



# DET SMARTE AFFALDSSYSTEM

Mathias Vang Vestergaard, KL – Teknik og Miljø  
Konsulent - Cirkulær Økonomi/Ressource- & affaldshåndtering  
[mavv@kl.dk](mailto:mavv@kl.dk)



## Teknologier i spil



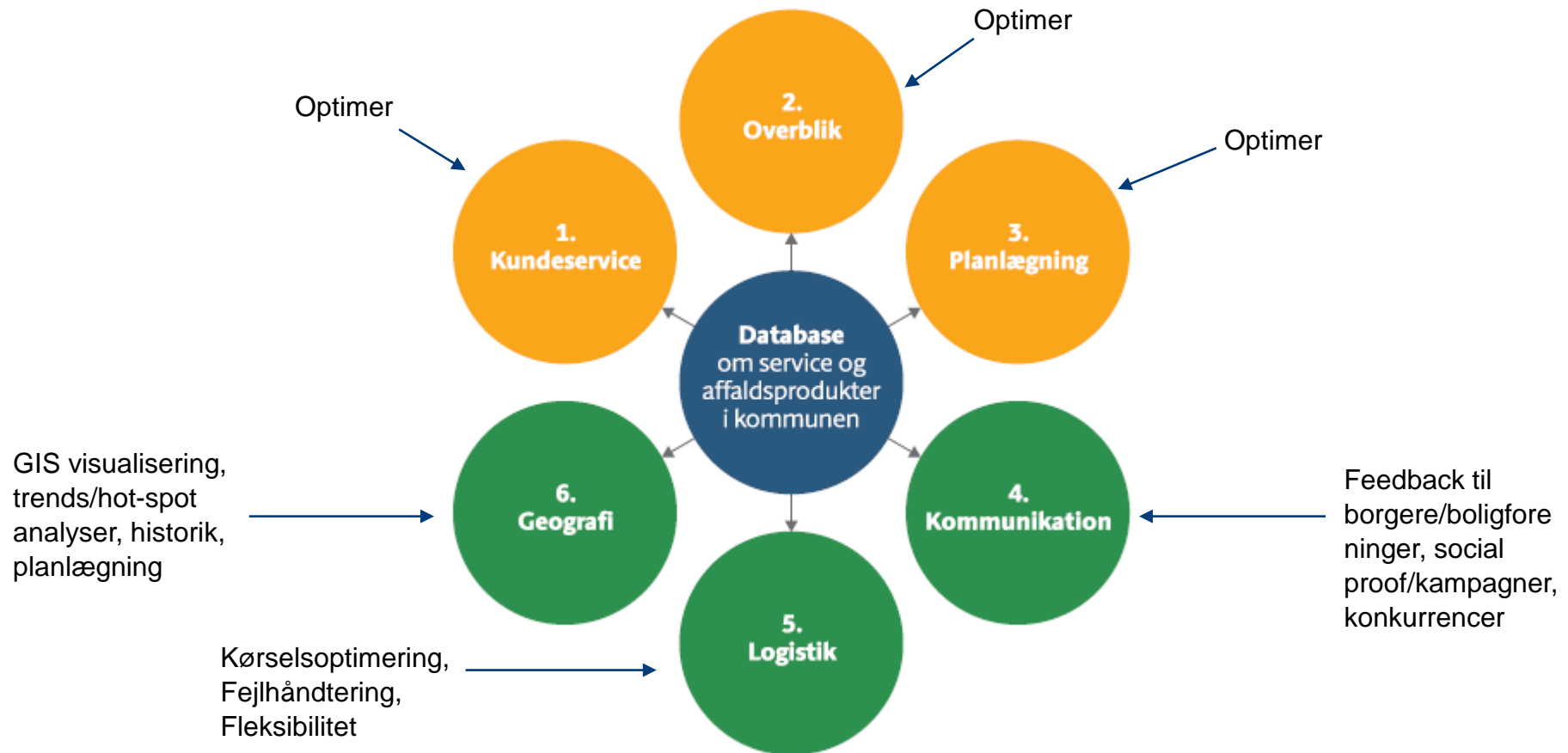
”DER FINDES IKKE  
SMARTE TEKNOLOGIER I  
SIG SELV, KUN SMARTE  
SYSTEMER”



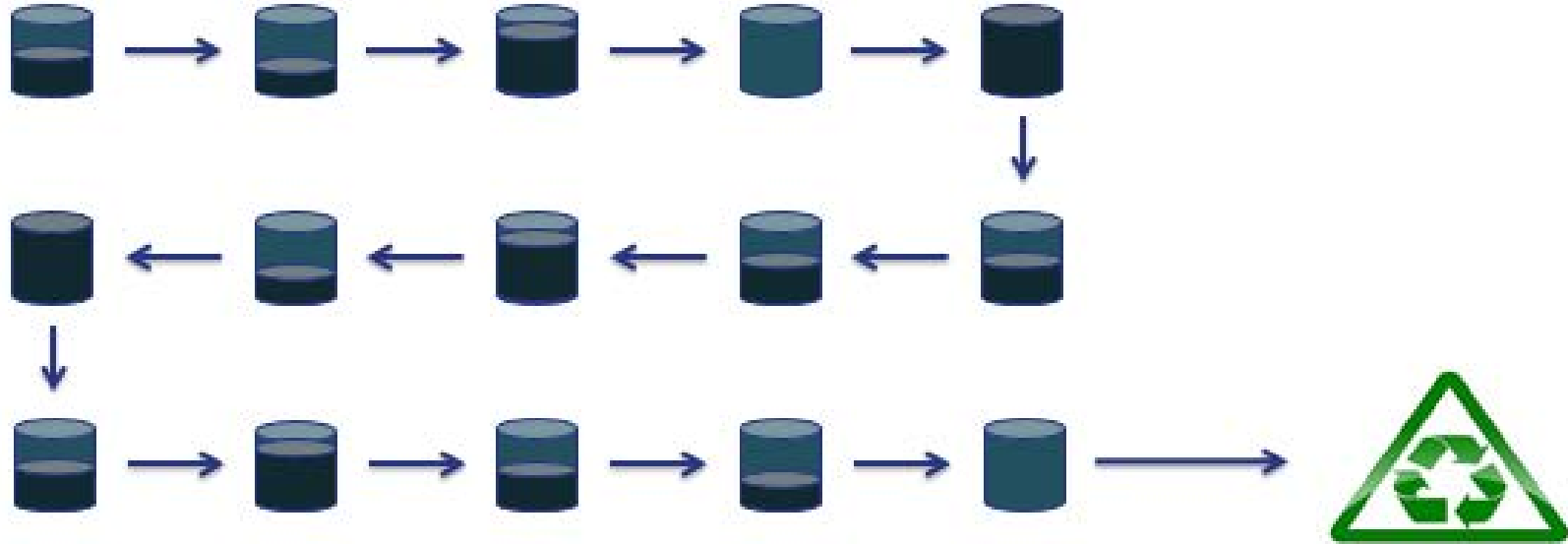
# Fokusområder for et smart affaldssystem



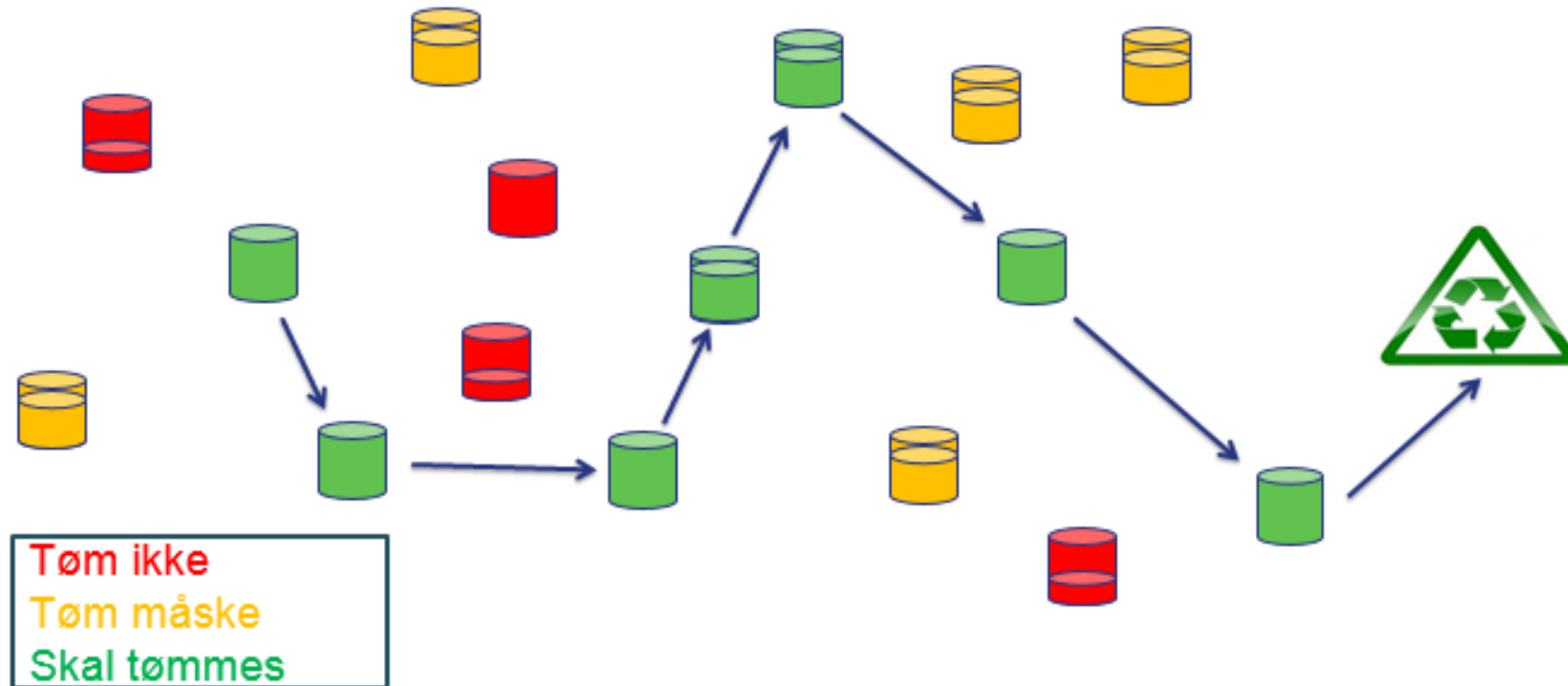
# Fokusområder for et smart affaldssystem



# Høstemetoden



# Plukkemetoden





# Kommunikation - Hvordan kan data spille en rolle?

**Social Proof – data om hvad andre gør**

**Feedback – data om hvad borgeren selv gør**

**Effekt – data om effekt af borgerens indsats**

**Økonomi – data om omkostninger og gevinster for borgeren**

## Eksempler

**Social Proof: *9 ud af 10 sorterer på Frederiksberg!***

**Feedback: *Du sorterer dårligere end din nabo!***

**Effekt: *1 kg genanvendt plastik sparer 1.5 kg CO2!***

**Økonomi: *Det koster 10 kroner at fjerne et skod fra gaden!***

## 3 udvalgte cases fra vores projekt

**Aarhus Kommune** – har bygget deres eget lav-frekvens/lavenergi – netværk (i operation start april i 2017. LoRaWAN protokol. 17 Gateways dækker byen og er opsat på skoler og biblioteker. Pris pr. gateway 22.000 /260 kr. måned. Dertil kommer tilslutningspris pr. smart enhed - fra ca. 5 kr/måned og nedefter.

**Ikast-Brande Kommune** – Har i mange år haft RFID og vejesystem. Har også vejning og stregkodesystem på miljøstationer/fællessystemer. I gået i gang med at trække en masse af disse data ind i deres GIS-system, hvilket har givet en helt ny visuel dimension til planlægning og driftsarbejdet. Første forsøg var ved indførelse af skelordning – tydelige forskel på områder/veje der var med og dem som ikke var.

**Renovest A/S** – Har i forbindelse med etableringen af 77 miljøstationer af nedgravede beholdere (385 i alt), fået installeret fyldemeldersystem. Restaffald (5 m<sup>3</sup>), Pap, Papir (2-delt 5 m<sup>3</sup>), samt Metal og Plastik (2-delt 5 m<sup>3</sup>). Er glade for systemet, som kører godt og stabilt, så der ikke køres spildte km. Har haft lidt udfordringer på målingerne fra pap og plastikbeholder, men det er ved at blive justeret af producenten.

## Hvad er affaldsdata?

”Klassiske affaldsdata” er typisk samlede datasæt om affaldsproduktionen og antal leverede services:

- › Mængde/år/kommunen/ordning
- › Leverede services pr. kunde (fx antal beholdere eller liter)

## Hvad er affaldsdata?

”Nye affaldsdata” er kombinationen data helt ned på husholdningsniveau, fx:

- › Affaldstype (fraktion)
- › Fyldningsniveau i beholder
- › Vægt af pose/beholder
- › Tidspunkt for tømning/aflæsning
- › Dato og historik
- › Geografisk position/kunde
- › Destination/afstand til opsamlingspunkt/behandler
- › Egenskaber for materiel (beholdertype, kapacitet/sidste service/standpladsbeskrivelse mv)
- › Kvalitetsvurdering (fx karakter-system/smiley-ordning/stikprøver/modtagekontrol)
- › Elektronisk kunderegistrering (indkasttidspunkt)
- › Temperatur (i beholder)

# Overvejelser for en smart affaldsdatabase

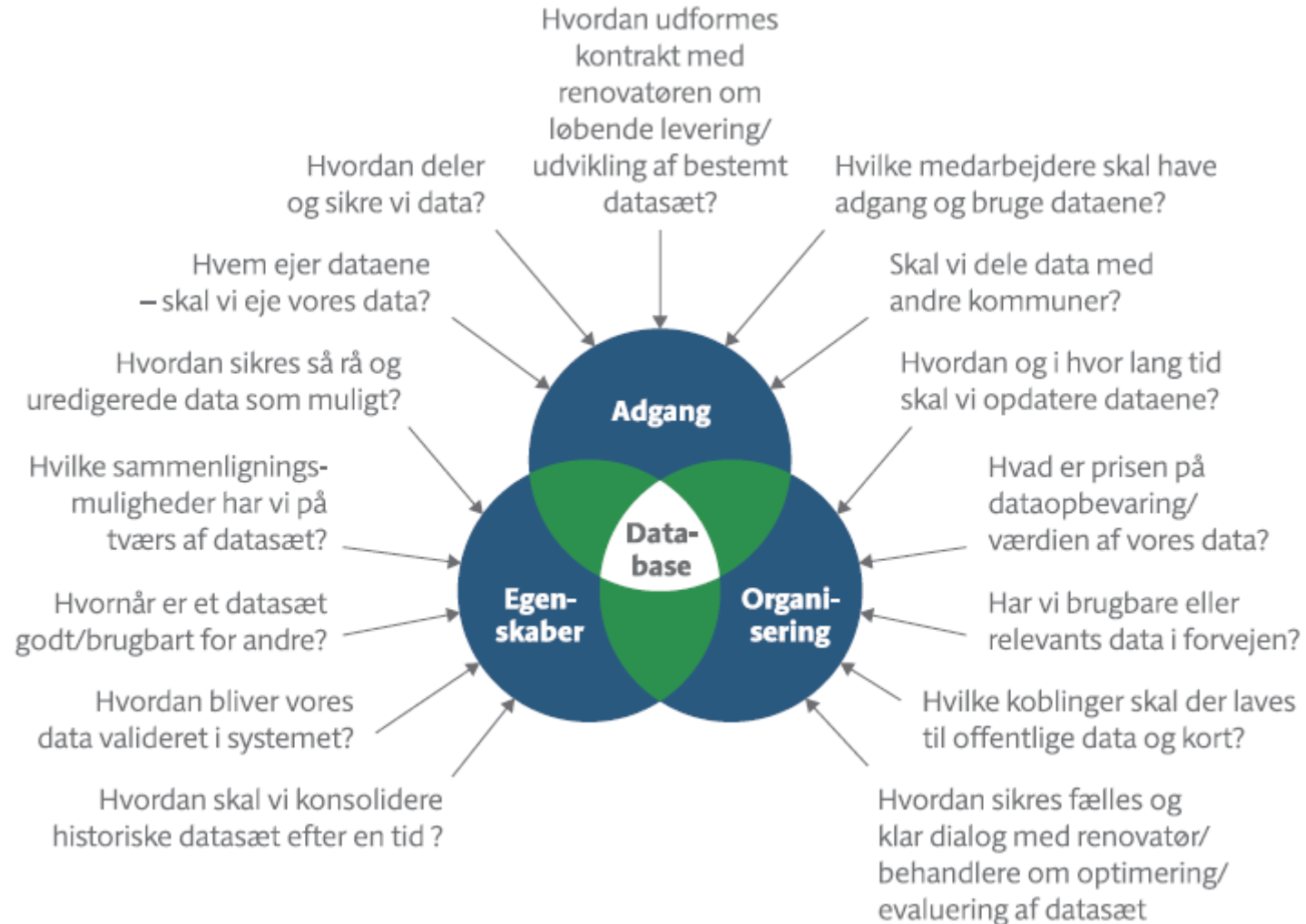
- › Data er legoklodser vi kan bygge løsninger af
- › Datasæt skal være multifunktionelle og sammenhængende
- › Så rå og uredigerede datasæt som muligt

# Overvejelser for en smart affaldsdatabase

## Persondata

- › Adgang (til at se egne data eller og til andres data)
- › Konsolidering (specielt når de fx bruges udadtil, fx til kommunikation)
- › Opbevaring (tid, begrundelse for opbevaring)

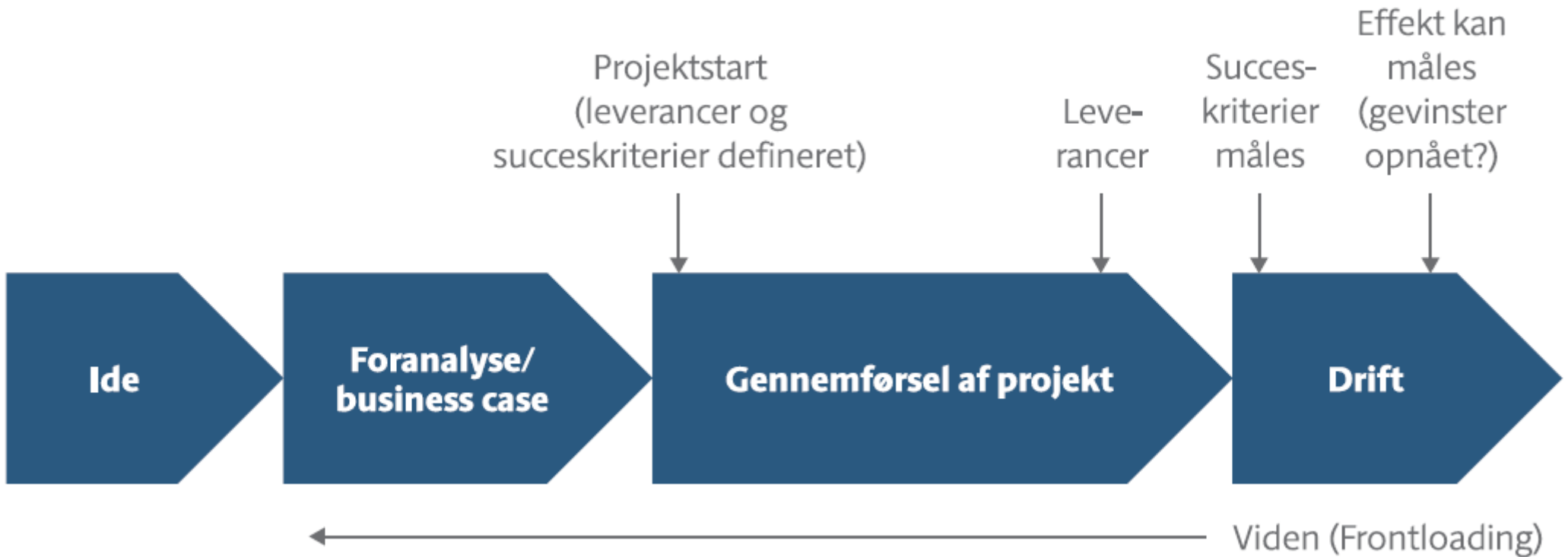
# Overvejelser om dataenes beskaffenhed





# UDVIKLING AF DEN GODE BUSINESS CASE

## Frontloading (for at få større succes med projekter)

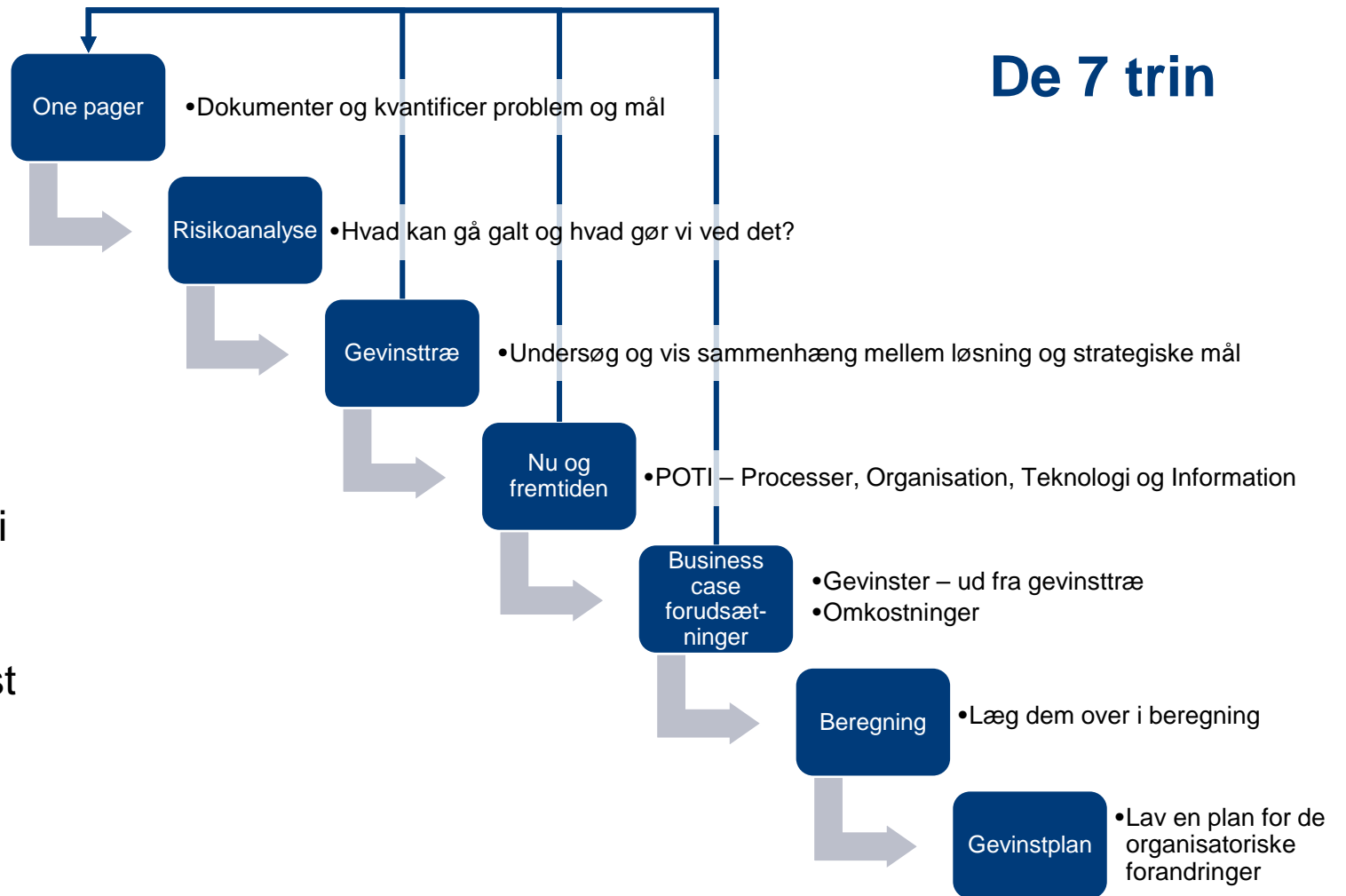


# En business case er ikke et regneark...

En business case er en analyse på om en investering giver nok værdi ift. omkostningerne

Et kvalificeret projektudkast som der kan træffes en beslutning ud fra

## De 7 trin

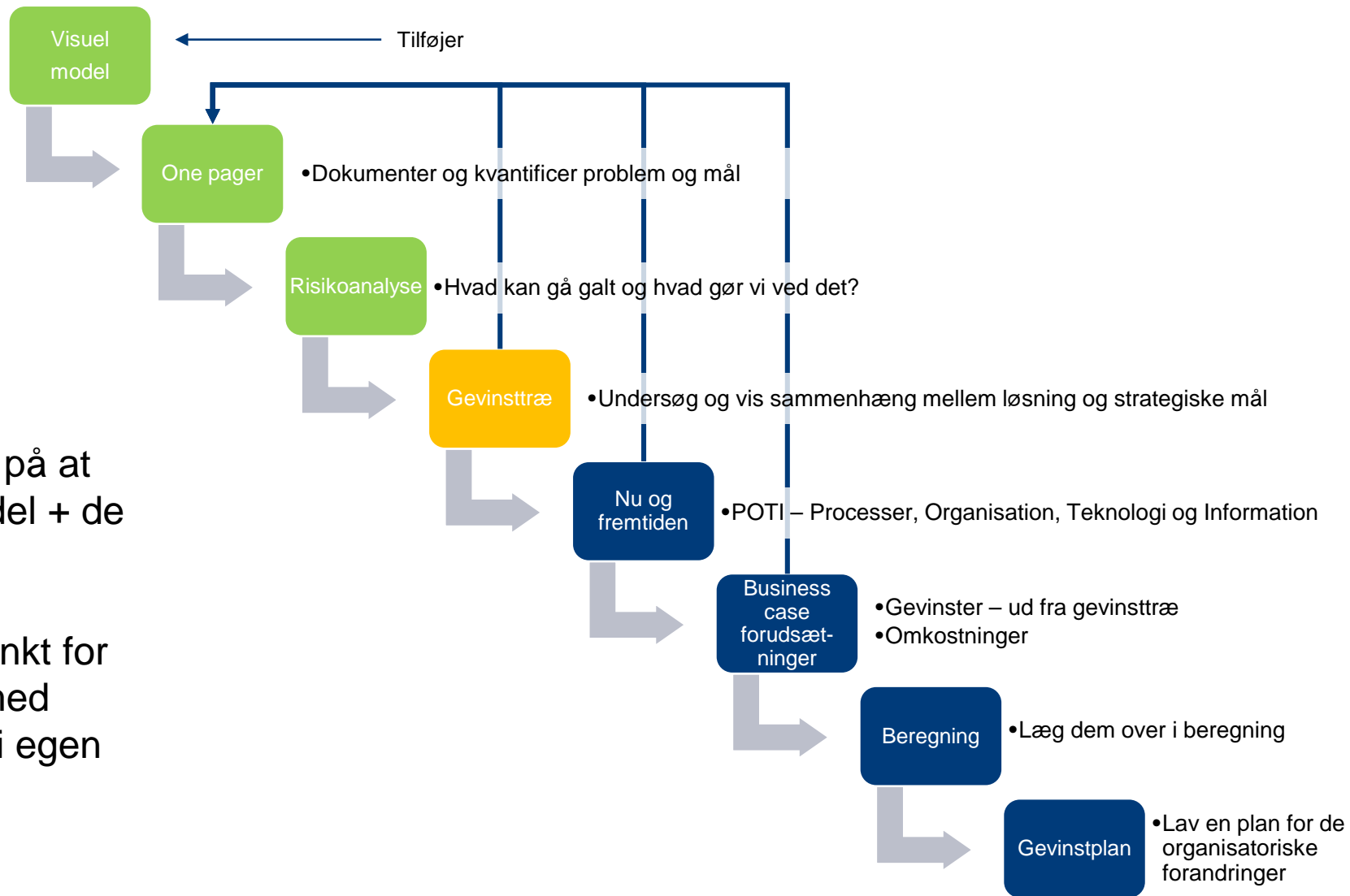


# Vores udgangspunkt er idéudvikling

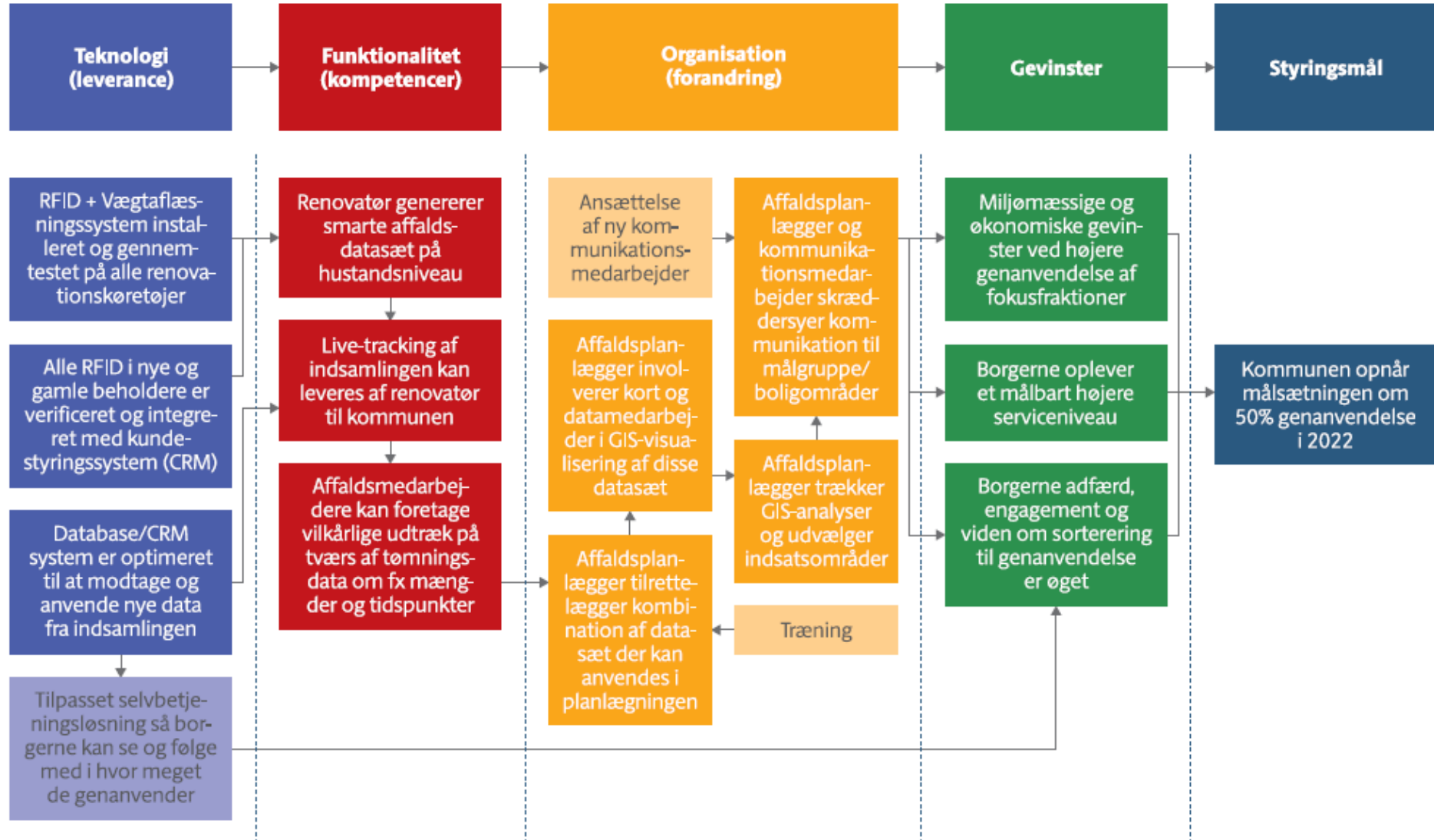
DAF TEMADAG OM SMART BRUG AF AFFALDSDATA – 10.10 2017

Derfor fokuserer vi på at skabe 1 visuel model + de 3 første trin

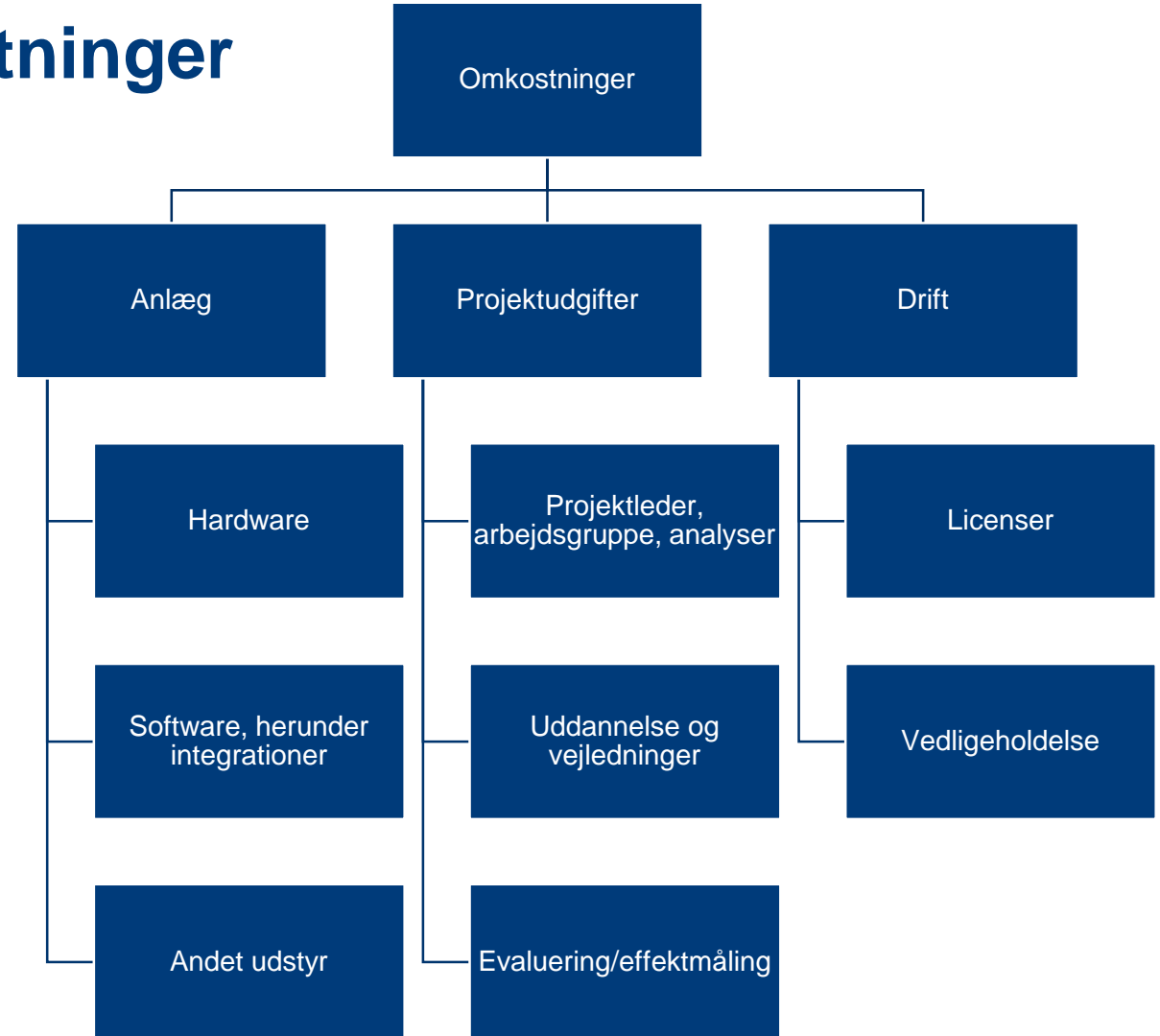
Et godt udgangspunkt for at arbejde videre med konkrete projekter i egen organisation



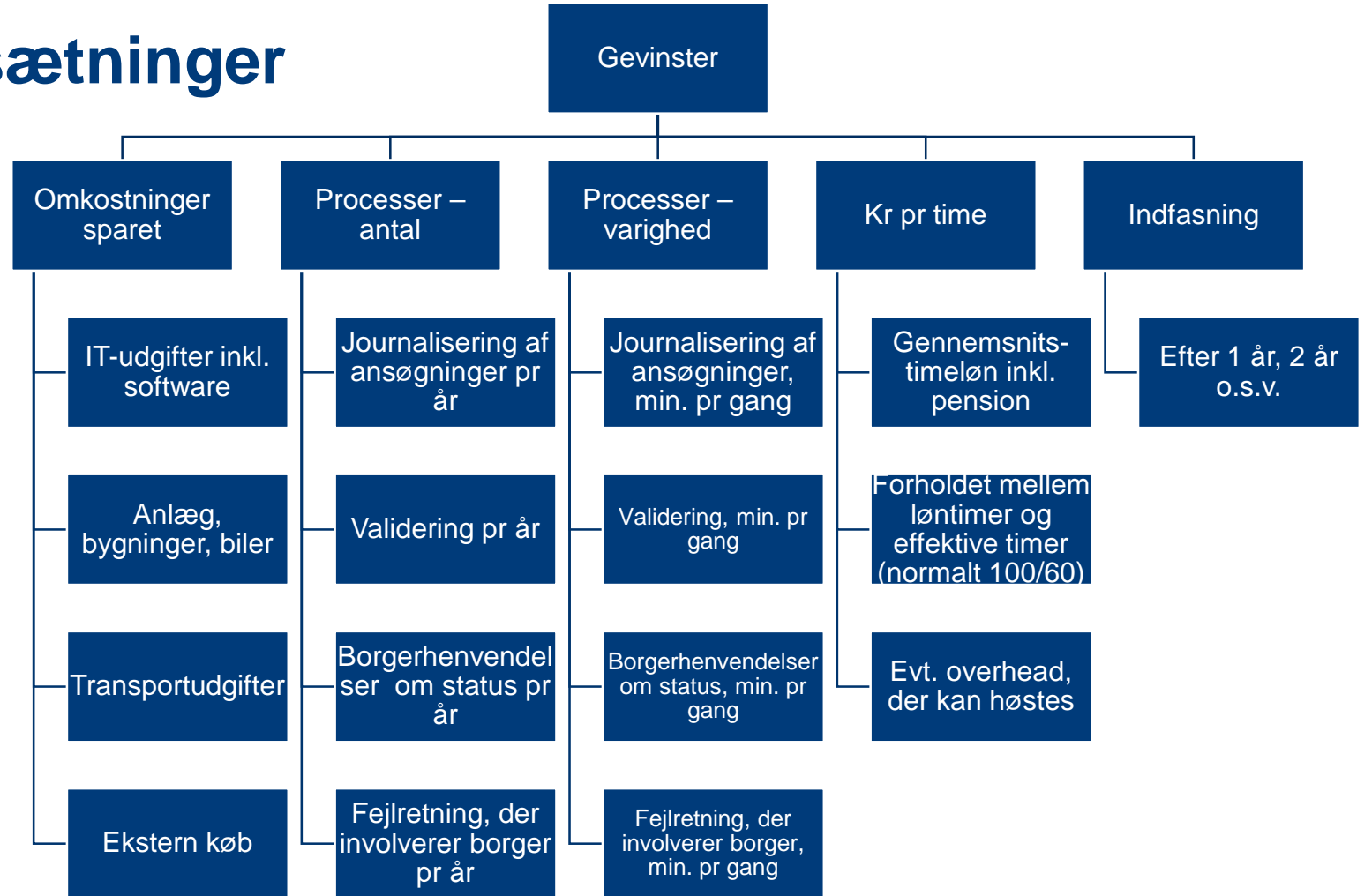
# Gevinstdiagram



# Omkostnings-forudsætninger



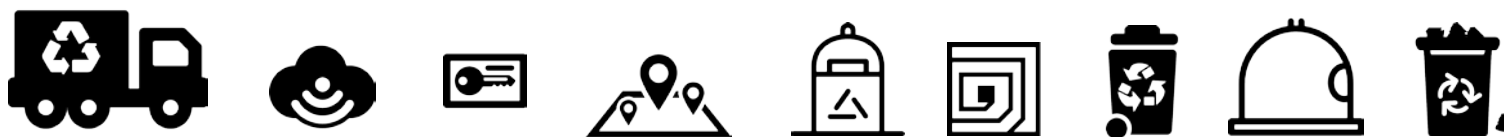
# Gevinst-forudsætninger



## Prototypeværksted (Visuel systemmodel)

Visualiser jeres fælles idé til et smart affaldssystem ved at lave en model (på A1 papir).

Brug figurer til at illustrere de forskellige dele af jeres system.



Sæt figurer fast med elefantsnot, så I kan flytte rundt på dem, mens I udvikler modellen.



Til sidst forbinder i figurer med pile og skriv små forklarende sætninger





DET SMARTE AFFALDSSYSTEM



# One-pager

Gruppe 1	<Skriv en titel til jeres model>
<b>Vision</b> (bag system)	<Hvad er jeres system bygget op af? – beskriv i korte præcise vendinger>
<b>Formål</b> (hvorfor)	<Hvilke større formål bidrage systemet til? – fx øget sortering, bedre service, effektivisering af ordninger>
<b>Problemer</b> (i dag)	<Hvilke nuværende udfordringer/problemer er systemet et svar på?>
<b>Mål</b> (effekt/ Gevinster)	<List og beskriv de konkrete målbare effekter (gevinster) som kan opnås – brug ord som "bedre", "mere", "større", "mindre" og lav korte præcise sætninger>
<b>Organisering</b>	<List de involverede (manden på gulvet) og deres primære rolle>
<b>Ressourcer</b>	<List de generelle omkostninger i ser – fx nye hardware, software, installation på materiel, serviceydelser, uddannelse af medarbejder, licenser mv. >

## Risiko-analyse

Risiko	Sandsynlighed 1-5, 5 er størst	Konsekvens 1-5, 5 er værst	Sandsynlighed X konsekvens = 1-25, 25 er værst	Handling Forebyggelse Plan B
Eks 1 "Leverandørens løsninger kan ikke leve op til krav"	2	4	8	Der købes kun en løsning som leverandøren kan demonstrere virker i praksis – der indarbejdes nødvendige test i projektplanen og håndtering af fejl.
Eks. 2 "Medarbejderne er ikke parate til at slippe gamle vaner"	3	5	15	Der udarbejdes en samlet organisering sammen med medarbejderne (Gevinstplan). Konsekvent ledelse.
Eks. 3 "Tekniske problemer med fleksibel udlevering af data fra renovatør"	4	5	20	Skal forebygges ved at sikre ejerskab til data i kontraktforholdet og aftale om nem adgang til indsamlede data i ønskede formater. Indarbejdes som led i markedsdialog.
Eks. 4 "Politisk modstand"	1	3	3	Ingen
				Forebyggelse Plan B

Gruppe 1 – København

<https://youtu.be/XU6cFapZ8Bo>

Gruppe 2 - Din Forsyning

<https://youtu.be/NFwjXq4EVSM>

Gruppe 3 – Herning Kommune

<https://www.youtube.com/watch?v=HGTJLhoLqoc>