensorer som dessutom kan återfinnas i olika verksamheter.

4.2 Bättre lägesbild

En förväntad nytta med den smarta staden, på sikt, är att kommunförvaltningen och dess ledning har tillgång till en lägesbild som visar aktuell status för all verksamhet i hela staden och där beslut fattas baserat på tillgängliga data från alla dessa verksamheter. Målbilden är att framtidens beslut till större del ska baseras på tillgängliga data, kanske till och med realtidsdata, snarare än mer traditionella beslut som baseras på enskilda personers erfarenheter. Bättre lägesbilder kan också leda till exempelvis att ”stadens kontrollrum" kan ha överblick över stadens verksamheter och hur dessa kan påverkas i händelse av att exempelvis ett vattenreningsverk skickar signaler om att något är fel.

En förutsättning för att kunna skapa en lägesbild för hela staden är att data från stadens olika verksamheter samlas på en gemensam plattform. Genom att ha data från alla verksamheter tillgängliga på samma ställe kan analyser genomföras som inte är möjliga om arbetet sker på separata öar som inte är sammankopplade. Tanken är att summan ska bli större och tillföra mer kunskap än enbart de

ingående delarna. En övergripande lägesbild för hela staden är i dagsläget kanske något av en utopi då det inte bara är ny teknik i form av sensorer och gemensam plattform som behövs, utan även ett förändrat arbetssätt. Arbetssättet behöver förändras för att fullt ut dra nytta av den nya tekniken, vilket exempelvis satsningen på de smarta livbojarna illustrerar.

I dagsläget är städer i Sverige i en tidig fas av arbetet med smarta staden. Fokus ligger på att sätta upp sensorer som kan börja samla in relevanta mätdata. Det utförs även arbete med att bygga upp en gemensam plattform som alla stadens verksamheter ska använda så att data blir tillgängliga på ett och samma ställe. Med fler sensorer uppkopplade och mer data tillgängliga på plattformen blir det framöver möjligt att börja bygga upp lägesbilder för exempelvis enskilda förvaltningar och därefter för hela staden. En sensor som indikerar en plötslig höjning av vattennivån i en dagvattenbrunn kan ju i sig vara ett resultat, men det är när sensordata från flera olika sensorer kan kombineras som de riktigt intressanta – och kanske smarta – slutsatserna går att dra. Ett exempel skulle kunna vara att en sensor placerad i en vattenledning i närheten av tidigare nämnda dagvattenbrunn samtidigt visar på minskat vattentryck, vilket skulle kunna indikera en läcka i vattenledningen i närheten av dagvattenbrunnen.

En vision som ligger ytterligare längre fram i tiden är att flera städer skulle dela data med varandra för att bidra till en lägesbild för ett större område. På så sätt kan mer avvägda beslut fattas exempelvis avseende trafikflöden.

4.3 Ökad trygghet, tillgänglighet och trivsel

Att driften av staden ska genomföras effektivt och till så låg kostnad som möjligt är inte det enda perspektivet staden har att beakta. Effektiviserings- och kostnadsperspektivet skulle i sådant fall sannolikt innebära exempelvis att all belysning i stadens parker släcks ned då det är billigare. Stadens invånare ska även kunna känna sig trygga när de vistas i en park efter solnedgången, vilket är en del i varför belysningen har satts upp och varför den hålls tänd.

Med den smarta staden ska invånarna uppleva att de bor i en mer tillgänglig stad. Med tillgänglighet avses att varje enskild medborgare ska ha större möjlighet att påverka sin egen situation. Den digitalisering som skett i samhället under 2000-talet har exempelvis gett medborgarna möjlighet att enklare komma i kontakt med myndigheter samt att själva hantera ärenden. En annan aspekt är trivseln i staden i form av attraktiva miljöer. Ökad trygghet, tillgänglighet och trivsel är en annan typ av mått än exempelvis besparingar och kan förstås ur perspektivet att staden ska tillhandahålla service för sina invånare och genom smarta staden kan den upplevda och faktiska servicenyttan öka, vilket är något som framkommit under intervjuerna.

Vissa satsningar kan redan nu öka den upplevda tryggheten, exempelvis bland de som bor på mer svårtillgängliga platser. Bättre möjligheter att få tillgång till trådlös bredbandsuppkoppling och möjligheten att kunna ha videomöte med läkare gör att diagnoser tillgängliggörs på distans. Ett snabbt sätt att kunna få kontakt med en läkare som dessutom, jämfört med telefonen, har möjlighet att se dig och därmed ge en bättre diagnos. Ny teknik i form av 5G och IoT bedöms kunna ge bättre möjligheter att leverera tjänster på platser som är svåra att nå.

Ett annat exempel som skulle kunna leda till ökad trygghet är reglering av belysning på stadens gator så att belysning ökas där blåljusmyndigheters fordon färdas under utryckning. Regleringen av ljusstyrkan kan förse blåljusmyndigheternas personal med en bättre arbetsmiljö samtidigt som den förändrade ljusstyrkan kan förvarna övriga trafikanter om att utryckningsfordon är på väg.

Inom området smart belysning finns lampor som själva kan signalera till ett centralt system om lampan gått sönder och behöver bytas. Denna typ av lampor kostar mer än att ha vanliga lampor och istället låta invånarna rapportera in när lamporna gått sönder, men möjligheten att snabbare kunna ersätta trasiga lampor är något som kan göra att invånarna upplever en ökad trygghet. Dagens fokus hos kommunerna ligger kanske mer på besparingar och effektiviseringar, men efter investeringen i en gemensam plattform och nödvändiga grundläggande sensorer är genomförd kan dock fokus komma att skifta över till att även tillse invånarnas mer grundläggande behov, exempelvis att känna trygghet.

Den smarta staden är även tänkt att vara mer tillgänglig för invånarna genom självbetjäning och e-förvaltning. Tillgängligheten handlar om att minska behovet av att kontakta handläggare och istället se till att invånarna själva har möjlighet att uträtta ärenden och ta del av information inom bland annat den offentliga förvaltningen. Motsvarande förändring har också skett inom bankvärlden där kunderna själva kan genomföra sina bankärenden via internet. Ett nyckelord kring tillgänglighet är kanske just digitalisering – att varje individ själv kan använda tjänster och få åtkomst till information via skyddade internet-baserade lösningar. En dansk studie visar att invånarna har behov av samlad information på ett ställe. Ett exempel är bidrag till föräldrar där det kan vara svårt för den enskilde att veta exakt vilka förmåner och bidrag denne har rätt till när informationen är utspridd på flera platser.[41] Med en genomtänkt e-förvaltning kan all relaterad information samlas på ett ställe och därmed öka tillgängligheten för invånaren.

Då arbetet med smarta staden fortfarande är i ett tidigt stadium hamnar fokus för pågående satsningar snabbt på teknik och teknikens möjligheter. Tekniken är i

[41] Madsen & Kræmmergaard (2016, s. 91). Warm Experts in the age of Mandatory e-Government: Interaction Among Danish Single Parents Regarding Online Application for Public Benefits. Studiens fokus är att beskriva hur invånare-till-invånare hjälper varandra att förstå e-förvaltningen och hur den fungerar.

mångt och mycket en förutsättning för den smarta staden och dess tillgänglighet, vilket gör det naturligt att fokus är på just teknik i ett inledande skede. Dagens smarta staden-lösningar kan kräva att invånarna har viss teknisk förkunskap för att förstå och kunna använda dem. På sikt är dock målbilden att invånarna inte ska behöva förstå tekniken för att kunna använda den – i bästa fall ska de inte ens märka att tekniken finns där. Invånarna behöver dock ha kännedom om offentlig förvaltning och dess processer för att lättare tillgodose sina behov från den ökade tillgängligheten.

Slutligen är ökad trivsel en viktig aspekt av den allmänna servicenyttan som den smarta staden kan bidra till. Det första som kommer upp i tankarna är kanske förbättrade trafikflöden eller minskat buller. Ökad trivsel för privatpersonen genom bättre trafikflöden skulle kunna handla om att det finns möjlighet till realtidsuppdateringar i bilen gällande vägförhållanden och exempelvis när utrycknings-fordon behöver bättre framkomlighet. Applikationer som visar pollenrapporter och luftkvalitetförsämringar kan hjälpa allergiker till en behagligare vardag är exempel på andra uppfinningar som bidrar till ökad trivsel. Istället för att kontrollera luftkvaliteten på regelbunden basis i kommunens lokaler kan informationen fås av sensorer som skickar en signal när kvaliteten är dålig och behöver åtgärdas vilket indirekt kan generera en ökad trivsel då kommunen i realtid kan kontrollera luften. Inomhus är det exempelvis aktuellt att skapa bättre studiemiljöer för elever i skolor genom att anpassa luftflöden utifrån mängden elever i lokalerna. Bevattning av fotbollsplaner är ett annat exempel på hur den smarta staden genom sensorer kan vattna automatiserat efter behov.

5 Sårbarheter

På samma sätt som att det är svårt att beskriva uttömmande vad som är nyttan med den smarta staden, då vedertagen definitionen av smart stad saknas, är det även svårt att beskriva vilka potentiella sårbarheter som satsningarna på den smarta staden medför. I takt med att konceptet smart stad utvecklas förändras både sårbarheterna och hotbilden. I FOI-rapporten *Vilse i Lasagnen* definieras en sårbarhet som ”en svaghet i ett system eller en organisation som kan leda till att en skyddsvärd tillgång utsätts för skada som följd av ett hot”, vilket är en svensk översättning av definitionen av engelskans *vulnerability* som återfinns i standarden ISO 27000.[42]

När fler och fler system och tjänster kopplas ihop och möjliggör insamling av information, och i vissa fall även styrning på distans, kommer troligtvis även hotbilden mot den smarta staden att förändras. Sårbarheter i en stad där alla stadens verksamheter är sammankopplade – vilket är visionen – möjliggör för antagonister att på distans kunna orsaka stor skada – något som tidigare mer eller mindre krävde fysisk åtkomst till varje verksamhets system. I takt med att den smarta staden utvecklas är det därför nödvändigt att genom analysarbete identifiera möjliga sårbarheter som kan uppstå med planerade satsningar, på vilket sätt dessa sårbarheter skulle kunna utnyttjas samt vad konsekvensen bedöms bli om det inträffar.

Eftersom arbetet med den smarta staden i Sverige i mångt och mycket är i sin linda är fokus till stor del på att införa, för den smarta staden, tekniska förutsättningar som behövs för att kunna utveckla smarta lösningar. De tekniska förutsättningarna kan exempelvis bestå av kommunikationsmöjligheter och en gemensam IoT-plattform som ska möjliggöra samkörning av sensordata från olika verksamheter. Med ett initialt tekniskt fokus är det ofta just sårbarheter relaterade till tekniken som hamnar i fokus. Tekniska sårbarheter är dock inte den enda typen av sårbarheter som den smarta staden medför.

Ett exempel på sårbarhet som inte är av teknisk art uppdagades i Boston där en mobilapplikation (Boston Street Bump App) lanserades 2011 för att genom mobilanvändarnas sensorer i telefonerna detektera hål i gatorna och rapportera in dessa. En app som i teorin är positiv genererade snedvriden rapportering då om-råden med rikare och yngre befolkning blev överrepresenterade i rapportering

[42] Ingemarsdotter, Eidenskog & Hedtjärn Swaling (2020, s. 34). *Vilse i lasagnen? En upptäcktsfärd i den svenska digitaliseringens mångbottnade problemstruktur* ur International Organization for Standardization (ISO) (2016). Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary. ISO/IEC 27000:2016.

och således fick snabbare assistans jämfört med områden med medborgare som i lägre utsträckning hade tillgång till en smartphone.[43]

För att den smarta staden ska kunna vara inkluderande och invånarna mer deltagande är det nödvändigt att även beakta denna typ av sårbarheter som snarast kan ses som någon typ av social sårbarhet. Tillgång till smart teknik (smart mobiltelefon) eller kunskap för att använda densamma är inte sällan förknippat med att vissa grupper i samhället riskerar att drabbas hårdare än andra. En skillnad mot de tekniska sårbarheterna, som primärt bedöms nyttjas av antagonister, är att merparten av de sociala sårbarheterna är relevanta för icke-antagonistiska hot – hot utan aktör med ett uppsåt.

Utvecklingen och satsningen på smarta städer i Sverige har ännu inte genererat de visionära smarta städerna som beskrivs i visionsdokument och i litteratur eller som återfinns i andra länder, exempelvis i Singapore[44]. Sårbarheterna för de svenska städerna är i dagsläget därför inte så stora. Sverige som nation och Sveriges kommuner, med tillhörande städer, har stora möjligheter att arbeta förebyggande med frågan för att ha god förberedelse i takt med att smartare städer växer fram. Allmänheten tänker sannolikt inte på sårbarheter särskilt ofta. Det är först när en parkeringsapp får störningar eller när ett elektroniskt lås slutar fungera som invånare reagerar på att sårbarheterna finns där. Leverantörerna som förser samhället med digitaliseringstjänsterna vill inte alltid exponera att det finns problem, men det är en viktig fråga – att prata om problemen som finns.

Det finns flera perspektiv på sårbarheter, tre exempel är individperspektiv, samhällsperspektiv och nationellt perspektiv. Individperspektiv avser sårbarheter vars utnyttjande ger konsekvenser för individen. Samhällsperspektiv avser sårbarheter vars utnyttjande ger konsekvenser för stadens (kommunens) verksamhet eller det lokala samhället som helhet, medan nationellt perspektiv avser sårbarheter vars utnyttjande ger konsekvenser för Sverige som helhet. Utnyttjandet av vissa sårbarheter kan ge konsekvenser inom samtliga perspektiv medan andra sårbarheter kanske endast riskerar att resultera i konsekvenser ur ett av perspektiven.

I avsnitt 5.1–5.5 presenteras sammanfattningar av författarnas tolkning av sårbarheterna som framförts i de tolv intervjuer som genomförts. Endast vid ett fåtal ställen har annan empiri än intervjuerna använts för att exemplifiera. Vid annan empiri är detta indikerat med en fotnot – i övrigt ska all text läsas som en sammanfattning och tolkning av det som framkommit under intervjuerna. Naturligtvis behöver inte alla respondenter hålla med om varje enskild sårbarhet (eller åsikt) som presenteras.

---

[43] Ingemarsdotter, Eidenskog & Hedtjärn Swaling (2020, s. 73-74). *Vilse i lasagnen? En upptäcktsfärd i den svenska digitaliseringens mångbottnade problemstruktur*.
[44] Se exempelvis Karanta & Strömberg (2020, s. 6-7). *Smarta städer – En internationell utblick*.

5.1 Tekniska sårbarheter

Användandet av ny teknik är en av grundbultarna i arbetet med den smarta staden – något som skapar förutsättningar att arbeta smartare. När den nya tekniken införts så tas den gamla ofta snabbt ur bruk, vilket inte alltid är optimalt om den nya tekniken inte har testats i tillräcklig omfattning. Att behålla den gamla tekniken en något längre period för att kunna testa och utvärdera den nya tekniken mer noggrant kan därför visa sig vara strategiskt viktigt ur ett sårbarhetsperspektiv. Det är dock troligtvis ekonomiska drivkrafter som ligger bakom att äldre system snabbt läggs till handlingarna då det kan vara kostsamt att ha dubbla system driftsatta.

Begrepp som IoT och 5G är vanligt förekommande i diskussioner kring vad som utgör den nya tekniken. När 5G lanseras i full skala förändras samhället till en helt trådlös värld. Denna förändring för även med sig nya IoT-produkter på marknaden där säkerheten inte är särskilt genomtänkt, något som antagonister redan har upptäckt. Tidigare var antagonisten exempelvis tvungen att åka till vattenverket och klippa av en kabel för att orsaka störningar, något som inte längre behövs när vattenverket använder IoT-produkter och styrs på distans. När fler och fler IoT-produkter kopplas samman kan det räcka med en dålig produkt för att antagonister ska hitta en väg in och komma åt alla anslutna system. Detta kan leda till cyberterrorism och ransomware där kriminella utnyttjar situationen för att stänga ner system och utpressa kommunen för att få pengar. En central sårbarhet med 5G, jämfört med den tidigare varianten 4G, är att det ofta används tillsammans med molntjänster. En anledning till att molntjänster används tillsammans med 5G är för att genomföra olika typer av beräkningar nära den kommunicerande enheten. Bilden av att användningen av 5G kan introducera nya sårbarheter bekräftas av The European Union Agency for Cybersecurity (ENISA) som i en rapport[45] presenterar flera uppenbara sårbarheter när 5G användes inom ett antal samhällsviktiga verksamheter.

Två tydliga beroenden som förstärks ytterligare i och med utvecklingen av den smarta staden är beroendet av elektricitet och till fungerande kommunikationsnät. Om, eller snarare när, kommunikationsnätet går ner eller systemen drabbas av strömavbrott kan det resultera i svåra konsekvenser för samhällsviktiga verksamheter såsom hemtjänst eller sjukvård. En del av en smart stad kan därför anses vara att ha en plan för hur situationen ska hanteras när den väl inträffar.

Syftet med att sätta upp olika typer av sensorer är att samla in data som kan användas som beslutsunderlag för stora eller små beslut. Just tillgången till dessa sensordata och förmågan att hantera större mängder data är en central förutsättning för många smart stad-satsningar. Många sårbarheter med smarta

[45] The European Union Agency for Cybersecurity (ENISA) (2019). ENISA Threat Landscape for 5G Networks – Threat assessment for the fifth generation of mobile telecommunications networks (5G).

städer är dock direkt relaterade till data och i synnerhet vem som har kontroll över data. När data samlas in skulle de hypotetiskt kunna manipuleras för att ge en felaktig lägesbild. Senare när data väl har samlats in behöver de ges ett erforderligt skydd för att undvika att de hamnar i fel händer eller används för andra syften än vad insamlandet syftade till. Om insamlade data kommer på villovägar och utnyttjas av aktörer såsom främmande makt kan det resultera i negativa konsekvenser för individen, men även för samhället. Exempel på allvarliga konsekvenser nationellt kan vara att en utomstående styr eller stör beslutsprocesser genom att manipulera olika mätdata. Även data som kanske inte anses känsliga eller intressanta för den typiska antagonisten, såsom elförbrukning för en viss byggnad eller aktuell kötid i en matbutik, kan lämna samhället sårbart för privata aktörer som vill komma in på specifika marknader med sina produkter.

En del invånare är bekymrade över vad offentliga aktörer ska göra med de data som samlas in. Det finns sårbarheter med att invånare i större eller mindre utsträckning tappar kontroll över sina personliga data, vilket exempelvis Google-staden i Toronto visat. Denna typ av satsning kan föra tankarna till ett övervakningssamhälle där invånarnas varje steg bevakas. Å ena sidan kan det ses som skyddsåtgärder, med exempelvis ökad kameraövervakning i samhället, för att minska mängden brott som begås. Å andra sidan kan det även ses som en sårbarhet att låta myndigheter samla in vilka data de vill eftersom det som i första skedet kan anses harmlöst snabbt kan eskalera till att samla in mindre oskyldiga data. Denna glidning från ursprungligt syfte eller funktionalitet brukar refereras till som syftesglidning (eng. purpose creep*)* eller funktionsglidning (eng. function creep)[46].

Det är en utmaning att löpande bedöma vilka data som ska samlas in och på vilket sätt dessa ska sammanställas. Det är skillnad på att samla in trafikinformation för att på sikt minska negativ klimatpåverkan och att börja samla in exakta rörelsemönster för individer. Det är dock viktigt att komma ihåg att rörelsedata som sensorer registrerar för ett ändamål skulle exempelvis även kunna begäras ut av polisen för att lösa brott. Datainsamlandet och sättet data sammanställs på kommer sannolikt att påverka grupper i samhället olika och gynna vissa mer. Det är nödvändigt att tänka igenom var alla data hamnar och även vilken funktionalitet som faktiskt behöver kunna styras på distans. Troligtvis behövs någon typ av segmenteringsmekanismer just för fjärrstyrning så att det inte är öppet rakt in i hela systemet. Svenskar är överlag inte medvetna om potentiella sårbarheter relaterade till att samla in persondata då de inte är vana att bli övervakade. Policyer måste finnas på plats för att allting ska hanteras korrekt så att det inte blir ett övervakningssamhälle.

[46] Wisman (2013). Purpose and function creep by design: Transforming the face of surveillance through the Internet of Things.

Om sensordata börjar användas som beslutsunderlag kommer det att vara viktigt att kunna säkerställa att sensorerna förblir placerade där de ska vara. Om sensorer flyttas av utomstående kan det påverka den lägesbild som grundar sig på dessa sensordata, vilket i sin tur kan leda till felaktiga beslut.

5.2 Juridiska sårbarheter

Då fenomenet med att digitalisera samhället inte är nytt, varken i Sverige eller i resten av världen, har flera generationer av digitaliseringslösningar passerat och bytts ut. Övergångarna till nya lösningar kan innebära riskexponering, vilket inte är unikt för satsningen på smarta städer, men nödvändigt att förstå ur kontexten smart stad. Aktuella sårbarheter med smarta städer är något som på en övergripande nivå diskuteras mellan olika städer, men det finns emellertid inget tydligt agerande just nu på grund av att de flesta befinner sig i början av utvecklingen av smarta staden. Det finns en tydlig önskan från säkerhetsansvariga inom kommunerna är att få vara med redan i det initiala planeringsarbetet för att tidigt kunna identifiera sårbarheter och risker samt att bli medveten om möjliga konsekvenser.

Övergång till något nytt betyder att det inte alltid finns tydlig lagstiftning eller riktlinjer inom alla områden vilket framförallt kan få konsekvenser ur samhällsperspektiv och nationellt perspektiv. Ny teknik som är under snabb utveckling och ännu är omogen gör att lagstiftning inte alltid hänger med. Även för privata aktörer går utvecklingen i snabb takt, vilket innebär att det saknas gemensamma standarder för både offentlig och privat sektor. Osäkerheten kring hur lagar ska tolkas när ny teknik används resulterar i att kommuner kanske inte alltid uppfyller gällande lagar och regelverk. Det finns en förväntan om att regelverk och riktlinjer ska uppdateras, eller i vissa fall upprättas, på nationell nivå.

När kommuner väljer att satsa på att göra sina samhällen smartare innebär det stora förändringar på olika sätt, inte minst avseende införskaffandet av IoT-plattform. Många kommuner har inga tidigare erfarenheter av att upphandla denna typ av produkt, vilket kan innebära att inköpt IoT-plattform inte svarar upp mot de behov kommunen egentligen har samt att plattformen inte har säkerhetsmekanismer anpassade för det tänkta användandet. Det finns många företag som vill sälja sina produkter och tjänster till kommunerna och vara med och utveckla den smarta staden. Kommunerna kan dock inte anta att företagen har risk- och sårbarhetsperspektiv utifrån alla nödvändiga aspekter som en kommun behöver beakta. Ett annat sätt att beskriva utvecklingen är att världen blir alltmer partnerstyrd, det vill säga att privata och offentliga aktörer tillsammans styr och driver utvecklingen i samhället. För kommuner är det nödvändigt att behålla majoriteten av styret för att säkerställa inriktningen för säkerhetsarbetet. Ett aktuellt exempel rör utvecklingen av Sveriges 5G-nät där säkerhetsfrågor har fått stor uppmärksamhet, inte minst avseende hur utländska staters möjligheter att bedriva underrättelseverksamhet ska minimeras. Det

svenska 5G-nätet har bedömts bli så pass viktigt för Sveriges säkerhet att det klassas som kritisk infrastruktur med högt skyddsvärd[47]. IoT-plattformar har dock ännu inte uppmärksammats som något med högt skyddsvärde ur ett säkerhetsperspektiv, vilket har resulterat i att ingen ännu börjat arbeta med säkerhet på allvar.

5.3 Organisatoriska sårbarheter

Utmaningarna med att utveckla kommunen och de urbana miljöerna till att bli smarta är många. En av de största utmaningarna är att få en organisation inom förvaltningen på plats för att till exempel kunna börja samla in data och använda dem.

Organiseringen, eller snarare bristen därav, kan vara en källa till att sårbarheter uppkommer. Vanligen har inte alla inom en kommun kännedom om alla regler och riktlinjer som finns (om de ens existerar), exempelvis avseende användandet av sensorer. Avsaknaden av organisering och kunskap om exempelvis sensorers funktion kan göra att kommunen hamnar i situationer där det varken finns handlingsutrymmen eller riktlinjer att handla efter. Konsekvensen kan bli att samhällsviktig verksamhet inte fungerar som förväntat när något havererar och det inom förvaltningen inte finns kunskap om hur problemet kan eller får åtgärdas. Det är nödvändigt att ha rutiner för hur verksamheter ska kunna fortgå om exempelvis internetanslutningen slås ut.

Det är problematiskt att kommunens IT-ansvariga sällan är inblandade i alla delar av utvecklingen av den smarta staden. Förvaltningar som ansvarar för verksamhetsutvecklingen pratar sällan med IT-ansvariga förvaltningar – delvis på grund av att de inte alltid pratar samma språk. Resultatet kan bli att produkter och tjänster mer anpassade för konsumentbruk köps på stan med tillhörande sårbarheter. Det kan vara på grund av att ansvarig för upphandlingen har haft begränsade IT-kunskaper och beställt en tjänst utan att utvärdera de tekniska specifikationerna och vilka lagar och regler som gäller i Sverige i dessa frågor. Det finns exempelvis digitala soptunnor i vissa svenska städer vars sensorer skickar data till USA och sedan tillbaka.

Organiseringen av utvecklandet och upprätthållandet av smarta staden behöver beakta att det inte ligger i alla invånares intresse att det enbart är privata aktörer som sköter smart stad-utvecklingen och är ägare och operatör i alla led. Att ”lämna över nycklarna till staden” är en potentiell sårbarhet i sig själv eftersom det inte sällan också betyder att staden lämnar ifrån sig alla data till högstbjudande. Stadens förvaltningar behöver vara starka och själva ha

[47] Säkerhetspolisen (2020-10-20). ”Säkert 5G viktigt för Sverige”. Se även Petersson et al. (2020). *Utländska direktinvesteringar i skyddsvärda branscher: En studie av risker, branscher och investerare.*

kompetensen att kravställa och känna igen för- och nackdelar med olika system och lösningar. Det kan inte begäras att de privata aktörerna eller invånarna ska ansvara för att stadens intäkter går till rätt ändamål.

Inom förvaltningen behövs tjänstepersoner som förstår hur system och verksamheter kan integreras med varandra för att maximera nyttan, men framförallt för att minimera sårbarheterna. Detta ställer höga krav på sakkunskap för att rätt beslut ska kunna fattas och för att rätt tjänster och produkter ska kunna upphandlas därefter. Ett exempel är skolor där det är respektive rektor som ansvarar för att upphandla övervakningssystem, även om övervakningssystem inte nödvändigtvis är rektorns huvudkompetens. Om denna typ av lösningar istället upphandlas centralt av personer med kunskap om produkterna så kan respektive rektor istället avropa den upphandlade lösningen – något som skulle resultera i mer robusta lösningar. Att behöva ha tillgång till rätt upphandlingskompetens kan vara en sårbarhet då personal med nödvändig kompetens inte alltid är tillgänglig i alla delar av landet.

Kompetenser som behövs vid upphandling av teknik och tjänster för den smarta staden särskiljer sig markant mot vad som vanligtvis förväntas i upphandlingar. Dels ska inköparna ha god kännedom om vad produkten förväntas leverera i form av nytta, men de behöver även veta vilka säkerhetskrav som ska ställas och hur dessa krav ska verifieras vid leverans. Kompetensen kan vara svår att hitta och upphandlingarna i sig blir därför en sårbarhet. Det är inte enbart inom upphandling som kompetensbehovet kan komma att förändras i och med den smarta staden. Kompetensen som behövs inom förvaltningen kan även förändras på ett generellt plan. Exempelvis är det kanske inte längre de klassiska fastighetsskötarkompetenserna som behövs för att sköta framtidens fastigheter, utan snarare medarbetare med mer IT-kompetens. Den nödvändiga kompetensen kan exempelvis erhållas genom vidareutbildning av befintlig personal samt genom att tillhandahålla realistiska övningsmiljöer där arbetsmomenten kan genomföras utan påverkan på de riktiga systemen.

Det kan även vara svårt att hitta en organisationsenhet som kan ha nödvändig överblick och ansvar för helheten, och även om en sådan organisationsenhet fanns skulle den i sig kunna utgöra en sårbarhet då gruppen har tillgång till ”stadens nycklar”. Det är ett faktum inom många verksamheter, inte bara inom smarta staden, att så kallade insiders är en sårbarhet som också behöver beaktas i alla verksamheter. Med insider avses illvillig personal eller personal som har blivit utsatt för någon typ av påtryckningar, som realiserar eller hjälper till att realisera någon typ av hot. En svårighet i hanteringen av insiders är att de agerar från insidan och att aktören kan vara en person som faktiskt har tilldelats rättigheter att utföra det som utförs.

Generellt kan bristande organisering även ge upphov till sårbarhet i form av att kommuner placerar alla ägg i en korg vid val av tekniska lösningar. Om alla städer använder samma system och upplägg för den smarta staden kan det

resultera i en dominoeffekt om en stad blir utsatt för exempelvis en attack så går alla ner samtidigt. Ur säkerhetssynpunkt kan det möjligen vara bra med lite variation av system jämfört med att allt är strukturerat på samma sätt. Större kommuner skulle kunna utveckla säkra system som mindre kommuner kan ta del av och stödja sig emot men det innebär även uppenbara sårbarheter. Många olika system (från olika leverantörer) innebär också att skyddet totalt sett kan vara sämre eftersom fokus behöver läggas på flera olika system med olika sårbarheter istället för ett system, vilket kan resultera i fler vägar in för en angripare. Det viktiga är att sårbarheter förknippade med att flera kommuner väljer att satsa på smarta städer inte får överstiga förmågan att upprätthålla samhällsviktiga verksamheter även om en kommun skulle få problem.

5.4 Sociala sårbarheter

Den alltmer offensiva uppkopplingen av samhället medför även sociala sårbarheter för vissa grupper i samhället. En stad som Stockholm har många invånare som är anställda inom teknikindustrin och utvecklingen mot en smartare stad sker ofta i områden där dessa invånare bor och arbetar. Det är mer sällan utvecklingen når förorterna eller socioekonomiskt utsatta områden, även om det finns undantag. Vissa grupper i samhället blir därför mer familjära med digitalisering medan andra grupper riskerar att hamna efter eller stå helt utanför digitaliseringsutvecklingen. Detta utanförskap är en sårbarhet som riskerar att resultera i negativa konsekvenser för individen och samhället i stort.

Många städer föreställer sig de tekniska sårbarheterna medan de sociala kan vara svåra att föreställa sig eller helt enkelt hamnar i skymundan. En del av visionen med den smarta staden är ökad delaktighet – att invånarna ska vara med och påverka och ha möjlighet att göra det. När nya tekniska lösningar lanseras kan det vara svårt för vissa invånare att sätta sig in i hur lösningarna fungerar och om de fungerar på rätt sätt. Vanligen pratas det om denna svårighet som en generationsfråga – att den äldre delen av befolkningen kommer stå utanför och inte få sina behov tillgodosedda på samma villkor som andra, men det kan även bero på andra faktorer såsom socioekonomisk status. Konsekvenserna av att alla invånare inte kan ta till sig de nya lösningarna på samma sätt ska inte förminskas, varken ur ett individperspektiv eller ur ett samhällsperspektiv. Om de nya lösningarna inte används på det sätt som det är tänkt är det inte säkert att de resulterar i tänkt effekt. Att den nya tekniken till viss del existerar i bakgrunden utan att vara synlig för allmänheten gör att det blir besvärligare för individen att avgöra om den information som mottas är korrekt och vem den kommer ifrån.

Något som innebär sårbarheter ur det nationella perspektivet är att Sverige tenderar att vara snabbt på att avveckla gamla lösningar när de nya finns på plats. Ett exempel är övergången till elektroniska låssystem som kan bli obrukbara vid en längre tids strömavbrott och som kan resultera i stora konsekvenser för både

enskilda individer och samhället som helhet. Det finns även exempel från hemtjänsten där det trygghetslarm som brukare använder i hemmet för att tillkalla hemtjänstens personal slutat att fungera. Felet visade sig kunna uppstå i samband med strömavbrott. Detta tragiska fall resulterade i att brukaren avled[48].

Den ökande användningen av elektroniska betalningssätt i samhället är också ett exempel på när den tidigare lösningen snabbt blir inaktuell. Flera restauranger, butiker och även lokaltrafik har numera tagit bort möjligheten att betala med kontanter. Vid ett strömavbrott eller avbrott i internetanslutning blir det således svårt att få samhället att fungera opåverkat eftersom kontantbetalningar inte accepteras överallt. Samtidigt är det även få som numera har kontanter med sig eller hemma. Om kontanter inte hanteras i samhället under normala förhållanden kommer det troligtvis inte heller vara ett fungerande alternativ vid kris eller krig.[49]

5.5 Sårbarheter relaterade till kris eller krig

Regeringen beslutade 2015 att återuppta den sammanhängande totalförsvarsplaneringen.[50] Samhället börjar från en låg nivå med återuppbyggnaden av totalförsvaret och under intervjuerna har en fråga ställts om huruvida perspektivet civilt försvar och krisberedskap beaktas under utvecklingen av smarta städer.

Indikationen från intervjuerna är att perspektivet kris verkar beaktas av vissa. En del respondenter menar att smarta staden också handlar om resiliens och förmåga att bemöta kriser och chocker. Samtidigt är det kostsamt att ha en målsättning av att vara resilient då det ofta innebär mer investeringar och tester för något som kanske aldrig kommer äga rum. Det får därför inte vara enbart ett lager av system för då klarar inte smarta städer av att hantera större påfrestningar. Även räddnings- och responssystem verkar vara något som kommuner och städer arbetar med i smart stad-satsningar.

Andra respondenter har dock menat att frågan om att skapa beredskap inom smarta staden sällan lyfts på grund av för lite kunskap, svårigheter med sekretess eller på grund av att frågan först aktualiseras när något händer och inte innan. Utan att de nämner specifikt civilt försvar och krisberedskap förefaller andra ha det naturligt integrerat genom att utföra exempelvis informationsklassificeringar

[48] Sveriges Television (2020-11-11). ”SVT avslöjar: Allvarliga brister i trygghetslarm – kommuner informerades inte” och Sveriges Television (2021-01-14). ”Trygghetslarmet fungerade inte – person som larmade hemtjänsten hittades avliden”.
[49] Aftonbladet (2020-07-12). ”Stärk skyddet för våra kontanter, riksdagen”.
[50] Se Regeringen (2015). Regeringsbeslut II:16, 2015-12-10. Justitiedepartementet. Ju2015/00054/SSK.

kontinuerligt samt risk- och sårbarhetsanalyser. På så vis blir produkter och tjänster mer korrekt kravställda inom smarta staden-satsningar.

En relaterad faktor som lyftes var att om rätt grupp av människor arbetar tillsammans med olika sorters kompetenser identifieras olika typer av hot under riskanalysarbetet. Identifiering av potentiella sårbarheter inom kommunens planerade projekt som till exempel hotar Sveriges säkerhet på något sätt kan i en sådan grupp upptäckas tidigare. Det går att välja bort projekt som exempelvis skulle hamna under Säkerhetsskyddslagen (2018:585)[51] i skeden när kommunen testar sig fram i utvecklingen av smarta staden för att minska potentiella större sårbarheter. I andra projekt kan stadsutvecklarna få information om vilka typer av påfrestningar som projekten behöver ta hänsyn till. Till exempel om en ny stadsdel ska byggas kan det vara av vikt att ta hänsyn till att den ska klara en viss vattennivåhöjning.

Det vore problematiskt om en antagonist exempelvis kan ta sig in och göra ett helt område strömlöst inom smarta staden i syfte att utföra ett brott, en skenmanöver eller för att skapa oro eller oordning. Skulle hela Stockholm plötsligt göras strömlöst av främmande makt skulle det sannolikt få allvarliga konsekvenser för samhället och invånarna. Ett annat exempel är om en antagonist skulle störa trafiksignalerna, vilket kan få direkt livshotande konsekvenser. Förtroendet för kommunen och smarta staden skulle sannolikt minska om det skulle visa sig att systemen är alltför sårbara.

Främmande makt har, som ofta konstaterats de senaste åren, ökat intresse för Sverige.[52] Det handlar inte bara om att kartlägga regering och andra offentliga aktörer utan att hitta den enklaste vägen in för att få den information som de är intresserade av. Sårbarheter inom digitala system är därför av central betydelse för externa stater. Vissa företag lyder exempelvis under Cloud Act, en amerikansk lag som ger amerikanska myndigheter rätt att begära ut data från företag, även data som inte berör amerikanska invånare. Myndigheter i Kina och Indien har liknande möjligheter att begära ut data från företag. Data från den smarta staden kan därför ges ut till tredje land på grund av nationella lagar om företagen har sin hemvist i annat land. Sammantaget, ju mer utveckling och lösningar inom smarta staden desto fler möjligheter för antagonister (och därmed sårbarheter för Sverige) – det blir lättare att sätta ihop ett pussel. Å andra sidan kan Sverige också bli sårbart för att ingen inom landet har en helhetsbild av alla möjliga sårbarheter. Det vill säga enskilda aktörer kan vara sammankopplade men inte förstå hur en ändring inom det ena systemet påverkar någon annans system.

---

[51] SFS 2018:58 *Säkerhetsskyddslag*.

[52] Se exempelvis de öppna rapporterna från Säkerhetspolisen (2020). *Cybersäkerhet i Sverige – Hot, metoder, brister och beroenden* och Försvarsmakten (2019, s. 58). *MUST Årsöversikt 2019*.

6 Rekommendationer

För kommuner som arbetar med att utveckla en smartare stad eller som överväger att påbörja resan finns både möjligheter och utmaningar. Kommunerna står inför många vägval, både de som har erfarenhet av satsningar på en smartare stad och de som är i startgroparna och har mindre erfarenheter. För att etablera visionen om en smartare stad behöver förutsättningar finnas på plats i form av interaktion mellan teknik, digitalisering och politiska element. Det är av vikt att staden har en ”mognad” att bli smart, vilket exempelvis innebär att kunna hantera utmaningar i form av lagstiftning som inte alltid hängt med i teknik-utvecklingen.[53]

Under intervjuerna ställdes frågor om vad som behövs för att städer ska vara förberedda att påbörja utvecklingen av en mer smart stad (eller kommun). I avsnitten som följer presenteras de sex sammanfattande rekommendationer som framkommit under intervjuerna:

- Säkerställ upphandlingskompetens
- Förbered organisationen på förändringar
- Testa produkter och tjänster
- Lyft in smarta staden-perspektiv i risk- och sårbarhetsanalyser
- Vidmakthåll kontroll över data
- Skapa förankring och tillit bland invånarna

6.1 Säkerställ upphandlingskompetens

Den första rekommendationen är att nya kompetenser inom upphandling säkerställs eftersom det är en förutsättning för att kunna kravställa mot leverantörer av digitala tjänster och produkter för den smarta staden. Flera av de intervjuade har berört ämnet om upphandling och att särskild kompetens inom digitaliserings-området behövs för att få rätt produkter och tjänster. Avsaknad av kompetens inom området riskerar att generera en naiv inställning gentemot företag som levererar de digitala produkterna och tjänsterna. Inställningen kan i sin tur leda till att kommunen låser in sig i långa avtal med felaktigt kravställda produkter och tjänster som över tid inte motsvarar stadens egentliga behov.

Att utveckla en smartare stad på ett säkert sätt handlar också om ägandeskap för kommunen. Ägandeskapet behöver inte nödvändigtvis ske enbart genom egen personal, utan kan även ske genom partners som möjliggör eget ansvar över processen och säkerhetsföreskrifter samtidigt som de bidrar med expertkunskap inom exempelvis digitaliseringsområdet. En total outsourcing skulle kunna innebära att staden själv inte är införstådd med vilka sårbarheter som finns kopplat

[53] Chourabi et al. (2012, s.2292). *Understanding Smart Cities: An Integrative Framework*.

till att använda produkter och tjänster. En kommun lyfte det faktum att de varit noga med att förhandla fram ett avtal som gör det möjligt att relativt enkelt byta IoT-plattform – ett avtal som förbinder nuvarande leverantör att stödja vid ett eventuellt framtida byte av leverantör.

6.2 Förbered organisationen på förändringar

Den andra rekommendationen är att stadens organisation förbereds på att unika nya kompetenser kommer att behövas och att breda samarbeten mellan aktörer kommer krävas för att organisera utvecklingen av den smarta staden. I intervjuerna har framkommit att kompetensbehovet förändras – en vaktmästare kan behöva utbildas i sensorteknik för att ha kunskapen att arbeta med faciliteter inom den smarta staden. Satsningen på att arbeta smartare kommer inte enbart att innebära förändringar för hur arbetet organiseras på förvaltningsnivå utan innebär en förändringsresa för hela samhället.

Samarbetet mellan förvaltningar och näringsliv är viktigt för att få till stånd förändringar, men också för att förstå olika sårbarheter och risker. Det är nödvändigt att olika typer av kompetenser är med och bidrar i utvecklingen för att inte missa uppenbara möjligheter eller sårbarheter. Samarbete kan också bidra till utvecklingen av en smart helhet snarare än mindre öar här och var med smarta lösningar. IT-utvecklare måste arbeta nära den verksamhet som ska genomgå förändring och vice versa. Exempelvis är effektivisering av energiförbrukning inget en offentlig aktör kan genomföra själv. Energi förbrukas av långt fler än enbart kommunen i ett samhälle och då krävs en organisation som skapar möjlighet till samverkan mellan kommunen, medborgarna och det privata näringslivet.

Samverkansproblematiken kan se olika ut: i större kommuner kan samverkan vara svårt för att det är många aktörer och långa processer medan det i mindre kommuner kan handla om resursbrist, både ekonomiskt och personellt. Mindre kommuner kan gå samman för att till exempel starta samverkansbolag för satsningar på den smarta staden. Oavsett hur samverkan ser ut i kommunen är det viktigt att se till att det också finns en organisation som över tid kan förvalta satsningar inom smarta staden som övergår i fast verksamhet.

6.3 Testa produkter och tjänster

Det rekommenderas att kommunen själv testar och utvärderar produkter och tjänster som ska användas då flertalet sårbarheter kan upptäckas och hanteras genom testning. Testerna utförs typiskt småskaligt i flera steg innan tjänsten eller produkten tas i storskaligt bruk i hela kommunen. Genom att starta i liten skala minskar riskexponering – både avseende säkerhet och ekonomi – samtidigt som

den egna kunskapen om produkterna ökar. På så sätt kan kommunerna själva upptäcka eventuella brister under testningen, utan att riskera konsekvenser för hela samhället med dess kritiska verksamheter. Vid testerna kan också nya användningsområden upptäckas, vilket är positivt för samhället. Rekommendationen relaterar även till den föregående rekommendationen om att förbereda organisationen eftersom kommunen behöver skapa förutsättningar att själv testa kunna genomföra tester.

6.4 Lyft in smarta staden-perspektiv i risk- och sårbarhetsanalyser

Under intervjuerna har det framkommit att arbetet med den smarta staden behöver inkluderas i kommunens risk- och sårbarhetsanalyser. Genomförandet av risk- och sårbarhetsanalyser är en sund förutsättning både innan och under genomförande av smarta staden-satsningar. Ofta fokuseras arbetet med utvecklingen av smarta staden på möjligheterna medan risker och sårbarheter hamnar i skymundan. Genom att inkludera perspektivet i det normala förfarandet med risk- och sårbarhetsanalyser kan smarta staden och dess sårbarheter inkluderas i den större helheten i kommunen. En relaterad rekommendation som möjligen kan komma från resultaten av en risk- och sårbarhetsanalys är att börja med att genomföra satsningar som inte påverkar kommunens samhällsviktiga verksamheter. För dessa krävs att säkerheten säkerställs på ett helt annat sätt på grund av deras kritiska betydelse för samhället. Ett exempel kan vara utveckling av hemtjänsten. Om det inte är möjligt att parallellt stärka säkerhetsarbetet bör kommunen överväga att helt avstå från att utveckla tjänsten exempelvis digitalt.

6.5 Vidmakthåll kontroll över data

För kommuner som är i startgroparna med att påbörja resan mot skapandet av en smartare stad är en rekommendation att tidigt etablera både ett system och en organisation för att kunna ta emot och dela data. Tillgången till data är en betydande del av den smarta staden och innebär stora möjligheter för staden att utvecklas och effektiviseras. Hanteringen av stora datamängder kan dock i sig bli komplicerad för kommunen. De intervjuade respondenterna påtalade vikten av kontroll över data och vikten av kompetens för att informationsklassificera data. Kommunerna behöver arbeta upp förmågan att samla in rätt och nödvändig data, men också förmåga att på rätt sätt tillgängliggöra data till dem som behöver ha åtkomst.

Kommunernas organisatoriska förutsättningar i relation till data handlar om att se data som en resurs och behandla den därefter. Den politiska och verksamhets-mässiga ledningen måste förstå värdet av att ha kontroll över data för att

organisationen ska kunna ta form då det även krävs affärsmässiga kontakter och upprättade rutiner.

Adekvat informationsklassificering blir en nödvändighet då kommunen inte kan dela data om de inte är klassificerade. Informationsklassificeringen syftar till att förstå hur data får hanteras, lagras, distribueras och avvecklas, vilket anknyter till de övergripande risk- och sårbarhetsanalyserna. Genomförandet av informationsklassificeringen kan också bidra till att skapa en medvetenhet om vilka data som finns och vad de kan användas till. Kommunerna behöver tidigt fundera över vem som över tid ska förvalta och gallra de data som samlas in.

6.6 Skapa förankring och tillit bland invånarna

Den sista rekommendationen är att förankra utvecklingsarbetet med den smarta staden bland invånarna och skapa tillit till utvecklingen. Detta mot bakgrund att det går att exempelvis förutsätta att invånare vill att data ska användas på ett korrekt sätt och att användningen inte kränker integriteten hos den enskilde. I en intervju lyftes att medborgarna inte ska involveras i tekniska detaljer, exempelvis valet av sensorer. Istället bör fokus för medborgarna vara på vad smarta stadensatsningen betyder för samhället.

För att uppnå tillit från invånarna behöver kommunerna arbeta med förankring kring satsningarna på den smarta staden för att skapa både medvetenhet och engagemang – kommunernas uppdrag är som tidigare påtalats att sätta sina invånares väl i centrum. I relation till den här rekommendationen kan det vara av vikt att överväga om ordet *smart* alltid ska framhävas eller om det finns andra sätt att beskriva utvecklingen på, framförallt när fokus är att utveckla en bra stad för invånarna att leva och trivas i.

7 Diskussion

Smart stad som koncept har funnits sedan början av 1990-talet och trots att utvecklingen tidvis går snabbt återstår mycket då en smart stad snarare är en resa än en absolut slutdestination. Visionen om smarta städer innebär att några av vår tids största utmaningar i takt med urbaniseringen ska få innovativa lösningar. Mål 11 i Agenda 2030 slår fast att städer ska vara hållbara och säkra, något som ska uppnås genom inkluderande och innovativ stadsplanering – där smarta städer kan vara svaret.

Under denna studie har författarna genom en explorativ ansats sökt svar på vad som gör en stad smart, samt vilken förväntad nytta och vilka potentiella sårbarheter som finns i en svensk kontext. Konceptet smart stad är svårdefinierat, men kan beskrivas med att förändring, effektivitet och innovation driven av den digitala utvecklingen står i centrum. Studien gör inte anspråk på att vara uttömmande eller ge definitiva svar, men resultatet indikerar att det finns mycket att vinna på utveckling av smarta städer samtidigt som många utmaningar återstår, inte minst avseende sårbarheter.

Det kan ur ett kommunperspektiv vara viktigt att beakta att innovationer tar tid, inte alltid är lyckosamma och kan vara svåra att vinna förtroende för. Det är av vikt att framhäva det ansvar som kommunerna har för att verksamhet ska genomföras kostnadseffektivt, men samtidigt inte kompromissa med den säkerhetsnivå och välfärdsservice som kommunerna är ålagda att tillhandahålla och förvalta. Den smarta staden kan dock inte nå sin fulla potential utan samverkan med andra aktörer, såsom näringslivet, vilket inte får glömmas bort även om fokus för denna studie varit kommunens offentliga förvaltning.

Resterande avsnitt i diskussionskapitlet är centrerad kring studiens tre fråge-ställningar:

1. Vad är en smart stad?
2. Vad är den förväntade nyttan med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv?
3. Vilka är de potentiella sårbarheterna med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv?

7.1 Vad är en smart stad?

Vad som gör att en stad blir en smart stad finns det många olika förslag på, och det är osäkert om det ens är fruktsamt att försöka uppnå en entydig definition med tanke på att arbetet i sig är föränderligt och beroende av många omständigheter. Studien har identifierat två minsta gemensamma nämnare för något som kan möjliggöra en smartare stad: effektivitet och ett intelligent utnyttjande av digitaliseringens möjligheter. IoT-plattformar är därför just nu

dominerande i utvecklingen av smarta städer i Sverige. Även om en del kommuner säkert har en eller flera plattformar behöver dessa fortfarande användas till fullo och realisera mål om exempelvis bättre lägesbilder samt en mer tillgänglig stad för invånarna.

Utvecklingen av smarta staden sker på olika sätt, precis som i resterande delar av världen, givet kommunernas olika förutsättningar, kompetenser, samverkansformer och vilja. Med tanke på att flera öar av smarta staden-satsningar börjar dyka upp runt om i landet är det angeläget att kommunerna på alla nivåer förankrar och samordnar (exempelvis med invånarna, privata aktörer och andra offentliga aktörer) de olika satsningarna så att det blir lösningar i samklang som leder i visionens riktning. I vissa kommuner är sannolikt denna samordning till viss del redan etablerad medan utvecklingen i andra kommuner sker mer ad hoc, utgående från vilka pengar som för tillfället går att söka.

Att smart stad skulle vara ett modeord, vilket tidigare nämnts i rapporten, kan också innebära att det över tid kommer att bli urvattnat och att det egentligen är innovation och utveckling som sker inom ramen för den ordinarie digitala utvecklingen. Å andra sidan verkar en central skillnad från ordinarie digital utveckling (och en nytta med den smarta staden) vara att många aktörer både internt och externt samverkar i större utsträckning. För att få ut så mycket som möjligt av en smart stad verkar ökad samverkan underlätta och skapa mereffekter.

Möjligen är vad som gör en stad smart viljan att se utvecklingen av den smarta staden som en resa snarare än en slutdestination. Det krävs även mod att våga testa sig fram till lösningar där så många som möjligt inkluderas för att ta tillvara på digitaliseringens positiva sidor för att lösa samhällets utmaningar på bästa sätt. Städer som anser sig ha uppnått vad de anser vara en smart stad kommer snart att bli omsprungna av andra städer.

7.2 Vad är den förväntade nyttan med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv?

Då utvecklingen av smarta städer i Sverige fortfarande är i sin linda är det inte oväntat att det saknas tydliga svar på vad den faktiska nyttan är i det större perspektivet. Flera förväntade nyttor har lyfts av respondenterna: kostnadsbesparingar, klimateffektivare stad, bättre lägesbilder samt ökad trygghet, tillgänglighet och trivsel för invånarna.

Effektivisering har mer eller mindre nämnts av alla respondenter – något som kan anses vara en rätt logisk förväntad nytta och inget som särskiljer smarta staden-satsningar från kommunernas ordinarie utvecklingsarbete. Huruvida alla

planerande effektiviseringsprojekt faktiskt leder till ökad effektivitet får anses vara åtminstone ifrågasatt. Hur måttet på effektivisering är konstruerat påverkar de slutsatser som kan dras ur resultaten av olika effektiviseringsprojekt. Om det exempelvis skulle beräknas ta tio år innan förväntad kostnadsbesparing kan räknas hem för en smart stad-satsning kan det lätt uppkomma situationer där det nya systemet hinner bli utdaterat innan det är fullt etablerat. Detta är ett av de dilemman som utvecklingen av smarta städer står inför – att lösningar som implementeras idag kan vara förlegade inom några år på grund av den snabba teknikutvecklingen.

Det är viktigt att komma ihåg att den smarta staden inte enbart handlar om att införa ny teknik som effektiviserar befintlig verksamhet. För att dra nytta av de möjligheter som den nya tekniken för med sig krävs även organisatoriska förändringar, exempelvis av arbetssätt. En typisk smart stad-lösning handlar i dagsläget om att automatisera en arbetsuppgift som utförs manuellt. Utöver själva automatiseringen av arbetsuppgiften fås oftast även en förbättrad precision. Exempel på sådan verksamhet kan vara mätning av vattennivåer eller inspektion av om någon trasig lampa behöver bytas i gatubelysningen. När denna typ av automatiserade lösningar tas i drift behövs inte längre personal som är schemalagd för regelbundna inspektionsrundor, utan istället behövs personal som kan agera på inkomna larm. Det är först när organisationen runtomkring dessa smarta lösningar förändras som lösningen fullt ut kan börja ge förväntad nytta.

Ett annat dilemma är balansen mellan effektivisering av verksamhet med hjälp av ny teknik och kommunens ansvar gentemot invånarna som kan stå i motsats. Det kan vara effektivare att ha olika typer av larm (sensorer eller knappar) som meddelar när en operatör behöver åtgärda ett fel eller när hemtjänstpersonalen behöver åka hem till brukaren. Samtidigt kan det skapa otrygghet för invånarna att automatiseringen har beroenden till exempelvis fungerande nätverksuppkoppling och elektricitet. Ett tragiskt fall inträffade exempelvis i slutet av 2020 i Luleå där en person avled efter att ett trygghetslarm inte fungerat – ett fel som för den aktuella larmmodellen kunde uppstå i samband med strömavbrott.[54]

Den ökade tryggheten som smarta staden-satsningar förväntas ge är svårbedömd då trygghet ofta är något som upplevs och inte behöver följa logiska resonemang. En förändring som logiskt borde bidra till ökad trygghet kan istället bidra till en minskning av den upplevda tryggheten. Ett exempel kan vara sensorstyrd belysning i ödsliga områden där ljusstyrkan anpassas utifrån om det befinner sig någon i området. Den stora nyttan är givetvis en minskning av onödig elförbrukning samtidigt som släckt eller kraftigt dämpad belysning framöver logiskt sett borde indikera för en gångare eller cyklist att ingen befinner sig i området

[54] Sveriges Television (2020-11-11). ”SVT avslöjar: Allvarliga brister i trygghetslarm – kommuner informerades inte”.

och därmed öka trygghetskänslan. Så behöver dock inte vara fallet då att på håll se ett nedsläckt område kan uppfattas som otryggt och att alternativa vägar då istället väljs. Det kan även upplevas som överraskande då belysningen plötsligt tänds för den som går eller cyklar. Det krävs således att invånarna har kunskap om hur lösningarna fungerar.

Ökad tillgänglighet till kommunens tjänster kan även komma att leda till mer implicit övervakning av individen, något som tänkbart skulle ha lägre acceptans i Sverige än i exempelvis Kina. Problematiken är att denna typ av övervakning ofta introduceras stegvis och inte enbart av offentliga inhemska aktörer. Det är därför nödvändigt att ta debatten kring vad det är för samhälle medborgarna vill ha i framtiden. Det kan således finnas effektiviseringar som möjliggörs med hjälp av ny teknik, men som antingen helt bör undvikas eller som behöver ytterligare reglering från nationellt håll avseende insamling av individdata.

En betydande nytta med en smart stad-satsning är troligtvis på längre sikt när lösningar för flera av kommunens olika verksamheter blir sammankopplade. Genom sammankoppling kan de bidra till en kedja av produkter och tjänster som tillsammans ger helhetslösningar för samhällets utmaningar. För att den typen av nytta ska möjliggöras behöver fler aktörer involveras, inte minst näringslivet. Den största nyttan av den smarta staden upplevs rimligen när dess tjänster, produkter och resurser förser invånarna och samhället med både lösningar på problem och tillgodoser upplevda behov – gärna diskret i bakgrunden utan att tekniken märks.

7.3 Vilka är de potentiella sårbarheterna med den smarta staden ur ett svenskt perspektiv?

Att den smarta staden tillför nya sårbarheter är inte möjligt att undvika, men det är nödvändigt att ha en tillräckligt god kunskap om de sårbarheter som finns samt möjliga konsekvenser för att kunna bedöma om den förväntade nyttan av specifika produkter och tjänster är tillräckligt stor. Tidvis kan det finnas motsättningar mellan innovation och säkerhet och det är kommunens ansvar att hitta en balans mellan dessa för att säkerställa leverans av en stabil och trygg samhällsdrift som motsvarar invånarnas förväntningar. För lite innovation riskerar att resultera i en avtagande nytta medan för lite säkerhetsarbete riskerar att resultera i ökande negativa konsekvenser för samhället och invånarna. Sårbarheter kan uppstå genom exempelvis bristande kunskaper inom upphandling av den smarta stadens tekniker och tjänster eller genom hantering av lagstiftning som inte hängt med teknikutvecklingen. Kommuner kan även riskera att helt hamna i knät på sina leverantörer om driften och kunskapen kring de nya lösningarna helt läggs ut på externa företag.

Utvecklingen av den smarta staden kräver en mognad gällande kommunernas säkerhetsarbete. Mognaden berör såväl att ha nödvändig kompetens tillgänglig som att ha upparbetade samverkanskanaler mellan olika aktörer samt kontroll över de data som samlas in. Personal med IT-kompetens behöver förstå utmaningarna som kommunen står inför samtidigt som kommunens förvaltningar och externa aktörer behöver samarbeta med IT-personalen i utvecklingen. Kommunen behöver kunna klara av att hantera antagonister som kan komma att se de nya tekniska lösningarna som alltmer intressanta, exempelvis för att påverka stadens lägesbild genom att manipulera underliggande data. Även frågan om hur insiders undviks kan bli mer aktuell i takt med att insamlade data och lägesbilder används som beslutsunderlag.

Sociala sårbarheter är angelägna att analysera även om de tenderar att hamna i skymundan till förmån för tekniska sårbarheter. Sociala sårbarheter är förknippade med många osäkerheter. En social sårbarhet som nämns i intervjuerna är knuten till ålder, där äldre generellt sett bedöms ha svårare att tillgodose sina behov i en digitaliserad värld än yngre som växer upp med den nya tekniken. Ekonomiska förutsättningar både hos individer och hela stadsdelar kan medföra sociala sårbarheter. I socioekonomiskt utsatta områden kan kostnaden för de nya produkterna och tjänsterna (eller den fundamentala tillgången till en tillräckligt ny smart mobiltelefon) ses som en typ av social sårbarhet. I stadsdelar kan på motsvarande vis påverkan av viljan från exempelvis privata aktörer/företag att investera och delta i innovationsprojekt spela in som en sårbarhet. Detta skulle kunna resultera i mindre smarta stadsdelar och en ojämlikhet i samhället beroende på vilka områden som anses attraktiva att utveckla.

Kommuner består oftast inte enbart av städer, utan inkluderar även landsbygd, något som kan resultera i slitningar däremellan. Det kan vara viktigt att prioritera lösningar som också bidrar till att höja livskvaliteten och servicen i de delar av kommunen som ligger utanför staden. Sociala sårbarheter kan också yttra sig i den verksamhet som prioriteras när nya projekt inom smarta staden väljs ut. Kan projektet leda till att vissa grupper kan komma att hamna i utanförskap? Har projekten en jämn spridning avseende exempelvis nytta för både kvinnor och män? Inkluderas alla åldersgrupper i projektet – finns det något för alla? Tas höjd för att invånare med funktionsvariationer också ska kunna ta del av den planerade förändringen?

Tekniska sårbarheter råder det ingen brist på, vilket blir särskilt tydligt när det kommer till uppkopplingen av den nya tekniken. Alla enheter som kommunicerar med andra system riskerar att förse angripare med vägar in i systemet. Tekniken har också ett tydligt beroende till att ständigt ha en tillförlitlig elförsörjning. Att verksamheter blir mer och mer beroende av både elektricitet och internetupp-koppling är varken nytt eller unikt för just kommunal verksamhet. Digitaliseringen av samhället har i rask takt ersatt tidigare lösningar, vilket

resulterat i att det i många fall inte finns någon plan B om tekniken inte fungerar. Många av de tekniska sårbarheterna kan dock undvikas genom ett utförligt risk- och sårbarhetsarbete samt gedigen testning i mindre skala innan nya lösningar införs fullt ut.

Att samhällsviktiga verksamheter även måste fungera under kris eller krig är något som inte får glömmas bort. Ett frågetecken är i vilken omfattning innovationsprojekten inom smarta staden-satsningarna inkluderas i det existerande risk- och sårbarhetsanalysarbetet som görs vid respektive kommun, primärt avseende perspektivet kris och krig. I dagsläget finner studien indikationer på att arbetet med att säkerställa funktion av samhällsviktig verksamhet under kris- eller krigssituationer till viss del kan ha hamnat i skymundan och är därför något som bör undersökas närmare i relation till utvecklingen av svenska smarta städer.

Referenser

Aftonbladet (2020-07-12). ”Stärk skyddet för våra kontanter, riksdagen”. https://www.aftonbladet.se/debatt/a/LAJzd9/stark-skyddet-for-vara-kontanter-riksdagen [hämtad 2021-01-29]

Albino, Vito., Umberto, Berardi., & Dangelico, Rosa Maria (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. Journal of urban technology. Vol: 22.1, ss. 3-21.

Barcelona Activa. (2013). Smart city sector report 2013. https://treball.barcelonactiva.cat/porta22/images/en/Barcelona_treball_Informe_sectorial_Smart_Cities_2013_EN_tcm43-32118.pdf [hämtad 2021-02-15]

BBC (2020-05-07). ”Coronavirus: Google ends plans for smart city in Toronto” av Jane Wakefield. https://www.bbc.com/news/technology-52572362 [hämtad 2020-12-09]

CCPS (2009). ”Guidelines for Developing Quantitative Safety Risk Criteria”. Center for Chemical Process Safety, American Institute of Chemical Engineers.

Europeiska Kommissionen (2020-03-25). ”What are smart cities?”. https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en [hämtad 2021-01-27]

Forest, Jean-Daniel (2005). The state: the process of state formation as seen from Mesopotamia. Kapitel 9 i Archaeologies of the Middle East – Critical perspectives. Pollock, Susan & Bernbeck, Reinhard (red). Blackwell Publishing, Oxford, Storbritannien.

Förenta Nationerna (2018-05-16). ”68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN”. https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html. [hämtad 2020-03-26]

Försvarsmakten (2019). MUST Årsöversikt 2019. [hämtad 2021-01-29]

Gassmann, Oliver., Böhm, Jonas & Palmié, Maximilian (2019). Smart Cities – introducing digital innovation to cities. Emerald Publishing Limited, Bingley, Storbritannien.

H22 Helsingborg (2020). ”Smarta livbojar gör våra strandpromenader tryggare”. https://h22.se/projekt/smartalivbojar/ [hämtad 2021-01-29]

Ingemarsdotter, Jenny., Eidenskog, Daniel & Hedtjärn Swaling, Vidar (2020). Vilse i lasagnen? En upptäcktsfärd i den svenska digitaliseringens mångbottnade problemstruktur. FOI-R--4814--SE. Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI.

International Organization for Standardization (ISO) (2016). Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary. ISO/IEC 27000:2016.

Internetmuseum (2020). ”Hem-pc-reformen kickar igång: Nu ska alla kunna ha en dator hemma” https://www.internetmuseum.se/tidslinjen/hem-pc-reformen-snabbar-pa-utvecklingen/ [hämtad 2020-12-10]

Internetmuseum (2020). ”Monopolen faller – och Sverige får en kommersiell internetleverantör” https://www.internetmuseum.se/tidslinjen/vanligt-folk-kan-borja-surfa/ [hämtad 2020-12-10]

Karanta, Nils., Strömberg, Viktor (2020). Smarta städer – En internationell utblick. FOI Memo 7439. Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI.

Karvonen, Andrew., Cugurullo, Federico & Caprotti, Federico (2018). Inside smart cities: Place, politics and urban innovation. Routledge, London, Storbritannien.

Köpenhamns kommun (2021). “Smart parking”. https://urbandevelopmentcph.kk.dk/artikel/smart-parking. [hämtad 2021-03-24]

Lee, Jae Yong & Chang, Ji-in (2019). The evolution of smart city policy of Korea. Kapitel i Smart City Emergence, Anthopoulos, Leonidas (red). Elsevier, Amsterdam, Nederländerna, ss. 173-193.

Lombardi, Patrizia., Giordano, Silvia., Farouh, Hend & Yousef, Wael (2012). Modelling the smart city performance. Innovation: The European Journal of Social Science Research. Vol: 25.2, ss. 137-149.

Madsen, Christian & Kræmmergaard, Pernille (2016). Warm Experts in the age of Mandatory e-Government: Interaction Among Danish Single Parents Regarding Online Application for Public Benefits. The Electronic Journal of e-Government. Vol: 14.1, ss. 87-98. OECD (2020, s. 26). Smart Cities and Inclusive Growth. https://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf [hämtad 2021-02-15]

Petersson, Magnus., Ädel, Maria., Malmlöf, Tomas., Almén, Oscar., Denward, Carl & Holmquist, Erika (2020). Utländska direktinvesteringar i skyddsvärda branscher: En studie av risker, branscher och investerare. FOI-R--5069--SE. Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI.

Regeringen (2015). Regeringsbeslut II:16, 2015-12-10. Justitiedepartementet. Ju2015/00054/SSK.

Sanchez-Iborra, Ramon., Sanchez-Gomez, Jesus., Ballesta-Viñas, Juan., Cano, Maria-Dolores & Skarmeta, Antonio F. (2018). Performance Evaluation of LoRa Considering Scenario Conditions. Sensors. Vol: 18.3.

SFS 2017:725 Kommunallag. Finansdepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/kommunallag-2017725_sfs-2017-725 [hämtad 2021-02-15]

SFS 2018:58 Säkerhetsskyddslag. Justitiedepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/sakerhetsskyddslag-2018585_sfs-2018-585 [hämtad 2021-02-15]

Stenumgaard, Peter (2015). Det fullt uppkopplade samhället – vision som kräver strategiska vägval. Kapitel i Strategisk utblick 6. Sandö, Carolina., Rydqvist, John & Langlais, Richard (red.). FOI-R--4130--SE. Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI.

Svenska Institutet för Standarder (2021). ”Smarta städer”. https://www.sis.se/standarder/omrade/smarta-stader/ [Hämtad 2021-01-29]

Sveriges Radio (2020-06-27). ”Vetenskapsradion på djupet: Bråket om Google-staden”. https://sverigesradio.se/avsnitt/1523833 [hämtad 2020-12-09].

Sveriges Television (2020-11-11). ”SVT avslöjar: Allvarliga brister i trygghetslarm – kommuner informerades inte”. https://www.svt.se/nyheter/inrikes/svt-avslojar-allvarliga-brister-i-trygghetslarm-kommuner-informerades-inte [hämtad 2021-01-29]

Sveriges Television (2021-01-14). ”Trygghetslarmet fungerade inte – person som larmade hemtjänsten hittades avliden”. https://www.svt.se/nyheter/lokalt/norrbotten/person-som-larmade-hemtjansten-hittades-avliden [hämtad 2021-01-29]

Säkerhetspolisen (2020-10-20). ”Säkert 5G viktigt för Sverige” https://www.sakerhetspolisen.se/ovrigt/pressrum/aktuellt/aktuellt/2020-10-20-sakert-5g-viktigt-for-sverige.html [hämtad 2021-01-29]

Säkerhetspolisen (2020). Cybersäkerhet i Sverige – Hot, metoder, brister och beroenden. https://www.sakerhetspolisen.se/download/18.f2735ce171767402ba202/1591164566288/Rapport-Cybersakerhet-Hot-Metoder-Brister.pdf [hämtad 2021-01-29]

The European Union Agency for Cybersecurity (ENISA) (2019). ENISA Threat Landscape for 5G Networks – Threat assessment for the fifth generation of mobile telecommunications networks (5G). [hämtad 2021-01-29]

UNDP i Sverige, Globala målen (2020). ”Mål 11: Hållbara städer och samhällen”. https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-11-hallbara-stader-och-samhallen/ [hämtad 2020-12-15]

Wisman, Tijmen (2013). Purpose and function creep by design: Transforming the face of surveillance through the Internet of Things. European Journal of Law and Technology. Vol: 4.2.

Zhang, Kuan., Ni, Jianbing., Yang, Kan., Liang, Xiaohui., Ren, Ju & (Sherman) Shen, Xuemin (2017). Security and Privacy in Smart City – Applications: Challenges and Solutions. IEEE Communications Magazine.
Understanding Smart Cities: An Integrative Framework

Chourabi, Hafedh., Nam, Taewoo., Walker, Shawn., Gil-Garcia, J. Ramon., Mellouli, Sehl., Nahon, Karine., Pardo, Theresa A. & Jochen Scholl, Hans (2012). Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. IEEE Computer Society.

Bilaga A. Respondenter

Namn	Titel	Org.	Datum
Peter Stenumgaard	Forskningschef	Totalförsvarets forskningsinstitut	2020-04-02
Claus Popp Larsen	Fokusområdeschef, Uppkopplade Städer	RISE	2020-04-16
Anna Eriksson	Generaldirektör	Myndigheten för digital förvaltning	2020-05-14
Anders Broberg	Samordnare, Smart stad	S:t Erik Kommunikation	2020-05-18
Björn Lindelöf	Belysningsingenjör	Trafikkontoret Stockholms stad	2020-06-08
Claes Johannesson	Programledare, Smart och uppkopplad stad	Stockholms stad	2020-06-09
Henrik Hammarberg	Säkerhetssamordnare	Stockholms stad	2020-06-09
Magnus Lindhe	Produktägare, IoT, Öppen Data och AI-projektet Smarter City Lab	Helsingborgs stad	2020-06-16
Johan Nyström	Ansvarig, Stadshubbsalliansen	Öresundskraft	2020-09-15
Malin Granath	Forskare	Linköpings universitet	2020-09-24
Mats Pettersson	VD	Sensative	2020-09-24
Andrew Karvonen	Lektor, Samhällsplanering och miljö	Kungliga Tekniska Högskolan	2020-10-02
Carina Aschan	Utvecklingsstrateg	Umeå kommun	2020-10-06

ISSN 1650-1942

www.foi.se