



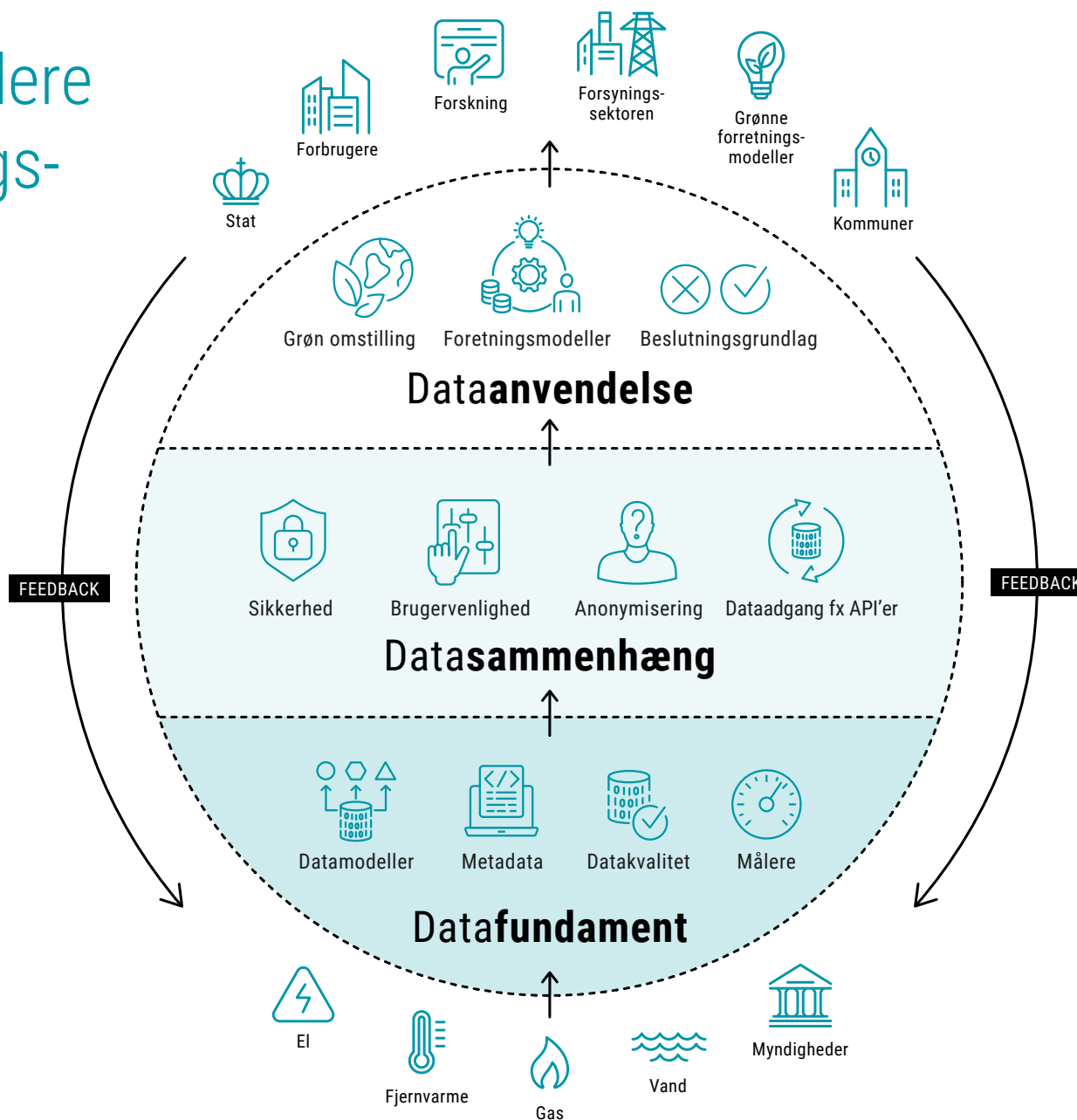
Anvenderønsker til forbedret forsyningsdataadgang

Marts 2024



Energistyrelsen

Sammenfatning af anvendelse af forsyningsdatas løsningsforslag for forbedret adgang til kvalitetsforsyningsdata



Produceret af Energistyrelsen

ISBN: 978-87-94447-06-5

Udgivet i marts 2024 af:

Energistyrelsen
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Telefon: +45 3392 6700

E-mail: ens@ens.dk

ens.dk

Indhold

Kapitel 1	Introduktion til Forsyningsdigitaliseringsprogrammet.....	4
	• En fælles indsats for bedre adgang til kvalitets forsyningsdata.....	4
	• Identificering af løsningsforslag for forbedret adgang til forsyningsdata	5
	- Metode for repræsentation i aktørinddragelse	6
	- Sammenfatning er anvendernes perspektiv.....	6
	- Sammenfatningens fund kort fortalt.....	7
Kapitel 2	Anvendernes ønsker til forbedring af datafundamentet.....	8
	1. Formater, tidsopløsning og opdateringsfrekvens.....	8
	2. Geografisk identifikation og nettopologi.....	9
	3. Tydligere krav til adgang til data fra fjernvarmemålere	10
	4. Datakvalitet	10
	5. Standardisering af metadata.....	11
	6. Kobling mellem forsyningsdata og data om udledninger.....	11
Kapitel 3	Anvendernes ønsker til forbedring af datasammenhæng.....	12
	7. Sikker og brugervenlig adgang til forsyningsdata.....	12
	A. Adgang til forsyningsdata fra forbrugers måler.....	14
	B. Adgang til forsyningsdata via API til dataforvalter	14
	C. Adgang til fjernvarme-, vand- og gasdata via API til etableret datahub.....	15
Kapitel 4	Tværgående værdi ved øget anvendelse af forsyningsdata – med fjernvarmedata som case.....	20
	1. En effektiv og sammenhængende grøn forsyningssektor.....	20
	Brug data til at træffe hurtigere og bedre beslutninger med stor værdi.....	21
	2. Forbedret datadrevet beslutningsgrundlag for grøn omstilling	22
	3. Forbedrede forudsætninger for nye, grønne forretningsmodeller	22
Bilag	Kort præsentation af dialogens deltagere	23

Kapitel 1

Introduktion til Forsyningsdigitaliseringsprogrammet

Kapitlet præsenterer Forsyningsdigitaliseringsprogrammet og de mål, programmet skal opnå. Derudover præsenteres rammen for den anvendertal, som rapporten opsummerer konklusionerne af.

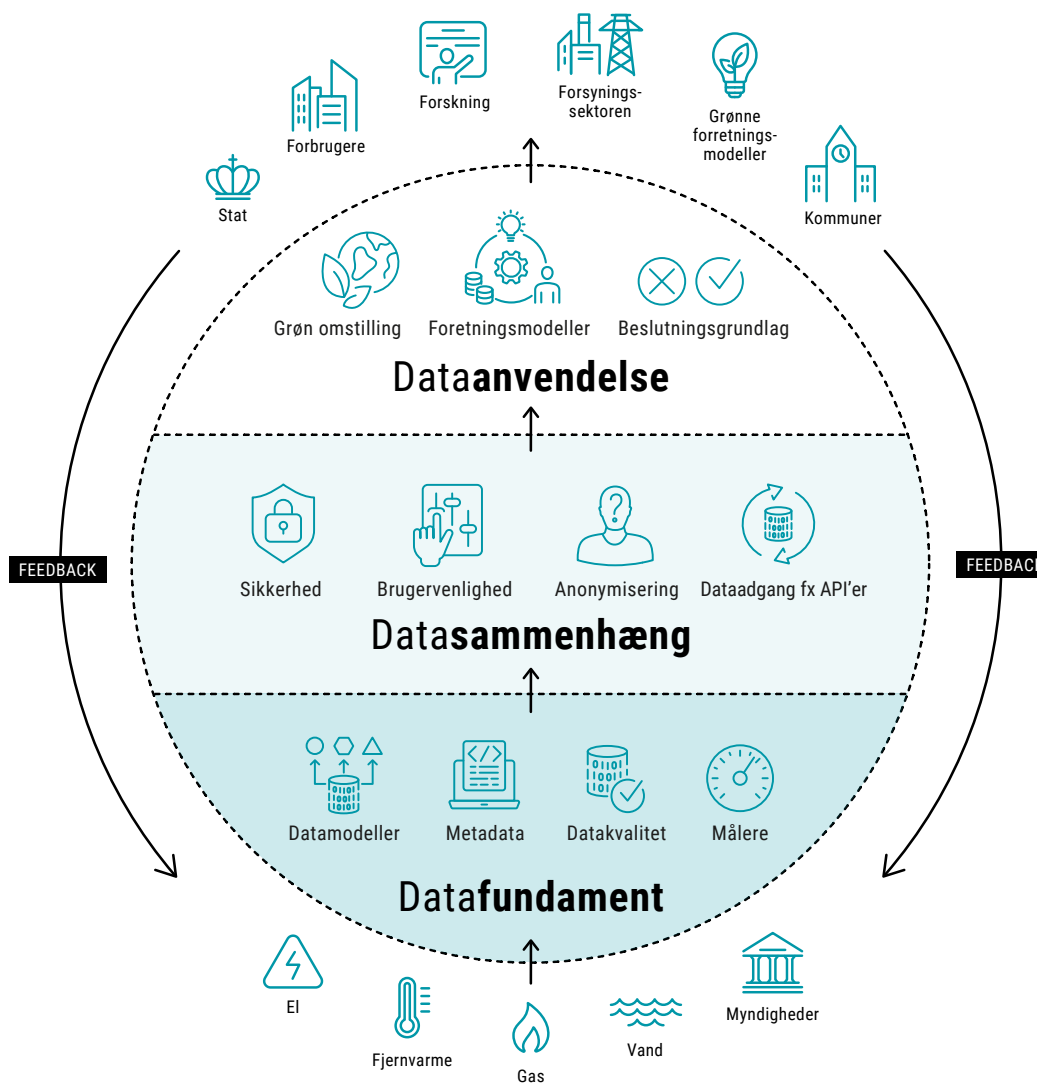
En fælles indsats for bedre adgang til kvalitetsforsyningsdata

Bedre adgang til data i høj kvalitet om produktion og forbrug af energi samt om driften af forsyningsystemerne er afgørende for et effektivt og forsynings sikkert forsynings system baseret på vedvarende energi. Derfor etablerer regeringen i starten af 2024 et Forsyningsdigitaliseringsprogram, som i samarbejde med sektorens aktører skal fremme et økosystem for forsyningsdata, hvor der indledningsvis vil være fokus på el-, fjernvarme- og vanddata. Interesserede i deltagelse kan læse mere herom på programmets hjemmeside [Forsyningsdigitaliseringsprogrammet.dk](https://forsyningsdigitaliseringsprogrammet.dk).

Forsyningsdigitaliseringsprogrammet har tre hovedmål, som fokuserer på, at:

1. skabe en sammenhængende og grøn forsyningssektor gennem datadrevet drift og bedre udnyttelse af overskydende forsyning
2. forbedre grundlaget for datadrevne beslutningsgrundlag for grøn omstilling og infrastrukturudvikling
3. forbedre forudsætningerne for nye grønne forretningsmodeller og eksport af digitale løsninger.

Disse mål skal nås ved, at der gennem Forsyningsdigitaliseringsprogrammet i samarbejde med relevante brancheaktører udvikles anbefalinger til for eksempel ny regulering, der dels løfter kvaliteten af data og dels sikrer, at relevante data kan anvendes. Dermed vil programmet understøtte udviklingen af et dataøkosystem for forsyningsdata.



Figur 1: Dataøkosystem for forsyningsdata

Økosystemet for forsyningsdata kan illustreres gennem tre niveauer, som består af henholdsvis datafundament, datasammenhæng og dataanvendelse. Niveauernes indhold udfoldes i det følgende afsnit.

Datafundament

Forudsætningen for et solidt datafundament på tværs af forsyningsgrenene for el, fjernvarme, vand og gas er, at aktører i økosystemet forvalter data med en høj grad af ensartethed ud fra fælles spilleregler. Hensigten er, at data således nemmere kan findes, tilgås, deles og anvendes på tværs af eksisterende infrastruktur såsom forsyningsmålere, platforme, sektorer og aktører.

Udvikling af et mere veludviklet datafundament på tværs af forsyningssektoren kan blandt andet omfatte følgende:

- **dataformater** for forsyningsdata fastlægges
- regler for **datavalidering og -kvalitet** udvikles og etableres med fokus på at opretholde troværdighed i datakilder og stabilitet i begrebs- og datamodeller
- **datamodeller** udvikles med beskrivelser af struktur, indhold, ontologier, taksonomi og relationer mellem forskellige subtyper af forsyningsdata
- aktører forpligtes til at **levere relevante data** ved at opfylde krav for eksempel til forsyningsmålere
- relevant **metadata** udarbejdes parallelt med EU's data space dagsorden ud fra internationale standarder for at lette identifikation af data herunder information om blandt andet datas placering og indhold
- en fælles **begrebsliste** formuleres for økosystemet og underbygger ensartet forståelse på tværs af aktører.

Sammenfatningen præsenterer i kapitel 2 anvendernes italesatte udfordringer, løsningsforslag og værdiskabelse ved forbedring af økosystemets datafundament.

Datasammenhæng

Datasammenhæng omhandler sikker og brugervenlig adgang til relevant data for betroede parter:

- **Sikker adgang** omhandler beskyttelse mod uautoriseret adgang og andre potentielle sikkerhedsrisici gennem etablering af stærke adgangskontroller således, at kun autoriserede personer eller enheder kan få adgang til specifikke data. Det sikrer overholdelse af lovgivning vedrørende beskyttelse af fortrolighed, privatliv, datasikkerhed og overensstemmelse med regler som for eksempel GDPR.

- **Brugervenlig adgang** omhandler nem tilgængelighed uden unødige ressourceintensive processer og tekniske udfordringer. Det kan tilvejebringes ved at tilbyde intuitive grænseflader, der gør det let for anvendere at finde og få adgang til relevant data med opfyldelse af relevant lovgivning for eksempel vedrørende indhentning af samtykke fra forbrugeren.

Sammenfatningen præsenterer i kapitel 3 anvendernes italesatte udfordringer, løsningsforslag og værdiskabelse ved forbedring af økosystemets datasammenhæng.

Dataanvendelse

Når datafundamentet er på plads sammen med relevante løsninger for datasammenhæng, muliggøres ny værdiskabelse ved anvendelse af forsyningsdata. Konkrete eksempler herpå fra fjernvarmeområdet præsenteres for Forsyningsdigitaliseringsprogrammets tre hovedmål i sammenfatningens sidste kapitel.

Identificering af løsningsforslag for forbedret adgang til forsyningsdata

Energistyrelsen gennemførte i 2023 en struktureret aktørinddragelse med spørgeskema-besvarelser og dialoger med nøgleaktører blandt anvendere af forsyningsdata i Danmark. Anvenderne repræsenterer en bred vifte af virksomheder, organisationer og institutioner, som har det til fælles, at de anvender forsyningsdata til blandt andet at analysere, rådgive og træffe beslutninger om planlægning og optimering af energisystemer og –forbrug herunder fleksibilitet og effektivitet i kraft af deres produkter, services og forskning. Anvenderne repræsenterer derved forskellige interesser i forsyningsdata på tværs af energiproducenter, forsyningselskaber, teknologileverandører, rådgivere, finansielle institutioner, forskningsinstitutter, myndigheder og brancheorganisationer.

Anvenderdialogen blev afholdt som led i forberedelsen af Forsyningsdigitaliseringsprogrammet med henblik på at konkretisere, hvordan programmet kan skabe mest værdi for anvenderne. Anvenderdialogens succeskriterie var at identificere anvendernes behov, udfordringer, løsningsforslag samt use og business cases i kraft af værdiskabelse ved forbedret adgang til forsyningsdata.

Metode for repræsentation i aktørinddragelse

90 organisationer med anvendere af forsyningsdata blev identificeret på tværs af følgende sektorer i Danmark: Finans, ejendom, forsyning, softwareleverandører, myndigheder og rådgivere. Derfra blev en afgrænset men repræsentativ gruppe for dagsordenens bredde og dybde inviteret til deltagelse. Cirka 50 mindre og større private og offentlige virksomheder, forskningsinstitutioner og brancheorganisationer har besvaret spørgeskemaer, sendt eksempler på use og business cases og deltaget i dialogerne. I bilaget fremgår en liste med aktørerne.

Interesserede kan læse om eksempler på use cases på [Forsyningsdigitaliseringsprogrammet.dk](https://forsyningsdigitaliseringsprogrammet.dk). Anvendere med eksempler på use og business cases er velkomne til at sende dem til fdp@ens.dk.

Mange tak til anvenderne for deres deltagelse i dialogen, opbakning til indsatsen, nuancerede og konkrete bidrag, faktatjek og interesse i fortsat at støtte programmets videre arbejde.

Da anvenderdialogen blev afholdt, var hovedfokus på el- og fjernvarmedata, da vandforsyningsgrenen på daværende tidspunkt var uden for afgrænsningen, af det indledende arbejde i Forsyningsdigitaliseringsprogrammet. Den politiske aftale for programmet endte dog med også at omfatte vanddata. Anvenderne i dialogen kom dog også med input for deres udfordringer med adgang til relevant vanddata og foreslog løsninger. Det forventes derfor, at de tværgående indsigter, som præsenteres i de efterfølgende kapitler, også er relevante for vanddata.

Sammenfatning er anvendernes perspektiv

Sammenfatningen er udtryk for en neutral videreformidling af det input, som flest anvendere tilsluttede sig. Øvrigt input er noteret, men præsenteres ikke i sammenfatningen. Sammenfatningen er således ikke udtryk for holdningen hos hverken regeringen, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet eller Energistyrelsen. Ligeledes er Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet eller Energistyrelsen heller ikke ansvarlig, for de økonomiske estimater som præsenteres i sammenfatningen. Når sammenfatningen henviser til, at anvenderne er af en given holdning, er det et udtryk for, at holdningen var bredt forankret i den samlede aktørkreds. En afgrænset gruppe af anvendere har endvidere bidraget til faktatjek af sammenfatningen.

Sammenfatningens fund kort fortalt

Nedenstående skema præsenterer kortfattet sammenfatningens vigtigste fund i forhold til forbedring af forsyningssektorens datafundament, -sammenhæng og -anvendelse på baggrund af anvendernes input. Anvenderne efterspørger primært forbedring af fjernvarme-, vand og gasdata, som har relativt lav datamodenhed end elområdet, hvilket udfoldes yderligere senere.



Interesserede
kan læse om eksempler
på use cases på
[forsyningsdigitaliserings-
programmet.dk](https://forsyningsdigitaliseringsprogrammet.dk).

Anvendere med eksempler
på use og business cases er
velkomne til at sende dem
til fdp@ens.dk.

Emne	Værdi
Forbedr datafundamentet for el, fjernvarme, vand og gas	
Stil krav til: <ul style="list-style-type: none"> • at måleres målepunkt er koblet til en konkret bygning • at måleradgang er tilknyttet digitalt • at procedurer for adgang til målere er standardiserede • anvendelse af standardiserede dataformater • at data opdateres mindst én gang dagligt på samme tidspunkt ideelt set én gang i timen • forbedret adgang til historisk forsyningsdata 	Klare retningslinjer fra lovgivning for målere og –data vil fremme mere ensartet og brugervenlig adgang til data. Det vil støtte forbrugere i at overvåge og forstå deres energiforbrug mere præcist og dermed træffe mere informerede beslutninger for eksempel om energi- og pengebesparelser. Det kan desuden lette rådgivning af forsyningselskaber, hvilket kan føre til mere effektiv brug af energiressourcer og fremme den grønne omstilling
<ul style="list-style-type: none"> • øget brug af geotagging 	Med præcis lokalisering af forsyningsdata kan anvendere bedre forstå forbrugets forbindelse til det overordnede netværk
<ul style="list-style-type: none"> • forbedret adgang til oplysninger om nettopologi 	Med bedre adgang til data om nettopologi kan anvendere bedre forudse og tilpasse ændringer i energiforbrug og -produktion
<ul style="list-style-type: none"> • anvendelse og standardisering af metadata 	Med standardisering af metadata kan anvendere lettere identificere, organisere, sammenligne og analysere forskellige forsyningsdata for forskellige energiformer/forsyningsarter, hvilket muliggør forbedret dataanvendelse
<ul style="list-style-type: none"> • kobling af forsyningsdata og data om udledninger 	Koblingen skaber en mere gennemskuelig metode for at vurdere miljøpåvirkning af energiproduktion og forsyning. Det muliggør mere præcise analyser og strategier, som er værdifulde for beslutningstagere i deres bestræbelser på at træffe klimabevidste valg
Forbedr el, fjernvarme, vand og gas' datasammenhæng	
<ul style="list-style-type: none"> • Udvikl sikker, brugervenlig og digital løsning for forbruger samtykke 	Derved kan forbrugeren let give og overskue sine samtykker herunder, hvilke data og med hvem, de ønsker, at tildele adgang til eller trække samtykket tilbage. Anvenderne mener, at løsningen vil styrke forbrugeren i at gennemskue sit forbrug, og gøre det nemmere at benytte serviceydelser til optimering af energianvendelsen, herunder blandt andet løsninger til analyse af forbrugsmønstre og energiledelse
<ul style="list-style-type: none"> • Afklar GDPR i forhold til dataadgang for tredjeparter 	<p>Opklaring af reglerne vil afklare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hvilke krav forsyningselskaberne skal leve op til i forbindelse med at give tredjeparter adgang til data, • hvilke krav, samtykket fra forbrugeren skal leve op til, blandt andet i forhold til oplysning af forbrugeren og mulighed for tilbagetrækning Derudover vil det blive præciseret, hvornår der skal indgås databehandleraftale, når eksterne parter får overdraget data i forbindelse med løsning af opgaver for forsyningselskabet samt hvilke krav, databehandleraftalen skal leve op til.
<ul style="list-style-type: none"> • Udvikl og implementer sikre og brugervenlige løsninger for adgang til forsyningsdata herunder: <ul style="list-style-type: none"> - adgang til forsyningsdata fra forbrugerens måler - adgang til forsyningsdata via API til dataforvalter - adgang til fjernvarme-, vand- og gasdata via API til separater og etablerede datahub 	Forbedret adgang til forsyningsdata vil skabe værdi ved at fremskynde grøn omstilling og forsyningsikkerhed, optimere energiforbrug og muliggøre mere effektiv infrastrukturudnyttelse. Dette åbner også op for nye forretningsmuligheder, jobskabelse og vækst gennem udvikling af teknologier og forretningsmodeller samt styrkelse af eksport af danske løsninger for den globale grønne omstilling.

Kapitel 2

Anvendernes ønsker til forbedring af datafundamentet

Kapitlet præsenterer anvendernes tværgående udfordringer med forsyningsdatafundamentet, løsningsforslag herfor samt værdiskabelsen, hvis udfordringerne løses.

1. Formater, tidsopløsning og opdateringsfrekvens

Udfordring: Anvendere oplever udfordringer med at få adgang til forsyningsdata for især fjernvarme, vand og gas i relevante formater, opdateringsfrekvenser, tidsopløsning og kvalitet. De mener, at det skyldes manglende regulering og anvendelse af tværgående standarder. De resulterende udfordringer forsinket dem i deres arbejde med at udvikle forbedrede services og medfører ekstra omkostninger for dem og deres kunderforbrugere.

Anvenderne oplever, at det typisk er lettere for dem at få adgang til relevant eldata relativt til de andre forsyningsgrene, da elområdet allerede i flere år har været i gang med en digitaliseringsproces. De henviser for eksempel til statsejede Energinets DataHub og Eloverblik med datastandardisering, -indhentning og -udstilling, som forbedrer adgang til eldata for forbrugere og tredjeparter.

Anvenderne understreger, at deres krav til opdateringsfrekvenser, tidsopløsning og kvalitet varierer afhængigt af anvendelsesområdet. Anvendere, som efterspørger data til for eksempel fleksibilitetsydelse, ønsker typisk nær realtidsdata. Med nær realtid henviser anvenderne til, at de ønsker data så tæt på realtid som muligt. Behovene varierer lidt fra anvender til anvender, men er typisk med få minutters forsinkelse på mindre end et kvarter. Anvendere, der efterspørger data til energioptimering, ønsker derimod typisk data opløst på timeniveau. Anvenderne betoner derfor vigtigheden af, at der ikke fastlægges udelukkende én universal løsning, men at der udvikles og anvendes løsninger, der understøtter deres forskellige behov.

Løsningsforslag: Anvenderne efterspørger, at relevant lovgivning opdateres med klare standarder og retningslinjer for udveksling af forsyningsdata i relevante formater, tidsopløsning og kvalitet på tværs af forsyningsgrene og aktører. De efterspørger udvikling af nationale

datastandarder med hensyn til relevante branchestandarder for at opnå ensartethed og en mere omfattende interoperabilitet mellem forsyningsgrenene. Interoperabilitet betyder, at data fra forskellige kilder kan arbejde sammen problemfrit. Ligesom for eksempel legoklodser har ensartede knopper for at passe sammen på tværs af forskellige oprindelser, er det væsentligt, at data fra forskellige forsyningsgrene er struktureret på en standardiseret måde. Derved kan data findes, udveksles og anvendes på tværs af forskellige systemer og platforme.

Anvenderne ønsker adgang til følgende data med højest mulige tidsgranulering, mindst på timeniveau:

- **Eldata:** Data om elektricitetsproduktion og -forbrug i kilowatt-timer (kWh) og effekt i transmissions- og distributionsnettet i kW.
- **Fjernvarmedata:** Data om effektmålinger i kW og kapacitetsforhold i distributionsnettet i kW, bygningers fjernvarmeforbrug i kilowatt-timer (kWh), volumenvægtede frem- og tilbageløbstemperaturer for fjernvarmen i Celsius eller Fahrenheit og volumenstrøm i kubikmeter (m³/h).
- **Vanddata:** Data om vandforbrug i kubikmeter (m³).
- **Naturgasdata:** Data om naturgasforbrug i megawatt-timer (MWh).

Opdateringsfrekvens: Anvenderne ønsker, at data opdateres mindst én gang dagligt på samme tidspunkt (for eksempel kl. 01:00) og ideelt set én gang i timen med højst 15 minutters forsinkelse.

Standardiserede dataformater: Anvenderne ønsker, at data leveres i standardiserede formater som CSV, JSON eller XML.

Historisk forsyningsdata: Ligesom anvendernes formål med anvendelse af data varierer, varierer i deres ønsker til opløsning for og adgang til historisk forsyningsdata også. De fleste vil dog være godt tilfredse med adgang til forsyningsdata med timeopløsning mindst tre år tilbage.

Værdiskabelse: Givet at datakvalitet og adgang til forsyningsdata også forbedres, som udfoldet senere i sammenfatningen, kan implementering af løsningsforslagene medføre flere forskellige gevinster for forbrugere, virksomheder, forsyningselskaber og samfundet herunder følgende:

- **Forbedret grundlag for forbrugerbesparelser:** Forbedret adgang til forsyningsdata af relevant kvalitet styrker forbrugeres indsigt i deres forbrugsmønstre og muliggør blandt andet mere informerede beslutninger om energiforbrug og omkostninger. Derved kan de bedre styre deres energiforbrug og identificere områder, hvor de kan forbedre klimaskærm, optimere brug af ressourcer og reducere spild.
- **Grøn dokumentation og nye forretningsmodeller for virksomheder:** Virksomheder, som arbejder med at levere services for blandt andet energioptimering, anvender desuden historisk forsyningsdata til at levere forbedrede services og nye forretningsmodeller for deres kunder. Eksempler omhandler blandt andet rådgivning af forbrugere, forsyningselskaber og virksomheder i energi- og driftsoptimering samt bæredygtighedsrapportering. Virksomheder kan udvikle bæredygtighedsstrategier for dem selv baseret på faktiske historiske forsyningsdata. De kan identificere konkrete muligheder for at reducere deres miljøpåvirkning ved at optimere energiforbruget og integrere vedvarende energikilder.
- **Driftsoptimering og bedre ydelser hos forsyningselskaber:** Forsyningselskaber kan anvende forbedrede forsyningsdata til at identificere områder, hvor de kan forbedre drift af netværk og forsyning, hvormed de kan spare penge og om muligt levere en bedre service og billigere forsyning til forbrugeren.
- **Innovation og bæredygtighed i Danmarks forsyningssektor:** Standardiserede dataformater og relevante opdateringer kan fremme innovation inden for forsyningssektoren og understøtte økonomisk effektivitet gennem optimeret ressourceforbrug i et mere gennemsigtigt, sammenhængende og effektivt forsyningsystem.

2. Geografisk identifikation og nettopologi

Anvenderne efterspørger øget brug af geotags for præcis lokalisering af forsyningsdata for at forstå forbrugets forbindelse til det overordnede netværk. Geotagging indebærer tilknytning af geografiske oplysninger til datapunkter i forsyningsdata, hvilket muliggør identifikation af måleres eller målepunkters geografiske placering og organisering af data baseret på lokation.

Flere anvendere rapporterer også om problemer med koordinering og styring af energiproduktion og forsyning samt udbygning af infrastrukturen på grund af manglende præcise oplysninger om placering og netstruktur. Dette inkluderer data om lokationer, kapaciteter, alder på netkomponenter, kabelstrækninger, knudepunkter og integration af vedvarende energi i den eksisterende forsyningssektor. Manglen på præcise oplysninger på disse områder kan resultere i ineffektiv håndtering af energiproduktion, reduktion af forsyningsikkerhed samt fejlinvesteringer i infrastruktur. Disse udfordringer er i særlig grad vigtige ved integration af vedvarende energikilder. Nøjagtig forståelse af netstruktur er derfor afgørende for at forudsige og tilpasse sig ændringer i energiforbruget og -produktionen.

Det skal samtidigt understreges, at der kan være risici i forhold til offentliggørelse af oplysninger om forsyningsinfrastruktur, da disse oplysninger kan misbruges af ondsindede aktører i sabotagehandlinger mod kritiske samfundsfunktions. Det understreger igen behovet for, at der udvikles sikre og brugervenlige løsninger for, at kun betroede parter får adgang til afgrænset data.

Løsningsforslag: Anvenderne nævnte i dialogen, at relevante aktiviteter med henblik på forbedring af deres identificerede udfordringer eventuelt var i gangsat. De var dog ikke bekendt med status. Derfor er første skridt at afklare, hvad status er for at afdække, om yderligere indsatser bør igangsættes og i så fald hvilke herunder for eksempel:

- Etablering af en fælles standard for geotags og nettopologi-data gennem samarbejde mellem energiforsyningsenheder og myndigheder herunder en standardiseret formstruktur og definition af attributterne for disse data samt aftaler om opdatering og deling på tværs af sektorer.
- Anvendelse af geotagging og nettopologi-mapping ved brug af GPS-enheder til nøjagtig mærkning af energiinfrastrukturkomponenter for præcis identifikation af enhedernes placering.

Værdiskabelse: Geografiske identifikationer og nettopologidata er afgørende for præcis lokalisering og forståelse af forbrugets oprindelse og dets forbindelse til det overordnede forsyningsnetværk. Det muliggør derved mere præcis styring af forsyning samt integration af vedvarende energikilder. Dette bidrager til optimering af forsyningsdrift og fremmer udviklingen af en mere sammenhængende og bæredygtig sektor.

3. Tydeligere krav til adgang til data fra fjernvarmemålere

Udfordring: Anvenderne efterspørger lovgivning vedrørende adgang til data fra fjernvarmemålere, herunder krav om standardiserede metoder for disse. Den nuværende, manglende standardisering skaber varierende tilgængelighed og metoder til indhentning og deling af fjernvarmedata. Dette skaber øget kompleksitet for tredjeparter, der ønsker at anvende data til for eksempel at rådgive både fjernvarmeselskaber og forbrugere om energioptimering.

Løsningsforslag:

- **Stil krav til, at måleres målepunkt er koblet til en konkret bygning:** Stil ensartede krav til registreringen af målerens placering. Dette indbefatter entydig registrering af både adressen og bygningen. Målerens placering bør angives ud fra BBR's systematik med BBR's identifikation for ejendommen, bygningen og evt. enhed i bygningen.
- **Tilknyt måleradgang digitalt:** Skab en digital tilknytning for måleradgang som for eksempel inspireret af Energinets *authentication* metode, så adgang til data automatisk tildelles eller blokeres, når en forbruger flytter til en ny ejendom. Formålet er at automatisere processen og gøre den mere effektiv.
- **Standardiser procedurer for adgang til målere:** Arbejd på at etablere standardiserede procedurer for adgang til målere, så det bliver ensartet og mindre ressourcekrævende for anvendere at få adgang til data fra målere. Tre konkrete forslag hertil præsenteres i kapitel 3.

Værdiskabelse: Klare retningslinjer fra lovgivning for fjernvarmemålere vil fremme mere ensartet og brugervenlig adgang til fjernvarmedata. Det vil støtte forbrugere i at overvåge og forstå deres energiforbrug mere præcist og dermed træffe mere informerede beslutninger for eksempel om energi- og pengebesparelser. Det kan desuden forbedre rådgivning af fjernvarmeselskaber, hvilket kan føre til mere effektiv brug af energiressourcer, CO₂-besparelser og fremme den grønne omstilling.

4. Datakvalitet

Udfordring: Anvenderne oplever lavere datakvalitet i primært fjernvarme-, vand- og gasdata, hvilket svækker validitet og tillid til data.

Det noteres, at nogle anvendere i stedet for begrebet datakvalitet foretrækker begrebet *data transparens*. Data transparens vedrører blandt andet, en datakildes oprindelse for eksempel målepunktet, indsamling og behandling for eksempel normalisering ved blandt andet manglende værdier i datasæt samt op eller nedskallering i forhold til tidsopløsning.

Anvenderne mener, at den lavere datakvalitet skyldes følgende:

- fejl i måleudstyr og resulterende lavere målepræcision
- inkonsistens i dataformater, som gør det vanskeligt at sammenligne og analysere data, hvilket udfordrer beslutningstagning
- manglende oplysninger og ufuldstændige datasæt, hvilket udfordrer anvendere i at danne et komplet billede og træffe velinformerede beslutninger
- Forældede data, hvor data ikke er opdateret og derfor ikke afspejler de aktuelle forhold, hvilket kan føre til fejlagtige analyser og planlægning.

Lavere datakvalitet skaber altså usikkerhed i anvendelse af data og øger risiko for fejlagtige beslutninger, hvilket kan forsinke og fordyre for eksempel den grønne omstilling.

Løsningsforslag: Anvenderne ønsker, at partnerskabet i samarbejde med forsyningselskaber, teknologipartnere og dataeksperter udvikler og anvender algoritmer og systemer til at identificere og rette unøjagtigheder, fejl og manglende data. Der bør arbejdes med dokumentation af data flows, så det registreres, hvordan datapunktet er indsamlet, hvordan det er valideret og eventuelt normaliseret eller beriget med andre data med videre.

Værdiskabelse: Forbedret datakvalitet vil styrke datas validitet og medføre mere præcise informationer i for eksempel beslutningsoplæg til fordel for blandt andet mere nøjagtig planlægning inden for forsyningssektoren til gavn for forbrugere, forsyningselskaber og samfundet.

5. Standardisering af metadata

Udfordring: Anvenderne oplever udfordringer vedrørende manglende tværgående anvendelse af standardiseret metadata for forsyningsdata. Det besværliggør identificering og sammenligning af data fra forskellige installationer og målepunkter og kan medføre unødigt forvirring og fejl.

Løsningsforslag: Anvendernes løsningsforslag indebærer tværgående anvendelse af standardiseret metadata for blandt andet:

- **aftager-/installationsnummer** (Det er et unikt identifikationsnummer tilknyttet hver installation baseret på forbrugstype)
- **målernummer** (Det er et specifikt identifikationsnummer tilknyttet hver måler)
- **installationsadresse** (Det angiver adressen knyttet til den fysiske placering af en installation og måleren samt evt. BBR-identifikationen for den ejendom, bygning eller enhed, hvor installationen og måleren er placeret)
- **enheder på installationens målepunkter** (Det er information om de måleenheder, der benyttes i måleren)
- **kundestartsdato** (Det er startdatoen for kundeforholdet relateret til en installation)
- **installationsbeskrivelse** (Det er en beskrivelse af installationens karakteristika eller formål)
- **Kode, der beskriver forbrugeren** i forhold til anvendelse af energileveringen (Det kan for eksempel være om, der er tale om bolig eller erhverv og eventuelt type af erhverv)
- **tidsstempel i ISO 8601-format** (Det er en nøjagtig tidsangivelse i overensstemmelse med ISO-standarder).

Værdiskabelse: Værdiskabelsen ved standardisering af metadata opstår, når anvenderne lettere kan identificere, organisere, sammenligne og analysere forskellige forsyningsdata fra varierende aktører, hvilket muliggør forbedret mulighed for anvendelse af forsyningsdata.

6. Kobling mellem forsyningsdata og data om udledninger

Anvendernes udfordring: Flere anvendere efterspørger, at de nemt kan få adgang til forsyningsdata koblet til CO₂-ækvivalenter, så de kan anvende det til enten selv at indfri deres lovpligtige miljørapportering eller at hjælpe andre med det. På nuværende tidspunkt er det svært for flere af anvenderne at få adgang til begge typer data.

Anvenderne efterspørger kobling til CO₂-ækvivalenter af følgende årsager:

- CO₂ er blot én af adskillige drivhusgasser, der bidrager til den globale opvarmning. CO₂-ækvivalenter tager højde for andre betydningsfulde drivhusgasser såsom methan (CH₄) og lattergas (N₂O), der har langt højere opvarmningseffekter per enhed sammenlignet med CO₂. Integrering af disse gasser i beregningerne muliggør derfor en mere præcis vurdering af den samlede drivhusgasbelastning.
- CO₂-ækvivalenter tager højde for både kortsigtede og langsigtede miljøpåvirkninger, hvilket er af værdi for beslutningstagere og interessenter, der ønsker at evaluere og reducere den samlede miljøpåvirkning. Brug af CO₂-ækvivalenter er derfor en etableret praksis inden for miljømæssige vurderinger og rapporteringer, hvilket gør det lettere at sammenligne og evaluere resultater på tværs af forskellige kilder og processer. Standardiseringen er afgørende for præcis benchmarking og måling af fremskridt vedrørende grøn omstilling.

Løsningsforslag: Anvenderne foreslår, at CO₂-ækvivalenter kobles direkte i de eksisterende forsyningsdatasystemer. Dette kræver opdateringer og tilføjelse af nye datafelter, så parametre som CO₂-ækvivalenter kan registreres og lagres sammen med relevante forsyningsdata. Anvenderne efterspørger, at partnerskabet tager stilling til, hvem der bør stå for denne kobling herunder om, det for eksempel bør ske hos forsyningssselskaberne.

Værdiskabelse: Kobling af forsyningsdata og CO₂-ækvivalenter skaber en mere detaljeret og retfærdig metode til at vurdere miljøpåvirkning af energiproduktion og forsyning. Koblingen muliggør mere præcise analyser og strategier, hvilket er værdifuldt for beslutningstagere i deres bestræbelser på at træffe klimabevidste valg.

Kapitel 3

Anvendernes ønsker til forbedring af datasammenhæng

Kapitlet præsenterer anvendernes tværgående udfordringer med forsyningsdatasammenhængen, løsningsforslag herfor samt værdiskabelsen, hvis udfordringerne løses.

7. Sikker og brugervenlig adgang til forsyningsdata

Udfordring: Anvendernes udfordringer med sikker og brugervenlig adgang til forsyningsdata er todelt. Anvendere fra for eksempel nogle fjernvarmeselskaber efterspørger præcisering i den nationale lovgivning, som regulerer dem i forhold til, hvordan de må finansiere eventuelle ekstraomkostninger ved øget datahåndtering. Eksempler herpå omhandler blandt andet omkostninger til datavalidering, samtykkeindhentning og administration af dataadgang. Flere af disse aktører efterspørger også afklaring om, hvordan de skal fortolke GDPR-lovgivning i forhold til at give tredjeparter adgang til forbrugeres fjernvarmedata efter anmodning.

GDPR understreger vigtigheden af gennemsigtighed og beskyttelse af privatlivets fred vedrørende data, der giver mulighed for identifikation af den enkelte forbruger. Det gælder altså ikke ved offentliggørelse af anonymiseret data, hvor forbrugers data indgår. GDPR forpligter derved organisationer til at respektere forbrugernes rettigheder og sikre, at dataindsamling og -behandling sker i overensstemmelse med dets principper. Ifølge GDPR skal forbrugeren give informeret og frivilligt samtykke til deling af deres forsyningsdata offentliggøres eller videregives til andre på en måde, der giver mulighed for identifikation af forbrugeren. Dette samtykke skal være specifikt og klart og skal gives, efter at forbrugeren er blevet informeret om, hvilke data indsamles, formålet hermed, og hvem der efterspørger adgang. Forbrugeren skal have mulighed for at trække samtykket tilbage når som helst.

Flere anvendere fra for eksempel tredjeparter er dog uenige i, at der er behov for yderligere afklaring af GDPR. De oplever i stedet, at adgang til data om forbrug er unødvendigt administrativt tungt. Disse anvendere oplever, at nogle forsyningselskaber er tilbageholdende med at give adgang til forsyningsdata, som de opfatter som tilhørende dem selv; selv om de i medfør af lovgivningen er forpligtet til at levere oplysninger om forbruget til de enkelte forbrugere.

Anvenderne påpeger, at ovenstående medfører ad hoc, personafhængige og ressourcetunge arbejdsgange for tredjeparter og forsyningselskaber i forbindelse med dataadgang. Nogle tredjeparter har for eksempel sendt op mod 50 mails frem og tilbage til et fjernvarmeselskab for at få adgang til én kundes fjernvarmedata, som kunden ønskede for at modtage rådgivning om energioptimering. Andre anvendere har modtaget data i PDF-filer med risiko for fejl i den efterfølgende manuelle indtastning af data. Andre har modtaget data via mindre sikre servere med risiko for uautoriseret adgang.

Ultimativt medfører sådanne forløb ekstra omkostninger for forbrugerne, som for eksempel betaler virksomheder for at levere en service for dem, og som kan opleve, at deres energi-, CO₂- og pengebesparelser bliver forsinket. Desuden kan det hæmme innovation, da startup og scaleup virksomheder holdes tilbage af ressourcetunge arbejdsgange i deres tidlige vækstfaser. Endelig kan tredjeparter også være forskere, som ønsker at belyse et videnshul med henblik på at forbedre løsninger på tværs af forskningsområder. Det kan også forsinkes eller måske slet ikke lade sig gøre, hvis ikke de kan få adgang til data. Derfor efterspørger mange forsyningselskaber effektive, brugervenlige og sikre metoder for at administrere adgang til forsyningsdata for tredjeparter, som de kan anvende.

Case eksempel

Tredjeparters anvendelse af BBR- og energimærkedata i mangel på brugervenlig adgang til forsyningsdata

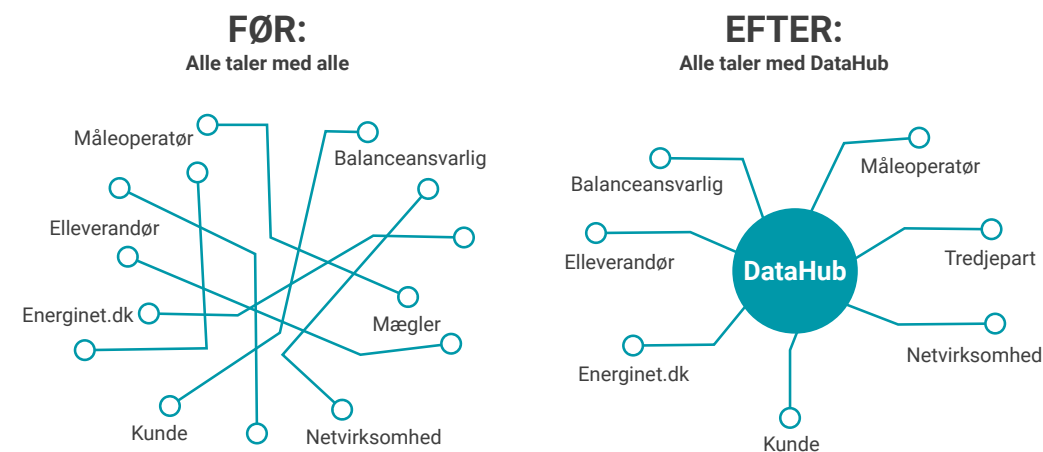
De fleste tredjeparter oplever udfordringer med at få brugervenlig adgang til præcise og opdaterede forsyningsdata for især fjernvarme, vand og gas. Dette har ført til, at nogle anvendere bruger en kombination af BBR- og energimærkedata, som er lettere tilgængelige og indeholder information om bygninger, energieffektivitet og nogle aspekter af energiforbrug. Tredjeparter anvender disse til at analysere og optimere energiforbrugsstrukturer, identificere energieffektivitetsmuligheder og træffe beslutninger omkring bygningsporteføljer.

Flere af anvenderne melder dog om, at BBR- og Energimærkedata ikke nødvendigvis er lavet til formålene, som anvenderne bruger data til i mangel på sikker og brugervenlig adgang til forsyningsdata. Anvenderne melder derfor om, at data kan være behæftet med væsentlige fejl og usikkerheder ved anvendelse i disse tilfælde, hvilket begrænser deres anvendelse til for eksempel beslutningstagning. Det skyldes følgende:

- **Manglende granularitet:** Anvenderne melder om, at BBR- og Energimærkedata typisk mangler den nødvendige detaljering, der kræves i præcise analyser. Det kan for eksempel være svært at differentiere mellem forbrugsmønstre på individuelle apparater og enheder.
- **Afhængighed af generelle beregninger:** Energimærkedata indeholder standardiserede vurderinger og estimater baseret på gennemsnitlige forbrugsprofiler, hvilket, anvenderne melder om, kan resultere i unøjagtige repræsentationer af det faktiske energiforbrug.
- **Manglende opdateringer:** Anvenderne melder om, at BBR- og Energimærkedata ofte ikke er opdateret, hvilket kan betyde, at tredjeparter ved anvendelse af data bruger forældede oplysninger, der ikke afspejler de aktuelle forhold.
- **Begrænset dækning:** Anvenderne melder om, at BBR- og Energimærkedata ikke dækker alle aspekter af forbrug og kan mangle information om eksempelvis specifikke apparater eller produktionssystemer.

Løsningsforslag:

- **Udvikling af sikker, brugervenlig og digital løsning for forbruger samtykke:** Anvenderne efterspørger, at forbrugernes forståelse af deres forsyningsforbrug fremmes ved at lette adgang til relevante data, øge gennemsigtighed og gøre data mere forståelige. Dertil mener anvenderne, at det er væsentligt at udvikle en sikker, digital og let anvendelig løsning for forbrugersamtykke. Der kan forbrugeren let give og overskue sine samtykker herunder, hvilke data og med hvem, de ønsker, at betroe adgang eller trække samtykke tilbage fra.
- **Afklaring af GDPR i forhold til dataadgang for tredjeparter:** Flere fjernvarmeselskaber efterspørger, at det afklares tydeligt, hvordan de bør fortolke GDPR i forhold til at give adgang til forbrugeres forsyningsdata for tredjeparter.
- **Udvikling og implementering af sikre og brugervenlige løsninger for adgang til forsyningsdata:** Anvendernes tre løsningsforslag omhandler adgang til data:
 - o direkte fra målerne
 - o via dataforvalterne
 - o via udviklede og etablerede datahubs for fjernvarme, vand og gas.



Figur 2: Energinet (<https://energinet.dk/media/ebuf4dx2/introduktion-til-datahub-og-engrosmodellen.pdf>)

Fordele og ulemper ved de tre løsninger for sikker og brugervenlig adgang til forsyningsdata

A. Adgang til forsyningsdata fra forbrugerens måler

Anvenderne fra for eksempel teknologivirksomheder og netværksoperatører efterspørger direkte adgang til forsyningsdata fra forbrugerens måler i nær realtid. Anvenderne ønsker metoden for blandt andet at kunne streame data til anvendelse i fleksibilitetsydelse.

Adgang til forsyningsdata fra målerne indebærer blandt andet følgende fordele:

- **Fleksibilitetsydelser:** For nogle anvendere, som for eksempel energileverandører og netoperatører, er direkte adgang til målerdata væsentligt for at levere fleksibilitetsydelser som demand response og energilagring. Dette kan understøtte balancering af energisystemet og grøn omstilling.
- **Innovation:** Adgang til data fra målere muliggør udvikling af innovative løsninger inden for blandt andet energistyring herunder nye produkter og tjenester for blandt andet energieffektive apparater, der reagerer mere intelligent på forbrugsmønstre.

Adgang til forsyningsdata direkte fra målerne kan blandt andet indebære følgende ulemper:

- **Datasikkerhed:** Adgang til målerdata kan øge risiko for datasikkerhedsbrud, hvis der ikke er tilstrækkelige sikkerhedsforanstaltninger på plads.
- **Datavalidering:** Målerdata skal ofte valideres, inden de kan bruges til kritiske formål. Adgang til målerne kræver en effektiv valideringsproces for at sikre, at data er nøjagtige og pålidelige og kan anvendes med retvisende resultater. Dette kan være ressourcekrævende for aktørerne og kommer til at modarbejde hastigheden på dataleverancen.
- **Interoperabilitet:** Hvis forskellige målertyper eller systemer bruges af forskellige forsyningssselskaber, kan det være en udfordring at skabe interoperabilitet og ensartethed i dataadgang, hvilket igen kan medføre betydelige ressourcer for aktørerne.
- **Omkostninger:** Adgangsmetoden kan være omkostningstung af flere årsager. Implementering af den nødvendige infrastruktur og teknologi kan kræve betydelige investeringer i hardware, software og netværksforbindelser. Derudover indebærer sikring af datasikkerhed og beskyttelse mod cybertrusler omkostninger til avancerede sikkerhedsforanstaltninger og kontinuerlig opdatering. Validering af målerdata for nøjagtighed og pålidelighed kræver ressourcer til effektive valideringsprocesser og eventuelt køb af

avancerede valideringsværktøjer. Endelig kan udfordringer med interoperabilitet mellem forskellige målertyper eller systemer brugt af forskellige forsyningssselskaber resultere i yderligere omkostninger til at sikre ensartethed i dataadgang på tværs af disse systemer.

B. Adgang til forsyningsdata via API til dataforvalter

Anvenderne fra for eksempel forsyningssselskaber og teknologivirksomheder ønsker adgang til fjernvarme-, vand- og gasdata via REST API med online authentication og authorization. En REST API er en arkitektur, der anvendes til at strukturere webservices og deres interaktioner. De efterspørger løsningen af følgende grunde:

- **Brugervenlig adgang:** API-kald er en standardiseret måde at tilgå data på, hvilket flere anvendere foretrækker fordi, de da blot kan tilpasse deres API-kode for nemt at tilgå data fra forskellige kilder. Det er altså en relativt nem, sikker og effektiv måde for dem at få adgang fra for eksempel forskellige forsyningssselskaber, hvilket fremmer konkurrence og innovation.
- **Innovation, forretningsmodeller, jobs og vækst:** I stedet for at bruge mange ressourcer på tunge arbejdsgange kan anvendere med API-adgang til forsyningsdata bruge deres ressourcer på at udvikle nye forretningsmodeller for energiløsninger, hvilket kan føre til øget jobskabelse og økonomisk vækst.
- **Omkostningseffektiv:** Flere anvendere melder desuden om, at API-løsningen relativt til de andre foreslåede adgangsmetoder er billigere og til en pris, som flere anvendere har udtrykt, at de er villige til at betale.

Adgang til forsyningsdata via API omhandler blandt andet følgende ulemper:

- **Omkostninger:** Implementering af API-løsninger kan medføre omkostninger for blandt andet forsyningssselskaber både i form af teknologiudvikling og support. Der skal derfor findes en balance mellem omkostningerne og de fordele, som tredjepartsadgang kan medføre.
- **Datakvalitet og standarder:** Som tidligere præsenteret er datavaliditet afgørende for dataanvendelse. Derfor kan det være væsentligt for dataforvaltere som forsyningssselskaber at investere i løsninger for datavask, så data, der tilgås, er validt og kan anvendes.
- **Teknisk kompleksitet:** Implementering af API'er kræver teknisk ekspertise og infrastruktur, hvilket kan være en udfordring for mindre forsyningssselskaber eller dem, som har færre ressourcer, hænder, sådanne kompetencer og systemer.

- **Ændringsstyring:** API-løsninger kan kræve regelmæssig vedligeholdelse og opdatering. Ændringer i API'erne kan derfor påvirke tredjepartsapplikationer og kræve effektiv ændringsstyring.

C. Adgang til fjernvarme-, vand- og gasdata via API til etableret datahub

Begrebet datahub kan dække over flere forskellige funktioner. Energinets Datahub modtager, opbevarer og kvalitetssikrer elforbrugsdata samt stiller data til rådighed for aktører og forbrugere. Den vigtigste funktion ligger dog i afregning af alle el-kunder på baggrund af førnævnte egenskaber. Sammenfatningen henviser til datahubs som en samling af data, hvorfra data kan videreformidles. Der kan være forskellige løsninger af dette, som for eksempel kan indeholde opbevaring og kvalitetssikring af data før videre formidling, eller som blot fungerer som en samleplatform, der formidler adgangsstyring og dataadgang.

Anvendere fra blandt andet boligadministrationsselskaber, finansinstitutioner, private service og teknologivirksomheder samt kommuner efterspørger udvikling og implementering af separate datahubs for henholdsvis fjernvarme-, vand- og gasdata af følgende grunde:

- **Bedre datakvalitet:** Gennem centraliserede datahubs kan dataanvendere have større tillid til datakvalitet, da data kan gennemgå en valideringsproces, inden de kan tilgås med de rette aftaler.
- **Regulering og standarder:** Datahubs kan måske lettere overholde regulering og standarder relativt til de andre løsningsforslag, da de måske har flere dedikerede kompetencer og ressourcer tildelt ét sted til at håndtere overholdelse af lovkrav og datakvalitet. Det kan givetvis understøtte øget datasikkerhed for forbrugeren.
- **Reduceret kompleksitet med central dataadgang:** Datahubs fungerer som centraliserede adgangspunkter til relevante datakilder, hvilket kan styrke dataintegration gennem en ensartet og standardiseret adgang til data. Det kan forbedre anvenderes adgang uden behov for kommunikation med flere forskellige forsyningsselskaber. Det kan reducere kompleksitet og risiko for fejl samt spare tid og ressourcer for blandt andet tredjeparter og forbrugere, som ønsker adgang til data.
- **Simplere governance:** Effektiv governance og regulering af datahubs er afgørende. Der bør fastlægges klare regler for blandt andet, hvem der har adgang til data, hvordan adgang tildeles, og hvordan konflikter håndteres.

Udvikling og implementering af sektorspecifikke datahubs for fjernvarme, vand og gas omhandler blandt andet følgende ulemper:

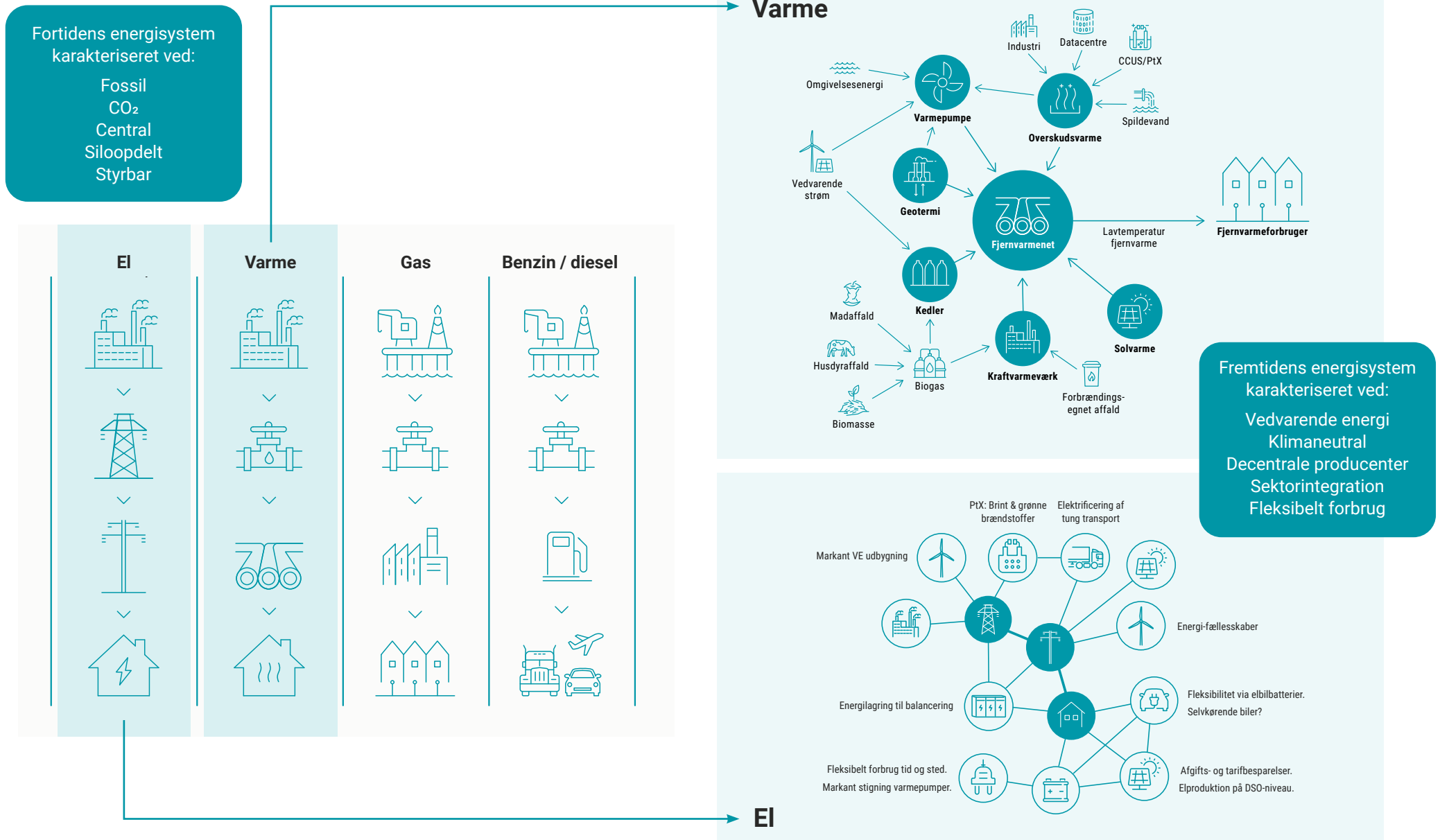
- **Kompleks implementering:** Udvikling og etablering af datahubs omhandler komplekse tekniske implementeringer, koordination og dataintegration mellem forskellige forsyningsgrene. Det vil kræve betydelige ressourcer.
- **Omkostninger:** Udvikling, etablering og vedligeholdelse af datahubs vil være omkostningstungt. Dette indebærer udviklingsomkostninger, driftsomkostninger og investeringer i it-infrastruktur.

Værdiskabelse: At foretage en nærmere vurdering af den specifikke værdiskabelse ved forbedret adgang til data for el, fjernvarme, vand og gas kræver en grundig analyse baseret på konkrete projekter og implementeringer. De faktiske kvantitative gevinster ved Forsyningsdigitaliseringsprogrammets arbejde vil således afhænge af forskellige faktorer, såsom implementeringsmetoder, valg af teknologi, politiske rammer og samarbejde mellem sektoraktører.

De følgende overslag indikerer for nuværende indledende estimater af værdiskabelsen på samfunds-, forbruger-, virksomheds-, myndigheds- og forsyningsselskabsniveau:

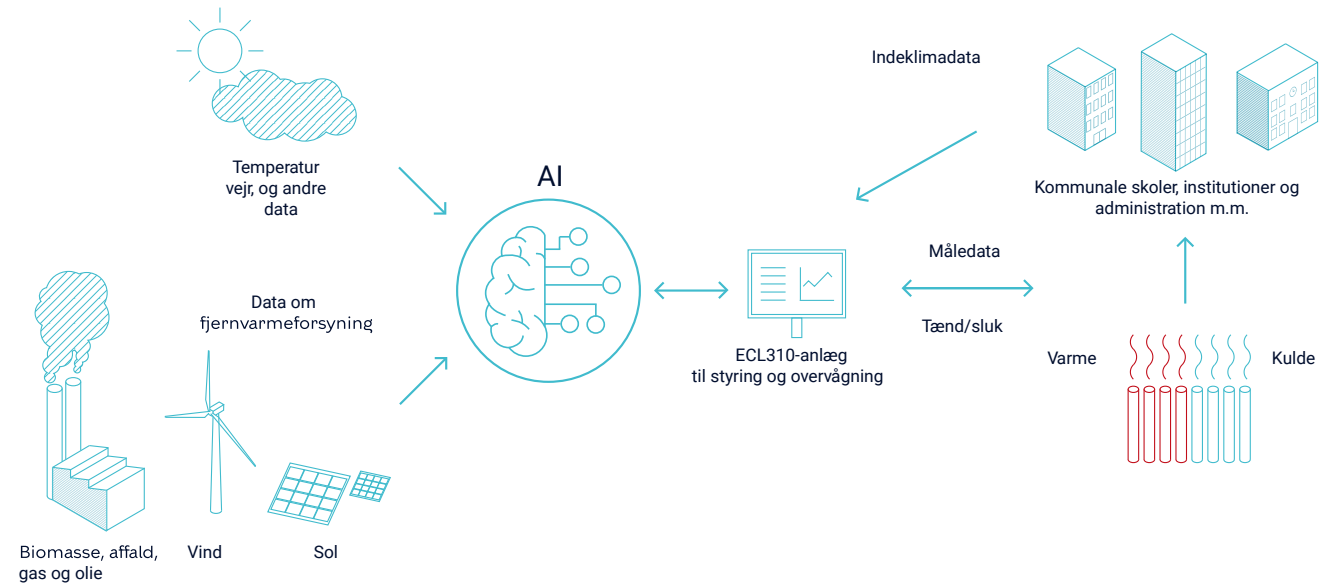
- **Forbedret dataadgang kan understøtte en hurtigere, omkostningseffektiv og forsynings-sikker grøn omstilling:** Danmark er i gang med en grundlæggende transformation af sin forsyningssektor. Nedenstående illustration viser bevægelsen væk fra fossil, central og styrbare energiproduktion i siloopdelte sektorer med høj CO₂-udledning og hen imod vedvarende, fluktuerende, decentral og klimaneutral energi med mange pro-sumers.

Data er bindeledet i vores fleksible, energieffektive og grønne energisystem

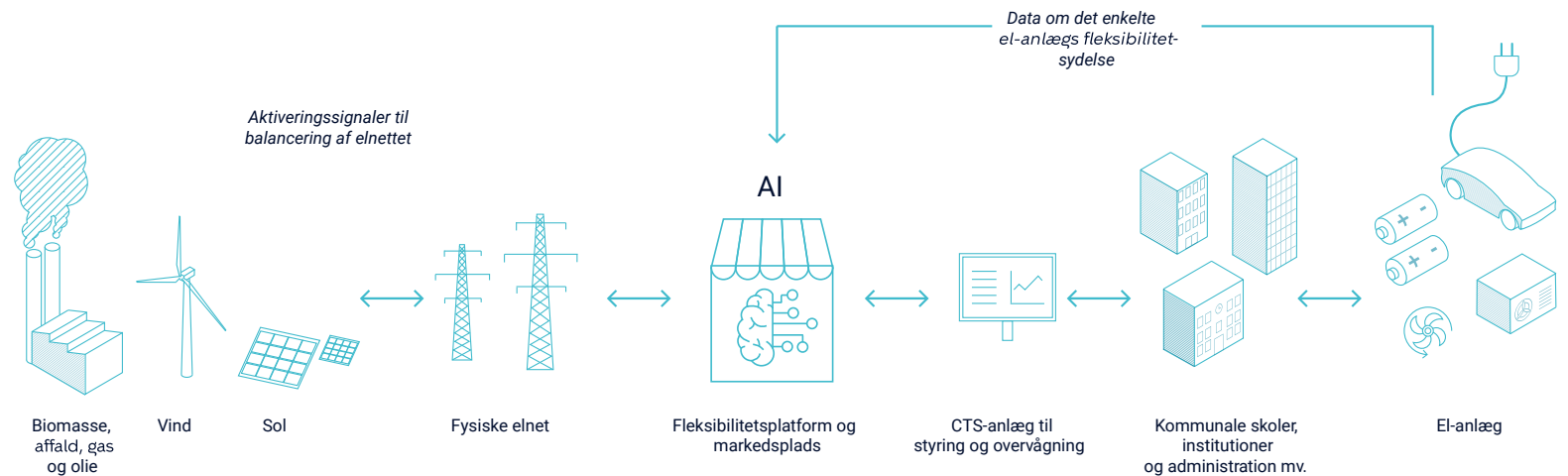


Omstillingen til en mere vedvarende energibaseret forsyningssektor stiller højere krav til øget energieffektivisering, fordi den grønne energi, er den, som ikke bruges, så infrastrukturudbygning minimeres. Københavns Kommunes Signaturprojekt for energieffektivisering og fleksibilitet på el- og fjernvarmeområdet er et eksempel herpå som illustreret her¹.

Eksempel på et datadrevet og fleksibelt fjernvarmesystem



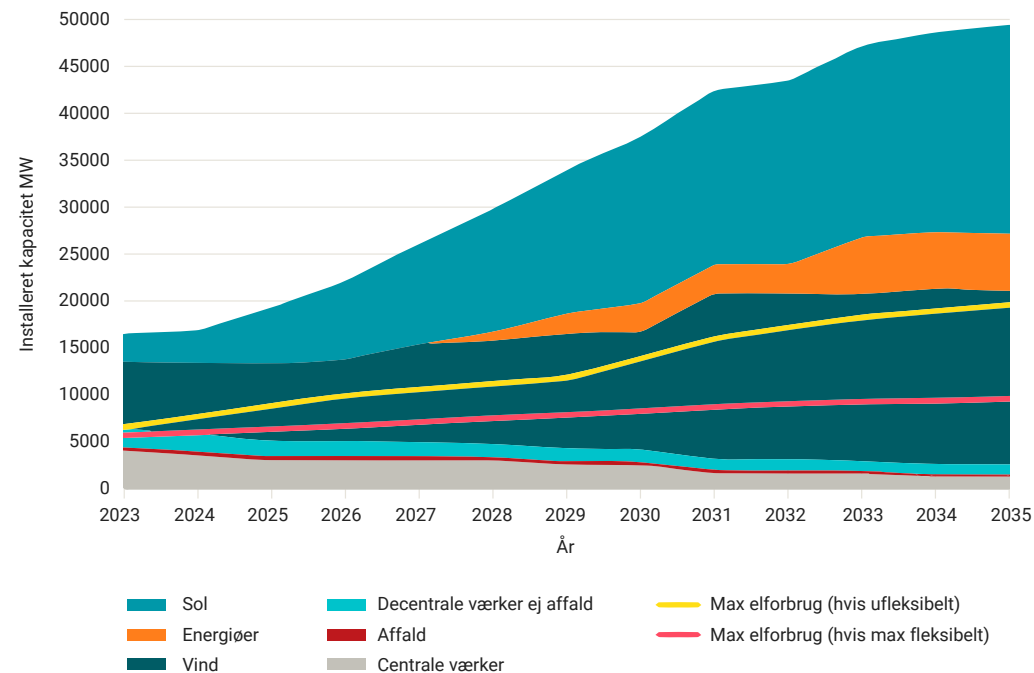
Eksempel på et datadrevet og fleksibelt elsystem



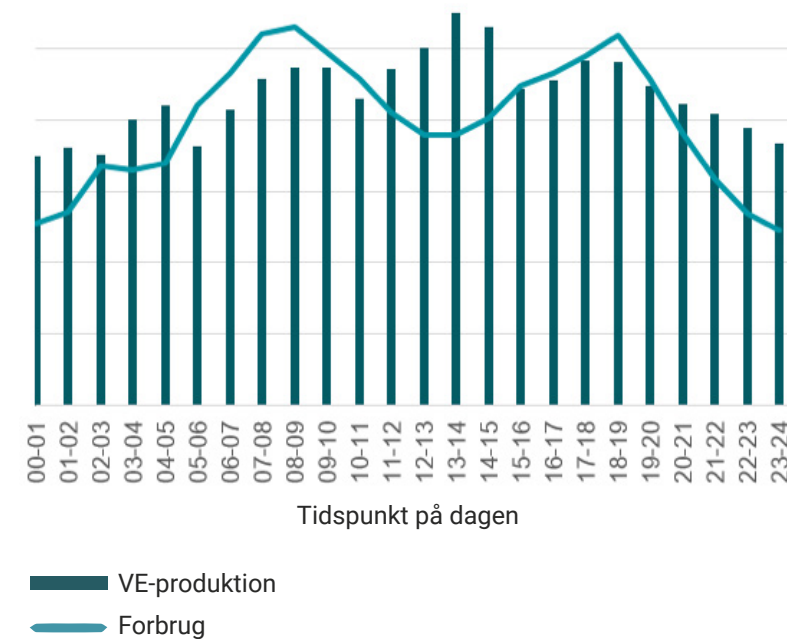
¹ Københavns Kommunes guide til arbejdet med fleksibel Energoptimering s. 15-17: https://cphsolutionslab.dk/media/pages/news/stort-potentiale-i-optimering-af-energi-med-kunstig-intelligens/1028152408-1696497216/signaturprojektet_fin.pdf

Forbedret adgang til forsyningsdata er derfor centralt for at bidrage til realiseringen af Regeringens ambitiøse klimamålsætninger om klimaneutralitet i 2045 og 110% CO₂-reduktion i 2050. Forbedret adgang til data kan altså forbedre forbrugeres, virksomheders og myndigheders mulighed for at optimere deres energiforbrug. Anvendernes use cases påviser årlige besparelser på 10-25% for forbrugere og virksomheder, hvilket kan omsættes til millioner af kroner. Det samme gælder for blandt andet kommuner, som derved kan anvende de frigivne midler til for eksempel investeringer i velfærd.²

Omstillingen stiller også krav til, at der produceres mere vedvarende energi for at efterkomme den forventede energif efterspørgsel. Nedenstående illustration præsenterer Energistyrelsens fremskrivning herfor fra i dag til 2035.³



Omstillingen stiller desuden krav til øget fleksibilitet i tid og sted. Derved lukkes nedenstående illustrations huller mellem produceret og efterspurgt energi, og forsynings sikkerheden sikres - selv, når solen er nede, eller det er vindstille i det vedvarende energisystem.



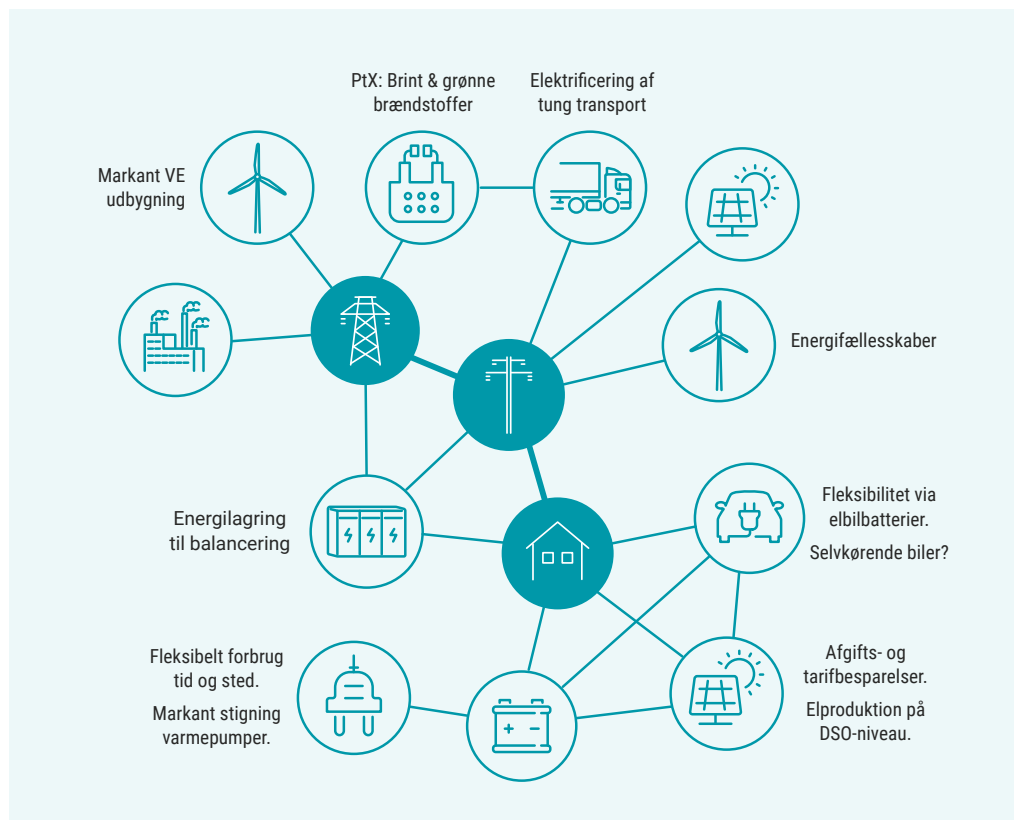
Omstillingen stiller altså højere krav til sektorkobling og -integration mellem forsyningsgrenene, som nedenstående illustration viser en mulig udvikling for fra 2020 til 2045.⁴

Det kræver, at de bedst mulige beslutninger kan træffes på et oplyst grundlag af data. Derved kan for eksempel udnyttelsen af eksisterende infrastruktur forbedres, som nedenstående illustration viser i takt med elektrificeringen og den grønne omstilling af vores energisystem.

² Flere konkrete eksempler herpå kan findes her: <https://www.kl.dk/klima-og-erhverv/teknik-og-miljoe/baeredygtige-bygninger/drift-og-renovering/databaseret-energiledelse>

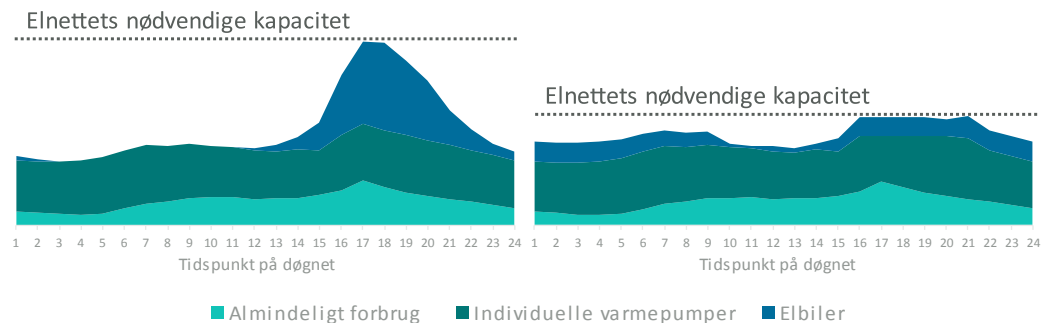
³ Grafen er fra Energistyrelsens bearbejdning af data fra Analyseforudsætninger for Energinet 2023.

⁴ https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/413672453/IDAs_klimsvar_2045_ver_02062021.pdf



Den forbedrede udnyttelse af infrastruktur kan medføre, at Danmark kan undgå en unødigt udbygning af for eksempel el- og fjernvarmenet og dertilhørende milliardomkostninger. Green Power Denmark vurderer, at øget fleksibilitet alene i distributionsnettene på elområdet kan medføre et sparet investeringsbehov på op til 23 mia. for perioden 2024-2040, som illustreret nedenfor. Da flyttes forbrug i tid og sted, hvorved den eksisterende netinfrastrukturs kapacitetspotentiale udnyttes endnu bedre.⁵

⁵ <https://greenpowerdenmark.dk/files/media/document/Elnet-til-meget-mere-analyse.pdf> s. 8.



Illustrativt eksempel fra Green Power Denmark på, hvordan samtidigheden i elforbruget har betydning for den nødvendige kapacitet.

- **Skabelse af nye forretningsmuligheder, job og vækst:** Forbedret adgang til data kan også muliggøre udvikling af nye teknologier, services og forretningsmodeller. Dette kan skabe nye jobmuligheder og styrke eksport af danske løsninger for den globale grønne omstilling.

Overordnet pointeres det desuden, at tidligere eksempler har vist, at det ikke er muligt at forestille sig al den innovation, nyskabelse og værdi, som den forbedrede adgang vil medføre. Et eksempel herpå er DMI's datafrisættelse fra samme ressource, hvor den årlige erhvervsøkonomiske effekt estimeret til følgende⁶:

Sektor	Estimeret effekt
Elsektoren	5,8 - 11,6 mio. kr.
Fjernvarmesektoren	18 mio. kr.
Landbrugssektoren	26 - 105 mio. kr.
Samlet estimeret effekt	49,8 - 134,6 mio. kr.

⁶ https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Bruger_upload/Nyhed/2017/2/DELOITTE_NOTAT_Frisaettelse_af_meteorologiske_data_FINAL_19042016_002_.pdf

I dag viser flere eksempler, at DMI's data anvendes i langt flere sektorer end de ovenstående. Det understreger, at forbedret adgang til data skaber langt større værdi end, der initialt var fantasi til at forestille sig.

Alt i alt, hvis adgang til forsyningsdata forbedres, kan det muliggøre forskning, udvikling af nye services og skalering af forretningsmodeller til gavn for den grønne omstilling i Danmark samt eksport af løsninger til den globale grønne omstilling. Dette kan medføre i nye eksporteventyr, skabelse af flere grønne jobs og en hurtigere, mere omkostningseffektiv og forsyningsikker global grøn omstilling. Konkrete eksempler præsenteres i kapitel 4.

Kapitel 4

Tværgående værdi ved øget anvendelse af forsyningsdata – med fjernvarmedata som case

Kapitlet præsenterer eksempler på, hvordan forbedret adgang til forsyningsdata kan:

1. understøtte en mere effektiv, bæredygtig og sammenhængende grøn forsyningssektor
2. hjælpe med at træffe velinformerede beslutninger for grøn omstilling
3. åbne døren for nye grønne forretningsmuligheder og effektivitetsgevinster.

Som nævnt tidligere fokuserer Forsyningsdigitaliseringsprogrammet indledningsvist primært på el, fjernvarme- og vanddata. Derudover anvendes eldata allerede i dag flere kendte steder grundet de tidligere præsenterede etablerede løsninger for datakvalitet og adgang herunder DataHub og Eloverblik. Derfor præsenterer kapitlet primært eksempler på værdiskabelsen, hvis anvendernes efterspurgte løsninger realiseres i forbedret kvalitet i fjernvarmedata og brugervenlig dataadgang.

1. En effektiv og sammenhængende grøn forsyningssektor

Forbedret adgang til og anvendelse af fjernvarmedata er afgørende for at skabe en mere effektiv og sammenhængende grøn forsyningssektor. Dansk Fjernvarme har i samarbejde med fjernvarmeselskaber og virksomheder samlet 18 implementerede eksempler på tværs af værdikæder (indkøb, produktion, distribution og forbrug) samt processer (administration, drift, vedligehold, planlægning og investeringer) på gevinsterne ved øget forsyningsdataanvendelse på fjernvarmeområdet. Oversigter herfor er indsat nedenfor. Et konservativt skøn fra branchen er, at øget brug af data har et potentiale på 1 mia. kr. årligt alene for fjernvarmesektoren.⁷ Flere af aktørerne i branchen melder dog om, at de mener, at potentialet er 2-3 mia. kr. årligt.

Proces/ Værdikæde	Indkøb	Produktion	Distribution	Forbrug
Administration	Leverandørstyring	Projektstyring og opfølgning	Projektstyring og opfølgning	Håndtering af flyttere og nye kunder
Drift	Elmarkedsindmelding	Elmarkedsoptimering	Temperaturoptimering Omløb og sektionering	Peak shaving Energioptimering Afkøling
Vedligehold	Sourcing af reservedele	Tilstandsbaseret vedligehold	Tilstandsbaseret vedligehold	Fjernvarmeunits
Planlægning	Udnyttelse af overskudsvarme Brændselsindkøb og sourcing	Revisionsplanlægning Langtidsprognoser Indberetninger til myndigheder	Renoveringer af stikledninger	Budgetlægning Varmeprisprognoser
Investeringer		Etablering af varmepumpe og øvrige anlæg	Netudvidelser	Gaskonverteringer Abonnementsordninger

⁷ <https://danskjernvarme.dk/media/txqbdy4/inspirationskatalog-digitalisering-2023.pdf> s. 5.

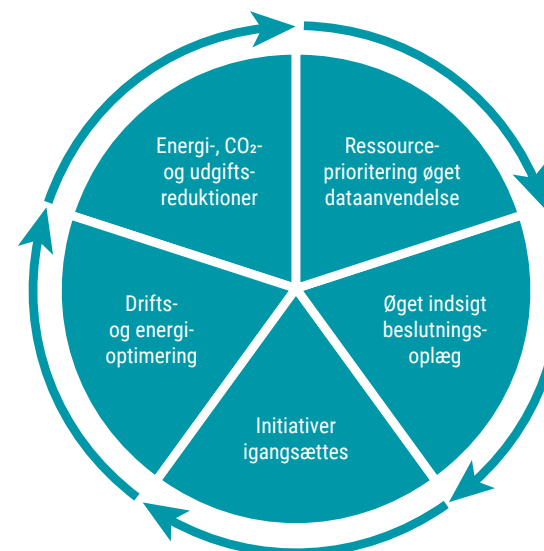
Selskab	Side	Indkøb	Produktion	Distribution	Forbrug
Ringkøbing Fjernvarmeværk	10		X	X	
TREFOR	12		X	X	X
HOFOR	14		X	X	X
Løkken Varmeværk	16			X	X
NFS Varme	18	X			X
Næstved Fjernvarme	20		X	X	X
Aars Fjernvarme	22			X	X
Støvring Kraftvarmeværk	24		X	X	X
Aalestrup-Nørager Energi	26				X
Ølgod Fjernvarmeselskab	28			X	X
Assens Fjernvarme	30			X	X
Fjernvarmecentralen Avedøre Holme	32			X	X
DIN Forsyning	34			X	X
Middelfart Fjernvarme	36			X	X
Brønderslev Fjernvarme	38		X	X	X
TVIS	40			X	
Sønderborg Varme	42	X			
BEOF	44			X	X

Brug data til at træffe hurtigere og bedre beslutninger med stor værdi

Den overordnede mekanisme er som illustreret i diagrammet - altså:

- Ledelsen i et fjernvarmeselskab prioriterer ressourcer til at realisere potentialet i øget anvendelse af fjernvarmedata blandt andet ved at lade data tale for sig i statistikker eller dashboards
- Når data taler for sig i beslutningsoplæg, kan forbedrede og mere præcise beslutninger træffes hurtigere med mindre risiko, fordi beslutningsgrundlaget er mere oplyst på baggrund af data
- Derved kan relevante og afgrænsede initiativer igangsættes på baggrund af benchmark sammenlignings eller business case analyser
- Initiativerne kan medføre drifts- og energioptimering
- Initiativerne kan derved medføre energi-, CO₂- og udgiftsreduktioner

4. Undervejs kan ledelsen løbende følge udviklingen på baggrund af data og foretage relevante optimeringer inden initiativerne kan evalueres med henblik på vidensdeling med relevante aktører eller forbedring af fremtidige initiativer
5. Endeligt kan ledelsen på baggrund af data vælge at i gang sætte nye initiativer og høste yderligere gevinster



Områderne med nogle af de største gevinstpotentialer omhandler blandt andet:

Driftsoptimering: Ved at indsamle og analysere fjernvarmedata for temperatur og tryk i distributionssystemet kan fjernvarmeselskaber optimere deres drift. De kan blandt andet optimere frem- og tilbageløbstemperaturer baseret på aktuelle forhold. Dette kan reducere energispild og øge effektivitet betydeligt. Et eksempel er at tilpasse varmetemperaturerne i nær realtid, hvilket kan medføre store besparelser især i lavtemperaturfjernvarmesystemer.

Behovet for at køre kedler ved fuld kapacitet hele tiden kan reduceres, hvilket resulterer i mindre brændstofforbrug og lavere CO₂-udledning.

Infrastrukturudnyttelse: I efteråret 2022 foretog Energistyrelsen en analyse af fjernvarmedatalandskabet i samarbejde med Rambøll. Analysen viste blandt andet at, større fjernvarmeselskaber bør arbejde proaktivt med dataindsamling og -anvendelse for at maksimere infrastrukturens udnyttelse. Små selskaber bør fokusere på at indsamle data og skifte til fjernafmåling for at forbedre effektiviteten. Eksempelvis kan store selskaber optimere ruten for fjernvarmeleverancer ved hjælp af data, mens små selskaber kan reducere fejl og forbedre præcisionen i målerafmålinger.

Fejlfinding og optimering: Data som temperatur, tryk og pumpeinformation fra varmecentralerne kan anvendes til at hjælpe kunder med at identificere fejl og optimere deres anlæg. Dette kan reducere behovet for teknikerbesøg og manuel vedligeholdelse. HOFOR har oplyst, at de kan opnå en årlig nettogevinst på over 5 millioner kr. ved at optimere driften og reducere investeringer gennem øget anvendelse af data. Flere anvendere fra sektoren finder dog estimatet som meget lavt. De ser et samlet potentiale ved at optimere varmeinstallationer med for eksempel lavtemperatur-fjernvarme på 7-800 mio. årligt i Danmark.

Effektiv investeringsplanlægning med mere vedvarende energi: Ved at udnytte data om både energiforbrug og temperaturmønstre kan infrastrukturinvesteringer inden for forsyningssektoren planlægges med større nøjagtighed og præcision. Dette skaber grundlag for en mere koordineret, forsynings sikker og bæredygtig forsyningssektor. Data kan benyttes til at identificere områder med høje varmebrugsmønstre og dermed muliggøre målrettede udvidelser af infrastrukturen for at imødekomme disse behov.

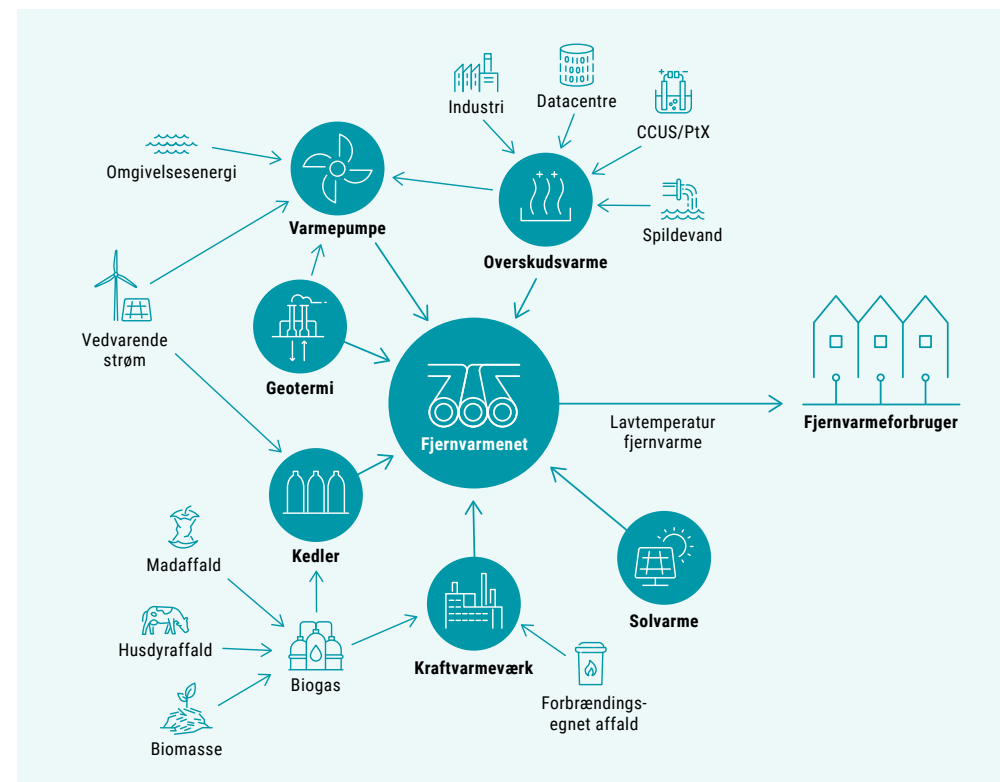
Fjernvarmeselskaber kan anvende fjernvarmedata til at inkorporere vedvarende energikilder som solvarme og biomasse i deres varmeproduktion. Data om tilgængelighed og effektivitet af disse vedvarende kilder kan fungere som grundlag for planlægning og optimering af deres anvendelse. Ved at analysere solvarmedata kan et fjernvarmeselskab afgøre, hvornår det er mest hensigtsmæssigt at bruge solvarme til opvarmning af vand, hvilket igen reducerer behovet for fossile brændstoffer og fremmer en mere bæredygtig varmeproduktion.

2. Forbedret datadrevet beslutningsgrundlag for grøn omstilling

Danmarks løbende grønne fjernvarmeomstilling involverer øget brug af vedvarende energi som sol, vind og biomasse for at opnå klimaneutralitet. Lokale energianlæg og solcelleanlæg forstærker forsyningens fleksibilitet. Dataanvendelse er nøglen til intelligent fjernvarmestyring og CO₂-reduktion, der driver målet om en klimaneutral, decentral og integreret fjernvarmesektor som illustreret i figuren.

Øget anvendelse af data er afgørende for at håndtere energiens trilemma vedrørende forsynings sikkerhed, grøn energi og omkostningseffektivitet i den grønne omstilling. Det skyldes blandt andet, at anvendelse af fjernvarmedata giver beslutningstagere mulighed for at overvåge og evaluere indsatser som for eksempel:

- **Bedre prognoser og planlægning:** Historiske fjernvarmedata kan bruges til nøjagtige energiforbrugs- og produktionsprognoser. Dette styrker myndigheder og forsynings selskaber i at planlægge grøn omstilling af infrastruktur.



- **Forsynings sikkerhed:** Fjernvarmedata kan understøtte forbedrede vurderinger af forsynings sikkerheden og robustheden i varmforsynings systemer. Dette fører til strategiske investeringer. En analyse af data om varme produktion og distribution kan identificere sårbarheder i fjernvarmenetværket som for eksempel, hvilke rør bør renoveres eller udskiftes for at sikre en energieffektiv og optimal varmforsyning.

3. Forbedrede forudsætninger for nye, grønne forretningsmodeller

Forbedret adgang til fjernvarmedata for blandt andet tredjeparter muliggør som nævnt tidligere forbedring af eksisterende services og udvikling af nye digitale løsninger og forretningsmodeller. For eksempel en softwareleverandør kan bruge fjernvarmedata til at udvikle en forbrugerapp, der hjælper med at optimere fjernvarme forbrug, reducere energiomkostninger og aktivt bidrage til den grønne omstilling uden tab af komfort.

Bilag

Kort præsentation af dialogens deltagere

Her er en kort beskrivelse af dialogens anvendere:

Andel Energi: Et energikooperativ, der fokuserer på vedvarende energikilder og grøn energi.

ATP Ejendomme: En del af ATP-koncernen, der investerer i ejendomme og udvikler ejendomsprojekter.

BUILD - Institut for Byggeri, By og Miljø: En del af Aalborg Universitet, der beskæftiger sig med forskning og innovation inden for bygge- og anlægssektoren.

Bygherreforeningen: En organisation for bygherrer, der arbejder med byggeri og ejendomsudvikling.

Center Denmark: Et non-profit selskab, der understøtter digitale løsninger i energisektoren for blandt andet sektorkobling og grønne omstilling.

Dansk Erhverv: En erhvervs- og arbejdsgiverorganisation, der repræsenterer danske virksomheder.

Dansk Fjernvarme: En brancheorganisation for fjernvarmeselskaber i Danmark.

Dansk Standard: En organisation, der udvikler og definerer standarder for forskellige områder, herunder energi.

Danske Bank: En af Danmarks største banker, der også investerer og arbejder med bæredygtighed og energi.

Danske Regioner: Organisationen, der repræsenterer de danske regioner i Danmark.

Dansk Erhverv: Erhvervsorganisation og arbejdsgiverforening, der repræsenterer medarbejder- og virksomhedsforhold.

DTU Byg: Institut på dansk universitet, der beskæftiger sig med forskning, uddannelse og innovation inden for maskinteknik og materialer.

e-nettet: En virksomhed, der leverer tekniske løsninger til forsyningsselskaber og netværk.

EG: En virksomhed, der tilbyder løsninger inden for blandt andet energi, forsyning og byggeri.

Ejendom.com: En platform for ejendomsdata.

EjendomDanmark: En interesseorganisation for ejendomsbranchen.

EnergiData: En virksomhed, der arbejder med indsamling og distribution af energidata.

Energiforum Danmark: En organisation for vidensdeling og netværk inden for energisektoren.

Energinet: Et statsligt selskab, der driver energiinfrastruktur som el- og gasnet i Danmark.

Ento: En virksomhed, der udvikler teknologier og løsninger til energisektoren.

EWII/TREFOR: Et energiselskab med fokus på el, fjernvarme og fiber.

Finans Danmark: Brancheorganisation for den finansielle sektor i Danmark.

Gate 21: En innovationsplatform, der arbejder med bæredygtighed og smarte løsninger.

Hexagon: En teknologivirksomhed med fokus på software og informationsteknologi.

HOFOR: Et forsyningsselskab i København, der leverer vand og fjernvarme.

IBM: En global teknologivirksomhed, der udvikler software og teknologiske løsninger.

Intelligent Energi: Brancheorganisation for intelligente løsninger inden for energisektoren.

Kamstrup: En virksomhed, der udvikler og producerer målere og systemer til energimåling.

KL: Kommunernes Landsforening, der repræsenterer de danske kommuner.

KMD: En stor dansk IT-virksomhed, der leverer softwareløsninger.

Landsbyggefonden: En interesseorganisation for almene boliger og byudvikling.

Leanheat/Danfoss: En virksomhed, der udvikler automatiserede løsninger til energistyring.

Monta: En virksomhed, der arbejder med energioptimering og bæredygtige løsninger vedrørende opladning af elbiler.

Neogrid Technologies: En virksomhed, der arbejder med intelligent energivisualisering, overvågning og styring.

Newsec: En virksomhed inden for ejendomsrådgivning og investering.

Nykredit: Et af Danmarks største finansielle selskaber, der arbejder med investeringer og lån.

OBH Rådgivende Ingeniører: En rådgivningsvirksomhed inden for bygge- og anlægssektoren.

Region Hovedstaden: Den administrative region, der omfatter København og omegn.

ReMoni: En virksomhed, der udvikler løsninger til energiovervågning og -styring.

Simply Power: En virksomhed, der arbejder med dataanalyse og -styring inden for energisektoren.

Softværket: En virksomhed, der udvikler software og IT-løsninger for især mange danske fjernvarmeselskaber.

Synergi: En interesseorganisation, der arbejder med energieffektivitet og bæredygtighed i industri, offentlige bygninger og danske boliger.

TEKNIQ Arbejdsgiverne: En arbejdsgiverorganisation for virksomheder inden for teknik og industri.

Teknologisk Institut: Et GTS, der arbejder med teknologisk forskning og innovation.

Transition: Et konsulenthus, der rådgiver om overgangen til bæredygtig energi.

True Energy: En virksomhed, der udvikler løsninger for især balancering mellem elproduktion og elnet.

Volue: En virksomhed, der udvikler software og teknologiske løsninger til energisektoren.