

# Virkemidler

på vej mod et fossilfrit  
energi- og transportsystem i 2050

Sammenfattende overblik



# Indhold

<b>Indledning</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>Energiforbrug og CO2-udledning i dag.</b> . . . . .	<b>6</b>
<b>Fremtidens energisystem</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>Konsekvenser for samfundet</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>Veje til fossilfrihed.</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>Omstilling af energisystemet</b> . . . . .	<b>13</b>
Fjernvarmeproduktion . . . . .	14
Individuel opvarmning . . . . .	16
Fjernvarmetransport . . . . .	17
Lokal produktion af vedvarende energi . . . . .	18
<b>Energieffektiviseringer af bygninger, udstyr og anlæg.</b> . . . . .	<b>21</b>
Tværgående virkemidler. . . . .	22
Enfamiliehuse. . . . .	24
Flerfamiliebygninger. . . . .	25
Offentlige bygninger, anlæg og indkøb . . . . .	26
Virksomheder. . . . .	27
<b>Omstilling af transportsystemet.</b> . . . . .	<b>29</b>
By- og trafikplanlægning . . . . .	31
Større færdselsårer . . . . .	32
Arbejdspladser transportforbrug. . . . .	34
Transport af varer og tjenesteydelser. . . . .	35
<b>Samarbejde mod målet.</b> . . . . .	<b>38</b>

**REDAKTION** Gate 21  
**LAYOUT** Gipsy Graphics  
**UDGIVER** Gate 21  
**TRYKKERI** Cool Gray  
**OPLAG** 1000 eksemplarer



541 Tryksag 492



# Indledning

Hovedstadsregionen skal være en førende region inden for grøn omstilling og vækst. I 2035 skal hovedstadsregionens el- og varmeforsyning være fossilfri, og transportsektoren skal være fossilfri i 2050.

Sådan lyder den energivision, som Region Hovedstaden og alle kommunerne i regionen har vedtaget, og som også fremgår af den regionale vækst- og udviklingsstrategi.

Målet er dermed sat. Men vejene til fossilfrihed er mange. Dette katalog peger på centrale virkemidler, der kan bidrage til at realisere visionen for den grønne omstilling i hovedstadsregionen på den mest omkostningseffektive måde.

Kataloget giver et overblik over den aktuelle situation og gennemgår virkemidler, som kan tages i brug på kort og mellemlang sigt for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen og bane vejen mod fossilfrihed. Desuden indeholder kataloget analyser af de forskellige virkemidlers rækkevidde samt en vurdering af omkostningsniveauet for at anvende dem.

Kataloget henvender sig bredt til institutionelle, offentlige og private aktører inden for den grønne omstilling.

## Perspektiverne

Omstillingen til et fossilfrit energisystem kræver, at der tænkes i nye løsninger og nye samarbejder. Offentlige og private aktører skal samles om en fokuseret og strategisk indsats og turde gå nye veje. Det gælder for Danmark som helhed, og det gælder for hovedstadsregionen.

Der er brug for, at omstillingen planlægges og gennemføres på en måde, der begrænser omkostningerne for samfundet mest muligt, og til gengæld gør det muligt for hovedstadsregionens erhvervsliv og borgere at udnytte de mange nye muligheder for at skabe grøn vækst og en højere livskvalitet.



### Analyserne bag

Virkemiddelkataloget er en sammenfatning af fire faglige baggrundsanalyser. Analyserne er udarbejdet af Ea Energianalyse, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Viegand Maagøe og COWI. Desuden har Rambøll perspektiveret de samfundsmæssige konsekvenser og bidraget til at sammenfatte baggrundsrapporterne til dette virkemiddelkatalog. Som professionelle rådgivere inden for deres respektive områder står de som faglige garanter for, at virkemiddelkataloget giver et så dækkende og fyldestgørende billede af den aktuelle situation, som det er muligt at give.

Samlet giver analyserne for første gang et overblik over de respektive områder og virkemidler, der skal tages i brug for at nå målene i energivisionen. De bygger på store mængder eksisterende viden, herunder det arbejde, der allerede er udført i Energi på Tværs – et projekt, der resulterede i den indledende energivision. Projektet tog udgangspunkt i Region Hovedstaden og de 29 kommuners

fælles "klimastrategi for hovedstadsregionen" fra 2012, hvor et af fokusområderne er et sammenhængende energi- og transportsystem baseret på vedvarende energi.

Gate 21 har på foranledning af Region Hovedstaden stået for at lede, udvikle og koordinere arbejdet med baggrundsanalyserne samt udarbejdet dette virkemiddelkatalog.

Baggrundsanalyserne kan hentes på Region Hovedstadens hjemmeside.



### Styregruppe og advisory board

Administrativt Klimaforum (Fredensborg, Allerød, Dragør, Helsingør, Bornholm og Københavns Kommuner) har fungeret som styregruppe for arbejdet til lejligheden suppleret af et advisory board med repræsentanter fra VEKS, Movia, DSB S-tog, DI, Dansk Byggeri og BO-VEST.

### Arbejdsgrupper

Der har været nedsat tre arbejdsgrupper, der har leveret faglig sparring inden for de tre indsatsområder i kataloget. Arbejdsgrupperne har bestået af sagkyndige fra universiteter, kommuner, virksomheder og organisationer.

### Struktur og sammenhæng

Omstillingen til et fossilfrit energi- og transportsystem i hovedstadsregionen kræver indsats over en bred front. For at skabe overblik er analyserne og virkemidlerne opdelt i tre indsatsområder.

Det første indsatsområde handler om at omstille energisystemet. Mere effektiv varmeproduktion og en større andel af vedvarende energikilder som sol og vind i elproduktionen er her vigtige virkemidler i omstillingen. Det er nødvendigt at understøtte denne omstilling ved at reducere energiforbruget i hovedstadsregionen. Derfor beskæftiger det andet indsatsområde sig med at effektivisere brugen af energi i både bygninger, udstyr og anlæg. Det tredje indsatsområde handler om transport og indeholder virkemidler til fremme af brugen af alternative energikilder som eksempelvis el og biogas. Men det er også nødvendigt at flytte transporten fra individuelle transportformer som bilen til mere kollektive transportformer og reducere behovet for transport.

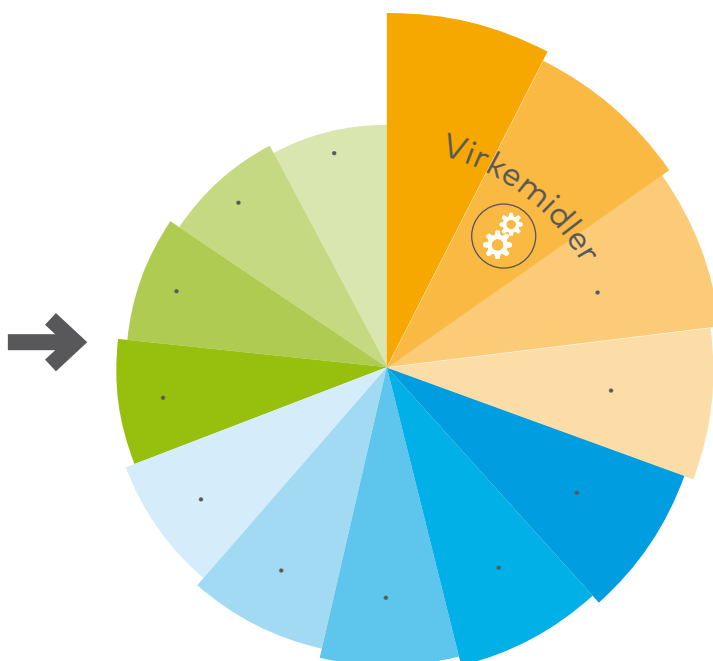
Under de tre indsatsområder er der 13 temaer med tilhørende virkemidler. Der skal arbejdes med alle 13 temaer, hvis omstillingen til et fossilfrit energi- og transportsystem skal lykkes. Flere af de virkemidler, der fremhæves i kataloget, er ved at blive taget i brug i hovedstadsregionen. Katalogets virkemidler skal derfor ses i sammenhæng med eksisterende indsats.

Virkemiddelkataloget fokuserer på det regionale niveau. Hvis visionen om fossilfrihed skal realiseres, kræver det medvirken fra nationale myndigheder, så de nationale rammevilkår understøtter den grønne omstilling. Analyserne, der ligger bag dette virkemiddelkatalog, adresserer således forskellige udfordringer og retter sig følgelig mod forskellige aktører – nationale, regionale og lokale myndigheder samt borgere og virksomheder. Derfor er virkemiddelkatalogets tre indsatsområder med deres respektive vifter af virkemidler også forskellige i form og indhold.

### 3 indsatsområder



### 13 temaer



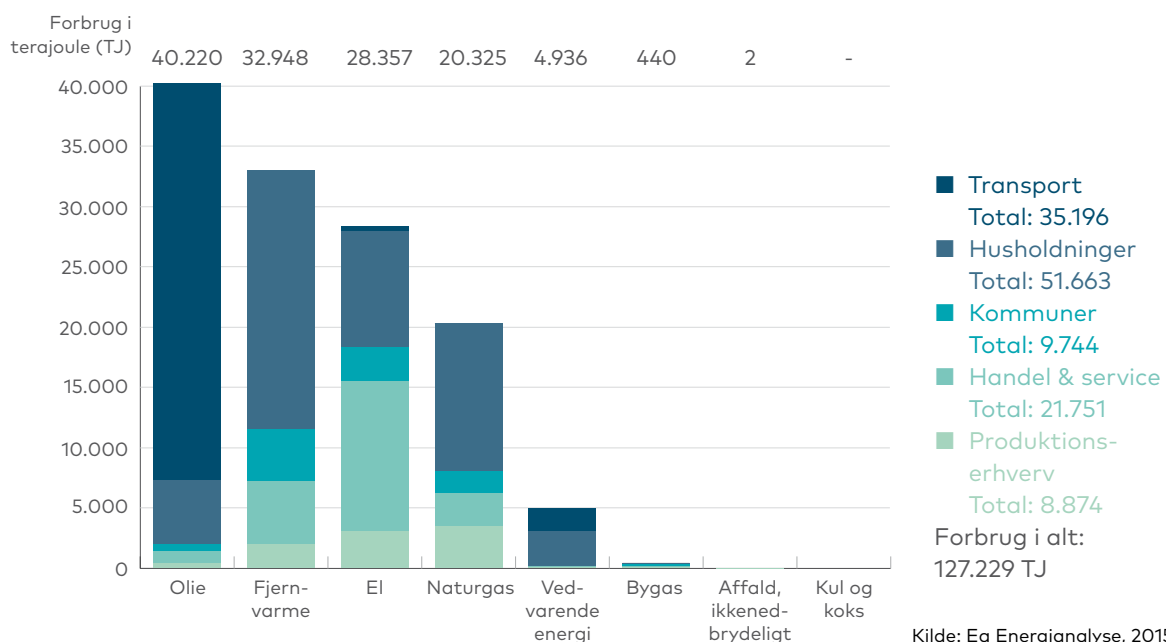
# Energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udledning i dag

Sammenlignet med resten af Danmark er energisystemet i hovedstadsregionen først og fremmest karakteriseret ved de store kollektive systemer – fjernvarme, naturgas, en større andel kollektiv transport og en erhvervsstruktur med forholdsvis få produktionsvirksomheder. Regionen rummer 31 procent af Danmarks befolkning, men tegner sig kun for knap 25 procent af bruttoenergiforbruget og 27 procent af den totale CO<sub>2</sub>-udledning i Danmark.

Erhvervslivet er domineret af handel og service. Andelen af lejligheder i forhold til enfamiliehuse er større end landsgennemsnittet. Afstandene er mindre, og den kollektive transport er mere udbredt end i resten af landet.

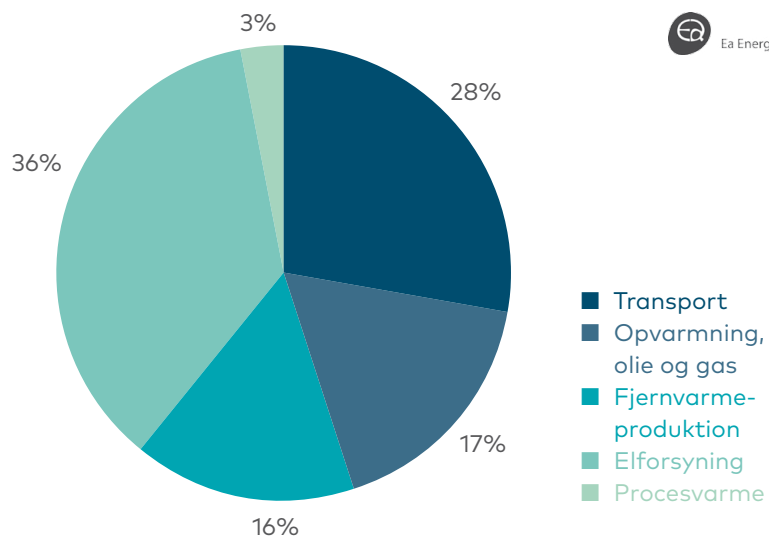
Vedvarende energi har vundet begrænset indpas i el- og kraftvarmesektoren og i husholdningerne, mens de fossile brændsler er altdominerende inden for transport og produktionserhverv samt handel og service.

## Her bruges energien i hovedstadsregionen



I 2012 blev der udledt cirka 8,8 millioner tons CO<sub>2</sub> i hovedstadsregionen. Udledningen kan fordeles på fem hovedkilder. Se figuren til højre. CO<sub>2</sub>-udledningen fordeles sig med godt og vel en tredjedel på henholdsvis elproduktion, opvarmning og transport.

## Total CO<sub>2</sub>-udledning i hovedstadsregionen i 2012

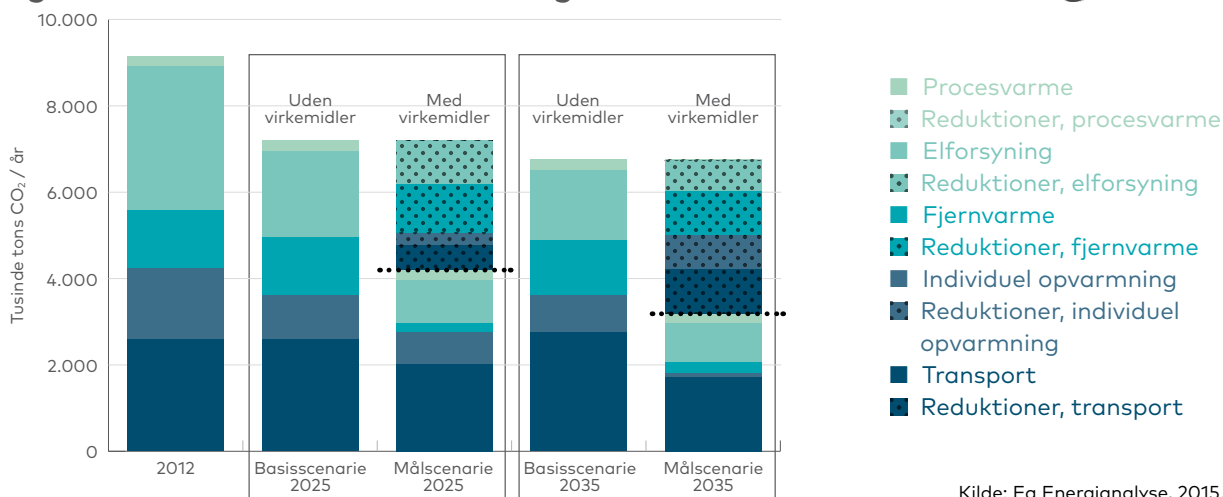


# Fremtidens energisystem

Hvis ikke der iværksættes nye initiativer, når vi ikke energivisionens mål om et fossilfrit el- og varmesystem i 2035 og en fossilfri transportsektor i 2050. Det viser en fremskrivning af udviklingen i

energiforbruget i hovedstadsregionen frem mod 2035. Der er behov for indsatser både inden for energibesparelser, transport og omstilling af energisystemet.

## Udvikling i hovedstadsregionens CO<sub>2</sub>-udledninger med og uden virkemidlerne i dette katalog



Kilde: Ea Energyanalyse, 2015.

- Under kategorien fjernvarme ligger virkningen af, at der omstilles til biomasse og vedvarende energi, samt effekten af varmebesparelser og effektiviseringer i fjernvarmenettet.
- Under elforsyning ligger virkningerne af, at kraftvarmeværkerne omstiller til biomasse, samt virkningen af at etablere lokal vedvarende energi i form af solceller og vindmøller samt yderligere elbesparelser i alle sektorer.
- Under individuel opvarmning ligger hovedsageligt effekten af besparelser samt konverteringen af olie- og gasfyr til træpillefyr, fjernvarme og varmepumper.
- For transporten forudsættes blandt andet en række tiltag, der kan reducere biltrafikken og øge brugen af alternative drivmidler.

I ovenstående figur ses de forventede fremtidige CO<sub>2</sub>-udledninger for hovedstadsregionen. Her ses CO<sub>2</sub>-udledningen i 2012 og to scenarier for henholdsvis 2025 og 2035. Et basisscenario og et målscenarie.

Basisscenerierne for 2025 og 2035 viser den udledning, som kan forventes med den udvikling, som allerede er i gang. Her ses det, at CO<sub>2</sub>-udledningerne vil falde. Det skyldes især, at der allerede sker en omstilling til biomasse i kraftværkerne, og at vindkraftens andel øges.

Målscenerierne for 2025 og 2035 viser, hvordan CO<sub>2</sub>-udledningen kan se ud, hvis virkemidlerne i dette katalog bruges fuldt ud. Det kræver yderligere fokus på energibesparelser, øget udnyttelse af biomasse og vindkraft og en høj grad af elektrificering af varmeforsyningen. Målscenerierne når langt i forhold til målene om fossilfrihed for el- og varmeproduktion i år 2035. De skraverede områder viser de forventede reduktioner, der kan opnås inden for de forskellige områder ved at bruge alle virkemidlerne i basissceneriet. Målscenariet for 2035 viser, at den samlede årlige CO<sub>2</sub>-udledning vil være faldet til cirka en tredjedel i forhold til den faktiske udledning i 2012, der var på cirka 9,5 millioner ton.

Som det ses, vil der stadig i 2035 være en vis CO<sub>2</sub>-udledning fra elforsyningen samt fra den del af fjernvarmen og den individuelle opvarmning, der omstilles til eldrevne varmepumper. Det skyldes især, at hovedstadsregionen også i fremtiden vil dække en stor del af sit elforbrug med import. Selvom den importerede el bliver væsentlig grønere med tiden, blandt andet fordi der forudsættes en stor havmølleudbygning, vil den stadig resultere i en vis CO<sub>2</sub>-udledning indtil år 2050 ifølge Energi styrelsens beregningsmetode. Affaldsforbrænding til fjernvarmeproduktion udleder også CO<sub>2</sub> i fremtiden, da en del af affaldet kommer fra fossile kilder.

I transportsektoren vil de foreslåede virkemidler ikke alene være nok til afgørende at nedbringe CO<sub>2</sub>-udledningerne, hvilket blandt andet hænger sammen med, at der forventes et øget transportbehov i regionen. Effekten af transportvirkemidlerne er dog vanskelige at beregne, da de i høj grad er adfærdsbestemte.

Derudover er det af tekniske og økonomiske årsager ikke umiddelbart muligt at omstille al den industrielle procesvarme til fossilfri energi, så her vil der stadig være et mindre CO<sub>2</sub>-bidrag fra naturgas.

# Konsekvenser for samfundet

Ud over den oplagte klimatiske belastning på grund af CO<sub>2</sub>-udledningen er der en række samfundsmæssige konsekvenser, der skal medtages, når investeringerne i den grønne omstilling vurderes.

De samlede gevinster ved den grønne omstilling, som kort gennemgås nedenfor, er svære at sætte tal på. Men en rapport fra bynetværket C40, der blev udgivet i oktober 2015, forsøger at belyse de økonomiske og sociale fordele ved grøn omstilling i byer. Rapporten konkluderer, at grønne initiativer i byer ikke kun er med til at forhindre klimaforandringer og til at gøre byer mere resistente over for klimaforandringernes konsekvenser, men at de i høj grad også kan have en positiv indvirkning på den økonomiske udvikling samt den sociale og sundhedsmæssige velfærd i byerne. Grøn omstilling rummer eksempelvis et stort potentiale for jobskabelse, energibesparelser, øgede ejendomsværdier, bedre luftkvalitet, bedre sundhed og færre trafikpropper – alt sammen effekter, der kan skabe samfundsmæssige gevinster og større livskvalitet.

## Samfundsmæssigt perspektiv

Beregninger udarbejdet af projektet Energi på Tværs viser, at CO<sub>2</sub>-udledningerne forventes at falde fra 8,8 millioner tons CO<sub>2</sub> i 2015 til cirka 6,2 millioner tons CO<sub>2</sub> i 2035. Denne faldende tendens i CO<sub>2</sub>-udledningen er dog ikke ensbetydende med, at de samfundsmæssige omkostninger reduceres. I 2015 er CO<sub>2</sub>-udledningernes samfundsmæssige omkostninger nemlig værdisat til 125 kroner per ton CO<sub>2</sub> af Transportministeriets Regnearksmodel for Samfundsmæssig Analyse (TERESA). Det svarer til en samfundsmæssig omkostning på 1,1 milliarder kroner. I 2035 er CO<sub>2</sub>-udledninger derimod værdisat til 330 kroner per ton CO<sub>2</sub>, hvilket medfører en samfundsmæssig omkostning på 2 milliarder kroner. Sammenlagt vil CO<sub>2</sub>-udledningen for hovedstadsregionen således koste samfundet 25 milliarder nutidskroner frem til 2035.

## Sundhedsperspektiv

Partikler i luften er et af de største luftforureningsproblemer i byer verden over og er anerkendt som et alvorligt miljø- og sundhedsproblem internationalt af blandt andet WHO og EU. Fine partikler, som studier har vist er den vigtigste indikator for helbredseffekter af luftforurening, er kilde til en lang række helbredsproblemer, herunder lungekræft, astma og blodpropper.

Beregninger fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) peger på, at luftforurening i Dan-

Hovedstadsregionen er kendt som et attraktivt sted at bo. En forventet **befolkningstilvækst på 18%** fra 2013 til 2040 vil skabe et pres på vores klima. Men når vi skifter fossile brændsler til el og brint – og når vi skifter bilen ud med cyklisme og offentlig transport – kan vi fortsat være en region, som er skøn at leve i.

mark i 2011 førte til cirka 3.300 for tidlige dødsfald, og de samlede helbredsrelaterede eksterne omkostninger fra luftforurening blev beregnet til cirka 29 milliarder kroner.

Transportsektoren står for 16,3 procent af de helbredsrelaterede eksterne omkostninger ifølge beregningerne fra DCE i 2008. Der er derfor store sundhedsmæssige gevinster forbundet med at omstille transportområdet til færre fossile brændsler. Flere miljøzoner, færre biler på vejene og flere aktive transportformer vil bidrage til en sundere hovedstadsregion.

## Vækstperspektiv

Flere analyser peger på Danmark som et grønt foregangsland, herunder London School of Economics, der i 2014 opstillede forudsætninger for grøn økonomisk vækst med København som udvalgt case. Rapporten udpegede blandt andet Københavns "fingerplan"-byudvikling fra 1947, høje investeringer i forskning og udvikling på 3,1 procent af BNP, kompetent arbejdskraft, energi- og ressourceeffektivitet, bæredygtig mobilitet med videre som vigtige drivkræfter for jobskabelse og øget omsætning i danske virksomheder.

En række studier peger på, at det attraktive fundament for grønne virksomheder i Danmark har medvirket til en robust grøn industri. Rapporten fra London School of Economics fremhæver, at cleantech-sektoren i 2010 havde en omsætning på over 250 milliarder kroner, hvilket svarer til 9,2 procent af Danmarks totale omsætning. Herudover stod eksporten fra cleantech-sektoren for 10,4 procent af Danmarks samlede eksport og beskæftigede 105.000 ansatte svarende til 8,5 procent af den totale beskæftigelse i danske virksomheder.





# Veje til fossilfrihed

Her præsenteres de tre indsatsområder, 13 temaer og virkemidlerne, der er udpeget i et samarbejde mellem COWI, Ea Energianalyse, Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) og Viegand Maagoe samt en bred faglig sammensat arbejdsgruppe for hvert indsatsområde. Virkemidlerne er målrettet mod aktører i hovedstadsregionen. Men regionale initiativer kan ikke stå alene. Staten har afgørende indflydelse på flere temaer og virkemidler til at realisere energivisionen i hovedstadsregionen.

I hovedstadsregionen importerer vi eksempelvis en stor del af vores el, og det er svært som aktør i hovedstadsregionen at påvirke, hvordan den el produceres. Et vigtigt initiativ er eksempelvis den nationale havvindmølleudbygning, som vil have stor betydning for CO<sub>2</sub>-udledningen i hovedstadsregionen. På transportområdet ligger en række nødvendige beslutninger hos de nationale beslutningstagere som for eksempel at omlægge afgifter og fremme fossilfrie drivmidler. Tiltag, som kræver handling fra nationale aktører, er berørt, men ikke analyseret nærmere. Derfor ligger der et yderligere besparelspotentiale her, som ikke fremgår af beregningerne i det følgende.

Der er analyseret på effekt og omkostningseffektivitet for at bane vej for en sammenhængende indsats på tværs af aktører i regionen. I langt de fleste tilfælde vil det give en bedre effekt, hvis et virkemiddel gennemføres i sammenhæng med andre virkemidler. Nogle tiltag vil påvirke næsten de samme brugere og dermed give mere eller mindre de samme effekter, mens andre tiltag vil understøtte hinanden.

En samlet implementering af alle de præsenterede virkemidler i dette katalog vil bidrage til:



Omstilling af energisystemet

**33%** reduktion af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i 2012 = reduktion på **2,9 millioner tons CO<sub>2</sub>** per år fra 2035.



Energieffektiviseringer af bygninger, udstyr og anlæg

En yderligere energibesparelse i bygninger, udstyr og anlæg vil give en reduktion af den samlede **CO<sub>2</sub>-udledning på 3%** for bygninger og **0,4%** for proces og apparater.



Omstilling af transportsystemet

**16% mindre CO<sub>2</sub>-udledning** fra transporten på mellemlang sigt (2040) end i dag.

## Effektoverblik

Vurdering af de samlede CO<sub>2</sub>-besparelser, vækstpotentialer og investeringsomkostninger.

Eksempelvis skønnes det under temaet Fjernvarmeproduktion, at der er et højt CO<sub>2</sub>-besparelspotentiale (1) og vækstpotentiale (2), men også høje investeringsomkostninger (5).

Indsatsområde	Tema	Potentiale for CO <sub>2</sub> -besparelse	Vækstpotentiale	Skønnede investeringsomkostninger
Omstilling af energisystemet	Fjernvarmeproduktion	1	2	5
	Individuel opvarmning	1	2	1
	Fjernvarmetransport	-	5	4
	Lokal produktion af vedvarende energi	3	1	5
Energieffektiviseringer af bygninger, udstyr og anlæg	Tværgående virkemidler	5	2	1
	Enfamiliehuse	4	2	5
	Flerfamiliebygninger	5	4	1
	Offentlige bygninger, anlæg og indkøb	5	2	2
	Virksomheder	5	2	2
Omstilling af transport-systemet	By- og trafikplanlægning	5	3	5
	Større færdselsårer	3	4	4
	Arbejdspladsers transportforbrug	4	3	5
	Transport af varer og tjenesteydelser	4	3	5
<b>Total</b>				

### Overblik over indsatsområdernes potentielle CO<sub>2</sub>-besparelser

Tusinde tons	Skala
1000+	1
500-1000	2
250-500	3
100-250	4
0-100	5

### Vækstpotentiale\*

Antal årsværk	Skala
20+	1
10-20	2
5-10	3
2-5	4
0-2	5

### Skønnede investeringsomkostninger

Millioner kroner	Skala
0-20	1
20-50	2
50-100	3
100-200	4
200+	5

**RAMBØLL**

Kilde: Rambøll, 2015.

\* Antal årsværk er indhentet fra de fire faglige baggrundsanalyser (se indledning). Der er tale om projekteret vækstpotentiale, og vurderingen er hæftet med en grad af usikkerhed. Der er derfor foretaget en vurdering rangerende fra 1-5, hvor 1 repræsenterer det højeste potentiale. Antal årsværk er bundet op på investeringen og investeringsperioden, der varierer i baggrundsanalyserne.





# Omstilling af energisystemet



Baggrundsanalysen for afsnittet om Omstillingen af energisystemet er udarbejdet af Ea Energi-analyse og kan findes på Region Hovedstadens hjemmeside.

Hovedstadsområdets energisystem er sammenlignet med resten af Danmark først og fremmest karakteriseret ved store kollektive systemer som fjernvarme, naturgas, en større andel kollektiv transport og en større koncentration af flere handels- og servicevirksomheder og færre produktionsvirksomheder. Det giver andre udfordringer, når energisystemet skal omstilles, end i resten af Danmark.

Analysen, som blev gennemført i det regionale projekt Energi på Tværs, peger på, at energiforsyningen i fremtiden er kendetegnet ved, at elektricitet bliver den dominerende energiform, og at elektriciteten i højere grad bliver produceret af vindmøller og solcelleanlæg. Kraftvarmeværkerne vil producere el- og varme, når det ikke blæser, og vil stå for en mindre del af el og varmeforsyningen end i dag.

For at få fremtidens energisystem til at fungere vil det kræve, at synergieffekter udnyttes i højere grad end i dag. Synergieffekter opstår, når tabene i nogle processer kan udnyttes til energiforsyning i andre processer. Et eksempel er at udnytte overskudsvarmen fra elproduktion eller spildvarme fra industrien til fjernvarme. Balancen i fremtidens elsystem skal sikres gennem intelligent styring. Det

betyder eksempelvis, at elbiler oplades, når det blæser, at udnytte norske vandmagasiner til at lagre vindmøllestrøm samt at lagre energi i fjernvarmesystemer, i kølehuse og termisk i bygningerne.

Den udbredte fjernvarmeforsyning i hovedstadsregionen giver mulighed for hurtigt at omstille fra fossile brændsler og samtidig mulighed for at udnytte virksomhedernes overskudsvarme, hvilket også gavner erhvervslivet. Samtidig er varmelagre og varmepumper væsentlige for at integrere vind og sol i energisystemet. Fjernvarmen giver det økonomiske grundlag for at opretholde den nødvendige kraftvarmekapacitet, der bidrager til at stabilisere elnettet. Naturgassystemet giver mulighed for gasforsyning i industri- og transportsektoren og dermed en hurtigere udfasning af olie. Endvidere kan systemet anvendes til transport og lagring af grøn gas.

For at omstillingen af energisystemet kan realiseres, er der her fokuseret på fire temaer, der giver væsentlige CO<sub>2</sub>-reduktioner:

- Fjernvarmeproduktion
- Individuel opvarmning
- Fjernvarmetransport
- Lokal produktion af vedvarende energi



### FJERNVARMEPRODUKTION

Dette tema drejer sig om at omstille fjernvarmeproduktionen fra fossile kilder, hovedsageligt kul og naturgas, til fornyelige energikilder som biomasse, varmepumper, geotermi og solvarme.

Skiftet fra fossile brændsler til vedvarende energi er allerede i gang i fjernvarmesektoren i hovedstadsregionen. Den dominerende løsning til fjernvarmeproduktion på kort og mellemlang sigt ser ud til at blive biomasse på grund af de gældende energifgifter. Det er allerede nu vigtigt at kortlægge og demonstrere mulighederne for fjernvarmeproduktionens næste omstillingsskift til varmepumper, solvarme, geotermi med videre, så en langsigtet omstilling kan finde sted. Samtidig skal det afklares, hvilken rolle biogassen skal spille på længere sigt: Skal den bruges som brændstof i transporten eller i biogassystemet?

Virkemiddelkataloget gennemgår de centrale virkemidler, der skal bruges til at omstille fjernvarmesystemet i hovedstadsregionen. Der skal fokuseres på virkemidler, som går på tværs af kommune- og forsyningsgrænser for at udnytte synergier i forhold til det samlede fjernvarmesystem.

Fjernvarmeproduktion står for 16% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i hovedstadsregionen.

En omstilling vil betyde en reduktion på

**13%**  
af den samlede  
**CO<sub>2</sub>-UDLEDNING.**

## Virkemidler



### BIOMASSE I CENTRALE KRAFTVARMEVÆRKER

De store centrale kraftvarmeværker i hovedstadsregionen er oprindeligt bygget til fyring med kul og naturgas. Det betyder, at værkerne skal ombygges til at fyre med biomasse. Forsynings-selskaberne er allerede godt i gang med at omstille de centrale værker til biomasse. For eksempel har Amagerværkets blok 1 omstillet til at fyre med træpiller i 2004, og DONG har også besluttet en lignende omstilling på Avedøreværkets blok 1 fra 2016. Omstilling til biomasse vil være et virkemiddel på kort og mellemlang sigt. På lang sigt skal andelen af vind- og solenergi øges i samspil med store varmepumper.



### BIOMASSE I STØRRE DECENTRALE KRAFTVARMEVÆRKER

De større decentrale kraftvarmeværker fyrer i dag hovedsageligt med naturgas. Som ved de centrale kraftvarmeværker dækker virkemidlet over at omstille de naturgasfyrede kraftvarmeværker til biomasse. Også her er omstillingen allerede i gang. Eksempelvis er det besluttet at ombygge Helsingør Kraftvarmeværk til at fyre med biomasse i 2018.



### STORE VARMEPUMPER

Store varmepumper er en vigtig løsning i forhold til at indpasse vedvarende energiteknologier som eksempelvis vindmøller og solceller. Varmepumperne skal, særligt på lang sigt, omdanne elektricitet produceret på vind og sol til fjernvarme. De er derfor en vigtig komponent i et fossilfrit energisystem, der kan fungere med 100 procent vedvarende energi. Teknisk udnytter store eldrevne varmepumper varmen fra en række forskellige kilder som eksempelvis udeluft, grundvand, drikkevand, havvand, søvand, spildevand, industriel overskudsvarme og fjernkølingsanlæg. Derudover kan eldrevne varmepumper også bruges til at hæve temperaturen på geotermisk varme, hvilket er nødvendigt, hvis varme fra geotermi skal udnyttes.

På grund af elafgifterne er varmepumper i fjernvarmen endnu ikke et konkurrencedygtigt virkemiddel for fjernvarmeselskaberne. Der er igangsat flere energipolitiske initiativer for at fremme brugen af varmepumper, eksempelvis et rejsehøld og en tilskudsordning, men det er ikke nok til at gøre pumperne konkurrencedygtige. Samtidig er teknologien i store varmepumper stadig under udvikling. Derfor er det vigtigt at få afprøvet elvarmepumperne i forskellige sammenhænge og med forskellige varmekilder for at understøtte, at

både teknologien og metoden modnes. Når både teknologi og metode er modnet, forventes varmepumper at kunne blive konkurrencedygtige inden for en nærmere fremtid. At omlægge afgifterne vil understøtte og fremskynde denne proces.

### GEOTERMI

Geotermi består i at udnytte varme fra dybe borer i undergrunden i fjernvarmesystemet. Dette virkemiddel udnyttes allerede i dag tre steder i Danmark – i Thisted, i Sønderborg og på Amager. Da temperaturerne i vandet, som pumpes op af jorden, typisk ligger på 40-70 grader celsius, skal temperaturen hæves ved hjælp af varmepumper.

Geotermiprojekter kræver store anlægsinvesteringer på omkring 100-200 millioner kroner per anlæg; de tager omkring fem år at bygge og kan ikke nedskaleres. Derfor er geotermi kun relevant i områder, hvor varmemarkedet er stort nok.

Potentialet for geotermi, herunder de geologiske forhold, er undersøgt flere steder i hovedstadsregionen – blandt andet i København, Farum, Helsingør, Rudersdal, Lyngby-Taarbæk og Hillerød – og vurderes til at være godt. Udbredelsen af geotermi bremses af de risici, der er forbundet med at bore, da der ikke er sikkerhed for, at en boring rammer et anvendeligt reservoir med varmt vand. Mens anlægsinvesteringen er høj, er driftsomkostningerne relativt lave. For at fremme udbygningen af geotermi har staten blandt andet afsat penge til at etablere en garantiordning, som skal mindske den økonomiske risiko i forbindelse med borer.

### SOLVARME

I de senere år er der blevet bygget flere store solvarmeanlæg til fjernvarmeproduktion i Danmark. Anlæggene har vist sig at være selskabsøkonomisk fordelagtige, særligt i områder, hvor de erstatter naturgas som brændsel. Da solvarmeanlæg er forholdsvis hurtige og ukomplicerede at bygge, egner de sig til både store og mindre fjernvarmeområder.

Store solvarmeanlæg er blevet ganske konkurrencedygtige til fjernvarmeproduktion på grund af den modning af teknologien, som har fundet sted, og den udbredte konkurrence blandt leverandørerne. Ligesom biomasse og geotermi er solvarme fritaget for afgifter.

Solvarmeanlæggene fungerer som supplement til anden varmeforsyning, da varmen kan gemmes i akkumuleringstanke fra dag til nat og fra solskins- til gråvejrsgade. Da produktionen fra



solvarmeanlæggene er størst i sommermånederne, hvor varmekonsumet er meget lavt, vil solvarmeanlæg typisk kun kunne dække op til cirka 20 procent af årsvarmebehovet uden brug af sæsonvarmelagre.

I områder, hvor en stor del af varmebehovet dækkes af affaldsvarme, kan der være en konflikt i forhold til at udbygge med solvarme, da affaldsværkerne typisk opretholder en høj produktion også i sommermånederne, hvor solvarmeanlæggene producerer mest. En anden hindring for udbredelse af store solvarmeanlæg kan være, at anlæggene kræver meget plads, kombineret med at grundpriserne typisk er høje i byområderne, hvor fjernvarmebehovet er størst. Der bør derfor ses på mulighederne for at etablere solvarmeanlæg i de mindre fjernvarmeforsyningsområder.

Solvarmeanlæg vil have størst effektivitet ved lavtemperaturfjernvarme og kan derfor ses i sammenhæng med virkemidler til at nedbringe frem- og returløbstemperaturer i fjernvarmenettet. Endvidere kan solvarmeanlæg kombineres med store varmelagre, hvor varme kan udnyttes fra lageret

ved lavere temperaturer ved hjælp af varmepumper. Der er dog ikke noget teknisk, der hindrer, at solvarme kan produceres ved højere temperaturer, så den potentielt kan leveres direkte til fjernvarmenettet. For solvarme arbejdes der fortsat med at udvikle store varmelagre, anlæg med høje temperaturer og med at mindske varmetab ved hjælp af større, koncentrerende anlæg med solfangere.

### VARMELAGRE

Sæsonvarmelagre kan lagre varme fra blandt andet solvarme og affaldsvarme, som typisk er rigelig i sommermånederne, til brug senere på året. Korttidsvarmelagre kan blandt andet sikre, at kraftvarmeproduktion og elforbrug til varmepumper kan styres mere fleksibelt, så elsystemerne kan stabiliseres. At anvende såvel korttids- som sæsonvarmelagre kan få en stigende relevans i fjernvarmesystemerne. Selvom varmelagre ikke i sig selv producerer energi, kan de have en vigtig funktion i energisystemerne, når det drejer sig om at mindske CO<sub>2</sub>-udledning og forbrug af brændsel samt indpasse vedvarende energi. Der findes et stort antal korttidsvarmelagre i hovedstadsregionen, men endnu ingen sæsonvarmelagre.



### INDIVIDUEL OPVARMNING

Dette tema retter sig mod at konvertere naturgas- og oliefyr i boliger og erhvervsbygninger.

Oliefyr findes især i private husholdninger, herunder villaer og landejendomme. Et mindre antal oliefyr findes dog også som større enheder i udlejnings- og erhvervsjendomme. Naturgaskedler findes i de områder, der er udlagt til naturgas, hovedsageligt i private boliger, men også i større varmeanlæg i etagebebyggelser og virksomheder.

Uden for de kollektive forsyningsområder og i naturgasområder er det afgørende, at boligejere og virksomheder får anvist løsninger, som omstiller deres varmforsyning til fossilfri varmforsyning, hvis den fælles vision om fossilfrihed skal nås. Disse overvejelser er en del af den kommunale varmeplanlægning, og kommunerne har derfor en central rolle i omstillingsarbejdet.

### Virkemidler



#### MERE FJERNVARME I EKSISTERENDE FJERNVARMEOMRÅDER

I områder med fjernvarme bør det foretrækkes at konvertere olie- og gasfyr til denne opvarmningsform. Det skyldes, dels at effektiviteten i fjernvarmesystemerne stiger med en øget tilslutning,

og dels at det på mellemlang og længere sigt er muligt at konvertere den primære energi i fjernvarmeforsyningen i et helt område til fossilfrie kilder som biomasse og varmepumper. Endvidere

Individuel opvarmning med olie- og gasfyr står for 17% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i hovedstadsregionen.

En omstilling vil betyde en reduktion på op til

**15%**  
af den samlede  
CO<sub>2</sub>-UDLEDNING.



re spiller fjernvarmesystemerne sammen med elsystemerne, da fjernvarmesystemerne i princip kan bruges som energilager, som kan udligne ubalancer i elsystemet.



### VARMEPUMPER I OMRÅDER UDEN FJERNVARME

I områder, hvor fjernvarme ikke kan udbygges, er varmepumper den foretrukne opvarmningsform, da de understøtter en overordnet strategi om øget elproduktion ved hjælp af vedvarende energi som vind- og solkraft. Potentielt kan varmepumperne medvirke til at stabilisere en varierende elproduktion fra disse kilder samt udjævne variationer i forbruget over døgnet, da de vil kunne styres centralt. Der er dog boliger, hvor det kræver en særlig indsats, enten i form af energirenoveringer eller optimering af centralvarmesystemet, før en varmepumpe kan bruges. Det skyldes, at var-

mepumpens lave fremløbstemperatur ikke altid er tilstrækkelig til at opvarme i de koldeste perioder uden energibesparende tiltag eller ændringer af det eksisterende centralvarmesystem.

### TRÆPILLEFYR

I områder, hvor fjernvarme ikke er udbygget eller kan udbygges rentabelt, er træpillefyr en alternativ løsning. Det gælder særligt for huse, der ikke er egnet til opvarmning med varmepumper på grund af stort varme- og temperaturbehov. Mens træpillefyrene er CO<sub>2</sub>-neutrale, vil de dog bevirke en øget afhængighed af biomasse, der skal importeres. Biomasse er ligeledes på længere sigt under overvejelse som erstatning for olie i transportsektoren. Derfor er det vigtigt, at der nationalt træffes beslutninger om, hvor biomassen udnyttes bedst.



## FJERNVARMETRANSPORT

Dette tema drejer sig om at reducere varmetabet i fjernvarmenettet. Virkemidlerne i temaet retter sig mod såvel eksisterende net til distribution af fjernvarme som mod nye distributionsnet.

Nettabet i fjernvarmesystemerne står for 2,6% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i hovedstadsregionen.

En omstilling vil betyde en reduktion på

**0,5%**  
af den samlede  
**CO<sub>2</sub>-UDLEDNING.**

Størrelsen til trods er indsatsen vigtig i forhold til at fremtidssikre systemet.

Som beskrevet spiller fjernvarmen en stor rolle i omstillingen i hovedstadsregionen. Derfor er det vigtigt, at fjernvarmesystemerne optimeres og fremtidssikres. I gennemsnit ligger tabet i fjernvarmenettet i hovedstadsregionen på knap 16 procent. Med de foreslåede virkemidler anslås det, at de gennemsnitlige nettab kan nedbringes med 2,6 procentpoint til cirka 13 procent i år 2035. Halvdelen af fjernvarmeværkerne i hovedstadsregionen har nettab, som er højere end 24 procent.

En stor del af de nuværende fjernvarmenet stammer fra en tid, hvor der var mindre fokus på energitab. Betydningen af tabene i fjernvarmenettet stiger, i takt med at fjernvarmenettene udbygges betydeligt, også til områder med mindre energitætheder, og at bygningernes varmebehov falder takket være energirenoveringer.

Nettab kan reduceres ved at bruge bedre isolerede fjernvarmerør. Nettab kan også reduceres ved at sænke temperaturerne i fjernvarmenettene. Lavere fremløbstemperaturer kan desuden gøre det lettere at indpasse teknologier som varmepumper, solvarme og geotermi i fjernvarmeforsyningen.

### Virkemidler

#### RENOVERE EKSISTERENDE FJERNVARMENET

Nye fjernvarmerør isolerer væsentlig bedre end gamle rør. Derfor vil udskiftning af gamle rør mindske tabet i ledningsnettet. Der findes dog forskellige typer fjernvarmerør med varierende



energieffektivitet. Den mest energieffektive løsning – dobbeltrør – har 50 procent lavere varmetab i nettet end rør med den laveste isoleringsevne – singlerør. Nye rør har en levetid på mellem 30 og 50 år.



### FJERNVARMETEMPERATURER

Styring af fjernvarmeforsyning i forhold til forbruget og aktuelle målinger kan sænke temperaturen og dermed reducere varmetab i nettet. Fremløbstemperaturen justeres løbende på basis af forbrugsprognoser, som beregnes ved hjælp af historiske forbrugsdata og vejrprognoser kombineret med realtidsmålinger af temperaturer i nettet.

Lavtemperatur-fjernvarme er et andet relevant virkemiddel. I de seneste år er der blevet sat fokus på at sænke temperaturen væsentligt, typisk til

50-55 grader celsius i fremløb og 25-30 grader celsius i retur. Der er ikke store ekstra investeringsomkostninger forbundet med at etablere lavtemperatur-fjernvarmeforsyning i områder med eksisterende byggeri. At sænke fremløbstemperatur i nogle områder kan dog kræve en indsats på forbrugssiden, før det bliver muligt at bruge lavtemperatur-fjernvarme. Det skyldes, at lav fremløbstemperatur ikke altid er tilstrækkeligt til at opvarme eksisterende bygninger i de koldeste perioder, uden at der bliver foretaget energibesparende tiltag eller ændringer af det eksisterende centralvarmesystem. Alternativt er det muligt at øge fremløbstemperaturen i de koldeste perioder. Det er derfor særligt relevant at overveje lavtemperatur i forbindelse med fjernvarmeforsyning til områder med nybyggeri.

### LOKAL PRODUKTION AF VEDVARENDE ENERGI

Dette tema drejer sig om at etablere lokal produktion af vedvarende energi (VE) i hovedstadsregionen, som kan bidrage til at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen. Lokale vedvarende energiresourcer til elproduktion er især vindkraft, solenergi og biogas. Dertil kommer CO<sub>2</sub>-reduktioner som følge af, at de centrale og decentrale kraftværker ombygges til biomasse, samt at havmølleparker opføres på landsplan. I det følgende fokuseres der på lokal elproduktion fra vindkraft og solceller samt lokal produktion af grøn gas.

Det er primært kommunerne i regionen, der skal sætte rammerne for den lokale produktion af VE, da de er ansvarlige for den fysiske planlægning. Sekundært er det øvrige investorer og interessenter som private investorer, fjernvarmeselskaber, gasselskaber (biogasanlæg), affaldsselskaber (biogas) og privatpersoner.

En stor del af den fremtidige energiforsyning skal baseres på elproducerende vedvarende energi i form af vind og sol. I hovedstadsregionen er placeringen af anlæg til produktion af vedvarende energi en af de helt centrale udfordringer, da regionen arealmæssigt er den mindste og tættest befolkede. Det er derfor vigtigt, at der sker en koordineret udbygning af de større vedvarende energianlæg.

Elproduktion står for  
37% af den samlede  
CO<sub>2</sub>-udledning i hoved-  
stadsregionen

En omstilling vil betyde  
en reduktion på.

**5,5%**  
af den samlede  
CO<sub>2</sub>-UDLEDNING

frem mod 2025, og  
med de rigtige indsatser

**ENDNU MERE  
frem mod 2035.**

Dertil kommer virkningerne  
af omstillingen til biomasse  
i kraftværkerne.

## Virkemidler



### VINDMØLLER

Potentialet for nye landvindmøller i hovedstadsregionen er begrænset. Men kommunerne og Region Hovedstaden kan undersøge mulighederne for at etablere kystnære havvindmølleparker i regionen. Det forventes, at prisen på havvindmøller reduceres med cirka 30 procent frem mod 2030, mens der for landvindmøller forventes en reduktion i investeringen på 20 procent.

Allerede på nuværende tidspunkt er der god økonomisk rentabilitet i at etablere vindmøller som husstandsvindmøller, landvindmøller og kystnære havvindmøller etableret ved udbud. Samfundsøkonomisk er det ligeledes en god løsning, dog er husstandsvindmøller dårligst. Landvindmøller med kystnær placering har de laveste CO<sub>2</sub>-reduktionsomkostninger.



### BIOGAS

Potentialet for biogas i hovedstadsregionen er generelt begrænset. Det vurderes, at de samlede ressourcer til behandling på biogasanlæg kan komme op på cirka 1.400 terajoule (TJ) på længere sigt og i princippet endnu højere, hvis der suppleres med energiafgrøder som for eksempel majsensilage. Til sammenligning er det samlede naturgasforbrug i hovedstadsregionen cirka 35.000 TJ i dag.

Potentialet fra husdyrgødning eller gylle alene er cirka 500 TJ – altså godt en tredjedel af det samlede potentiale. Det er dog muligt at booste det potentiale med andet organisk materiale som eksempelvis industriaffald i hovedstadsregionen, hvilket vil fordoble mængden. Det største potentiale for biogas baseret på husdyrgødning findes på Bornholm. Her kniber det til gengæld med mulighederne for at afsætte det, da der ikke er et naturgasnet på Bornholm. At udnytte husdyrgødning i Nordsjælland kan derimod være økonomisk udfordret af, at gødningsressourcerne er så spredte geografisk.

Spildevandsslam er en stor leverandør af biomasse. Hvis alt spildevandsslam blev brugt til biogasproduktion i rensningsanlæg i hovedstadsregionen, ville det samlede biogaspotentiale fra rensningsanlæg stige fra 330 TJ i dag til 400 TJ og dermed udgøre knap en tredjedel af det samlede potentiale på 1.400 TJ.

Den sidste tredjedel findes i organisk affald, som kan bruges i biogasanlæg. Samlet set produceres der i dag lige knap en million tons affald i hoved-

stadsregionen. Det vurderes, at der kan frigøres organisk affald i størrelsesordenen 500 TJ til behandling på biogasanlæg.

### SOLCELLER

Potentialet for solcelleproduktion er stort. Det samlede potentiale for elproduktion baseret på solceller i hovedstadsregionen vurderes at være 2,4 terawatt-timer (TWh) – fordelt på tagplacerede solceller på 1,3 TWh og fritliggende solcelleanlæg/markanlæg på 1,1 TWh. Potentialet er baseret på en betydelig udbygning med solceller fra 240 TJ i dag til 6.000 TJ i 2015.

Kommunerne kan spille en vigtig rolle i at fremme etableringen af solcelleanlæg både i form af tagplacerede anlæg og større markplacerede anlæg. Det kan ske gennem en styrket kommunal planlægning på området.

Prisen på solceller har i en årrække været kraftigt faldende. Ifølge Energistyrelsen forventes faldet at fortsætte fremover, så udgiften til et mindre tagmonteret anlæg vil blive reduceret med godt 30 procent frem mod 2030.







# Energieffektivisering af bygninger, udstyr og anlæg



Baggrundsanalysen for afsnittet om Energieffektivisering af bygninger, udstyr og anlæg er udarbejdet af SBI og Viegand Maagøe og kan findes på Region Hovedstadens hjemmeside.

Som det fremgår i afsnittet om Fremtidens energisystem, er indsatser inden for energibesparelser en forudsætning for at nå målet om et fossilfrit el- og varmesystem i 2035. Siden energikriserne i 1970'erne har der jævnligt været gennemført kampanjer for at få hus- og bygningsejere til at spare på energien og indført ordninger med tilskud til at udskifte bygningsdele og opvarmingsanlæg. Herudover er energi-bestemmelserne i bygningsreglementet løbende blevet skærpet, ligesom der er kommet en energi-mærkningsordning for bygninger. Gennem en række indsatser er det lykkedes at holde energiforbruget i bygninger på et konstant niveau siden 1985. Nye bygninger er blevet langt mere energi-effektive, og mange gamle bygninger er blevet energirenoveret.

Tilsvarende ses en stor indsats for at energieffektivisere brugen af udstyr og anlæg. Markedsme-kanismerne, energiselskabernes energispareafta-

ler med regeringen samt kommercielle rådgiveres aktiviteter sikrer i stor udstrækning, at de mest attraktive potentialer for at energieffektivisere søges realiseret.

Brug af yderligere virkemidler vil således have at gøre med mere komplekse indsatser, hvilket betyder, at omkostningerne nemt kan være højere og succesraten lavere sammenlignet med de aktiviteter, der er gennemført og bliver gennemført. Når det er sagt, er det fortsat muligt at finde virkemidler til energibesparelser, som vil være attraktive at iværksætte i hovedstadsregionen. Disse er grupperet i nedenstående fem temaer:

- **Tværgående virkemidler**
- **Enfamiliehuse**
- **Flerfamiliebygninger**
- **Offentlige bygninger, anlæg og indkøb**
- **Virksomheder**



## TVÆRGÅENDE VIRKEMIDLER

Forskellige ejerforhold, hvor forskellige aktører skal motiveres til at handle i forhold til energibesparelser, er en af udfordringerne ved fremme af energirenovering af bygninger.

I dette tema er fokus derfor rettet mod virkemidler, der fremmer koordinering mellem aktørerne og ændret adfærd. Det indebærer behov for at følge op, at synliggøre potentialer for besparelse, rådgivning, finansiering og at etablere de rette uddannelser. Tværgående virkemidler dækker over overordnede og brede indsatser, der kan anvendes uanset bygningstype, bygningsalder og målgruppe.

### Virkemidler



#### SYNLIGGØRE INDSATSER FOR ENERGIBESPARELSER

Benchmarking og løbende synliggørelse af kommunale initiativer i hovedstadsregionen vil være et virkemiddel, der kan skabe en naturlig konkurrence kommunerne imellem om at leve op til de fælles klimaforpligtelser. Dette kendes fra EU, hvor de enkelte landes klimaindsats følges af klimadirektoratet, men også i FN-regi, hvor de fleste nationer i verden følges med hensyn til de pågældende landes klimaindsats.

At etablere en fælles instans i hovedstadsregionen vil kunne sikre synliggørelse og muligheden for benchmarking. En sådan instans vil systematisk kunne følge de enkelte kommuners indsats for at

Samlet kan tværgående virkemidler inden for energirenovering bidrage med en energibesparelse på 200 GWh per år.

Det svarer til en **CO<sub>2</sub>-reduktion på 13.200 tons per år\***

**REDUKTIONEN UDGØR**

**0,15%**

af den **samlede CO<sub>2</sub>-udledning i 2012.**

\* Beregningen er lavet på basis af den energisammensætning, der forventes i 2025, når virkemidlerne for omstilling af energisystemerne i foregående afsnit tages i betragtning. 2025 er valgt, da virkemidlerne for energieffektiviseringer især vil have effekt på mellemlang sigt.

reducere energiforbrug og klimabelastning og løbende minde om og motivere til at opnå de fælles regionale mål på klimaområdet.



## BIG DATA

"Big data" skal i denne sammenhæng forstås som brug af fjernaflæste energiforbrugsdata ved samkøring med øvrige dataregistre, eksempelvis Bygnings- og Boligregistret (BBR), Det Centrale Virksomhedsregister (CVR) og Danmarks Meteorologiske Institut (DMI). Der findes i dag allerede mange oplysninger i form af data knyttet til den enkelte forbruger af energi. Der er en løbende udvikling inden for energimålere, opsamling og samkøring af energidata.

Samkøring af data kan tjene flere formål i forhold til at fremme energibesparelser. Det kan bruges til at identificere forbrugere, som i forhold til størrelse og branche-/sektortilhørsforhold har et væsentligt større energiforbrug end gennemsnittet, og dermed danne grundlag for målrettede informationskampagner. Samkøring og informativ brug af data kan også give forbrugerne mulighed for at sammenligne deres individuelle forbrug med andres forbrug. Det kan motivere til adfærdsændringer og andre initiativer til energibesparelser.

Der forventes, at der er store muligheder for energibesparelser ved at samkøre data. Et pilotprojekt i Aarhus og Københavns Kommuner – Mønster-genkendelse – har vist, at det er relativt nemt at identificere de 10-20 procent af forbrugerne, som har et væsentligt merforbrug af energi, og som derfor kan berettige en særlig opmærksomhed og energispareindsats. Energiselskaberne har store muligheder for at udnytte deres eksisterende data til at målrette indsatsen for at spare energi. Benchmarking og fjernaflæsning forventes relevante i alle sektorer – såsom erhverv, kontor og husholdning.



## HJÆLP TIL FORHÅNDSAFTALER

Erfaringer viser, at beslutninger om at energieffektivisere en bygning ofte strander på, at én part eller konto står for investeringen, mens en anden part eller konto får gevinsten. I udlejnings-ejendomme er det eksempelvis ejeren, der skal investere – og lejeren, der får gevinsten i form af lavere el- eller varmeregning. I kommunerne kendes problemstillingen fra, at udgifter til at energirenovere afholdes af en anlægskonto, mens gevinsten godskrives driftskontoen som en lavere udgift til indkøb af energi. Modsætningsforholdet findes også andre steder, for eksempel i andelsboligforeninger, hvor fællesskabet med den lange horisont kan ønske at energirenovere, mens andelsejere, der har en kortere horisont, kunne have ønske om det modsatte.

Den udfordring kræver, at der laves forhåndsaf-taler, hvor parterne aftaler, hvordan gevinsten i form af energi- og komfortforbedringer skal fordeles. For at dette sker, skal der etableres en

funktion eller et koncept, der hjælper med at rådgive om og at udarbejde disse aftaler.

## STARTHJÆLP TIL ALLE

For næsten alle bygninger kan der gøres tiltag, som forbedrer den energimæssige stand. Udfordringen består i at gøre ejerne interesseret i opgaven. Derfor er der brug for en fælles regional instans, der leverer lettilgængelig starthjælp til alle. Hjælpen skal indeholde et overblik over statslige og kommunale hjælpeforanstaltninger, støtteordninger og rådgivningsmuligheder, som kan formidles gennem en samlende portal eller hjemmeside og en "helpdesk" med mulighed for at blive henvist til en energikonsulent eller en BedreBolig-rådgiver under Energistyrelsens BedreBolig-ordning. Dette virkemiddel kan organisatorisk med fordel tænkes sammen med virkemidlet "Synliggøre indsats for energibesparelser".

## FINANSIERING

Finansiering er central, hvis det fulde potentiale for energibesparelser i bygninger og anlæg skal realiseres. Der findes allerede forskellige tilbud inden for finansieringsområdet, blandt andet til erhverv, hvor enkelte aktører udvikler projektorienterede finansieringsløsninger. Den type finansiering er for slutbrugeren mere attraktiv end de ESCO-løsninger, som traditionelt har været forsøgt bragt i spil. Finansieringsløsninger skal i spil i forhold til stort set alle sektorer ved at sikre kendskab til og udvikling af forskellige finansieringsordninger til de forskellige aktører.

## NYE KOMPETENCER

Det er vigtigt, at der i byggebranchen sker en løbende opbygning af de nødvendige kompetencer for at gennemføre energirenoveringer. Både boligejere og virksomheder er afhængige af at få den rigtige rådgivning og vejledning, når de står over for større renoveringsarbejder. Ligeledes er der behov for at styrke vigtige tværfaglige samarbejder mellem alle byggeriets parter for på den måde at sikre de rette kompetencer.

Der findes allerede flere efteruddannelsesordninger for udførende håndværkere, herunder Energivejlederuddannelsen og uddannelsen til BedreBolig-rådgiver. Det er et skridt på vejen, men ikke tilstrækkeligt i en tid med løbende udvikling af teknologi, nye byggeprincipper og nye komponent- og energikrav i lovgivningen. Det kræver systematisk opgradering af alle uddannelser rettet mod håndværkere og byggevarerleverandører. Energispareløsninger, der dækker alle historiske byggeperioder og konstruktionsprincipper, skal indgå i uddannelserne, så den rigtige løsning udføres og der ikke opstår fejl og skader som følge af energirenovering.

## ENFAMILIEHUSE

Energirenoveringer af enfamiliehuse er et vigtigt tema, da der her kan opnås store energibesparelser. Udfordringen er, at det er svært at motivere ejerne til at investere i energirenoveringer. Nedenfor er der skitseret nogle af de virkemidler, der kan imødekomme udfordringerne.

Samlet kan virkemidler rettet mod enfamiliehuse bidrage med en energibesparelse på 1.900 GWh per år.

Det svarer til en **CO<sub>2</sub>-reduktion på 125.600 tons per år\***

**REDUKTIONEN UDGØR**

**1,4%**

af den samlede **CO<sub>2</sub>-udledning i 2012.**

\* Der henvises til note side 22

### Virkemidler



#### ETABLERE EN HUSPORTAL

For enfamiliehusejere kan synliggørelse af forbrug i sig selv være et incitament til at investere i energibesparelser. Incitamentet forstærkes, hvis det kombineres med information om energimærkestatus, komfort og indeklimaforbedringer, mulige ejendomsværdistigninger og relevante forslag til energibesparelser med en oversigt over den årlige energibesparelse opgjort i kroner.

At etablere en husportal vil understøtte, at husvejernes forbrug og gevinster ved energirenovering synliggøres. En husportal skal forstås som et webbaseret værktøj, hvor hver enkelt husejer kan finde sit hus på et kort og der finde nøgletal for naboer og andre husejere i kommunen og regionen. Husportalen kan udvides til også at dække

andre bygningskategorier. Den kan trække på digitale oplysninger om energiforbrug, energimærker og geografiske informationssystemer (GIS).

En husportal kan indrettes, så ikke blot husejere, men også kommuner og energirådgivere og virksomheder inden for energirenovering kan få adgang til den. På den måde kan den hjælpe med at målrette den kommunale energirådgivning og hjælpe energirenoveringsbranchen med at identificere boliger og boligområder, hvor potentialet for energirenovering er størst.

#### ENERGIRÅDGIVNING

En energirådgivertjeneste, der er uvildig og tilbydes gratis eller for et begrænset gebyr, kan fremme interessen for at gå i gang med energirenovering. Rådgiverne skal have overblik over finansieringsmuligheder, kunne henvise til relevante arkitekter, have sans for bygningsstil og se alle muligheder for sig med hensyn til at opnå øget komfort og forbedret indeklima og i det hele taget for tiltag, der kan gøre huset mere værd. Energirådgivere udannet inden for Energivejleder eller BedreBolig-ordningen kan løfte opgaven, forudsat at de har lokalkendskab og kender områdets håndværkere så godt, at de kan anbefale bestemte håndværkere til bestemte huse og bestemte opgaver.

#### KAMPAGNER OG RÅDGIVNING

Husejere har forskellige behov og skal derfor motiveres forskelligt. For eksempel er småbørnsforældre i en situation med meget lidt tid, og samtidig har de særligt fokus på øget komfort og indeklima, når de skal renovere boligen. Forældre med teenagebørn har typisk lidt mere luft i økonomien end småbørnsforældrene og har måske mere behov for at bygge ud. De forskellige husejere skal motiveres til at energirenovere på en måde, der er relevant for deres specifikke situation, og tilbydes løsninger skræddersyet til deres behov og økonomi. Derfor kræves der målrettede kampagner og rådgivning til forskellige husejere.

Med hensyn til elforbruget i særligt energitunge husholdninger er der et stort besparelspotentiale. Det vurderes, at 10-20 procent af husholdningerne har betydelige merforbrug af el og varme. Her skal der også gøres en særlig målrettet energirådgivningsindsats. Udfordringen er at identificere de særligt energitunge husholdninger. Her vil brug af Big Data kunne anvendes, så en målrettet, opsøgende indsats kan etableres.



## FLERFAMILIEBYGNINGER

Flerfamiliebygninger er etageejendomme, boligblokke, karréer med videre, som er organiseret som privat eller almen udlejning samt andelsboligforeninger, ejerforeninger og lignende.

Udfordringen er, at i flerfamiliebygninger – særligt andelsboligforeninger – skal mange være enige om at gennemføre energirenoveringer. Det kan gøre det mere komplekst at tage beslutninger, for eksempel på grund af forskellige tidshorisonter på investeringer i andelsboligforeninger. Det er uheldigt, da mange flerfamiliebygninger, særligt andelsboligforeninger, er ældre bygninger, hvor der er et stort potentiale for energibesparelser. En anden udfordring er de særlige krav til bevaringsværdige bygninger, der gør det svært at finde gode og energirigtige løsninger. I den almene boligsektor findes der stor ekspertise i at gennemføre energirenoveringsprojekter, og de enkelte boligselskaber er nået langt med at gennemføre energirenoveringer. Den store ekspertise kan med fordel udnyttes af andre.

## Virkemidler

### UDRYKNINGSHJÆLP TIL ANDELSBOLIGFORENINGER

Et tæt samarbejde mellem kommuner og andelsboligforeninger om at etablere en særlig "udrykningshjælp" kan være et middel til at imødekomme behovet for støtte i beslutningsprocessen om energirenovering i andelsboligforeninger. En sådan rådgivning kan formidle viden om forhåndsftaler og hjælpe med den videre kontakt til håndværksmæssig og arkitektonisk rådgivning om energirenovering af bevaringsværdige bygninger.

### ALMEN EKSPERTISE

Den store viden om energirenoveringer, der findes i de almene boligforeninger, kan med fordel udnyttes bedre. Det kan imødekommes ved at etablere en erfaringsudvekslingscentral i tæt samarbejde med Boligselskabernes Landsforening. Ligeledes vil der med fordel kunne videreudvikles på Grundejernes Investeringsfonds benchmarkingværktøj Tjek-Boligejendomme. Værktøjet gør det let at finde energimærket for en bestemt etageboligejendom og sammenligne det med andre tilsvarende ejendomme. Værktøjet vil kunne forbedres ved også at kunne vise det faktiske el- og varme-forbrug for bestemte ejendomme.

Samlet kan virkemidler rettet mod flerfamiliehuse bidrage med en energibesparelse på 650 GWh per år.

Det svarer til en **CO<sub>2</sub>-reduktion på 43.000 tons per år\***

**REDUKTIONEN UDGØR**

**0,5%**

af den samlede **CO<sub>2</sub>-udledning i 2012.**

\* Der henvises til note side 22

## OFFENTLIGE BYGNINGER, ANLÆG OG INDKØB

Inden for offentlige bygninger, anlæg og indkøb er der fortsat store potentielle energibesparelser at høste. Udfordringen er at fokusere investeringerne og skabe rammerne for tværkommunale løsninger.

Samlet kan virkemidler rettet mod offentlige bygninger bidrage med en energibesparelse på 400 GWh per år.

Det svarer til en

**CO<sub>2</sub>-reduktion på 27.500 tons per år\***

**REDUKTIONEN UDGØR**

**0,3%**

af den samlede **CO<sub>2</sub>-udledning i 2012.**

\* Der henvises til note side 22

### Virkemidler



#### ENERGI- OG KLIMATJEK AF SKOLER

Der er et stort potentiale for energibesparelser i skoler og andre offentlige institutioner. Samtidig kan energiforbedringer gå hånd i hånd med at forbedre indeklimaet til gavn for blandt andet børnenes indlæring.

Et virkemiddel til fremme af energirenoveringer på skoler og andre institutioner er at etablere et benchmarking-system, der systematisk rapporterer om skolernes indeklima og energiforbrug. At synliggøre aktuelt energiforbrug og indeklima vil være et stærkt incitament til at gennemføre små og store energi- og indeklimabesparelser.

Sådan et benchmarking-system skal tage udgangspunkt i de oplysninger om forbrug, som kommuner allerede har om deres skoler, og suppleres med oplysninger fra fjernaflæste målere og

målere i de enkelte klasseværelser. Ved at følge forbruget og indeklimaet løbende over døgnet såvel som over året vil den bygningsansvarlige på stedet kunne identificere fejl i for eksempel ventilationsanlægget og derved rette fejl og spare energi. Værd at bemærke ved et sådant tjek-system er, at det let kan inddrages i undervisningen og let kan bruges af skolens servicepersonale til at holde øje med forbrug og indeklima overalt på skolen. Et initiativ til at etablere og udvikle et sådant system bør tages i et samarbejde mellem Region Hovedstaden og regionens kommuner.

#### UDENDØRS- OG VEJBELYSNING

Der vurderes at være et energibesparelspotentiale på 50 procent ved at udskifte udendørs- og vejbelysning fra ældre installationer til nye. Der foregår allerede væsentlige aktiviteter på området, men processen kan med fordel accelereres på tværs af hovedstadsregionen.

Det vil fremskynde processen at etablere en tværkommunal arbejdsgruppe med henblik på at afdække områder, hvor en ekstra indsats kan fremme brugen af LED til vejbelysning. Det kan ske med afsæt i igangværende initiativer på vejbelysningsområdet og i DOLL-projektet, som fokuserer på at øge viden om og demonstrere udendørs LED-belysning og Smart City-løsninger. Specielt skal forhold omkring ejerskab af vejbelysningsanlæg i mange kommuner drøftes, da dette vurderes at udgøre en barriere i forhold til at gennemføre en forceret udskiftning til LED-lyskilder.

#### RETNINGSLINJER FOR OFFENTLIGE INDKØB

På trods af energimærkeordninger for apparater og ecodesign-aktiviteter, som er EU-regler om minimumskrav til produkters miljøbelastning, så er der stadig et betydeligt potentiale for at opnå energibesparelser gennem energirigtige offentlige indkøb.

Et konkret virkemiddel på området er i samarbejde med Energistyrelsen at udvikle indkøbsanbefalinger med nye og bedre krav for de nye produktområder, der er relevante for offentlige indkøb. Disse skal følges op af rådgivning og udvikling af enkle værktøjer (beregner) og endelig af omfattende træning og uddannelse af indkøbere i alle dele af den offentlige sektor i hovedstadsregionen.

Der er også et potentiale i at forbedre, udvikle og teste metoder til at standardisere udbudskrav og -formuleringer, offentlig-privat Innovation (OPI), intelligente udbud og fælles markedsdialog. Kommunerne kan i samarbejde med Region Hovedstaden arbejde for, at virksomheder og forskningsinstitutioner finder det attraktivt at samarbejde om test- og demonstrationsaktiviteter, og derved fremme mulighederne for at afprøve nye teknologier og produkter inden for den grønne omstilling.



## VIRKSOMHEDER

Erfaringer viser, at det er en stor udfordring at få gennemført energibesparelser i mindre og mellemstore virksomheder, herunder kontor- og servicevirksomheder. Mindre virksomheder har ofte få ressourcer, både økonomiske og tidsmæssige til at sætte fokus på området. Samtidig er der store energibesparelser at hente.

### Virkemidler



#### VARME- OG VENTILATIONSTJEK I MINDRE ERHVERV

Det kræver en omfattende og målrettet indsats at realisere energieffektiviseringer i mindre erhverv, som ofte har store besparelspotentialer inden for blandt andet varmeinstallation, ventilationsanlæg og klimaskærm. Denne indsats skal indeholde målgruppespecifikke koncepter, hvor konsulentbistand og støtte i processen om at identificere og gennemføre energibesparelserne indgår og suppleres med tilbud om forskellige finansieringsordninger. Anvendelsen af Big Data (se temaet "Tværgående virkemidler") vil kunne være et relevant supplement til at identificere virksomheder med særligt stort forbrug.



#### UDBREDE LED-BELYSNING I ERHVERVS- OG SERVICEVIRKSOMHEDER

Der er inden for flere erhverv et betydeligt potentiale for at spare energi i at introducere LED-løsninger. En samlet koordineret indsats over for relevante målgrupper vil kunne realisere betydelige og relativt omkostningseffektive energibesparelser.

Der er behov for "at prikke hul på markedet" via pilot- og demonstrationsprojekter og understøtte markedsføringen af sådanne nye løsninger over en længere tidshorisont. En del slutbrugere kan ikke finde penge til investeringerne; derfor skal der som led i indsatsen etableres finansieringsordninger for de slutbrugere, som ikke umiddelbart kan finde penge til nye og bedre løsninger, og som stadig kan opnå en positiv effekt. Der kan her trækkes på erfaringer fra mindre projekter, der arbejder med finansieringsordninger, eksempelvis i samarbejde med energiselskaberne.

Samlet kan virkemidler rettet mod virksomheder bidrage med en energibesparelse på 900 GWh per år.

Det svarer til en **CO<sub>2</sub>-reduktion på 59.000 tons per år\***

**REDUKTIONEN UDGØR**

**0,7%**

af den **samlede CO<sub>2</sub>-udledning i 2012.**

\* Der henvises til note side 22





# Omstilling af transportsystemet



Baggrundsanalysen for afsnittet om Omstilling af transportsystemet er udarbejdet af COWI og kan findes på Region Hovedstadens hjemmeside.

For at omstille transportsystemet er det afgørende at fremme fossilfrie drivmidler som el, gas eller brint. Der er derfor brug for en række nødvendige nationale politiske beslutninger om at forhøje afgifter på fossile brændstoffer og fremme fossilfrie drivmidler. Det vil give incitament til at vælge de alternative drivmidler. Samtidig er det nødvendigt på det regionale og kommunale niveau at reducere behovet for transport, fremme brugen af køretøjer med alternative drivmidler og flytte transporten til CO<sub>2</sub>-effektive transportformer som eksempelvis bus og tog.

For dette indsatsområde adskiller virkemidlerne sig markant fra de øvrige indsatsområder, da særligt nationale og adfærdsmæssige virkemidler har effekt.

Hvis der ikke gøres noget, vil personbiler i 2040 stå for 68 procent af CO<sub>2</sub>-udledningen fra transporten og for 77 procent af trafikarbejdet, som er det kørte antal kilometer uanset køretøj. Biltrafikken udgør således den største udfordring både i forhold til trafik og CO<sub>2</sub>-udledning. Der forventes særligt en stærk stigning på mellem 30-60 procent i vare- og servicetransporten til private og til virksomheder.

Der forudsiges en fortsat stor tilflytning til hele regionen. Hvert år stiger befolkningen med 10-11.000 personer, især i København og kommunerne inden for Ring 3, men også i nye byudviklingsområder uden for Storkøbenhavn. Der forventes en stigning på 17 procent over de næste ti år i Københavnsområdet og syv procent i Københavns omegn. Det fører til et øget pres på udvikling af boligområder og dermed også på efterspørgslen efter personbiler. Dertil kommer ønsket om vækst i arbejdspladser, der også vil øge behovet for pendling og vare- og servicetransport til voksende erhvervsområder. Det kalder på bedre koordinering af trafik- og byplanlægning.

Mere end en tredjedel af trafikken i hovedstadsregionen skyldes pendling til og fra arbejde samt transport i arbejdstiden. Pendlingen er dels koncentreret på indfaldsvejene til København, dels mellem de større byer og erhvervsområder i regionen. Nye analyser viser, at pendlingsmønstrene er mere spredte end blot indpendling til København. Der er derfor brug for mere viden om og tests af, hvordan transport i bil på lokale færdssårer kan overflyttes til andre transportformer.

Vækst i trafikken giver mere trængsel, som vil være en stigende udfordring i hovedstadsregionen. Trængsel imødekommes ofte med at lave flere veje, som igen giver mere biltrafik og øgede CO<sub>2</sub>-udledninger. Men trængselsudfordringen kan også imødekommes med tiltag, der kan bidrage til at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen. Det kan eksempelvis være ved at reducere behovet for transport eller skifte til bæredygtige transportformer. Det er vigtigt at tænke disse to udfordringer sammen, når der skal findes nye løsninger.

Man kan ikke kun sikre mindre CO<sub>2</sub>-udledning ved at reducere trafikomfanget eller gøre afviklingen af trafikken mere effektiv. Det er også nødvendigt at se på de nye teknologiske muligheder. Teknologiskift sker ikke af sig selv og skal understøttes af både regionale og nationale aktører.

Virkemidlerne inden for omstilling af transportsystemet er grupperet i nedenstående fire temaer, der er udvalgt for at adressere udfordringerne og mulighederne i hovedstadsregionen:

- **Bedre koordinering af by- og trafikplanlægning**
- **Fælles planlægning for større færdssårer**
- **Virksomheders og arbejdspladseres transportforbrug**
- **Distribution af varer og tjenesteydelser**



Temaerne på transportområdet er valgt for at sikre en helhedsorienteret tilgang til at omstille transportsektoren, hvor transportformer og virkemidler skal spille bedre sammen, i stedet for at fremme fossilfrie biler, cykler og kollektiv trafik hver for sig.

## BY- OG TRAFIKPLANLÆGNING

Den store tilflytning til hovedstadsområdet af nye borgere og nye arbejdspladser betyder, at kommunerne i hovedstadsregionen fortsat skal udvikle og fortætte byområder, der kan huse nye borgere og virksomheder. Desværre sker byplanlægningen ikke altid i samarbejde med trafikplanlægningen og bliver heller ikke altid set i et helhedsorienteret lys – eksempelvis set på tværs af kommuner og i relation til andre end de lokale transportsystemer. Nye boligområder og erhvervsudviklingsområder placeres nogle gange på attraktive steder med adgang til natur og tænkes ikke altid sammen med det større transportsystem – som for eksempel Risø Park ved Roskilde, men også mange andre erhvervsområder har mere end tre kilometer til tog- eller busstation. Det betyder, at borgere og medarbejdere bliver afhængige af at have en privat bil i forbindelse med daglige aktiviteter som pendling, indkøb og fritidsinteresser.

Det skaber fokus på følgende udfordringer:

- Behov for at reducere afhængighed af personbil, når nye områder udvikles
- Behov for tværkommunal koordination om erhvervsområder og fleksible, sammenhængende pendlermuligheder
- At få skabt sammenhængende transportsystemer for person- og erhvervstransport, hvor der er gode muligheder for at skifte mellem og kombinere forskellige transportformer
- At sikre bedre udnyttelse af eksisterende bolig- og erhvervsområder – særligt områder, der ligger godt placeret i forhold til kollektiv trafik.

Kommunernes planlægning er det vigtigste redskab og især samarbejdet mellem kommuner. Men både Region Hovedstaden, Movia og DSB er vigtige samarbejdspartnere. Der er rige muligheder for bedre at koordinere by- og trafikplanlægning både på tværs af sektorer inden for den enkelte kommune og mellem kommunerne.

Hvis alle virkemidler i temæet  
By- og trafikplanlægning  
tages i brug, kan  
**reduktionen i  
CO<sub>2</sub>-udledningen**  
i 2040 være på **op til**  
**5%**  
**AF CO<sub>2</sub>-UDLEDNINGEN**  
**i 2012.**

Samtidig vil mobiliteten med  
alternativer  
til bilen blive forbedret.

### Virkemidler

#### LOKALISERING, BYFORTÆTNING OG KOORDINERET TRAFIKPLANLÆGNING

Fortætning af byer er en helt central opgave. Mere kompakte byer giver mindre transportbehov. I hovedstadsområdet fastlægger "Fingerplanen" de overordnede rammer for kommunernes placering af boliger og erhverv, mens placering af butiksområder reguleres gennem Planloven.

Det er vigtigt, at kommunerne også fremover sikrer, at bolig- og erhvervsområder er lokaliseret med god adgang til kollektiv trafik, samt at eksisterende områder udvikles og fortættes, før nye tages i brug. Endvidere skal der sikres gode transporttilbud allerede tidligt, når beboere og erhverv flytter ind. Lokalplanlægning skal understøttes af, at cykelstier, kollektiv trafik såvel som infrastruktur til køretøjer med alternative drivmidler udbygges, så der bliver en bedre tilgængelighed til disse transportformer og større koordination mellem dem.

Kommunerne kan i langt højere grad samarbejde omkring en fælles sammenhængende infrastruktur gennem en strategisk fælles trafikplanlægning. Det kan igangsættes gennem udviklingsprojekter om tværkommunal trafikplanlægning, der løser regionale udfordringer.





### PARKERINGSPOLITIK

Parkeringsnormer er et stærk instrument i lokalplanlægningen. Kommunerne kan arbejde mere fleksibelt med parkeringsnormer, så de tilpasses områdetyper, afhængigt af stationsnærhed og brugernes behov. For eksempel kan der gives dispensation fra en minimumsnorm, hvis der sikres alternative tilbud. Parkeringsregulering i én kommune kan også understøtte brugen af Parkér og Rejs-anlæg i stationsnære områder i en anden kommune. Parkeringsregulering kan også fremme elbiler, delebiler og samkørsel.



### KOMMUNALE OG TVÆRKOMMUNALE MOBILITETSPLANER

Mobilitetsplaner kan bidrage til at skabe fælles retning og handleplaner for udviklingen på tværs

af alle transportformer, både internt i kommunen og på tværs af kommunerne i hovedstadsregionen. Mobilitetsplaner kan sikre bedre udnyttelse af ressourcer og synergi mellem investeringer samt bedre udnyttelse af kapacitet i eksisterende infrastruktur og transportsystemer. En mobilitetsplan er en samlet plan for, hvordan mobilitet, bæredygtig udvikling og det gode byliv kan udvikles sammen.

Emner for mobilitetsplaner på tværs af kommunegrænser kan være tværgående planlægning af infrastruktur til fremme af cykling eller elbiler, fælles indkøb af grønne køretøjer, koordinering af Parkér og Rejs-anlæg eller fælles adfærdskampagner.

## STØRRE FÆRDSLSÅRER

I hovedstadsregionen er der en række nationale og regionale færdselsårer – såkaldte trafikkorridorer – hvor en stor del af befolkningens daglige pendling til og fra arbejde foregår. De består dels af de store nationale forbindelser som motorvejsnettet og regionaltogene samt S-tog mod København, og dels af regionale forbindelser mellem de større byer i regionen. Her er der en stor koncentration af trafik – især i myldretiden. To tredjedele af den kollektive trafik i hovedstadsområdet foregår i de store trafikkorridorer, og en tredjedel af regionens biltrafik foregår på motorvejene i de samme trafikkorridorer.

Koncentrationen af biltrafik giver et potentiale for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen ved at flytte biltrafikken til alternative transportformer og understøtte brug af alternative drivmidler.

Der er brug for mere viden om, hvor folk rejser fra og til, og om, hvordan transporten kan gøres mere energieffektiv og fossilfri. Nyere analyser af biltrafikken viser, at der i dag er flere bilister på de store færdselsårer, der har et rejsemål uden for København, end i København. Det faktum repræsenterer en væsentlig udfordring for transportsystemet, da både vejtrafikken og særligt den kollektive trafik er planlagt efter at bringe pendlere til og fra København. Der er derfor behov for at undersøge, hvordan transportsystemet kan tilpasses de komplekse rejsemønstre i hovedstadsområdet.

Hvis alle virkemidler i temaet Større færdselsårer tages i brug, kan **reduktionen i CO<sub>2</sub>-udledningen i 2040 være på op til 15%** **AF CO<sub>2</sub>-UDLEDNINGEN FRA trafikken i 2015.**



## Virkemidler



### STRATEGISK TRAFIKLEDELSE I VIGTIGE FÆRDSLSÅRER

Et væsentligt tiltag på regionalt niveau er at etablere en sammenhængende strategisk trafikledelse og at koordinere arbejdet på tværs af transportsystemer og på tværs af kommuner i de vigtige færdselsårer. Målet er at gøre det mere attraktivt for pendlerne at fravælge bilen til hele turen. Det sker blandt andet ved at skabe større sammenhæng mellem de forskellige kollektive transportsystemer og at etablere en fælles enhed, der har ansvaret for den tværgående og overordnede trafikkoordinering på tværs af transportformer. Hvis der for eksempel er vejarbejde, kan det være en opgave at informere om, hvor det er muligt at skifte til tog eller bus, eller hvis der er banearbejde, vil der være flere, der tager bilen, og man kan arrangere samkørsel.

Emnerne for trafikledelsen kunne være:

- At koordinere Parkér og Rejs-anlæg i forbindelse med stationerne langs med indfaldskorridorerne
- At koordinere betalingsparkerer, så mellemkommunal konkurrence undgås
- At sikre et velfungerende strategisk cykelstinet, gode cykelparkeringsforhold ved stationer og busstoppesteder samt mulighed for at tage cykler med i bus og tog.

Derudover er det også et fokuspunkt at gøre det mere smidigt at komme de sidste kilometer fra stationer og busterminaler til arbejdspladserne.



### ALTERNATIVE DRIVMIDLER

Helt afgørende for at omstille til alternative drivmidler er en forhøjelse af brændstofafgifter, hvor det at differentiere afgifterne giver incitament til at vælge alternative drivmidler som el, gas og brint. Det er statens opgave.

For at forbedre mulighederne for at kunne køre i elbiler – særligt for de pendlere, der rejser langt – er det nødvendigt, at der er adgang til at lade bilen op ved destinationen samt ved Parkér og

Rejs-anlæg. Her har region og kommuner en rolle i forhold til at samarbejde med private udbydere og arbejdspladser om at opstille el-ladestationer.

Endelig fremmes alternative drivmidler ved at skabe gode forhold i byrummet for disse køretøjer, hvilket er en opgave for kommunernes planlægning.

### UNDGÅ MERE TRANSPORT

Flere virkemidler kan bidrage til at undgå unødigt trafik. Det kan eksempelvis være at fremme brugen af hjemmearbejde, som vil være en opgave for arbejdspladser, eller for statens vedkommende: kilometerbaserede afgifter for vejbenyttelse, øget totalvægt for godstransporter eller vognbaner forbeholdt samkørsel.



### FRA BIL TIL KOLLEKTIV TRAFIK

For at gøre det attraktivt at vælge kollektiv trafik er der en række tiltag, der kan gøres. De spænder fra at udbygge letbaner og "bus rapid transit", hvor busser kører i eget spor, til billigere billetpriser og at gøre det gratis at medtage cykler i regionaltog og metro. Cykelmedtagelse i regionale busser og S-busser vil også gøre det nemmere at komme frem til slutdestinationen, når man står af bussen. De store investeringer samt cykelmedtagelse og billetpriser kræver samarbejde mellem stat, region og kommuner.



## ARBEJDSPLADSERS TRANSPORTFORBRUG

Mere end en tredjedel af trafikken i hovedstadsregionen skyldes, at borgerne pendler til og fra arbejde samt transporterer sig selv i arbejdstiden. Pendlingen foregår typisk individuelt i personbil. Dertil kommer erhvervskørsel til, fra og for virksomheder i hovedstadsregionen. Der er derfor en potentiel CO<sub>2</sub>-gevinst at hente ved at reducere den individuelle transport og den transport, der udføres for virksomhederne som erhvervs- og godstransport.

Hvis alle virkemidler i temaet Arbejdspladsers Transportforbrug tages i brug, kan reduktionen i CO<sub>2</sub>-udledningen i 2040 være op til

**6%**

AF CO<sub>2</sub>-UDLEDNINGEN FRA trafikken i 2015.

### Virkemidler



#### TRANSPORTPLANER FOR PENDLING OG TJENESTEREJSER

Formålet med transportplaner er at arbejde systematisk med at undgå unødige transport, skifte til energieffektive transportformer som kollektiv transport, elbiler, elcykler med videre og optimere transporten med flere i samme bil.

Virkemidler, der kan påvirke medarbejdernes transport på arbejdspladserne, er primært mindre initiativer, der er umiddelbart mulige at igangsætte. De enkelte tiltag har ikke stor effekt i sig selv, men understøtter hver især muligheden for at kunne fravælge bilen til den daglige transport. Styrken er, at der på arbejdspladserne er mulig-

hed for at tale direkte til pendlerne. En vifte af lokalt tilpassede, synlige og relevante virkemidler, understøttet af kommunikation, kan nå pendlerne der, hvor deres behov er.

Viften af virkemidler består af en række forbedringer, der understøtter medarbejdernes transportvalg. Det kan være:

- Fremme af IT-muligheder til hjemmearbejdspladser og virtuelle møder, så medarbejderen undgår kørsel
- Firmacykler og firmabiler, der gør pendlerne uafhængige af at bruge egen bil til arbejde
- Kør Grønt-kurser, som giver gevinst både i den private og den arbejdsrelaterede kørsel
- Fremme cykling ved at sikre gode omklædningsforhold og parkeringsforhold til cykler
- Service og reparation af cykler i løbet af arbejdsdagen på arbejdspladsen
- Ladestandere til elbiler, som gør det muligt for medarbejdere og gæster at bruge elbiler.

Kommunernes rolle og opgave er at understøtte virksomhedernes arbejde med deres transport, eksempelvis ved at have det med i miljørådgivningen, i erhvervssamarbejdet, eller ved at skabe et decideret mobilitetsnetværk, hvor virksomheder mødes og deler erfaringer med virkemidler. Ofte kan virkemidlerne falde ind under en virksomheds Corporate Social Responsibility-arbejde (CSR) eller som en del af human resources (HR), hvorfor det giver mening for virksomhederne at arbejde med.

Kommunerne kan endvidere bidrage til at forbedre busforholdene til virksomhedernes behov og på den måde fremme passagertallet i bussen. Der kan etableres bedre cykel- og gangstier til virksomhedsområdet, fælles områder med el-ladestandere og eventuelt samarbejde om el-shuttlebusser.

#### OPTIMERE GODS- OG VARETRANSPORT

Virkemidlerne til at optimere gods- og varetransport undersøges for tiden i forskellige projekter støttet af blandt andet Trafikstyrelsen. Det er eksempelvis:

- Fragtbørser – som Wuxus-systemet, der via web og en app forbinder transportkøbere og vognmænd
- Citylogistik-terminaler ved indfaldsvejene – som Citylogistik-projektet i København, som leverer varer til butikker i Indre by fra et centralt lager i Valby, som andre distributører leverer til
- Distribution i ydertimerne med videre – som DYT-projektet eller 24T Transport-projektet, som handler om distribution i aften- og nattetimerne.



Udfordringen for disse virkemidler er alle, at det er svært at få en sund økonomi til at hænge sammen. Dog er der for transporterhvervet stor interesse i mulighederne for at distribuere om natten, hvor trafikken er lettere, og der derfor er store besparelser at hente. Ulempen er, at modtagerne skal betale for at have åbent for leverancer eller lave systemer, så det er muligt.

Fælles for virkemidlerne er, at der sikres, at gods-transporterne for især de mindre leverancer kan samles til færre større transportere. Erhvervstransport omfatter også servicetjenester i mindre biler og specialindrettede køretøjer. Dette er uddybet i temaet om distribution af varer og tjenesteydelser.



### INDKØBSPOLITIK, DER FREMMER ALTERNATIVE DRIVMIDLER

Både kommunerne, region og private virksomheder er store indkøbere af transport. Både til persontransport, transport for borgerne, transport af varekøb og egne gods- eller erhvervstransporter.

Kommunerne og regionen kan med stor succes optimere driften og udskifte egen bilpark med mere energi- og klimavenlige køretøjer som elbiler eller andre alternative drivmidler. I hovedstadsregionen har der allerede gennem de sidste to år været gennemført en række flådeanalyser af kommunernes bilparker for at vurdere udskiftningspotentialet til elbiler. De viser, at op til to tredjedele af kommunernes bilflåder kan udskiftes til elbiler. Kommuner og region kan gå sammen

om større fælles indkøb af elbiler for på den måde at få volumen i indkøb og få en bedre pris. Kommunerne kan endvidere stille krav om, at de kommunale transportydelser skal ske med energi- og klimavenlige alternativer. Det sker allerede i nogle kommuner i udbuddet af for eksempel buskørslen eller renovationsarbejdet. Skal der i 2040 køres med fossilfri brændstoffer i busser, skal det indarbejdes i udbud af buslinjer allerede fra 2024. Det er en opgave for kommunerne og Movia.

Kommunerne og regionen kan derudover foreslå deres lokale transportvirksomheder at blive certificeret som Grøn Transport-virksomhed og selv efterspørge, at deres transportleverandører er certificerede efter den ordning.

Virksomhederne har allerede incitamentet til selv at have fokus på at reducere energiforbruget i deres transportydelser – både dem, de selv udfører, og de købte ydelser. Energibesparelserne giver direkte økonomiske besparelser, men ofte vil det kræve investeringer for at opnå dem. Da virksomhederne ikke altid kender til mulighederne, kan kommunerne, regionen eller konsulenter tilbyde en serviceydelse til virksomhederne om at få vurderet de økonomiske konsekvenser af ændringer i transportsammensætningen. Det kan eventuelt ske med en klausul om, at virksomhederne, hvis de kan opnå besparelser, selv betaler for ydelsen. Virksomhederne kan også tilbydes en flådeanalyse af virksomhedens vognpark med henblik på at udskifte til køretøjer, der bruger alternative drivmidler.

## TRANSPORT AF VARER OG TJENESTEYDELSER

Der er udsigt til, at varebiler frem mod 2030 vil stå for den største stigning på mellem 30-60 procent i trafikarbejde – antal kørte kilometer – og tilhørende CO<sub>2</sub>-udledning. Den særlige udfordring er private og offentlige indkøb af stadig flere serviceydelser. For eksempel IT-service, rengøringservice, konsulenttydelser, vedligehold, håndværkere og meget mere. Dertil kommer en stigning i e-handel med levering af pakker til forbrugerne enten på adressen eller i lokale butikker. Det foregår som regel individuelt og uden koordinering med andre arbejdspladser eller forbrugere i samme område.

Hvis alle virkemidler i temaet Transport af varer og tjenesteydelser tages i brug, kan **reduktionen i CO<sub>2</sub>-udledningen i 2040 være op til 8% AF CO<sub>2</sub>-UDLEDNINGEN FRA trafikken i 2015.**

## Virkemidler



### OMSTILLE TIL ALTERNATIVE DRIVMIDLER

De mest effektfulde virkemidler ligger hos staten. Det handler om at ændre afgiftsstruktur og lovgivning for elbiler og elvarebiler samt at øge afgifterne på fossile brændsler. Desuden vil afgiftsfritagelse og momsfrigtagelse på elbiler, elvarebiler og plugin-hybridbiler have stor betydning for udbredelsen af elkøretøjer i branchen. Endvidere vil støtte til skift til elvarebiler og eventuelt biogas til de lidt tungere distributionskøretøjer betyde, at risiko og omkostninger ved at være tidlige til at omstille til andre drivmidler bliver dækket.

På regionalt og kommunalt niveau er der brug for øget fokus på at understøtte valget af elbiler og elvarebiler med infrastruktur til opladning generelt og til virksomhederne mere specifikt. Der kan gives støtte til forsøgsprojekter med gas og biogas til tung transport og opbygges ladeinfrastruktur til elbiler på arbejdspladser. Den offentlige infrastruktur etableres allerede af de forskellige udbydere af ladning i Danmark. Der, hvor de markedsbaserede udbydere ikke selv sætter ladestandere op, kan kommunen have en rolle i at tiltrække udbydere og eventuelt selv opstille ladestandere.

Kommuner og region kan også tilbyde virksomhederne flådeanalyser af vognparken og transportplaner for, hvordan deres varedistribution kan optimeres og omstilles til alternative drivmidler. For eksempel har Copenhagen Electric tilbudt flådeanalyser som en løftestang til at indkøbe elbiler i især de offentlige vognparker. Der kan også være brug for informations- og adfærdskampagner om elbiler og mindre elkøretøjer til små og mellemstore virksomheder, hvor der måske ikke er så mange ressourcer til at lave analyser og undersøge markedet.

Endelig kan kommunerne stille krav om, at der skal anvendes køretøjer, som bruger alternative drivmidler, ved distribution til byerne, og om at distributørerne koordinerer vareudlevering til private borgere bedre.



### KOORDINERING OG STØRRE UDNYTTELSE AF KAPACITET

Det stigende udbud af serviceydelser og varer, der leveres til private og til arbejdspladser, skal koordineres, så antallet af ture til modtagerne reduceres. Der er brug for mere viden om, hvad der leveres, effektiviteten af leverancerne og effekten af forskellige tiltag.

Region Hovedstaden kan være med til at indsamle viden og støtte forsøg om bedre planlægning af leverancer fra internethandel og planlægning af varedistributionen i nye byudviklingsområder. Forsøgsprojekter kan omfatte:

- At centrale afleveringssteder i boligområder afprøves, så man undgår mange ture til den enkelte kunde
- Krav om, hvordan distribution til private skal foregå
- Krav til virksomheder og butikker om, at der kun kan ske én levering om dagen
- Forsøg med at koordinere serviceydelser til flere virksomheder i et område.

Der er også muligheder for innovation inden for intelligente transportsystemer (ITS) og mindre enheder til udbringning som for eksempel elscootere eller droner.

Virksomhederne i hovedstadsregionen skal blive mere opmærksomme på deres transport og at planlægge den bedre. Derfor kan virkemidlerne, der blev nævnt i det tema, som er målrettet mod virksomheder, også bruges til at optimere distribution af varer og tjenesteydelser, for eksempel grøn certificering og støtte til alternative drivmidler samt til at udarbejde transportplaner for virksomheder.

Kommuner og region kan også efterspørge fragt og transport fra virksomheder, der har transportplaner.





# Samarbejde mod målet

Dette virkemiddelkatalog har på baggrund af videnleverandørernes analyser opstillet centrale virkemidler, der kan tage hovedstadsregionen de næste vigtige skridt på vejen mod fossilfrihed.

Hvis vi skal nå energivisionens mål om en fossilfri el- og varmeforsyning i 2035 og en fossilfri transportsektor i 2050, skal vi accelerere arbejdet nu.

Temaerne og virkemidlerne, der er præsenteret i dette katalog, er målrettet mod aktører i hovedstadsregionen, men regionale initiativer kan ikke stå alene. Staten har afgørende indflydelse på flere temaer og virkemidler til at realisere energivisionen i hovedstadsregionen. Opgaven kræver således samarbejde, koordination og handling fra alle aktører i den grønne omstilling: stat, regioner, kommuner, forsyningsselskaber, virksomheder, organisationer og borgere. Det kræver en mangfoldighed af store og små indsatser, og det er helt nødvendigt, at en bred vifte af virkemidlerne fra dette katalog bringes i anvendelse. Der bliver behov for en udstrakt grad af koordination, så aktører og virkemidler arbejder sammen, og virkemidlerne benyttes i den mest hensigtsmæssige rækkefølge.

Samtidig er omstillingen også en mulighed for at skabe ny vækst, højere livskvalitet, mere innovation, nye arbejdspladser, større eksportindtægter og grobund for flere udenlandske investeringer i hovedstadsregionen.

Inden for flere af de virkemidler, der fremhæves i dette katalog, er der allerede sat gode initiativer i gang i hovedstadsregionen. Andre initiativer er gennemført og har skabt resultater. De virkemidler, som sættes i gang på baggrund af dette katalog, skal bygge videre på den eksisterende indsats. Samtidig vil Region Hovedstaden arbejde for, at de udvikles og gennemføres i god sammenhæng med andre relevante lokale, regionale, nationale og europæiske strategier.

De næste vigtige skridt på vejen mod fossilfrihed kræver samarbejde mellem en lang række aktører. Til inspiration opstiller skemaet til højre et bud på relevante primære og sekundære aktører inden for hvert tema. Primære aktører er et bud på aktører, der vurderes at være centrale for at igangsætte en indsats eller være tovholder for arbejdet med at iværksætte initiativer. Sekundære aktører er et bud på aktører, der sammen med de primære aktører også bidrager væsentligt til arbejdet og koordineringen af initiativerne.



## Oversigt over relevante aktører i omstillingen til en fossilfri hovedstadsregion

Indsats-område	Tema	Primære aktører	Sekundære aktører
Omstilling af energisystemet	Fjernvarmeproduktion	Kommuner/forsyningsselskaber	Universiteter Leverandører Staten/Energistyrelsen
	Fjernvarmetransport	Fjernvarmeselskaber	
	Individuel opvarmning	Kommuner (varmeplanlægning) Forsyningsselskaber	Energiselskaber og andre (finansiering)
	Lokal produktion af vedvarende energi	Kommuner Stat	Øvrige investorer
Energieffektiviseringer af bygninger, udstyr og anlæg	Tværgående virkemidler	Kommuner Region	Konsulenter Juridiske rådgivere Boligselskabernes Landsforening Boligselskaber Andelsboligforeningernes Fællesrepræsentation Grundejernes Investeringsfond Videncenter for energibesparelser i bygninger
	Enfamiliehuse	Kommuner Forsyningsselskaber og virksomheder, som udbyder løsninger til enfamiliehuse	Forsynings- og energiselskaber Energidata-leverandører Videncenter for energibesparelser i bygninger BedreBolig/Energistyrelsen Grundejerforeninger Energirådgivere Arkitektfirmaer Håndværksvirksomheder Byggemarkeder Banker og finansieringsselskaber
	Flerfamiliebygninger	Kommuner Region	Videncenter for energibesparelser i bygninger Andelsboligforeninger Andelsboligforeningernes Fællesrepræsentation Boligselskabernes Landsforening Boligselskaber Grundejernes Investeringsfond Statens Byggeforskningsinstitut
	Offentlige bygninger, anlæg og indkøb	Kommuner Region	Konsulenter ESCO-virksomheder Statens Byggeforskningsinstitut Energistyrelsen Energiselskaber Rådgivere Leverandører
	Virksomheder	Kommuner Region Stat	Energirådgivere Håndværksvirksomheder Leverandører Energiselskaber
Omstilling af transportsystemet	By- og trafikplanlægning	Kommuner Region Stat	Trafikselskaber Bygherrer og byudviklingsselskaber Andre transportudbydere
	Større færdselsårer	Stat Kommuner Region Trafikselskaber	
	Arbejdspladser transportforbrug	Kommuner Region Offentlige og private arbejdspladser	Transportudbydere Offentlige og private arbejdspladser
	Transport af varer og tjenesteydelser	Stat Region Kommuner	Vareleverandører Virksomheder Offentlige indkøbere

**Region Hovedstaden**  
Center for Regional Udvikling  
Kongens Vænge 2  
3400 Hillerød

Telefon: 38 66 50 00  
E-mail: [regionh@regionh.dk](mailto:regionh@regionh.dk)  
[www.regionh.dk](http://www.regionh.dk)



**Region  
Hovedstaden**



PORTEN TIL GRØN VÆKST