

# SMART CITIES OG DET INTERNATIONALE STANDARDISERINGS-ARBEJDE



Lars Bodum  
AAU  
lbo@plan.aau.dk

Når planlæggere og politikere taler om smarte byer, bruger de som regel tillægsord såsom bæredygtig og klimatilpasset. Grønne byer og sunde mobilitetsløsninger. De drømmer om data i stridende strømme og indsigt i borgernes gøremål og laden. Men teknologiske løsninger gør det ikke alene. Implementeringen kræver interoperabilitet, og interoperabilitet opnås kun gennem standardisering. Inden udviklingen bringer os i en tilstand, der kan betegnes som bæredygtig eller resilient, er det vigtigt at diskutere og vedtage de standarder, der skal gælde for den smarte by og dem, der bruger den og bor i den. En stor del af standardiseringsarbejdet går samtidig ud på at definere forståelsen af Smart Cities og opstille et formål med at gøre byerne mere smarte. Denne artikel giver et overblik over de mange forskellige initiativer og projekter, der har været, og som er i gang med et særligt blik på det internationale standardiseringsarbejde. Både i regi af Den Internationale Organisation for Standardisering (ISO) og Open Geospatial Consortium (OGC) arbejdes der med standarder for smarte byer og forslag til opbygning af en ny datainfrastruktur for smarte byer.

**Keywords:** Smart Cities, digitalisering, standardisering, ISO, OGC, karakteristika, indikatorer

Definitionen og betydningen af Smart Cities er gennem de senere år blevet diskuteret på konferencer og i litteraturen (Kanter og Litow, 2009; Arup, 2010; Batty, 2013; Townsend, 2013; Hajer og Dassen, 2014; Albino, Berardi og



Dangelico, 2015; Arup og CEDI, 2016). Der er udbredt enighed om at skiftet mod smart cities skal betragtes som en lokal reaktion på de forandringer, der sker teknologisk og i anvendelsen af teknologien mere generelt. Der er således meget stor forskel på, hvordan smart cities udvikler sig rundt omkring på kloden. I nogle byer er konceptet udviklet med henblik på overvågning og muligheden for at kunne reagere hurtigt på sikkerhedsforhold, fx terror og kriminalitet; på forsyningsituationer som mobilitet, vand, elektricitet, varme eller renovation; på klimakatastrofer som jordskælv og stormflod, eller på miljøsituationer som støjforure-

ning, luftforurening, jordforurening eller vandforurening. Eksempler på denne type af Smart Cities ses fortrinsvis i Mellemøsten (De Forenede Arabiske Emirater (UAE) – Dubai og Abu Dhabi), Asien (først og fremmest i Singapore, Japan, Korea og Kina), Sydamerika (Brasilien og Argentina) samt dele af USA.

Andre steder knyttes begrebet Smart Cities tæt sammen med en bæredygtighedsstrategi, og det giver et andet fokus. Det samlede udtryk for bæredygtighed består af en vægtet kombination af økonomisk bæredygtighed, social bæredygtighed og økologisk bæredygtighed, og dermed får smart

cities en anden betydning i de byer. Her prioriteres socio-økonomiske indikatorer, bæredygtig mobilitet (UN Habitat, 2013), sundhed og sikkerhed samt resiliens mod fx klimaforandringer (Martin-Breen og Anderies, 2011). Eksempler på denne type af implementering af Smart Cities ses fortrinsvis i Europa, i enkelte byer i Asien og i den nordvestlige del af USA og Canada (som fx Seattle, Vancouver og Portland). Det er sjældent enten den ene eller den anden type, men nærmere en kombination af overvågning og bæredygtighed, hvor vægten ligger på den første eller anden del.

Oprindelsen af begrebet "Smart Cities" fortoner sig, men det kom på den globale dagsorden da IBM lancerede en dristig firmastrategi kaldet *Smarter Cities* som en del af deres mere overordnede *Smarter Planet* strategi i 2008 (Paroutis, Bennett og Heracleous, 2014). Denne strategi blev lanceret netop som verdensøkonomien oplevede den værste krise siden Wall Street krakket i 1929 (IBM, 2008). Her pegede IBM på at fremtiden lå i, at såvel nationale som lokale myndigheder satsede stærkt på digitalisering og netværksorienterede teknologier. IBM som firma skiftede fokus fra produktion af hardware mod udvikling af software og salg af konsulentytelser. Strategien var formuleret som deres svar på samfundets økonomiske udfordringer, og i løbet af 2009 blev strategien yderligere skærpet med en intern rapport om *Smarter Cities* (Dirks og Keeling, 2009; Harrison *m.fl.*, 2010). Derefter fulgte en lang række demonstrationsprojekter lanceret i perioden mellem 2011 og 2013 (IBM, 2013). Blandt de første projekter var Rio de Janeiros *Intelligent Operation Center*, som IBM var konsulent på. Her satsede de stort på overvågning og kontrol af byens infrastruktur og støtte i katastrofesituationer som følge af klimaforandringer og andre naturskabte fænomener (Schreiner, 2016). Mere end 128 byer verden over har indtil videre modtaget støtte fra IBM til det, de kalder *Smarter City Challenge* (IBM, 2014, 2016), og der uddeles stadig støtte i disse år. Historien om IBM's skift af strategi mod *Smarter Cities* er godt beskrevet i Harrison, 2014.

## Smart Cities og digitaliseringen af samfundet

Samtidig med, at IBM satte gang i en række demonstrationsprojekter, var der flere store firmaer, der meldte sig på banen med Smart Cities løsninger. Det var store globale organisationer såsom Cisco, Intel, GE (General Electric) og Siemens. Det var tydeligt at udviklingen i høj grad blev trukket i gang af den teknologiske udvikling. Teknologier er fuldstændigt afhængige af standarder for at få succes. Uden standarder vil der hverken være interoperabilitet eller en sammenhæng mellem strategierne og implementeringen, og uden interoperabilitet vil Smart Cities aldrig komme til at skabe samfundsværdi.

Blandt teknologierne var det især de frem-skridt, der er gjort på områder såsom Smart grid og Big data, der betød noget for udviklingen af Smart Cities (Townsend, 2013). Smart grid er betegnelsen for fremtidens intelligente elsystem og vil ikke blive behandlet yderligere i denne artikel. Big data er effekten af den gennemgribende digitalisering af samfundet, der sker i disse år. Sensorer bliver i stigende omfang sat op og de sender konstant målinger, der opsamles for yderligere databehandling og mulig efterfølgende visualisering. Det forhold at elektroniske enheder såsom routere, mobiltelefoner og tablets produceres til at fungere som sensorer, sammenholdt med udviklingen af netværk og Internettet i det hele taget betyder at Big data fungerer som brændstof til Smart Cities (Kitchin, 2014). Det gælder ikke kun dedikerede sensorer fx til måling af trafikken, forureningen og videoovervågning, men i lige så høj grad alle nyere mobiltelefoner (smart phones), smarte ure og smart cards som fx Rejsekortet. Med tracking via GPS, Bluetooth og WiFi samt ved aktiv registrering (som fx ind- og udchecking med Rejsekortet) skabes der data i mængder, der aldrig er set før. Disse data er anderledes end tidligere indsamlede data, idet de i et stort omfang er ustrukturerede og lagres derfor sekventielt med tidskode og evt. position. Der er stort set kun mulighed for at udtage og bruge perioder (på baggrund af tidskoden) eller

lokaliteter (på baggrund af positionen) til analyseformål eller til visualisering. Data bruges også i stadig stigende omfang til at beregne indikatorer, som er en vigtig del af Smart Cities strategien.

Big data udgør et grundlæggende skift i systemarkitekturen bag digitaliseringen af samfundet. Hvor det før handlede om at bygge større monolitiske computersystemer med hurtigere CPU-kraft, mere hukommelse og en såkaldt vertikal skalering af styresystemerne og programmerne, så er der sket et skift mod løst koblede distribuerede systemer med horisontal skalering, hvor både data og databehandlingen sker i skyen (Cloud computing). Dette skift i systemarkitekturen er ikke uproblematisk og skaber samtidig en del dilemmaer i både private og offentlige organisationer. For mindre organisationer (små firmaer og mindre kommuner) er det forbundet med usikkerhed at give slip på både data og processer. For større firmaer, større kommuner, de statslige styrelser og ministerierne skal man forandre hele måden at forvalte og organisere digitaliseringen på.

Samtidig er adgangen til data via store dataportaler blevet åbnet af både offentlige og private dataudbydere. Det betyder, at flere kan hente, sammenstille og bearbejde data, hvilket også sker i stigende omfang. Det er dog en udvikling, der fortsat befinder sig i en tidlig fase, hvor man endnu ikke har set den fulde nytteværdi for samfundet. Effekten af åbne data vil først slå rigtigt igennem, når behovet for at kunne tilgå data vokser. Det vil indebære flere use-cases og yderligere udvikling på området for digital forvaltning.

Det sidste element i den nye systemarkitektur er adgangen til software, der nu i større omfang udvikles som open source og derfor distribueres frit til alle, der måtte have et ønske og et behov for brug af det. Det kræver også en større udbredelse blandt brugere, hvis det skal udvikle sig til at blive mere end et gratis alternativ til kommercielle softwareprodukter. Der findes ikke officielle opgørelser, men

antallet af brugere af kommercielle GIS-programmer overstiger langt antallet af brugere af open source GIS-programmer såsom QGIS.

### Smart Cities i Kina og Korea

Mens det var erhvervslivet i USA og Europa, der tog de første initiativer i udviklingen af teknologier til at understøtte Smart Cities konceptet, var der i Korea og Kina et noget andet fokus. Her er udviklingen af de første Smart Cities styret og designet fra myndighederne. Songdo er en ny by opført i Korea efter en Smart Cities skabelon, hvor teknologien har styret både design og driften af byen fra begyndelsen. Byen har stået færdig siden 2015, og for de store firmaer såsom Samsung, LG og Cisco er den nu blevet en demonstration af forskellige teknologiske løsninger, der ikke findes implementeret andre steder i fuld skala. Men flere medier, der har været forbi Songdo for en demonstration, melder samstemmende at byen føles trist og kedelig både udenpå og indeni (Sennett, 2012; Arbes og Bethea, 2014).

Kina var et af de første lande, som IBM kastede sig over i forbindelse med lanceringen af Smarter Cities initiativet i 2009. Her var myndighederne allerede klar til at afprøve teknologierne, og allerede i den første runde af deres Smarter Cities Challenge var Chengdu med, og et par år efter fulgte Nanjing (IBM, 2016). Myndighederne blev inspireret af dette forløb, og allerede i 2013 var der 193 Smart Cities pilotprojekter i Kina. I Kina er det først og fremmest integrationen af de nyeste teknologiske løsninger til overvågning og styring af infrastrukturen, der styrer udviklingen af Smart Cities. Det gør man for at opnå effektiviseringer af arbejdskraften og for at afbøde de negative sider af en kraftig økonomisk vækst. Her gør man mindre ud af de strategiske, innovative og kreative sider af Smart Cities. Det betyder, at teknologien spredes i et omfang og med en hastighed, der ikke ses magen til andre steder. Investeringerne er på samme måde på et helt andet niveau, end man ser andre steder i Verden. Smart Cities i Kina har udviklet sig til at være et prestigeprojekt for magthaverne i Beijing (Li, Lin og Geertman, 2015).

## Smart Cities og EU

Allerede i EU's 7. rammeprogram for forskning og teknologisk udvikling (2007-2013) blev begrebet Smart Cities brugt i forskellige programoplæg; dog kun sporadisk og ikke med samme definition bag begrebet. Der var dog ét projekt og én forskergruppe, som arbejdede med emnet Smart Cities og samtidig definerede en karakteristik og en model for den europæiske smarte by til brug for en ranking af de mellemstore byer i EU (+ Norge og Schweiz). Dette projekt blev startet op af Center for Regional Forskning (SRF) ved Wiens Tekniske Universitet (TU Wien). Så tidligt som 2007 publicerede de den første version af modellen med 6 områder og mange indikatorer indenfor hvert område (se figur 1) (Giffinger, 2007). I den første rapport blev Smart Cities defineret således:

"Although the term "Smart City" is not very widely used yet in spatial planning literature or urban research, it is still possible to identify various aspects as a basis for further elaboration. Concluding from literature research the term is not used in a holistic way describing a city with certain attributes, but is used for various aspects which range from Smart City as an IT-district to a Smart City regarding the education (or smartness) of its inhabitants"  
(Giffinger, 2007)

Som det ses af definitionen, er der ikke tale om at bedømme byerne alene på antallet af sensorer eller el-biler. Det drejer sig om at definere, hvilke områder på en given lokalitet der især er disponeret for udvikling og brug af IT produkter og kompetencer. På en måde er modellen forud for sin tid, fordi den nævner både mennesker (social kapital), økonomi (konkurrence), governance (borgerinddragelse), mobilitet (trafik og IT), miljø (naturressourcer) samt det smarte liv (livskvalitet) og fastlægger en række vægtede indikatorer indenfor alle 6 områder. Det var yderligere

interessant at se, at ud af de 70 byer, der i 2007 blev bedømt på 74 forskellige indikatorer, var Aarhus nummer 2, Aalborg nummer 4 og Odense nummer 5 (Giffinger, 2007). For øvrigt laves rangeringen stadig (seneste udgave er fra 2014) og kan følges på (TU Wien, 2016).

Der har været en omfattende aktivitet på området Smart Cities op mod EU's nuværende program for forskning og udvikling kaldet Horizon 2020. Derfor var det helt forventet, at området fik en hel del mere opmærksomhed ved lanceringen. Det er sket gennem lanceringen af programmet *Smart Cities and Communities*, hvor langt de fleste projektmidler skal gå til støtte en række fyrtårnsprojekter. I den første del af Horizon 2020 (2016-2017) er der to kald, hvor man på hvert kald kan støtte op til 3 fyrtårnsbyer, som skal samarbejde, og dette mønster vil givetvis fortsætte i anden halvdel af Horizon 2020. Der har i forbindelse med de obligatoriske informationsmøder været en overvældende interesse for programmet, og derfor må det forventes, at konkurrencen for det næste kald, der er offentliggjort i oktober 2016, bliver skærpet. Kun ét konsortium bestående af 3 byer bliver udvalgt som fyrtårnsbyer.

## Smart Cities i en mere moderne og "disruptive" udgave

De seneste 2-3 år er udviklingen og forskningen på området blevet så omfattende, at der ikke mere er tale om demonstrationsprojekter eller forsøg. Smart Cities er blevet en integreret del af mange byers strategi og planlægning (Marvin, Luque-Ayala og McFarlane 2015). Til gengæld er fokus også ændret fra at være et overvejende teknologisk projekt til at omhandle en lang række af de andre udfordringer, man står overfor i byudviklingen. Det kan være knyttet til bæredygtighed eller klimatilpasning. Det kan fx også være knyttet til byernes mobilitetsudfordringer. I alle tilfælde handler forandringerne om at se udfordringerne i et større og helheds-

<b>SMART ECONOMY (Competitiveness)</b>	<b>SMART PEOPLE (Social and Human Capital)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovative spirit</li> <li>▪ Entrepreneurship</li> <li>▪ Economic image &amp; trademarks</li> <li>▪ Productivity</li> <li>▪ Flexibility of labour market</li> <li>▪ International embeddedness</li> <li>▪ <i>Ability to transform</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Level of qualification</li> <li>▪ Affinity to life long learning</li> <li>▪ Social and ethnic plurality</li> <li>▪ Flexibility</li> <li>▪ Creativity</li> <li>▪ Cosmopolitanism/Open-mindedness</li> <li>▪ Participation in public life</li> </ul>
<b>SMART GOVERNANCE (Participation)</b>	<b>SMART MOBILITY (Transport and ICT)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participation in decision-making</li> <li>▪ Public and social services</li> <li>▪ Transparent governance</li> <li>▪ <i>Political strategies &amp; perspectives</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Local accessibility</li> <li>▪ (Inter-)national accessibility</li> <li>▪ Availability of ICT-infrastructure</li> <li>▪ Sustainable, innovative and safe transport systems</li> </ul>
<b>SMART ENVIRONMENT (Natural resources)</b>	<b>SMART LIVING (Quality of life)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Attractivity of natural conditions</li> <li>▪ Pollution</li> <li>▪ Environmental protection</li> <li>▪ Sustainable resource management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cultural facilities</li> <li>▪ Health conditions</li> <li>▪ Individual safety</li> <li>▪ Housing quality</li> <li>▪ Education facilities</li> <li>▪ Touristic attractivity</li> <li>▪ Social cohesion</li> </ul>

Figur 1. Karakteristika for Smart Cities (Giffinger, 2007)

orienteret perspektiv (Hajer og Dassen, 2014; Marvin, Luque-Ayala og McFarlane, 2015).

Den teknologiske udvikling er nok det der driver forandringerne, men det er visionerne om en bedre eller smartere by, der står som målsætning for byudviklingen. Der er dog tale om en udvikling, der nogle steder går så stærkt, at den vælter gamle

forretningsmodeller og dermed får karakter af at være *disruptive* (Christensen, 1997). Tænker man på byerne som offentlige virksomheder, der er formet, opbygget og styret efter det gamle paradigme hvor der ikke var fokus på digitalisering, kan alle forandringerne få alvorlige konsekvenser. I (Batty, 2016) beskrives scenariet således:



Organisation	Betegnelsen	Forklaring	Status
IEC (International Electrotechnical Commission)	SEG 1	System Evaluation Group for Smart Cities	SEG 1 har afholdt ét møde i Berlin i februar 2014 og ser ikke ud til at være aktiv
ITU (International Telecommunication Union)	FG-SSC	Focus Group on Smart Sustainable Cities	FG-SSC sluttede sit arbejde i maj 2015 ved at godkende 21 tekniske specifikationer og rapporter om Smarte bæredygtige byer
CEN-CENELEC-ETSI (European Standardisation Organisations)	SSCC-CG	Coordination Group 'Smart and Sustainable Cities and Communities'	SSCC-CG afleverede en rapport i januar 2015 (Smart and Sustainable Cities and Communities Coordination Group, 2015) hvor man anbefalede at forlænge gruppens levetid med 2 år
ISO/IEC JTC 1 (International Standardisation Organisation/ International Electrotechnical Commission) Joint Technical Committee	JTC 1 SG 1	JTC Study Group 1 Smart Cities	JTC 1 SG 1 blev dannet med det formål at undersøge hvordan det står til vedr. standardiseringsarbejdet på Smart Cities. Resultaterne er samlet i en rapport (ISO/IEC JTC 1 Information Technology 2015)
ISO/IEC JTC 1 (International Standardisation Organisation/ International Electrotechnical Commission) Joint Technical Committee	JTC 1 WG 11	JTC Working Group 11 Smart Cities	En af anbefalingerne i rapporten nævnt i foregående linje var at danne en ny WG 11 under JTC 1 med fokus på Smart Cities

Tabel 1. Standardiseringsinitiativer i NGO regi

"All these developments are taking place in uncoordinated, bottom-up fashion and the ways they interact are largely unknown. This could make our understanding of cities ever more problematic and in this sense, these technologies would be completely disruptive of our abilities to make sense of how best they might be regulated, managed, and optimised to the benefit of the citizenry at large. This could lead to disruption on a scale that is well beyond the kind of local disruptions associated with the new sharing economy made possible by total connectivity." (Batty, 2016).

Set i det lys er der behov for at se nærmere på standardiseringsarbejdet, som det foregår i øjeblikket. Det er ikke det alene, der afgør om forandringerne bliver implementeret, men det har stor betydning for forståelsen af begrebet Smart Cities og det videre udviklingsarbejde.

## STANDARDISERINGSARBEJDET

Behovet for standardisering på området Smart Cities er bevist gennem de mange udviklingsprojekter, der indtil nu er gennemført (Hajer og Dassen, 2014; Marvin, Luque-Ayala og McFarlane, 2015; Li, Lin og Geertman, 2015; Batty, 2016). Der foregår allerede en hel del arbejde på standardiseringsområdet, når det handler om Smart Cities. Først og fremmest har ISO sat aktiviteter i gang, der dækker emnet Smart Cities både konceptuelt, men også i relation til konkrete initiativer vedr. geografisk information. Det konceptuelle niveau omhandler også fastlæggelse af en række indikatorer for Smart Cities. Endelig bliver arbejdet i regi af ISO understøttet af et helt nyt initiativ, som OGC har været med til at lancere i efteråret 2016. I de følgende afsnit præsenteres først arbejdet i ISO, dernæst listningen af indikatorerne og endelig lanceringen af en ny Domain Working Group (DWG) under OGC med ansvaret for at koordinere standardiseringen af Smart Cities området, når det

gælder brugen af geospatial teknologi og indsamlingen af nye geodata.

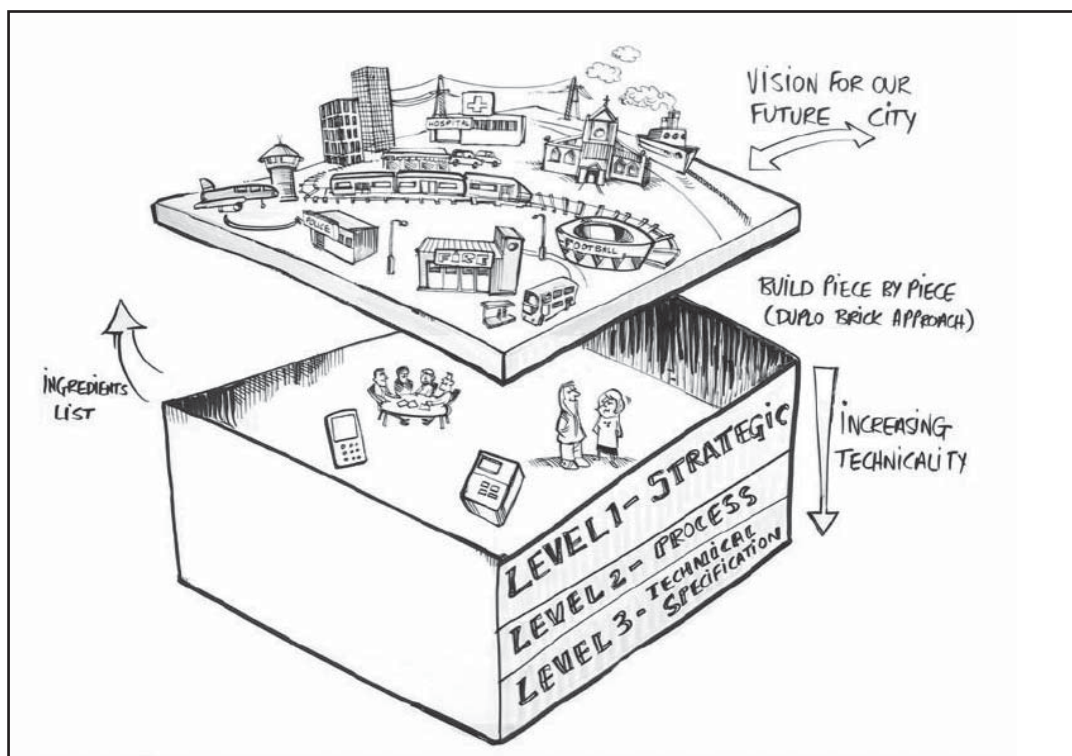
### Smart Cities under ISO

Normalt regnes ISO for at være en bureaukratisk og langsommelig organisation, der arbejder efter de regler og normer, som blev defineret tilbage i industrisamfundet (Murphy og Yates, 2009). Det er stadig en omstændig proces at nå frem til en global standard, og sådan bør det måske også være af hensyn til de interesser, der er på spil, når standardiseringen slår igennem. Det kræver først og fremmest enighed (også kaldet konsensus i denne sammenhæng) i de forskellige tekniske kommitteer og blandt medlemslandene, men det kræver i lige så høj grad, at brugerne tager standarderne til sig og gør en indsats for at implementere dem i deres forretningsmodeller.

ISO blev en realitet i 1947 og var en reaktion fra

verdenssamfundet efter 2. verdenskrig på samme måde som Forenede Nationer (FN). Der var et stort behov for at koordinere og standardisere arbejds-gange, materialer og procedurer over hele verden på det tidspunkt af hensyn til at sætte gang i den økonomiske vækst efter krigen. Allerede i 1906 havde man stiftet International Electrotechnical Commission (IEC), der beskæftigede sig med elektronik og sidenhen IT. På samme måde eksisterede også International Telecommunication Union (ITU), der arbejdede med standardisering af telefon og telegraf. ITU var etableret allerede i 1865. Både IEC og ITU fik lov at fortsætte som selvstændige organisationer og har qua digitaliseringen fået stødt stigende betydning for standardiseringsarbejdet.

I 1987 skete der et vigtigt gennembrug for samarbejdet mellem ISO og IEC, idet man blev enige om at danne den eneste Technical Committee (TC), der arbejder på tværs af de to organisationer.



Figur 2. En illustration af den konceptuelle model bag Smart Cities (Smart and Sustainable Cities and Communities Coordination Group, 2015)





Det var tydeligt, at IT krævede særlig opmærksomhed og derfor dannede man ISO/IEC Joint Technical Committee (JTC) 1. Denne komité har siden været den mest produktive, når det kommer til antallet og omfanget af standarder, der bliver vedtaget. Indtil nu er der udgivet 2.947 standarder fra denne komité alene. Når man tænker på at ISO i alt har udgivet lige omkring 20.000 standarder siden starten i 1947, er det tydeligt, at ISO/IEC JTC 1 er klart den mest produktive.

ISO er oprindeligt skabt på grund af et behov for et frivilligt netværksbaseret og globalt konsensus-skabende samarbejde, hvor det er muligt at diskutere og overbevise hinanden om, hvilke standarder der bør gøres internationalt gældende. Det fungerer som en NGO med hovedkvarter i Geneve, Schweiz, og medlemmerne er de enkelte landes standardiseringsorganisationer. Hvordan landene organiserer deres standardiseringsarbejde er meget forskelligt og afhænger af både, hvor teknologisk og økonomisk udviklet landet er og styreformen i landet. ISO blander sig ikke i de enkelte medlemmers interne forhold. Der er kun ét medlemskab pr. land uanset størrelse og betydning. På den måde minder systemet meget om FN. På nuværende tidspunkt er der 119 fuldgældige medlemmer af ISO, og 39 lande har observatørstatus. Endelig er der 4 lande, der abonnerer på ISO standarder og således har adgang til de publicerede standarder (International Organisation of Standardisation (ISO), 2016). For Danmark er det Dansk Standard (DS), der er den officielle standardise-

ringsorganisation, og som repræsenterer landet i de internationale organisationer og formidler standarder i forhold til samfundets behov.

ISO styres af en årlig generalforsamling, der vælger medlemmer til de forskellige dele af organisationen. Derudover er der et råd af 20 medlemslande, der mødes to gange årligt. Pladserne i rådet er åbne for alle og går på skift mellem medlemslandene. Vigtigere for det operationelle arbejde er nok Technical Management Board (TMB), hvor arbejdet i de mange forskellige TC's koordineres og styres. Her besluttet nye indsatser på standardiseringsarbejdet og udpeges medlemmer til de til enhver tid siddende TC's. Den nyeste TC blev startet i 2012 og har nummer 269. Den beskæftiger sig med jernbaner og tilhørende applikationer. TC 1 blev oprettet i 1947 og arbejder med gevind på skruer. Der er selvfølgelig stor forskel på, hvor aktive og produktive disse mange TC'er er på et vilkårligt tidspunkt i historien (Murphy og Yates, 2009).

Arbejdet med at standardisere på området for Smart Cities begyndte omkring 2013, hvor de forskellige organisationer satte gang i arbejdsgrupper med det formål at analysere emnet. For blot at nævne et udpluk af de grupper, der blev dannet på det tidspunkt er der i tabel 1 vist, hvordan billedet så ud.

I Europa (se SSCC-CG under CEN i tabel 1) kulminerede arbejdet i en rapport, der har haft stor betydning for formuleringen af rammeprogrammet Horizon 2020 (se afsnit 1.3). Rapporten har for mange europæiske landes vedkommende bidraget til formuleringen af nationale programmer for udvikling af Smart Cities. Den er på mange måder også en bekræftelse af det arbejde, der allerede har været i gang i regi af ISO, da flere af medlemmerne fra de forskellige TC kommer fra Europa. Der er i virkeligheden et stor person-sammenfald, når man ser på, hvem der har været aktiv i de forskellige arbejdsgrupper (Smart and Sustainable Cities and Communities Coordination Group, 2015).

JTC 1 nedsatte allerede i 2013 en såkaldt Study Group til at følge arbejdet med Smart Cities, hvor målet var:

”This document provides an overall review on the specified topics of Smart Cities exploring standardization opportunities for JTC 1” (ISO/IEC JTC 1 Information Technology, 2015)

Denne målsætning blev fulgt op af en rapport, der på mange måder samlede de forskellige initiativer på standardiseringsområdet og gav en overblik over, hvilke TC og andre organisationer man arbejdede sammen med om dette emne. Formålet med rapporten var at skubbe arbejdet videre fra at være rammeskabende til at få mere fokus på indholdet og de mere domænespecifikke områder.

Blandt initiativerne, der blev refereret til i rapporten fra JTC 1, var de standarder, der allerede var officielle eller under udarbejdelse af ISO selv, men blot under andre TC. Her bliver det nævnt, at TC268 (Sustainable cities and communities) har fokus på smart infrastruktur og styringsapplikationer hertil. De tre standarder, hvoraf kun 37101 og 37120 er gjort færdige, kan kort beskrives således:

- **ISO37101** – *Sustainable development and resilience of communities – Management systems – General principles and requirements*. Den engelske titel på denne standard leder tankerne hen mod fælles retningslinjer og principper for bæredygtighed og resiliens i lokalområder. Meget vigtige regler for fremtidens Smart Cities.
- **ISO37120** – *Sustainable development and resilience of communities – Global city indicators for city services and quality of life*. Denne Standard er en videreudvikling af 37101, hvor der er fokus på et sæt indikatorer for velfærd, service og livskvalitet i byen. Hele 100 indikatorer er foreslået indenfor 17 kategorier.
- **ISO/TR37150** – *Smart community infrastructures around the world*. Det giver god mening at TC268 (i kraft af SC 1) også har sat gang i udviklingen af en rapport for en smart infrastruktur med fokus på energi, vand, renovation, transport og IT. Rapporten er fulgt op af yderligere to specifikationer ISO/TS37151 (principper og krav til effektmålinger ved en smart infrastruktur) og ISO/TS37152

(fælles rammer for udvikling og drift af en smart infrastruktur), som fuldender området for smarte infrastrukturer.

**TC59** – Bygnings- og anlægsarbejder. Det er især den undergruppe, der arbejder med bæredygtighed i byggeri og anlæg (SC 17) samt undergruppen for design livscyklus (SC 14), der har arbejdet med dele af strategien for Smart Cities. Arbejdet omfatter bl.a. indikatorer for bæredygtighed i byggeriet samt miljødeklarationer og CO2 footprint. På designsidens er det især standarden ISO15686 vedrørende livscyklus vurderinger af materialer og processer i byggeriet, der vil være interessant for Smart Cities.

**TC204** – Intelligente transportsystemer. Her er et vigtigt område for fremtidens Smart Cities. Mobilitet og transport spiller en nøglerolle for at få fremtidens byer til at fungere tilfredsstillende og med et fornuftigt bæredygtigt aftryk. Der er 12 aktive arbejdsgrupper i øjeblikket, og der er gennem tiden produceret intet mindre end 224 standarder fra denne komité.

**TC163/TC205** – Et fælles projekt mellem komiteen, der arbejder med energivurderinger og varmetab fra bygninger generelt (TC163) og komiteen med ansvar for bygningernes miljømæssige design (TC205). Projektet har før en række standarder med sig, og den generelle energimærkning af bygninger tager fx udgangspunkt i dette standardisering.

**TC242 og TC257** – Energistyring og evaluering af energibesparelser. For at få overvejelserne om det fremtidige energi-mix og energibesparelser til at blive en vigtig del af fremtidens Smart Cities vil det være relevant at inddrage dette arbejde. Der er nedsat en fælles arbejdsgruppe for disse to TC's netop med henblik på at komme med bud på disse udfordringer. Der er endnu ikke konkrete standarder på området.

**TC211** – Geografisk information og Geomatics. Det mest relevante arbejde i denne kommission er koordineringen af Building Information Management (BIM) og GIS. Her er der defineret et projekt (ISO19166) med arbejdstitlen *BIM to GIS conceptual mapping* (B2GM).

Dette er blot nogle af de ISO-komiteer, der

arbejder med vigtige elementer af de internationale standarder på området. Man kunne nævne mange andre, der også berører emnet eller har en mindre betydning end dem, der er listet op her. Fælles for dem er, at de bidrager til forståelsen og betydningen af, hvad Smart Cities er, og hvilke elementer der indgår i definitionen.

### **Smart Cities under OGC**

Open Geospatial Consortium (OGC) er en noget anden type organisation end de andre standardiseringsorganisationer omtalt her i artiklen. Til forskel fra de øvrige, der kan betegnes som NGO'ere, bygger fundamentet for OGC på et ønske fra branchen om at udarbejde fælles (og åbne) specifikationer for udveksling og generel geodata-management. Det betyder, at indflydelsen på arbejdsprogrammet og strategien afhænger af det økonomiske engagement i OGC. Ved at gennemgå medlemslisten bliver det også tydeligt, at myndigheder og større softwarehuse i USA er mere indflydelsesrige end resten af verden. Kun nogle enkelte britiske medlemmer har samme indflydelse. Det er dog altid muligt at bidrage til arbejdet i de forskellige grupper, uanset om man betaler et højt kontingent eller blot er universitetsmedlem uden stemmeret.

OGC har en særlig forbindelse til ISO gennem et tæt samarbejde med TC 211 (via en såkaldt Joint Advisory Group (JAG)), der står for standardiseringen af området for geografisk information. Ved gennemgang af arbejdsprogrammet for TC 211 er det tydeligt, at der fokuseres på andre områder end Smart Cities (TC211 under ISO, 2016). Det har dog ikke forhindret OGC i at tage fat på emnet i to omgange. Først gennem et såkaldt white paper fra 2014, hvor man fornemmede en vilje til at kombinere den indsats, man har lagt i arbejdet med at udvikle CityGML med en række nyere initiativer under OGC (Open Geospatial Consortium, 2015). De øvrige initiativer fra OGC nævnt i dette white paper er: IndoorGML for indendørs navigation; LandInfra som er en af de nyeste standarder med fokus på sammenhængen mellem

den spatiale model og infrastrukturmodellen på tværs af forsyningsdomænerne; Building Information Model (BIM) og så naturligvis et vigtigt fokus på sensorer, fx gennem SensorWebEnablement (SWE). Endelig omfatter dette white paper også et afsnit om integration af de indikatorer for Smart Cities, der tidligere er præsenteret gennem fortællingen om standarden ISO37120.

Et af formålene med at distribuere dette white paper var også at undersøge viljen til at gå videre med at forme en egentlig domænespecifik arbejdsgruppe (DWG) for Smart Cities. Den blev således besluttet i første halvår af 2016, og er for nylig distribueret som et charter for dette emne. Samtidig med at OGC besluttede sig for at oprette denne gruppe blev det meddelt, at man nedlagde Urban Planning DWG. Et tydeligt tegn på at OGC satser hårdt på et paradigmeskift på dette område. Charteret oplister en række teknologier, som man mener kan få betydning for fremtidens Smart Cities (Open Geospatial Consortium, 2016).

### **KONKLUSION**

Der er i disse år stor fokus fra alle aktører indenfor de forskellige standardiseringsorganisationer på at tiltrække sig opmærksomhed i relation til de standarder, der handler om Smart Cities. Hvad enten det drejer sig om Big Data eller emner med lidt mindre prestige, så er der sat mange initiativer i gang på samme tid. Det skaber en situation, der er svær at overskue og dermed reagere på. Faren er, at man får skabt nogle rammer, som ingen eller meget få byer kan finde ud af at udfylde. Det gælder især brugen af indikatorer til ranking af byerne – uanset om det er tænkt vejledende eller som et element i en eller anden form for konkurrence. Det er dog stadig et nødvendigt og vigtigt arbejde, der foregår i de mange arbejdsgrupper, og det bliver ikke mindre imponerende af, at man ved, at det meste af dette arbejde foregår ved hjælp af frivillige.

Artiklen her er et forsøg på at give et overblik over de mange forskellige initiativer, der har været og som er i gang med et særligt blik på standardiseringsarbejdet. Den er på ingen måde dækkende for

alle de lokale og nationale initiativer, der er sat i gang rundt omkring. For det meste foregår innovationsarbejdet og udviklingen omkring Smart Cities uden at skele ret meget til standarderne. Det er godt, fordi det ofte frembringer nye og anderledes løsninger på byernes udfordringer. Den innovationskraft må ikke mistes eller forringes på standardernes alter. Til gengæld vil det være til gavn for alle, hvis kendskabet til og mulighederne for brugen af standarderne blev mere udbredt, fordi der ligger en række adfærdsregulerende trafikregler i det at gøre tingene på den samme måde.

## REFERENCER

- Albino, V., Berardi, U. og Dangelico, R. M. (2015). "Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives", *Journal of Urban Technology*. Taylor & Francis, 22(1), s. 3–21. doi: 10.1080/10630732.2014.942092.
- Arbes, R. og Bethea, C. (2014). "Songdo, South Korea: City of the Future?", *The Atlantic*, september.
- Arup (2010). *Smart cities, Smart Cities*. London, England. doi: 10.1016/S0264-2751(98)00050-X.
- Arup og CEDI (2016). *Growing Smart Cities in Denmark*.
- Batty, M. (2013). *The New Science of Cities*. Cambridge MA: MIT Press.
- Batty, M. (2016). "How disruptive is the smart cities movement?", *Environment and Planning B: Planning and Design*, 43(3), s. 441–443. doi: 10.1177/0265813516645965.
- Christensen, C. M. (1997) *The Innovator's Dilemma*. Boston: Harvard Business Review Press. doi: 10.1515/9783110215519.82.
- Dirks, S. og Keeling, M. (2009) *A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future*, IBM Institute for Business Value. June. doi: GBE03227-USEN-04.
- Giffinger, R. (2007) *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*. Vienna. doi: 10.1016/S0264-2751(98)00050-X.
- Hajer, M. A. og Dassen, T. (2014). *Smart about cities : visualising the challenge for 21st century urbanism: 'we need a globally networked urbanism'*, i. Rotterdam: nai010.
- Harrison, C. (2014). "Roads to Smarter Cities", i Mori, K. (red.) *Concept-Oriented Research and Development in Information Technology*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., s. 55–69.
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J. og Williams, P. (2010). "Foundations for Smarter Cities", *IBM Journal of Research and Development*, 54 (4), s. 1–16. doi: 10.1147/JRD.2010.2048257.
- IBM (2008). *A Smarter Planet: The Next Leadership Agenda*. USA: Council on Foreign Relations.
- IBM (2013). *How to reinvent a city, White paper*. Armonk, NY, USA.
- IBM (2014). *Konsulentbistand til smartere byudvikling – Smarter Cities Challenge*. Tilgængelig hos: <http://www-05.ibm.com/dk/ibm/ibmgives/scc/> (Set: 25. september 2016).
- IBM (2016). *Featured Smarter Cities, Smarter Cities Challenge*. Tilgængelig hos: <https://www.smartercities-challenge.org/> (Set: 25. september 2016).
- International Organisation of Standardisation (ISO) (2016). *ISO members*. Tilgængelig hos: [http://www.iso.org/iso/about/iso\\_members.htm](http://www.iso.org/iso/about/iso_members.htm) (Set: 30. september 2016).
- ISO/IEC JTC 1 Information Technology (2015). *Smart Cities*. Geneva.
- Kanter, R. M. og Litow, S. S. (2009). "Informed and Inter-connected: A Manifesto for Smarter Cities ", *Working Paper*, 09–141, s. 1–28.
- Kitchin, R. (2014). "The real-time city? Big data and smart urbanism", *GeoJournal*, 79(1), s. 1–14. doi: 10.1007/s10708-013-9516-8.
- Li, Y., Lin, Y. og Geertman, S. (2015). "The development of smart cities in China", i Ferreira Jr., J. og Goodspeed, R. (red.) *CUPUM (Computers in Urban Planning and Urban Management)*. Boston: MIT.
- Marvin, S., Luque-Ayala, A. og McFarlane, C. (2015). *Smart urbanism: Utopian vision or false dawn?*, Smart Urbanism: Utopian Vision or False Dawn? London: Taylor and Francis. doi: 10.4324/9781315730554.
- Martin-Breen, P. og Anderies, J. M. (2011). *Resilience: A Literature Review, The Bellagio Initiative The Future of Philanthropy and Development in the Pursuit of Human Well-being*. New York, USA.
- Murphy, C. N. og Yates, J. (2009). *The International Organization for Standardization (ISO): Global Governance through Voluntary Consensus*. Oxford: Routledge.
- Open Geospatial Consortium (2015). *Smart Cities Spatial Information Framework*. 14–115.
- Open Geospatial Consortium (2016). *Smart Cities Domain Working Group Charter*.
- Paroutis, S., Bennett, M. og Heracleous, L. (2014). "A strategic view on smart city technology: The case of IBM Smarter Cities during a recession", *Technological Forecasting and Social Change*. Elsevier Inc., 89, s. 262–272. doi: 10.1016/j.techfore.2013.08.041.
- Schreiner, C. (2016). *International Case Studies of Smart Cities : Rio de Janeiro*. Washington DC.
- Sennett, R. (2012). "No one likes a city that's too smart", *The Guardian*, 4 december.
- Smart and Sustainable Cities and Communities Coordination Group (2015). *SSCC-CG Final report*. Paris.
- TC211 under ISO (2016). *ISO TC211 Programme of work*. Tilgængelig hos: [http://www.isotc211.org/pow\\_all.htm](http://www.isotc211.org/pow_all.htm). (Set: 9. december 2016)
- Townsend, A. M. (2013). *Smart cities : big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. New York, USA: W. W. Norton & Company, Inc.
- TU Wien (2016). *europeansmartcities*. Tilgængelig hos: <http://www.smart-cities.eu/> (Set: 30. september 2016).
- UN Habitat (2013). *Planning and Design for Sustainable Urban Mobility*. Routledge. doi: 10.4324/9781315857152.