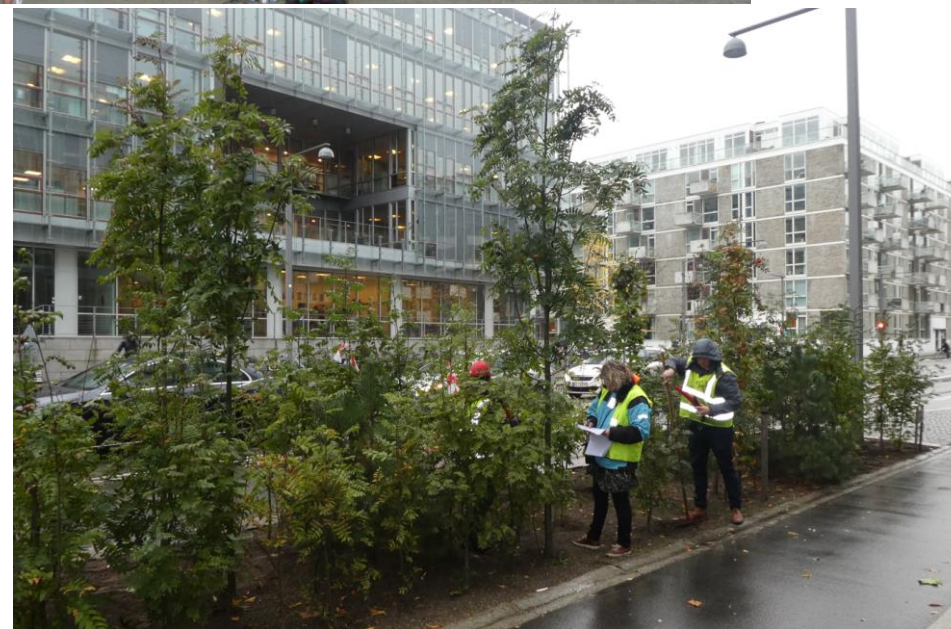
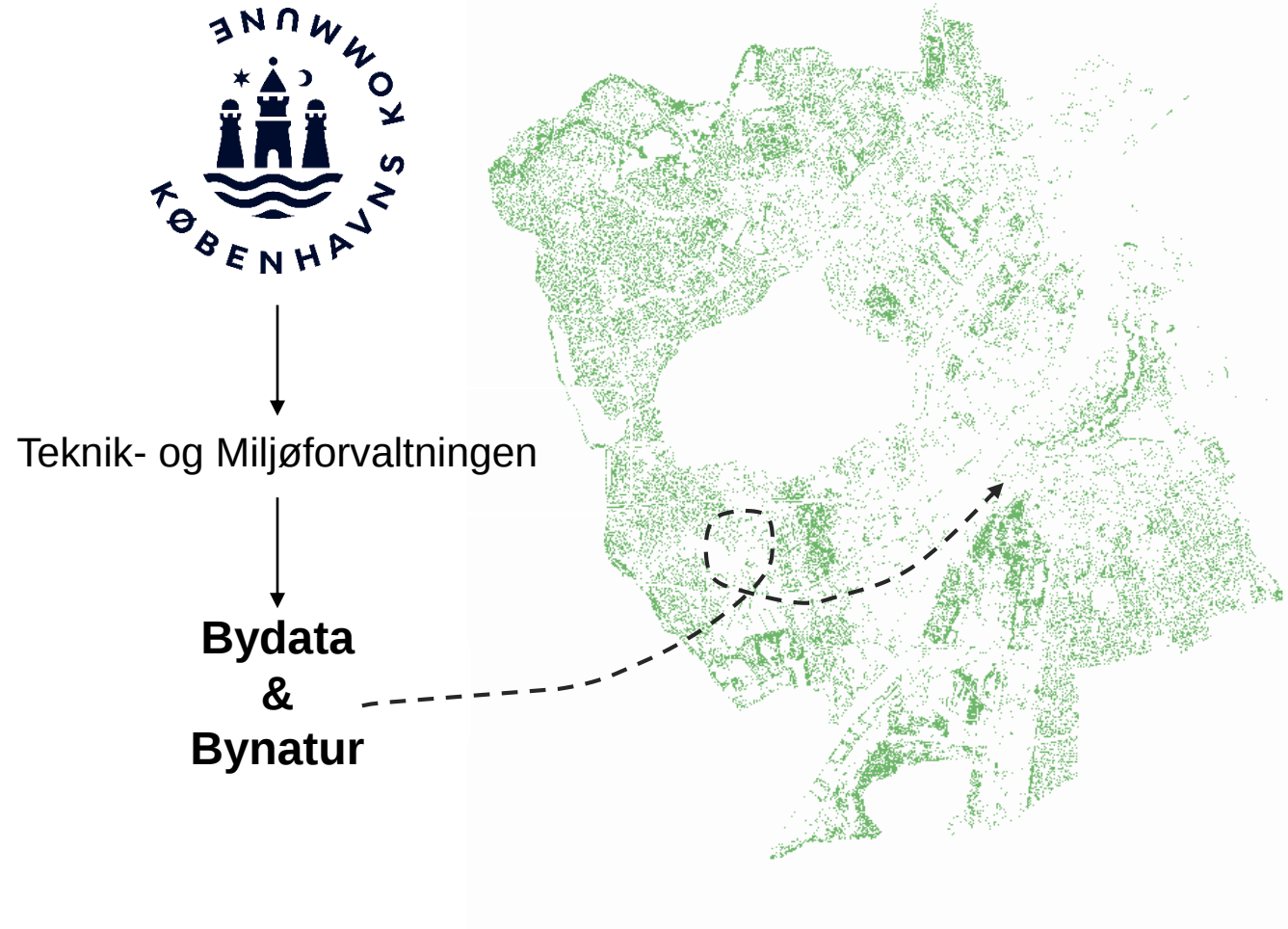


**Skal vi tælle træer
eller måle
kronedække: Om
digitale værktøjer,
data og ny
teknologi**



Julie Festersen
Ulf Johannesson
Lars Schultz-Christensen



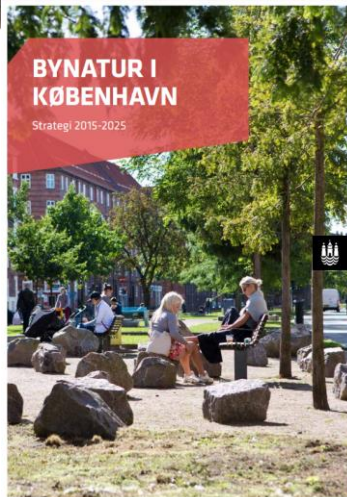
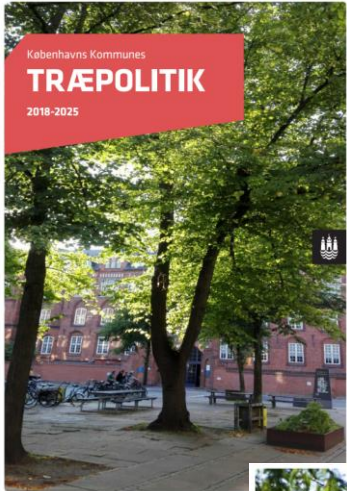
Overblik

1. Baggrund
2. Digitalisering og kunstig intelligens
3. Optælling af træer
4. 100.000 træer
5. Vegetations- og Kronedække
6. De små analyser
7. Jordfugtighedssensorer
8. Fremtiden

Baggrund

- Rivende udvikling indenfor digitalisering og kunstig intelligens
 - Greehill
 - Husqvarna, træbenchmarking udfra satellitfotos
- Mange aktører, MEN vi kan også selv
- Lang historisk tradition for at GIS laver vi internt

Baggrund



MÅL OG VISIONER

OVERORDNET MÅL FOR 2025: 75 % af københavnere oplever København som en grøn by.

OVERORDNET MÅLSÆTNING FOR TRÆER I KK:

At det samlede antal af træer i København øges og at der sikres gode vækstvilkår for både eksisterende og nye træer i byen. Derudover skal der være en variation i artsvalget.

INDIKATOR FOR TRÆER I KK:

20 % af Københavns samlede areal er dækket af trækroner

100.000 TRÆER

Hvordan måler vi nøgletal på træer mm

- 1) Antal træer
- 2) Lb. meter off. vej/gadetræ
- 3) Vegetationsdække
- 4) Kronedække

Kunstig intelligens?

Vi anvender ikke kunstig intelligens (endnu)

Vi anvender relativt simple algoritmer og geografiske analyser. Fremover vil vi også anvende machine learning og muligvis også AI, men vi får stadig ret meget ud af de mere simple metoder

Definition af kunstig intelligens

Maskiner, der er i stand til at efterligne menneskelig intelligens. AI er et system, der kan analysere, lære og træffe beslutninger på samme måde, som vi mennesker gør.

Optælling af træer



Årlig opgørelse over træer i Københavns Kommune

I 2018 var GIS data om træer ikke så systematiske og komplette, så der var en hel del arbejde med at samle data. Queries og analyser i QGIS, tal fra regneark og lokalplaner.

Definitioner og metoderne for optælling skulle også defineres. (og de er også blevet ændret undervejs)

Forbedringer af GIS data de følgende år, f.eks. registreringen af træer i lokalplaner.

Begynder at bruge FME til optællingen

Optælling af træer med FME

FME

Feature Manipulation Engine.

En 'maskine' der kan bearbejde data i rigtig mange formater på rigtig mange måder.



Fordele: at metoden der bruges er bygget ind i FME modellen, så den er ens fra år til år. Modellen dokumentrer hvordan der beregnes.

Krav: at data er organiseret i GIS databasen med en struktur og systematik der understøtter dette, og at data er ajourført.

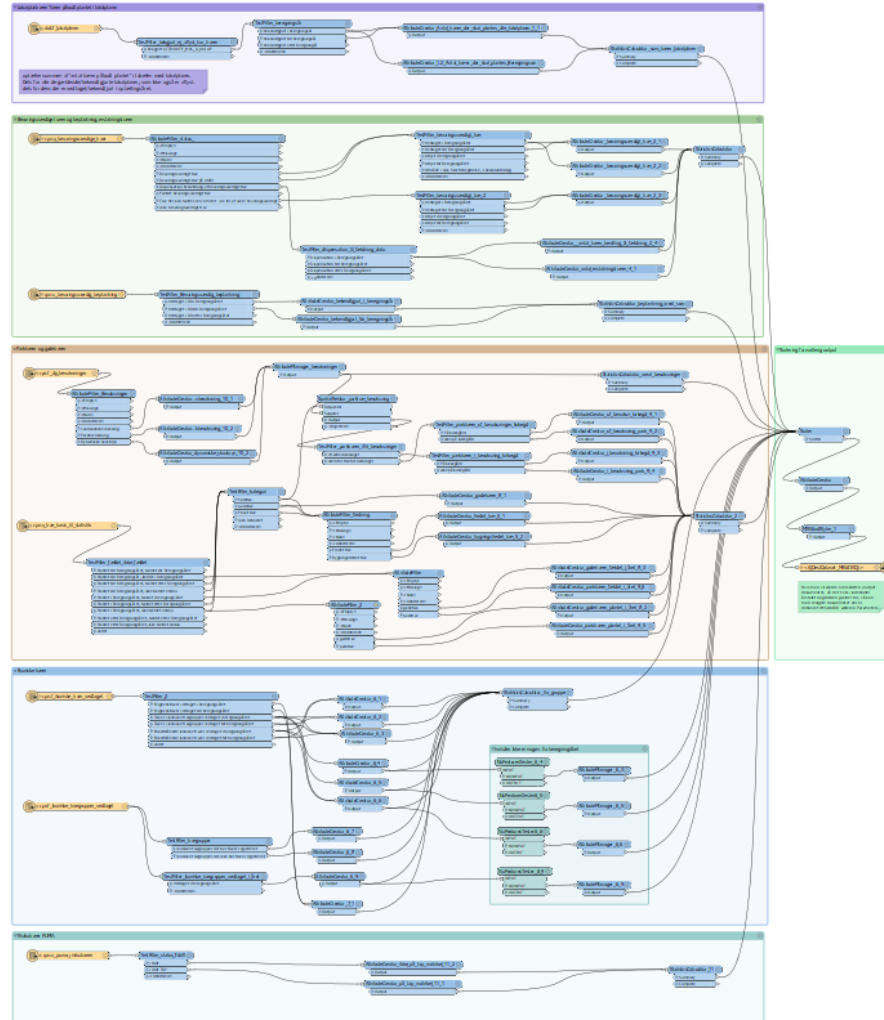
Hvad er output fra FME: et worddokument med en systematisk liste med beregnede tal, der kan indarbejdes i træopgørelsen

Hvad kan FME ikke?: der er stadig nogle områder der ikke er registeret i GIS på en brugbar måde, så de må håndteres på mere manuel vis.

Optælling af træer med FME

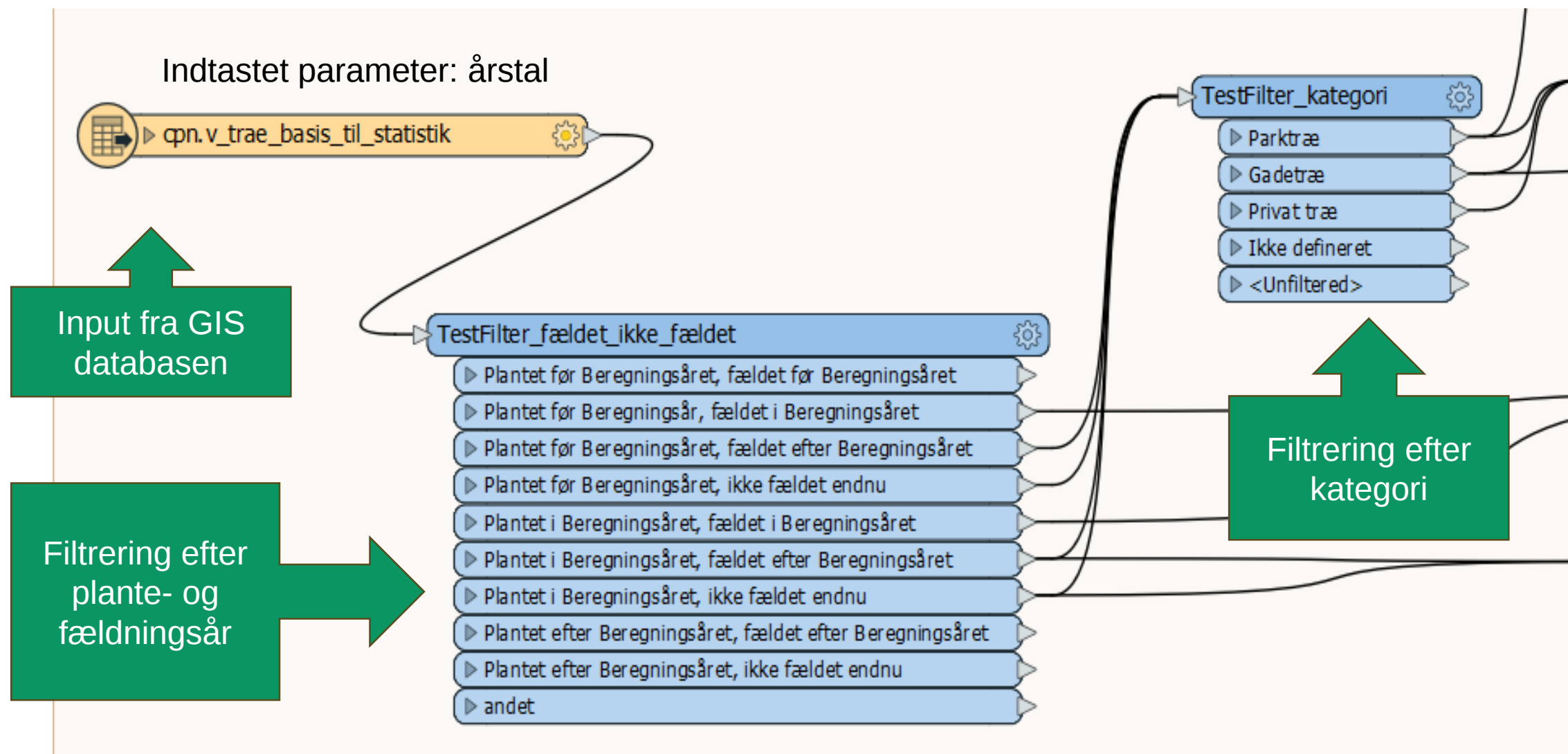
FME-opsætningen til optælling af træer

Data fra GIS databasen hentes, filtreres, grupperes på attributter eller spatialt, optælles og tilføjes tekster.

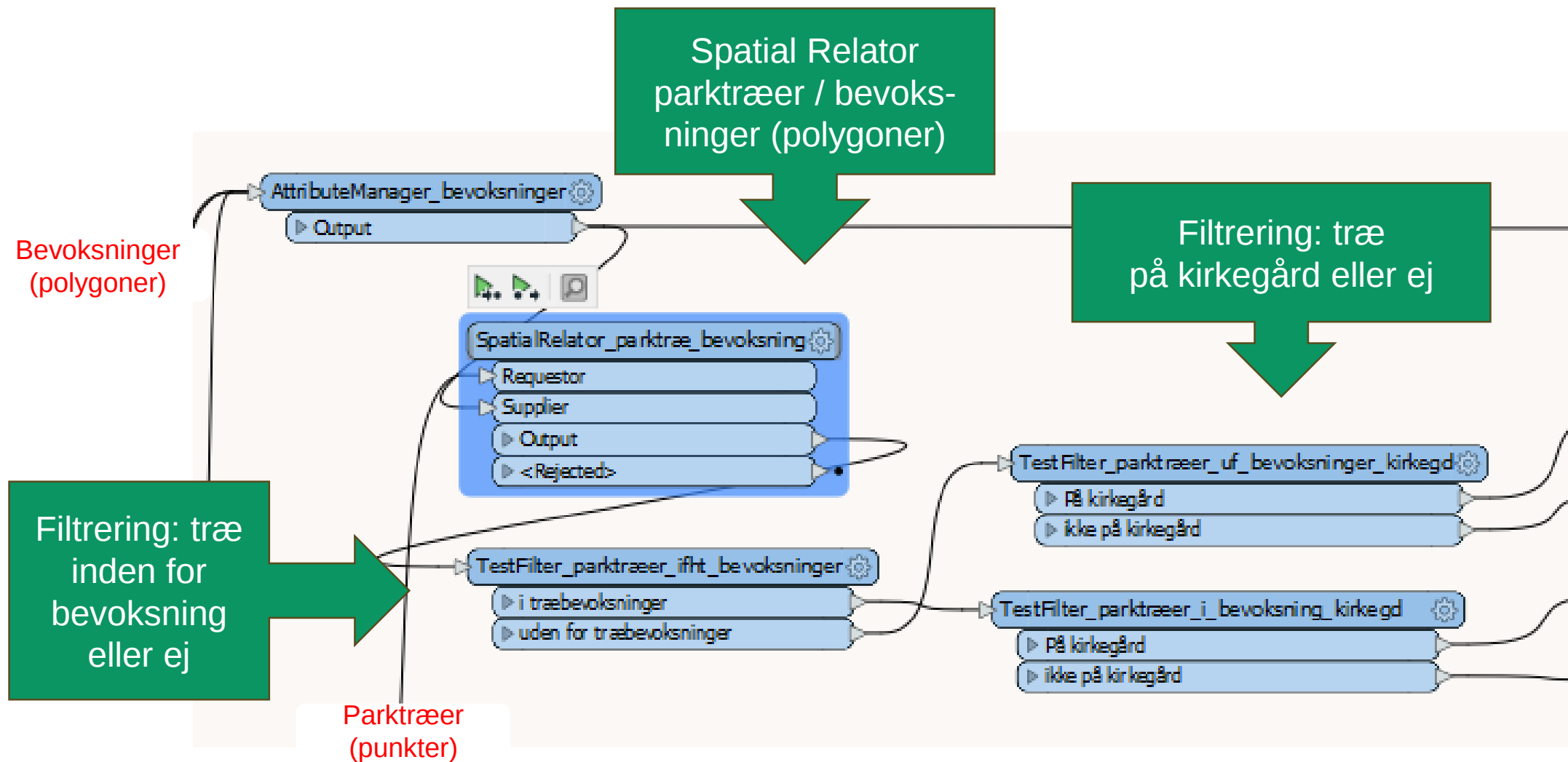


Output samles, sorteres formatteres og skrives til et Word dokument.

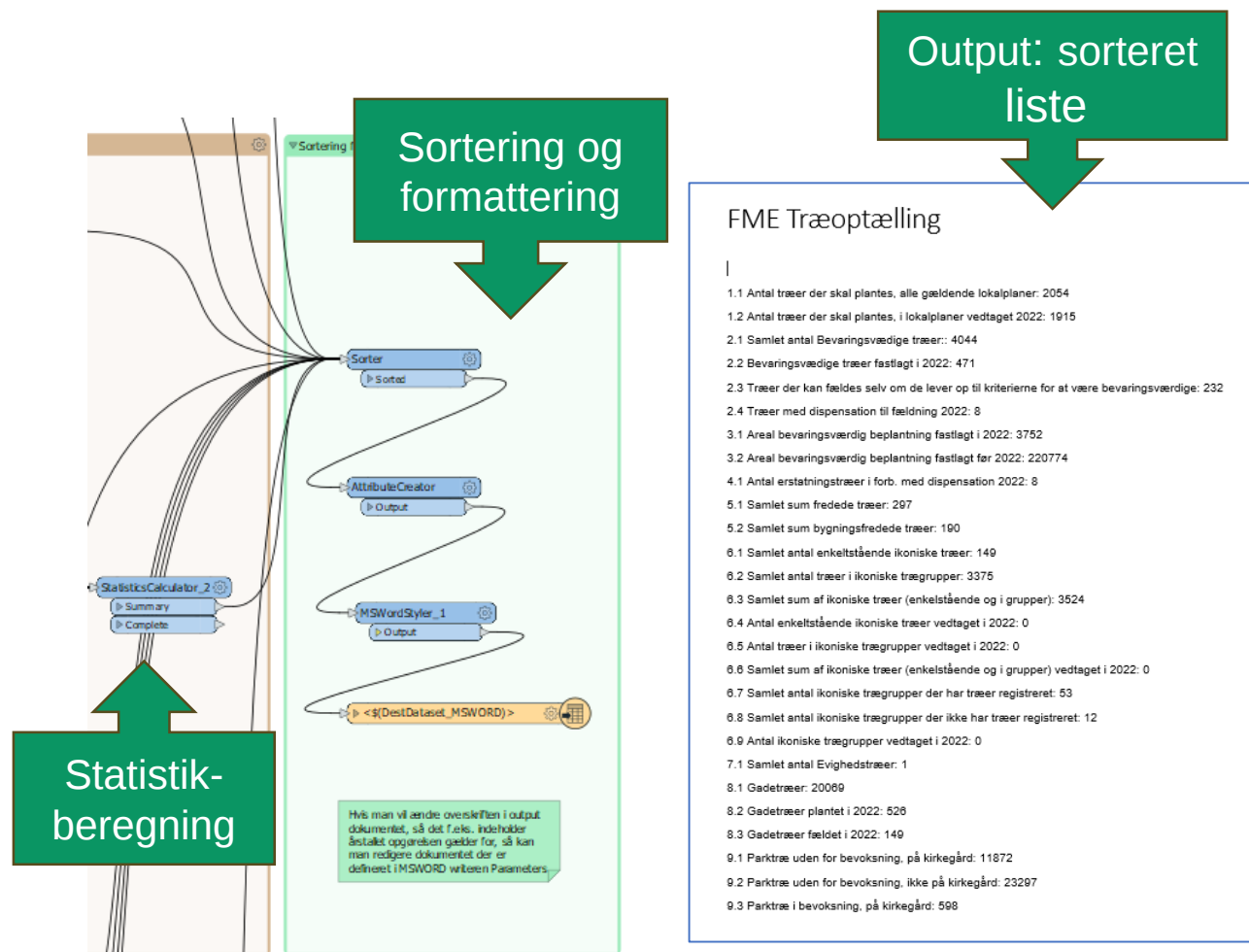
Optælling af træer med FME



Optælling af træer med FME



Optælling af træer med FME



Hvad tæller vi op med FME?

Træer i kommunens drift

- Gadetræer
- Park- og kirkegårdstræer i og uden for for bevoksninger
- Antal træer plantet eller fældet i optællingsåret
- Fredede træer, evighedstræer og ikoniske træer.
- Risikotræer
- Areal af bevoksninger

Træer på områder som er omfattet af en lokalplan.

Inkl. træer der skal plantes og erstatningstræer.

100.000 træer

100.000 træer

Udarbejdelse af handlingsplan for etablering af 100.000 træer i København frem mod 2025 samt gennemførsel af handlingsplan. Planen skal indeholde initiativer for både gadetræer, parktræer og partnerskabstræer

- Heraf ca. 13.000 gadetræer.
- Mål: 1 træ pr. 15 meter offentlig vej
- "Grøn som Berlin"

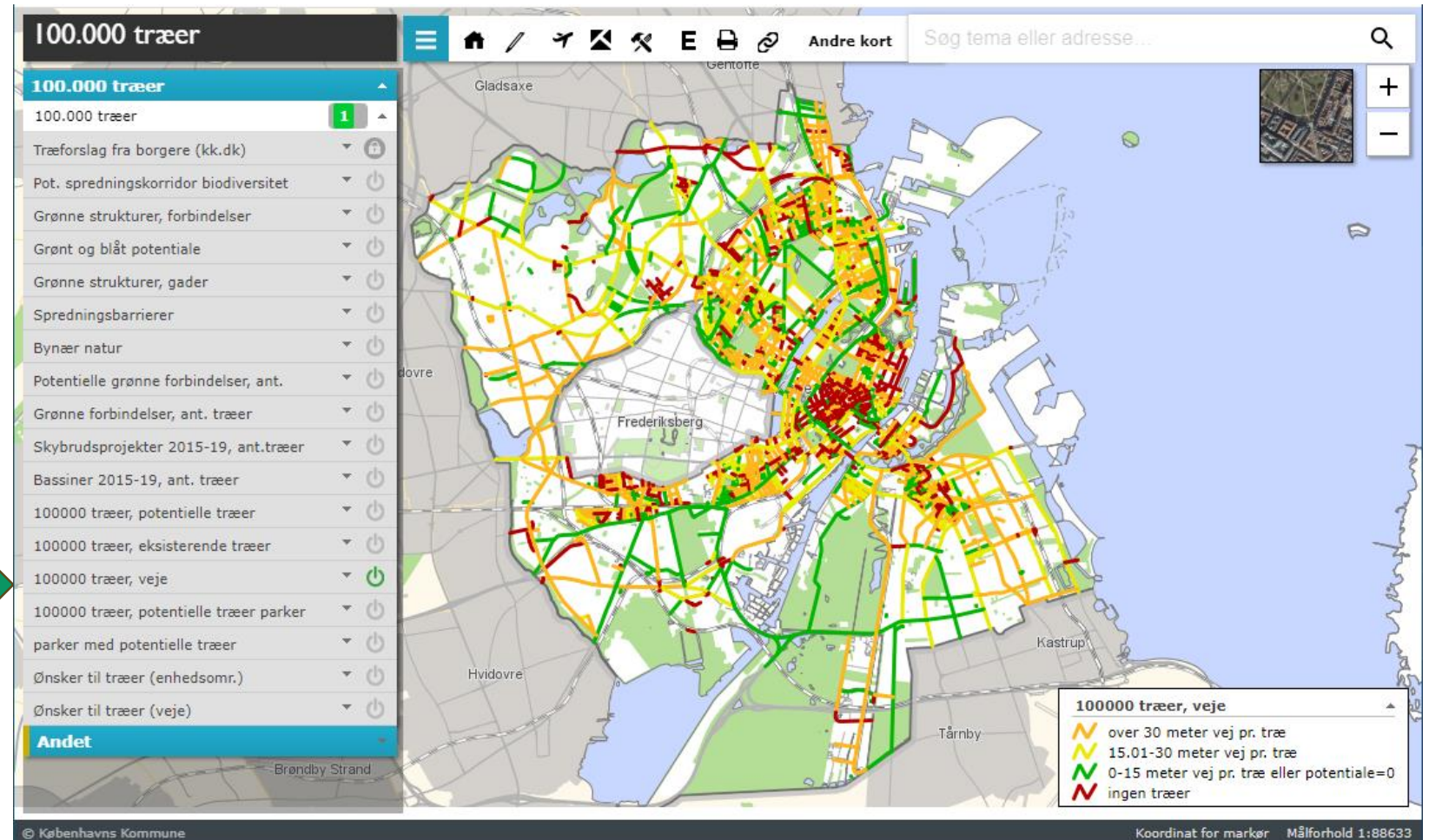


100.000 træer

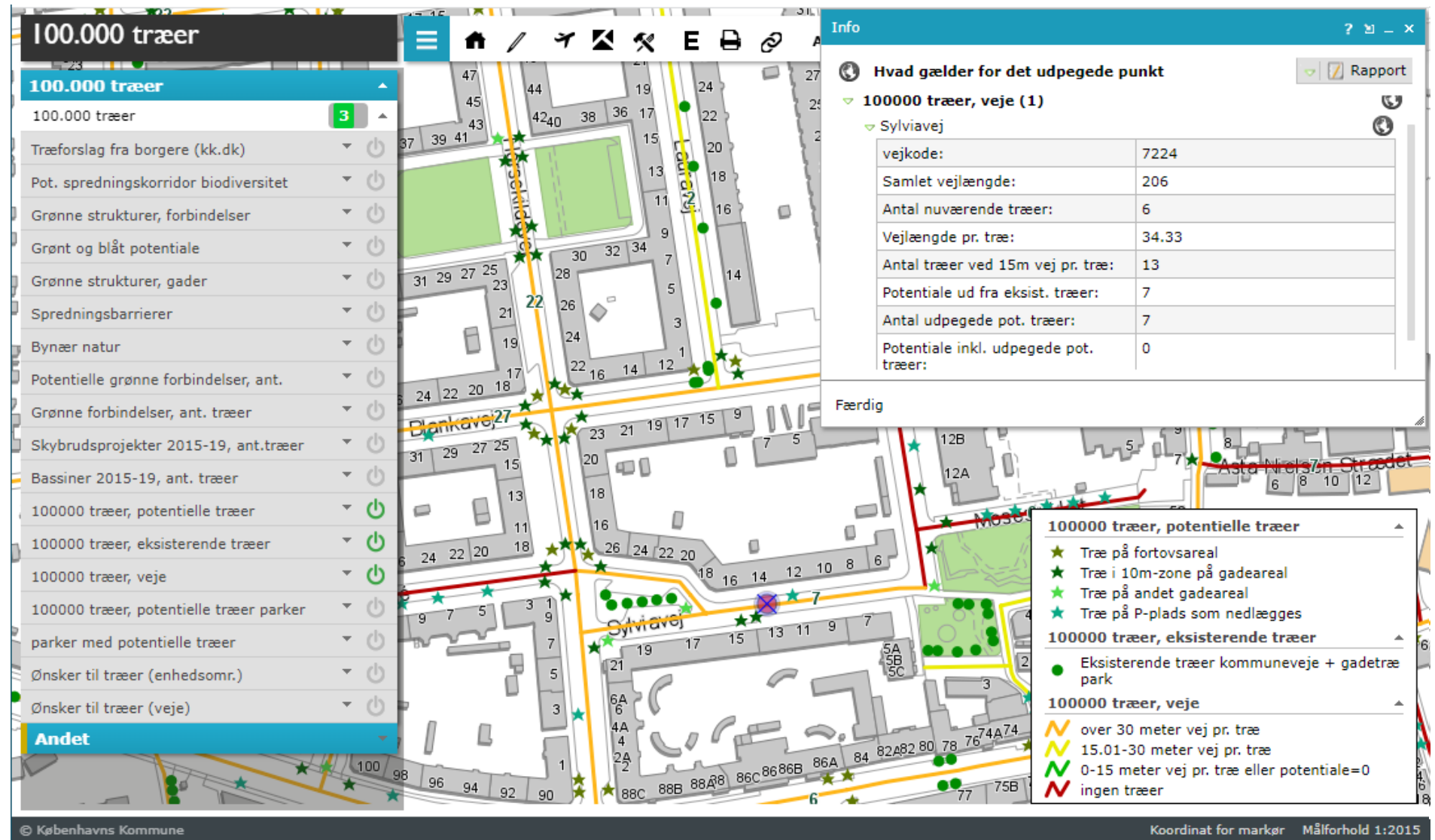
"100.000 træer" kortportalen på vores intranet.

GIS data der er relevante for arbejdet med handlingsplanen

Visualisering:
antal meter vej
pr. træ på en
vejstrækning



100.000 træer



Potentielle træer

Eksist. træer

vejstrækninger

Kronedækkeanalyser

Formål

Mål i København om at 20% af kommunens areal skal være dækket af træ kroner

Skift af metode til en mere automatiseret metode, der kræver færre ressourcer

Monitorering af hele kommunens areal (inkl. private)

Generel metode

Baseret på kommercielle satellitbilleder og Danmarks Højdemodel fra Staten (Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur). Højdemodellen opdateres ca. hvert 4-5. år. Den nyeste er fra 2019.

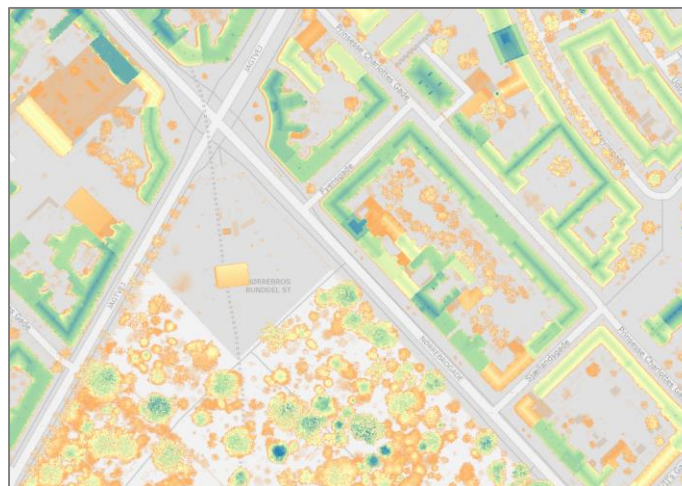
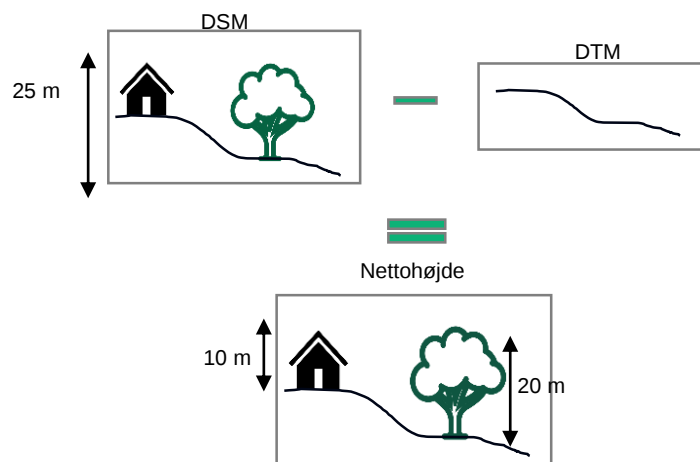


Kronedække - datagrundlag

Vegetationsdække fra multispektralt satellitbillede i høj rumlig opløsning (50x50cm). Vegetationsdækket er baseret på NDVI.



Nettohøjde fra terrænmodellen (DTM) og overflademodellen (DSM)



Kronedække – metode

Vegetationsdække



Nettohøjde



Træer



Beregning af NDVI



Beregning af
nettohøjde (DSM-
DTM)

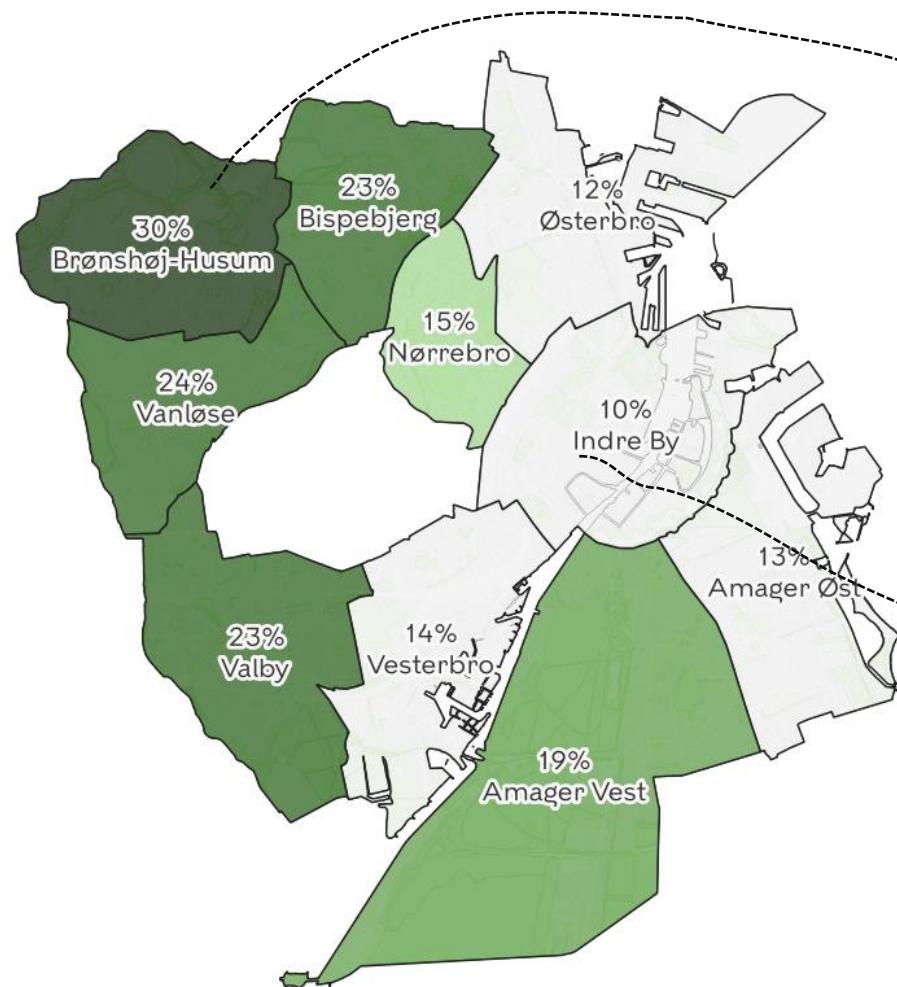
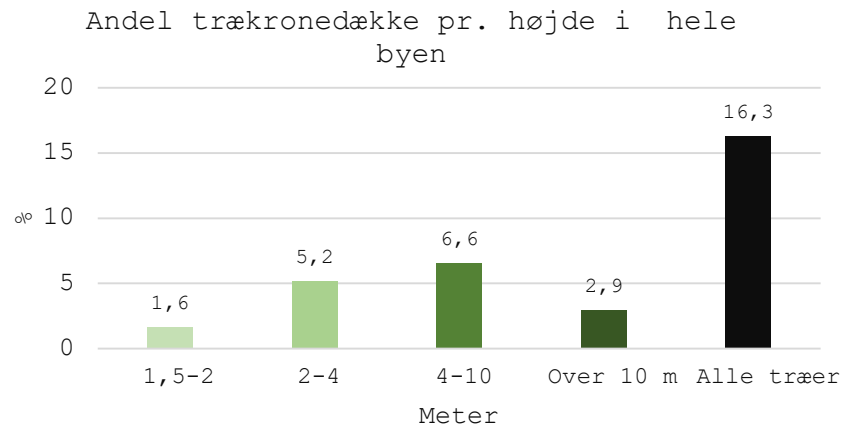


Nettohøjde x
vegetationsdække



Træer

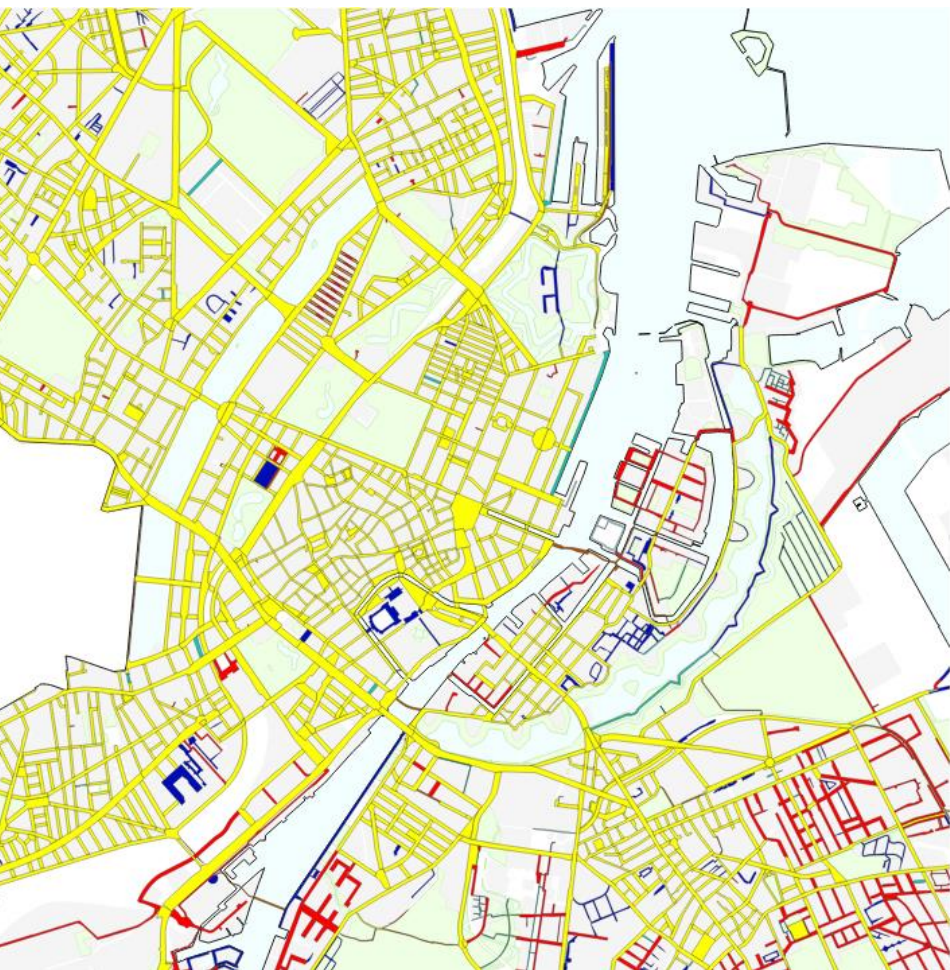
Kronedække - resultater



Brønshøj-Husum
Parcelhuse,
Utterslev Mose,
Fæstningskanalen

Indre by:
Gammel bymidte,
tætbebygget og høj
befæstelsesgrad

Kronedække på veje



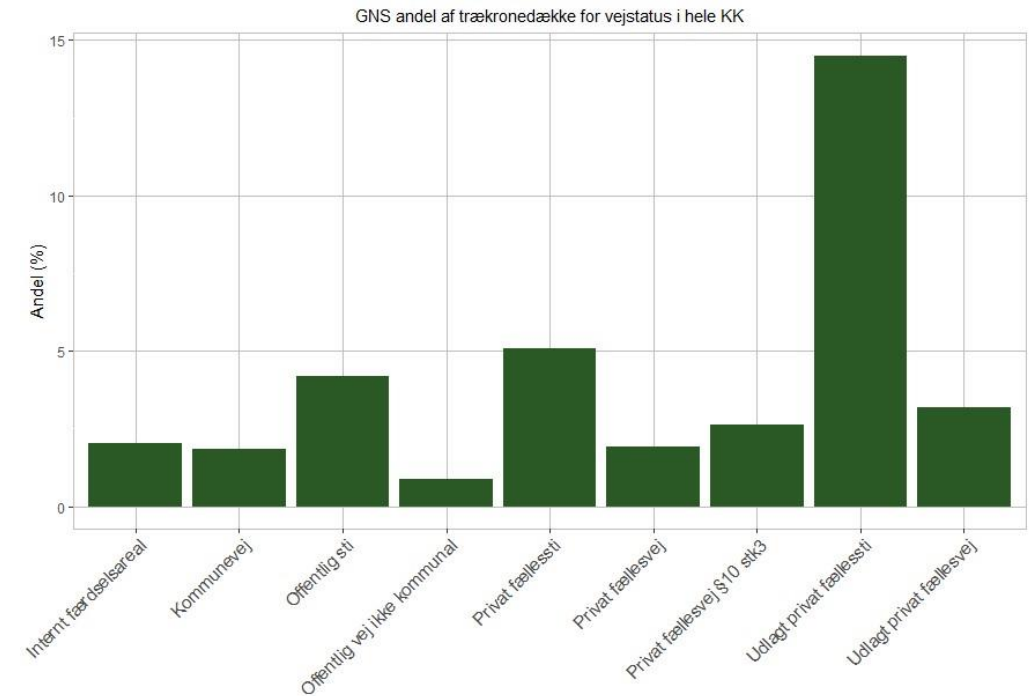
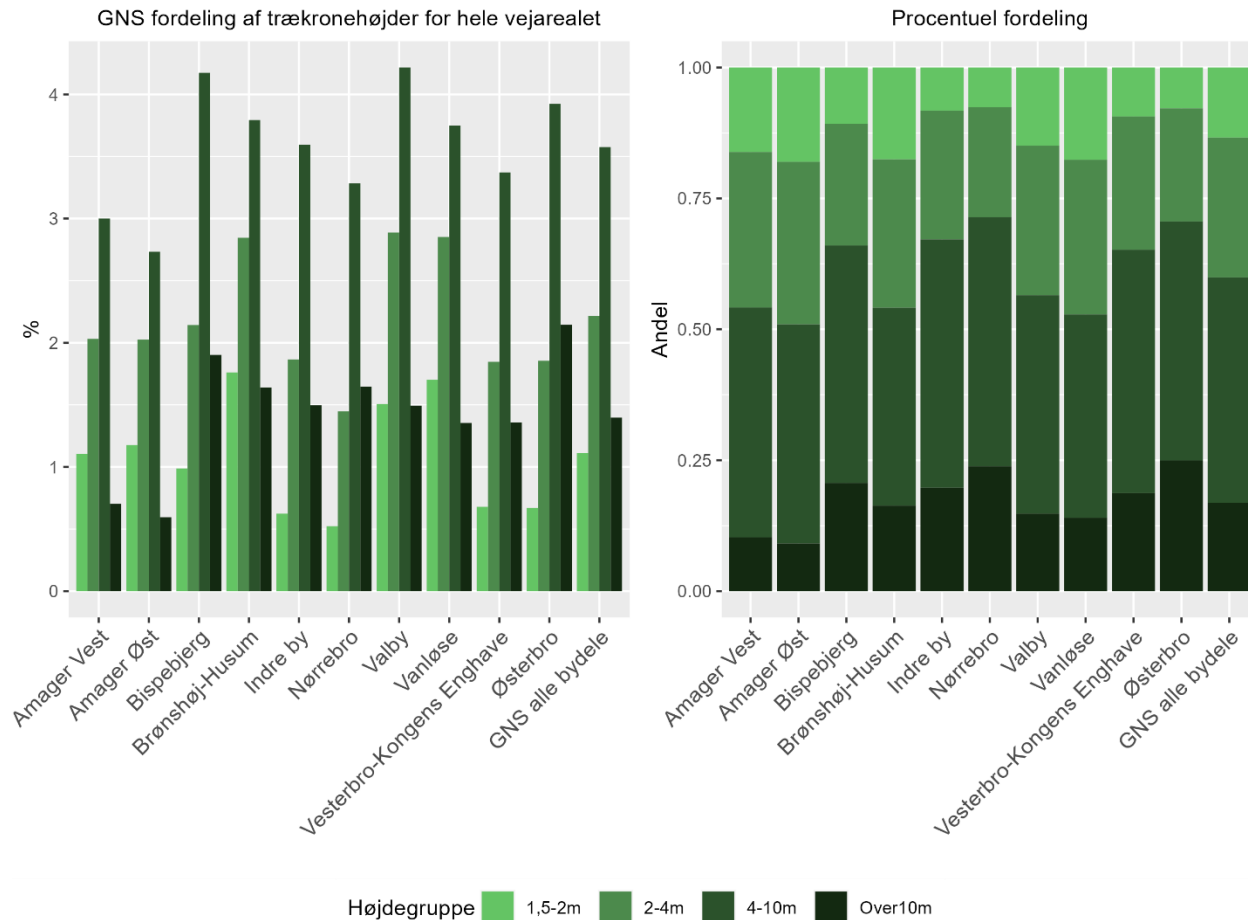
Vejflade

- Internt færdselsareal
- Kommunevej
- Offentlig sti
- Offentlig vej ikke kommunal
- Privat fællessti
- Privat fællesvej
- Privat fællesvej §2 stk1
- Udlagt privat fællessti
- Udlagt privat fællesvej
- Ukendt



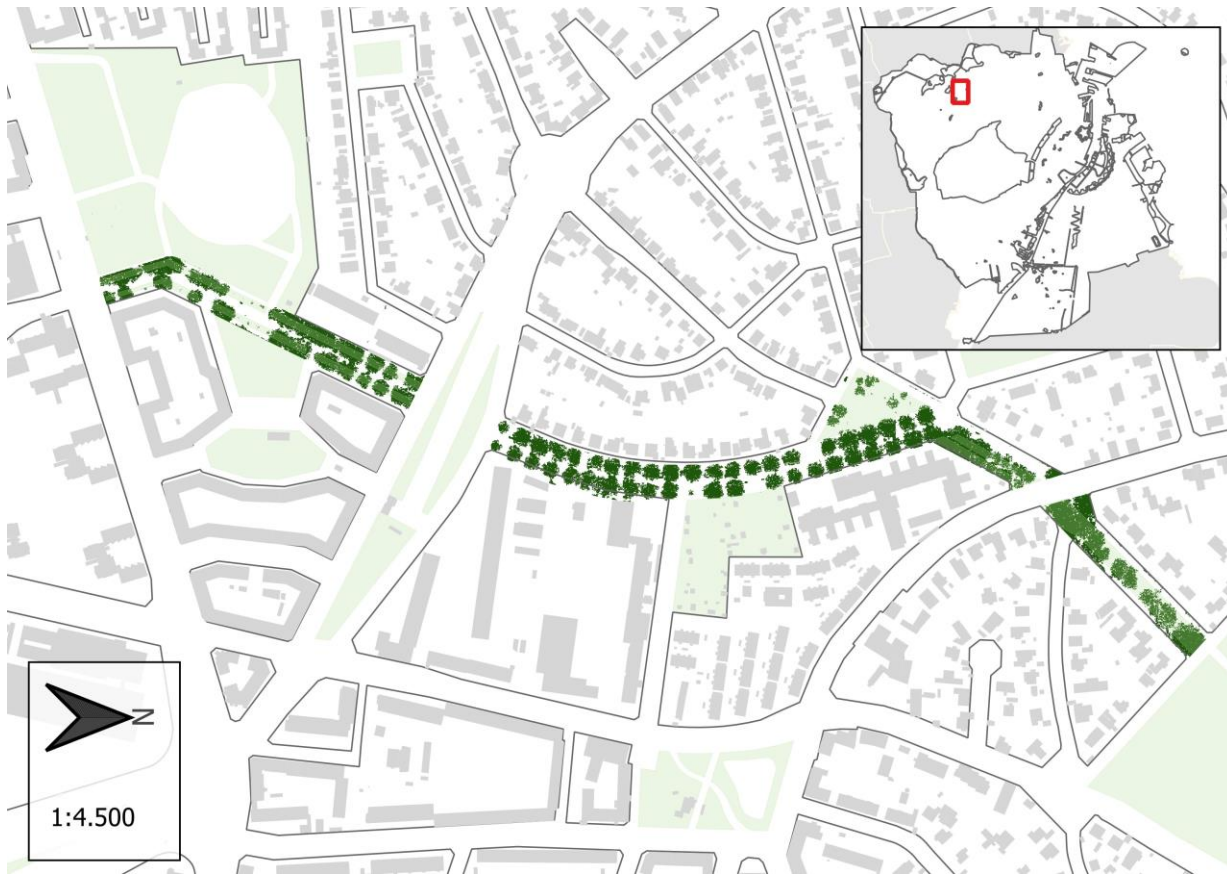
Kronedække på veje

Trækronedække på vejflader i København



Københavns grønneste vej

Hyrdevangen ~55% trækronedække



Kronedække og vegetationsdække

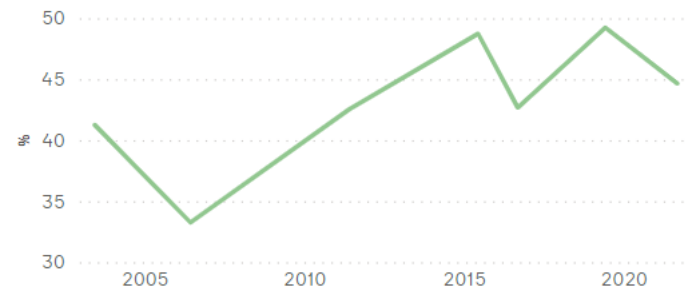
Nøgletal

Andel vegetation inden administrative grænser og byrum

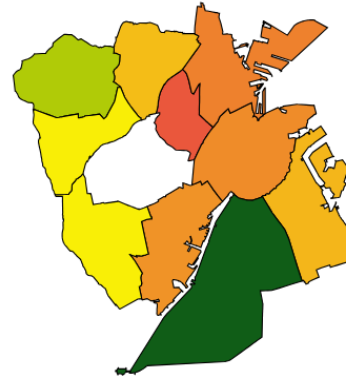


Trækronedække:
2019 = 16,3 %
2017 = 14,6 %

Andel grønt for alle bydele hele perioden

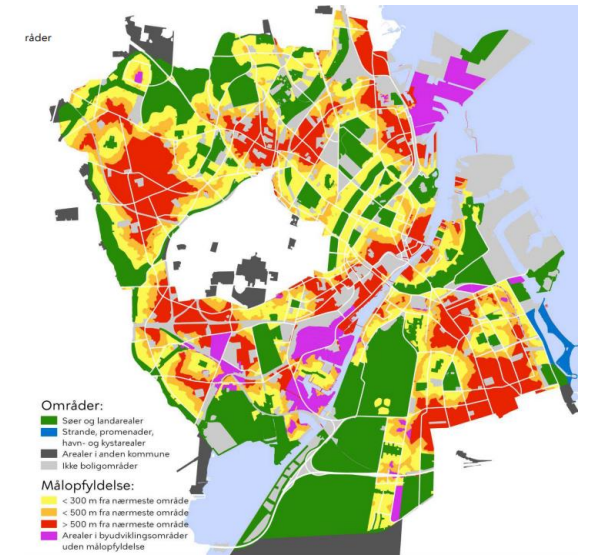


GNS kvm grønt pr. person



Leverancer

Afstand til grønne områder



Lundtoftegade



Kronedække

Forbedring af analysen og
præcisering af resultatet
ved at anvende den
offentligt tilgængelige
punktsky – evt. med hjælp af
machine learning



Bydatas ydelser i driften

Medlemsforslag om begrønning af byens rum med spiselige planter og frugtbærende buske og træer

art_id	traeart	dansk_navn	slægt_id	er_slægtsnavn	id1	busk_trae	spiselige_frugter
200	Castanea sativa	Ægte kastanie	335	NULL	1419	Træ	Ja

Info

Hvad gælder for det udpegede punkt

Adresse (0)

Træer med spiselige frugter (1)

✓ Ægte kastanie

Træart:	Ægte kastanie
Botanisk navn:	Castanea sativa
Planteår:	1952
Spiselige frugter:	Ja

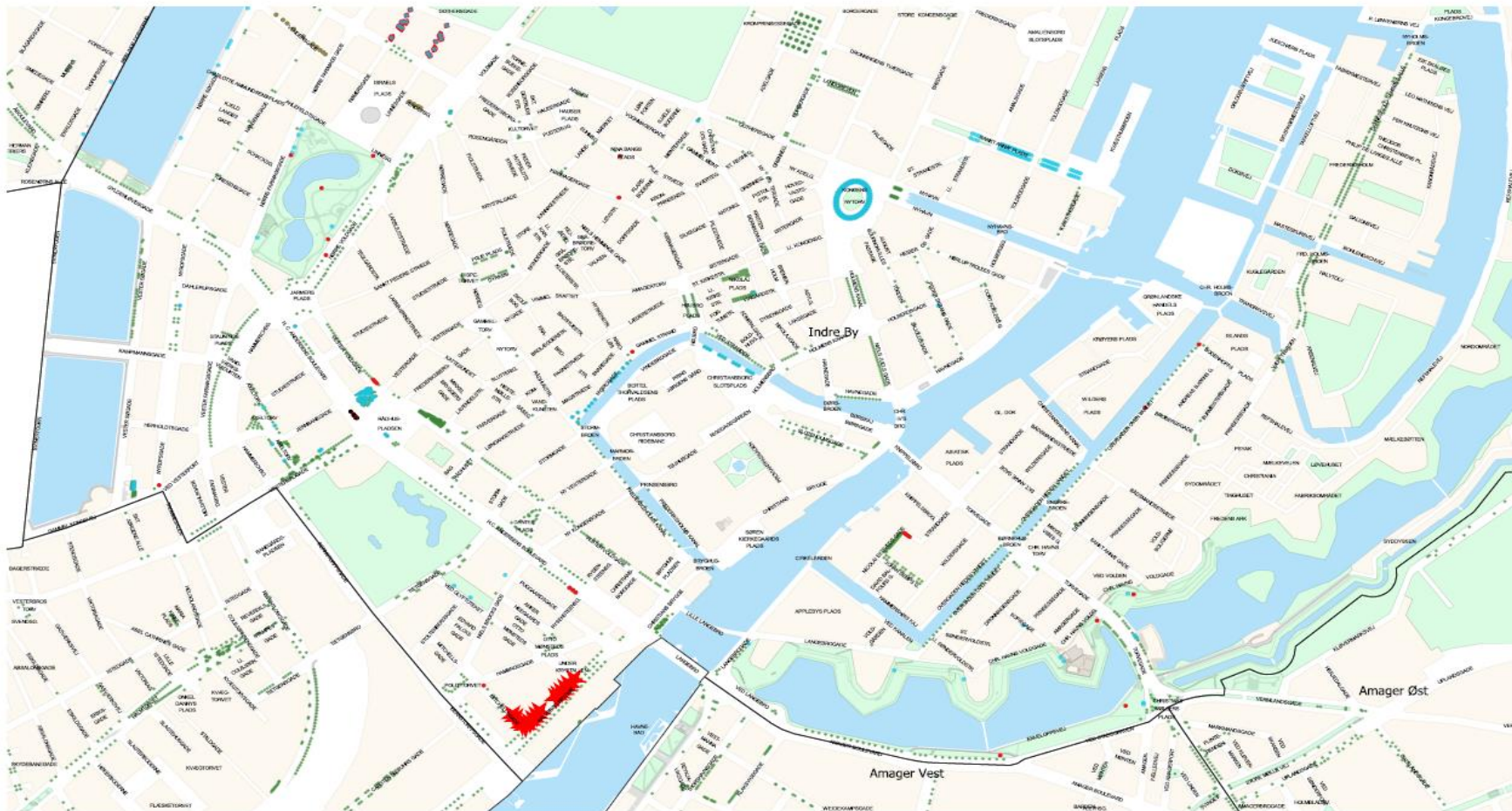
Færdig

Bydatas ydelser i strategisk drift

	A	B	C	D	E
1	Gennemsnitlig levealder for et gadetræ, 2023				
2	beregnet ud fra træer med fældningsår og planteår				
3					
4	Planteaar	Fældningsaar	Levealder		
5	2016	2023	7		
6	2016	2023	7		
7	1965	2023	58		
8	1998	2023	25		
9	1998	2023	25		
10	1998	2023	25		
11	1998	2023	25		
12	1998	2023	25		
13	1998	2023	25		
14	2011	2023	12		
15	2016	2023	7		
16	2016	2023	7		
17	1990	2023	33		
18	2016	2023	7		
19	2016	2023	7		
20	2019	2023	4		
21	1900	2023	123		
22	2007	2023	16		
23	1900	2023	123		
24	1900	2023	123		
25	1900	2023	123		
26	1900	2023	123		
27	1900	2023	123		
28	2018	2023	5		
29	2016	2023	7		
30	2003	2023	20		
31	2017	2023	6		
32	2017	2023	6		
33	2017	2023	6		
34	2017	2023	6		
35	2017	2023	6		
36	2017	2023	6		
37	2017	2023	6		

Sum af levealder	92942	år
Antal træer	3007	træer
Gennemsnitlig levealder	30,9	år

Bydatas ydelser i driften

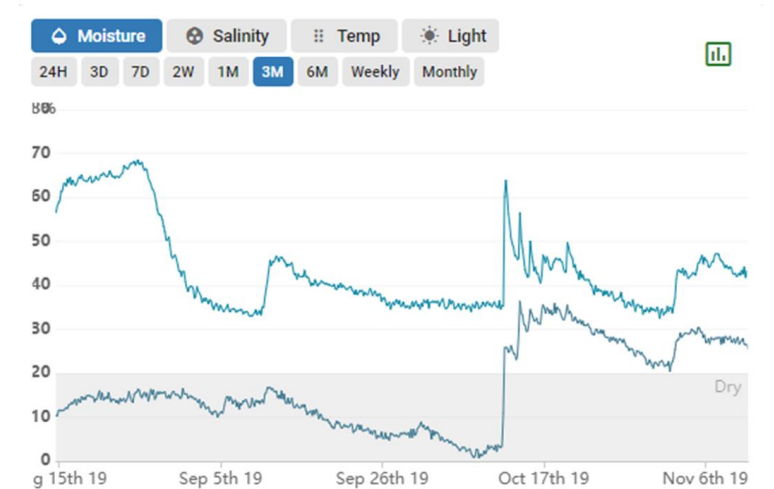


Vandingskort 2023, 3. revision
Ændring: 1 rød ændret til blå
på Christian Havns Vold
Bydel Citys sydlige del
Vandes af: MSToftegaard

- ★ 1. vækstsæson, ugentlig vanding, på samme ugedag, fra 1/4 til 31/9
- Træ, busk eller staude i 1. vækstsæson, vandes 15/4, 1/5, 15/5, 1/6, 15/6, 1/7, 8/7, 15/7, 22/7, 29/7, 5/8, 19/8 og 1/9 [46]
- Træ i 2. eller 3. vækstsæson, vandes 15/5, 1/6, 15/6, 1/7, 15/7, 29/7 og 12/8 [134]
- Træ, drift overtages 15/6, vandes 15/6, 1/7, 15/7, 29/7 og 12/8 [17]
- Træ, drift overtages 2024 eller senere [106]
- ★ Vandtappedsted [11]

Sensorer til måling af jordfugtighed

- Projekt i Bynatur regi, en
lyngrennegræs



Sensorer til måling af jordfugtighed



Ikke en
produktanbefaling

Sensorer til måling af jordfugtighed

Hvor er sensorerne relevante?

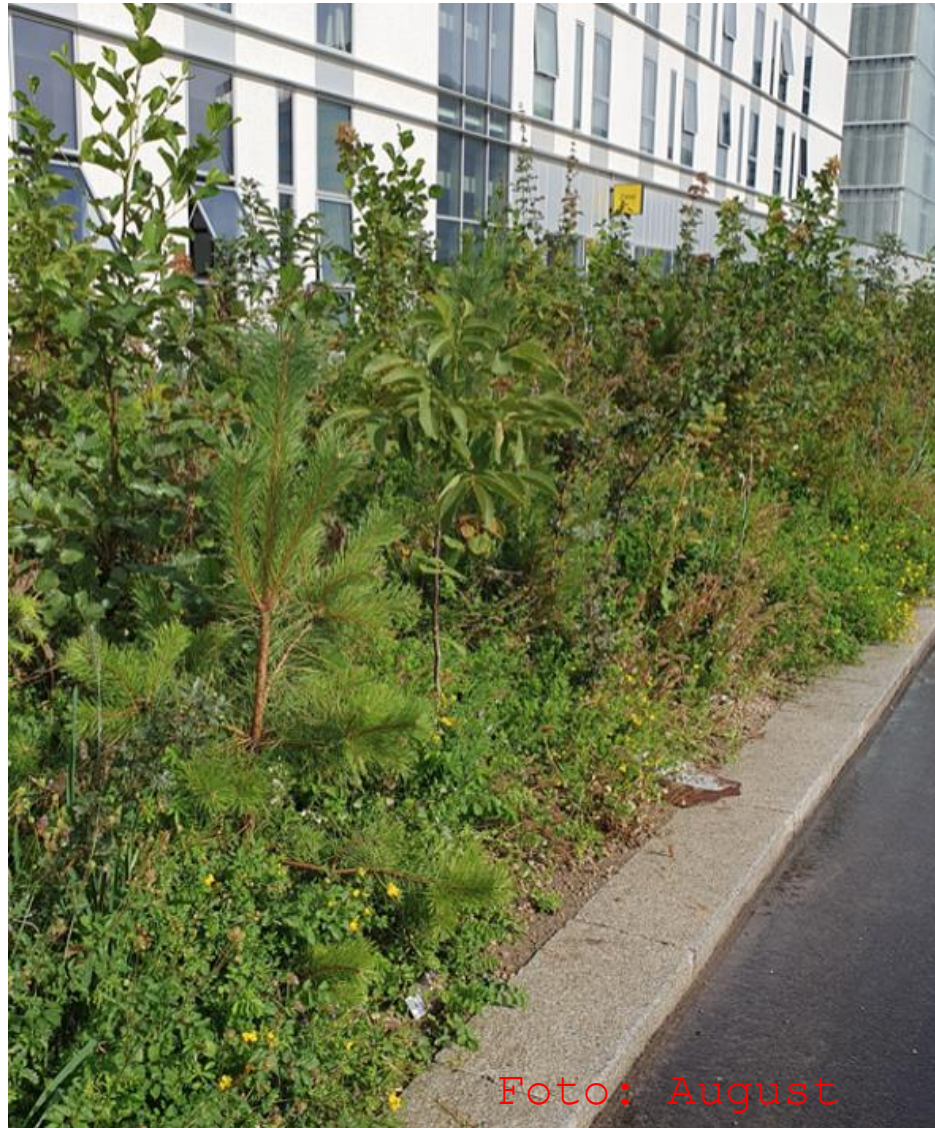
	Styring af vandingsindsatsen	Kontrol af vandingsindsatsen
Træer (punkter)	Nej, dårlig drift	Ja, som kontrol ved mange træer i såvel drift SOM ANLÆG
Fladevanding (arealer)	Formentlig ved større flader (min. 5.000 liter vand)	Ja, som kontrol i såvel drift SOM ANLÆG

Sensorer til måling af jordfugtighed



Ørestads Boulevard

- Bed på 450 m²
- 1 meter FLL1 substrat og eksisterende råjord
- 3 træer/m²
- Såning af skovrejsningurter
- Plantet marts/april 2023



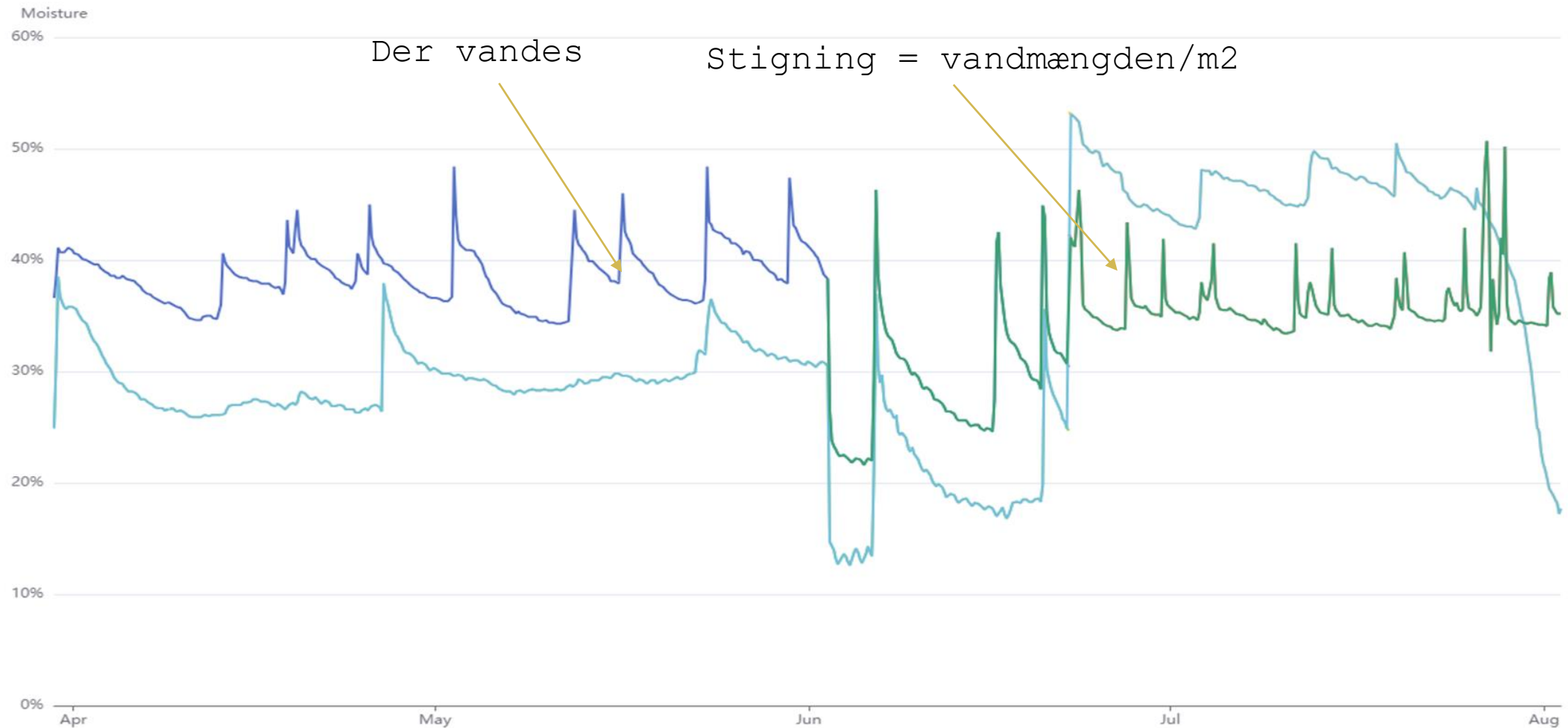
Sensorer til måling af jordfugtighed

- Vi undersøgte:

- Kontrol af AT der vandes
- Kontrol af mængden af vand



Sensorer til måling af jordfugtighed



Sensorer til måling af jordfugtighed

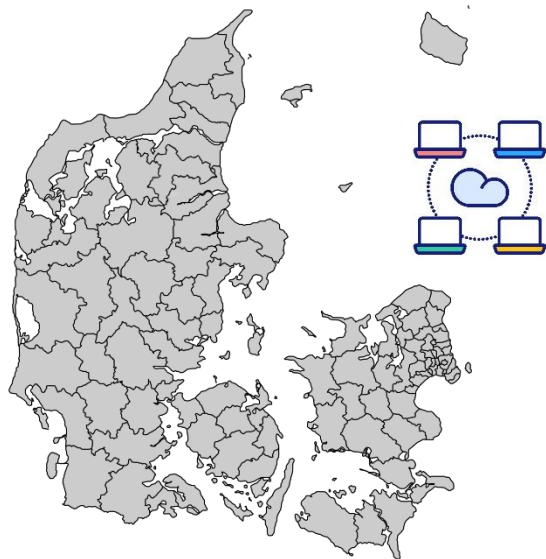
Konklusioner

- Sensorerne registrerer AT der vandes
- Vi kan rimeligvis se at:
 - 20 liter vand/m² = 6%
- Sensorerne var driftstunge, idet de skulle reinstallereres og 2 ud af 4 sensorer virkede ikke ved vandingssæsonens afslutning
- Tidligere var erfaringerne bedre så måske har vi blot været uheldige



Fremtiden

Samarbejde om
udvikling og
datadeling



Forbedring af
luftfotos



Datascrapi
ng

