



# droids

agency<sup>®</sup>

Home of Intelligent Automation

**Potentiale vurdering - Optimeret bygningsanvendelse med AI**

GovTech Midtjylland

November 2023

# Indhold

**01****Ledelsesresumé – det national potentiale**

Overblik over det samlede samlede potentiale i kommunerne for løsningen Enformanten

**02****Baggrund og behov**

Baggrund og behovet for at udarbejde en potentiale vurdering for løsningen Enformanten

**03****Metode og datagrundlag**

Processen for udarbejdelse af potentiale vurderingen og det anvendte datagrundlag

**04****Resultater af potentiale vurderingen**

Hvilket potentiale er der i at anvende i løsning som Enformanten på fælleskommunalt niveau

**05****Omkostninger og videre udviklingsperspektiver**

Omkostningsniveau for platformen og videre udviklingsperspektiver for løsningen



# Indhold



01

## Ledelsesresumé – det national potentiale

Overblik over det samlede samlede potentiale i kommunerne for løsningen Enformanten

02

## Baggrund og behov

Baggrund og behovet for at udarbejde en potentialevurdering for løsningen Enformanten

03

## Metode og datagrundlag

Processen for udarbejdelse af potentialevurderingen og det anvendte datagrundlag

04

## Resultater af potentialevurderingen

Hvilket potentiale er der i at anvende i løsning som Enformanten på fælleskommunalt niveau

05

## Omkostninger og videre udviklingsperspektiver

Omkostningsniveau for platformen og videre udviklingsperspektiver for løsningen

# Ledelsesresumé – det national potentiale for Enformanten pr. år

GovTech Midtjylland har i oktober/november 2023 udarbejdet en potentialevurdering for løsningen **Enformanten**. Løsningen er resultatet af **AI-signaturprojektet Optimeret bygningsanvendelse med AI**. Deltagerkommuner i projektet er **Aarhus Kommune, Favrskov Kommune og Syddjurs Kommune**. Potentialevurderingen tager afsæt i data og erfaringer fra de tre kommuner og er skaleret til et samlet nationalt potentiale baseret på kommunernes indbyggertal. Potentialet er opgjort for den nuværende løsning, som vi benævner Enformanten v 1.0 og for en fremtidig version af løsningen, som benævnes Enformanten v 2.0. Nogle af de elementer, som forudsættes i version 2.0 af løsningen er pt. under udvikling.

Det samlede nationale potentiale for Enformanten i kommunerne ser ud som følger:

Samlet potentialevurdering	Samlet potentiale	% besparelse/reduktion ift. totalforbrug
Samlet økonomisk potentiale Enformanten v 1.0 i DKK	37.273.755	2,91%
Samlet økonomisk potentiale Enformanten v 2.0 i DKK	107.557.591	6,91%
<b>Samlet økonomisk potentiale Enformanten i DKK</b>	<b>144.831.346</b>	<b>9,82%</b>
Samlet grønt potentiale Enformanten v 1.0 i kg CO2e	1.092.123	1,85%
Samlet grønt potentiale Enformanten v 2.0 i kg CO2e	5.998.125	8,21%
<b>Samlet grønt potentiale Enformanten i kg CO2e</b>	<b>7.090.248</b>	<b>10,06%</b>

# Ledelsesresumé – potentialer opgjort pr. kommune pr. år

Det samlede potentiale for Enformanten i de enkelte kommuner ser ud som følger:

Potentiale vurdering pr. kommune	Samlet potentiale	% besparelse/reduktion ift. totalforbrug
<i>De enkelte kommuner</i>		
<b>Aarhus</b>		
Samlet økonomisk potentiale Enformanten v 1.0 i DKK	2.122.146	2,62%
Samlet økonomisk potentiale Enformanten v 2.0 i DKK	6.795.521	8,41%
<b>Samlet økonomisk potentiale Enformanten i DKK</b>	<b>8.917.667</b>	<b>11,03%</b>
	<b>Grønt</b>	
Samlet grønt potentiale Enformanten v 1.0 i kg CO2e	61.579	1,64%
Samlet grønt potentiale Enformanten v 2.0 i kg CO2e	378.961	10,07%
<b>Samlet grønt potentiale Enformanten i kg CO2e</b>	<b>440.539</b>	<b>11,70%</b>
<b>Syddjurs</b>		
Samlet økonomisk potentiale Enformanten v 1.0 i DKK	184.526	2,08%
Samlet økonomisk potentiale Enformanten v 2.0 i DKK	443.088	5,01%
<b>Samlet økonomisk potentiale Enformanten i DKK</b>	<b>627.614</b>	<b>7,09%</b>
	<b>Grønt</b>	
Samlet grønt potentiale Enformanten v 1.0 i kg CO2e	5.469	1,30%
Samlet grønt potentiale Enformanten v 2.0 i kg CO2e	24.351	5,80%
<b>Samlet grønt potentiale Enformanten i kg CO2e</b>	<b>29.820</b>	<b>7,11%</b>
<b>Favrskov</b>		
Samlet økonomisk potentiale Enformanten v 1.0 i DKK	544.614	4,02%
Samlet økonomisk potentiale Enformanten v 2.0 i DKK	989.095	7,31%
<b>Samlet økonomisk potentiale Enformanten i DKK</b>	<b>1.533.709</b>	<b>11,33%</b>
	<b>Grønt</b>	
Samlet grønt potentiale Enformanten v 1.0 i kg CO2e	16.495	2,60%
Samlet grønt potentiale Enformanten v 2.0 i kg CO2e	55.520	8,76%
<b>Samlet grønt potentiale Enformanten i kg CO2e</b>	<b>72.015</b>	<b>11,37%</b>

# Indhold



01

## Ledelsesresumé – det national potentiale

Overblik over det samlede samlede potentiale i kommunerne for løsningen Enformanten

02

## Baggrund og behov

Baggrund og behovet for at udarbejde en potentialevurdering for løsningen Enformanten

03

## Metode og datagrundlag

Processen for udarbejdelse af potentialevurderingen og det anvendte datagrundlag

04

## Resultater af potentialevurderingen

Hvilket potentiale er der i at anvende i løsning som Enformanten på fælleskommunalt niveau

05

## Omkostninger og videre udviklingsperspektiver

Omkostningsniveau for platformen og videre udviklingsperspektiver for løsningen

# Baggrund og behov

Govtech Midtjylland gennemfører i øjeblikket AI-signaturprojektet **Optimeret bygningsanvendelse med AI**. *Deltagerkommuner i projektet er Aarhus Kommune, Favrskov Kommune og Syddjurs Kommune.*

Formålet med projektet er at reducere energi- og CO<sub>2</sub>-forbrug i folkeskolerne ved at samle aktiviteter gennem intelligent lokaleallokering ved anvendelse af bygningsdata, IoT-løsninger (Internet of Things) og kunstig intelligens. Folkeskoler udgør en stor del af kommunernes bygningsmasse og bygningerne er typisk karakteriseret ved at have en høj alder og et efterslæb i forhold til energirenovering samt en lav anvendelsesgrad af lokalerne. Der er derfor et stort potentiale i at optimere bygningsanvendelsen for netop denne type kommunale bygninger.

Resultatet af projektet er løsningen **Enformanten**.

AI-signaturprojektet løber frem til slutningen af 2023. Projektets parter har i den forbindelse ønsket at få udarbejdet en **potentialevurdering**, som illustrerer projektets resultater og potentiale for videre udbredelse og skalering i en dansk kontekst. Afhængig af resultatet kan parterne anvende business casen til at søge yderligere opbakning til initiativet i det kommunale samt finansiering til videreudvikling og skalering.

Ambitionen for potentialevurderingen er at udarbejde en vurdering af potentialet, hvor vi skalerer til et nationalt potentiale med afsæt i de forudsætninger og afgrænsninger, som deltagerkommunerne kan bidrage til at fastlægge.



# Løsningen Enformanten

Løsningen Enformanten er den løsning, som er udviklet gennem projektet. Løsningen er udviklet i samarbejde med NTT Data. Løsningen udstiller energiforbrug og optimeringsmuligheder i et dashboard, som giver kommunerne reelle muligheder for at foretage konkrete energioptimeringer. De konkrete energioptimeringer udmøntes ved at give handlingsanvisninger til de driftsansvarlige.

Data til løsningen hentes fra forskellige kilder, herunder forskellige "energisladrehanke", som leverer data omkring konkret forbrug og anvendelsesmønstre. En del af pointen med løsningen er at vise, hvor en given bygning eller et lokale ligger i forbrug af energi, sammenlignet med måltal og idealkurver. De områder som løsningen dække er fx:

- Elforbrug og passivt elforbrug.
- Fjernvarmeforbrug.
- Udnyttelse af energi til opvarmning, herunder strafavgift på returvarme.
- Ferielukkeperioder og weekendforbrug på varme og el.
- Anvendelsesgraden af lokalerne (er fortsat under udvikling i projektet).

Et af målene med projektet er at undersøge mulighederne for at vurdere hvorvidt et lokale er i brug på et givent tidspunkt ud fra sensor- og metadata, såsom CO<sub>2</sub>-niveauer og bevægelse i lokalet.



# Løsningen Enformanten

Enformaten leverer en række forskellige rapporter/dashboards på skolernes energiforbrug og anvendelsesgrad. I projektet er der arbejdet med tre specifikke testskoler, hvor løsningen har vist besparelspotentialer for deltagerkommunerne.

**NTT DATA**  
 Trusted Global Innovator

&lt; Return to Home

Leverance 1 - Energisladre...

Report pages

Overblik

- Energiudnyttelse - år
- Energiudnyttelse - Ferier
- Energiudnyttelse - Anvend
- Energiudnyttelse - Idealku
- Ferielukket - Benchmark
- Ferielukket - Weekend
- Ferielukket - Målværdi
- Passivt elforbrug
- Returtemperatur
- Afkøling
- Anvendelsesgrad
- Generel anvendelsesgrad

## Energisladrehanke - Overblik

Aarhus Favskov Syddjurs

Sidste ferie: Sommerferie

El

Fjernvarme

Tidsperiode: År til Dato

Ferier - Benchmark

**-649**

Forskel fra sidste år (kWh)

**-1.623 kr.**

Forskel fra sidste år (kr.)

Motivationsstarif

**0 kr.**

Motivationsstarif (returtemperatur)

**76 kr.**

Motivationsstarif (Afkøling)

Sidste ferie: Sommerferie

Ferier - Hverdag

**3.106**

Forskel fra weekend (kWh)

**7.766 kr.**

Forskel fra weekend (kr.)

Tidsperiode: Seneste 30 dage

Generel Anvendelse

**16,8 %**

Generel anvendelsesgrad

**31,2 %**

Anvendelsesgrad (Skoletid)

Tidsperiode: Seneste 30 dage

Passivt elforbrug

**2.124**

Passivt spild (kWh)

**5.311 kr.**

Passivt spild (kr.)

Forventede konsekvenser (Næste år)

**51.851 kr.**

Forventet passivt spild

**13.628 kr.**

Forventet spild i ferier ift. weekend

**8.268 kr.**

Forventet spild i ferier ift. sidste år

**NTT DATA**  
 Trusted Global Innovator

&lt; Return to Home

Leverance 1 - Energisladre...

Report pages

- Overblik
- Energiudnyttelse - år
- Energiudnyttelse - Ferier
- Energiudnyttelse - Anvend
- Energiudnyttelse - Idealku
- Ferielukket - Benchmark
- Ferielukket - Weekend
- Ferielukket - Målværdi
- Passivt elforbrug
- Returtemperatur
- Afkøling
- Anvendelsesgrad
- Generel anvendelsesgrad

**46,2 %**

Anvendelsesgrad

**831**

Anvendte timer

**1.800**

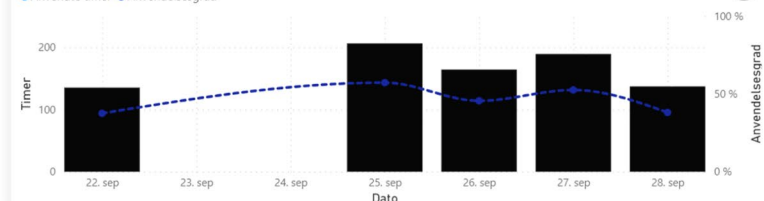
Mulige timer

**45**

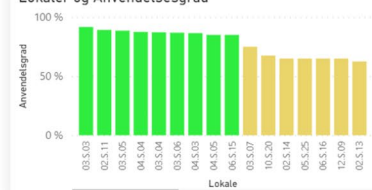
Lokaler m. data

### Bookede og brugte timer overfor anvendelsesgraden

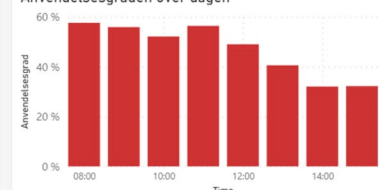
Anvendte timer Anvendelsesgrad



### Lokaler og Anvendelsesgrad





### Anvendelsesgraden over dagen





# Fra indsigt til handling...

For at sikre at indsigten fra de forskellige dash boards bliver omsat til handling, er det nødvendigt, at relevante handlinger bliver udført i praksis. Det sker i hovedreglen ved at de driftsansvarlige på skolerne bibringes de nødvendige indsigter og får konkrete anvisninger på handlinger. Nedenfor ses eksempler på de anvisninger som gives i forhold til at udmønte potentialerne i praksis:

## EL Besparelse

- \* **Undersøg forbrugskurve (Nat)** 
  - Hvis kurven er fast og højere end forventet er det tegn på at der er noget som kan slukkes.
  - Test om du kan få i nul/lavere ved at slukke for dele af anlæg og på den måde placere hvor det store forbrug er
- \* **Natrundering** 
  - Find minimumsforbrug ved at sikre at der er slukket kaffemaskiner, fryser, vandkølere mv
    - ↳ Udsift til strøm sparende version, Sluk, Automatiser tænd/sluk
- \* **Belysnings sluk automatiseres / kortes**
  - NB. Pas på brok
  - Styr på parametre i forhold til tænd
- \* **Ventilation er svær at få i 0**
  - Standard indstillingen for spjæld er at de kun slukker ned til 30 % (den defineret brugstid fra BR18)  
Dette kan ændres, så den fx slukkes helt om natten.  
NB: kan være svær at få den spjældet til at følge med ned.
- \* **Indregulering af fx ventilation**
  - Laves hvis der ikke er lavet regulering i over 5 år.  
Det skal også laves på nye bygninger.
- \* **Benchmark bygninger mellem hinanden**
  - Samme type (anvendelseskode) bygninger ligner hinanden i forbrug per km<sup>2</sup>.
  - NB: Nye bygninger er dårlige / dyre

## Fjernvarme besparelse

- \* **Styr på afkøling** 
  - Stor straf = undersøgelse (-1)
- \* **Styr på returtemperatur** 
  - NB: Hvis lav energi er det ikke helt lige så synligt
  - Sker ofte i kv. 2 + 3
- \* **Indregulering af fjernvarme**
- \* **Hvor stor er GUF (Graddag Uafhængig Forbrug) i forhold til udetemperatur?**
  - Skal være flad så lavt som muligt
  - Kan justeres i anlæg
- \* **Undersøge cirkulations tab**
  - Få flere tilslutninger
  - Kræver bimålere = GUF forbrug
- \* **Kig på køling og fjernvarme i samspil**
- \* **Benchmark med andre bygninger**

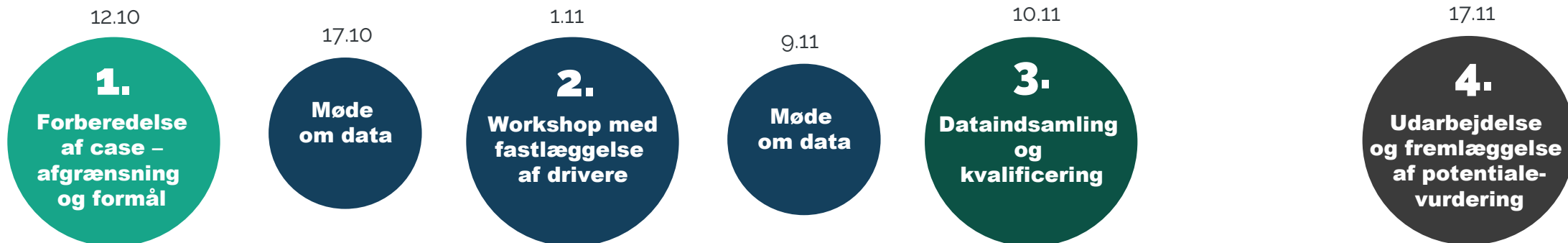
# Indhold



- 01 Ledelsesresumé – det national potentiale**  
Overblik over det samlede samlede potentiale i kommunerne for løsningen Enformanten
- 02 Baggrund og behov**  
Baggrund og behovet for at udarbejde en potentialevurdering for løsningen Enformanten
- 03 Metode og datagrundlag**  
Processen for udarbejdelse af potentialevurderingen og det anvendte datagrundlag
- 04 Resultater af potentialevurderingen**  
Hvilket potentiale er der i at anvende i løsning som Enformanten på fælleskommunalt niveau
- 05 Omkostninger og videre udviklingsperspektiver**  
Omkostningsniveau for platformen og videre udviklingsperspektiver for løsningen

# Processen for udarbejdelse af potentiale vurderingen

Vi har gennemgået en kort proces med deltagere fra de tre projektkommuner i perioden oktober/november 2023, som har ledt frem til potentiale vurderingen:



- **Indledende møde** mellem parterne i projektet, hvor vi afstemmer forventningerne til potentiale vurderingen, herunder afgrænsning af casen og formålet med arbejdet.
- Projektdeltagerne redegør for projektstatus og resultater af projektet for nuværende.
- Konsulent gennemgår plan og forventninger til forløbet og der laves en indledende liste over data som kan indhentes.
- Øvrige møder i forløbet planlægges og bookes.

- **Fælles workshop**, hvor vi fastlægger scope for business casen – dvs. hvilken del af bygningsmassen vi regner på – og de fælles drivere der er for business casen. Det kan fx være:
  - Energibesparelser på el og varme
  - CO2-besparelser
  - mv.
- Herudover skal vi på workshoppen drøfte omkostninger og muligheder for at realisere gevinsterne, herunder acceptabel tidshorisont for ROI.
- Der laves en opsummering på opgaver og konklusioner fra workshoppen.

- **Supplerende dataindsamling** og der foretages en kvalificering af data, forudsætninger mv. hos parterne.
- Der holdes en løbende dialog med parterne omkring resultater evt. forbehold, behov for supplerende data mv. I den forbindelse kan der være behov for kortere **ad hoc møder** til diverse afklaringer, gennemgang af data mv.

- **Potentiale vurdering udarbejdes** som et regneark suppleret med en præsentation, der formulerer potentialet i forretningstermer.
- Materialet fremlægges for parterne på et **præsentationsmøde** og evt. sidste justeringer indarbejdes i materialet.



# Afgrænsning af bygningsmasse og potentialer

Fokus for projektet har været de kommunale skoler. Men vurderingen fra projektet er, at de kommunale daginstitutioner udgør en lignende bygningsmasse, når det gælder anvendelse af energi og muligheder for at energioptimere. Derfor er scope for potentiale vurderingen:

- **Kommunale skoler**
- **Daginstitutioner (for børn)**

Vi regner med at disse bygninger udgør i gennemsnit omkring **60% af det samlede areal i den kommunale bygningsmasse** på landsplan. Dog er arealet i Syddjurs Kommune og Favrskov Kommune noget lavere, omkring de 50-55 %. I denne del af bygningsmassen indgår kommunalt ejede haller, såsom svømmehaller og sportshaller, der er knyttet til skoler eller daginstitutioner. Ofte er de kommunale haller store energiforbrugere og det er derfor vigtigt at de medtages i energioptimeringer. I visse tilfælde kan hallerne udgøre omkring 50% af skolernes samlede energiforbrug. I alle de tre kommuner, som har deltaget i projektet, er der haller knyttet til testskolerne, hvorfor de indgår i erfaringsmaterialet.

Vi vurderer herudover at tilsvarende energipotentialer kan høstes for de kommunale administrationsbygninger og anden kommunal bygningsmasse, som har lignende karakteristika. Disse udgør forventeligt omkring 15-25% af den kommunale bygningsmasse. Disse bygninger er ikke medtaget i potentiale vurderingen og kan derfor ses som et yderligere potentiale ved anvendelse af Enformanten på sigt.

# Afgrænsning af potentialer

I det oprindelige scope for projektet er der kigget på flere forskellige kategorier af potentialer, som fremgår nedenfor. I den nuværende version 1.0 af løsningen Enformanten er der primært fokus på at give indsigter, som understøtter konkrete handlinger, der reducerer energiforbruget, herunder for el og fjernvarme. Derfor tager potentiale vurderingen alene afsæt i disse potentialer.

**Fokus for  
potentiale-  
vurderingen**

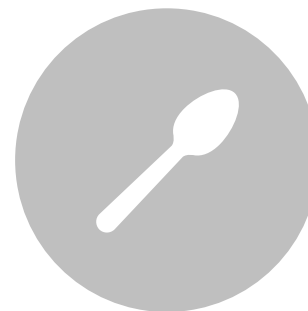


Optimere anvendelsesgrad

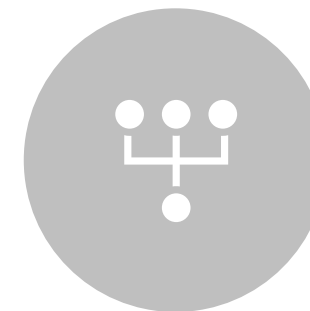


**Reducere energiforbrug**

- Økonomi
- Klima Co2



Reducere afledte omkostninger til  
f.eks. rengøring



- Øvrige positive effekter, f.eks.
- bedre anvendelsesmuligheder for foreninger
  - Værktøjer målrettet skoleledelse, lærer og elever

# Drivere for besparelser i potentiale vurderingen

For at kunne udregne potentialerne for at gennemføre energibesparelser, er der identificeret flere besparelisesdrivere for hhv. el og fjernvarme. Ikke alle disse drivere er direkte understøttet i den nuværende version af Enformanten og derfor har vi opdelt potentialerne i nuværende og fremtidige potentialer:

## EL

## Fjernvarme

### Potentialer i dag Enformant v 1.0

#### Ventilation - indregulering

Mange anlæg er ikke indreguleret. Alle skoler er ikke ventileret via anlæg, men der er alligevel et stort potentiale her.

#### Ventilation – optimal drift (anlæg der er indreguleret)

Optimal drift af ventilationen handler om at tilpasse efter behov og omgivelser, fx at ventilere, så man ikke lukker fugt ind i bygningen om morgenen og tilsvarende.

#### Standby forbrug

Optimal drift af ventilationen handler om at tilpasse efter behov og omgivelser, fx efter bygningernes typiske anvendelsesmønster mv.

#### Afkølingsgebyr – besparelse

Ofte er det få bygninger, der står for store afkølingsgebyrer til fjernvarmeleverandør. Det forekommer når der leveret for varmt vand tilbage til systemet.

### Potentialer fremtid Enformant v 2.0

#### Dynamisk energioptimering (pba. anvendelsesdata)

Dynamisk energioptimering er det vi kan påvirke via dynamisk styring ud fra om der er brugere i bygningen. Dette inkluderer ventilation & lys, men ikke standby-forbrug.

#### Storforbrugende udstyr

Storforbrugende udstyr er store strømslugere, som fx industriopvaskemaskiner, glaskøleskabe mv.

#### Varmeanlæg - indregulering

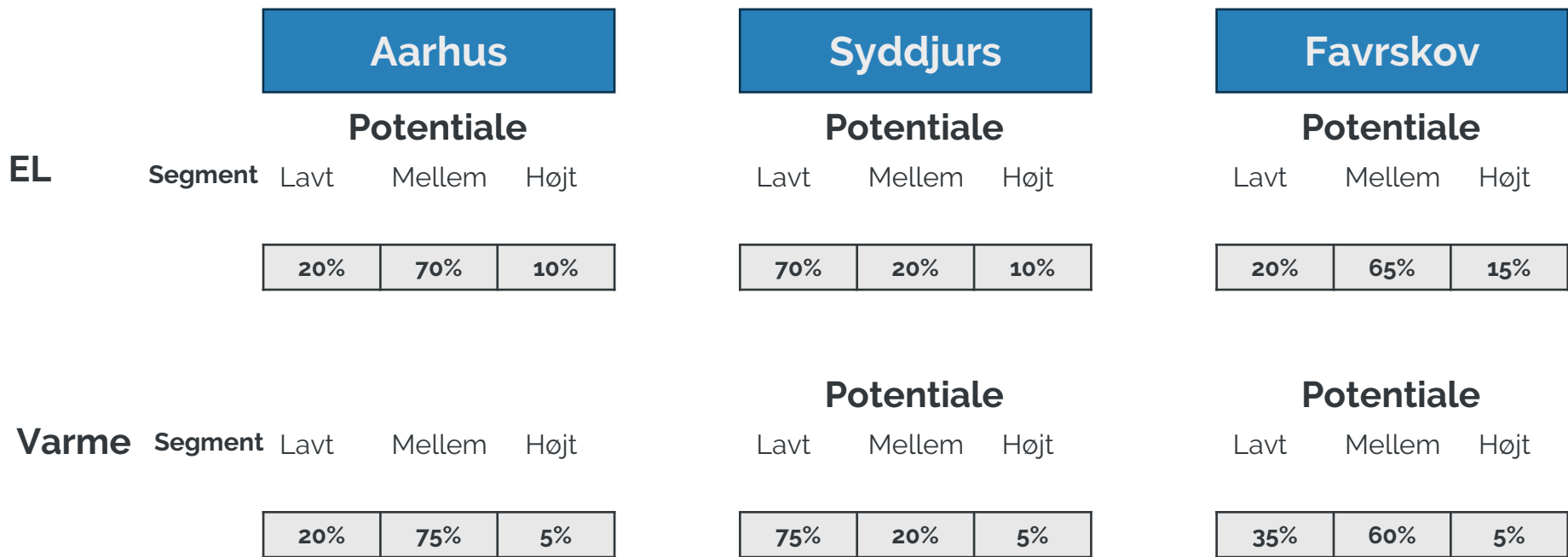
Indregulering af varme handler om at sikre optimal udnyttelse af varmen i anlægget gennem at konfigurere grundindstilling optimalt.

#### Varmeanlæg – optimal udnyttelse af varmen i anlægget

Optimal udnyttelse af varmen handler fx om at have natstyring og prediktive data om soleffekt og personer i bygninger.

# Besparesessegmenter

De tre kommuner har vurderet, hvordan fordelingen på tværs af bygningsmassen inden for potentiale vurderingens bygningsmasse ser ud ift. potentialer. På den måde er skolerne inddelt i segmenter alt efter potentiale. Dette bruges til at udregne potentialet for kommunen som helhed. For hvert segment er der herudover vurderet er besparelspotentiale pr. forbrugstype.

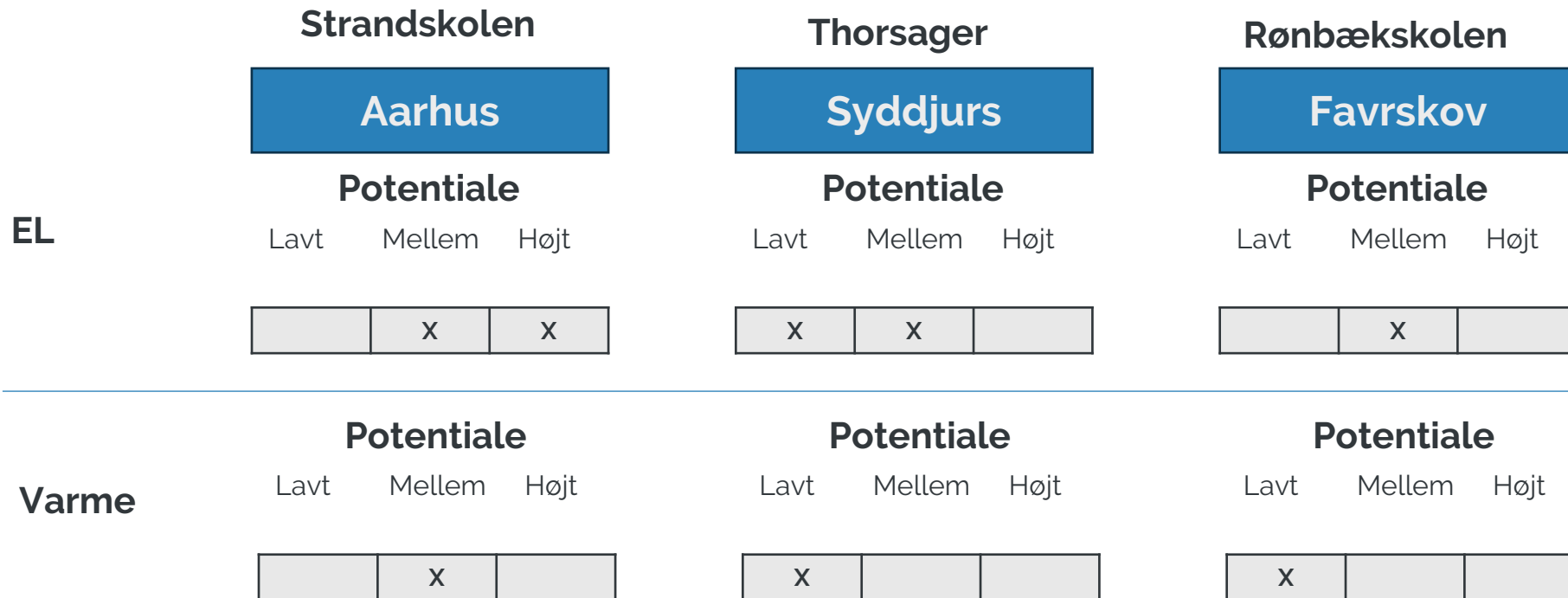


www.droidsagency.com



## Forskellige energiprofiler i skolerne

For at kompensere for at kommuner har forskellig sammensætning af skoler og at skolerne, som har indgået i projektet har forskellige potentialer, har vi indplaceret skolerne i hver kommune efter potentiale. Dette anvendes fx til at skalere potentialet for stand-by forbrug.



# Priser og nøgletal i beregningerne

I potentiale vurderingen er de anvendt følgende priser og nøgletal:

## EL

- **Pris pr. kWh i DKK: 2,50**

Priserne i deltagerkommunerne har pr. november 2023 ligget noget lavere, omkring 2 DKK, men vi har regnet med 2,5 DKK generelt, da priserne varierer meget på tværs af landet og nogle kommuner har højere priser)

- **Co2-udledning pr. kWh i kg.: 0,08**

## Fjernvarme

- **Pris pr. MWh i DKK: 687,00**

Er baseret på 2024 priser for Aarhus Kommune. Disse priser varierer også meget afhængigt af landsdel og fjernvarmeværk.

- **Co2-udledning pr. MWh i kg.: 41,80**

## Emissionsfaktorer El, fjernvarme og ledningsgas 2025-2075

### 9 Beregnede emissionsfaktorer

Baseret på AF22 og baggrundsemissionsfaktorerne er der udarbejdet nye emissionsfaktorer for el, fjernvarme samt ledningsgas for perioden 2025-2075. Tabel 14 viser emissionsfaktorerne opgjort for hvert 5. år. Emissionsfaktorer på årsbasis findes i bilag, se kapitel 13 Bilag 1 – Emissionsfaktorer for el, fjernvarme og ledningsgas.

Tabel 14 Emissionsfaktorer for el, fjernvarme og ledningsgas for årene 2025 – 2075

Energi-forsyning	Enhed	2025	2030	2035	2040	2045	2050 - 2075
El	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kWh	8,01E-02	3,25E-02	2,91E-02	2,85E-02	2,61E-02	2,48E-02
Fjernvarme	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kWh	4,18E-02	1,81E-02	1,40E-02	1,34E-02	1,32E-02	1,32E-02
Ledningsgas	kg CO <sub>2</sub> -ækv./kWh	1,51E-01	5,57E-02	5,54E-02	5,54E-02	5,52E-02	5,51E-02

# Indhold



01

## Ledelsesresumé – det national potentiale

Overblik over det samlede samlede potentiale i kommunerne for løsningen Enformanten

02

## Baggrund og behov

Baggrund og behovet for at udarbejde en potentialevurdering for løsningen Enformanten

03

## Metode og datagrundlag

Processen for udarbejdelse af potentialevurderingen og det anvendte datagrundlag

04

## Resultater af potentialevurderingen

Hvilket potentiale er der i at anvende i løsning som Enformanten på fælleskommunalt niveau

05

## Omkostninger og videre udviklingsperspektiver

Omkostningsniveau for platformen og videre udviklingsperspektiver for løsningen

# Forbrug og forventede potentialer i de enkelte kommuner (Aarhus)

**Økonomisk potentiale årligt: 8.917.667 DKK = 11,03% af det samlede forbrug** (Potentiale i version 1: 2.122.146 DKK. Potentiale i version 2: 6.795.521 DKK)

**Grønt potentiale årligt: 440.539 kg CO<sub>2</sub>e = 11,7 % af den samlede udledning** (Potentiale i version 1: 61.579 kg CO<sub>2</sub>e. Potentiale i version 2: 378.961kg CO<sub>2</sub>e)

## EL

Total elforbrug 2022: 15.724.495 kWh (39.311.238 DKK)

Skoler: 11.125.640 kWh / Daginstitutioner: 4.598.855 kWh

## Fjernvarme

Total varmeforbrug 2022: 59.910 MWh\* (41.158.170 DKK)

Skoler: 43.433 MWh / Daginstitutioner: 16.477 MWh

	Andel af forbrug	Varians i potentiale		Potentiale	Andel af forbrug	Varians i potentiale		Potentiale		
		Lavt	Højt			Fordeling af skoler	Fordeling af skoler			
Potentiale i dag Enformanten v 1.0	20%	Fordeling af skoler		311.345 kWh 778.363 DKK	100%	Fordeling af skoler		200.220 DKK		
		20%	70%			10%	20%		75%	5%
		Besparelspotentiale				Besparelspotentiale				
Ventilation - indregulering		2%	10%	25%		10%	35%	100%		
Ventilation – optimal drift (anlæg der er indreguleret)		Besparelspotentiale		295.621 kWh 739.051 DKK		Besparelspotentiale				
		2%	10%	20%		10%	35%	100%		
Standby forbrug	21% (baseret på 4,6g kWt på projektskolen)	Besparelspotentiale		161.805 kWt 404.513 DKK		Besparelspotentiale				
		2%	5%	10%		10%	35%	100%		
Samlet potentiale i DKK 1.921.926				Samlet potentiale i DKK 200.220						
Potentiale fremtid Enformanten v 2.0	30-35%	Besparelspotentiale		143.093 kWt 357.732 DKK	100%	Besparelspotentiale		5.482 MWt 3.765.973 DKK		
		1%	3%			5%	2%		10%	25%
		Besparelspotentiale				Besparelspotentiale				
Dynamisk energioptimering (pba. anvendelsesdata)		5%	10%	15%		1%	5%	10%		
Storforbrugende udstyr	20-25%	Besparelspotentiale		336.111 kWt 840.278 DKK		Besparelspotentiale				
		5%	10%	15%		1%	5%	10%		
Samlet potentiale i DKK 1.198.010				Samlet potentiale i DKK 5.597.511						

Der regnes med det reelle varmeforbrug og ikke det graddagekorrigerede forbrug, som er højere, da det generelt bliver varmere.



# Forbrug og forventede potentialer i de enkelte kommuner (Syddjurs)

**Økonomisk potentiale årligt: 627.614 DKK = 7,09% af det samlede forbrug** (Potentiale i version 1: 184.526 DKK. Potentiale i version 2: 443.088 DKK)

**Grønt potentiale årligt: 29.820 kg CO<sub>2</sub>e = 7,11 % af den samlede udledning** (Potentiale i version 1: 5.469 kg CO<sub>2</sub>e. Potentiale i version 2: 24.351 kg CO<sub>2</sub>e)

## EL

Total elforbrug 2022: 1.620.638 kWh (3.241.276 DKK)

Skoler: 1.328.392 kWh / Daginstitutioner estimeret: 292.246 kWh

## Fjernvarme

Total varmeforbrug 2022: 6.934 MWh\* (4.763.987,76 DKK)

Skoler: 5.684 MWh / Daginstitutioner estimeret: 1.250 MWh

Potentiale i dag Enformanten v 1.0	Andel af forbrug	Varians i potentiale		Potentiale	Andel af forbrug	Varians i potentiale		Potentiale	
		Lavt	Højt			Fordeling af skoler	Fordeling af skoler		
Ventilation - indregulering	20%	70%	20%	10%	100%	75%	20%	5%	
Besparelsespotentiale		2%	10%	20%		10%	35%	100%	
Ventilation – optimal drift (anlæg der er indreguleret)				17.503 kWh 43.757 DKK				13.825 DKK (estimeret fra Aarhus-tal)	
Standby forbrug	27% (baseret på 2,5Kw/h på projektskolen)	5%	10%	20%					
				33.275 kWt 83.186 DKK					
Samlet potentiale i DKK 170.701					Samlet potentiale i DKK 13.825				
Potentiale fremtid Enformanten v 2.0	Andel af forbrug	Besparelsespotentiale		Potentiale	Andel af forbrug	Besparelsespotentiale		Potentiale	
		1%	5%			7%	2%		10%
Dynamisk energioptimering (pba. anvendelsesdata)	30-35%	1%	5%	7%	100%	2%	10%	25%	
				10.696 kWt 26.741 DKK				329 MWt 226.289 DKK	
Storforbrugende udstyr	20-25%	5%	10%	15%	100%	1%	7%	10%	
				25.525 kWt 63.813 DKK				184 MWh 126.246 DKK	
Samlet potentiale i DKK 90.553					Samlet potentiale i DKK 352.535				

\* Der regnes med det reelle varmeforbrug og ikke det graddagekorrigerede forbrug, som er højere, da det generelt bliver varmere.

# Forbrug og forventede potentialer i de enkelte kommuner (Favrskov)

**Økonomisk potentiale årligt: 1.533.709 DKK = 11,33% af det samlede forbrug** (Potentiale i version 1: 544.614 DKK. Potentiale i version 2: 989.095 DKK)

**Grønt potentiale årligt: 72.015 kg CO2e = 11,37% af den samlede udledning** (Potentiale i version 1: 16.495 kg CO2e. Potentiale i version 2: 55.520 kg CO2e)

## EL

Total elforbrug 2022: 2.585.190 kWh (6.462.975 DKK)

Skoler: 2.086.550 kWh / Daginstitutioner: 498.640 kWh

## Fjernvarme

Total varmeforbrug 2022: 10.205 MWh\* (7.010.835 DKK)

Skoler: 8.540 MWh / Daginstitutioner: 1.665 MWh

Potentiale i dag Enformanten v 1.0	Andel af forbrug	Varians i potentiale		Potentiale	Andel af forbrug	Varians i potentiale		Potentiale
		Lavt	Højt			Lavt	Højt	
Ventilation - indregulering	27,5%	20%	65%	70.382 kWh 175.954 DKK	100%	35%	60%	29.788 DKK <small>(estimeret fra Aarhus-tal)</small>
Ventilation – optimal drift (anlæg der er indreguleret)		2%	10%	70.382 kWh 175.954 DKK		10%	35%	
Standby forbrug	24% <small>(baseret på 2,5 kWh på projektskolen)</small>	5%	10%	65.167 kWt 162.917 DKK				
Samlet potentiale i DKK 514.826				Samlet potentiale i DKK 29.788				

Potentiale fremtid Enformanten v 2.0	Andel af forbrug	Besparelsespotentiale		Potentiale	Andel af forbrug	Besparelsespotentiale		Potentiale
		1%	3%			1%	5%	
Dynamisk energioptimering (pba. anvendelsesdata)	25-30%	1%	3%	20.617 kWt 51.542 DKK	100%	2%	10%	811 MWt 557.361 DKK
Storforbrugende udstyr	15-20%	5%	10%	44.110 kWt 110.275 DKK	100%	1%	5%	392 MWt 269.917 DKK
Samlet potentiale i DKK 161.817				Samlet potentiale i DKK 827.279				

\* Der regnes med det reelle varmeforbrug og ikke det graddagekorrigerede forbrug, som er højere, da det generelt bliver varmere.

www.droidsagency.com

# Indhold



- 01 Ledelsesresumé – det national potentiale**  
Overblik over det samlede samlede potentiale i kommunerne for løsningen Enformanten
- 02 Baggrund og behov**  
Baggrund og behovet for at udarbejde en potentialevurdering for løsningen Enformanten
- 03 Metode og datagrundlag**  
Processen for udarbejdelse af potentialevurderingen og det anvendte datagrundlag
- 04 Resultater af potentialevurderingen**  
Hvilket potentiale er der i at anvende i løsning som Enformanten på fælleskommunalt niveau
- 05 Omkostninger og videre udviklingsperspektiver**  
Omkostningsniveau for platformen og videre udviklingsperspektiver for løsningen

# Priser på Enformanten

Projektet har indhentet estimater på løsningen inkluderende drift og vedligehold. Vi vurderer, at omkostningen for Enformaten i fremtiden vil være mellem **ca. 35.000 DKK og 85.000 DKK for en standardinstallation i en kommune pr. år.**

Hertil kommer timer til etablering og installation.

Prisen inkluderer ikke hardware og der forudsættes, at der skaffes midler til at videreudvikle løsningen til en version 2.0, så det fulde potentiale kan høstes.



# Kontakt i forbindelse potentiale vurderingen

Managing Partner

Tim Daniel Hansen, MSc.IT

Njalsgade 76, 3. sal,  
2300 København S

.....  
tim@droidsagency.com

+4542366614

www.droidsagency.com

Home of intelligent automation

**droids.**  
agency