A decorative background consisting of a grid of squares in various shades of blue and pink, arranged in a pattern that is denser on the left side and sparser on the right.

AARHUS CITIZEN SCIENCE GUIDE



AARHUS KOMMUNE

**AARHUS
CITIZEN
SCIENCE
GUIDE**



Aarhus Citizen Science Guide

ITK, Aarhus City Lab

Aarhus Kommune, januar 2022

Layout

ITK, Grafisk Service

Kontakt

ITK, Aarhus City Lab

aarhuscitylab@aarhus.dk

Indhold

6	Hvad er citizen science?
7	Om guiden
8	Citizen science som redskab i det offentlige
9	Hvordan udvikler man et citizen science projekt?
10	1 Formålet med projektet bestemmer tilgangen
14	2 Inddragelse af aktører
18	3 Dataindsamling
22	4 Design undersøgelsesfasen og workshops
26	5 Evaluering og opsamling
28	Inspiration
	Cases
	Sensorer



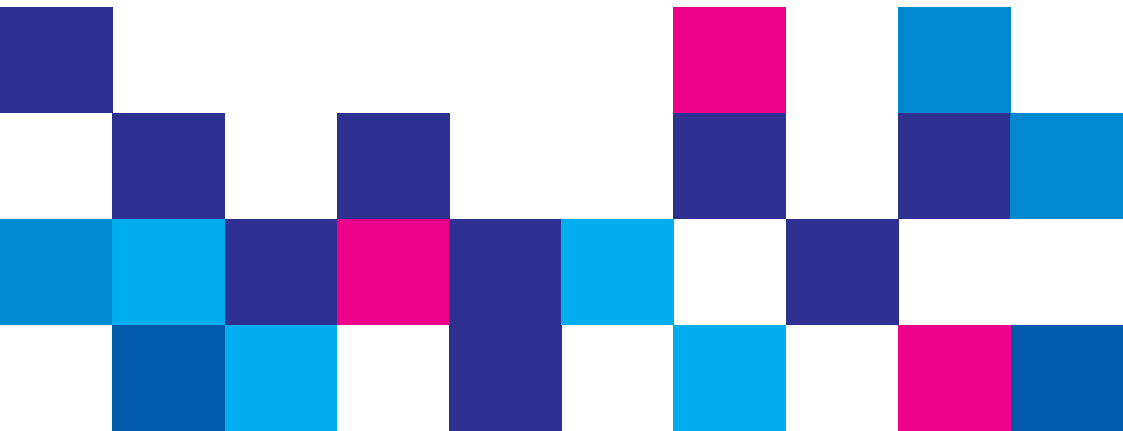
Hvad er citizen science?

Den almene borger har ikke data eller kompetencer til at få database-ret indsigt i deres lokalområde eller forstå kommunens datatilgang. Omvendt er der uudnyttet potentiale i at tappe ind i borgergrupperes lokale viden og ressourcer til eksempelvis dataindsamling.

Citizen science er en metode, hvor borgere kan bidrage med eksempelvis at identificere problemstillinger og med dataindsamling. Metoden har fortrinsvist hørt til i forskning, men har også potentiale i en offentlig kontekst ved at understøtte borgerinddragelse, transparens og digital dannelse, samt give bedre beslutningsgrundlag i demokrati- og byudviklingsprocesser.

Det kan bl.a. være et redskab til at øge bevidsthed og handling ift. klima og lokalmiljø samt styrke lokale fællesskaber og dialog mellem myndighed og borgere.

Citizen science kan også skabe indsigter og data om lokalområder, f.eks. gennem *crowd sensing*, hvor borgere indsamler data via sensorer. Dette kan ofte skabe dataoverblik over et større område, end hvad der ellers er muligt.



Om guiden

Denne guide er primært baseret på aarhusianske erfaringer med citizen science, men kan bruges til inspiration til andre citizen science projekter. I guiden præsenterer vi nogle af de vigtigste indsigter fra bl.a. projektet Aarhus Citizen Kit og kommer med forslag til, hvordan fremtidige projekter kan bygge ovenpå disse erfaringer.

Guiden henvender sig især til offentlige aktører, der ønsker at prøve kræfter med citizen science. I er velkomne til at kontakte ITK City Lab i Aarhus Kommune på aarhuscitylab@aarhus.dk, hvis I er interesserede i at høre mere eller har input til guiden.

Vi håber, denne guide kan hjælpe andre på jeres vej mod nye og spændende citizen science-projekter.

God fornøjelse.



Citizen science som redskab i det offentlige

Citizen science har potentiale for at skabe værdi inden for tre overordnede formål med hver deres best practices. Et projekt kan dog godt fokusere på flere formål. Se eksempler på de tre typer under **inspiration**.

1. Digital dannelse og data literacy

Citizen science-projekter kan understøtte digital dannelse og *data literacy*. Her er fokus på at opbygge kompetencer, som hjælper borgeren med at navigere og forstå det moderne samfund, der er bygget op af data. Dette kan også gøre dem i stand til selv at identificere udfordringer og mulighed for at løse dem.

2. Borgerinddragelse og dialogværktøj

Citizen science kan bruges som metode til borgerinddragelse og som et dialogværktøj, hvor borgere får mulighed for at blive hørt på nye måder gennem brug af teknologi.

Metoden kan dermed også inddrage borgeres viden om et lokalområde for bl.a. at understøtte beslutningsprocesser.

3. Dataindsamling via crowd sensing

Citizen science kan også fokusere på hurtigt og fleksibelt at indsamle store mængder data. Det kan bl.a. være til test og målinger ifm. pilotprojekter, eller at skabe et datagrundlag med nye typer data.

Hvordan udvikler man et citizen science projekt?

1	Formålet med projektet bestemmer tilgangen	<ul style="list-style-type: none"> • Hvad vil I opnå med projektet? • Handler det om digital dannelse, borgerinddragelse eller dataindsamling?
2	Inddragelse af aktører	<ul style="list-style-type: none"> • Tidligt og bredt – både beslutningstagere og borgere. Her er det især vigtigt med forventningsafstemning.
3	Dataindsamling	<ul style="list-style-type: none"> • Hvilken type data, vil I generere? • Kræver det sensorer eller andet udstyr?
4	Design undersøgelsesfasen og workshops	<ul style="list-style-type: none"> • Afgrænsning af fokus. Hvor længe og hvordan måler I? • Hvilke øvelser kan understøtte formålet?
5	Evaluering og handleplaner	<ul style="list-style-type: none"> • Har indsatsen haft ønsket effekt? • Hvad skal der ske videre i processen?
6	Inspiration	<ul style="list-style-type: none"> • Cases. • Idéer til sensorer og projekter.

1 Formålet med projektet bestemmer tilgangen



Inden I begynder jeres projekt, er det vigtigt at I bliver skarpe på, hvad **formålet** med projektet er.

Det har stor betydning for, hvilken **tilgang** til citizen science, I skal vælge, og hvilke typer data, I kan få ud af projektet.

1. Digital dannelse og data literacy

Er det primære formål at understøtte borgerens læring og evne til selv at handle?

Hvis formålet er at øge borgernes digitale dannelse, data literacy og teknologiforståelse, er det en fordel at inddrage borgerne tidligt i at definere problemstilling. Det vigtigste er at sørge for, at borgerne er motiverede og får tilstrækkelig forståelse for metoden, dataindsamlingen og dataene, der indsamles. Datakvalitet er sekundær.

Digital dannelse vil også kunne ske i et projekt med fokus på dataindsamling, men jo flere deltagere, jo større bliver udfordringen med at sørge for at alle deltagere er engagerede og opnår forståelse.

2. Borgerinddragelse og dialog

Er det primære formål at understøtte dialog med borgerne? Eller få lokal viden om f.eks. udfordringer?

Hvis I vil bruge citizen science som et dialogværktøj, skal I også bruge en åben tilgang til problemfelt. Her inddrages borgerne også gerne tidligt i processen og får indflydelse på undersøgelsesdesignet. Denne tilgang vil ikke nødvendigvis skabe store mængder data, men vil give stor indsigt i en gruppe borgeres viden og holdninger om lokalområdet, og give deltagerne mulighed for at blive hørt og selv bidrage med data og indsigter.

Tilgangen bidrager med data, men i højere grad indsigter og dialog.

3. Ny data med crowd sensing

Er det primære formål at generere ny data?

Hvis I vil skabe større mængder ny data, som I mangler adgang eller ressourcer til at undersøge, kan I engagere borgere til dette i crowd sensing-tilgangen. Her vil I have en klart defineret problemstilling, hvor I hverver deltagere til at indsamle data om et specifikt problem på en bestemt måde. Undersøgelsen vil dermed være afgrænset og forudbestemt af myndigheden.

Crowd sensing kan være en god metode til at producere store mængder data, f.eks. gennem sensorer, en app eller *wearables*.



SKALA FOR INDDRAGELSE



Citizen Science kan have en meget åben og involverende tilgang, som egner sig til undervisningsprojekter og borgerinddragelse. Her er ofte færre, men mere involverede og aktive deltagere. Det kan f.eks. understøtte dialog mellem borgere og myndigheden, skabe fælles sprog og bevidsthed om udfordringer og ejerskab for løsningerne.

Crowd Sensing kan i den anden ende af spektret handle mest om at engagere borgere i at indsamle data i et stort omfang. Her er undersøgelsen ofte afgrænset og defineret af myndigheden. Borgere hjælper her med at indsamle data i et omfang eller give særlig adgang, som myndigheden ikke har ressourcer til.

2 Inddragelse af aktører



Det er vigtigt at inddrage relevante aktører i projektet så tidligt i processen som muligt. Ved at inkludere aktørerne bredt og tidligt i processen og tydeliggør hvad deltagerne får ud af at deltage i projektet, sikrer man medbestemmelse og ejerskab. Man sikrer også, at projektet har relevans for deltagerne.

Digital dannelse

Her er det vigtigt at inddrage borgerne tidligt ved at give dem viden om dataindsamling og data, og en vis grad af indflydelse på metode og problemfelt, så de motiveres til aktiv deltagelse. (Se evt. under punkt 4 Design undersøgelsesfasen og workshops). Hvis der ikke deltager beslutningstagere i projektet, vil der være størst mulighed for succes, hvis formålet primært er digital dannelse.

Borgerinddragelse

Her er det også vigtigt at inddrage borgerne så tidligt som muligt i processen, da deres viden om lokalmiljøet kan give indsigter til bl.a. problemstillingen. Hvis projektet skal skabe reel forandring eller handling, er det desuden vigtigt at sikre, at projektet har en bred forankring hos myndigheden og at beslutningstagere indenfor området bliver involverede og er lydhøre.

Dataindsamling

Hvis ikke beslutningstagere ser mening med de data, der indsamles, kan projektet risikere at miste muligheden for at have indflydelse og dataindsamlingen bliver for processens skyld. Muligheden for handling fra myndighedens side kan desuden spille en vigtig rolle i motivationen af borgerne.



Deltagerne i Aarhus Citizen Kit-projektet indrammer problemstillinger, der kan måles på, i deres lokal-område. Det bruges til at bestemme, hvor der skal indsamles data.



FORVENTNINGSAFSTEMNING

Forventningsafstemning er essentielt. Sammen med deltagerne skal I få en fælles forståelse af, hvad I som myndighed gerne vil have ud af projektet, og dermed hvad deltagerne kan forvente at få ud af projektet, samt hvad deltagerne håber på at få ud af projektet. Det er desuden vigtigt at være åbne og transparente om, hvordan myndigheden vil bruge den indsamlede data og til hvilke formål.

vis Citizen Science bruges som dataindsamling eller borgerinddragelse, f.eks. til byudvikling, er det vigtigt at forventningsafstemme med beslutningstagerne i myndigheden om, hvordan de indsamlede data og evt. løsningsforslag vil blive brugt. Her er det vigtigt i fællesskab at lægge en handlingsplan – både ift. hvordan man indsamler data, så de bliver brugbare, og hvordan data efterfølgende skal bruges.



AARHUS CITIZEN KIT: REKRUTTERING AF DELTAGERE

Aarhus Citizen Kit-projektet blev skabt i samarbejde med et eksisterende fællesskab: et fællesråd. Rekrutteringen af deltagere skete til et lokalarrangement og gennem deres Facebook-gruppe og nyhedsbrev. En gruppe ildsjæle her havde desuden allerede kontakt til kommunen om forskellige problematikker, som citizen science kunne understøtte.

3 Dataindsamling



Der findes et hav af løsninger til dataindsamling, og der er stor variation i brugervenlighed og pris. De vigtigste spørgsmål I skal stille jer selv er:

Hvad er det vi gerne vil måle på? Og hvordan kan vi måle det?

Hvis jeres projekt handler om sundhed, kunne det måske være dataindsamling fra aktivitetsure. Hvis projektet handler om forurening eller støj, kunne det være små billige sensorer.

Se afsnittet *Inspiration for idéer til sensorer*.

Opsætning

Nogle sensorer kræver indstilling og opsætning. Skal sensorerne klargøres teknisk på forhånd eller skal deltagerne være med til dette? Det afhænger af projektet formål:

Hvis formålet med projektet er at indsamle store mængder data, giver det mening at gøre sensorerne så klar som muligt på forhånd og have en plug-and-play-løsning.

Hvis formålet er at øge deltagerens digitale kompetencer og data literacy, kan det give en bedre forståelse for teknologien at deltagerne sætter sensorerne op selv.

Observationer

En væsentlig del af dataindsamlingen kan være at give data kontekst. Det kan f.eks. være observationer ifm. sensormålinger af luftkvalitet (er der tæt trafik), eller geolokation (hvor er der målt). Det kan ske ved at deltagerne fører logbog løbende i perioden, hvor observationer og refleksioner noteres.

Gør det endelig nemt for deltagerne at foretage observationer og tænk det ind i dataindsamlingen. F.eks. ved at gøre det en del af workshopmaterialerne, som udleveres. Understreg også overfor deltagerne, at observationerne er med til at give de indsamlede data kontekst og dermed gøre dem brugbare.



Deltagerne i Aarhus Citizen Kit-projektet sætter sensorerne op til brug. Sammen med et oplæg om data, gav det deltagerne bedre forståelse af teknologi og data.



RETNINGSLINJER FOR ÅBNE PLATFORME

Den åbne dataplatform, der hører til Smart Citizen Kit sensorerne, egner sig bedst til projekter, der indsamler data udendørs. Sensorerne måler luftkvalitet og støj, og data kan ses af alle og har geografisk placering. Der kan være en del information at udlede fra indendørs data, fx om man er hjemme, laver mad, osv.

- Navngiv aldrig sensoren med hjemmeadresse eller fulde navn. Dette vil gøre data personhenførbart
- Placér ikke sensoren indendørs
- Informér deltagerne om risiko



AARHUS CITIZEN KIT: DELTAGERE SÆTTER SENSORER OP

I Aarhus Citizen Kit-projektet skulle deltagerne selv sætte sensorerne op – til megen frustration. Det krævede en del support, så der blev afsat en ekstra eftermiddag til åbent værksted, hvor deltagerne kunne få hjælp til at sætte dem op.

Til evalueringen svarede tre ud af fire deltagere dog, at de havde fået meget ud af selv at sætte sensorerne op, og at de ikke ville foretrække, at sensorerne var sat op på forhånd.



URBAN DATA MISSIONS: OBSERVATIONER

I projektet Urban Data Missions var der udviklet en platform, der samlede forskellige slags data og havde plads til observationer. På den måde havde deltagerne mulighed for at skrive observationerne direkte ind ved påfaldende dataudsving.

4 Design undersøgelsesfasen og workshops



Projektet begynder for alvor at tage form med design af forløbet, og det er her, I skal afgrænse fokus og metode.

Her lægger I jer fast på, hvad I vil blive klogere på. Det er også her I planlægger, hvordan I vil forberede deltagerne og hvordan dataindsamlingen skal foregå. Det er meget vigtigt med en tydelig forventningsafstemning om, hvad man gerne vil have ud af projektet, og hvad der er realistisk.

Workshops

Deltagerne skal klædes på til at foretage målinger og observationer. Dette kan foregå til en eller flere workshops i løbet af dataindsamlingen. Her kan man give deltagerne indblik i data og sensorer, hvordan data bliver brugt i beslutningsprocesser i dag og hvordan man producerer gode og valide data. Man kan også facilitere øvelser, der kan identificere udfordringer og indsatsområder.

Hvis deltagerne selv skal sætte sensorerne op, kan vi anbefale at sætte tid af til at afholde et åbent værksted kort efter første workshop.

Hvis formålet med projektet udelukkende er dataindsamling, kan det lade sig gøre at undlade workshops og briefe deltagere på anden vis, f.eks. via tekstmateriale. I så fald skal I være opmærksomme på, om det vil påvirke kvaliteten af jeres indsamlede data eller deltagernes motivation.

Ved afslutning og evt. undervejs under dataindsamling kan en workshop understøtte deltagernes sammenligning og analyse af de indsamlede data. Her er der også mulighed for sammen at udarbejde en plan for deltagerne for, hvordan der evt. kan handles på de nye indsigter.

Grupper

Hvis deltagerne samles i grupper, får de lettere ved at hjælpe og blive inspireret af hinanden. For et projekt, der fokuserer på digital dannelse eller borgerinddragelse, vil det også gøre det nemmere at udarbejde handlingsplaner sammen og sikre, at den viden og løsninger, som generes i projektet, bliver forankret i lokalmiljøet.



Deltagerne i Aarhus Citizen Kit-projektet analyserer sammen deres indsamlede støj- og luftkvalitetsdata.



DESIGN AF FORLØB OG ØVELSER

Iddrag deltagerne i den overordnede planlægning af forløbet og problemfelt for at sikre ejerskab og relevans i projekter med fokus på digital dannelse eller borgerinddragelse.

Til design af workshops og øvelser, kan I f.eks. tage udgangspunkt i det workshop-materiale, der blev udviklet ifm. Aarhus Citizen Kit, eller det **omfattende redskabskatalog** udviklet af Making Sense.



AARHUS CITIZEN KIT: GRUPPEDANNELSER

Til Aarhus Citizen Kit-projektet var det en udfordring at sammensætte deltagerne i grupper. Deltagerne havde meget forskellige idéer om, hvad de hver især ville undersøge og havde meget aktivistisk mindset. Til evalueringen gav de fleste dog udtryk for, at de gerne ville have været i grupper alligevel, fordi de derigennem ville kunne hjælpe og – endnu vigtigere – motivere hinanden.



AARHUS CITIZEN KIT: ANTAL WORKSHOPS

Til Aarhus Citizen Kit-projektet blev der afholdt en opstarts-afslutningsworkshop. Deltagerne fortalte dog, at de gerne ville have haft en workshop halvvejs under dataindsamling til at identificere udfordringer med dataindsamlingen og løse eventuelle problemer. F.eks. havde en deltager ikke fået sat sensoren ordentligt op og opdagede først dette til slut. En sådan workshop ville også give deltagerne muligheder for at sparre med og blive inspireret af hinanden.

5 Evaluering og opsamling



Ved afslutning af forløbet er det en god idé evt. at runde af med deltagerne, både ift. at sikre at de ved hvad der skal ske fremover, og for at få indsigter til evaluering af data og forløb.

Digital dannelse

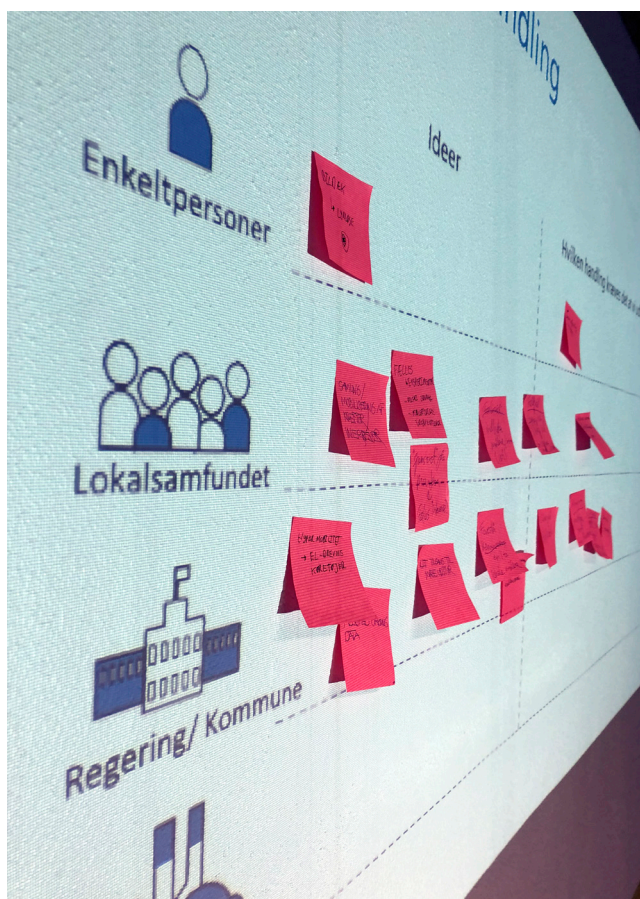
Efter forløbet skal deltagerne gerne have opnået mere viden om data og dataindsamling, og evt. have mulighed for at arbejde videre med de problemstillinger, der undervejs er identificeret. Derfor er det en god idé sammen at lave en handleplan og evt. evaluere på, om deltagerne oplever at være blevet klogere.

Borgerinddragelse

Ved en borgerinddragelsesproces omkring f.eks. byfornyelse er det vigtigt at deltagerne får tilstrækkelig information om, hvad der skal ske med data og beslutningsproces efter citizen science forløbet er slut. Her kan det også være en god idé sammen at udarbejde en handleplan og samle op på evt. nye indsigter og problemstillinger, der er opstået under dataindsamlingen.

Dataindsamling

Her er det også vigtigt at deltagerne får viden om, hvad der skal ske videre med data og evt. beslutningsprocesser. Det kan desuden også være en god idé at evaluere på dataindsamlingen, f.eks. om dele af dataindsamlingen kunne have givet forkert data af den ene eller anden grund.



Sammen skulle deltagerne i Aarhus Citizen Kit-projektet finde frem til handlemuligheder på baggrund af indsigterne fra de nye data. Her delt op i niveauer fra individ, lokalsamfund, myndighed og virksomheder.

Inspiration cases

Aarhus Citizen Kit

Aarhus Citizen Kit var et pilotprojekt placeret i ITK City Lab, Aarhus Kommune. Projektet skulle undersøge, om citizen science kan bruges til at skabe bevidsthed om lokalmiljø og klima, og herigennem incitament til handling. Der blev indledningsvist forsøgt at etablere et samarbejde med Teknik og Miljø ift. borgerinddragelse og dataindsamling til et aktuelt projekt, men pga. timing lykkedes det ikke. Projektet endte derfor med at fokusere på digital dannelse og data literacy.

Projektet var et samarbejde med Frederiksbjerg og Langenæs fællesråd og problemstillingen blev udformet i samarbejde med deltagerne ved en opstartsworkshop. Her fik de også en introduktion til data og dataindsamling.

Til dataindsamlingen blev der brugt Smart Citizen Kit, et sensorkit der måler støj og luftkvalitet, og som har en tilhørende åben dataplatform. Deltagerne bestemte selv metoden til at indsamle data.

Efter to ugers dataindsamling blev der afholdt en afslutningsworkshop, hvor deltagerne sammenlignede og analyserede den indsamlede data og sammen fandt idéer til handling fremover.

De to workshops og tilhørende to hæfter, understøttede deltagerne i at bruge sensorerne, notere observationer, forstå den indsamlede data, og facilitere dialog om handlemuligheder på baggrund af dataindsamlingen. Tag endelig inspiration i materialet eller [kataloget](#) fra Making Sense-projektet, som øvelserne i Aarhus Citizen Kit er inspireret fra.



Urban Data Missions

– en demo-app fra det tidligere H2020 projekt IoTcrawler

EU-projektet IoTcrawler var et "Internet of Things"-projekt, der beskrev et muligt paradigmeskift indenfor Cyber-sikkerhed og IOT-arkitektur. I det overordnede projekt skulle der undersøges værdien i, at kunne søge efter IoT devices på tværs af type, udbyder mm.

I Aarhus lavede vi en prototype på en app, Urban Data Missions, der gjorde det muligt at lave sine egne målinger af lyd- og luftkvalitet og at få indblik i lignende data fra byen eller som andre borgere havde samlet. Hypotesen var, at det både for Aarhus Kommune og borgerne ville være værdifuldt at kunne lave egne dataforsøg og få adgang til egne data efterfølgende, hvis der var organisatorisk interesse i resul-

taterne og en blanding af åbne og givne udfordringer.

App'en skulle testes sammen Smart Citizen Kit i et forløb med undervisere og elever, der er forpligtet til at tilegne sig viden om data, digitalisering og innovation. Desuden med borgere der allerede kan se en idé i at bruge dataindsamling som et demokratisk talerør.

Der blev udviklet en prototype af app'en og en beskrivelse af et undervisningsforløb, der kan fungere som rammesætning omkring brug af app'en. De planlagte tests blev dog aldrig gennemført pga. Corona.

App'en findes beskrevet som åben kildekode.



Data Democracy

DataDemocracy var et projekt af Aarhus Kommunes Biblioteker og Kulturstyrelsen, der undersøgte sensorprototyper for at understøtte data literacy og data aktivisme.



Digital dannelse
og data literacy

Bydels-telefonen

Bydelstelefonen er en telefonboks, hvor borgere i forskellige bydele i Aarhus Kommune kan indtale idéer til byudvikling.



Borgerinddragelse
og dialogværktøj

Borgertip appen

I Borgertip appen kan borgere indberette skader eller manglende vedligehold af byen.



Ny data med
crowd sensing



Foto: Digital Bydel



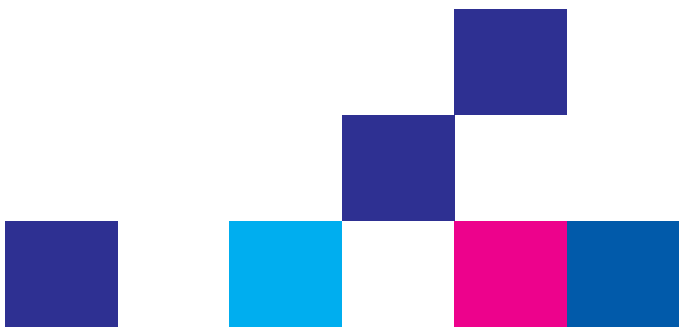
Sensorer

Smart Citizen Kit

Smart Citizen Kittets sensorer kan måle temperatur, lysstyrke, lydstyrke, barometrisk tryk, luftfugtighed, partikel-forurening, CO2 og organiske gasser. Det kan bl.a. give beboere i et område indsigt i, hvilken vej der er mest forurennet at gå på, eller hvornår der er mest støj.

Smart Citizen Kittet skiller sig især ud ved at være brugervenligt og ikke kræve særlige tekniske færdigheder. Man skal f.eks. ikke kode for at sætte sensorerne op. Det er en plug-and-play-løsning, hvor man guides igennem opsætningen. Desuden er platformen hvor data udstilles åben, og alle kan derfor tilgå data fra alle Smart Citizen Kits, enten visualiseret på platformen eller via API.

Smart Citizen Kittet bruges enten med SD-kort eller Wi-Fi (Wi-Fi hotspots fra telefonen giver ikke stærk nok forbindelse). Udviklerne bag Smart Citizen Kittet arbejder på at udvikle et modul til netværkstypen LoRaWAN, som bl.a. dækker store dele af Aarhus. Et sådan modul kunne give mere fleksibilitet ift. opsætning af sensorer i områder med LoRaWan dækning.

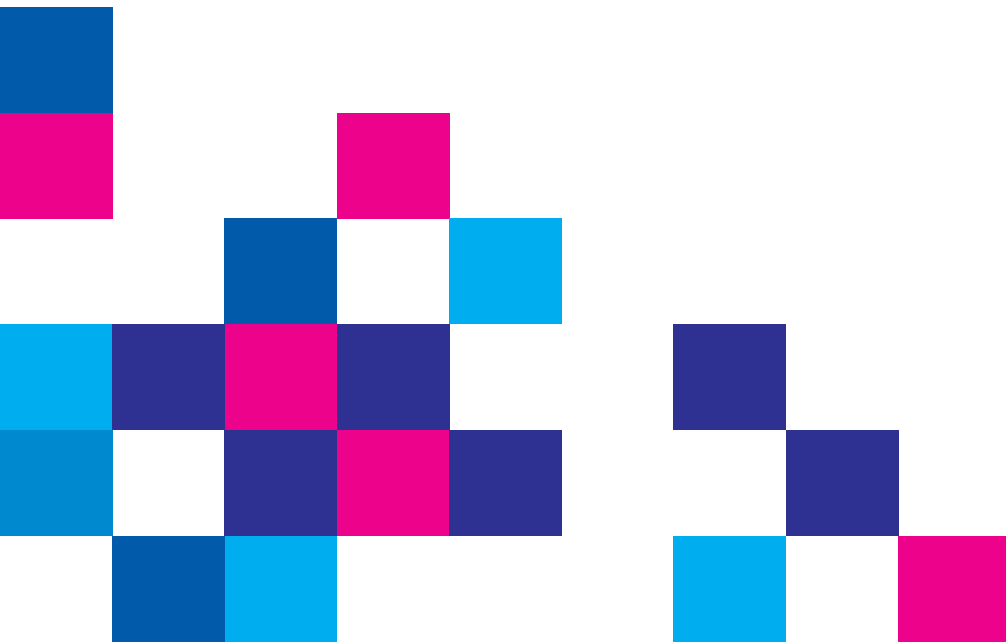


sensortile.box

Sensortile.box er et eksempel på et trådløst sensorkit som er nemt at komme i gang med for ikke tech-kyndige. Det består af lille kasse indeholdende en microcontroller, syv forskellige sensorer og et batteri og en tilhørende smartphoneapplikation. Sensorerne måler temperatur, luftfugtighed, kassens bevægelse og position, acceleration, magnetisme, lydniveau og luftens tryk. Via sin smartphone kan man vælge mellem syv applikationer f.eks. en klimadata-logger. Det er også muligt at kode sine egne applikationer, som bruger sensorerne.

Oplå IoT Kit

Oplå IoT Kit er et kit som baserer sig på Arduinos Open Source-platform. Det henvender sig til begyndere og består af et arduino-board med forskellige sensorer, batteri og en skærm. Der medfølger et 12 måneders abonnement til en cloud-platform, der bruges til dataindsamling og visualisering, samt guide til 8 forskellige projekter, f.eks. monitoring af planter og en personlig vejrstation. Projekterne kan laves med begrænset kodeerfaring. Rutinerede brugere har også mulighed for at designe egen projekter.



Microbit

Microbit er en open source-læringsplatform henvendt til børn og unge til at lære kodning og øge forståelsen for samspillet mellem software og hardware. Hardwaren består af en simpel minicomputer hvor man nemt kan tilføjes sensorer og andet hardware fx led-lys, højtalere og lign.

Wearables

Der findes en lang række wearables som eksempelvis aktivitetssure, der måler forskellige ting, mens de bæres. Det kan være data som antal skridt gået, puls m.m., som kan bruges til sundhedsrelaterede projekter. Eksempler på aktivitetstrackere kan være Polar, FitBit, Garmin, Metro Strava m.fl., og nogle af disse giver mulighed for at få anonymiserede data fra en større gruppe.

