Smart City i Aarhus

Byens drift og bygningsdrift

21. marts 2018 / Søren Dall-Hansen

Lidt om Aarhus Kommunes Teknik og Miljø

- 3 forvaltninger i Teknik og Miljø:
  - Center for Byens Anvendelse (anlæg og drift)
  - Center for Byudvikling (plan og myndighed)
  - AffaldVarme Aarhus (forsyningsvirksomhed)

- I alt 1.350 medarbejdere i Teknik og Miljø
  - (Aarhus Vand udskiltes i 2010 og Brandvæsenet udskiltes i 2016)

- Nyt kontordomicil i Gellerup i januar 2019
  - 20.000 m2 til cirka 1000 medarbejdere, 1500 m2 til offentlige funktioner



Nogle fakta om bygningsområdet i Aarhus Kommune

- **Bygningsmassen: 1,4 mio. m2 etageareal fordelt på 800 kommunale ejendomme. Der er godt 3.000 bygninger i alt. Omkostninger inklusive forsyning, bygningsdrift, rengøring m.v. beløber sig til 1 mia. kr. årligt**

- Vi har i Aarhus Kommune en fælles bygningsafdeling i Aarhus Kommune med 50 medarbejdere, som tager sig af klimaskærm, tekniske installationer, drift og energirenovering
    - Desuden har tre af vores magistratsafdelinger egne bygningsafdelinger

- Der arbejdes koordineret med bl.a. disse indsatser:

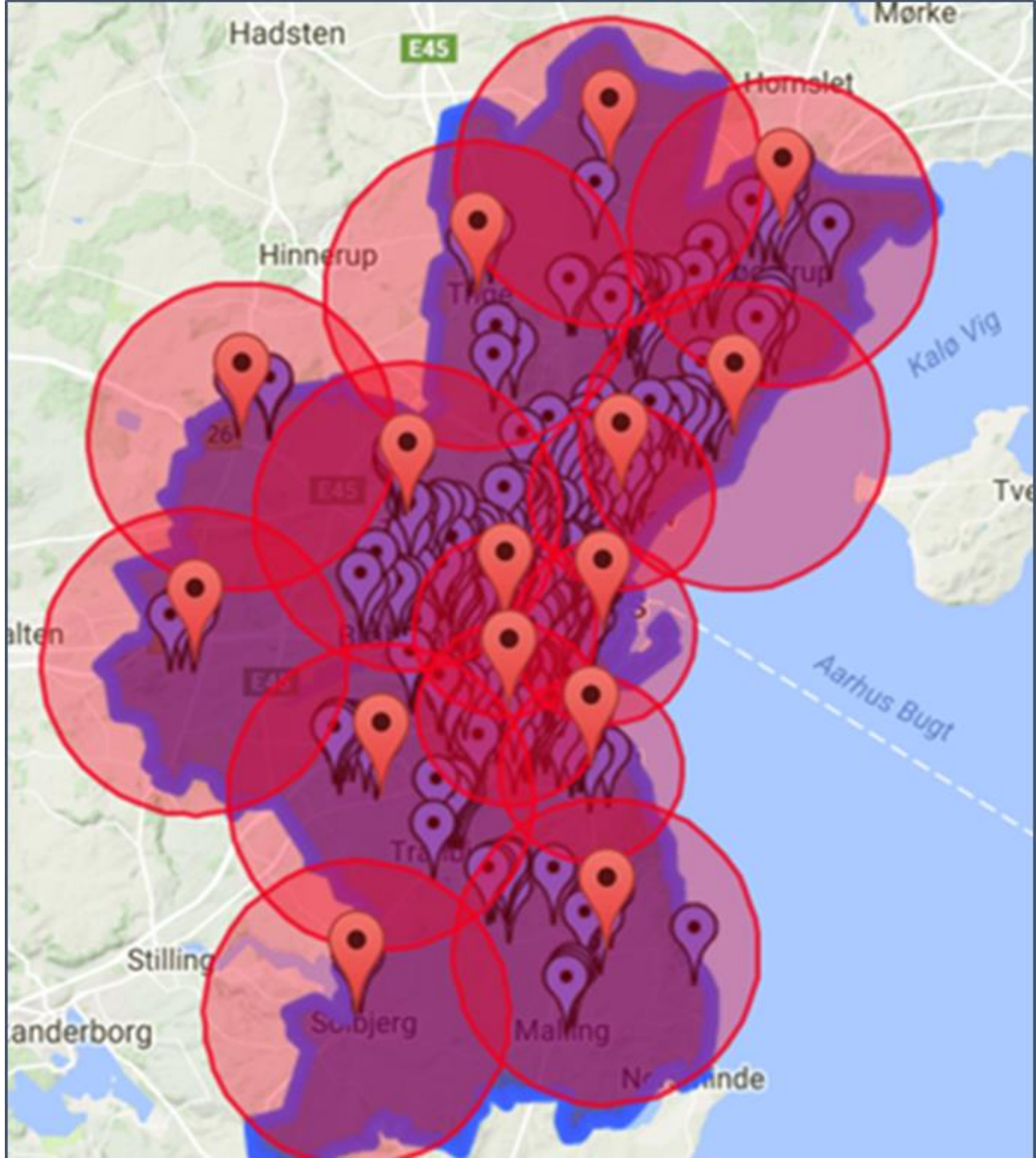
  A. fælles datagrundlag, B. anskaffelse af nyt FM-system, C. omkostningsdatabase, D. Aa+ energioptimering, E. målerprojekt og energiledelse samt F. byggeteknisk IT-netværk (standardisering)

- Sådan helt generelt er situationen lige nu – med fare for at generalisere lidt for meget:
    - Bygningsafdelingerne anvender ikke BIM-modeller til bygningsdrift
    - Bygningsafdelingerne anvender ikke objektorienterede 3D CAD-systemer

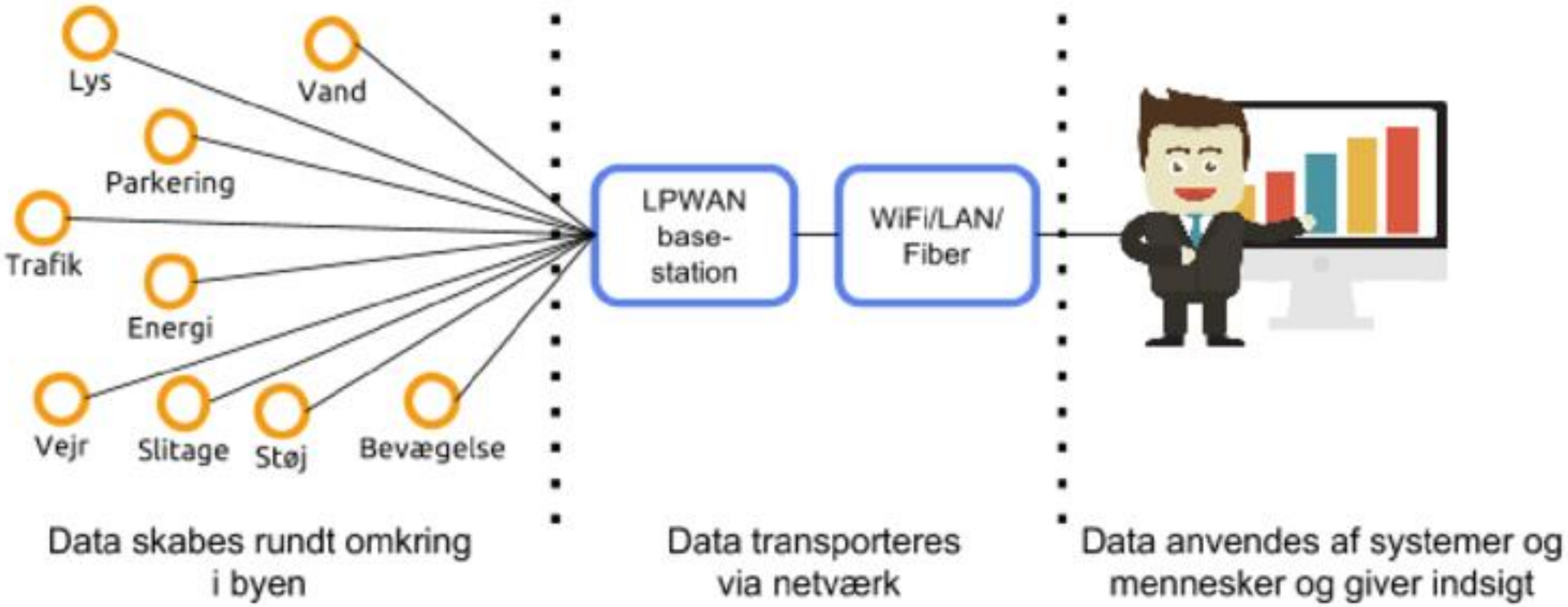
Vi bygger en Smart City infrastruktur

- Vi ejer en IoT-infrastruktur bestående af
  - 400 km fibernetværk
  - 500 trådløse hotspots (skoler, idræt m.fl.)
  - Et LoRa WAN datakommunikationsnetværk

- Trådløst LoRa WAN med 17 basestationer
  - Lang rækkevidde (3-5 km)
  - Relativ høj gennemtrængningsevne
  - Relativ lav pris
  - Lavt strømforbrug



Smart City infrastruktur



Forsøg:
Vand i nedgravede teknikrum

- Udstyr i nedgravede teknikrum bliver ødelagt af indtrængende regnvand

- MTM får bygget egne sensorer til måling af vandniveau

- Hurtig detektering = hurtig indsats





Forsøg:
Dynamisk lysstyring

- Lys tilpasses dynamisk efter trafikmængde
- Strækning på Åby Ringvej
- Trafiksikkerhed
- Besparelser



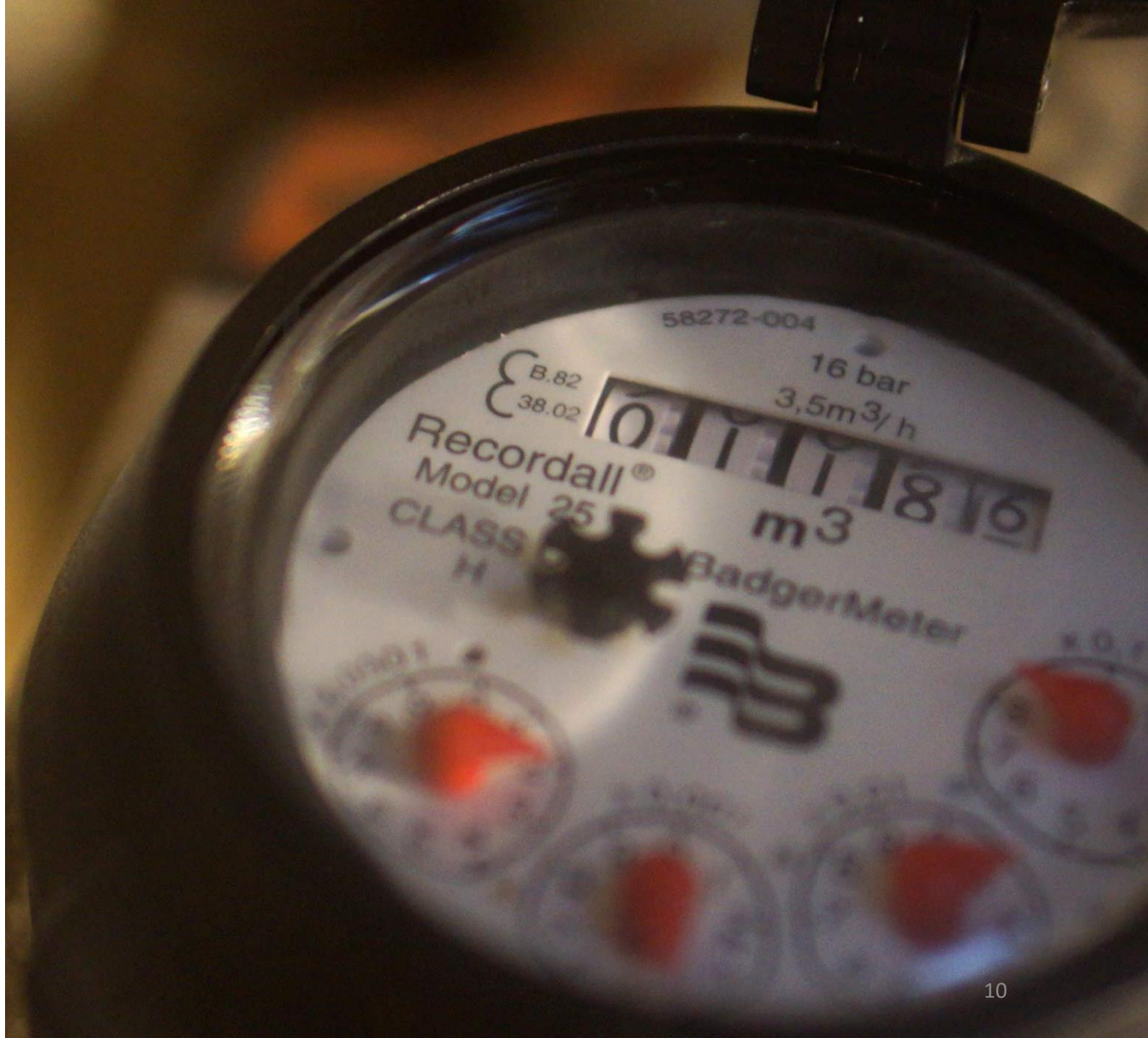
Sensorer i varmebrønde

- AffaldVarme bygger og placerer egne sensorer – op til 1000 stk.
- Skal måle temperaturændringer og tryk i fjernvarmerør
- Hurtig detektering = hurtig indsats
- Stort besparelsespotentiale



Projekt på vej: Måleraflæsning via LoRaWAN

- Projekt i Ejendomme
- Måleraflæsning via LoRaWAN på steder uden adgang til strøm/net
- Undgå manuelle aflæsninger
- Bedre data giver bedre styring



Lisbjerg: Den smarte by

- En ny by til på sigt 25.000 indbyggere
- Byen skal være attraktiv for beboerne og nem at drifte
- Kommunen, boligforeninger, forsyningsvirksomheder, Letbanen og beboerne skal arbejde sammen
- Ny teknologi (IoT) og brug af data på tværs af domæner skal få det til at lykkes



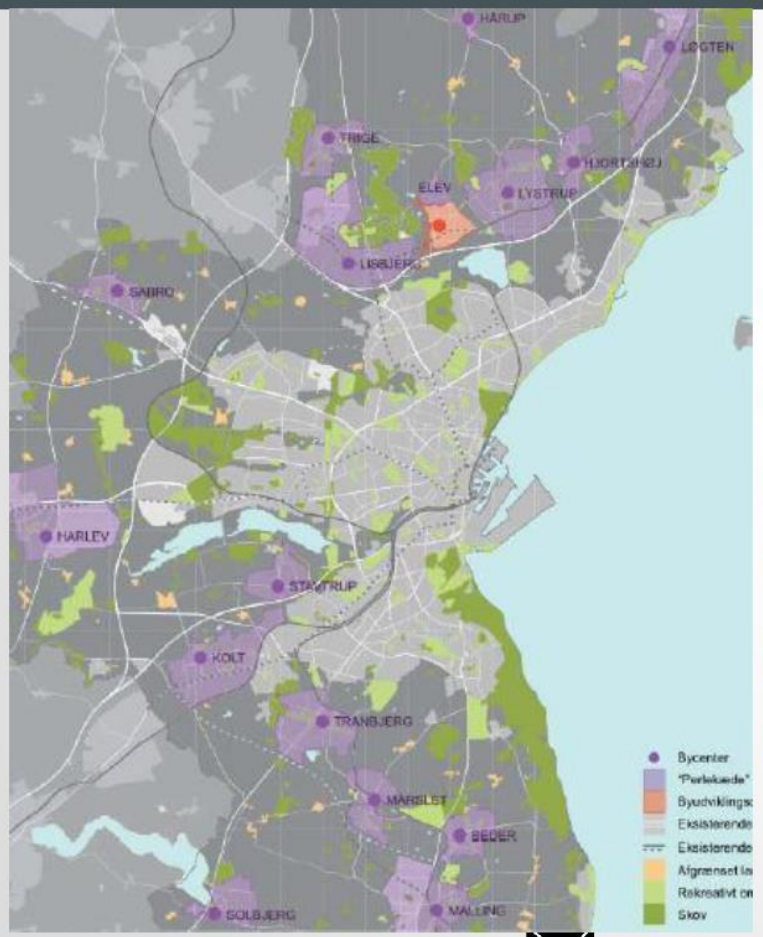
Lisbjerg: Smart City tiltag

- Drift af byområdet:
  - vejområdet
  - det grønne
  - tomme rør
- Fjernvarmeforsyning
- Vandforsyning og spildevand
- Trafikledelse og mobilitet
- Infoskærme i området
- Fibernetværk i området
- LP WAN til området
- Apps til beboerne i området



AARHUS – EN BY I VÆKST

CENTER FOR BYENS ANVENDELSE
Teknik og Miljø
Aarhus Kommune



- Aarhus vokser: 375.000 borgere i 2030
- Udstykninger: Private og offentlige
- Aarhus Ø: Erhverv og 9.000 borgere
- Nye: 10-15.000 borgere
- Lisbjerg Bakke: 25.000 borgere
- Letbane

OVERVÅGNING AF REJSETIDER

CENTER FOR BYENS ANVENDELSE
Teknik og Miljø
Aarhus Kommune

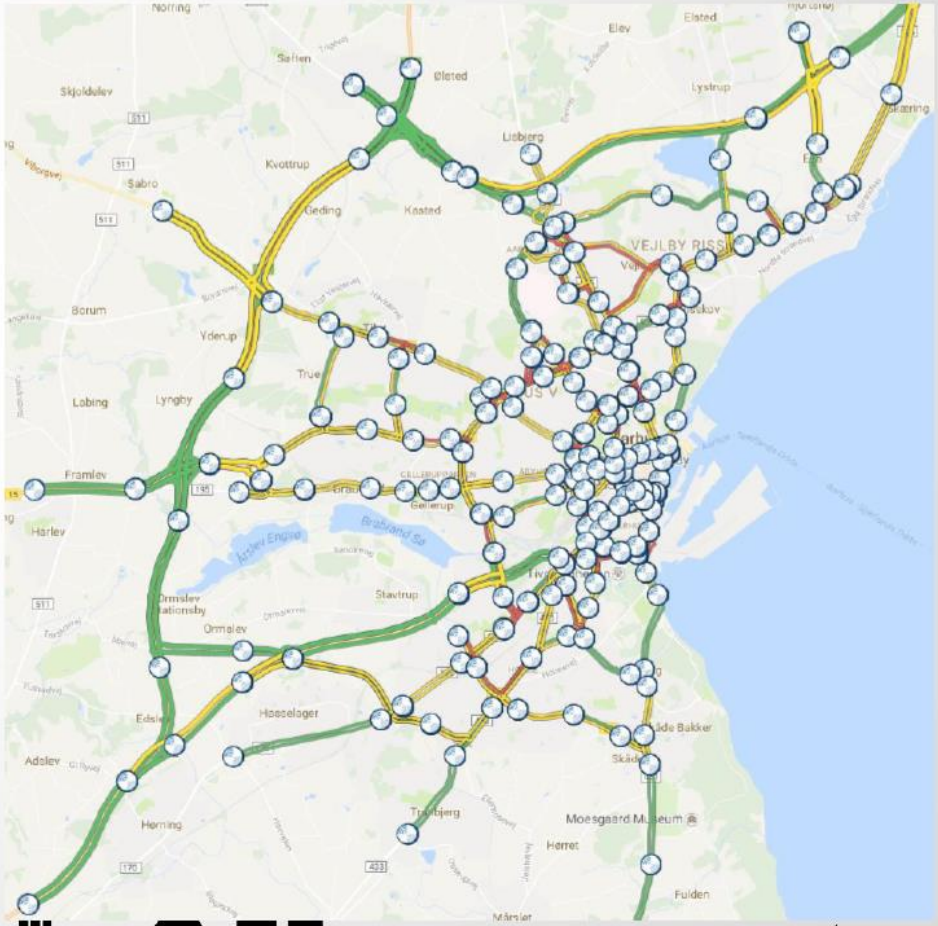
En ny tilgang til overvågning

Baseret på overvågning af rejsetider

- Ca. 200 målepunkter
- Alle trafikveje
- Alle større kryds
- Dataindsamling på 3. år

Historisk rejsetidsdatabase

- Detaljeret kendskab til **"det normale"**
- Stort sammenligningsgrundlag
- Trafikanternes oplevelse



REJSETIDER FOR CYKLISTER

CENTER FOR BYENS ANVENDELSE
Teknik og Miljø
Aarhus Kommune

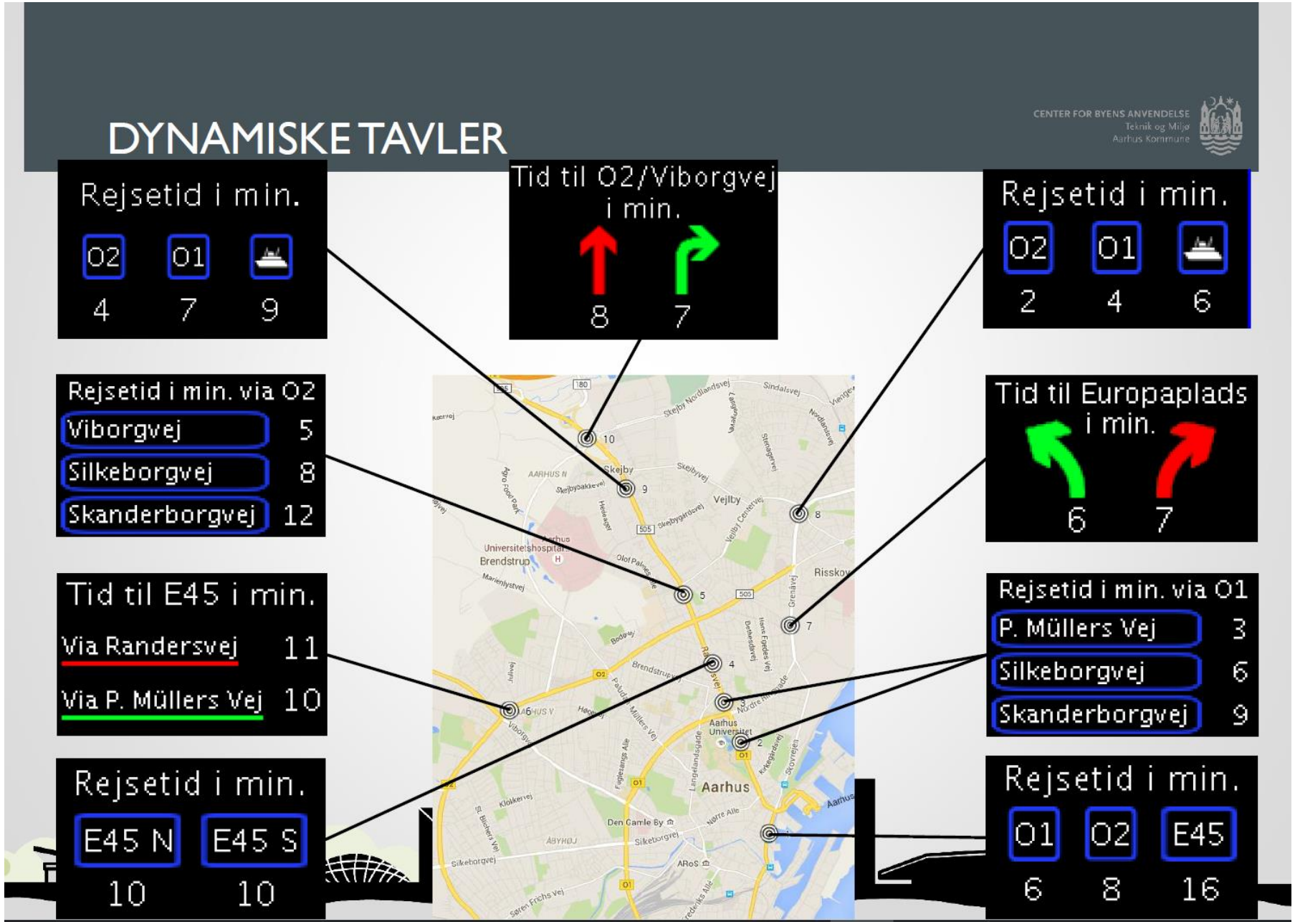
- Udvidelse af rejsetidssystem
- Grundlaget er rejsetider for cyklister
- Gevinsten er anvendelse af data
- Budget: 1,7 millioner
- Uddele "tags" til cyklister
- Indsamle og evaluere data





DYNAMISKE TAVLER

CENTER FOR BYENS ANVENDELSE
Teknik og Miljø
Aarhus Kommune



TRAFIKLEDELSE OG CENTRALSYSTEM

CENTER FOR BYENS ANVENDELSE
Teknik og Miljø
Aarhus Kommune

Hvad er det vi gerne ville kunne?

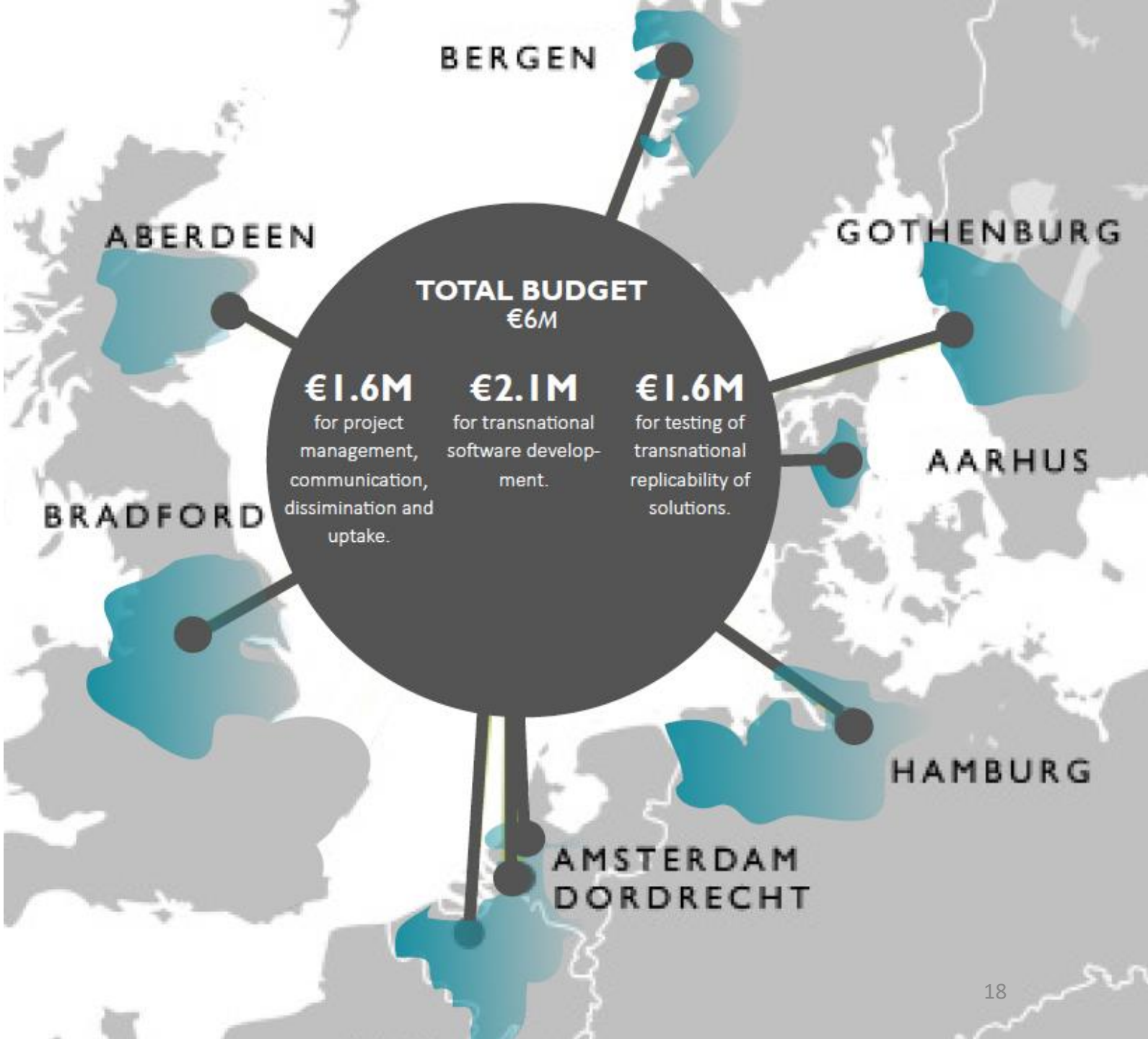


- Sikre en fornuftig trafikafvikling under større anlægsarbejder
- Sikre **billigere** og mere **effektive** muligheder for **hurtig** tilpasning/optimering af signalanlæg i forskellige sammenhænge
- Aktivere scenariestyring af signalanlæg under forskellige ekstremsituationer
  - Uheld
  - Arrangementer
- Reagere hurtigere på signaltekniske fejl og/eller ændrede trafikmønstre
- Give mulighed for GPS-baseret bus- og udrykningsprioritering



SCORE (Smart Cities and Open Data Reuse)

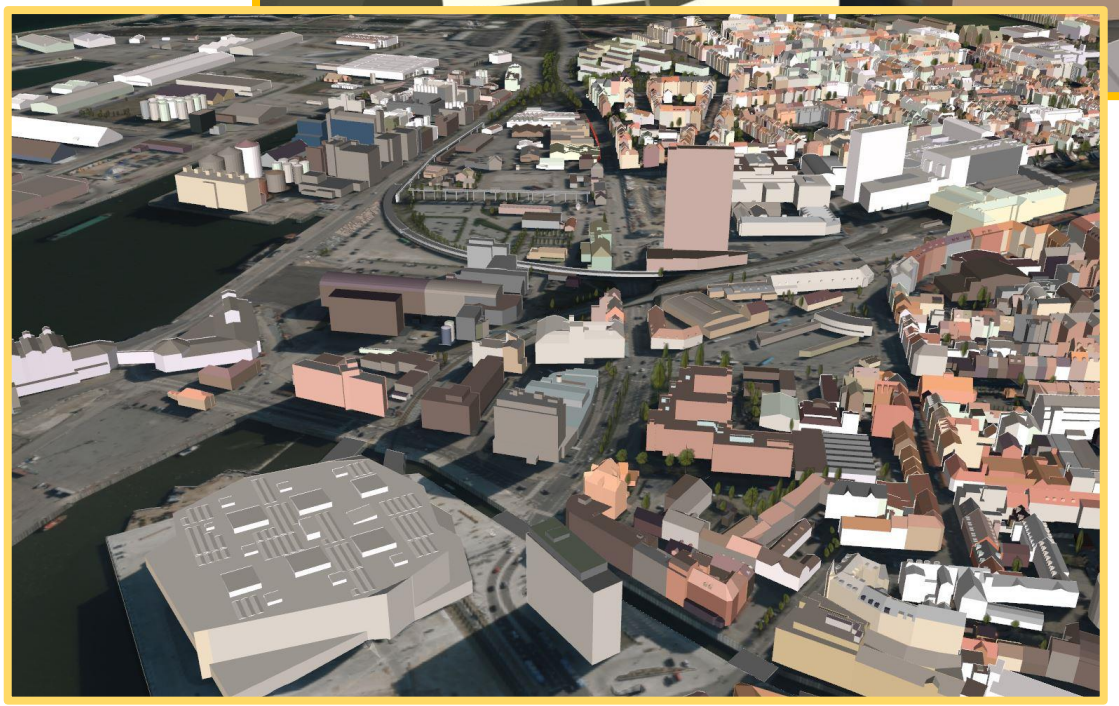
- Et 4 årigt Interreg (EU) projekt
- Samarbejde mellem 8 byer og 4 universiteter i Nordsø-regionen
- Definere og samskabe 12 IT-løsninger indenfor 6 områder
- Løsninger indenfor miljø, vand, affald, trafik og parkering



Aarhus' digitale tvilling (3D-bymodellen)

- En ny 3D-bymodel med bygninger, træer i Midtbyen og skove - fremstillet i 2017 med data fra 2016 (for Midtbyen) /2015 (for øvrige områder)
- En bearbejdet terrænmodel med broer, kajkanter og udglattede veje og pladser - fremstillet i 2017 med data fra 2015
- 3D-data kan bl.a. anvendes til visualisering, scenarier, line of sight, skyggeberegninger, støjudbredelse, masseberegninger og projektering

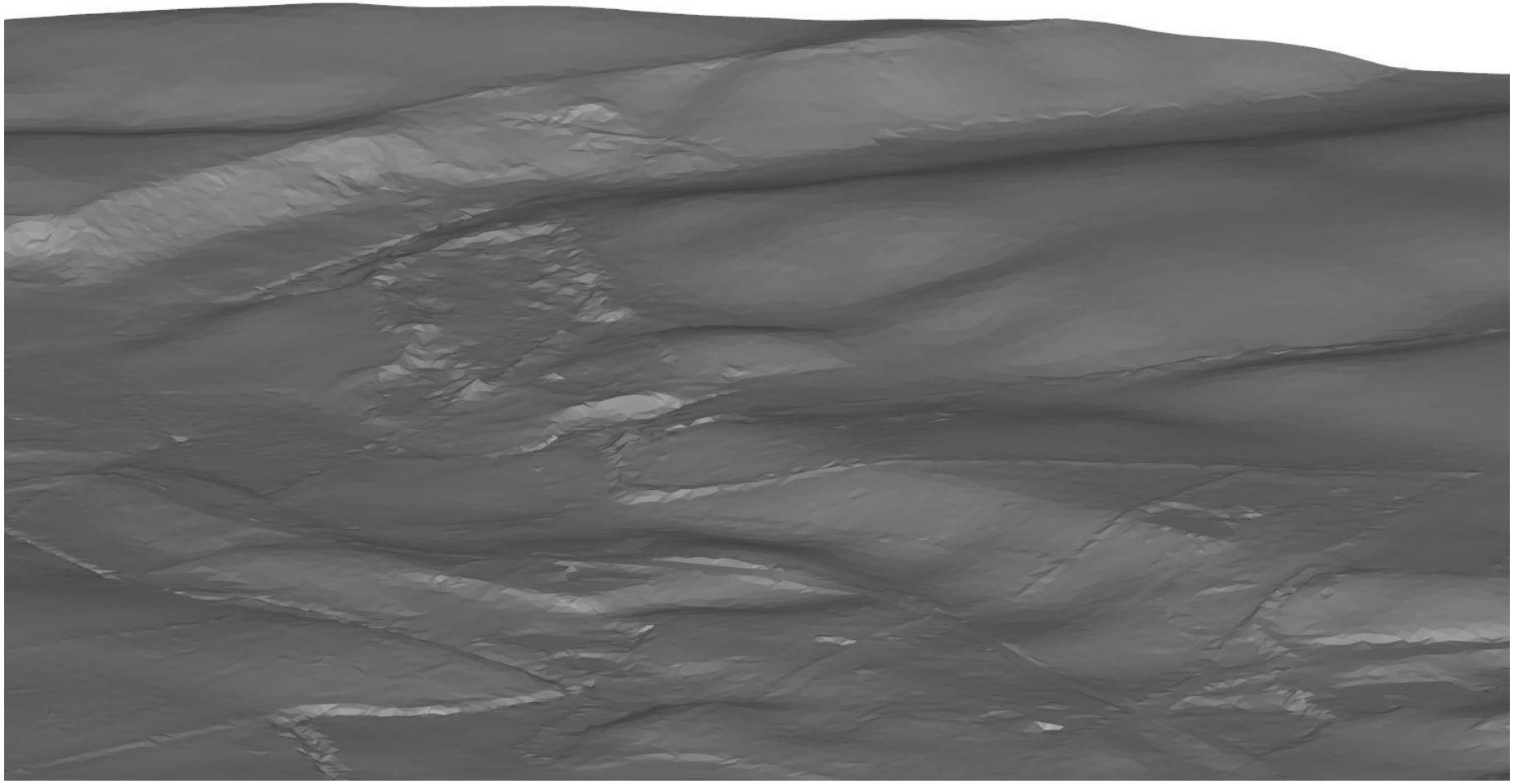




Detaljeringsgrad og enkeltstående træer



3D-terrænmodellen (med den højeste nøjagtighed nogensinde)



Datasæt | Grupper | Aktivitetsstrøm

3D bymodel Aarhus Kommune - Bygninger

Bygninger på DWG-format for Aarhus kommunes 3D bymodel. Modellen ligger i 4 filer. Filen med data indenfor Ringgaden er produceret fotogrammetrisk ud fra luftfotos fra 2016, og har en rigtig god og ensartet nøjagtighed. Størrelsesorden 30 cm. Filerne med data udenfor Ringgaden er produceret ud fra den nationale laserscanning i 2015. Det medfører en varierende nøjagtighed, og visse steder fejl i tagkonstruktionen, typisk på grund af træer og anden bevoksning. Nøjagtigheden er i størrelsesordenen 30 cm hvor det er bedst, men der kan forekomme fejl på flere meter. Koordinatsystem: UTM32/ETRS89 og DVR90. **OBS: Vær opmærksom på licensbestemmelserne, som er beskrevet under det enkelte datasæt under punktet 'Licens'.**

Data og ressourcer

Bygning_Centrum.dwg
Bygninger, Aarhus Centrum (cirka til Ringgaden). Fotogrammetrisk produceret....
Udforsk

Bygning_Omegn_Nord.dwg
Bygninger, Aarhus kommune. Cirka fra Ringgaden og mod nord til...
Udforsk

Bygning_Omegn_Midt.dwg
Bygninger, Aarhus kommune. Cirka fra Ringgaden og mod vest til...
Udforsk

Bygning_Omegn_Syd.dwg
Bygninger, Aarhus kommune. Cirka fra Ringgaden/Marseleis Boulevard og mod syd...
Udforsk

3D buildings | 3d bymodel | 3d city model | Aarhus Kommune | aarhus | dwg

Datasæt | Grupper | Aktivitetsstrøm

3D bymodel Aarhus Kommune - Broer og træer

Broer og træer til 3D bymodellen for Aarhus Kommune. Der er alene data for knap 30 udpegede broer i det centrale Aarhus samt data for træer indenfor Ringgaden med en stammehøjde over 4 meter (ca. 15.000 stk). Koordinatsystem: UTM32 /ETRS89 og DVR90. **OBS: Vær opmærksom på licensbestemmelserne, som er beskrevet under det enkelte datasæt under punktet 'Licens'.**

Data og ressourcer

Broer.dwg
Udforsk

Traer.dwg
Udforsk

3d bymodel | 3d city model | Aarhus | Aarhus Kommune | bridges | broer | trees | træer

Yderligere info

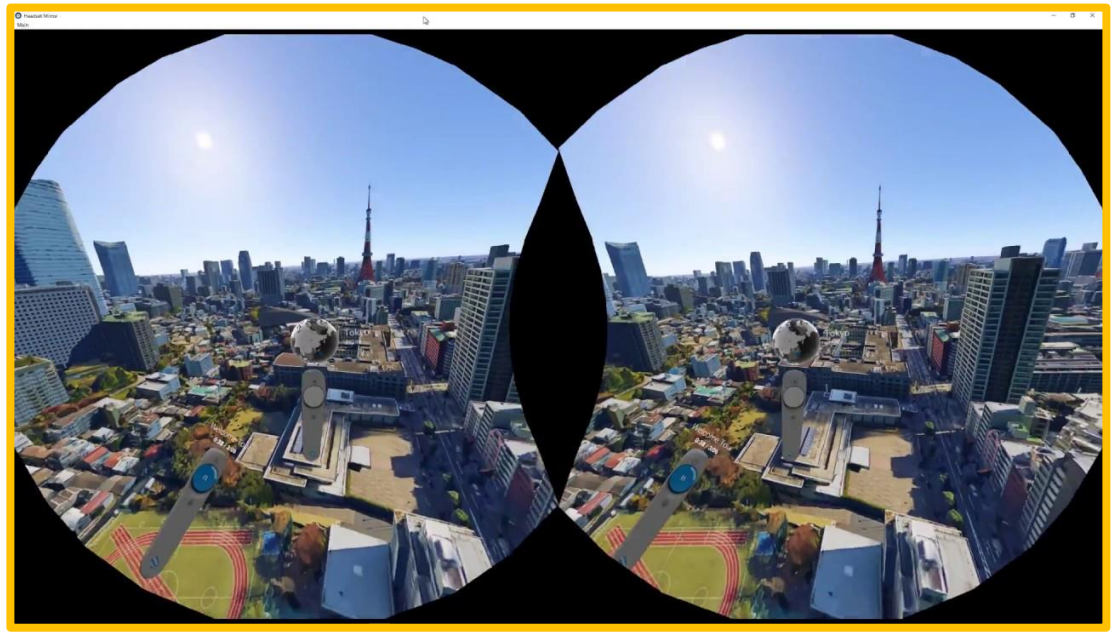
Felt	Værdi
Forfatter	Peter Schack Madsen
Vedligeholdes af	Lasse Gade Pedersen
Last Updated	2. marts 2018, 09:54 (UTC+01:00)
Oprettet	6. februar 2018, 14:47 (UTC+01:00)
Datagrundlag (år)	2016

Virtual Reality

- Vi har udstyr og software til anvendelse af 3D-data i virtual reality
- Vi har adgang til et 3D VR Studio, hvor man kan samskabe og have dialog i skala 1:1







Smart Drones

- Vi har i Teknik og Miljø 2 droner og 4 dronepiloter
- Vi fotograferer, optager video, laver 360° panoramafotos.
- Vi bruger mønstergenkendelse i fotos til 3D-modellering og 3D-print









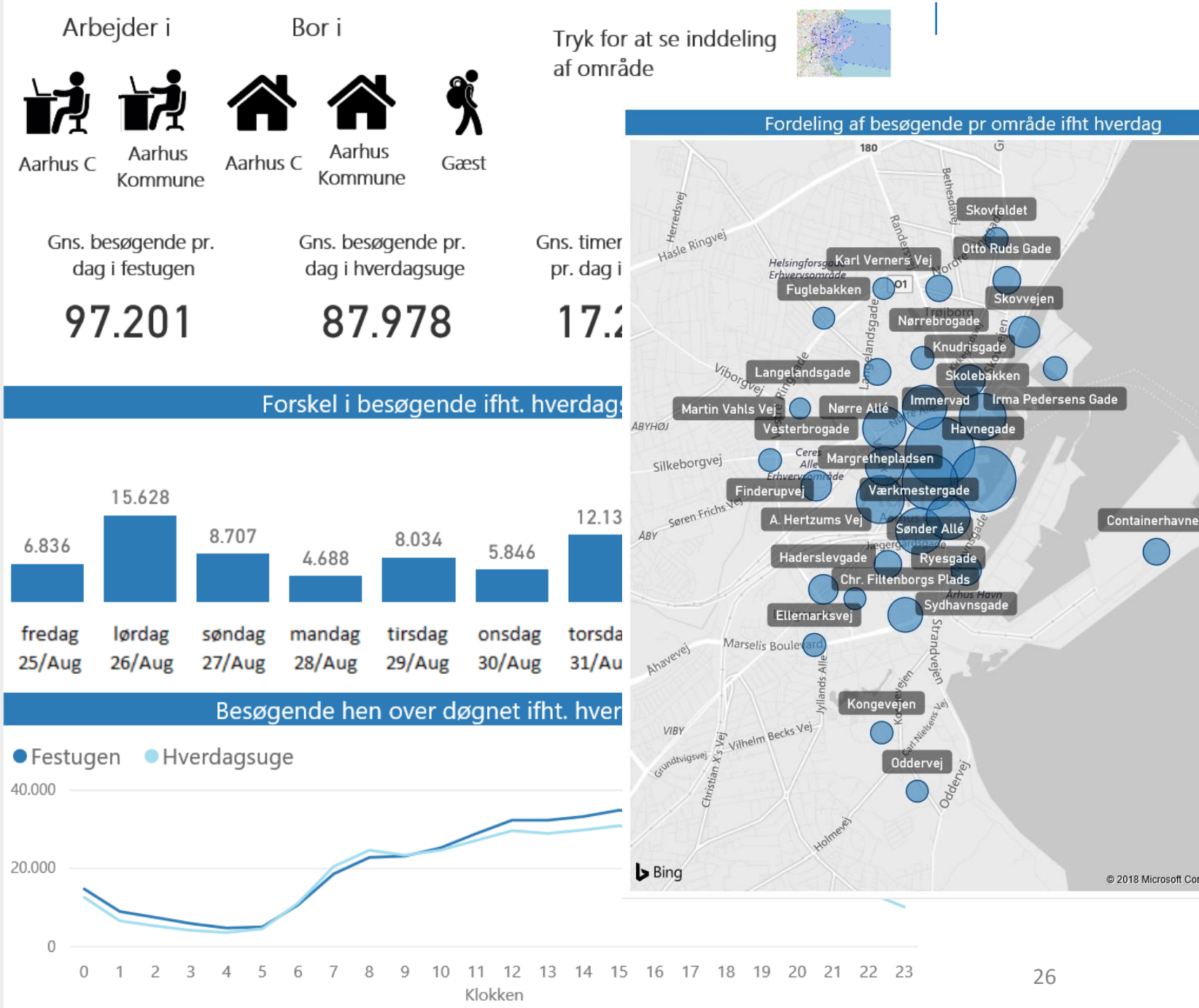
TAPAS – Galileo-testbed i Aarhus

- TAPAS – Testbed Aarhus for Præcisions-positionering og Autonome Systemer
- Det forventes i pilotdrift i løbet af 2018
- Formål med projektet er at finde ud af den højst opnåelige positionsnøjagtighed med Galileo i sand tid samt at etablere en platform for nøjagtig og hurtig positionering med Galileo, GPS m.fl.
- Et udviklings- og forskningsprojekt i et samarbejde med Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (SDFE) og DTU Space
- Data bliver forhåbentlig frit tilgængelige for alle
- En platform for andre udviklings- og forskningsprojekter, som har brug for nøjagtig positionering og tidsangivelser



Monitorering af bevægelse i byen

- Nær real-time oversigt over større bevægelsesmønstre i byen
- Arrangementer som events, koncerter, motionsløb, mv.
- Borgeres bevægelsesmønstre i løbet af dagen og natten
- F.eks. bedre krisestyring, turisme og renholdning af byen



Aarhus City Lab

- Aarhus' digitale gadelaboratorium
- WiFi, Blue Tooth og LoRaWAN
- Plads til at eksperimentere
- For både borgere, virksomheder og kommunen selv
- En stor skærm på 35 m², som bl.a. skal visualisere 'Byens puls'

