

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Guide til bæredygtig, digital omstilling i Danmark (udkast)

Version 1, november 2020

Høringsperiode: 9. november – 23. november 2020

10

11 [Indhold](#)

12	Resume	3
13	Formål og læsevejledning	5
14	Anbefalinger	9
15	Baggrund	13
16	Internationale tendenser.....	14
17	Standarder og standardiseringslandskabet.....	15
18	Danske sigtelinjer og aktører.....	21
19	Modenhed og målbarhed.....	25
20	Teknisk landskab.....	29
21	Juridiske perspektiver.....	35
22	Næste skridt	43
23	Vokabular	44

24

25

26

27 Resume

28 Digital transformation er en afgørende nøgle til at imødegå de miljømæssige, sociale og økonomiske udfordringer, Danmark står overfor, nu og i fremtiden. Det kan også kaldes bæredygtig, digital omstilling. Vi er i
30 Danmark allerede godt med digitalt, men for på den ene side ikke at falde bagud, og på den anden side ikke
31 gå på kompromis med styrkerne i det danske velfærdssamfund, skal der en øget fælles indsats til.

32 Borgere, virksomheder og myndigheder må fortsætte med at være nytænkende og kritiske i vores digitale strategier. Vi skal med andre ord udvide vores digitale kapacitet. Det skal vi gøre i samspil med de samfund, vi lever og handler med, dvs. først og fremmest i Norden og i EU, men også globalt. Som en lille, åben økonomi er vi helt afhængige af, at også den digitale del af verden giver plads til fair og fri handel og samliv. I EU og globalt set ser vi, hvordan standarder og minimumsaftaler vinder indpas og har direkte indflydelse på Danmark og vores muligheder. Det gælder indkøb, udvikling og brug af de digitale systemer, som er fundamentet for at kunne få adgang til, udveksle og handle på data. I sidste ende betyder vores evne til at samle, bruge og dele data på ordentlige vilkår rigtig meget helt generelt for effektiviteten af vores investeringer, styrbarheden for at kunne opnå politiske og samfundsmæssige mål, og i sidste ende vores suverænitet – som land og som borgere.

42 Smarte byer og samfund – på engelsk *smart cities and communities* – er der, hvor det hele støder sammen: sektorerne, de forskellige beslutningsniveauer fra kommune over nationalt niveau til EU og verden, det offentlige og det private. De seneste år har der været fokuseret på omstillingen inden for de enkelte sektorer – byggeri, energi, transport, sundhed, kultur osv. Og selvom den digitale udvikling er godt på vej, så har vi nu ramt grænsen for, hvad de enkelte sektorer og de enkelte forvaltningsniveauer kan klare isoleret set. Vi kan heller ikke opretholde en skarp skelnen mellem offentlige systemer og kommercielle systemer. Platforme og datadeling skærer på tværs af det hele.

49 Vi skal bevare vores evne til at sætte os mål, hvad enten det er på den tredelte bundlinje af økonomiske, sociale og miljømæssige forhold, eller om det gælder FN's bæredygtigheds mål. For at bevare den evne, skal vi have oprustet det digitale landskab med nogle fælles greb, ikke for alting, men lige nok til at bevare sammenhængen, uden at miste dynamik og autonomi.

53 To af de væsentlige greb, som kan fremme en bæredygtig, digital omstilling i Danmark, og som er inden for vores rækkevidde, er offentlige investeringer og regler. Det offentlige udgør cirka halvdelen af Danmarks BNP, og kommunernes indkøb udgør cirka halvdelen af det offentlige. Det er det ene greb: en kæmpe indkøbsmuskel.

57 Det andet greb er de regler, man kan sætte op for sådanne indkøb, som skal være fair, både lokalt, nationalt, i EU og i verden. Måden, man udtrykker sådanne regler på er ved hjælp af fælles vedtagne standarder. På den måde sikrer man sig mod konkurrenceforvridning og tekniske handelshindringer, samtidig med at man kan sætte minimumskrav, som følger politiske prioriteringer, fx inden for sikkerhed, minoritetsbeskyttelse, miljø og arbejdsmarkedsforhold. Det er altså ret vigtigt, hvilke standarder der findes og kan bruges.

62 Som situationen er lige nu, er der ikke et enkelt, afgrænset sæt af minimumsstandarder for dataudveksling, som vi alle blot kan følge. Selvfølgelig kan vi godt udveksle data rent teknisk, men ikke på en måde, som opfylder vores ret krævende behov som samfund, som individer, som virksomheder og som myndigheder.

65 Denne guide skaber derfor fundamentet for danske aktører, så man du få forstå dit eget mulighedsrum i en dansk, europæisk og global kontekst. Og ved at give et overblik over de eksisterende standarder, fremgangsmåder og minimumsanbefalinger, kan vi hver især investere i og udvikle en mere bæredygtig og sikker

68 fremtid for hele Danmark, på tværs af sektorer og landsdele. Guiden danner grobund for øget investering og
69 innovation i både den offentlige og private sektor, til gavn for hele Danmark.

70 Udgangspunktet er seks anbefalinger, som hver beskriver hvad der skal gøres, hvorfor det er nødvendigt, og
71 hvordan det kan gøres. Selvom de kan lyde tekniske, så handler de i mindst lige så høj grad om ledelse og
72 governance.

73 De seks anbefalinger er:

- 74 **1. Fokuser på data**
- 75 **2. Byg med snitflader**
- 76 **3. Hav et minimum af interoperabilitet**
- 77 **4. Vær agnostisk over for teknologivalg**
- 78 **5. Prioritér partnerskaber og økosystemer**
- 79 **6. Vær bevidst om din egen organisations modenhed og opgavens kompleksitet**

80 Guiden er et første skridt på vejen til mere samlede anbefalinger og standarder.

81

82

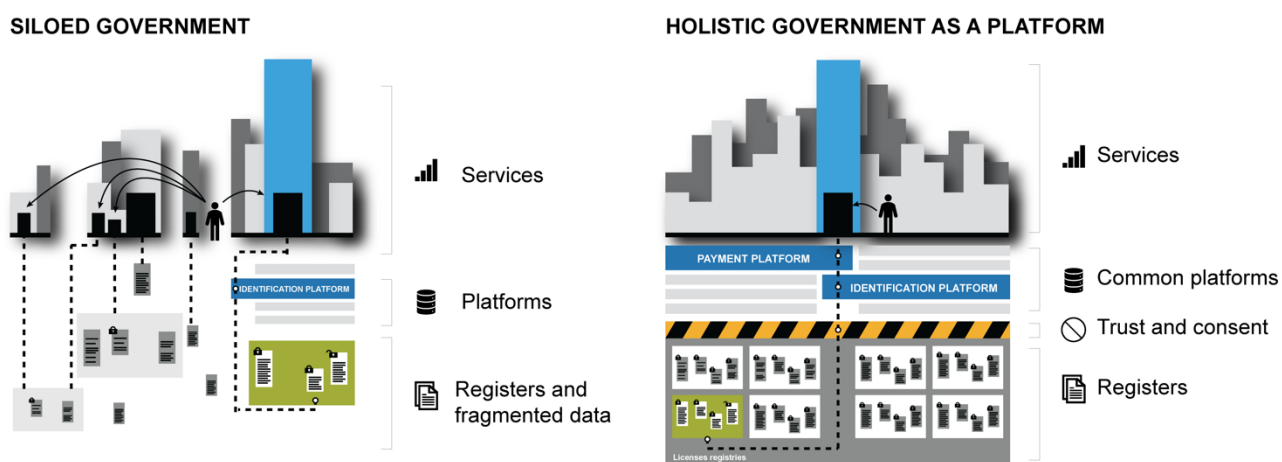
Formål og læsevejledning

Denne guide giver enkle, brugbare svar på ret komplekse problemstillinger. Udgangspunktet er den digitalisering, vi står midt i, og som udfordrer os som samfund. For selvom digitale systemer og de data, som de genererer, kan hjælpe os med at skabe bedre forhold for nærmest alt og alle, så er det en kæmpe udfordring at få det hele på plads, ikke bare teknisk, men også forvaltningsmæssigt og i markedet.

Data kender i princippet ingen grænser, hverken mellem lande eller sektorer. Men det gør vi. Vi skal med andre ord kunne følge med, som mennesker og som samfund, samtidig med at vi får det bedste ud af teknologien. Det kræver fælles standarder og retningslinjer.

Guiden her er en hjælp til at finde vej i digitaliseringsjunglen. Der er fokus på de digitale teknologier, som nogle gange kaldes "smarte", fordi de sætter os i stand til at løse opgaver på nye måder ved hjælp af data. Det er alt fra sensorer, aktuatorer og digital analysekraft til netværk, mobiltelefoner og internet-services – inklusiv alle de nye teknologier som 5G/6G, kunstig intelligens og Internet of Things.

Smarte og bæredygtige byer og samfund er sådan set det hele, både med forankring i og på tværs af eksisterende sektorer. Det er ikke kun "offentlig service" i traditionel, snæver forstand. På engelsk kalder mange det nu "technology for smart communities": teknologi til (gavn for) grupper af borgere, uanset hvor de bor, og hvor mange de er. Fokus er altså på dem, som har et behov, ikke så meget på, hvem der leverer de specifikke løsninger. Det digitale giver nye muligheder for at opfylde borgernes behov, ikke i snævre siloer, men i et holistisk samarbejde.



Figur 1: Siloer versus holistisk styring¹

Det, at vi nu potentielt som samfund kan levere bedre service, lægger pres på dem, som skal sikre denne bedre service. I Danmark er det i høj grad kommunernes ansvar, i samarbejde med markedet og de statslige

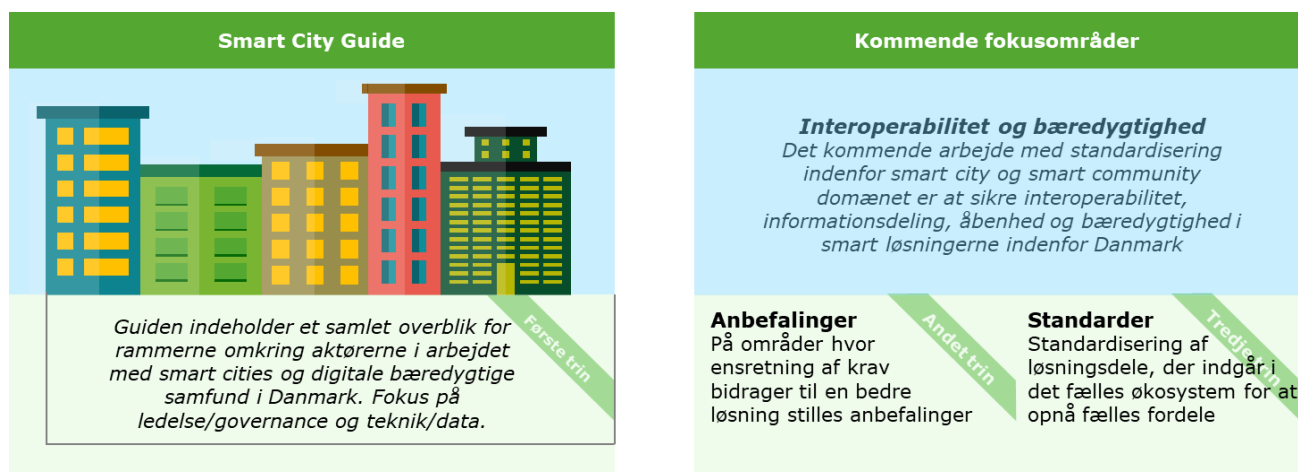
¹ ESPON: Shaping an inclusive and common future digital market: the role of public sector for innovation diffusion across regions and cities. www.espon.eu/digital-innovation

107 myndigheder. Vi står med andre ord over for en digital omstilling af samfundet generelt, og i særdeleshed
108 den måde, hvorpå vi sikrer velfærd, velstand og sikkerhed helt tæt på alle borgere.

109 Derfor er der i denne guide et særligt fokus på de systemer, som leverer service til borgerne baseret på digital
110 teknologi. Det er ofte i det offentlige rum og i samspillet mellem offentlige aktører, borgere og leverandører.
111 Ligesom arbejdet med automatisering og udbredelsen af smarte teknologier sker i den industrielle udvikling,
112 så er det væsentligt, at aktørerne, der anvender smart teknologi-løsninger i det offentlige rum samles om
113 standarder, rammer og sigtelinjer for at sikre fælles fordele, åbenhed og interoperabilitet i løsningerne.

114 Dette vil give Danmark et unikt afsæt med et åbent økosystem for smarte teknologier, baseret på deling,
115 bæredygtighed og holdbarhed. De kommende år, hvor der sættes yderligere fart på udrulningen af smarte
116 teknologier og smarte netværk, er det afgørende, at aktørerne samles om standarder for de dele, hvor det
117 giver fælles værdi at gøre det.

118 Guiden her er første trin i Dansk Standards tværgående arbejde med standardisering indenfor det bæredygtige,
119 digitale byer og samfund. Guiden søger at give aktører og interessenter et overblik på de samlede rammer
120 for arbejdet med smarte teknologier. Efter guiden vil Dansk Standard arbejde videre med specifikke
121 standarder og anbefalinger i de løsningslag, hvor der bedst opnås fælles fordele og interoperabilitet i løsninger,
122 f.eks. data og netværk.



123

124 Figur 2: Fokusområder indenfor bæredygtige byer og samfund

125 Guiden er inddelt i tre hovedafsnit:

126 • **Anbefalinger**

127 Guiden giver seks anbefalinger, der kan anvendes både praktisk og strategisk. Hver anbefaling adresserer en central udfordring og angiver, hvordan man bedst sænker risici ved drift og udvikling på
128 både kort og langt sigt. Nogle anbefalinger er støttet af konkrete standarder, mens andre er blødere
129 retningslinjer.

131 • **Baggrund**

132 Kort status over smarte og bæredygtige byer og samfund, som anbefalingerne bygger på. Guiden er
133 i høj grad en refleksion af internationale tendenser, ikke mindst i EU, og afspejler de retningslinjer og
134 standarder, som enten allerede eksisterer eller er på vej.

135 • **Vokabular**

136 Liste over ord og begreber, med en tilhørende klar definition. Disse kan med fordel anvendes, når

137 man har brug for at beskrive et behov eller en rammesætning, for at sikre en fælles forståelse af
138 centrale begreber.

139 Anbefalingerne kan læses og bruges særskilt. Hvis du har lyst til at gå mere i dybden, udfolder baggrundsaf-
140 snittet rationalet bag anbefalingerne, og vokabularet leverer en fælles forståelsesramme.

141 HVILKE STANDARDER?

142 Målet er at pege på et minimum af fælles standarder og retningslinjer, som kan anvendes på tværs af aktører
143 og sektorer i samfundet. Standarder er velkendte mekanismer, der på samme tid sænker risici for fejl, ulykker
144 og sårbarheder, fremmer investeringer fra både private, offentlige og institutionelle og understøtter fair mar-
145 kedsdannelse og innovation. Standarder giver transparens, øger forbrugerbeskyttelse, sikrer adgang for små
146 og mellemstore virksomheder og modvirker monopoldannelse.

147 Danmark kan imidlertid ikke alene sætte retningen for resten af verden. Digitalisering er et globalt fænomen
148 med komplekse afhængigheder, som sætter væsentlige rammer for teknologiernes faktiske anvendelse. Der-
149 for er de internationale dynamikker helt afgørende for vores nationale og lokale valgmuligheder.

150 Især den Europæiske Union (EU) og de regler, der aftales i Europa, har direkte indflydelse på danske aktører.
151 Men også globale standarder og aftaler spiller en rolle. Derfor kan guiden ses som en form for oversættelse
152 af disse rammer og et situationsbillede af danske aktørers mulighedsrum i et europæisk og globalt lys.

153 Dertil kommer, at digitaliseringen rammer bredt og dybt på samme tid. Det gør det vanskeligt at definere
154 relevante standarder. For skal alting passe sammen ned i mindste detalje, på tværs af lande og sektorer? Det
155 kan faktisk ikke lade sig gøre, hverken i praksis eller politisk – i hvert fald ikke set med danske øjne.

156 Derfor er der opstået en gråzone, hvor en lang række standarder og retningslinjer (se mere om forskellen i
157 baggrundsafsnittet) er skabt eller er under udvikling styret af forskellige politiske og kommercielle dagsorde-
158 ner.

159 Derfor denne guide.

160 MÅLGRUPPER

161 Denne guide er generelt for personer og organisationer, der leder, køber, udvikler og har myndighedsansvar
162 over for digitale systemer og data. Der defineres to hovedmålgrupper:

- 163 • **Den primære målgruppe** er dem, som har et behov og gerne vil benytte data til at opfylde dette
164 behov. Dem kalder vi **rekvirenter**. Det er fx kommuner, leverandører med krav til underleverandører
165 og indkøbsfællesskaber.
- 166 • **Den sekundære målgruppe** er dem, som udfylder et behov med data og digitale løsninger. Dem kal-
167 der vi **leverandører**. Det er fx serviceudbydere, integratorer og udviklere med kommuner som det
168 primære marked samt udviklere internt i den offentlige sektor. Dertil kommer **myndigheder** (fx sty-
169 relser, men også kommuner har myndighedsfunktioner).

170 De roller, som guiden primært sigter mod at hjælpe, er **rådgivere/konsulenter** og **beslutningstagere**, både i
171 det offentlige og private. Guiden giver kun undtagelsesvist meget detaljeret information.

172 Tanken er, at det er behovet og de samfundsmæssige mål, der skal drive udviklingen mod fælles standarder
173 og specifikationer, og at det er rådgivere/konsulenter, der faciliterer udviklingen ved at lægge det op til be-
174 slutningslagene. De udførende roller som fx teknikere og jurister følger op og implementerer. Derfor er de-
175 taljegraden specifik nok til at kunne vejlede implementeringen, men ikke alle detaljer behøver at være i selve
176 guiden.

177 Man kan sige, at guiden lægger sig i krydsfeltet mellem de strategiske og udførende niveauer.

178 **TO SPOR: TEKNOLOGI OG LEDELSE**

179 Guiden har gennemgående to spor: **Teknologi** og **ledelse**. Det er i erkendelse af, at der er specifikke udfordringer knyttet til begge spor, men at de samtidig hænger sammen.

181 Udgangspunktet er, at teknologien stiller nogle muligheder til rådighed for aktører i samfundet, og så må de

182 levere de bedste rammer for liv til borgerne i et marked reguleret af de relevante myndigheder.

183 Netop fordi både teknologien og markedet, såvel som mange af udfordringerne, ikke stopper ved den danske

184 grænse, så må aktørerne også finde måder at samarbejde på, som matcher virkeligheden. Den virkelighed

185 som skabes af mange dynamiske kræfter, fx klima og miljø, geopolitik og pandemier.

186 Hvis vi ikke vidste det, før den nye corona-virus ramte os, så ved vi nu, at data og digitale teknologier er en

187 afgørende faktor for, at vi som samfund kan tilpasse os en dynamisk verden. Det kan vi kalde resiliens. Men

188 vi må også indstille os på, at den optimale organisering og de optimale partnerskaber ikke kan sættes på

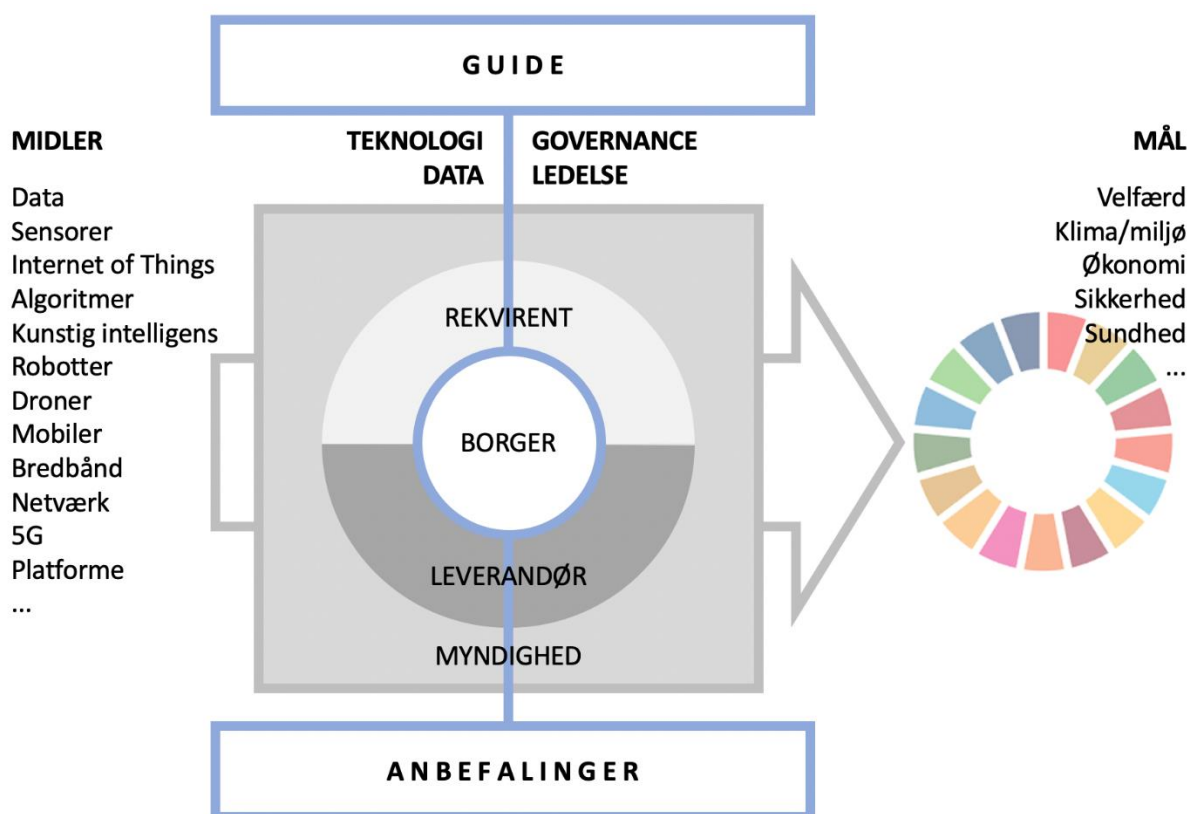
189 formel. Dem må vi udvikle sammen, et skridt ad gangen, også selvom det nogle gange kan gå hurtigt.

190 Et minimum af fælles standarder og fremgangsmåder sikrer, at alle de mange tiltag kan virke positivt sam-

191 men. Og at fejlskud og uhensigtsmæssigheder minimeres og bliver til læring og forbedringer.

192 Vi kan kalde det en sikker investering i en bedre fremtid for alle.

193 God læselyst.



194

195 *Figur 3: Guidens to spor: Teknologi og ledelse*

196

197

Anbefalinger

198

199

200

Guiden giver seks grundlæggende anbefalinger. Hver af dem angiver, hvad man som minimum skal tage højde for i en ledelses-, købs-, udviklings- eller forvaltningssituation, hvorfor man skal gøre det, og hvordan. Anbefalingerne vedrører både teknologi og ledelse.

201

202

203

Anbefalingerne kan bruges, når man fx iværksætter pilot- og udviklingsprojekter, så man undgår forretningsmæssige og teknologiske blindgyder. De kan også bruges ved forberedelse af udbudsmateriale til at checke, at man har et nødvendigt mål af fremtidssikring indbygget i beskrivelsen af de behov, der skal dækkes.

204

1. Fokuser på data

205

2. Byg med snitflader

206

3. Hav et minimum af interoperabilitet

207

4. Vær agnostisk over for teknologivalg

208

5. Prioritér partnerskaber og økosystemer

209

6. Vær bevidst om din egen organisations modenhed og opgavens kompleksitet

210

211

1. Fokuser på data

212

Hvad: Lav en plan for dine data, fra de skabes til de slettes. Det kaldes forvaltning af datas livscyklus. Der er forskel på data, fx åbne, lukkede og personlige data, og der gælder særlige hensyn for hver type. Hav stort fokus på rettigheder og forpligtelser – ingen data og algoritmer (som er kode og derfor også data) må eksistere uden et klart tilknyttet regelsæt eller en specifik licens for brug og deling. Specielt i offentligt regi er der et betydeligt behov for transparens, tilgængelighed og uafhængighed af leverandører, så her kan man med fordel foretrække en høj grad af åbenhed omkring både data og algoritmer. Adgang og brug er ikke nødvendigvis gratis, men skal tilbydes på fair, rimelige og ikke-diskriminerende betingelser.

219

220

Hvorfor: Data er grundlaget for information, som giver os viden, der gør os i stand til at handle og opleve.

221

Digitale systemer indsamler og behandler data, som gør det muligt træffe gode og rettidige beslutninger – som individer, organisationer og samfund. I stigende grad tages visse beslutninger automatisk af digitale systemer. Derfor er data det vigtige udgangspunkt. Der er en stor stigning i mængden af data, særlig i data fra sensorer, så der er et nyt behov for at forvalte disse datastrømme på en måde, så de understøtter levering af ydelser ”i nutid” med en høj grad af automatisering, uden at gå på kompromis med etablerede principper for forvaltning og sikkerhed.

227

228

Hvordan: Identificer de personer i organisationen, som kan stå for at lave og følge jeres datalivscyklus. Det kræver mandat og opfølgning fra ledelsen samt tekniske og juridiske specialister, med kobling til ”forretningen”. Der skal være ressourcer til projektledelse og et forum for udveksling og afklaring. Hvis din organisation ikke har det hele selv, må du søge hjælp, hos netværk, innovation hubs, klynger og myndigheder. Du kan også finde kurser og konsulentbistand i markedet.

232

233

234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274

2. Byg med snitflader

Hvad: Vælg systemer, som er opbygget af komponenter med klar funktionalitet og snitflader (API'er) mellem komponenterne. Foretræk komponenter, som har en bred brugerbase på tværs af leverandører og udviklerværktøjer. Brug etablerede metadata-modeller til at beskrive sammenhængen mellem mere domænespecifikke datamodeller.

Hvorfor: Snitflader (eller API'er) gør det billigere og lettere at lave ændringer. Det sikrer også, at man har adgang til data, selvom man skifter leverandør. Desuden giver det en højere grad af innovation og muliggør det et marked baseret på transparente kataloger af digitale komponenter, tjenester og løsninger. Metadata-modeller gør det muligt at oversætte mellem mere specifikke datamodeller, som er almindelig udbredt fx i en sektor eller geografisk område.

Hvordan: Følg de gængse tekniske principper for god udvikling af software, som fx angivet af Digitaliseringsstyrelsen og KL.

3. Hav et minimum af interoperabilitet

Hvad: Sørg altid for at sikre et minimum af interoperabilitet med andre systemer, især når det gælder metadata (kontekst-information), datamodeller og betingelser for brug og deling af data. Det gøres ved at implementere gængse mekanismer, så systemer og komponenter kan kobles, uden at det går ud over evnen til at forvalte data på en robust og transparent måde.

Hvorfor: Minimumsinteroperabilitet sikrer en balance mellem effektivitet og fleksibilitet, og det giver nogle fordele til både kunde (rekvirent), leverandør, myndigheder og samfund: Kunderne bindes mindre til enkelte leverandører, fordi man kan flytte sine data eller have flere leverandører. Leverandørerne kan adressere mange kunder med det samme system, fordi grundkravene er ens, og udviklingsomkostningerne er lavere. Myndigheder kan vejlede mere konsistent og får bedre statistik over modenheden og sikkerheden i det digitale landskab. Samfundet får gavn af et velfungerende lav-risiko-marked, der kan bruges til at føre valgte politiske prioriteter ud i livet, fx grøn energi og cirkulær økonomi. Desuden fremmer det innovation, transparens og investeringer, så kerneservice kan leveres billigt og effektivt, mens nye muligheder hurtigt kan afprøves og udnyttes. Kontrollen over de enkelte systemer og datastrømme bevares på det relevante niveau, men er underlagt normale regler og forvaltningsprincipper.

Hvordan: Følger de danske og dermed europæiske anbefalinger for et minimum af interoperabilitet, når det gælder udveksling af data. Der findes både metadatamodeller og specifikke datamodeller samt såkaldte *data brokers*, som forenkler styring af dataudveksling mellem komponenter, systemer og organisationer. Ved altid at forberede dynamisk dataudveksling med tilhørende betingelser øger man sandsynligheden for, at fx pilotprojekter giver værdi både hurtigt og på længere sigt.

4. Vær agnostisk over for teknologivalg

Hvad: Stil krav om funktionalitet, ikke til den specifikke implementering. Vær dog samtidig klar over, at funktionalitet skal ses bredt og omfatte et længere perspektiv end leverancetidspunktet, dvs. den totale

275 omkostning ikke bare i systemets levetid, men i dine datas levetid. Sørg for at kontrakter afspejler et rimeligt
276 forhold mellem styrbarhed og fleksibilitet. Vær særlig opmærksom på retten til at genbruge data og algorit-
277 mer (kode), samt til at lade andre bygge videre på systemet. Lav en digital strategi, der sørger for, at de
278 forskellige investeringer og systemer spiller optimalt sammen, også på sigt.

279 *Hvorfor:* Det har været normalt at se et system som en enkelt investering knyttet fx til en bestemt bevilling
280 eller organisatorisk enhed. Data udfordrer imidlertid ofte den etablerede økonomiske og organisatoriske lo-
281 gik, fordi der opstår nye og smartere måder at levere service og forvalte på. De bindinger, som en investering
282 i en bestemt teknologi medfører, kaldes teknologigæld, og den skal man indregne i den umiddelbare inve-
283 stering.

284 *Hvordan:* Etabler et ledelsesperspektiv på forventningerne til et systems bidrag til organisationens aktiviteter
285 både på kort og på længere sigt. Sørg gennem kontrakter for de nødvendige rettigheder til at kunne skifte
286 leverandører. Hav en teknologisk arkitektur, der faktisk understøtter kravet om at kunne foretage ændringer.

287 **5. Prioritér partnerskaber og økosystemer**

288 *Hvad:* Lav en analyse af, hvilke interessenter der er om de data og de systemer, du er afhængig af, og hvem
289 der bedst gør hvad. Inddrag interessenter i udarbejdelsen af metrikker for funktionelle karakteristika. Validér
290 modenheden af leverancer ved hjælp af test, afprøvninger og analyser, helst integreret i såkaldte living labs.
291 Sørg for klare rammer for opgaver, ansvar og rettigheder. Dan partnerskaber forankret i økosystemer, og
292 inddrag begge dele af markedet (kunder og leverandører).

293
294 *Hvorfor:* Man skal undgå at over- eller underinvestere, både i teknik og personale, man skal afveje anlæg og
295 løbende udvikling mod driftsomkostninger og afskrivning/forældelse, og man skal afveje kort mod langt sigt.
296 Der er fordele og ulemper, uanset om man udvikler selv i organisationen, køber sig til alt eksternt, og hvis
297 man har delt ansvar for udvikling og drift. Partnerskaber er den bedste måde at komme ud over de risici, der
298 ligger i at binde sig kraftigt til en enkelt eller få leverandører (eller kunder). Det tager tid og er en væsentlig
299 investering i sig selv at opbygge partnerskaber og living labs, så det kræver, at man har en strategi som orga-
300 nisation for, hvordan det foregår. Man kan ikke vide alt selv, så netværk og økosystemer er en god måde at
301 sikre adgang til både lokal, national og international best practice.

302
303 *Hvordan:* Dan et overblik over, hvilke råd og anbefalinger I støtter jer til, når I køber, udvikler og forvalter.
304 Inden for de enkelte sektorer er der branchenetværk og -standards, som er etablerede, men der skal særligt
305 fokus på de områder, som falder mellem eller udenfor brancher. Det gælder nye teknologier, som ikke er
306 knyttet til et enkelt anvendelsesområde, fx sensorer til opsamling af data, kunstig intelligens til behandling
307 af data, samt platforme til deling af data. Lær af andres fejl, men opbyg også en læringskultur, hvor mindre
308 projekter også kan have et opkvalificeringsformål.

309

310 **6. Vær bevidst om din egen organisations modenhed og opgavens kompleksitet**

311 *Hvad:* Vurder behovet for teknisk, juridisk og organisatorisk bistand på baggrund af organisationens erfaring
312 og ressourcer samt opgavens kompleksitet. Brug standarder og skabeloner til kvalitetssikring af processer,
313 performance, levetidsestimater og sikkerhed.

314 *Hvorfor:* En af de største udfordringer er, at kompetencerne er spredt over forskellige aktører, både internt i
315 organisationen og andre steder. Vejledning er ikke nødvendigvis samlet optimalt et sted og i et format, der
316 umiddelbart kan anvendes, og nogle gange kan den være modstridende. Hvis man bare bygger løs på kort
317 sigt, risikerer man at opbygge teknologigæld på længere sigt. Der findes enkle måder at minimere den risiko
318 på, fx ved indgåelse af kontrakter og ved formulering af pilotprojekter.

319 *Hvordan:* Placer et ledelsesansvar på forhånd. Modenhedsmodeller for både organisationer og systemer er
320 med til at tydeliggøre trinvis udviklingsmuligheder, og til at sikre, at man tager udfordringer på sig, man kan
321 klare. Vejledning og kurser kan styrke organisationen til at tage beslutninger, der er optimeret både på kort
322 og længere sigt.

323 [Eksempler på anvendelse](#)

324 Her vil der komme nogle cases/eksempler på udfordringer og løsningstiltag, man kan tage på forskellige
325 områder, fx affaldshåndtering, facility management, trafikinfrastruktur eller andet. Dette er under udar-
326 bejdelse og eksempler på cases modtages gerne fra læserne under høringen.

328

Baggrund

329

330 Rettidige, retvisende og retfærdige digitale data er i stigende grad afgørende for, at Danmark fungerer på en
331 måde, vi som borgere forventer. Det har vi arbejdet mere eller mindre målrettet på siden 1990'erne, og ingen
332 er i dag i tvivl om det digitales betydning for vores velfærd: fra økonomi, sundhed, forvaltning og forsyning
333 over demokratisk debat og underholdning til personlig og national sikkerhed.

334 Det er imidlertid lettere sagt end gjort at skabe et velfungerende informationssamfund. Der er så mange
335 indbyggede udfordringer, for slet ikke at tale om omkostninger, at det kan virke uoverstigeligt. Dilemmaerne
336 står i kø: overblik vs. overvågning, nye typer af sårbarhed og afvejning af investeringer i en usikker fremtid.

337 Danmark er rigtig godt med, når det gælder den digitale samfundsudvikling. Vi har med en række centrale
338 tiltag lagt fundamentet for en sammenhængende offentlig sektor. Der går en lige linje fra CPR-nummersyste-
339 met, fjernvarme og vindmøller til nutidens digitale infrastruktur. De digitale muligheder og særligt Internet
340 of Things og sensorbaserede data og mulighederne med disse har udviklet sig de seneste år. Det åbner op
341 for endnu flere måder at bruge realtidsdata og styring "i nutid" til understøttelse og udvikling af samfundet.
342 Men det betyder også, vi står over for nye, fundamentale udfordringer. Data er i høj grad et globalt udvik-
343 lingsområde, hvor vi som nation – og som en lille, åben økonomi – ikke bare kan bygge alting selv.

344 Desværre er der langt fra enighed rundt om i verden, hvordan og hvornår data kan udveksles. Selvom det
345 teknisk set er muligt at blive enige inden for en enkelt sektor eller en vis geografi, så ligger meget af det
346 smarte ved digitale systemer i, at de kan spille sammen, og at man kan købe systemer og dele af systemer på
347 et sikkert marked med et ordentlig udvalg af funktionalitet og fair priser.

348 Derfor denne danske guide til smarte og bæredygtige byer og samfund.

349 Med udgangspunkt i de mange erfaringer, der allerede findes i Danmark i forskellige sektorer, indeholder
350 guiden her et sæt gode råd til, hvordan man navigerer i de eksisterende standarder og drager bedst fordel af
351 de udviklinger, der er på vej.

352 Målet er at få mest mulig værdi ud af alt det smarte, også på lidt længere sigt. Alt det smarte bliver nemlig
353 hurtigt uoverstigeligt stort og komplekst. Så denne guide adresserer, hvordan man skaber løsninger der giver
354 værdi i sig selv, men som samtidigt er fremtidssikret, så data fra sådanne løsninger kan anvendes i en større
355 kontekst. Vi kan ikke med et trylleslag løse alle udfordringer på én gang, men ved både at skabe små løsnin-
356 ger, der kan hvile i sig selv og samtidigt indgå i større sammenhænge, vil disse også være med til at modne
357 den datadeling, som er essentiel i en 10-års horisont.

358 Det kræver, at mange systemer følger et sæt af minimumsanbefalinger, ikke mindst i de offentlige udbud og
359 indkøb, som tilsammen giver en stor effekt. På den måde tilgodeses mange hensyn: pris, effektivitet, trans-
360 parens, forsyningssikkerhed. Og vi sikrer grobund for både offentlig og privat innovation i Danmark, til gavn
361 for at nå vores mål som samfund, socialt, økonomisk og miljømæssigt.

362

363 Internationale tendenser

364 Et centralt formål med denne guide er at spejle de internationale tendenser, først og fremmest i Europa, i
365 et dansk perspektiv. Digitalisering er nu så tæt forbundet med verdens ve og vel, at det er blevet et helt
366 centralt aspekt for økonomi og politik.

367 Det globale landskab er karakteriseret ved, at der sker en konsolidering nationalt og i de globale regioner i
368 takt med, at det digitale spiller en stærkt voksende rolle for økonomi og sikkerhed. Desuden er det blevet
369 tydeligere, at gode digitale strategier og digital kapacitet i et samfund er en nødvendighed for at kunne un-
370 derstøtte ethvert samfunds trivsel og bæredygtighed: socialt, økonomisk og miljømæssigt.

371 Det digitale er blevet en kraft, som skal tages i ed og bruges for at opnå politiske mål, fx FNs bæredygtig-
372 hedsmål i den såkaldte Agenda 2030. Det meget store tilpasninger, som verdens tilstand kræver – hvad en-
373 ten det gælder miljø eller corona – kræver simpelthen en ny grad af digitalt fundament.

374 Kina har den mest integrerede tilgang til digitalisering, mens USA har en dominerende position med sine
375 store platforme, der i stigende grad er gået fra at være en styrende magt over internettet til også at være
376 en økonomisk og sikkerhedspolitisk styrke.

377 Imellem USA og Kina står Europa (EU) samt en lang række andre højt udviklede økonomier, fx Japan, Sydko-
378 rea, Indien og Canada. Denne ”digitale tredje verden” søger i høj grad at finde en fælles vej og balancere
379 afhængigheden mellem de to digitale stormagter.

380 EU har udnævnt den digitale omstilling til en top-prioritet for at nå politiske kernemål: velfærd, velstand og
381 grøn omstilling. Dertil kommer, at digitalisering i høj grad falder ind under EU's indre marked. Det betyder,
382 at regler og love, der aftales på europæisk niveau, også gælder i Danmark. Det gælder fx for databeskyt-
383 telse, også kendt som GDPR.

384 De europæiske strategier kan ses som retningslinjer for kommende lovgivning og investeringer. Og EU's
385 program og budget for 2021-2027 indeholder da også både store planer og investeringer, når det gælder
386 smarte og bæredygtige byer og samfund. Helt konkret drejer det sig om programmer som *NextGeneratio-*
387 *nEU*, som er en genopretningspakke i kølvandet på corona, og som indeholder en såkaldt *Recovery and Re-*
388 *silience Facility* på 750 mia. euro, og hvor 20% afsættes til digital omstilling. Dertil kommer *European Green*
389 *Deal* og det almindelige forsknings- og innovationsprogram, *Horizon Europe*, med det tilhørende *Digital Eu-*
390 *rope Programme*.

391 Ved siden af strategier og investeringer er et lovgivningsspor, som ud over databeskyttelse også indeholder
392 regler (lovkrav) om fx cybersikkerhed (NIS) og dataformater (INSPIRE). Dertil kommer en række initiativer,
393 som samler aktører i netværk og økosystemer, fx privat-offentlige partnerskaber (PPP) omkring teknologier
394 såsom 5G og big data, og partnerskaber som Living-in.EU omkring opskalering af digitale løsninger baseret
395 på kommuner og lokalsamfund.

396 Standarder er en kendt mekanisme til at understøtte hele det kompleks af samfundsforvaltning og -udvik-
397 ling, og stort set alle de nævnte initiativer støtter sig på eller bidrager til standardisering. Konkret vedlige-
398 holder EU-Kommissionen en såkaldt ”rullende plan for IKT-standarder”, som opdateres en gang om året.
399 Den er et meget omfattende katalog over, hvordan forskellige initiativer og instrumenter spiller sammen
400 for at understøtte de vedtagne strategier og politikker.

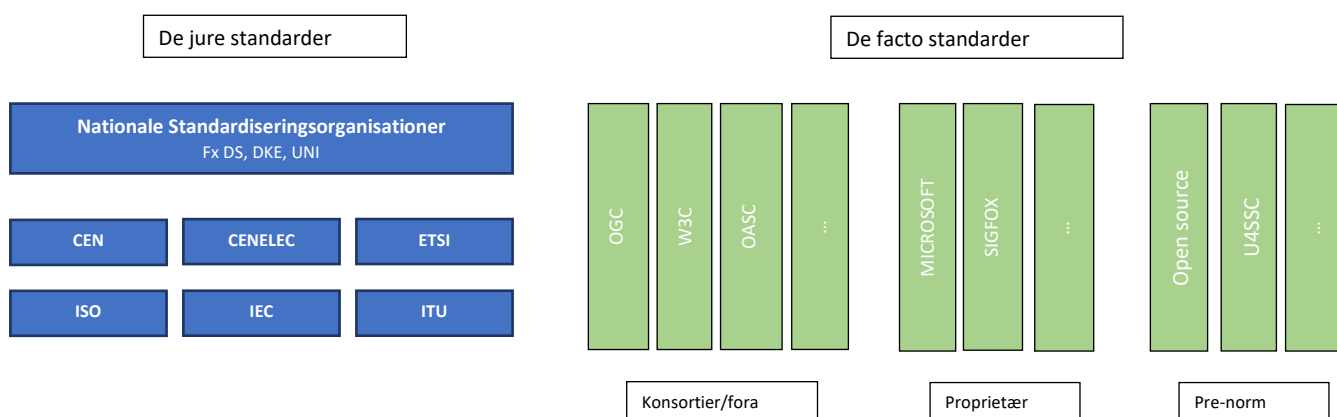
401 Standarder og standardiseringslandskabet

402 Standarder er et uundværligt værktøj, når smarte og bæredygtige byer og samfund skal udvikles og driftes,
403 da standarder er med til at sikre interoperabilitet samt intelligente og bæredygtige løsninger.

404 Der findes standarder som dækker alt fra produkter til serviceydelser. Man skelner desuden mellem for-
405 skellige typer af standarder:

- 406 • De jure-standarder – også kaldet officielle standarder
- 407 • De facto-standarder
 - 408 ○ Globale fora og konsortier
 - 409 ○ Pre-normative initiativer
 - 410 ○ Proprietære standarder

411 De ovenstående typer af standarder har forskellige styrker og svagheder og har hver deres rolle i standardi-
412 seringslandskabet



413

414 *Figur 4: Standardiseringslandskabet*

415

416 I arbejdet med standardisering af smarte teknologier er det primært de løsningslag, der sikrer fælles for-
417 dele, åbenhed og interoperabilitet, som er hovedfokus.

418



Figur 5: Smart teknologi - mulige standardiseringsforslag

Det er vigtigt at understrege, at teknikken kun er en del af det samlede indsatsområde, som grundlæggende er underlagt samfundets eksisterende styringsmekanismer, dvs. governance og ledelse. Fx har det europæiske European Interoperability Framework (EIF) fire dimensioner: teknisk, semantisk, organisatorisk og juridisk.

De jure-standarder

De jure standarder udgives af anerkendte, officielle standardiseringsorganisationer². De er udarbejdet efter et princip om konsensus, åbenhed og bred stakeholderdeltagelse. Proces og afstemningsregler er nøje beskrevet og der er en åben proces med høring og kommenteringsmulighed.

Dansk Standard er udpeget som Danmarks officielle standardiseringsorganisation og sikrer gennem sit medlemskab i de europæiske og internationale standardiseringsorganisationer at Danmarks interesser varetages.

Internationalt foregår standardisering i IEC og ISO, som henholdsvis dækker standardisering inden for det elektrotekniske område (IEC) og de resterende områder (ISO). Desuden har FN en standardiseringsorganisation, ITU, som står for telekommunikation/data.

CENELEC, ETSI og CEN er de europæiske standardiseringsorganisationer, som også er opdelt i det elektrotekniske (CENELEC), Telekommunikation (ETSI) og de resterende områder (CEN). Da teknologier i højere og højere grad overlapper de forskellige standardiseringsområder, er der desuden sket en stigning i antallet af fælles arbejde, som foregår i Joint Technical Committees (JTC), hvor fx CEN og CENELEC udarbejder standarder i fællesskab.

² Disse organisationer er udpeget til at varetage international, europæisk og national standardisering – fx er Dansk Standard udpeget og anerkendt som den officielle standardiseringsorganisation i Danmark, der varetager Danmarks interesser nationalt såvel som på europæisk og international plan.



International Telecommunications Union (ITU). Dannet i 1865, mellemstatslig FN-organisation, 193 medlemslande samt >700 sektorrepræsentanter, m.v.



International Electrotechnical Commission (IEC). Dannet i 1906, nationale elektrotekniske komitéer, 81 medlemslande



International Organisation for Standardisation (ISO). Dannet i 1947, nationale standardiserings-organisationer, mere end 160 medlemslande



Comité Européen de Normalisation (CEN). Dannet i 1961, nationale standardiserings-organisationer, 33 medlemslande



Comité Européen de Normalisation Electro-technique (CENELEC). Dannet i 1973, nationale elektro-tekniske komitéer, 33 medlemslande



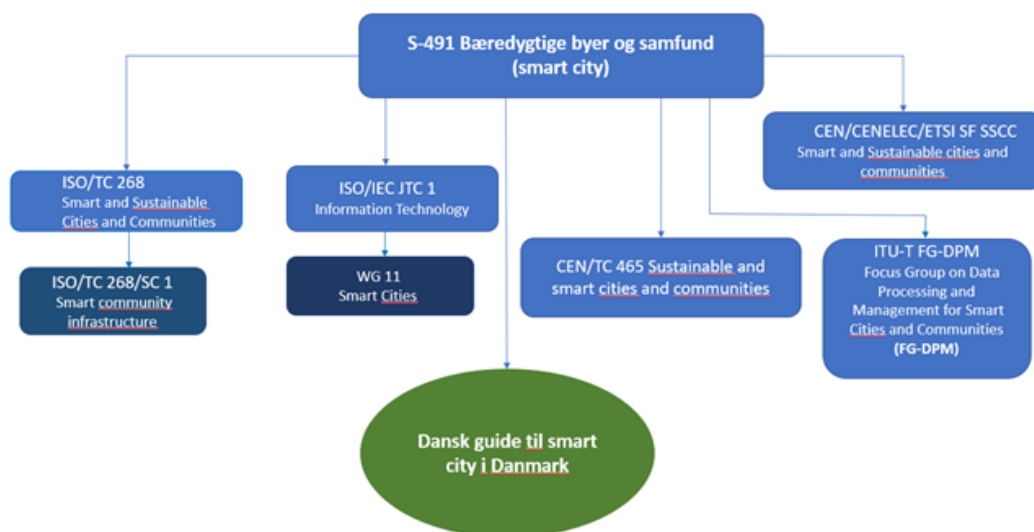
European Telecommunications Standards Institute (ETSI). Dannet i 1988, europæisk medlemsorganisation, ca. 700 medlemmer

Figur 6: Dansk Standards rolle i Europæisk og international standardisering

Standarder er et globalt fælles sprog som danner baggrund for handel, aftaler og kommunikation over hele Verden. Der findes en lang række af standarder, som kan inddele standarder i forskellige typer

- Produktstandarder (performance)
- Servicestandarder
- Ledelsesstandarder
- Test/Måle/Prøvningsstandarder
- Terminologi/Definitionsstandarder

Indenfor området bæredygtige byer og samfund arbejdes der med udarbejdelse af flere forskellige typer af standarder fx på governance og teknisk niveau. Arbejdet følges af det danske standardiseringsudvalg S-491 Bæredygtige byer og samfund. Det danske udvalg deltager i og følger det europæiske og internationale arbejde på området via medlemskab i en række komiteer.



Figur 7: Europæiske og internationale standardiseringskomitéer på området bæredygtige byer og samfund

I regi af ISO er der udarbejdet en ledelsesstandard, *ISO 37101:2016 Bæredygtig udvikling i samfund*, som er en certificerbar standard, der kan hjælpe organisationer (kommuner) med at arbejde systematisk med bæredygtig byudvikling. Der findes desuden standarder med indikatorer, metrikker og vejledning til implementering. Derudover har ISO/IEC JTC1 udarbejdet en række standarder som understøtter IKT delen af smart city udvikling, bl.a. *ISO/IEC 30145 Informationsteknologi – IKT-referencerammer for smarte byer – Del 3: Rammer for opbygning*. Den europæiske komité CEN/TC 465 Sustainable and Smart Cities, forholder sig til de europæiske byers behov for standardisering og spejler krav og initiativer fra EU-kommissionen.

De facto standarder

De facto standarder opstår som følge af en markedsdrevne proces, hvor standarder over tid udvikles som følge af markedsdominans eller gennem styrede processer i konsortier eller fora. I modsætning til de jure standarder, udarbejdes de facto standarder ikke i en af de ovennævnte officielt anerkendte standardiseringsorganisationer.

Hvor der i de jure standardisering generelt vil være én gældende standard på et område, kan de facto standardisering nogle gange resulterer i forskellige standarder, der beskriver funktionaliteten af samme type produkt/proces. Herved dukker flere standarder op på samme område, som konkurrerer om markedet.

Globale fora og konsortier

Standarder udviklet i globale fora og konsortier har store ligheder med de jure standardiseringsprocessen ved f.eks. være konsensusbaseret og inkludere offentlige konsultationer. Disse typer af de facto-standarder er ofte udviklet af standardudviklingsorganisationer (SDO'er). I andre tilfælde er de facto standarder udviklet i fora med en lukket cirkel af organisationer, hvor udviklingsprocessen ofte er ukendt for andre parter. I sidstnævnte tilfælde kan det pågældende fora have eneret til brugen af den standardiserede teknologi eller begrænse brugen af standarden ved udelukkende at videregive den til enkeltstående organisationer.

Der er mange væsentlige globale fora og konsortier, heriblandt OGC, IETF, IEEE, GSMA, OASC og W3C. W3C står blandt andet bag en serie af de facto standarder kaldet Web of Things (WoT), som fokuserer på interoperabilitet i Internet of Things (IoT), mens OASC er et netværk af byer, som specificerer såkaldte mekanismer for minimumsinteroperabilitet (MIMs).

484 *Pre-normative initiativer*

485 Specielt open source softwareudvikling har haft en stor indflydelse på digitale standarder. Fremtrædende
486 eksempler er Linux Foundation, som bl.a. står bag åbne styresystemer og komponenter, og Eclipse Founda-
487 tion, som bestyrer en mere generel portefølje af software. Den transparens både teknisk og i governance,
488 som open source og åbne governance-fora giver, er attraktivt for nogle politiske initiativer. Det har betydet
489 stor bevågenhed fx i EU, og visse lande og kommuner, også i Danmark. Nogle gange løftes disse de facto
490 standarder ind i de jure standarder, men de har i høj grad deres eget økosystem og brug – på tværs af of-
491 fentlige og private organisationer.

492 *Proprietære standarder*

493 Proprietære standarder opstår gennem markedsdominans, hvor en enkelt eller flere organisationer konkur-
494 rerer om at sætte standarden på markedet. Her vil standarden tilhøre en enkelt organisation, ofte en virk-
495 somhed, som målrettet går efter at skabe en dominerende teknologi, så brugere bliver låst fast til en enkelt
496 leverandør.

497 Internet of Things er et eksempel på et område med mange konkurrerende proprietære standarder, eksem-
498 pelvis Google Cloud Platform, ThingWorx, Amazon AWS IoT Core og Microsoft Azure IoT Suite.

499

500 *De vigtigste standarder for succesfulde danske Smart City indsatser*

501 Der findes en hav af standarder og pre-normative specifikationer, som finder anvendelse indenfor smarte
502 løsninger, og endnu flere er på vej. Da der er tale om en dynamisk proces, hvor nye standarder kontinuer-
503 ligt opstår og udarbejdes, vil der i denne guide ikke være en udtømmende liste med relevante standarder.

504 Når man som rekvirent eller leverandør alligevel har behov for at finde vej i standardiseringsjunglen, er et
505 væsentligt værktøj at gøre brug af den nationale standardiseringsorganisationer i Danmark, Dansk Stan-
506 dard. Dansk Standard varetager funktionen som national WTO Enquiry Point³ og kan henvise til rette myn-
507 dighed eller vejlede om relevante standarder – hvis disse eksisterer eller er under udarbejdelse. Derudover
508 kan man anvende Dansk Standards webshops søgefunktion⁴ til at finde relevante standarder. Det er en for-
509 del, hvis man på forhånd har gjort sig nogle tanker om, hvilke standarder man har behov for, da det derved
510 gør eventuelle søgninger mere præcise.

511 Men standardiseringslandskabet er komplekst. Derfor er det kritisk også selv at holde sig opdateret på,
512 hvad der sker på standardiseringsområdet. I Dansk Standard er det udvalget for Smarte og Bæredygtige
513 Byer og Samfund (S-491), der følger udviklingen og oversætter i det omfang, der er en efterspørgsel blandt
514 danske aktører.

515 EU samler inden for specifikke områder de relevante de jure og de facto standarder, som findes, og samler
516 dem, fx i European Interoperability Framework (EIF), i EU Network and Information Security directive (NIS)
517 for cybersikkerhed og General Data Protection Regulation (GDPR) for personhenførbare data. Dette arbejde
518 understøttes af den såkaldte EU Rolling Plan for ICT Standards, der opdateres årligt med standardiseringsar-
519 bejde, som skal udføres i det kommende år. Denne guide og S-491-udvalget følger også dette arbejde.

520 Der findes også fælles initiativer mellem globale fora og konsortier og de jure standardiseringsorganisatio-
521 nerne. Her kan nævntes OGC Abstract Specification Topic 20 / EN ISO 19156 *Geographic information* -

³ <https://www.ds.dk/da/kundeservice/informationscentret/wto-enquiry-point>

⁴ <https://webshop.ds.dk/>

522 *Observations and measurements*, som fx er grundlaget for det europæiske INSPIRE-direktiv, der er lov-
523 grundlaget for det danske krav om standardiserede GIS-data-formater i forvaltningen.

524 I EU findes det fælles initiativ Living-in.EU⁵, som drives af EU-Kommissionens smart city-kontor, som hedder
525 "Technology for smart communities". Living-in.EU samler de eksisterende tekniske europæiske standarder
526 og retningslinjer til konkret vejledning for rekvirenter, virksomheder og myndigheder, så de kan anvendes
527 bredt på tværs af sektorer og finansieringsinstrumenter, fx European Green Deal, Genopretningspakkerne
528 efter corona (Recovery and Resilience Facility) og Digital Europe Programme (dataplatforme, dataspaces og
529 test- og eksperiment-faciliteter).

530 Derudover er der i Danmark en række ressourcer, ofte i form af websites, som vedligeholder lister af "best
531 practice" og eksempler på anvendelse. Det er fx Fællesoffentlig Digital Arkitektur⁶ (inklusiv det Fællesof-
532 fentlige Modelkatalog⁷), Den Fælleskommunale Rammearkitektur⁸, OS2 – Offentligt Digitaliseringsfælles-
533 skab⁹ og Smarter Denmark¹⁰. Der er også fx det dansk grunddata-program¹¹ og en mængde andre initiativer
534 lokalt og nationalt.

535 I mange andre lande findes der initiativer, der svarer til det danske, fx det hollandske samarbejde mellem
536 NEN (den nationale standardiseringsorganisation i Holland) og VNG (kommuneforeningen) og i Belgien det
537 flamske VLOCA open city architecture, som vedligeholder en wiki-side¹².

538 For den demokratiske ledelse

539

Her vil der komme et eksempel på hvad man skal kigge ind i af standarder som kommune eller anden de-
mokratisk aktør når man skal etablere en Smart City indsats eller strategi, eller udmønte en højere be-
stemt/defineret Smart City-Strategi. Denne er under udarbejdelse og eksempler på cases modtages gerne
fra læserne under høringen.

542

543 For rekvirenten

544

Her vil der komme et eksempel på hvad man skal kigge ind i af standarder som rekvirent, når man skal
rekvirere IoT ydelser eller services. Denne er under udarbejdelse og eksempler på cases modtages gerne
fra læserne under høringen.

546

547

548 For leverandøren

549

Her vil der komme et eksempel på hvad man skal kigge ind i af standarder som leverandør, der ønsker at
levere IoT løsninger og produkter til rekvirent. Denne er under udarbejdelse og eksempler på cases mod-
tages gerne fra læserne under høringen.

550

⁵ <http://living-in.eu>

⁶ <https://arkitektur.digst.dk/principper-og-regler>

⁷ <https://data.gov.dk/catalogue/models/>

⁸ <https://www.kl.dk/okonomi-og-administration/digitalisering-og-teknologi/den-faelleskommunale-rammearkitektur/>

⁹ <https://os2.eu>

¹⁰ <https://smarterdenmark.kl.dk>

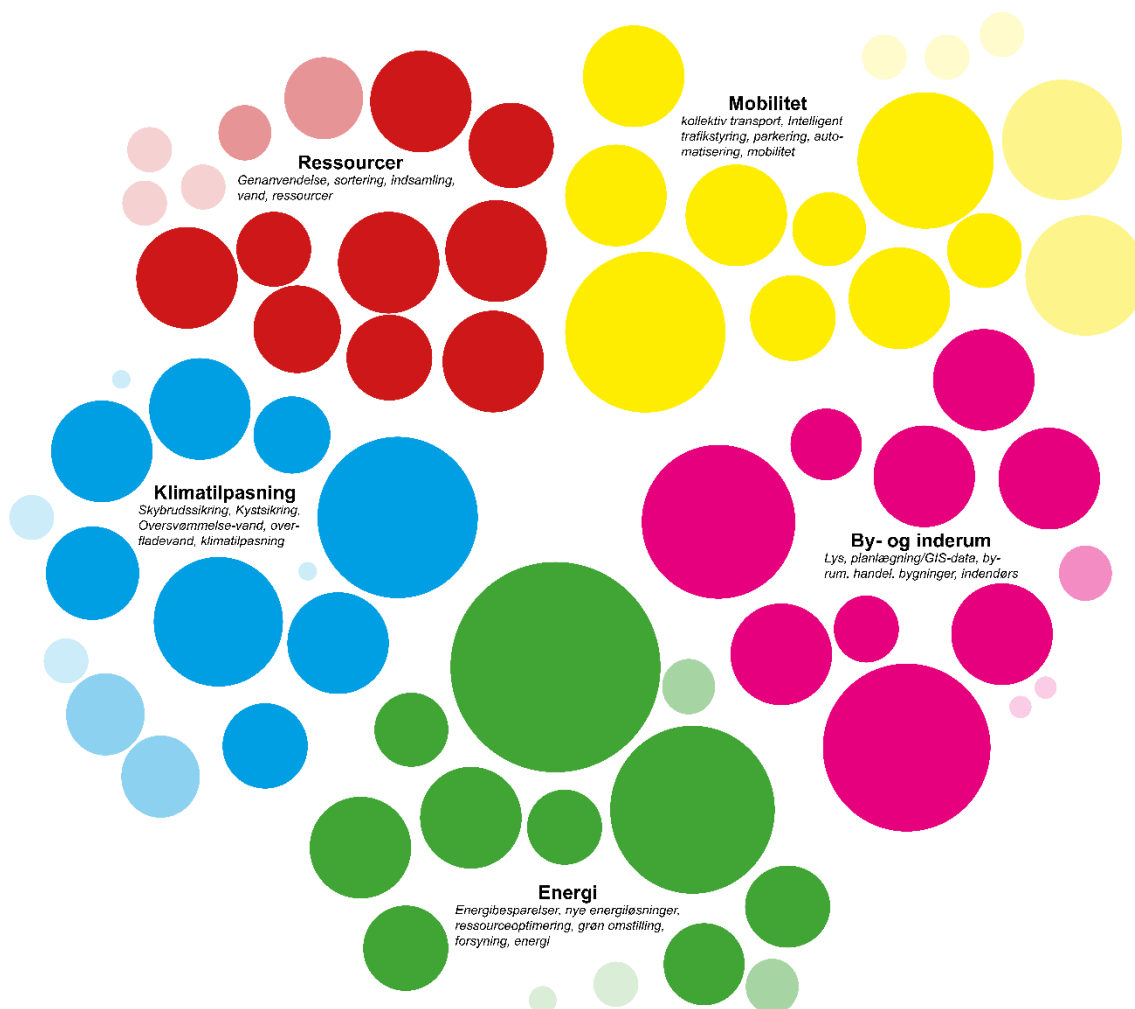
¹¹ <http://grunddata.dk>

¹² [https://vloca-kennishub.vlaanderen.be/vloca-kennishub/Welkom_bij_de_Vlaamse_Open_City_Architectuur_\(VLOCA\)_Kennishub](https://vloca-kennishub.vlaanderen.be/vloca-kennishub/Welkom_bij_de_Vlaamse_Open_City_Architectuur_(VLOCA)_Kennishub)

551 **Danske sigtelinjer og aktører**

552 Danmark har en førerposition når det kommer til offentlig digitalisering. Dette skyldes blandt andet en
553 stærk fællesoffentlig infrastruktur og rammearkitektur, hvor der arbejdes med at skabe sammenhæng på
554 tværs af den offentlige sektor.

555 På trods af denne førerposition og gode fællesoffentlige løsninger, kigger vi alligevel ind i et komplekst
556 landskab, præget af autonomi og uafhængighed, og hvor data ofte har svært ved at tale sammen på tværs
557 af sektorer.



558
559 *Figur 8: Eksempel på sektorer indenfor bæredygtige byer og samfund*

560

561 **Dilemmaer i smarte og bæredygtige byer og samfund**

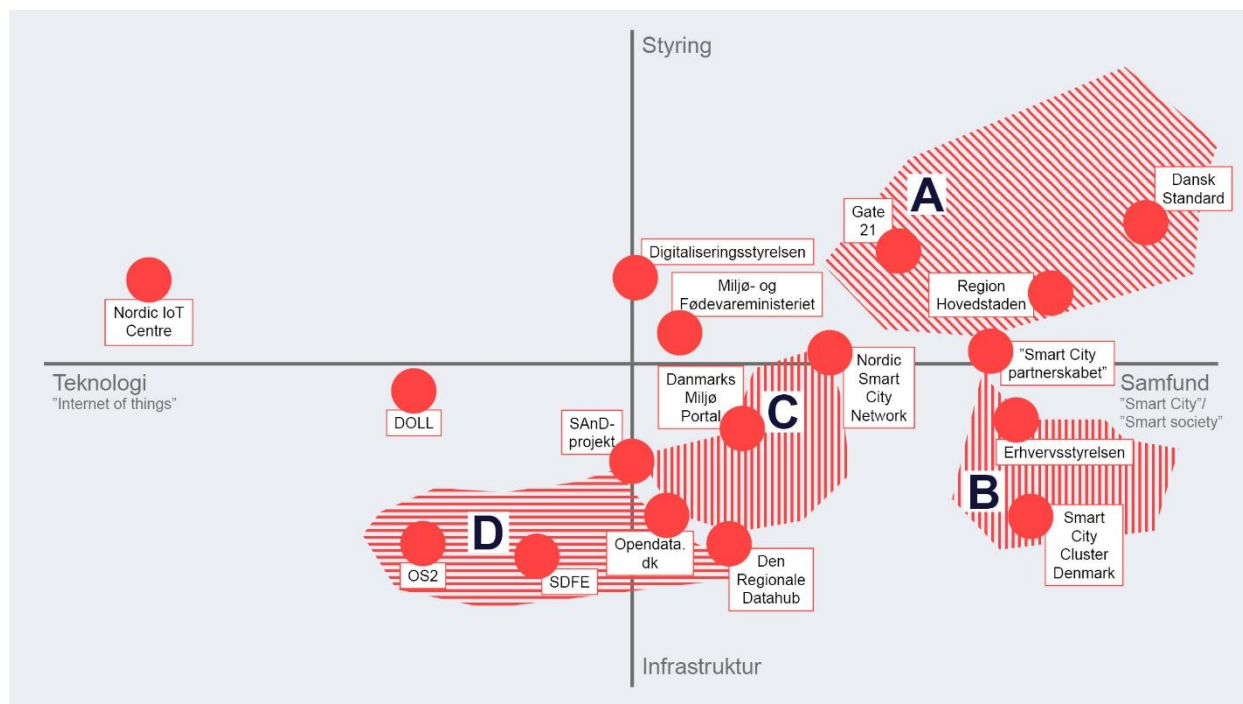
562

563 Her vil der komme en række eksempler på de dilemmaer, der kan opstå i en Smart City kontekst set fra forskellige aktørvinkler. Disse er under udarbejdelse og eksempler på dilemmaer modtages gerne fra læsere under høringen.

564 Landskabet i Danmark

565 Kigger vi specifikt på arbejdet med smarte og bæredygtige byer og samfund i Danmark kigger vi ligeledes
566 ind i et komplekst landskab, præget af mange forskellige aktører, der arbejder på forskellige niveauer, ud
567 fra forskellige logikker og med forskellige opfattelser af, hvad der ligger i begrebet "Smart City."

568 En måde at beskrive dette landskab på er at beskrive det ud fra et spektrum, der går fra at kigge isoleret på
569 teknologi til at kigge på, hvad teknologien kan have af betydning på et samfundsmæssigt niveau. Dette kan
570 så kobles med et kontinuum, hvor der øverst fokuseres på en overordnet styring, men der nederst fokuse-
571 res på den konkrete forankring i forhold til infrastruktur, standarder mm.



572
573 *Figur 9: Landskabet i Danmark¹³*

574 Der viser sig 4 overordnede retninger/ forståelser blandt de danske aktører.

575 A. **Governance**

576 Her arbejdes der på at samle kommuner, øvrige myndigheder og virksomheder, sætte en retning og
577 udvikle rammer der kan indfri det potentiale der ligger i nye teknologier. Målet er sammen at koble
578 mulighederne i teknologierne med samfundsmæssige problemstillinger for at samle erfaringer for
579 anvendelsen af teknologierne og sammen pege på relevante løsninger.

581 Fællesskaberne er ofte koblet inden for sektor specifikke områder så som grøn omstilling, intelli-
582 gente energisystemer og velfærdsteknologi. Der er et stærkt ønske om at koble dette arbejde til en
583 fælles governance, der på forskellige niveauer kan skabe sammenhæng på tværs af Danmark koblet
584 til EU og resten af verden.

585
586 B. **Erhvervsfremme**

587 I dette område er målet særligt at indfri det potentiale der ligger i smarte og bæredygtige byer og

¹³ Model lavet af KL, september 2020

samfund i forhold til erhvervsfremme, vækst og grøn omstilling. Fokus er på at skabe gode vilkår for danske virksomheder, og smarte og bæredygtige byer og samfund tænkes som en markedsplads, hvor data er en værdifuld ressource.

C. Datafællesskaber og vidensdeling

Her arbejder der en række aktører med fokus på vidensdeling og ikke mindst datadeling arbejder sig i retning af de visioner der ligger i governance og erhvervsfremme.

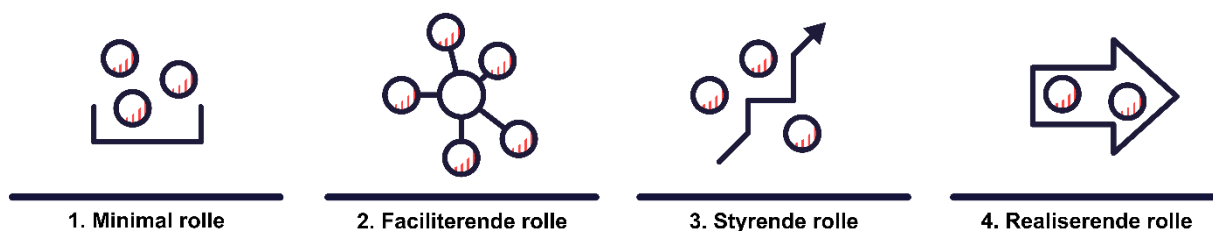
D. Platforme, infrastruktur og teknologi

I dette område er fokus på at bygge platforme, infrastruktur og teknologi.

Samarbejdet mellem det offentlige og markedet

Et essentielt valg i implementeringen af en smart city-løsning er valget af styringsmodel for den konkrete implementering. Her skal man særligt sammenholde hvilke kompetencer der findes i organisationen der ønsker at få udviklet en smart city-løsning, hvor kompleks er den løsning jeg ønsker og hvilke kompetencer mangles. Der er mange aktører der spiller en rolle i arbejdet med smarte og bæredygtige byer og samfund, og særligt balancen i samarbejdet mellem det offentlige og markedet er essentielt. Hvem har hvilken rolle og ansvar?

I dette samarbejde kan der defineres 4 typiske samarbejds- og styringsmodeller, som det offentlige kan anvende i forhold til markedet.



1. Minimal rolle

Det offentlige tager en minimal rolle i forhold til definition af projekt og aktører. Her bruges en rådgiver til at støtte den offentlige aktør i at definere og rammesætte den smart city-løsning der ønskes. Dette gøres når der skal udvikles en særligt kompleks løsning, eller der haves få kompetencer indenfor anvendelse af teknologien og overblik over potentielle leverandører.

Fordele: Den offentlige aktør kan fokusere på den værdiskabelse der er for borgere og samfund, og processen bliver drevet af organisationer der har drevet lignende projekter før.

Ulemper: Det er essentielt at anvende den korrekte rådgiver i forhold til at drive processen, samtidigt vil dette naturligt være en dyrere proces under selve udviklingen.

2. Faciliterende rolle

Det offentlige tager en faciliterende rolle i forhold til løsningen. Her defineres konkret hvilken løsning der ønskes og det offentlige skal sikre rammer der muliggør, at markedet kan byde ind og være drivende på udviklingen, herunder identifikation af relevante aktører og mulige samarbejder.

Fordele: Den offentlige aktør får større bestemmelse på hvilken løsning der udvikles

Ulemper: Der kræves et stort netværk hos aktøren i forhold til at få alle potentielle aktører interesserede i projektet.

3. **Styrende rolle**

På dette 3. trin er det offentlige en proaktiv part, som ikke afventer markedet, men både udvikler rammer, igangsætter initiativer, og styrer leverancer fra de enkelte delleverandører i markedet. Det offentlige har her en stor rolle i forhold til at sikre konkrete tekniske løsninger der også er driftstabile på længere sigt, naturligvis i samarbejde med markedet.

Fordele: Der er relativt stor kontrol med projektet, og der kan styres meget konkret mod tekniske løsninger, dette giver også meget agilitet i at ændre scope for løsningen.

Ulemper: Det bliver sværere at holde værdiskabelsen for øje da der i denne model er mange beslutninger af teknisk karakter der skal tages stilling til.

4. **Realiserende rolle**

På dette 4. trin er det offentlige drivende på platforme og komponenter, som de selv udvikler og driver. Det offentlige har en realiserende rolle i forhold til markedet, hvilket eksempelvis kommer til udtryk at man udvikler og stiller en platform til rådighed for markedet, men også ved at præsentere afgrænsede og klare samfundsmæssige udfordringer, som markedet så kan byde ind i.

Fordele: Der er stor kontrol over løsningen også på det tekniske plan og så længe medarbejdere og viden også bliver i organisationen er der styr på platformen.

Ulemper: Der kræves store tekniske kompetencer hos den offentlige aktør og det er meget let at blive fokuseret på teknologierne frem for værdiskabelsen.

Rollerne er ikke statiske og man kan således løbende skifte rolle. Ligeledes kan en offentlig aktør anvende elementer fra flere forskellige roller på samme tid, og dermed medvirke til at mitigere de udfordringer der isoleret set kan være i de enkelte roller. Dette kan især også være på flere fagdomæner, så der f.eks. benyttes en minimal rolle i forhold til IoT-sensorer, men anvendes styrende rolle når der skal laves markedsplads for data.

Værdifulde samarbejdsmodeller baseret på rolleopdelingen

Her vil der komme et eksempel på en samarbejdsmodel mellem rekvirent og leverandør baseret på rolleopdelinger, således at begge parter skaber det bedst mulige samarbejde frem mod en succesfuld leverance (af en ydelse, produkt eller strategi). Denne er under udarbejdelse og eksempler på cases modtages gerne fra læserne under høringen.

667 Modenhed og målbarhed

668 Modenhedsmodeller kan dække over både det organisatoriske og det tekniske. Teknisk modenhed handler
669 i høj grad om, hvor markedsklar et bestemt system er. Man taler om Technology Readiness Level, TRL¹⁴,
670 som går fra 1 til 9, hvor 9 er den højeste og indikerer et modent produkt, som er tilgængelig i markedet.

671 Organisatorisk modenhed er derimod med til at identificere hvilke kriterier, mål og niveauer man skal opnå
672 i fx en kommune, så man kan arbejde målrettet med teknologisk udvikling, ikke mindst for at kunne styre
673 efter politiske og strategiske mål. Det indebærer, at man skal kunne lave en evaluering – internt i organisa-
674 tionen eller med hjælp udefra – og fastslå hvilke områder man skal styrke for at arbejde med de forskellige
675 dele af digital omstilling, som kommune, leverandør, statslig myndighed, og samfund mere generelt.

676 Modenhedsmodeller er altså en helt afgørende faktor i koblingen af det tekniske og det organisatoriske.
677 Det er her, man kan afgøre, om en given aktivitet, fx et pilotprojekt, er passende i forhold til de mål, organi-
678 sationen har, og den kompleksitet aktiviteten indebærer.

679 Man taler om "indikatorer" for modenhed (det, man *vil* måle), som etableres på baggrund af metrikker
680 (det, man *kan* måle). Tilsammen giver det et grundlag for bedre styrbarhed i processerne, fra udvikling til
681 drift og løbende opdatering.

682 Der er mange initiativer i gang med indikatorer, så formålet med denne guide er først og fremmest at pege
683 på, hvad man skal have øje for, uanset hvilken model man konkret anvender.

684 Fx er FNs bæredygtighedsmål (Sustainable Development Goals, SDGs) omdrejningspunkt for en del af disse
685 indikatorlister, fx FNs eget United for Smart and Sustainable Cities and Communities (U4SSC), der både har
686 en indikatorel og en teknisk referencearkitektur for dataplatforme, men også det europæiske arbejde med
687 Local and Regional Digital Indicators (LORDI), som er en pendant til den udbredte Digital Economy and Soci-
688 ety Index (DESI), som gælder på nationalt niveau. KL arbejder med en modenhedsmodel¹⁵, og der er andre
689 private indekser og initiativer, inkl. fra C40 og Realdania. ISO har et indikator-framework, som har eksisteret
690 i nogle år, men ingen har endnu vundet stor udbredelse. Det skyldes i høj grad kompleksiteten i at få mange
691 forskellige parametre på tværs af sektorer til at hænge sammen, uden at det bliver for simplistisk.

692 For Danmark er det afgørende af være koblet på de europæiske hovedinitiativer med reference til FNs bæ-
693 redygtighedsmål. Det er både en prioritet for det politiske niveau og markedet. Derfor lægger denne guide
694 vægt på en tilgang, som tager dette udgangspunkt og peger frem mod kommende mere formelle standar-
695 der og konsensus i markedet.

696 Helt generelt så består modenhedsmodeller oftest af forskellige niveauer for enkelte parametre, samt
697 eventuelle Key Performance Indicators (KPI). Her i denne guide foreslår vi otte parametre: data, teknologi,
698 innovation, strategi, bæredygtighed, økosystem, governance samt privatliv, sikkerhed, og etik. Modenheds-
699 modellen, med sine forskellige niveauer, skal så vise hvordan disse parametre placerer sig ift. disse.

700

701

702

¹⁴ https://innovationsfonden.dk/sites/default/files/2019-03/technology_readiness_levels_-_trl.pdf

¹⁵ <https://videncenter.kl.dk/media/22674/pjece-teknologiradar.pdf>

703 De fire niveauer for modenhed svarer i store træk til graden af samarbejde mellem aktører og forankringen
704 i en strategisk ramme: (1) enkeltaktører, (2) samarbejder, (3) værdikæder, (4) økosystem.

	1	2	3	4
Data	Ingen dataintegration	Dataintegration på en mindre skala	Data bliver lagt op på en fælles platform	Åbne data, crowd-sourcing-initiativer og deling på tværs af organisationer
Teknologi	Begrænsede investeringer i ICT og smarte teknologier	Der er nu en håndfuld af digitale tjenester + Enkelte afdelinger investerer i ICT og smarte teknologier	Integrerede digitale tjenester + Investeringer i ICT og smarte teknologier bliver nu lavet på baggrund af en fælles strategi	Der eksisterer en bred række af cloud-baserede tjenester + Fuld brug af ICT og smarte teknologier, overvåget af byen
Innovation	Ingen innovationsinitiativer, men innovation er anerkendt som værende nødvendigt for at kunne bruge det fulde potentiale af byen	Innovationsinitiativer kommer under overvejelse, modeller bliver testet	Initiativer bliver skabt internt; kun få eksterne interessenter og samarbejdspartnere er involverede	Der bliver opfordret til innovation, som nu er institutionaliseret og administreret af byen. Eksterne interessenter er dybt involveret i innovationen.
Strategi	Intet overordnet roadmap eksisterer endnu + Smarte investeringer bliver kun lavet på få områder	Strategier og investeringer bliver kun lavet på afdelingsniveau + Strategien bliver nu delt med interessenter og samarbejdspartnere	Vision, strategi og roadmap bliver delt blandt interessenter og samarbejdspartnere + Investeringer bliver lavet for at sikre skalerbare forbedringer	Vision, strategi og roadmap er optimeret og er etableret på tværs af hele byen + De smarte investeringer har en klar indflydelse på de strategiske prioriteter
Bæredygtighed	Bæredygtighed er anerkendt som værende et mål	Bæredygtighedsprincipper er skitseret for hele byen	En bæredygtighedsstrategi er nu lavet	Interessenter og samarbejdspartnere er engagerede og har indflydelse på udarbejdelsen af strategien

Økosystem	Interessenter er identificerede, men der er endnu ingen planer for hvordan de skal engageres	Der bliver, ifølge en klar strategi, lavet eksperimenter med interessenterne via piloter og projekter	Interessenterne er engagerede gennem forskellige kanaler + Feedbacksløjfer er blevet etableret i økosystemet	Borgerdeltagelse er integreret i servicedesignet: løbende interaktion med interessenter
Governance	Governance i siloer, intet samarbejde på tværs af afdelinger m.m.	Et begyndende tværgående samarbejde	Tværgående ledelsespositioner på plads	Governance-strukturer på tværs af by og samfund, med samlede præstationsmål og internationalt samarbejde
Privatliv, sikkerhed, etik	Udfordringer med privatliv, sikkerhed og etik er blevet anerkendt og vurderet	Indsatserne for at reducere udfordringerne med privatliv, sikkerhed og etik and er reaktive	Der bliver nu aktivt gjort en indsats for at løst udfordringerne	Der er nu også etableret et samarbejde med interessenter vedrørende udfordringerne med privatliv, sikkerhed, og etik

Figur 10: Niveauer af modenhed¹⁶

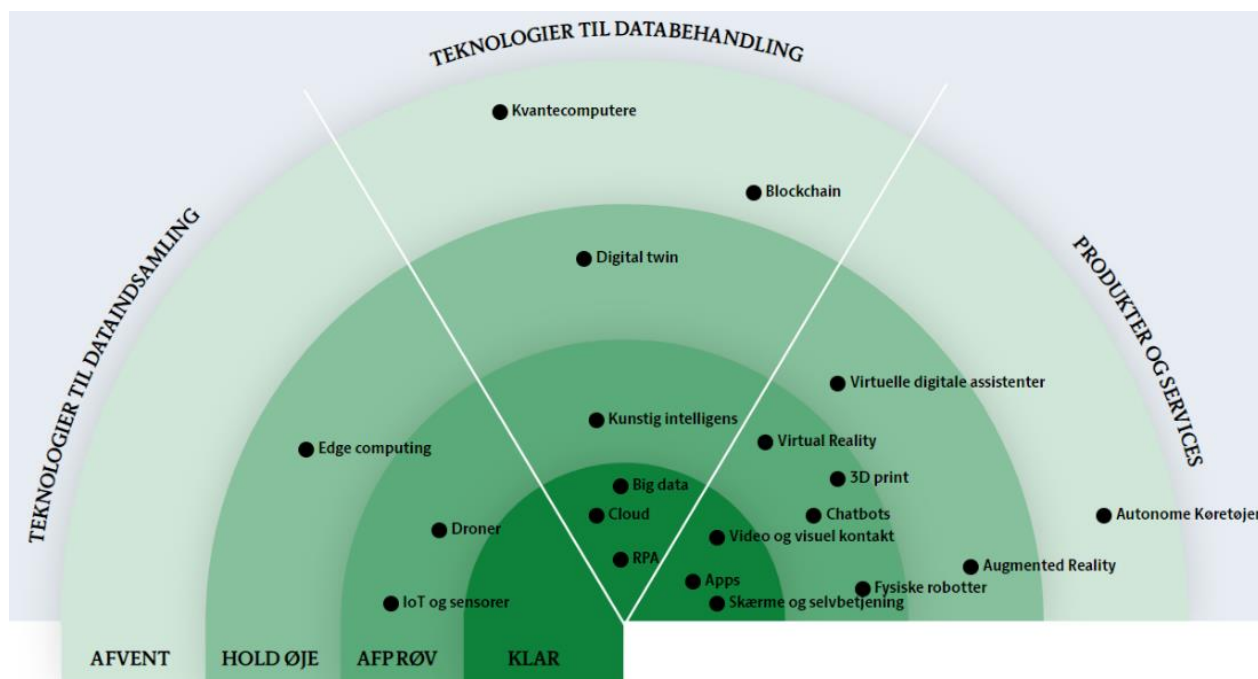
Teknologiradaren

Teknologiradaren er et digitalt værktøj, udarbejdet af KL, hvor kommunerne kan undersøge deres teknologiske modenhed¹⁷. Det er et redskab til overblik, dialog og prioritering, således at man kan få overblik over hvilke teknologier, der er relevante og modne til implementering og afprøvning, og hvilke teknologier man skal afvente lidt endnu. De enkelte teknologiers placering i radaren viser deres gennemsnitlige modenhed i kommunerne. Teknologiradaren består af syv forskellige radarer: seks kommunale fagområder og en samlet radar. Nedenfor ses den samlede radar.

¹⁶ Udarbejdet af Aarhus Universitet, Rina Vijayasundaram, baseret på 6 modenhedsmodeller:

- 1) <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/smart-city/overview.html>
- 2) <https://iiot-world.com/smart-cities/the-smart-city-ecosystem-framework-a-model-for-planning-smart-cities/>
- 3) <https://smartcities.edmonton.ca/our-smart-city-program/>
- 4) https://static1.squarespace.com/static/5527ba84e4b09a3d0e89e14d/t/55aebffce4b0f8960472ef49/1437515772651/UT_Smart_Model_FINAL.pdf
- 5) <http://projects.austintexas.io/projects/smart-city/about/maturity/>
- 6) <https://www.arup.com/expertise/services/planning/smart-cities>

¹⁷ <https://videncenter.kl.dk/teknologier/kommunernes-teknologiradar/>



Figur 11: Modenhed af generelle teknologier¹⁸

Ud over modenheden af de generelle teknologier, er det helt afgørende, at man forholder sig til modenheden (Technology Readiness Level, TRL) af det enkelte system, som man vil udvikle, afprøve eller sætte i drift. Særligt omkring pilotforsøg bør man afklare, hvilke ambitioner der er til modenheden af systemet, både den aktuelle og evt. fremtidig modenhed. Fx er TRL 4-6 tidlige stadier med ringe stabilitet, mens TRL 7-9 øger stabiliteten, men også omkostninger til drift og service, hvis man ikke er en del af et leverandør- og brugerøkosystem.

Der findes procesmodeller til styring af udvikling og udrulning af digitale systemer, både som etablerede standarder og som nationale praksisanbefalinger. ISO har fx en smart city udviklingsmodel, som tager højde for mange af de udfordringer, som udviklingen af større systemer involverer (fra TC 268¹⁹). I Danmark har Statens IT-Projektråd anbefalede projektmodeller²⁰. Disse modeller kan være nyttige, især i udviklingen af større systemer, som andre systemer er afhængige af. De kan imidlertid også være ret tunge at implementere, og de er mindre fokuserede på økosystem-interaktionen mellem både systemer og aktører.

Derfor er der stadig behov for at videreudvikle integrerede praksisser, som tager højde for den kompleksitet, som udvikling af digitale systemer til smarte og bæredygtige byer og samfund indebærer, inklusiv governance, tekniske aspekter og samfundets og borgernes behov i en verden i rivende udvikling.

¹⁸ Udarbejdet af KL, 2020

¹⁹ <https://www.iso.org/committee/656906.html>

²⁰ <https://digst.dk/styring/projektstyring/statens-it-projektmodel/>

732 Teknisk landskab

733 Dette afsnit bygger på aktøranalysen ovenfor og “oversætter” den til en rolle-oversigt med tilhørende ele-
734 menter og ansvarsområder, og efterfølgende til en teknisk orienteret konceptuel model. Det fører til en
735 overordnet funktionel rammearkitektur (med fokus på data), som suppleres af en mere detaljeret. Det skal
736 understreges, at teknikken ikke kan stå isoleret, så opgaven i denne guide er at give tekniske råd, som er
737 robuste også set i forhold til den teknologi- og geopolitisk dynamiske verden.

738 Det tekniske landskab udgøres af flere tekniske elementer: IoT, fagsystemer, trådløse netværk, API’er, osv.
739 Disse kan igen opdeles i mindre elementer. Det vigtige er derfor at forstå niveauerne for denne guide har
740 sigtet efter at give et overblik over det tekniske landskab samt indblik de mange detaljer der i delemen-
741 terne for sådanne systemer.

742 Nedenfor er listet en række tekniske principper målrettet den tekniske implementering. Disse er vigtige at
743 gøre opmærksom på da det har store implikationer for systemarkitekturen. Disse tekniske principper er
744 valgt da de er næsten ens for alle de toneangivende referencearkitekturer og højniveau specifikationer.

745 Tekniske principper:

746 1) **API først**

747 Den primære funktionalitet til at udveksle data mellem systemets elementer er digitale adgange,
748 hvor data udveksles via internettet.

750 2) **Modularitet og dynamisk komposition**

751 Systemet bør opbygges af mindre dele, så disse kan udskiftes som enkelte elementer eller som hel-
752 hed.

754 3) **Funktionelle standarder frem for tekniske standarder**

755 Når ‘API først’ og ‘modularitets’ principperne anvendes, bliver det mindre vigtigt at sikre teknisk
756 interoperabilitet overalt og mere vigtigt at sikre at de funktionelle krav overholdes.

758 4) **Minimumsinteroperabilitet**

759 For en række funktioner kan det være nyttigt at have mere præcise tekniske definitioner af API’er
760 og datamodeller.

762 5) **Stakeholder-inddragelse**

763 Når der primært fokuseres på funktionelle krav er det vigtigt at stakeholders bliver inddraget tidligt
764 i processen i tilvejebringelsen af disse krav.

765 Arkitektur og funktionelle blokke

766 I denne guide vil vi ikke anbefale en konkret referencearkitektur. Der er flere konkurrerende og disse vil
767 unægtelig blive ved med at konkurrere de næste mange år. I stedet for er der anvendt 2 som tjener hvert
768 sit formål og som giver et overblik over forskellene. Den ene giver det overordnede højniveau overblik,
769 mens den anden kan anvendes mere detaljeorienteret som en tjekliste.

770 Living-in.eu referencearkitektur

771 På Figur 12 ses den højniveauarkitektur som anvendes i Living-in.EU-initiativet. Denne udmærker sig ved at
772 give overblik over de tekniske elementer i et Smart City system. I bunden er der “Things”(ting), som er de

773 enheder der producerer data typisk sensorer og aktuatorer. Disse forbindes til en IoT- eller data platform
774 ved hjælp af netværk, også kaldet "South" (syd) eller "Southbound".

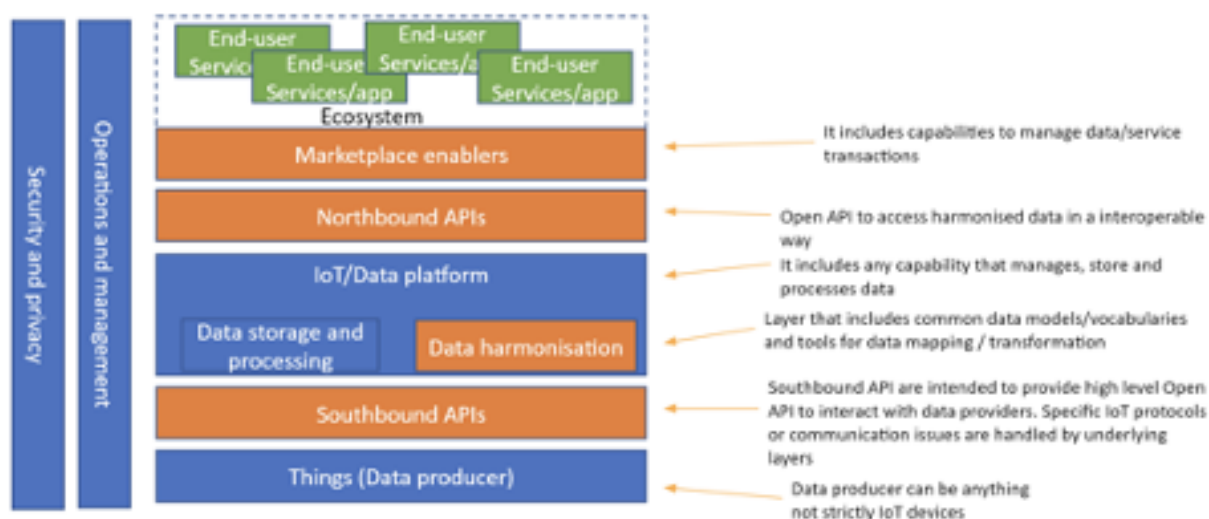
775 Det vigtige er her at disse netværk primært har til formål at flytte data fra decentrale sensorer til en central
776 server, som derefter kan ensarte data via datamodeller, og derefter lagre og dele data med de andre syste-
777 mer der fungerer parallelt med det pågældende system. IoT platformen deler disse data ved hjælp af et
778 API, som også betegnes "North"(nord) eller "Northbound".

779 "Northbound" API stiller data til rådighed via "marketplace enablers" (markedspladsaktivatorer) for service
780 leverandører som anvender dataene til at levere en eller flere "end-user"(slutbruger) services.

781 Parallelt med dette er der en gennemgående fokus på drift og processer der skal til for at levere slutbruge-
782 rens service og interagere med allerede eksisterende processer i byen. På samme vis håndteres sikkerhed
783 og privatliv, med fokus på systemets integritet og brugernes rettigheder.

784

High level architecture

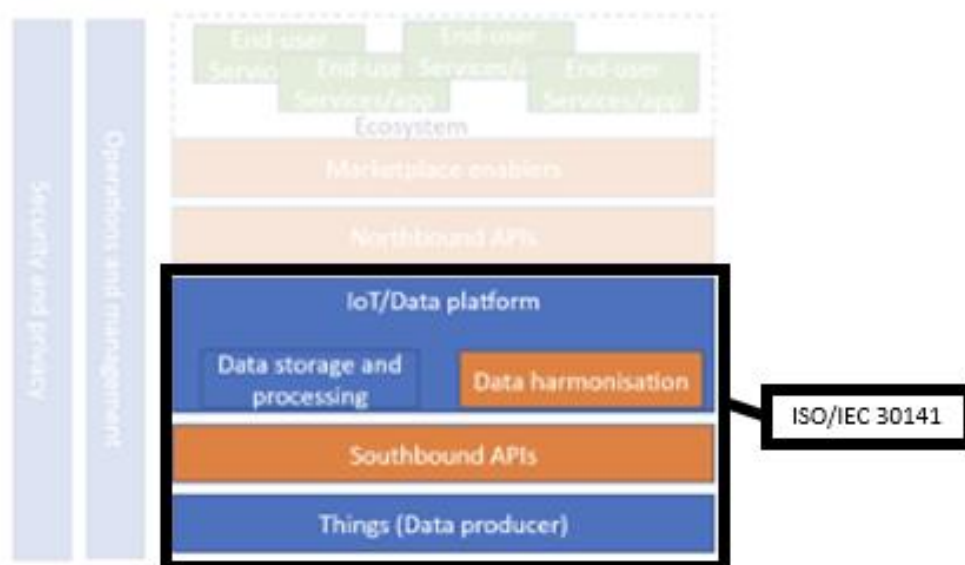


785

786 *Figur 12: Højniveau reference arkitektur anvendt i Living-in-EU*

787 ISO/IEC 30141 referencearkitektur

788 I Figur 14 ses IoT referencearkitekturen fra ISO/IEC 30141:2018 Internet of Things (IoT) — Reference Ar-
789 chitecture, der giver en mere detaljeret oversigt over de 3 nederste elementer i Living-in.EU referencearki-
tekturen.

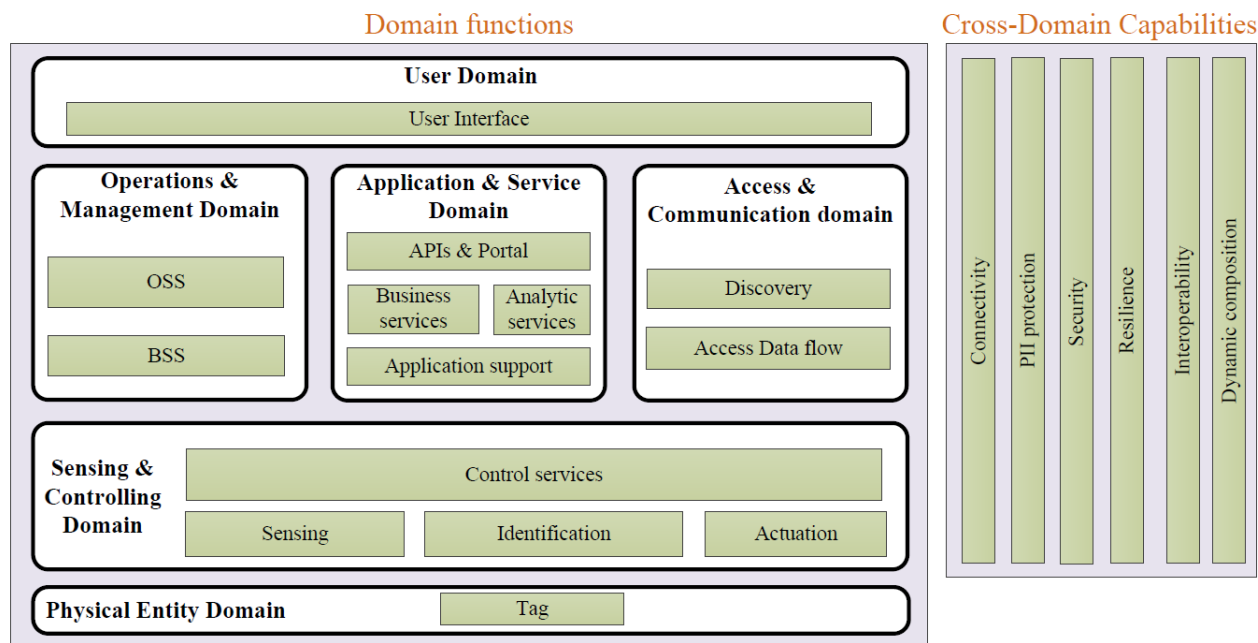


Figur 13: Referencearkitektur fra ISO/IEC 30141

801 Her opdeles både IoT-plattform, Southbound API og Things i flere detaljer. Det vil være for omfangsrigt at
802 beskrive disse elementer i større præcision her, men det essentielle er at være bevidst om, at der ligger
803 mange detaljer der skal tages stilling til i disse blokke, og at det ikke er alle disse detaljer der er beskrevet i
804 standarder.

805 Elementernes detaljer er primært beskrevet i funktionelle blokke, hvor det er op til den enkelte implemen-
806 tering at definere de krav der skal stilles til de enkelte blokke. Her er der to forskellige typer af standarder:

- 807 • Standarder for specifikke teknologier og protokoller, samt
 - 808 • Standarder for kvalitetssikring og sikkerhed af løsningen.
- 809



Figur 14 Funktionelt perspektiv på IoT reference arkitektur fra ISO/IEC 30141

Protokoller og teknologier

I niveauet under reference-arkitekturen findes konkrete standarder for protokoller og teknologier. Disse vil naturligvis være relevante at anvende, da det oftest vidner om en høj modenhed. Man bør dog være bevidst om hvad formålet er for at anvende disse standarder. Hvis det er i Northbound API, hvor formålet er at dele data med andre platforme giver det god mening i forhold til dette. Men i de trådløse netværk Southbound skal det opvejes i relation til andre parametre, såsom om eksisterende infrastruktur kan anvendes, om der er højere grad af modularitet.

Standarder på dette niveau findes i store mængder f.eks. fra OGC, IETF, IEEE, INSPIRE, og EIF. Da ETSI med SF-SSCC initiativet lavede en oversigt over alle standarder der var relevante for smarte og bæredygtige byer og samfund kom de op på mere end 6000²¹. Derfor er det også vigtigt at være mere bevist om målet end midlet. Flere af producenterne har anvendt standarderne for lettere at kunne levere løsninger, men det betyder ikke at det behøver at være en del af de tekniske krav.

Kvalitetssikring og sikkerhed

Standarderne for kvalitetssikring og sikkerhed overskues lettest ved at se på de fokusområder, der skal adresseres. Disse er for eksempel standarder for: Kalibrering og justering af sensorer, test af miljøpåvirkning (fugt, temperatur, vibrationer, elektromagnetiske bølger, vand, sollys, korrosion), processer for udvikling og drift, samt vurdering og test af elsikkerhed, cybersikkerhed, funktionel sikkerhed, mv.

Det findes allerede et hav af standarder som sikrer korrekt funktion af IoT enheder. Disse er typisk bestemt af EU under 'Ny metode' og så kaldet NLF-pakken (New Legislative Framework²²) og som via CE-mærket sikrer de fire P'er: Protection of People, Pets, and Property, så udstyr kan fungere uden at skade mennesker, dyr og ejendom. Det er derfor vigtigt at være bekendt med hvad man allerede er sikret.

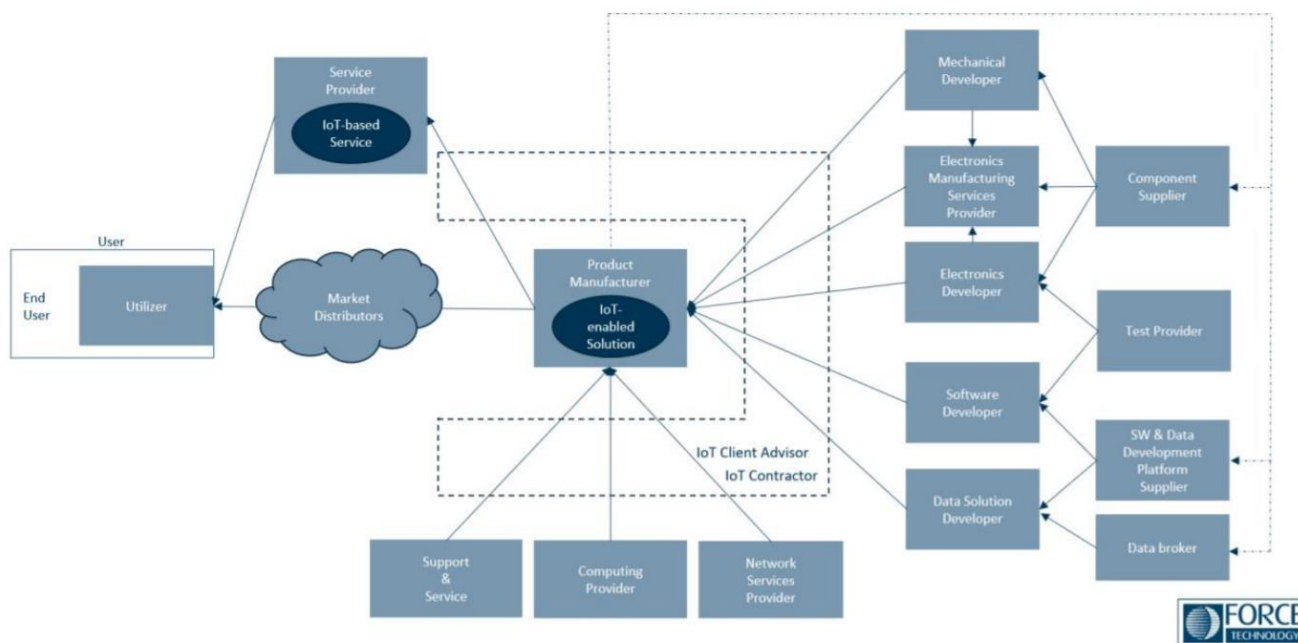
²¹ <https://www.cencenelec.eu/standards/Sectorsold/SmartLiving/smartcities/Pages/default.aspx>

²² https://ec.europa.eu/growth/single-market/goods/new-legislative-framework_en

833 Definitionen af kravene til de ønskede løsninger bliver derfor afgørende for løsningens viabilitet og bør defi-
 834 neres gennem en styret proces. Dette er ikke nyt for smart city systemer, da der i mange eksisterende sy-
 835 stemer allerede er etableret processer til definition af krav til byens infrastruktur. Her kan der anvendes en
 836 processtandard for hvordan dette opsamles og baseret på tidligere erfaringer har ISO defineret følgende
 837 trin i den tekniske rapport "ISO TR 37151: 2015 – Smart community infrastructures – Principles and require-
 838 ments for performance metrics"²³

- 839 1) Forstå interessentgruppers perspektiv på systemet
- 840 2) Identificer behov fra grupperne
- 841 3) Oversæt behov til funktionelle karakteristika
- 842 4) Opstil metrikker til de funktionelle karakteristika

843 Det essentielle er her, at der både inddrages interessenter der repræsenterer borgere, kommunen, regio-
 844 ner, infrastruktur- og serviceleverandører, mv. Ligeledes bør leverandører af smart city løsninger inddra-
 845 ges. Ved at inddrage disse tidligt i processen, bliver de i stand til at give input til mulige løsninger og sikre at
 846 flest muligt kan byde ind på opgaven. Dette kan bedst illustreres med at se på den rollebaserede IoT-øko-
 847 system kortlægning, som ses i Figur 15.



848
 849 *Figur 15: Rollebaseret IoT økosystem model*

850 851 Teknisk interoperabilitet

852 Alle analyser og erfaringer udpeger "interoperabilitet" som den helt afgørende faktor for opbygningen af
 853 digitale services til byer og samfund. Det skyldes, at den måske umiddelbart attraktive løsning, nemlig blot
 854 at opbygge systemer, der fungerer uafhængigt af hinanden, eller i hvert fald inden for en ramme, der kan
 855 garanteres af en enkelt leverandør eller afgrænset leverandør-økosystem, har nogle voldsomme negative
 856 sider. Det skyldes, at meget af værdien, som de nye og mere integrerede systemer bringer, skabes på bag-
 857 grund af data, som deles på tværs af systemer. Det skyldes imidlertid også, at der er nogle ikke ubetydelige

²³ <https://www.iso.org/standard/61057.html>

858 risici forbundet med leverandørafhængighed, som begrænser politiske og ledelsesmæssige beslutninger
859 længe fremover, og de relaterede omkostninger ved ikke at kunne handle agilt og relevant. Det har corona-
860 situationen i høj grad accentueret.

861 Dertil kommer, at interoperabilitet findes i flere typer (teknisk, organisatorisk, juridisk, semantisk/sprogligt,
862 på serviceniveau) og på forskellige niveauer (minimum, funktionelt, fuldt). I det her afsnit fokuserer vi på et
863 minimum af teknisk interoperabilitet.

864 Når man anvender princippet om 'API først', bliver datadelingen mellem netop disse også mere essentiel.
865 Derfor bør der fokuseres kraftigt på såkaldte Minimal Interoperability Mechanisms (MIMs). Det er dels
866 nogle konkrete anbefalinger, som er baseret på etablerede standarder og specifikationer, dels nogle prin-
867 cipper, som man bør følge.

868 Udgangspunktet er det eksisterende europæiske landskab, fordi regler og standarder for det danske mar-
869 ked i høj grad etableres inden for det europæiske fællesmarked. Det er f.eks. standarder for teknisk inter-
870 operabilitet, så som Connecting Europe Facility (CEF), med eID og Context Information Management (CIM),
871 som danske services og platforme i stigende grad baseres på, herunder NemID og SDFEs services.

872 På GIS-området og inden for nogle sektorer er der allerede meget robuste standarder, som underbygges af
873 EU-direktiver, fx INSIPRE. Der er også ikke-tekniske europæiske rammer, som dog i høj grad er knyttet til de
874 tekniske platforme, fx European Interoperability Framework (EIF), som er på vej i en aftapning målrettet
875 kommuner og leverandører (EIF4SCC). Mange af disse initiativer samles omkring Living-in.EU initiativet
876 (LI.EU).

877 Ud over EU-niveauet, arbejder mange på at skabe en teknisk arkitektur-tilgang, som understøtter FN's bæ-
878 redygtigheds mål (SDG). Her er arbejdet forankret i United for Smart and Sustainable Cities and Communi-
879 ties (U4SSC). De to niveauer er knyttet til hinanden via EU-FN-samarbejdet, som også koordineres i LI.EU.

880 Teknisk kompleksitet

881 Her vil der komme en tekst der adresserer den tekniske kompleksitet og hvilke udfordringer man kan
882 støde på. Denne er under udarbejdelse og eksempler på cases modtages gerne fra læserne under hørin-
883 gen.

884 Teknisk udvikling og valg

885 Anvendelse af denne guide i forhold til teknisk implementering bør ske med et fokus om det overordnede
886 mål af at levere en smartere by/kommune/samfund. Teknikken er til for at tjene anvendelserne og ikke om-
887 vendt. Samtidigt bør man have for øje at der er mange af disse horisontale tilgange som modnes i disse år
888 og derfor bør der holdes nøje øje med den internationale udvikling.

889

890 Juridiske perspektiver

891 En væsentlig parameter at sikre i arbejdet med smarte og bæredygtige byer og samfund, er overholdelsen
892 af de juridiske rammer, der omgiver arbejdet.

893 Hovedemnerne for de juridiske rammer, som aktørerne indenfor smarte og bæredygtige byer og samfund
894 møder, følger en række hovedemner:

- 895 - Standarder og compliance (f.eks. teknologiske, designmæssige samt certificeringer)
- 896 - Databehandling og databeskyttelse (f.eks. persondata)
- 897 - Kritisk infrastruktur (f.eks. indenfor energi- og transportsektoren)
- 898 - Installations- og produktansvar (f.eks. fysiske installationer og produktansvar)
- 899 - Indkøb og styring (f.eks. offentlige udbudsregler)

900 Målet med de juridiske rammer er at sikre åbne økosystemer, konkurrence-udsættelse, standardisering og
901 beskyttelse af borgere og virksomheder i udviklingen af smarte og bæredygtige byer og samfund – den sid-
902 ste del særligt med henblik på de enorme mængder af data, som IoT devices indenfor smart city-kontek-
903 sten vil komme til at generere.

904 De juridiske rammer, som aktører indenfor smart city projekter i Danmark, skal forholde sig til, er ikke kun
905 opstået indenfor dansk lovgivning – de juridiske rammer beror sig i høj grad også på retningslinjer, som
906 sættes internationalt, f.eks. af EU-regler vedr. udbud og GDPR. På standardiseringsområdet er det ikke kun
907 nødvendigvis europæiske, åbne standarder i EU-regi, der skal overholdes – men kan ligeledes være standar-
908 der, som har afsæt i internationale standarder, fx. indenfor belysning, connectivity, trafik mv.

909 Derudover kan en række aktører også være underlagt andre regelsæt, f.eks. særregler om kritisk infrastruk-
910 tur, som det findes i energisektoren, der ligeledes kan betragtes som en hovedaktør i smart city og smart
911 society kontekst.

912 Aktører, der ønsker at arbejde med strategi, udvikling og drift af løsninger indenfor smarte og bæredygtige
913 byer og samfund, bør derfor aktivt forholde sig til de rammeværker, der eksisterer indenfor de pågældende
914 juridiske domæner og aktivt sikre, at de gældende regler og standarder overholdes.

915 Standarder og compliance

916 Som udvikler, operatør eller bruger af et system i Danmark er det vigtigt at være bekendt med at der juridi-
917 ske rammer som er sat op på europæisk niveau, for at sikre at systemerne kan fungere uden at skade men-
918 nesker, dyr eller ejendom. Her spiller standarder og krav om dokumentation en særlig rolle, der kan med-
919 virke til at nedbringe risici og ansvarspådragende hændelser, både for leverandører og øvrige aktører.

920 Øverst er beslutningen 768/2008/EC, som sætter rammen for krav i forhold til det indre marked i EU. Der-
921 under findes 23 direktiver, som beskriver de essentielle krav som skal overholdes indenfor området, og den
922 metode der skal anvendes for at man kan erklære at produktet er i overensstemmelse med disse krav,
923 f.eks. om man kan nøjes med en selv evaluering eller der skal anvendes en tredje parts vurdering – også
924 kaldet en certificering. Disse direktiver fokuserer på hvert deres område, som f.eks. radioudstyr, maskinsik-
925 kerhed, måleinstrumenter, medicinsk udstyr, elektromagnetisk kompatibilitet, alarmer, osv. Her er det vig-
926 tigt at være opmærksom på at kravene i alle direktiver skal være opfyldt. Dette gøres oftest ved hjælp af
927 test eller evaluering af produktet i forhold harmoniserede standarder der er publiceret i officiel journal un-
928 der hvert deres direktiv.

929 Producenten kan derefter underskrive en overensstemmelseserklæring og påsætte et 'CE' mærke. Når en
 930 fabrikant CE-mærker et produkt, erklærer han på eget ansvar, at produktet er i overensstemmelse med alle
 931 lovkrav for CE-mærkning. Dermed garanterer han, at det pågældende produkt må sælges i hele det Euro-
 932 pæiske Økonomiske Samarbejdsområde (EØS). EØS dækker EU samt Norge, Island og Liechtenstein.

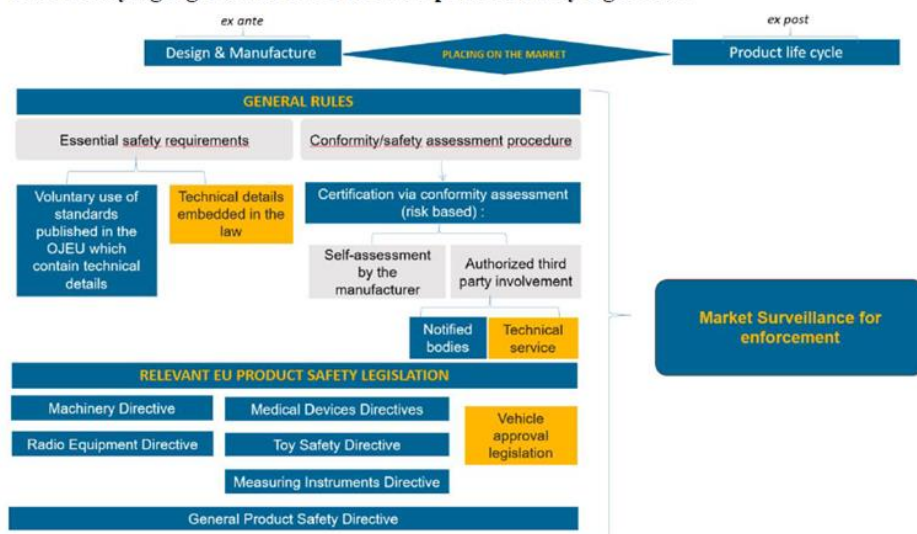
933 Det er som indkøber særligt vigtigt at kontrollere om dokumentationen bagved overensstemmelseserklæ-
 934 ringen er korrekt. Der ses desværre svindel med dette, da nogle producenter og importører påsætter CE-
 935 mærket på udstyr der reelt ikke lever op til kravene og derved kan introducere sikkerhedsrisici.

936 På EU's hjemmeside kan du læse mere om CE-mærkningen: [https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-](https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking_en)
 937 [marking_en](https://ec.europa.eu/growth/single-market/ce-marking_en) - i Danmark er den relevante myndighedskontakt Erhvervsstyrelsen. På EU's NANDO-database
 938 kan du ligeledes søge om information, hvilket bemyndiget organ, der kan medvirke til at certificere dit pro-
 939 dukt: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/>

940 Direktiverne stiller en særlig udfordring for smarte og bæredygtige byer og samfund, for hvis et webcam
 941 der er trådløst, er CE-mærket, er det kun som netop det: Et trådløst webcam. Men hvis data fra dette
 942 webcam så begynder at bliver benyttet af en tredjepart til at registrere røg og alarmere brandvæsenet, så
 943 bliver funktionen af dette webcam til en alarm, og man skal derfor som dataanvender sikre at det også
 944 overholder kravene i direktivet for alarmer. Dette kaldes også domænekrav.

945 En gennemgang af alle disse standarder, vil ikke være formålstjenstligt for denne guide, da der findes 23
 946 direktiver og f.eks. radioudstyrsdirektivet har 173 standarder listet i official journal, i skrivende stund.

The underlying logic of the current Union product safety legislation²⁵



947

948 *Figur 16: Direktiver og lovgivning²⁴*

949

950 En række aktører lægger derudover vægt på, at leverandører lever op til og er certificeret i f.eks. ISO27001,
 951 NIST eller lignende it- og informations-sikkerhedsframeworks. I Danmark er ISO 27001 sikkerhedsstandar-
 952 den for statslige myndigheder. På Digitaliseringsstyrelsens hjemmeside (digst.dk) og på sikkerdigital.dk kan

²⁴ https://ec.europa.eu/info/publications/commission-report-safety-and-liability-implications-ai-internet-things-and-robotics-0_en

953 du læse mere om, hvilke krav og forventninger til opfyldelse af compliance, der stilles til leverandører in-
954 denfor it- og informationssikkerhedsområdet.

955 De væsentlige emner, der skal være opfyldt for at blive ISO27001 certificeret, er bl.a.:

- 956 • Ledelsessystem (ISMS) - virksomheden har etableret et ledelsessystem til opfølgning på sikkerhed
- 957 • Risikostyring – frekvente kontroller, risikovurderinger og handlingsplaner
- 958 • Leverandørstyring - løbende indhentning af f.eks. revisorerklæringer og penetrationstests
- 959 • Hændelseshåndtering - processer/værktøjer der inddæmmer og håndterer sikkerhedshændelser
- 960 • Beredskabsstyring – beredskabsorganisation og beredskabsplaner samt regelmæssige tests heraf
- 961 • Adgangsstyring – klar definition af roller og processer for styring af adgange til data og systemer
- 962 • Databeskyttelse og GDPR – opfyldelse af databeskyttelseslovgivningen (se afsnit om dette)
- 963 • Tekniske tiltag – f.eks. styring passwords, sikring af udstyr, håndtering af domæner mv.

964 Databehandling og databeskyttelse

965 De data, der genereres for at bygge smarte data-drevne løsninger til borgere, virksomheder og offentlige
966 aktører, rummer potentielt set samtidig mulighed for at give indsigt i private og juridiske personers adfærd,
967 bevægelses- og forbrugsmønstre. Derfor er smart city-løsninger underlagt samme regler om databehand-
968 ling og databeskyttelse som alle andre teknologiske og data-baserede løsninger, primært med udgangs-
969 punkt i regler vedr. Databeskyttelse. I arbejdet med direkte og indirekte personhenførbare oplysninger bør
970 aktørerne indenfor smart city-løsninger derfor være særlige opmærksomme på at få afdækket ansvar og
971 roller allerede fra start. De væsentligste emner at afklare er:

- 972 • **Dataindsamling** – hvilke data må indsamles til hvilke formål, dataflows, datasporing
- 973 • **Datadeling** – hvilke data må deles og videregives, med eller uden accept
- 974 • **Opbevaring og sletning af data** – hvordan sikres data og hvor længe må data lagres
- 975 • **Aggregering/anonymisering af data** – hvordan indarbejdes processer/teknologi til dette
- 976 • **Offentliggørelse af data** - hvad må udstilles offentligt, hvad er ansvaret ved lækage
- 977 • **Dataejerskab** - hvem ejer ultimativt de data, der anvendes og fødes i løsningerne

978 Indenfor den danske databeskyttelseslovgivning skal aktørerne være opmærksomme på 5 hovedsæt i den
979 danske lovgivning:

- 980 • **Databeskyttelsesforordningen – GDPR** (Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2016/679
981 af 27. april 2016)
- 982 • **Databeskyttelsesloven** (Lov nr. 502 af 23. maj 2018 om supplerende bestemmelser til forordning
983 om beskyttelse af fysiske personer i forbindelse med behandling af personoplysninger og om fri ud-
984 veksling af sådanne oplysninger)
- 985 • **Retshåndhævelsesdirektivet** (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/680 af 27. april
986 2016 om beskyttelse af fysiske personer i forbindelse med kompetente myndigheders behandling
987 af personoplysninger med henblik på at forebygge, efterforske, afsløre eller retsforfølge strafbare
988 handlinger eller fuldbyrde strafferetlige sanktioner og om fri udveksling af sådanne oplysninger)
- 989 • **Retshåndhævelsesloven** (Lov nr. 410 af 27. april 2017 om retshåndhævende myndigheders be-
990 handling af personoplysninger.)
- 991 • **TV-overvågningsloven** (Lovbekendtgørelse nr. 1190 af 11. oktober 2007)

992 Indenfor EU gælder Europa-Parlamentets og Rådets forordning og direktiv naturligvis også, ligesom national
993 lovgivning i de enkelte medlemslande har adopteret og indarbejdet EU-reglerne i egen lovgivning. De fleste

994 lande indenfor EU har særlige tilsyn vedr. databehandling og databeskyttelse, hvor der som i Danmark kan
 995 findes oplysninger om de enkelte landes lovgivning.

996 *Samarbejdspartnere udenfor EU*

997 Når der søges samarbejdes med leverandører og aktører, som er baseret udenfor EU, skal danske smart
 998 city-aktører være særlige opmærksomme på, at samarbejdspartnere og teknologi-leverandører kan efter-
 999 leve den danske lovgivning, da regler for databehandling og databeskyttelse kan være vidt forskellige lande
 1000 og regioner i mellem - især udenfor EU. Hvis f.eks. cloud-løsninger anvendes, kan det være væsentligt at
 1001 observere indenfor hvilken region data rent fysisk bliver lagret, f.eks. indenfor EU, Nordamerika eller Kina,
 1002 og hvilket underliggende regelsæt, der i så fald gælder for databehandler-ansvaret.

1003 *Roller*

1004 Når du som privat virksomhed, offentlig myndighed, fysisk person, institution eller ethvert andet organ be-
 1005 handler (f.eks. indsamler, registrerer, videre giver eller sletter) personoplysninger om andre personer, er det
 1006 vigtigt, at du er opmærksom på, hvad din rolle er i forbindelse med behandlingen - primært med udgangs-
 1007 punkt i enten at have rollen som dataansvarlig eller databehandler:

- 1008 • **Dataansvarlig** - har ansvaret for at sikre med hvilket formål og hvordan data må behandles
- 1009 • **Databehandler** - har ansvaret for at behandle data efter retningslinjer og instruks fra dataansvarlig

1010 Kravene til en dataansvarlig og en databehandler er forskellige. Hvis det ikke er gjort helt klart, hvem der
 1011 ansvarlig i forhold til dataansvaret i smart city-løsninger fra start, er der en risiko for, at ingen af parterne
 1012 påtager sig ansvaret, eller at en part påtager sig et ansvar, som den pågældende reelt ikke har. Det er der-
 1013 for meget vigtigt, at du – inden du begynder opgaven med at udvikle eller drifte smart city-løsninger – får
 1014 afklaret, hvilken rolle du og eventuelle andre parter har i forbindelse med behandlingen.

1015 Den dataansvarlige skal leve op til kravet om ansvarlighed og skal kunne påvise, at en behandling af person-
 1016 oplysninger er i overensstemmelse med reglerne i databeskyttelsesforordningen.

1017 Hvis to eller flere parter har vurderet, at de må anses for fælles dataansvarlige for en given behandling af
 1018 personoplysninger, skal de efterfølgende sikre sig, at der udarbejdes en aftale, som på en gennemsigtig
 1019 måde fastlægger deres respektive ansvar for overholdelse af de forskellige forpligtelser, der pålægges en
 1020 dataansvarlig efter databeskyttelsesforordningen.

1021 På Datatilsynets hjemmeside (datatilsynet.dk) kan du ligeledes finde:

- 1022 • Gældende lovgivning for databehandling og databeskyttelse
- 1023 • Vejledning for dataansvarlige og databehandlere
- 1024 • Skabelon for databehandleraftale
- 1025 • Skabelon for aftale om fælles dataansvar

1026 *Installations- og produktansvar*

1027 EU Kommissionen har i februar 2020 udgivet "Rapport om de konsekvenser, som kunstig intelligens, tinge-
 1028 nes internet og robotteknologi vil have for sikkerhed og erstatningsansvar" (Rapport fra Kommissionen
 1029 COM (2020) 64 af 19. februar 2020²⁵). Denne rapport er særlig relevant for aktører indenfor smart city-om-
 1030 rådet, da den dels tager udgangspunkt i problemstillingerne ved de nye tekniske kapabiliteter, der anven-
 1031 des i smart city-løsninger, f.eks. AI, IoT og robotics og samtidig linker tilbage til den allerede eksisterende

²⁵ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4ce205b8-53d2-11ea-aece-01aa75ed71a1/language-da>

1032 lovgivning i forhold til ansvar for produkter, installationer mv., der opstår rent fysisk set på baggrund af løs-
 1033 ninger indenfor smart city-universet.

1034 I EU Kommissionens meddelelse om kunstig intelligens for Europa (vedtaget 25. april 2018), blev det bl.a.
 1035 understreget, at "systemer baseret på kunstig intelligens bør integrere mekanismer for beskyttelse og ind-
 1036 bygget sikkerhed for at garantere, at de er beviseligt sikre på alle trin, idet der tages hensyn til alle berørte
 1037 parter fysiske og mentale sikkerhed".

1038 Europæisk standardisering er et væsentligt element i EU-lovgivningen om produktsikkerhed. I betragtning
 1039 af digitaliseringens og de nye digitale teknologiers globale karakter er det internationale standardiserings-
 1040 samarbejde særlig relevant for den europæiske industris konkurrenceevne.

1041 På den anden side er en stor del af den nuværende EU-ramme for produktsikkerhed blevet skabt inden digi-
 1042 tale teknologier såsom AI, IoT eller smart-teknologier dukkede op. Derfor indeholder den nuværende lov-
 1043 givningsmæssige ramme ikke altid bestemmelser, der udtrykkeligt omhandler de nye udfordringer og risici
 1044 ved disse nye teknologier. Da den eksisterende produktsikkerhedsramme er teknologineutral, betyder
 1045 dette imidlertid ikke, at den ikke finder anvendelse på produkter, der inkorporerer disse teknologier.

1046 To centrale EU -direktiver kan udpeges i forhold ansvar for installationer og produkter:

- 1047 • Maskindirektivet - regler for produktsikkerhed mv.
- 1048 • Produktansvarsdirektivet – regler for erstatningsansvar mv.

1049 Derudover eksisterer der f.eks. også i Danmark sektorspecifik lovgivning, som kan regulere sikkerhed og an-
 1050 svar for installationer og produkter, f.eks. indenfor trafik- og transportområdet. Ligeledes er den alminde-
 1051 lige danske lovgivning vedr. garanti, erstatningsansvar og culpa naturligvis også gældende på smart city-
 1052 området - om end de nye smarte teknologier kan give anledning til mere præcis definition af ansvaret for
 1053 f.eks. AI algoritmers beregninger, system og software-dele, komplekse datakæder.

1054 EU's maskindirektiv beskriver, hvilke grundlæggende sundheds- og sikkerhedsmæssige krav som gælder for
 1055 alle maskiner (f.eks. smart devices og installationer ifbm. smart city teknologi), der skal markedsføres og
 1056 anvendes i EU. CE-mærkede maskiner, der opfylder maskindirektivets krav, kan frit sælges på det europæi-
 1057 ske marked.

1058 EU-lovgivningen om produktsikkerhed omfatter generelt ikke specifikke obligatoriske centrale krav vedrø-
 1059 rende cybertrusler, der påvirker brugernes sikkerhed. Der er dog bestemmelser vedrørende sikkerheds-
 1060 aspekter i forordningen om medicinsk udstyr, direktivet om måleinstrumenter, direktivet om radioudstyr
 1061 eller lovgivningen om typegodkendelse af køretøjer.

1062 Forordningen om cybersikkerhed opretter en ramme for frivillig cybersikkerhedscertificering for IKT-pro-
 1063 dukter, -tjenester og -processer, mens den relevante EU-lovgivning om produktsikkerhed fastsætter obliga-
 1064 toriske krav. Desuden kan den risiko for tab af konnektivitet, der er knyttet til nye digitale teknologier, også
 1065 indebære sikkerhedsrelaterede risici. Hvis en opkoblet smart device eksempelvis mister konnektivitet, så
 1066 advarer den måske ikke brugeren i tilfælde af en kritisk hændelse.

1067 Visse dele af EU's produktsikkerhedslovgivning henviser eksplicit til den software, der er integreret i pro-
 1068 duktet. I Maskindirektivet kræves det eksempelvis, at en fejl i kontrolsystemets software ikke må medføre
 1069 farlige situationer. I EU's produktsikkerhedslovgivning kan softwareopdateringer sammenlignes med vedli-
 1070 geholdelsesoperationer af sikkerhedshensyn under forudsætning af, at de ikke i væsentlig grad ændrer et

1071 produkt, der allerede er bragt i omsætning, og at de ikke medfører nye risici, som ikke var forudset i den
1072 indledende risikovurdering

1073 I henhold til EU-rammen for produktsikkerhed ligger ansvaret for produktsikkerheden fortsat hos den pro-
1074 ducent, som bringer produktet i omsætning, uanset hvor kompleks værdikæden er. Producenter er ansvar-
1075 lige for sikkerheden i forbindelse med det endelige produkt, herunder de dele, der er integreret i produk-
1076 tet, som f.eks. softwaren i en computer.

1077 Ligeledes bør aktører være særlige opmærksomme om f.eks. backup-mekanismer, skærmning af produkti-
1078 onsmiljøer mv. for at hindre sletning af kritiske data eller nedbrud på forretningskritiske systemer og instal-
1079 lationer, da økonomiske tab – ligesom fysiske skader - på basis af dette, kan medføre erstatningsansvar.

1080 Under den almindelige danske aftalelov vil parterne normalt kunne aftale, hvad de vil – dvs. f.eks. anven-
1081 delse af ansvarsfraskrivelsesklausuler vil blive anset som gyldige, hvis de indgår i aftalegrundlaget. Men ved
1082 fejl begået ved grov uagtsomhed er udgangspunktet ofte det modsatte, da ansvarsfraskrivelsen i disse til-
1083 fælde vil blive anset som urimelige.

1084 En række parametre indgår typisk i bedømmelsen om ansvarsfraskrivelsen er gyldig:

- 1085 • Ansvarsfraskrivelsesklausulen: er klausulen forståelig og grov uagtsomhed medtaget?
- 1086 • Forhandlingsprocessen – hvilken proces var ved aftaleindgåelse? Var parterne ligeværdige?
- 1087 • Risikofordelingen – er risikoen retfærdigt fordel eller ligger alt på en part?
- 1088 • Central forpligtelse – jo vigtigere det hændelsesramte er i aftalen, jo tungere vejer ansvaret

1089 I forhold til arbejdet med smart teknologier vil det typisk være de statslige K-kontrakter om IT-projekter og
1090 driftskontrakten, D17, som er forhandlet mellem repræsentanter fra IT-Branchen, DANSK IT og Danske IT-
1091 Advokater. I disse kontrakter står der udtrykkeligt, at erstatningsansvarsbegrænsningen ikke gælder i til-
1092 fælde af grov uagtsomhed.

1093 **Kritisk infrastruktur**

1094 I takt med at den automatiserede understøttelse af det moderne samfund gennem smart teknologier ud-
1095 bredes, er det væsentligt at fremhæve kritisk infrastruktur som et særligt fokusområde. Smarte teknologier,
1096 der indgår i f.eks. forsynings-, energi-, kommunikationskæden mv., er følsomme overfor nedbrud og indgår
1097 samtidig i det økosystem, der understøtter den kritiske infrastruktur i landet.

1098 EU-programmet European Programme for Critical Infrastructure Protection (EPCIP) har siden 2004 arbejdet
1099 på at minimums-definere national kritisk infrastruktur og bl.a. fået indført Europa-Parlamentet og Rådets
1100 direktiv 2008/114 af 8. december 2008 vedr. kritisk infrastruktur beskyttelse, der sikrede at EU-landene
1101 indarbejdede komponenter for beskyttelse af infrastrukturen i de enkelte landes lovgivning og at landene
1102 indgår i det europæiske advarselssystem for kritisk infrastruktur (CIWIN).

1103 I Danmark findes ikke en egentlig definition af, hvad den kritiske infrastruktur samlet udgøres af. I stedet
1104 har Danmark i en årrække benyttet det såkaldte sektoransvarsprincip, hvor de enkelte sektorer er under-
1105 lagt regler og retningslinjer, som fødes ud af de enkelte ministerier og sektorielle domæner, f.eks.:

- 1106 • Politisk ledelse og offentlig administration
- 1107 • Energi- og netværksinstallationer
- 1108 • Kommunikation og informationsteknologi
- 1109 • Finansielle transaktioner og økonomi
- 1110 • Sundhed

- 1111 • Fødevarer
- 1112 • Vand og renovation
- 1113 • Transport og logistik
- 1114 • Forsvar
- 1115 • Beredskab og sikkerhed
- 1116

1117 Aktører indenfor smart city-løsninger bør derfor sikre klarhed i, hvad deres potentielle ansvar indenfor kri-
1118 tisk infrastruktur kan være, da løsningernes opretholdelse og sikkerhed kan være væsentlige for oprethol-
1119 delsen af samfundet og sektorerne – og dermed også være omgivet af særlige regler. I yderste konsekvens
1120 kan nedbrud mv. være ansvarspådragende.

1121 Hos myndighederne på de enkelte områder kan findes yderligere information om evt. særligt ansvar inden-
1122 for den kritiske infrastruktur og regulering heraf.

1123 [Indkøb og styring](#)

1124 I arbejdet med at udvikle og drifte smart city-løsninger er offentlige institutioner og private virksomheder
1125 underlagt generelle udbudsregler, især da rigtig mange smart city-løsninger vil vedrøre teknologisk under-
1126 støttelse af og datagenerering på basis af den offentlige infrastruktur.

1127 De danske udbudsregler tager for en stor del udgangspunkt i EU-direktiver og regler vedr. udbud. De cen-
1128 trale udbudsregler i dansk lovgivning tager sit udgangspunkt i:

- 1129 • Udbudsloven
- 1130 • Bekendtgørelse om elektronisk kommunikation
- 1131 • Tilbudsloven
- 1132 • Forsyningsvirksomhedsdirektivet
- 1133 • Konsessionsdirektivet
- 1134 • Bekendtgørelse om offentlige indkøb under tærskelværdierne
- 1135 • Forsvars- og sikkerhedsdirektivet
- 1136

1137 På Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (kfst.dk) findes yderligere information om de danske og europæiske
1138 udbudsregler.

1139 Opgavestørrelser, som overstiger en række nærmere fastsatte tærskelværdier skal udbudssættes og/eller
1140 bekendtgøres i markedet - afhængigt af nærmere fastsatte kriterier – enten i nationalt offentligt udbud i
1141 Danmark eller som større EU-udbud i EU-regi. Aktører kan ligeledes på egen hånd vælge at udbudssætte
1142 opgaver i markedet på almindelig vis for at opnå optimale aftale- og prisvilkår eks. på udviklingsprojekter,
1143 løbende rammeaftaleindkøb, konsulentaftaler eller driftsaftaler. Ligeledes skal drifts- og supportaftaler ind-
1144 gået med den offentlige sektor over tærskelværdierne regelmæssigt udbudssættes.

1145 Der findes flere kilder til at danne sig overblik på udbudsreglerne i Danmark, f.eks. kfst.dk, udbud.dk og ud-
1146 budsportalen.dk

1147 Pr. 1. januar 2016 skal alle ordregivere benytte www.udbud.dk, når de annoncerer indkøb af varer og tjene-
1148 steydelser omfattet af udbudslovens afsnit IV om offentlige indkøb under tærskelværdierne med klar græn-
1149 seoverskridende interesse

1150 Pligten for statslige myndigheder til at indberette indkøbsplaner til udbud.dk er fastlagt i cirkulære om ind-
 1151 køb i staten. På Udbudsportalens lovkompass (udbudsportalen.dk) kan der hentes vejledning i, hvilke ud-
 1152 budsregler, der gælder i konkrete situationer.

1153 Til selve aftaleindgåelsen har bl.a. Digitaliseringsstyrelsen (digst.dk) udarbejdet en række standard-skabelo-
 1154 ner til forskellige kontraktformål indenfor især digitale projekter med data- og it-ydelser, som ligeledes er
 1155 relevante for aftaler indenfor smarte og bæredygtige byer og samfund:

- 1156 • K01: leverance af standardprodukter med få tilpasninger
- 1157 • K02: større komplekse it-projekter med fasedelte leverancer
- 1158 • K03: it-projekter med agile udviklingsmetoder
- 1159 • K04: drift af it-systemer
- 1160 • Klausuler til informationssikkerhed: ISO27001, revision/tilsyn, risikovurdering, sikkerhed, adgangs-
 1161 styring, kravkatalog til leverandører mv.
- 1162 • Klausuler for it-drift: fast track resolution, “fix first, settle later”, prisregulering, samarbejde mv.
- 1163

1164 På Digitaliseringsstyrelsen findes ligeledes adgang til statens it-projektmodel, inkl. projektstyringsdokumen-
 1165 ter, vejledninger, procesguider og støtteværktøjer. Modellen blev ændret i 2018 til både at kunne under-
 1166 støtte klassiske vandfalds-projektmodeller og nyere agile projekt-metoder.

1167 Aktører skal generelt være opmærksomme på om projekter af en vis kompleksitet og størrelse, er under-
 1168 lagt en særlig governance – f.eks. Statens It-projektråd eller andre former for tilsyn. Dette gælder for så vidt
 1169 både i offentlige og private virksomheder, hvor særlige governance boards kan være oprettet til at monito-
 1170 rere og risikostyre projekter over en vis størrelse.

1171 Digitaliseringsstyrelsen har ligeledes udarbejdet en hjemmeside for Den fællesoffentlige digitale arkitektur
 1172 på arkitektur.digst.dk - dette materiale er ligeledes relevant for aktører indenfor smart city-løsninger, da
 1173 der her er udarbejdet standarder, vejledninger og retningslinjer for arbejdet med it- og data-arkitektur i of-
 1174 fentligt regi, vedtaget i samarbejde mellem repræsentanter indenfor stat, regioner og kommuner. Her fin-
 1175 des bl.a.:

- 1176 • Hvidbog om fællesoffentlig digital arkitektur
- 1177 • Vejledning om arkitekturmetode
- 1178 • Referencearkitekturer
- 1179 • Datastandarder og klassifikationer
- 1180 • Regler for data- og begrebsmodellering
- 1181 • Fælles sprog for datakvalitet
- 1182 • Retningslinjer for dokumentation i digitaliseringsprojekter
- 1183 • Vejledning for genbrug af data i selvbetjeningsløsninger
- 1184 • Retningslinjer for webservices og rammearkitektur
- 1185
- 1186

1187 Næste skridt

1188 Denne guide er med til at skabe fundamentet for en digital transformation på tværs af landet ved at belyse
1189 rammerne omkring de danske aktører i deres arbejde med smarte og bæredygtige byer og samfund. Guiden
1190 er kun et skridt på denne rejse; der skal nu arbejdes videre med anbefalingerne, så der kommer ensrettede
1191 krav og standarder, hvor det kan lade sig gøre, så løsninger og komponenter kan bruges på tværs af sektorer
1192 i et økosystem af fælles minimumskrav. Der skal løbende tages hensyn til de nye standarder og anbefalinger,
1193 EUs og markedet generelt, så vi ikke kommer bagud. Vi vil i Dansk Standards udvalg tilstræbe, at de danske
1194 standarder og anbefalinger hele tiden vil være relevante, og der vil kunne være et minimum af interoperabi-
1195 litet og informationsdeling, så Danmark kan bedst muligt kan få en bæredygtig, digital omstilling.

1196 Selvom der altså allerede findes mange nyttige standarder og specifikationer, så er bare det at skabe over-
1197 blik over dem en udfordring, som ikke løses med et snuftag og en enkelt gang. Der skal etableres et lø-
1198 bende forum, som understøtter både marked og myndigheder. Dele af dette etableres på europæisk niveau
1199 med de programmer, som lanceres i 2021, men Danmark skal løbende oversætte det til danske behov og
1200 forhold. Og så skal brugen af standarder og fælles specifikationer udvikles bredt i samfundet. Sådant en ka-
1201 pacitetsopbygning kan understøttes af de nye European Digital Innovation Hubs, som etableres i hele lan-
1202 det i 2021, og af de 14 videns- og erhvervsklynger.

1203

1204

1205

1206

1207

Vokabular

1208

1209

1210 Dette vokabular er baseret på ITU Technical Specification D0.1 og D0.2 samt NPR 8284.

1211

1. **Aktør:** [definition under udarbejdelse]

1212

2. **API (snitflader):** [definition under udarbejdelse]

1213

3. **Applikation (eng: application):** En struktureret mængde af kapaciteter, der giver værdiskabende funktionalitet, understøttet af en eller flere tjenester, og som kan være understøttet af en API-snitflade.

1214

1215

4. **Anbefaling:** [definition under udarbejdelse]

1216

5. **Arkitektur (eng: architecture),** logisk arkitektur:

1217

En beskrivelse af, hvordan et system er opbygget, hvilke komponenter det indeholder, og hvordan disse er indbyrdes forbundet.

1218

1219

6. **Begreb (eng: concept):** Vidensenhed, der er skabt ved en unik kombination af karakteristika.

1220

1221

1222

1223

NOTE - Begreber er ikke nødvendigvis bundet til bestemte sprog. De påvirkes imidlertid af den sociale eller kulturelle kontekst, de indgår i, og dette fører ofte til forskellige begrebsdannelser.

1224

7. **Behandlede data (eng: processed data):** Data, der er blevet omdannet fra rådata eller fra et tidligere datastadium til et mere raffineret stadium ved datarensning, sortering, sammenkædning, verifikation og lignende operationer.

1225

1226

8. **Blockchain:** En *peer-to-peer*-distribueret logbog baseret på en gruppe af teknologier, der danner grundlaget for en ny generation af transaktionsapplikationer, der kan understøtte en konstant voksende liste af kryptografisk sikrede dataregistreringer, der er beskyttet imod manipulation og revision.

1227

1228

1229

1230

NOTE 1 – Blockchains kan bidrage til at skabe tillid, ansvarlighed og gennemsigtighed og samtidig effektivisere forretningsprocesser.

1231

1232

NOTE 2 – Blockchains kan inddeles i tre typer (offentlige, konsortier og private) på baggrund af forbindelserne mellem deltagerne og måden, hvorpå ydelserne leveres.

1233

9. **Bæredygtig:** [definition under udarbejdelse]

1234

10. **Data:** Information repræsenteret på en måde, der er egnet til automatisk behandling.

1235

11. **Data, realtid:** [definition under udarbejdelse]

1236

12. **Data, åbne (eng: open data):** Alle informationer, der lovmæssigt er gjort offentligt tilgængelige, så alle mennesker har adgang til og kan ændre og dele informationerne uden begrænsninger:

1237

1238

NOTE - Informationerne kan stamme fra en offentlig kilde, fx offentlige data, eller fra en virksomhed, fx virksomhedsoplysninger, og informationerne kan anvendes til såvel kommercielle som ikke-kommercielle formål.

1239

1240

13. **Databehandling og -styring (eng: data processing and management):** Kombinationen af alle de aktiviteter, der enten udføres direkte på eller indirekte påvirker data.

1241

1242

NOTE 1 - Aktiviteter, der udføres direkte på data, omfatter bl.a. [indsamling/erhvervelse/fangst], udveksling, opbevaring, sikring, håndtering, genbrug, sammenlægning, kurerter, bortskaffelse og sletning af data samt indtægtsgenerering på baggrund af data.

1243

NOTE 2 - Aktiviteter, der har en indirekte indflydelse på data, omfatter bl.a. politikker og udarbejdelse af standarder samt udvikling af færdigheder og innovation.

1244

1245

1246

1247

1248

1249

- 1250 14. **Datadeling (eng: data sharing):** Den proces, der består i dataudveksling mellem forskellige parter
1251 på fastlagte betingelser.
- 1252 15. **Datakommercialisering (eng: data commercialization):** Den proces, der består i at skabe kommer-
1253 ciel værdi af data.
- 1254 NOTE – Processen kan omfatte en række forskellige aktiviteter, herunder, men ikke be-
1255 grænset til, indtægtsgenerering, værdiansættelse, prissætning, licensering, distribution,
1256 markedsføring og salg.
- 1257 16. **Datakonsistens (eng: data consistency):** Et aspekt i databehandling og/eller kommunikationssyste-
1258 mer, hvorved data forbliver konsistente, også efter at de er blevet opdelt og behandlet forskelligt
1259 over tid og sted.
- 1260 17. **Dataledelse (eng: data governance):** En række aktiviteter, der har til formål at udforme, implemen-
1261 tere og overvåge en strategisk plan for styring af dataaktiver.
- 1262 18. **Datamarkedsplads (eng: data marketplace):** En elektronisk markedsplads, hvis vigtigste funktion er
1263 at sikre, at data og/eller datarelaterede tjenester er til rådighed
- 1264 19. **Dataportabilitet (eng: data portability):** Muligheden for at overføre data fra ét system til et andet.
- 1265 20. **Datastyring (eng: data management):** De aktiviteter, der er forbundet med at definere, skabe,
1266 lagre, vedligeholde og give adgang til data samt de tilhørende processer i et eller flere informati-
1267 onssystemer.
- 1268 21. **Datastyringsplatform (eng: data management platform):** En dataplatform, hvor hændelser og da-
1269 taflow placeres i kontekst, konverteres til standardinformation eller metadatamodeller, og hvor
1270 disse "rå" (realtids- og historiske) data lagres og gøres tilgængelige på en måde og i en form, der er
1271 tilgængelig for alle.
- 1272 22. **Dataudveksling (eng: data exchange):** Adgang til, overførsel og arkivering af data.
- 1273 23. **Delte data (eng: shared data):** Data, som dataejereren har retlig beføjelse til at dele med en eller
1274 flere organisationer i henhold til en aftale om data-eller informationsdeling. I aftalen specificeres
1275 det, at der gives adgang med særlige begrænsninger. Aftalen kan håndhæves retligt, hvis den er
1276 indgået mellem forskellige juridiske enheder.
- 1277 24. **Digital kapacitet:** [definition under udarbejdelse]
- 1278 25. **Digital strategi:** [definition under udarbejdelse]
- 1279 26. **Digitalisering:** [definition under udarbejdelse]
- 1280 27. **Indholdsejer (eng: content owner):** En entitet, der ejer rettighederne til indhold, og som kan iagttæ-
1281 ges, lyttes til eller læses online.
- 1282 28. **Infrastruktur:** [definition under udarbejdelse]
- 1283 29. **Interessenter (eng: stakeholders):** En person eller organisation, som kan påvirke, påvirkes af eller
1284 opfatter sig selv som påvirket af en beslutning eller aktivitet
- 1285 30. **Interoperabilitet (eng: interoperability):** To eller flere systemers eller applikationers evne til at ud-
1286 veksle information og gensidigt anvende den udvekslede information.
- 1287 31. **Kapaciteter (eng: capabilities):** Det at være i stand til at udføre en given aktivitet.
- 1288 32. **Krav (eng: requirements):** Et behov eller en forventning, der er udtrykt, alment underforstået eller
1289 obligatorisk
- 1290 33. **Kunstig intelligens (eng: Artificial Intelligence – AI):**
- 1291 Samlebegreb for et antal algoritmer, der anvendes til at analysere store mængder af komplekse
1292 data
- 1293 34. **Ledelse og forvaltning (eng: governance):** Det samarbejde, der foregår mellem offentlige og ikke-
1294 offentlige interessenter i lokale og centrale forvaltningers politikker for byplanlægning, og de

- processer, aftaler og forskrifter, der udgør rammerne for skabelse, drift og vedligeholdelse af en dataplatform.
- 35. Leverandør:** [definition under udarbejdelse]
- 36. Livscyklus (eng: lifecycle):** Udvikling af et system, produkt, ydelse, projekt eller en anden menneskabt entitet fra undfangelse til ophør.
- 37. Lukkede data:** Data, der er beskyttet af adgangskontrol.
- 38. Minimal interoperabilitet (MIMs) (eng: minimal interoperability):** Den laveste tilstrækkelige og nødvendige grad af interoperabilitet for at opfylde et bestemt krav om deling, brug og genbrug af data.
- NOTE – Dette er en metode til at skabe en række modulopbyggede mekanismer, herunder informationsmodeller, på tværs af flere domæner, lokationer og hændelser.
- 39. Modenhed:** [definition under udarbejdelse]
- 40. Modenhedsmodel:** [definition under udarbejdelse]
- 41. Modularitet:** [definition under udarbejdelse]
- 42. Open Urban Platform – OUP:** Ny digital bymæssig infrastruktur, der omfatter en række politiske aftaler, national og international lovgivning, standarder og disses tekniske implementering, og som ledes af en lokal eller anden offentlig myndighed.
- Note 1 – En OUP gør det muligt at udforske og bruge bydata, som kan anvendes til at skabe nye og forbedrede serviceydelser for og med beboere eller besøgende, virksomheder, vidensinstitutioner og offentlige myndigheder.
- Note 2 – En OUP er en platform af markedspladsmæssig karakter, og der findes forskellige andre platforme, som fx connectivity platforme, datastyringsplatforme og datavidenskabsplatforme, som i fællesskab får smarte byer til at fungere.
- 43. Persondata (eng: personal data):** Data vedrørende en levende person, som kan identificeres a) ud fra disse data, eller b) ud fra disse data og andre oplysninger, som den dataansvarlige er eller kan forventes at komme i besiddelse af, og som omfatter udtryk for stillingtagen til pågældende person og udtryk for den dataansvarliges eller andre personers hensigter i forhold til den pågældende person.
- 44. Pilotprojekt** [definition under udarbejdelse]
- 45. Rammearkitektur** [definition under udarbejdelse]
- 46. Referencearkitektur (eng: reference architecture):** En illustrativ beskrivelse af, hvordan et system kan konstrueres, som andre parter kan anvende som reference.
- 47. Rekvirent:** [definition under udarbejdelse]
- 48. Rådata (eng: raw data):** Data, der ikke er behandlet til brug.
- 49. Samfund (eng: community):** En gruppe af personer, der er organiseret med hensyn til ansvarsfordeling, aktiviteter og indbyrdes relationer, og som opholder sig i samme geografiske områder.
- 50. Scenarie (eng: scenario):** Et på forhånd planlagt handlingsforløb, der er styrende for et projekt, samt de stimuli, der anvendes til at indfri projektets mål.
- 51. Serviceydelse (eng: service):** Et række funktioner og muligheder, som en leverandør tilbyder en bruger.
- 52. Sikkerhed (eng: security):** En tilstand, der følger af at gennemføre og vedligeholde beskyttelsesforanstaltninger, som sikrer, at fjendtlige handlinger eller påvirkninger ikke har nogen effekt.
- 53. Smarte byer og samfund (eng: smart cities and communities):** Effektiv integrering af fysiske, digitale og menneskelige systemer i bebyggede områder med henblik på at skabe en bæredygtig, velstående og inkluderende fremtid for borgerne.

NOTE – Denne definition er i overensstemmelse med definitionen af "Smart City" i [b-ISO/IEC 30182] og med henstillingen fra IEC/ISO/ITU Smart City terminology coordination Task team [bIEC/ISO/ITU Draft White Paper].

54. Snitflader: Definition findes under "API".

55. Systemarkitektur: [definition under udarbejdelse]

56. Technology Readiness Level (TRL): [definition under udarbejdelse]

57. Teknologi: [definition under udarbejdelse]

58. Tillid (eng: trust): Informationers pålidelighed og korrekthed eller en entitets mulighed for og iboende tendens til at handle hensigtsmæssigt i en fastlagt sammenhæng.

59. Ting (eng: thing): En genstand i den fysiske verden (fysiske ting) eller i informationsverdenen (virtuelle ting), som kan identificeres og integreres i kommunikationsnetværk.

60. Tingenes internet (eng: Internet of Things, IoT): En global infrastruktur i informationssamfundet, der muliggør avancerede serviceydelser ved at sammenkoble (fysiske og virtuelle) ting baseret på interoperable informations- og kommunikationsteknologier, der for nogles vedkommende allerede findes og for andres vedkommende stadig er under udvikling.

NOTE 1 – Gennem identifikation, datafangst samt databehandlings- og kommunikationskapacitet udnytter IoT fuldtud ting til at tilbyde ydelser til alle typer applikationer, samtidig med at det sikres, at kravene til sikkerhed og privatlivets fred overholdes.

NOTE 2 – I et bredere perspektiv kan IoT opfattes som en vision med teknologisk og samfundsmæssig betydning.

61. Use Case: En specifikation af en række handlinger udført af et system, som giver et observerbart resultat, som typisk har værdi for en eller flere af systemets aktører eller andre interessenter.

62. Use case skabelon (eng: use case template): Et skema, der muliggør en struktureret beskrivelse af en use case på foruddefinerede områder.

63. Vokabular (eng: vocabulary): En terminologisk ordbog, der indeholder betegnelser og definitioner inden for et eller flere specifikke fagområder.

64. Økosystem (eng: ecosystem): Et antal organisationer, der tilsammen udgør et distribueret system med både tekniske og ikke-tekniske egenskaber.

NOTE - Inden for databehandling og -styring forstår man ved begrebet »økosystem« et økosystem af data, der omfatter tekniske og ikke-tekniske faktorer og mekanismer, der har direkte eller indirekte indflydelse på databehandlings- og styringsaktiviteterne i et økosystem, og som i varierende grad er interoperable. Disse faktorer og mekanismer omfatter, men er ikke begrænset til, lovgivning, forskrifter og politikker på dataområdet, datastandarder, datafærdigheder, forsknings- og udviklingsprogrammer og iværksætteri på dataområdet, økonomiske incitamenter inden for dataøkonomi samt dataplatforme.