



Energiledelse i Silkeborg Kommune - og indspark til debat om baselines

Jesper Buchardt
Energileder

Fakta om Silkeborg Kommune 2023

Folketal: 100.000 pers. Årlig vækst 1,4 %

Driftsform:	Fælles ejendomsdrift	
Organisering:	3 energimedarbejdere + 3 tekniske specialister	
Gns. Budgetter:	Energioptimering	10 mio. kr./år
	Teknisk vedligehold	5 mio. kr./år
	Udfasning af fossile brændsler	10 mio. kr./år

Bygningsareal: 600.000 m² (samlet BBR bygningsareal)

Lokationer: 450 stk.

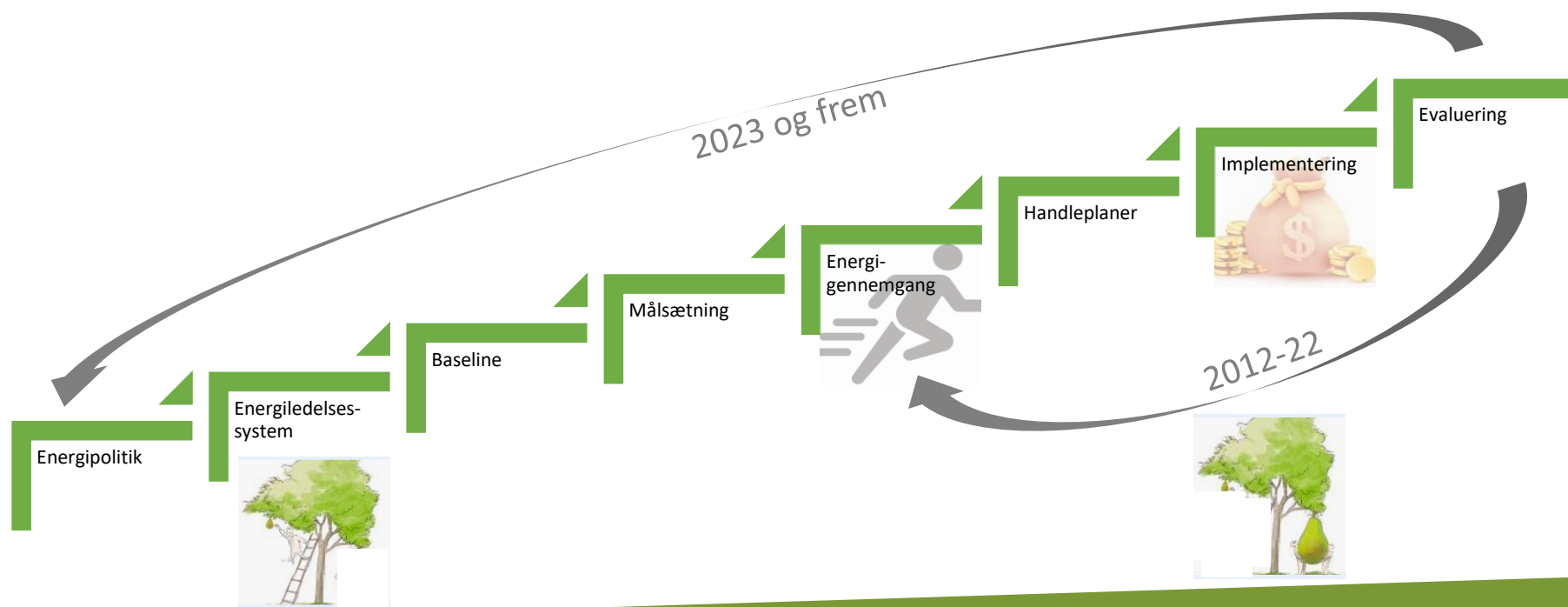
Varmeforbrug: 39,7 GWh/år (korr.)

Elforbrug: 12,2 GWh/år

Elproduktion: 1,6 GWh/år

Vandforbrug: 137.400 m³/år

Energiledelse i Silkeborg



Energiledelsens fokusområder

Energioptimering

- Projekter
 - Datadrevet tilgang via energiforbrug og servicedata

Energirigtig drift

- Forbrugsovervågning via EMS og reaktion på spild
- Indeklimamålsætning
- Justering af set-punkter og tidsplaner

Uddannelse

- Løbende opkvalificering

Adfærd

- Tydeliggøre ansvarsområder
- Motivere medarbejdere til energirigtig drift
- Ledelsesrapportering

Standardisering

- Designmanualer for nybyggeri
- Commissioning
- Spacemanagement

Energiindkøb

- Fastprisaftaler
- Budgetlægning
- Udfasning af fossile brændsler

Energioptimeringstiltag

Udvalgte gennemførte tiltag

Solcelleanlæg

- +50 anlæg
- Årlig produktion på 1,6 GWh

Ventilationsanlæg

- Renovering af +200 ventilationsanlæg med automatik og CO2-styring

Automatik

- +1000 Danfoss ECL310. Alle anlæg er indregulerede og har fået skiftet radiatorventiler

Renovering af belysning

- Alle haller samt flere skoler og børnehaver

Udvalgte igangværende tiltag

Transport

- Indkøbt 250 elbiler og implementering af puljebiler

Udfasning af fossile brændsler

- Konvertering til varmepumper og fjernvarme i 100 ejendomme

Reducering af vandspild

- Udskiftning af perlatorer i alle ejendomme, justering af toiletskyl samt genbesøg af tomgangsforbrug.

Prioritering af projekter



Investering



CO₂-reduktion
[gram CO₂ /
investeret kr.]



Rentabilitet



Sam-
investering



Indeklimaløft



Understøttelse
af driften



Fokus på indeklima og helhed



Energirigtig drift

Grundlag for databaseret drift

+5000 tekniske anlæg registrerede i serviceportal inkl. relevante data

+2000 målere i EMS



Rumtemperaturer i kommunale ejendomme

Rumtemperaturer i kommunale ejendomme									
Anvendelseskategori	Børneinstitution	Skole	Idrætsfacilitet	Administration	Kultur	Eldreområde (Fælles / Service)	Bosted (Fælles / Service)	Offentlige rum for borgere med nedsat mobilitet	Samlet
Komforttemperatur i lokaler med varmeanlæg [°C]	(20) 21	(20) 21	(15) 17	(20) 21	(20) 21	(21) 22	(21) 22	(20) 21	-
Reduktion tons [CO ₂ /år]	40	110	60	10	10	30	0	0	300
Besparelse [MWh/år]	270	730	520	90	80	230	0	0	1.900
Besparelse [t.kr./år]	100	400	300	100	<50	100	0	0	1.000

Kommunale driftstider

Anlæg	Alarm C Anlægget skifter selv til komfort, når alarm slås fra, eller PIR aktiverer.	Alarm S Anlægget skifter selv til sparedrift, når alarm slås til, eller PIR deaktiverer.	Bygninger med variabel mødetid Variabel mødetid er der, hvor f.eks. børn bliver afleveret drypvis.	Bygninger med fast mødetid Fast mødetid er der, hvor f.eks. elever møder ind, eller kontorer officielt åbner.
Varme inkl. ventilationsopvarmning, gaskedler mv.	<u>Kun forvarmeperiode oprettes</u> på daglig tidsplan. Denne funktion understøtter ikke optimer; derfor oprettes en forvarmeperiode på f.eks. 2 timer.	Daglig tidsplan er <u>bygningens officielle åbningstid</u> . Optimer-funktionen sikrer rettidig start af opvarmning.	Daglig tidsplan er <u>bygningens officielle åbningstid</u> . Optimer-funktionen sikrer rettidig start af opvarmning og sparedrift.	
	Daglig tidsplan er <u>24:00 - 24:00</u> (ingen tidsplan)	<u>Se kolonner til højre</u>	Daglig tidsplan: Start: 1 time efter bygningens officielle åbningstid Sluk: 1 time før bygningens officielle lukketid	Daglig tidsplan er <u>bygningens officielle åbningstid</u> .
Komfort-ventilation				
Varmt vand	Daglig tidsplan er <u>01:00 -24:00</u> (anlægget er lukket en time for at motionere ventilerne)			

Prædiktiv / AI kontrol



Kiona

NEOGRID
TECHNOLOGIES

ENTO

LEANHEAT

Korrekt tolkning af data



Adfærd

2012-2022



Professionalisering
gennem central styring

2024



Decentralisering af
teknisk drift

Ledelsesrapportering

Site	Electricity	District Heating	Water	Tags	
	Performance %	Performance %	Performance %	Midt 1	Idræt
GØDVADHALLEN	↑ 19%	↑ 14%		Midt 1	Idræt
Svømmecenter Nordvest	↑ 3%	↓ 6%	↑ 23%	Midt 1	Idræt
Søsportens hus	↓ 24%	↑ 7%	↓ 5%	Midt 1	Idræt
Alderslysthallen	↓ 11%	↑ 14%	↑ 11%	Midt 1	Idræt

Undervisning

Basisuddannelse som
Ejendomsservicetekniker



Supplerende interne kurser



Standardisering



Tabel 1, målerhierarki

Målerniveau	1	2		3		
	Hovedmåler	Delt anvendelse		Tekniske		
Område	Lokation	Afdeling / tilbygning > 300 m ² (Der opsættes bi-målere, hvis bygningen består af flere afdelinger som skole, børnehave, hal, plejehjem eller adm.)	Frømløje/ Bortforpagtning	Ventilationsanlæg, balanceret (BR18 krav, strømforbrug > 3 kW)	Varmtvands-beholdere (BR18 krav, energiforbrug til pr. rest. MWh)	Anlægsenergi pr. rest. MWh
Resurse	Værk	Bi-måler				
Vand koldt køb						
Vand koldt salg			Drøftes			
Vand varmt køb						
Vand varmt salg			Drøftes ²			
Varme køb	Værk	Bi-måler				
Varme salg			Drøftes			

Kilde: Målerstrategi vand, varme og strøm

Forsynes med både koldt og varmt vand	
Boliger (bad, køkken, håndvaske)	
Bade-faciliteter for medarbejdere	Antallet forsøges reduceret
Offentlige bade-faciliteter (Sport mv.)	Antal tilpasses brugen
Tekøkkener til medarbejdere	
Produktionskøkkener	Kantiner, Bo-Leve mv.
Håndvask-faciliteter til medarbejdere	Krav i Arbejds miljølovgivning
Håndvaske i børneinstitutioner	Her foregår ofte afvaskning
Faglokaler i folkeskoler med behov	

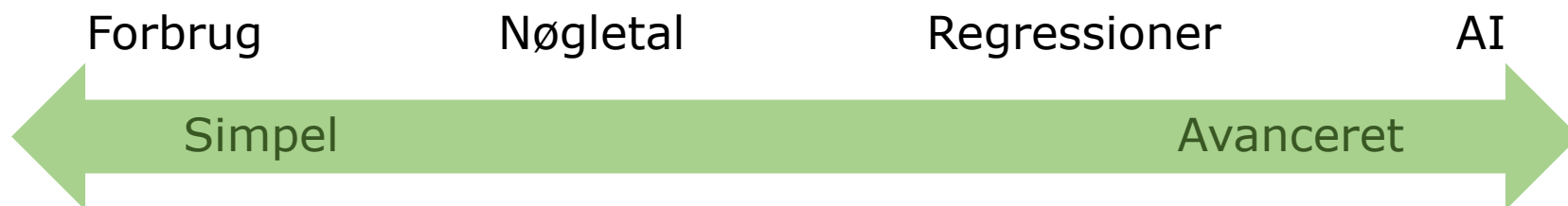
Forsynes kun med koldt vand	
Håndvaske på offentlige toiletter	
Håndvaske til elever på skoler	
Håndvaske i omklædningsrum	
Rengøringsvaske	

Kilde: Strategi for forsyning med varmt vand i Silkeborg Kommunes bygninger

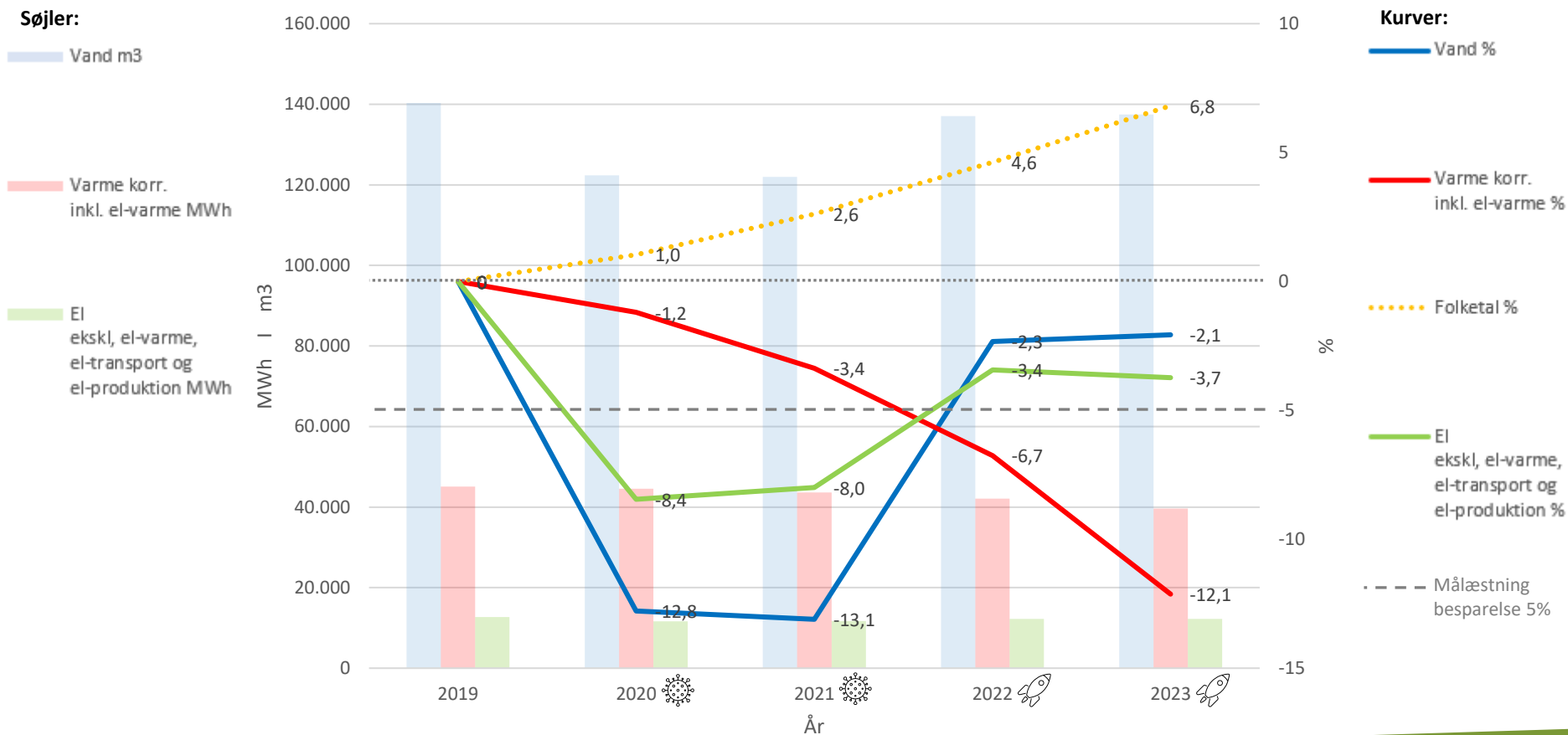
Link til Silkeborg Kommunes standarder:

<https://silkeborg.dk/erhverv/udbud/bygge-og-anlaeg/designmanual-retningslinjer-og-standarder-for-raadgivere-og-entreprenoerer>

Baselines



Forbrugsudvikling set ift. referenceår 2019



Baselines/nøgletals sammenligning

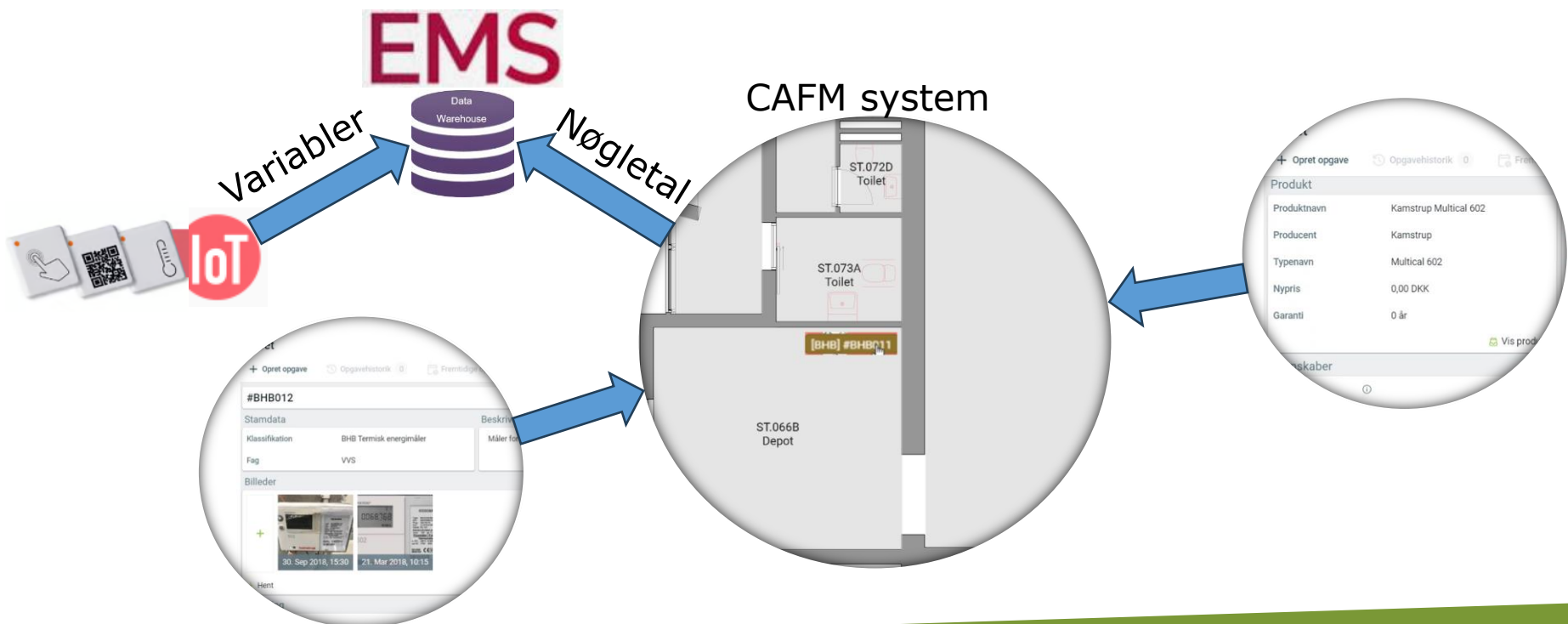
Data skal være 100 % valide historik, i nuet og i fremtiden, og data skal være let tilgængelige!

MWh / år	MWh / m ²	MWh / indbygger	MWh / Indeklima-score
<ul style="list-style-type: none"> God til at sammenligne over en kortere periode på 2-5 år. 	<ul style="list-style-type: none"> Meget god, hvis man 100 % styr på data gennem alle led i organisationen. 	<ul style="list-style-type: none"> Udmærket indikator, da folketal er 100 % valide. 	<p>Alt handler ikke om energibesparelser; vi skal huske hvorfor vi bygger.</p>
<p>Sammen med forklaringer eller visualiseringer af variabler er modellen god.</p>	<p>Der skal være 100 % sammenhæng mellem areal og måleområde.</p>	<p>Tager ikke højde for porteføljeændringer og datavask.</p>	
<p>Performance forværres, når nye bygninger opføres – og forbedres, når bygninger nedrives.</p>	<p>Performance forbedres, når nye bygninger opføres.</p>	<p>Folketallets effekt i forbruget har flere års forsinkelse.</p>	
<p>Bliver usikker over tid, ved porteføljeændringer og datavask.</p>	<p>Det er muligt at korrigere modellen for bygningernes alder eller energimærke.</p>	<p>Der kan ikke benchmarkes på tværs af kommuner, da kommunerne ikke har samme service.</p>	

Referenceår

Baseline – Bedste løsning?

Målere oprettes som assets i CAFM system og tilknyttes et forsyningsområde. På den måde sikres, at data altid er valide, også ved porteføljeændringer eller datavask.



Spørgsmål?



"Den grønneste energi er den, der ikke bruges."