



# Resume af forretningsplaner

---



# Indholdsfortegnelse

---

Eksisterende byggeri .....	3
Nybyggeri .....	10
Smart City.....	16
Solceller .....	22
Vindmøller .....	27
Varmeforsyning og biomasse .....	32
Organisk affald.....	38
Cykelbyen.....	43
Fremme af nye drivmidler i transportsektoren .....	48
Kollektiv transport .....	57
ITS, trafikledelse og grøn mobilitet .....	62
Mobilitetsplanlægning.....	68
Københavns Kommune som klimavirksomhed.....	72

# Eksisterende byggeri

---

## Mål

Det overordnede formål er at opnå markante energibesparelser i den københavnske bygningsmasse. Herved fremtidssikres det eksisterende byggeri, samtidig med der opnås CO<sub>2</sub>-reduktioner. Målet for energibesparelser i det eksisterende byggeri er i 2025 i forhold til det faktiske forbrug i 2010:

- at reducere det samlede årlige varmeforbrug i København med 20 %
- at det årlige el-forbrug i erhvervsbyggeri er faldet med 20 %
- at det årlige el-forbrug i husholdninger er faldet med 10 %

## Indhold

Indsætterne kan overordnet set kategoriseres indenfor finansielle, teknologiske og lovgivningsmæssige indsatser. Derudover er der mere tværgående indsatser som samlet strategi for energirenovering i Københavns Kommune og vidensopsamling for området. Indsætterne dækker bredt over de forskellige sektorer; boliger, erhverv og ikke-kommunalt offentligt byggeri. Der skal desuden håndteres de forskellige ejerformer, og de forskellige barrierer og incitamentsstrukturer de medbringer.

### Strategi for reduktion af energiforbruget i byggeriet

Københavns Kommune vil udarbejde en samlet strategi for reduktion af energiforbruget i byggeriet. Strategien omfatter både den eksisterende bygningsmasse og nybyggeriet i København. Der er fastsat ambitiøse mål for energieffektivt byggeri i København, hvilket betyder, at der skal igangsættes en række forskellige indsatser, der angriber udfordringerne med energieffektivt byggeri fra forskellige fronter. Strategien vil virke som guideline, som både kommunen og byggebranchen kan styre efter i den fremtidige planlægning af energirenovering af byen. Samtidig kan strategien skabe grobund for udvikling af teknologi og investering i nye løsninger inden for energirenovering.

Der vil være overlap mellem de enkelte indsatser, og der opbygges viden om finansiering, teknologiske løsninger, byggeprocesser og organisering forskellige steder i Københavns Kommune. Strategien for reduktion af energiforbruget i byggeriet skal sikre, at indsatsen for at opnå et energieffektivt byggeri i København sker som en sammenhængende og koordineret indsats, hvor erfaringer udbredes til alle relevante parter både indenfor og udenfor kommunen. Der skal ske en koordinering på tværs af de mange indsatser, der i de kommende år skal iværksættes og der skal ske en koordinering

på tværs af forvaltningerne i Københavns Kommune. Desuden følges op på om vi er på rette vej ift at nå de opstillede mål.

Arbejdet med reduktion af energiforbruget skal derfor organiseres både på tværs af forvaltningerne i Københavns Kommune og i tæt samarbejde med de medvirkende eksterne parter.

### Ejer lejer paradoks

Ejer-lejer paradokset henviser til den problematik, at der ikke investeres tilstrækkeligt i energiforbedringer i eksisterende byggeri, fordi ejer eller udlejer betaler investeringsomkostningerne mens lejeren får gevinsten ved reducerede energiomkostninger. Incitamentet fra ejer til at investere i energiforbedringer er derfor reduceret betydeligt. Ejer lejer paradokset er en markant barriere for gennemførelse af energibesparende foranstaltninger i det lejede byggeri.

Københavns Kommune vil sammen med relevante aktører arbejde for at en mere systematisk indsats for energigireovering i det lejede byggeri. Arbejdet vil tilrettelægges med fornøden hensyntagen til alle parter interesser.

### Finansieringsmodel

Ekstern finansiering og evt. gennemførelse af energibesparende foranstaltninger betyder høje transaktionsomkostninger for den enkelte borger og mindre virksomhed. Der er altså behov for et samlet udbud, så den enkelte borgere på enkel måde kan få finansieret og implementeret de energibesparende tiltag.

Københavns Kommune vil invitere relevante aktører til at udvikle en model, som i sidste ende kan munde ud i et udbud. Aktørerne omfatter bl.a. borgere, erhvervsdrivende, finansieringsinstitutterne, energiselskaber og ESCO'er.

### Energiopsparing

Klimakommissionen<sup>1</sup> anbefaler, at alle bygninger opretter en "energiopsparing", der afhænger af bygningens energiklasse. Både virksomheder og boliger i København skifter ofte ejere, hvilket reducerer incitamentet for energibesparelser, da ejere ikke nødvendigvis får glæde af en energibesparende foranstaltning med selv en ganske kort tilbagebetalingstid.

---

<sup>1</sup> Klimakommissionen, september 2010, "Grøn Energi – vejen mod et danske energisystem uden fossile brændsler"

En regulering af området kræver statslige initiativer. Københavns Kommune vil arbejde for at staten etablerer en energiopsparing i de enkelte bygninger som en del af den kommende strategi for bygningsmassen, som annonceret i energiforliget.

#### Understøttelse af klimarenovering

Der er to afgørende parametre, der har betydning for volumen af energi- og CO<sub>2</sub>-besparelser frem til 2025 i det eksisterende byggeri. Set ud fra et økonomisk synspunkt skal energirenovering til hver en tid gøres samtidig med anden renovering. Derfor har renoveringstakten stor betydning. Når der så endelig renoveres er det væsentligt, at der energirenoveres i videst mulige omfang.

Københavns Kommune vil arbejde for øget renoveringstakt og øget effektiviseringsgrad i bygningsmassen i Københavns Kommune. Arbejdet vil dels være en del af byfornyelsesindsatsen og vil dels integreres i det hidtidige arbejde med den almene sektor. Desuden skal myndighedsbehandlingen i forbindelse med renoveringssager målrettes, så de enkelte projekter i videst mulige omfang energioptimeres.

Københavns Kommune vil sikre en proaktiv sagsbehandling med specialkompetence inden for energirenoveringer, herunder vil kommunen rådgive og vejlede om både økonomiske fordele og komfortmæssige gevinster i forbindelse med energirenoveringer.

#### Effektive varme- og brugsvandsanlæg

Københavns Kommune vil sammen med bl.a. Københavns Energi skabe incitament til, at der inden 2025 sker en total opgradering af varme- og brugsvandsanlæggene i København.

Det forventes, at det samlede varmeforbrug i København kan reduceres med 10 pct. hvis varme- og brugsvandsanlæggene i København indreguleres og derved i højere grad tilpasses behovet. Fjernaflæsning af varmeforbruget kan bruges til at identificere anlæg med usædvanligt højt forbrug. Ved opsøgende arbejde indreguleres de ineffektive anlæg herefter. Det kan f.eks. ske i form af fjernaflæsninger og efterfølgende optimering, så temperaturen reguleres bedst muligt.

#### Energibesparelser i handels- og servicevirksomheder

Københavns Kommune vil aktivt bidrage til at indfri det store potentiale for energibesparelser i virksomhederne. Allerede i dag inspirerer og hjælper

kommunen virksomheder med at reducere deres CO<sub>2</sub>-udledning gennem grønne erhvervs KLIMA+ koncept. Konceptet indeholder bl.a. lettilgængelige værktøjer til klimaindsatsen og energirådgivning, der er skræddersyet til den enkelte virksomhed.

Københavns Kommune vil også tilbyde en samlet pakke, der skal øge handels- og servicevirksomhedernes incitament og handlekraft til at opnå energibesparelser. Pakken skal give virksomhederne viden om, hvordan de kan identificere, finansiere og implementere rentable energibesparelser.

Københavns Kommune vil inddrage relevante aktører i den virksomhedsrettede indsats; f.eks. håndværkere til rådgivning og implementering og energiselskaber til medfinansiering af løsningerne.

## Hovedmilepæle

### 2015

- Strategi for reduktion af energiforbrug i byggeriet i København er udarbejdet
- Finansieringsmodel til gavn for alle sektorer i København er udviklet
- Vidensbank etableret
- Proaktiv myndighedsbehandling for øget energioptimering er etableret og implementeret
- Demonstrationsprojekter i byfornyelsen i det almene byggeri er igangsat og evalueret
- Effektivisering af varme- og brugsvandsanlæg: 15% af varmeanlæggene i KBH er opgraderet
- Model for energirådgivning og implementering af energibesparende foranstaltninger overfor erhverv er udviklet og afprøvet

### 2020

- Finansieringsmodel implementeret til gavn for borgere og virksomheder i København
- Bygningsreglementet er ændret så bevaringsværdige bygninger ikke automatisk undtages energibestemmelser
- Alle bygninger har etableret en energiopsparing
- Effektivisering af varme- og brugsvandsanlæg: 50% af varmeanlæggene i KBH er opgraderet
- Effektivisering i erhverv: model er afprøvet og udbredt. 50% af målgruppen er involveret i programmet

2025

- Effektivisering af varme- og brugsvandsanlæg: 75% af varmeanlæggene i KBH er opgraderet
- Effektivisering i erhverv: model er afprøvet og udbredt. 75% af målgruppen er involveret i programmet

**Aktørerne og deres rolle**

Aktørerne har en central rolle for at realisere potentialet for energibesparelser i det eksisterende byggeri. Københavns Kommune kan ikke gøre det alene. Der er en række forskellige typer af aktører, der kort skitseres nedenfor:

- Staten har som lovgiver en central rolle, da der er behov for ændringer i bygningsreglementet og lejelovgivning. Desuden vil KK samarbejde med staten om at få implementeret energiopsparing og få udviklet en strategi for energirenovering i KBH.
- Energiselskaberne, der forventes at få en øget forpligtelse, får en afgørende rolle for implementering af forretningsplanen. Energiselskaberne kan både bidrage med finansiering, rådgivning og implementering.
- Finansieringsinstitutter og ESCO'er involveres for at udvikle en helhedsorienteret finansieringsmodel, der målrettes de forskellige sektorer og målgrupper.
- Boligselskabernes landsforening, Landsbyggefonden, Lejernes landsorganisation og andre parter i boligsektoren inddrages aktivt med henblik på øget energirenovering i boligsektoren.
- Go' Energi, Teknologisk Institut, SBI, Ålborg Universitet og DTU inddrages i relevante samarbejder – særligt i relation til konceptudvikling og demonstrationsprojekter.
- Leverandører af teknologi, rådgivere og entreprenører inddrages i relevante samarbejder for udvikling af teknologi og nye processer og samarbejdsformer.

**CO2-potentiale**

CO2-potentialet er vurderet ud fra en top-down tilgang. Der er et markant potentiale for både varme- og elbesparelser i det eksisterende byggeri i København. Udfordringen er at få det store potentiale indfriet. Og specielt mht. energibesparelser er der dominerende barrierer der skal overkommes. Ovenfor er der beskrevet en række indsatser, som på forskellig vis behandler og reducerer barriererne.

Potentialet for CO2 reduktion i 2025 er samlet set ca. 69.000 ton i det eksisterende byggeri i forhold til baseline, hvor der allerede er indregnet energibesparelser grundet allerede vedtagne politikker.

### **Grøn vækst perspektiv**

Teknologier der anvendes til energirenovering er under konstant udvikling. Efterspørgslen efter nye produkter og løsninger via fx demonstrationsprojekter i København kan påvirke innovationen indenfor branchen. Spørgsmålet er dog i hvor høj grad, at denne teknologiudvikling vil ske indenfor København. Til gengæld vil det givetvis have indflydelse på væksten indenfor landets grænser.

Øget efterspørgsel af nye og mere integrerede processer, og bedre implementering af nye teknologiske løsninger vil i høj grad kunne påvirke lokale interesser. Både indenfor byggeriets parter men også Københavns Kommunes egen sagsbehandling.

En mere effektiv drift i erhvervslivet vil give dem bedre konkurrencevilkår og dermed øget vækst.

### **Kommunale udgifter**

Potentialet for energibesparelser i det eksisterende byggeri er stort, men det kræver både markante eksterne investeringer og kommunale udgifter for at realisere potentialet.

De kommunale udgifter til planen frem til og med 2016 summer op til 88 mio. kr. De dækker bl.a. over eksternt bistand til strategiudvikling, , model til implementering af energibesparelser i erhverv. Hovedparten af midlerne går dog til demonstrationsprojekter indenfor byfornyelsen og den almene boligsektor, hvor der i alt afsættes 50 mio. kr.

### **Investeringer**

Frem mod 2025 skal der investeres markant i det eksisterende byggeri. Der er et generelt vedligeholdelseefterslæb, og samtidig med øvrig renovering vil der også være energieffektivisering. Størrelsen af investeringen afhænger selvfølgelig af renoveringstakten og den marginale udgift til energieffektivisering afhænger af effektiviseringsgraden.

Den samlede investering i renovering af eksisterende byggeri frem til 2025 forventes at ligge i omegnen af ca. 50 mia. kr. Den marginale omkostning for klimarenovering i Københavns Kommune er knap 14 mia. kr. Hvis investeringen ikke foretages samtidig med anden renovering er den direkte omkostning på ca. 25 mia. kr.



## Risikovurdering

Der er barrierer tilknyttet energieffektivisering i det eksisterende byggeri, hvilket afstedkommer en række risici for forretningsplanen.

Den værste risiko går på, at byggeriets parter ikke formår at øge renoveringstakten. Dette vil have en afgørende betydning for andelen bygningsmassen, der energirenoveres frem mod 2025. Ejer lejer paradokset har været alment kendt i mange år, og det er stadig ikke blevet løst. Dette på trods af, at det har afgørende betydning for energirenovering i det lejede byggeri. Der er en reel risiko for at de relevante parter ikke formår at løse paradokset i forbindelse med KBH 2025. Mobilisering af eksterne parter er essentielt for at opnå målet om CO<sub>2</sub>-neutralitet. Energiselskaberne forudses at få en stor rolle i gennemførelsen af forretningsplanen for eksisterende byggeri. Derfor er det af afgørende betydning at energiselskabernes energispareforpligtelse øges, som der er lagt op til i Regeringens energiudspil.

## Kildeoversigt:

Baggrundsrapport, bygninger for klimaplan 2015, Rambøll, nov 2008

Danske bygningers energibehov i 2050, SBI 2010:56

Københavns Kommunes CO<sub>2</sub> – regnskab for 2010, COWI, april 2011.

Energiforbrug og besparelser i bygninger, Risø DTU, oktober 2009

Grøn byfornyelse, Fra paradoks til potentiale ved energirenovering af private udlejningsejendomme, Concito, feb. 2011

Incitamentter til energibesparelser i Statens bygninger, Pöyry, 2009

Klimakommissionen, "Grøn Energi – vejen mod et danske energisystem uden fossile brændsler", september 2010

Fremskrivning af CO<sub>2</sub>-emissioner Københavns Kommune 2005-2050, Cowi 2011

Københavns Kommune, Miljøkontrollen, PlanMiljø, bilag om branchegruppernes miljøpåvirkninger

# Nybyggeri

---

## Mål for 2025

- nybyggeri er som minimum opført efter laveste lavenergiklasse
- beregnet og faktisk energiforbrug stemmer over ens
- energiforsyningen til bygningerne er bæredygtig
- der er god økonomi i nybyggeriet og byggeriet er konkurrencedygtigt på markedet
- der er opført 2-3 bygninger inden 2015, som "fyrtårns-projekter" i København.

## Indhold

Hovedgrebene for planen er:

### Videnopsamling og inspiration til energieffektivt byggeri

Der er behov for at opsamle viden om de gode løsninger i forbindelse med energirenovering. Desuden skal Københavns Kommune inspirere de forskellige sektorer til at realisere energibesparelser i større omfang end det sker i dag. Indsatsen skal være målrettet de enkelte initiativer men samles som et tværgående initiativ for eksisterende byggeri.

Indsatsen, der omfatter hele grønt energiforbrug, inkluderer:

- Udvikling af vidensbank
- Afholdelse af konferencer, events og workshops

### Nybyggeri er opført efter laveste lavenergiklasse

- I byudviklingsområder vil kommunen afprøve, hvordan byplanlægning kan give gode energiløsninger. Mmyndigheder, arkitekter, ingeniører, investorer og kommende brugere skal samarbejde om at designe og implementere lavenergibyggeri, der kan overholde de stramme energikrav, og samtidig sikre optimale løsninger til energiforsyningen. I sammenhæng med bydelslaboratorierne kan der opføres demonstrationsbyggeri. ( se nedenfor )
- Erfaringsopsamling og videndeling

### Beregnet og faktisk energiforbrug

- Efter idriftsættelse gennemgås og dokumenteres forbruget således, at der er overensstemmelse mellem forventet og faktisk forbrug
- Arbejde på en ændring af bygningsreglementet, så der er krav om, at det beregnede og det faktiske energiforbrug skal være tilnærmelsesvis ens.

### Bæredygtig energiforsyning til nye bygninger

- DTUBYG, EXERGI og Dan Ejendomme har igangsat en analyse, der skal undersøge muligheder for at tarifstrukturen for fjernvarme i højere grad kan blive incitamentskabende, så lejerne får et incitament til at opretholde et sundt indeklima på en optimal måde, set fra en energimæssig synsvinkel
- Sammen med KE undersøges, om der skal igangsættes et udredningsarbejde, der skal afdække, hvilken betydning den nye lavenergiklasse 2020 har ift. energiforsyningen.
- Øget information til bygherrer, rådgivere og grundejere om konsekvenser for energisystemet i København ved installation af lokal vedvarende energi.
- Nybyggeri forbedredes til smart grid

### Nybyggeri med god økonomi

- Nye finansierings-, organisations og samarbejdsformer giver mulighed for at reducere omkostninger ved opførelse af lavenergibyggeri
- Øresundsregionen skal tiltrække grønne investorer ved at regionen markedsfører sig som en sammenhængende region, der profilerer sig på at være et center for bæredygtig byudvikling.

### Fyrtårnsprojekter:

- Københavns Kommune vil vise vejen og opføre et antal "fyrtårns"- byggerier, der viser veje for, hvordan man bygger energirigtige bygninger, og hvordan energirenoveringer udføres. De er designet og udført optimalt mht energiforbrug, indeklima, brugeroplevelser og økonomi. Og der er fokus på byggeproces og samarbejde mellem byggeriets parter.
- Københavns Kommune vil etablere et grønt vækst partnerskab omkring fyrtårnsprojekter for at få flere eksempelbyggerier indenfor det private byggeri, som bidrager til at fremme de gode eksempler på energirigtigt byggeri og energirenoveringer.
- For at få opført flere eksempelbyggerier tages initiativ til etablering af et grøn vækst partnerskab omkring fyrtårnsbyggerier indenfor det private byggeri.

## **Hovedmilepæle**

Nedenfor gennemgås nogle overordnede milepæle for gennemførelse af forretningsplan for Nybyggeri.

### 2013:

- Forsøg med fyrtårnsbyggerier er etableret
- Erfaringsopsamling og videndeling om lavenergibyggeri er igangsat
- Initiativerne om opfølgning på energiforbrug i lavenergibyggeri er iværksat
- analyse af energiforsyning til lavenergibygger samt valg af energiforsyning i lavenergiområder er igangsat
- Der er afsat midler til opførelse af kommunale "fyrtårns"- byggerier
- Partnerskab om opførelse af byggerierne er etableret

### 2015:

- Nybyggeri opføres efter energiklasse 2020
- Sanktionsmuligheder ift byggerier, der ikke overholder lavenergikravene i driftfasen er klarlagt og gennemført.
- De valgte energikilder til forsyning af lavenergiområder er bæredygtige
- Smart grid-løsninger udbredes i al nybyggeri
- Der er udviklet nye finansieringsformer for lavenergibyggeri, som muliggør konkurrencedygtighed på ejendomsmarkedet
- Der er opført 2- 3 kommunale nybyggeri inden 2015, som er i "state of the art" klassen i København.
- Byggerierne har ført til innovation indenfor energirigtigt byggeri

### 2025:

- Beregnet og faktisk energiforbrug i nybyggeriet stemmer over ens
- Energiforsyningen til nybyggeriet er bæredygtig
- Fyrtårns- byggerierne danner forbillede for nybyggeriet i 2025

### **Aktørerne og deres rolle**

*Byplanlægning og gode energiløsninger:* kommunen skal identificere et forsøgsområde og i den sammenhæng skal eksterne parter: Bygherrer, rådgivere og Miljøministeriet inddrages. Kommunen og de eksterne parter skal i fællesskab tilrettelægge et forløb med udvikling af et forsøg.

*Erfaringsopsamling og videndeling:* De eksterne parter er SBI, CBS og ZEB (Strategisk forskningscenter for energieutralt byggeri. Sammen med disse skal

kommunen søge om ekstern finansiering til et erfarings- og vidensdelingsprojekt om lavenergibyggeri.

*Bedre overensstemmelse mellem beregnet og faktisk energiforbrug i nybyggeri:* De foreslåede tiltag kan kræve lovændringer, derfor er Klima, Energi – og Byggeriministeriet en væsentlig ekstern part. KE følger en række lavenergibyggerier for at se udviklingen i energiforbruget i lavenergibyggeri i København.

*Fyrtårsprojekter:* interesserede bygherrer skal identificeres og inviteres til at samarbejde med kommunen om at sætte høje standarder for opførsel af fyrtårns byggerier i Københavns Kommune.

### **CO2-potentiale**

Hvis nybyggeriet ikke lever op til lavenergiklasserne, men bruger mere energi end beregnet vil nybyggeriet give anledning til en øget CO2-udledning, som så skal fortrænges på anden vis.

Københavns Kommune har besluttet at alle nye byudviklingsområder er udlagt til lavenergiområder, og at byggeriet skal opføres efter lavenergiklasse 2015 allerede nu. Fra 2015 skal byggeriet leve op til lavenergiklasse 2020.

CO2- potentialet i nybyggeri er meget lavt, i og med at bygningsreglementet strammes både i 2015 og i 2020.

### **Grøn vækst perspektiv**

Indsatserne ift nybyggeri kan bidrage til vækst ved, at der gennemføres demonstrationsprojekter, der viser, at det er muligt at opføre nybyggeri, der også i driftsfasen lever op til lavenergikravene, der er certificeret på guldniveau efter DGNB-ordningen, og som lever op til kommunens anbefalinger for energiforsyning af lavenergibyggeri. Demonstrationsbyggeriet skal endvidere være med til at fremme et marked for energirigtigt nybyggeri og være test område for nye teknologier, udvikling af kompetencer og for opbygning og udbredelse af viden.

Etableringen af samarbejdet mellem ZEB, CBS og SBI og leverandører samt andre aktører i byggebranchen kan være med til at skabe innovation og grøn vækst i København.

Desuden kan igangværende samarbejder mellem forskningsinstitutioner, private og offentlige parter i regi af bla Interregprojekterne EnergiØresund og Urban TransitionØresund føre til grøn vækst og innovation i regionen.

Ligeledes skal det undersøges om finansielle subsidier kan være med til at innovation og grøn vækst.

### **Kommunale udgifter**

Det vurderes at der samlet over perioden er brug for en kommunal investering på 24 mio. kr. til igangsættelse af initiativer, der kan understøtte initiativerne indenfor nybyggeri.

Investeringerne anvendes til opgradering af 2-3 kommunale nybyggerier, hvorved de fremstår som fyrtårnsprojekter indenfor nybyggeri. De øvrige investeringer anvendes til ekstern bistand til konceptudvikling for sikring af overensstemmelse mellem forventet og faktisk energiforbrug, og udredningsprojekt om fremtidens energiforsyning af lavenergibyggeri. Desuden skal der bruges midler til erfaringsopsamling og vidensdeling med byggebranchen om byggeriet.

### **Investeringer**

Den samlede anslåede investering frem til 2025 indenfor forretningsplanens område

Ifølge Kommuneplan 2011 forventes der et øget antal arbejdspladser i København som betyder at der med den nye kommuneplan gives plads til at der kan opføres 2.8 mio. etagemeter frem til 2025. Desuden forventes en gennemsnitlig vækst på 5% pr år frem til 2020.

Desuden forventes – også ifølge kommuneplan 2011 - 45.000 boliger i nye byområder og 7.000 boliger i den eksisterende by.

Gennemsnitsstørrelsen på disse boliger er 95 m<sup>2</sup>, hvilket betyder at der frem til 2025 forventes at blive bygget ca 4 mio etagemeter boligareal.

Hvis de forventede etagemeter bolig og erhverv opføres i perioden vil det betyde investeringer i gennemsnit på 7.4 mia kr om året frem til 2025. Merinvesteringen for at leve op til lavenergiklasse 2020 vil ide første år beløbe sig til højst 2-3% set ud fra en totaløkonomisk betragtning. Det viser beregninger over merinvesteringer, som måtte forventes, hvis lavenergiklasse 2020 blev indført i dag. Beregningerne er udført af SBI.

## Risikovurdering

Risikoen for at nybyggeriet ikke lever op til det beregnede energiforbrug i driftsfasen vurderes at være høj. Flere undersøgelser af energiforbruget i lavenergibyggeri viser at der er en tendens til at det faktiske energiforbrug i lavenergibyggeri generelt er højere end det beregnede forbrug.

I dag kan vi ikke kræve tilslutningspligt til fjernvarmen i lavenergiområder. Det kan betyde at der fremover vælges energiforsyningsløsninger, der ikke er optimale set ud fra målet om at reducere CO2 udledningen fra nybyggeri.

Opbygning af viden i byggebranchen om lavenergibyggeri er nødvendig, hvis nybyggeri skal være så robust at det i mange år i drift vil være meget lidt påvirket af udskiftning blandt brugere. Der er en risiko for at denne robusthed i byggeriet kan være vanskelig at opnå pga mangel på viden i byggebranchen

På den anden side er der nye bæredygtighedskrav fra EU ( CEN TR350 ) på vej til både byggematerialer og til byggeriet. Disse krav vil betyde at byggeriet inden for en kort årrække skal leve op til meget skærpede EU krav, som vil betyde at kvaliteten i byggeriet må øges.

## Kildeoversigt:

- Københavns Kommunes Kommuneplan 2011, vedtaget i Borgerrepræsentationen den 15. december 2011.
- Informationer om CEN TR 350 fra Dansk Kalk- og Teglforening
- Oplæg udarbejdet af SBI og CBS om videnindsamling og videndeling om lavenergibyggeri
- Notat udarbejdet af Cenergia om svenske erfaringer med at anvende sanktioner over lavenergibyggeri, der ikke overholder lavenergikravene i driften

# Smart City

---

## Mål

Projektets overordnede formål er at medvirke til udviklingen af København som en smart by, hvor forbrugernes og energisystemets behov går op i en højere enhed. Københavnernes behov skal til hver en tid opfyldes på en måde der tilgodeser både brugerne men også det samlede system. Byen skal tilbyde optimal brugervenlighed samtidig med at ressourceforbruget reduceres i videst mulige omfang.

Målet med projektet er:

- at sikre at byen understøtter den teknologiske udvikling indenfor intelligente løsninger, der fremmer optimeret ressourceforbrug, energieffektivisering og effektiv transport.
- at data er til rådighed, så der udvikles nye tjenester til gavn for borgere og erhvervsliv i KBH
- at demonstrere og udbrede at energiforbrug kan flyttes til tidspunkter af døgnet, hvor der er overskud og hvor energiproduktionen er mere bæredygtig
- at bidrage til grøn vækst indenfor brint- og elektrolyseteknologi
- at smart building konceptet udbredes så bygninger i København bliver mere ressourceeffektive og brugervenlige og får bedre indeklima

## Indhold

Københavns Kommune ønsker i forbindelse med smart city projektet at vælge de mest energieffektive løsninger, at prioritere strøm med stor andel af vedvarende energi og sikre at potentialet for fleksibelt elforbrug udnyttes. Københavns Kommune vil anvende egne køretøjer og bygninger til at implementere ny teknologi.

### Digital infrastruktur

En digital infrastruktur er grundlaget for at kunne udvikle den smarte by. Adgangen til offentlige data giver grundlag for nye tjenester og ny information til nytte for både borgere og erhvervsliv. Der er derfor behov for fælles åbent digitalt fundament, der vil fungere som platform for innovative løsninger i fremtidens smarte by.



- Københavns Kommune vil sammen med relevante eksterne parter arbejde for at sikre en digital infrastruktur.
- Nordhavns energiregnskab anvendes som pilotprojekt for offentliggørelse af energiforbrugsdata på husstands niveau
- Energi- og vandforbrug i Københavns Kommunes egne bygninger fjernaflæses og synliggøres

### Fleksibelt forbrug og Smart Grid

Den danske energiforsyning går imod højere og højere andel af vedvarende energi, hvilket forudsætter større grad af smart grid og fleksibelt forbrug. Der er god mulighed for indpasning af mere vedvarende energi og optimal udnyttelse af en varierende energiproduktion ved brug af mulighederne indenfor intelligent energiforbrug og smart grid. Et smart grid skal være bindeleddet mellem energiproduktionen og den intelligente forbruger.

### *Strøm med høj andel af vedvarende energi*

- borgere, virksomheder og offentlige myndigheder skal have bedre mulighed for at vælge at bruge strøm, når andelen af vedvarende energi i energiproduktionen er høj.
- forbrugerne får dels et miljømæssigt men også et økonomisk incitament til at øge fleksibiliteten af deres forbrug
- Københavns Kommunes køretøjer drives på el, der i høj grad er produceret på vedvarende energi.

### *Intelligent opladning af elbiler*

- Intelligent opladning af elbilerne skal bidrage til udjævning af belastningen i nettet samtidig med at Københavns Kommune får mulighed for at tanke mere miljøvenlig el til køretøjerne.
- Københavns Kommune ønsker at indgå i et partnerskab, der kan afprøve og demonstrere fleksibel opladning af kommunens elbiler. Formålet med projektet er at få udbredt intelligent opladning af alle kommunens elbiler.
- Københavns Kommune og relevante aktører har fokus på, at udrulningen af elbiler sker struktureret og intelligent. Københavns Kommune vil så vidt muligt påvirke elbilsoperatørerne, så ladestandere på offentlig vej er forberedt til at oplade intelligent.

### *Fleksibelt varmemeforbrug*

I samarbejde med Københavns Energi undersøger Københavns Kommune hvor vidt varmesystemet kan agere fleksibelt, så spidslasten kan reduceres.

Spidslastproduktionen er ofte baseret på fossile brændsler. Blandt andet undersøges:

- brug af lokale varmt brugsvandsbeholdere som energilager
- brug af fjernvarmenettet som energilager
- mulighed for at slukke for varmen på udvalgte punkter i spidslastperioder

### Smart CPH<sub>2</sub>

I CPH<sub>2</sub>-projektet skal der på en lokal placering i København produceres brint vha. overskydende vind. Brinten kan fx bruges til transportformål, hvilket vil give en meget synlig kobling mellem vedvarende energiproduktion og mobilitet i København. Smart CPH<sub>2</sub> er et demonstrationsprojekt, der skal udvikles i et partnerskab mellem erhvervsliv, videninstitutioner og Københavns Kommune. Partnerskabet vil søge om ekstern finansiering af projektet.

### Smart Buildings

Smart buildings er et overordnet koncept, der indebærer en række elementer indenfor energieffektivitet, fleksibilitet og styring.

- Smart Building konceptet afprøves på 2 af Københavns Kommune ejendomme. Bygningerne skal bl.a. optimeres mht. energiforbrug, indeklima, styring, fleksibilitet og brugervenlighed.
- Når Københavns Kommune afprøver teknologien i egne bygninger opbygger vi og eksterne aktører erfaringer og viden om fremtidens bygning. Smart building konceptet udbredes i forskellige sektorer i København.

## **Hovedmilepæle**

2015

- Erfaringer fra energiregnskab i Nordhavnen er opsamlet
- demonstrationsprojekt for fleksibel opladning af kommunens elbiler er afsluttet og afrapporteret
- ladestandere på offentlig vej er forberedt til fleksibel opladning af elbiler
- Potentiale for fleksibelt varmemeforbrug er undersøgt
- Krav til Københavns Kommunes egne byggeprojekter og indkøb sikrer fleksibilitet i energiforbrug og intelligente brugervenlige systemer til energistyring, valgt på baggrund af totaløkonomiske vurderinger
- 2 demonstrationsprojekter i Københavns Ejendomme har afprøvet konceptet for Smart Buildings

2020

- energiregnskabet dækker hele København
- 2 demonstrationsprojekter har implementeret smart building konceptet

- Københavns Kommunes nybyggeri og større gennemgribende renoveringer gennemføres efter Smart Building konceptet  
Københavnerne bruger strøm på tidspunkter, hvor der er høj andel af vedvarende energi

2025

- Den digitale infrastruktur i København omfatter energi, transport og andre relevante data
- en stor del af Københavns Kommunes egne bygninger kan interagere med elnettet
- Smart Building konceptet er udbredt i forskellige sektorer i København
- Elbiler i Københavns Kommune oplades intelligent

### Aktørerne og deres rolle

Distributionsselskaberne af el og varme er centrale aktører mht. at øge fleksibiliteten hos forbrugerne. Eldistributionsselskabet har stor interesse i at forbruget gøres fleksibelt, hvorved investering i kapacitetsudvidelser reduceres. Selskabet skal bidrage med at skabe incitamenter for forbrugerne. Københavns Energi har interesse i at reducere spidslasten, hvorved fjernvarmesystemet kan drives mere effektivt.

Forsknings- og vidensinstitutioner deltager i udviklings- og demonstrationsprojekter.

Iværksættere og teknologileverandører involveres til udvikling af applikationer og tjenester på baggrund af offentlige data, udvikling og afprøvning af teknologi.

Staten har en rolle med at regulere energifgifter. Desuden kan de give input til den digitale infrastruktur. Copenhagen Cleantech Cluster er en aktør København Kommune vil samarbejde med i implementering af bl.a. den digitale infrastruktur.

### CO<sub>2</sub>-potentiale

Ved at gøre opladning af elbiler fleksibel, hvorved de oplades om natten eller på andre tidspunkter, hvor der ikke i forvejen er stor belastning af nettet, vil driften af bilerne betyde en lavere CO<sub>2</sub>-udledning end ellers. Dette er dog ikke kvantificeret yderligere, da der er stor usikkerhed på emissionsfaktoren.

Besparelserne i forbindelse med smart building medregnes i det samlede potentiale under eksisterende byggeri og Københavns kommune som klimavirksomhed.

### **Grøn vækst perspektiv**

Der er behov for forbruget i stigende omfang gøres fleksibelt, så en højere grad af fluktuerende vedvarende energiproduktion kan integreres i energisystemet. Der er i den forbindelse behov for at udvikle og afprøve teknologi (indenfor overvågning og styring), der kan understøtte udrulningen.

Projektet kan bidrage til innovation og vækst i hovedstadsregionen ved at afprøve og efterspørge produkter til implementering af smart grid i forskellige demonstrationsprojekter. Desuden kan projekter indenfor smart bygninger bidrage til at teknologiudvikling, der øger energieffektiviteten ved fx styring eller at brugervenligheden optimeres.

Konkrete projekter kan således efterspørge teknologi indenfor styrings- og overvågningsteknologi. Desuden skal der udvikles kommunikationssystemer, der både er brugervenlige og fleksible. Det er essentielt, at der efterspørger åbne standarder, så investering og teknologiudvikling ikke er spildt. Produkterne skal kunne reagere på et prissignal, så forbruget kan styres efter energiprisen. Der pågår i øjeblikket et arbejde med definition af en standard for prissignalet, der er en markant barriere for erhvervslivets satsning i smart grid teknologi.

### **Kommunale udgifter**

Københavns Kommunes udgifter beløber sig til ca. 6,7 mio. kr. hvis beskrevne initiativer skal gennemføres. Der vil være mulighed for reducerede driftsudgifter, hvis kommunen udnytter muligheder for fleksibelt forbrug. Desuden bør driftsudgifterne til den smarte bygnings være lavere end de konventionelle, da energieffektiviteten øges.

- Udgifter til digital infrastruktur er udtryk for et groft skøn, der indebærer midler til pilotprojekt i Nordhavnen og storskala projekt i København.
- Udgifter til demonstrationsprojektet, hvor intelligent opladning af kommunens egne elbiler skal afprøves, indebærer midler til teknologi- og konceptudvikling.
- Ladestandere på offentlig vej ejes af private operatører, som vil have udgiften, i det tilfælde at der er merudgifter forbundet hermed.

- Smarte kommunale bygninger indebærer to demonstrationsprojekter, hvor gennemgribende energistyring og sammenkobling af forskellige intelligente systemer, skal være en del af et samlet renoveringsprojekt. Desuden skal konceptet udvikles og resultater skal følges op.

### **Risikovurdering**

Der er en risiko for at der ikke udvikles services på baggrund af de offentliggjorte data. I så fald vil KK søge at synliggøre data og evt. facilitere innovation og udvikling.

Potentialet for fleksibilitet i Kommunens biler og bygninger er begrænset.

Smart CPH2 tildeles ikke fondsmidler.

### **Kildeoversigt:**

Nordhavn fælles energidata, Accenture i samarbejde med Nordhavn  
Energipartnerskab, 2011

Indikative funktionshensyn ved elbil ladestationer i offentligt rum, Energinet.dk,  
november 2011 (arbejdsrapport v. Anders Bavnehøj Hansen)

# Solceller

---

## Mål

- at anvise, hvordan Københavns Kommune konkret skal bidrage til, at el produceret på solceller, dækker 1 % af det samlede elforbrug i 2025, svarende til ca. 11.000 ton CO<sub>2</sub>-reduktion – og til ca. 280.000 m<sup>2</sup> solceller.
- Via kommunale investeringer og tilskyndelse til private investeringer at fremme grøn vækst.

Og herunder:

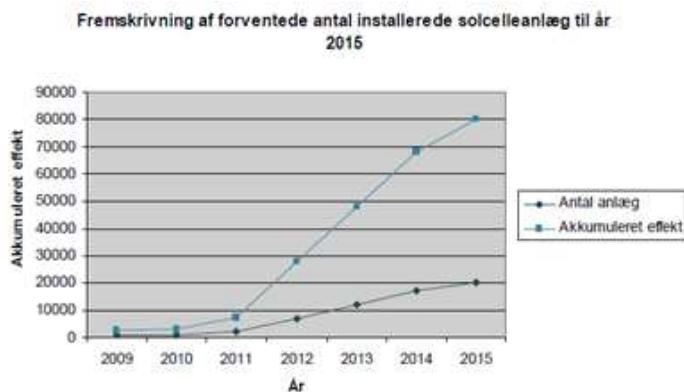
- At der er etableret 30.000 m<sup>2</sup> solceller på hhv. eksisterende kommunale bygninger og kommunalt nybyggeri (i alt 60.000 m<sup>2</sup>).
- At Københavns Kommune via byfornyelsesmidler støtter solcelleløsninger, der bidrager til fortsat udvikling af nye, bygningsintegrerede solcelleløsninger af høj arkitektonisk kvalitet.
- At Københavns Kommune bl.a. via sin rolle som myndighed i byggesager fra 2012 påtager sig en offensiv rolle ift at motivere og understøtte privates installation af solceller.
- At Københavns Energi i 2012 afprøver et bæredygtigt forretningskoncept for KE-drevet "solrenovering" af den eksisterende bygningsmasse i Københavns Kommune.
- At Københavns Kommune via påvirkning af lovgivning søger at forbedre rammevilkår for private solcellelaug og solceller i erhvervsvirksomheder.

## Indhold

Den internationale produktion af solceller har ifølge Energistyrelsen pt. en vækstrate på 40 % om året. Desuden har der været et kraftigt prisfald på solceller – alene i 2011. Der forventes i øvrigt en fortsat forbedring af solcelleteknologiens pris/ydelsesforhold de kommende 30-40 år eller længere.

Solceller er allerede nu i mange lande privatøkonomisk attraktive, forstået således at produktionsprisen for el fra solcellerne i nogle tilfælde er lavere end forbrugerprisen for el. I Danmark gør den nuværende nettomålerordning i mange tilfælde solceller til en god privat investering med tilbagebetalingstider på under 10 år. Samfundsøkonomisk er solceller ikke rentable for øjeblikket, men vurderes at blive det inden 2030.

Dansk Energi har på baggrund af den kraftige vækst i installerede solcellemoduler de sidste par år foretaget en fremskrivning, der er fastsat på baggrund af den nuværende udbredelsestakt på ca. 100 nye anlæg om ugen med en gennemsnitlig installeret effekt på 4 KW.



Københavns kommune går, på trods af den relativt dårlige samfundsøkonomi, foran ved at installere solceller på egne bygninger samt giver tilskud til disse i forbindelse med byfornyelsesprojekter. Det skal ske bl.a. for at fremme udviklingen af nye, bygningsintegrerede løsninger, der er indpasset i arkitekturen i den københavnske bygningsmasse.

Derudover foreslås det at give kommunen en offensiv rolle i på forskellig måde at understøtte københavnernes muligheder for at investere i solceller og på at søge at forbedre de økonomiske rammevilkår for solcellelaug og erhvervsvirksomheders investeringer i solceller.

Ved at samarbejde tæt med borgere og erhvervsliv om dette kan Københavns Kommune fremme generel vækst i solcellebranchen, og med et særligt fokus på udvikling af nye, bygningsintegrerede løsninger, også påvirke en vækst i branchen, der giver flere og bedre muligheder for god arkitektonisk indpasning.

## Hovedmilepæle

2013-2015:

- Der er etableret 1000 m<sup>2</sup> solceller/år på kommunale bygninger.
- Mål og krav, der fremmer implementering af solceller i nybyggeri er indskrevet i MBA'en (Miljørigtigt Byggeri og Anlæg).
- Tagarealer på kommunale bygninger, erhvervsbygninger samt ikke-bygningsbaserede arealer er kortlagt for at kvalificere potentialevurderingen for solceller i København.
- Arkitektoniske retningslinjer og idékatalog om solceller på eksisterende bygninger er udarbejdet.
- Et visuelt og webbaseret redskab til at vise egnede tage til solceller for københavnere er etableret.
- Københavns Energi gennemfører i 2012 to testprojekter rettet mod boligforeninger og evt. offentlige ejendomme.
- Københavns Energi udarbejder plan for projektering af solceller på egne anlæg i 2012, og gennemfører dele af projektering.

- Der er i Københavns Energi i 2012 taget beslutning om eventuel opskalering af forretningskoncept for solceller.
- Økonomiske rammevilkår for solcellelaug og erhvervsvirksomheder er søgt påvirket

2016- 2020:

- Der er etableret 1500 - 2000 m<sup>2</sup> solceller/år på kommunale eksisterende bygninger
- Der er etableret i gennemsnit 6 m<sup>2</sup> solceller pr. 100 m<sup>2</sup> kommunalt nybyggeri frem til og med 2020.

2021-2025:

- Der er etableret 3000 - 3500 m<sup>2</sup> solceller/år på kommunale eksisterende bygninger
- Der er etableret i gennemsnit 6 m<sup>2</sup> solceller pr. 100 m<sup>2</sup> kommunalt nybyggeri frem til og med 2025.

## Aktørerne og deres rolle

### *Københavns Energi*

Københavns Energi er en vigtig samarbejdspartner, idet de med ovennævnte koncept til boligforeninger kan bidrage til, at sætte skub i boligforeningernes investeringer i solceller.

### *Andre energiselskaber*

Energiselskaber, der producerer og sælger el, kan være potentialle samarbejdspartnere om udvikling af forretningskoncepter for solstrømprodukter.

### *Solcellebranchen*

En tæt dialog mellem Københavns Kommune og producenter, leverandører og rådgivere er afgørende for løbende at udvikle solcelleløsninger, som både er privatøkonomisk attraktive og arkitektonisk gode. Aktører fra branchen er desuden mulige samarbejdspartnere i etablering af egentlige partnerskaber om udvikling af løsningerne.

### *Københavns Solcellelaug*

Solcellelauget er en relevant samarbejdspartner, når prisen eller de statsligt fastsatte økonomiske rammebetingelser gør det økonomisk interessant at købe andele i et laug, fx i forbindelse med udpegning af større arealer til laugsejede anlæg, samt en mulig samarbejdspartner mht. at påvirke lovgivning.

### *Solar City Copenhagen*

Gennem Københavns Kommunes medlemskab af Solar City Copenhagen kan etableres samarbejder om udvikling og formidling af gode solcelleløsninger.

## CO<sub>2</sub>-potentiale

Teknik- og Miljøforvaltningen har foreløbigt anslået, at der vil være installeret ca. 280.000 kvm. solceller i København i 2025, hvis der skabes de rette økonomiske rammebetingelser



for solceller, god rådgivning i forbindelse med byggesager og klare arkitektoniske retningslinjer. Disse solceller vil årligt producere ca. 39.000 MWh el, svarende til en årlig CO<sub>2</sub>-reduktion på ca. 11.000 ton i 2025. Af de 280.000 m<sup>2</sup> er der i denne forretningsplan forudsat, at 60.000 m<sup>2</sup> heraf opsættes på kommunale bygninger.

280.000 m<sup>2</sup> svarer fx til, at 2.000 enfamilies huse har 50 m<sup>2</sup> solceller og 1.000 etageejendomme har 180 m<sup>2</sup> solceller på taget i 2025. Der er i dag ca. 17.000 enfamiliehuse eller række-, kæde- eller dobbelthuse og ca. 10.000 etageejendomme i København. I virkelighedens verden vil solcellerne naturligvis fordele sig med anlæg i mange størrelser, heriblandt antageligt flere noget mindre anlæg og en del større, som fx de nyetablerede 800 m<sup>2</sup> solceller på Kløvermarkens idrætsanlæg.

På længere sigt vurderer Teknik- og Miljøforvaltningen, at der kan blive installeret omkring 1,5 mio kv. solceller i København, som producerer el svarende til ca. 5 % af byens elforbrug.

## Grøn vækst perspektiv

Dansk Solcelleforening har ikke lavet særskilte vurderinger af vækstforventningerne for aktørerne i solcellebranchen i Danmark, men henviser til den markante vækst, som den europæiske solcelleorganisation, EPIA, generelt forventer vil ske i Europa. Danmark er ifølge solcelleforeningen fuldt med ift disse vækstforventninger.

Solcelleforeningen forventer, at langt størstedelen af markedet i mange år frem vil være domineret af de poly- og monokrystallinske solceller, der er en gennemprøvet teknologi på markedet i dag. Der findes herindenfor især udviklingspotentialer ift. udvikling af flere standardløsninger til bygningsintegration.

Dansk Byggeri vurderer, at den stærkt stigende interesse for solceller i Danmark har en tydelig afsmittende effekt i form af efterspørgsel på håndværksydelse i den forbindelse. En stigning i de bygningsintegrerede løsninger vil (mere end standardløsninger med simpel opsætning på tage mv) skabe relativt flere arbejdspladser i byggesektoren, da det vil kræve større inddragelse af byggeriets traditionelle parter. Også indenfor elinstallatørhvervet må det forventes, at en stigning i antal installerede solcelleanlæg vil medføre øget aktivitet og vækst.

Teknik- og Miljøforvaltningen vurderer, at den anslåede totale investering i privat regi i Hovedstadsregionen primært vil medføre vækst indenfor salg og installation, idet der i dag kun findes to producenter af solceller i Hovedstadsområdet.

Der er ikke foretaget nogen analyse af, om en indsats fra kommunen lokalt vil kunne fremme innovation indenfor området. Det vurderes dog, at det især er i forhold til udvik-

ling af solceller med særlige æstetiske karakteristika og/eller mulighed for bygningsintegration, at Københavns Kommune har mulighed for at fremme innovation.

### **Kommunale udgifter**

Der er taget udgangspunkt i en udbygning på 1.000 m<sup>2</sup> solceller årligt på kommunens bygninger. Det er, med afsæt i Det Internationale Energiagenturs udmeldinger om forventet prisudvikling anslået, at Københavns Ejendommers investeringer i solceller i givet fald vil være på ca. 10 mio. kr. i årene 2013-2016. En fremrykket indsats kan overvejes. Hertil kommer en udgift på i alt 1,8 mio. kr. til udvikling og understøttelse af københavnernes muligheder for at investere i solceller. Driftsudgiften til solcellerne i perioden frem til og med 2016 anslås til 0,08 mio. kr.

Der er anslået en samlet udgift på ca. 45 mio. kr. til investeringer i solceller i hele perioden fra 2013-2025. Efter 2015 er på baggrund af en forventning om fortsat faldende priser forudsat en løbende stigning i antal m<sup>2</sup> solceller, der sættes op hvert år på kommunale bygninger, afsluttende med op mod 3.500 m<sup>2</sup>/år i 2025.

### **Investeringer**

Den samlede anslåede investering i den private sektor er anslået til 570 mio kr frem til 2015, 750 mio kr fra 2015 til 2020 på, og 2,3 mia kr. fra 2020 til 2025. Til grund herfor er lagt IEAs (jf. ovenfor) forventninger til prisudvikling på solceller samt en stigende årlig udbygningstakt, som samlet giver 1.500.000 m<sup>2</sup> solceller. Dette er i forretningsplanen for solceller vurderet som det maksimale potentiale for solceller i Københavns Kommune.

### **Risikovurdering**

Den væsentligste risiko består i de kommende år i, hvis de statsligt fastsatte økonomiske rammebetingelser gøres mindre favorable eller afskaffes, inden 2020, hvor solstrømprisen ifølge Det Internationale Energiagentur, er på niveau med forbrugerprisen på el. Den nuværende nettomålerordning vil forventeligt blive taget op til revision ifm. et samlet eftersyn af skatter og afgifter på energiområdet, efter indgåelsen af et statsligt energiforlig.

### **Kildeoversigt:**

Energistyrelsen på [www.ens.dk](http://www.ens.dk) under "Solenergi".

Det Internationale Energiagentur, Technology Roadmap, 2010.

Dansk Solcelleforening på [www.solcelleforening.dk](http://www.solcelleforening.dk) samt samtaler og mailkorrespondance med foreningens formand, Signe Antvorskov Kragh.

Dansk Energi, temadag om solceller d. 7/12 2011. Præsentation v. vicedirektør Anders Stouge.

Dansk Byggeri, Tlf.samtale d. 10/1 2012 med klima- og energispecialist Jonas Møller.

# Vindmøller

---

## Mål

Projektets mål er, at der:

- I 2015 er opstillet i alt ca. 140 MW vindmøller til havs og til lands
- Der oprettes laug til vindmølleandele solgt til borgere og virksomheder i København.
- I 2025 er opstillet i alt ca. 360 MW vindmøller til havs og til lands

Målene er opstillet på baggrund af 2009-klimaplanens CO<sub>2</sub>-reduktionspotentiale vedr. vindmøller i hhv. 2015 og 2025. Det skal bemærkes, at målene er fastlagt efter den daværende og højere CO<sub>2</sub>-fortrængningsfaktor. Disse er efterfølgende blevet nedjusteret fra Energistyrelsens side i flere omgange, jf. nedenfor om CO<sub>2</sub>-potentiale. Det skal yderligere bemærkes, at der arbejdes ud fra, at fordelingen af CO<sub>2</sub>-reduktion mellem hhv. land- og havvindmøller ikke er bindende.

## Indhold

Arbejdet med etablering af vindmøller startede medio 2009. Projektet er et af de 50 initiativer i Københavns Klimaplan fra 2009 og løber i fire spor:

Vindmøller til lands inden for kommunegrænsen

- Der er udpeget fire lokaliteter i København: Prøvestenen, Kalvebod Syd, Nordhavnen, Lynetten – i alt ca. 16 møller
- Planproces for i alt 7 møller ved Kalvebod Syd og Prøvestenen forventes afsluttet i 2012
- Mindst 20 % af vindmølleproduktionen vil blive udbudt som andele til københavnere

Vindmøller i andre kommuner

- Vindmøller i andre kommuner på lokaliteter som er potentielt egnede til vindmøller men som endnu ikke udnyttet
- Københavns energi har indgået aftale med 3 lodsejere om opstilling af 3 vindmøller i Haderslev kommune.
- Københavns Energi har pt. fremsendt interessetilkendegivelse på 5 arealer (beliggende i Haderslev, Ringkøbing-Skjern, Lemvig, Gribskov og Jammerbugt), der opfordrer kommunerne til at opstarte en egentlig planlægning for områderne – heraf er arealerne i Lemvig og Gribskov ikke længere relevante.

#### Kystnære havvindmøller i Øresund

- Der peges på fire konkrete lokaliteter i Øresund, hvor kystnære vindmølleparker er mulige; Nordre Flint (op til 93 møller) og Aflandshage (op til 24 møller) er særligt interessante
- Energiforlig 2012-2020 giver mulighed for opstilling af i alt 500 MW kystnære vindmøller i Danmark. Afregningsmodellen er dog ikke fastlagt endnu, og realiseringen af vindmølleprojekterne i Øresund er således behæftet med usikkerhed.

#### Partnerskab til bud på statslige havvindmølleprojekter

- Energiforliget fastslår at der frem mod 2020 udbygges med 1.000 MW vindkraft (Kriegers Flak og Horns Rev3); udbud 2013-2015 med forventet drift fra 2017-2020.
- Borgerrepræsentationen har givet Københavns Energi mandat til at deltage i partnerskaber, der kan byde på statslige havvindmølleudbud

Arbejdet forløber i fire spor med en samlet potentiel kapacitet på mere end 360 MW, da det ventes, at ikke alle projekter vil kunne realiseres.

### Hovedmilepæle

Vindmølleprojekter til lands forventes i drift:

- Prøvestenen (16 GWh/år): 2013
- Kalvebod Syd (42 GWh/år): 2014

Vindmøller i andre kommuner forventes i drift:

- Landprojekt 1-3 (126 GWh/år): 2015
- Landprojekt 4-8 (210 GWh/år): 2015-2020

Kystnære havvindmøller i Øresund forventes i drift:

- Lynetten/Nordhavn el. kompensationsprojekt (84 GWh/år): 2019
- Aflandshage (286 GWh/år): ultimo 2015
- Nordre Flint (286 GWh/år): ultimo 2018

Havvindmølleprojekter forventes etableret:

- Fx Kriegers Flak (800 GWh/år): 2017-20

### Aktørerne og deres rolle

Den væsentligste aktør for vindmølleprojektet er Københavns Energi, der af Borgerrepræsentationen er valgt som operatør og bygherre.

For så vidt angår landvindmøllerne er de væsentligste aktører herudover lodsejere (som udlejere af arealer) og andre kommuner (til gennemførsel af planprocesser).

I forhold til havvindmøller er regering og Folketing central i forhold til etablering af tilstrækkeligt gode økonomiske rammer for kystnære havvindmøller i det kommende energiforlig. Andre energiselskaber er også vigtige aktører bl.a. i forhold til indgåelse af joint ventures om bud på kommende statslige havvindmølleudbud.

Aktørprocessen i forhold til vindmølleprojektet har været i gang i længere tid i de forskellige spor, og den vil fortsætte fremover. Københavns Kommune understøtter Københavns Energis indsats i forhold til aktørerne på alle områder med respekt for, at Borgerrepræsentationen har besluttet, at Københavns Energi forestår vindmølleudbygningen.

Etableringen af den Kystnære Alliance med andre lokale vindmølleprojekter (primært ved Sønderborg og Århus), der også arbejder for bedre afregningsforhold for kystnære havmølleprojekter er et eksempel herpå.

### **CO2-potentiale**

Med udgangspunkt i Københavns Energis realistiske vurdering af udbygningstakten er CO2-potentialet vurderet. Om alle projekter vil kunne realiseres som beskrevet, er i sagens natur forbundet med usikkerhed.

Baseret på målet på 360 MW vil der under de givne forudsætninger opnås en CO2-fortrængning på 340.000 tons i 2025. Hvis alle projekter i de fire spor realiseres, kan nås en CO2-fortrængning på maksimalt 580.000 tons i 2025.

Væsentligt for CO2-potentialet er, at Energistyrelsen har nedjusteret forventningen til CO2-fortrængning pr. produceret MWh. Det skyldes blandt andet en positiv forventning om, at den forventede fossile andel i den fortrængte produktion falder i fremtiden. Selv om det betyder, at vindmølleprojektet isoleret set bidrager med mindre CO2-fortrængning, har det samtidig en positiv effekt for den samlede indsats for CO2-neutralitet.

I forhold til Københavns samlede CO2-regnskab tages der udgangspunkt i en nettobetragtning, der bl.a. indebærer, at vindmøller, KE opstiller uden for kommunegrænsen med kommunal garanti, modregnes i det samlede CO2-regnskab.

### **Grøn vækst perspektiv**

Udgangspunktet i vindmølleprojektet har været opstilling af produktionsmøller uden test eller forsøgsэлемент af hensyn til hurtigst mulig etablering af vindmøller og CO<sub>2</sub>-reduktion.

Det kan bemærkes, at det er besluttet at etablere et samarbejde med Malmø Kommune med henblik på at fremme vindenergi og vækst i Øresundsregionen.

### **Kommunale udgifter**

Københavns Kommune vil ikke i den valgte strategi have yderligere (direkte) udgifter til etableringen. Dette vil ske i regi af Københavns Energi, der vil optage lån med kommunal garanti.

Borgerrepræsentationen har som nævnt tiltrådt, "at Københavns Kommune kan stille garanti på op til 5,5 mia. kr. (2010-niveau) for Københavns Energis vindmølleinvesteringer på land og deltagelse i statslige havvindmølleudbud i henhold til statens havvindmølleplan, hvis de er rentable. Udmøntningen af garantistillelsen vil ske i takt med de enkelte projekter, hvor det vil blive forelagt særskilte indstillinger herom."

### **Investeringer**

Københavns Energis udgifter til etablering af møller anslås til 5,5 mia. kr.

Borgerrepræsentationen har besluttet, at der kun etableres rentable vindmøller. Dette betyder, at KE for samtlige projekter foretager grundige vurderinger af økonomi og rentabilitet (NPV).

### **Risikovurdering**

I forhold til det samlede projekt og CO<sub>2</sub>-potentialet er de absolut væsentligste risici knyttet til 1. Forbedrede økonomiske rammebetingelser for kystnære havvindmøller og 2. Spørgsmålet om hvorvidt Københavns Energi i et joint venture vinder statsligt vindmølleudbud, f.eks. Kriegers Flak. Disse er helt afgørende for at nå den ønskede CO<sub>2</sub>-reduktion i vindmølleprojektet.

I forhold til landvindmøllerne i København er der nogle (dog ikke uoverkommelige) risici forbundet med planprocessen, herunder særligt i relation til Kalvebodkilefredningen og indsigelser i høringsperioden. Hvad angår de øvrige landvindmølleprojekter i andre kommuner er der en risiko for, at der ikke er tilstrækkeligt mange ledige arealer, eller at processerne kan blive bremset/forhindret af lokale forhold. Risiko vurderes som under middel blandt andet som følge af den store interesse fra lodsejere.

### Kildeoversigt

"Wind at Work", EWEA 2008

"Grøn jobskabelse", Concito, 2011

"Energiaftale 2012-2020", Regeringen, 2012

"Lov om fremme af vedvarende energi", LBK 1074 af 8.11.2011

"Vejledning om køberet til vindmølleandele for lokale borgere", Energinet.dk

"Undersøgelse af mulige lokaliteter for vindmøller i København", BR 17.9.2009

"Vindmøller – borgerinddragelse og organisering", BR 10.12.209

"Københavns Kommunes etablering af vindmøller", BR 26.8.2010

# Varmeforsyning og biomasse

---

## Mål

### Projektets mål

- Københavns kraftvarmeproduktion omstillet til biomasse.
- Der er etableret et nyt flisfyret. kraftvarmeanlæg
- Der er etableret et geotermianlæg på mindst 50 MW og endnu et inden 2030.
- Spidslast er omstillet til CO<sub>2</sub>-neutrale brændsler.

## Indhold

Frem mod 2025 vil der ske store ændringer i energisystemet, både som følge af nationale/internationale målsætninger og pga. mere lokale ændringer i produktionen.

En fremskrivning af CO<sub>2</sub> udledningen i København, der baseres på kendte og vedtagne initiativer, viser, at CO<sub>2</sub> emissionen fra el i 2025 vil udgøre ca. halvdelen af den samlede CO<sub>2</sub> udledning, mens fjernvarmens andel er blevet mindre.

Elforbruget vil også fremover være den væsentligste kilde til CO<sub>2</sub>-udledningen. Københavns indsats for at nedbringe udledningen fra produktion af el er vind, solceller og elproduktion på biomasse. CO<sub>2</sub> udledningen fra fjernvarmen i 2025 skyldes plast i affaldsforbrænding og spidslastproduktion. Spids- og reservelast består af gas- og oliefyrede varmekedler og vil altså bidrage væsentligt til CO<sub>2</sub>-emission fra fjernvarmen i 2025.

### *Omstilling til CO<sub>2</sub> neutrale brændsler*

I Københavns Kommunes klimaplan fra 2009 var et af initiativerne etablering af et nyt biomassefyret kraftvarmeværk. Foreløbige vurderinger af økonomien fra bl.a. Varmeplan Hovedstaden viser, at der er god økonomi i det. Den gode økonomi hænger bl.a. sammen med, at der i et nyt værk kan benyttes billige brændsler som halm og træflis, og at biomasse i dag er afgiftsfritaget.

Etablering af et nyt biomassefyret kraftvarmeværk skal naturligvis ses i sammenhæng med den øvrige udbygning af produktionsanlæg i fjernvarmesystemet i hovedstadsområdet.



CO<sub>2</sub>-emissionen fra spidslastkedlerne kan reduceres ved at øge grundlastkapaciteten eller ved at omstille spidslastkedler til CO<sub>2</sub>-neutrale brændsler. Der skal desuden arbejdes på at reducere behovet for spidslast ved at flytte forbruget til andre tidspunkter. Dette er nærmere beskrevet i projektet om smart city.

#### *Beslutninger om varmeproduktion*

Det forventes, at der vil komme til at mangle grundlastkapacitet i København frem mod 2025. Denne mangel på grundlast i København kan løses ved at etablere ny grundlastkapacitet. De løsninger, der umiddelbart kunne være i spil er geotermi, biomassefyret kraftvarmeværk, store varmepumper og store varmelagre. Det er vigtigt, at der satses på et fleksibelt energisystem med flere forskellige energikilder, så vi ikke bliver afhængig af en bestemt type brændsel eller energikilde.

Hovedstadsområdets kraftvarmesystem har betydeligt potentiale for at anvende geotermi, og geotermi kan på sigt mindske afhængigheden af biobrændsler. Det næste anlæg, der bygges i København, forventes at blive et såkaldt stjerneanlæg, der er ca. 6 gange så stort som det nuværende demonstrationsanlæg. I øjeblikket udredes mulighederne for etablering af et stjerneanlæg på Amager og i Nordhavn. Analysen af Nordhavnslokaliteten forventes at være færdig i 2013. Herefter forventes det, at der træffes en beslutning om, på hvilken lokalitet det er teknisk og økonomisk mest fordelagtig at etablere et anlæg.

En placering på Magretheholm betyder, at der er adgang til drivvarme til en absorptionsvarmepumpe. Ved placering i Nordhavn er der ikke umiddelbart adgang til drivvarme, og der skal derfor findes alternativer til dette – enten ved eldrevet varmepumpe eller lokal produktion af drivvarme. Det vil muligvis få negativ betydning for projektets økonomi.

#### *Afgifter og kondensel*

. Forligsparterne bag energiforliget vil undersøge det eksisterende tilskuds- og afgiftssystem med henblik på at understøtte initiativerne i energiaftalen. Sammensætning af afgifter kan få stor betydning for valg af teknologier og brændsler. Kommunen vil arbejde videre med at forsøge at påvirke de kommende afgifter, så de støtter op om kommunens mål.

Københavns Kommune skal undersøge, hvilke muligheder der er for at elproduktionen, der i dag foregår på kul, kan omstilles til biomasse. Udviklingen er allerede i gang, og Regeringens mål er, at energiforsyningen dækkes af VE i 2035. Vi ønsker at gå foran i denne udvikling og nå målet tidligere.

## Hovedmilepæle

<b>Kort sigt: 2012-2015</b>	<b>Mellemlang sigt: 2015-2020</b>	<b>Lang sigt: 2020-2025</b>
<b>1. Omstilling til CO2 neutrale brændsler</b>		
Biomasse på AVV: CTR og VEKS forhandler med Dong om omstilling Biomasse på AVV1: CTR forhandler med Vattenfall om omstilling AMV3		Der tages stilling til levetidsforlængelse af AVV og AMV
KE laver teknisk og økonomisk vurdering af omlægning af spids- og reservelast til CO2 neutrale brændsler	KE og CTR omstiller spids- og reservelast	KE og CTR omstiller spids- og reservelast
<b>2. Beslutnings- og tidslinje for etablering af varmeproducerende VE-anlæg i København, herunder geotermi, nyt kraftvarmeværk, solvarme og varmepumper</b>		
KK tager stilling til affaldsbehandling, herunder forbrænding og forgasning		
KE laver teknisk og økonomisk vurdering af nyt flisfyret kraftvarmeanlæg	Planlægning og projektering af nyt flisfyret kraftvarmeanlæg	Etablering af nyt flisfyret kraftvarmeanlæg
KE laver teknisk og økonomisk vurdering af geotermianlæg med hhv. el- og	Planlægning og projektering af geotermianlæg	Etablering af geotermianlæg

dampdrevet varmpumpe.  Der tages stilling til, hvor det næste geotermianlæg skal etableres		
<b>3. Fremme virkemidler til reduktion af kulkondensel</b>		
KK ansvarlig for kortlægning af muligheder for at påvirke og reducere kulkondens	Evt. iværksættelse af handlinger, der kan reducere kulkondens	Evt. iværksættelse af handlinger, der kan reducere kulkondens
KK ansvarlig for at undersøge mulighed for at sikre bæredygtig biomasse	Evt. påvirkning for at sikre bæredygtig biomasse	
<b>4. Identificere og håndtere afgiftsmæssige barrierer</b>		
KK ansvarlig for at undersøge, hvordan afgiftsstrukturen understøtter kommunens mål	Evt. initiativer til at understøtte afgiftsstruktur	
KE, CTR og VEKS tager stilling til levetidsforlængelse af kraftvarmeanlæg	KE og CTR tager stilling til levetidsforlængelse af HCV	Der tages stilling til ny produktionskapacitet

### Aktørerne og deres rolle

Energiselskaberne er de væsentligste aktører i denne forretningsplan. Det er selskaberne, der skal foretage investeringer i energianlæg og ændringer af brændsler.

I København er det følgende energiselskaber i dag

- Dong
- Vattenfall
- Københavns Energi
- CTR

- VEKS

De nationale politikere og myndigheder er også, indirekte, væsentlige i forhold til gennemførelse af forretningsplanen. Især skatter og afgifter er væsentlige for at gennemføre en grøn omstilling af energiproduktionen.

Københavns Kommunes rolle er primært som (med-)ejer af CTR og KE.

### CO2-potentiale

Omstilling af spidslasten til CO2 neutrale brændsler vil kunne give en CO2 reduktion på ca. 30.000 ton/år.

Et nyt flisfyret anlæg godskrives Københavns Kommunes CO2 regnskab, fordi vi sandsynligvis vil have ejerskab til det, og elproduktionen vil afhængigt af anlæggets størrelse potentielt kunne fortrænge 365.000 ton CO2/år.

### Grøn vækst perspektiv

Teknologierne til varmeproduktion er langt hen ad vejen kendt teknologi. Innovationspotentialet findes i forhold til integration og sammenkobling af teknologierne. Systemudvikling handler om at sikre sammenhæng mellem varme, el og køling samt mellem de forskellige sektorer. Der vil være eksportmuligheder indenfor denne type systemudvikling.

Store varmepumper vil dog kræve teknologiudvikling. Der findes ikke mange erfaringer med brug af store varmepumper i fjernvarmesystemet.

### Kommunale udgifter

Investeringer i varmeproduktion er takstfinansierede. Dog kan København Kommune vælge at stille lånegaranti.

### Investeringer

Teknologi	Investering, mio. kr.	År
Flisfyret kv-værk, 150 MW	1.500	2018
Flisfyret kv-værk, 350 MW	4.000	2018
Geotermianlæg	1.000	2018
Varmelager	200	2013

### Risikovurdering

Beskrivelse af risiko	Vurdering af sandsynlighed: lav (1) mellem (2) høj (3)	Vurdering af konsekvens: lav (1) mellem (2) høj (3)	Samlet vurdering af risiko= sandsynlighed x konsekvens
Forhandling omkring fordeling af økonomisk fordel ved omstilling til biomasse forsinkes	1	3	3
Produktion af kraftvarme på kul er billigere end biomasse	1	3	3
Fysisk placering af ny kapacitet forsinkes	2	3	6
Afgifterne understøtter ikke geotermianlæg	1	3	3
Usikkerhed i forbindelse med etablering af geotermi	2	2	4

### Kildeoversigt:

Varmeplan Hovedstaden 1+2

# Organisk affald

---

## Mål

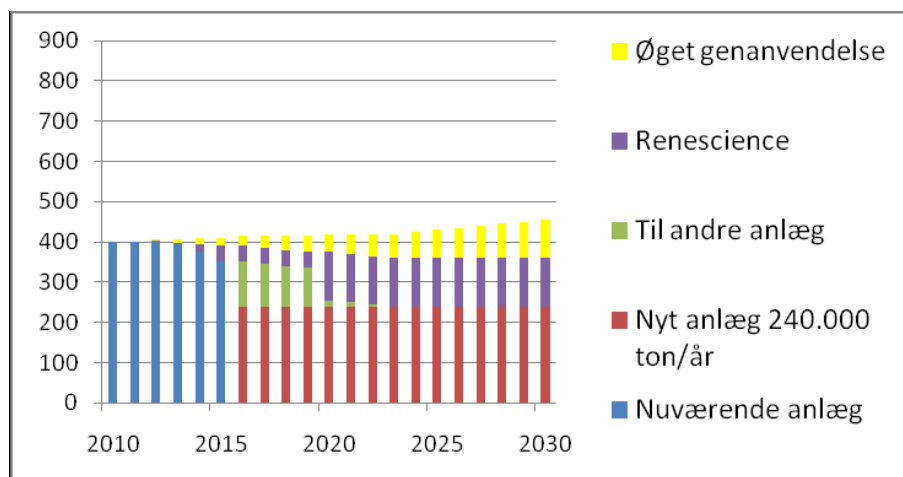
- At et evt. Renaissanceanlæg er belyst ud fra forskellige parametre, herunder mulighederne for at udtrække genanvendelige materialer fra "suppen", mulighederne for at anvende restproduktet på landbrugsjord, mulighederne for anvendelse af biogassen og organiseringen af anlægget
- At et evt. biogasanlæg er belyst ud fra en række forskellige parametre, herunder potentialet for organisk affald i København og oplandskommuner, placeringen af et eventuelt nyt anlæg i nærheden af København, afsætningsmarkedet for komposten og organiseringen af anlægget
- At forskellige aspekter af indsamlingen af organisk affald, såfremt der vælges en løsning med separat udsortet organisk affald, er belyst. Herunder: indsamlingsløsninger for henh. etage- og villaboliger, potentialet for at samtænke indsamlingen med en 4-kammerløsning til villaer, fordele og ulemper ved indsamling i papir- henh. plastposer, og økonomi og arbejdsmiljø ved 2-strengt indsamling.

## Indhold

En beslutning om at etablere et mindre forbrændingsanlæg vil betyde, at kommunen skal udforske andre teknologier som alternativ til forbrænding. Kommunen arbejder allerede i Plast-projektet med øget forebyggelsen, udsorteringen og genanvendelsen af plast fra husholdninger og erhverv; men vil skulle arbejde videre med udsortering af organisk materiale.

Der er forskellige muligheder for at mindske mængderne af organisk affald i affaldet til forbrænding. Københavns Kommune er p.t. ved at udarbejde Ressource- og Affaldsplan 2018, og i arbejdet med den vil de forskellige alternativer blive belyst og vurderet ud fra både miljø- og samfundsøkonomiske parametre.

Nedenfor vises forventet udvikling i affaldsmængderne frem til 2030 med Renaissance indsat som en alternativ teknologi. En anden mulighed er separat udsortering af organisk affald til bioforgasning.



### Renescience

Formålet med RENescience-teknologien er at udnytte dagrenovation, så dets indhold af energi og genanvendelige materialer kan udnyttes mere optimalt. Ved brug af enzymer omdannes den biologisk nedbrydelige del af affaldet til en flydende energiholdig biovæske, som herefter kan anvendes til produktion af biogas. Det undersøges, hvorvidt og hvordan genanvendelige materialer som plast, jern og andre metaller kan udvindes og genanvendes. Materialer, som ikke kan genvendes, energiudnyttes ved forbrænding.

Der blev i 2009 opført og idriftsat et forsøgsanlæg på 800 kg/t. På baggrund af en evaluering af anlægget har DONG Energy og Amagerforbrænding i fællesskab ønsket at undersøge, hvorvidt der er grundlag for at opføre et fuldskala demonstrationsanlæg til behandling af 10 ton dagrenovation pr. time på Amagerforbrænding. Energistyrelsens Udviklings- og Demonstrations Projekt (EUDP) har bevillet støtte på 22 mio. kr. i støtte til et forprojekt hertil.

EUDP-projektet fortsætter i forlængelse af pilotprojektet og forsøgsanlægget og omfatter et forprojekt til et fuldskala demonstrationsanlæg. EUDP-projektet er opstartet i 2010, og forventes afsluttet i 2012. Deltagere i EUDP-projektet er foruden Amagerforbrænding og DONG Energy, Trekantområdets Affaldsselskab I/S, Københavns Universitet, Aarhus Universitet og Danmarks Tekniske Universitet.

### Udsortering af organisk affald

Biologisk behandling omhandler kompostering og bioforgasning. Hvor kompostering er en nedbrydning af letomsætteligt materiale med tilgang af ilt, foregår biogasprocessen anaerobt under udvikling af biogas. Ved begge processer vil der blive efterladt en rest af tungt nedbrydeligt materiale, der kan anvendes som kompost i haver, park og jordbrug.

Fordelen ved begge processer er frem for forbrænding, at næringsstoffer, herunder fosfor, kan ledes tilbage til jorden. Mens der er god energiudnyttelse ved biogasprocessen, går energiindholdet i det letomsættelige materiale tabt ved kompostering.

I Sverige blev der i 2010 bioforgasset 215.000 tons madaffald, heraf en væsentlig del fra husholdningerne. Målet var i 2010 at 35% af madaffaldet skal biologisk behandles. I 2015 skal 40% af madaffaldet fra husholdninger, storkøkkener, mv. genanvendes. I Danmark er der gode traditioner for effektiv omsætning af husdyrgødning og slagteriaffald til biogas, medens der har været dårlige erfaringer med dagrenovation. I dag er der to anlæg i drift med bioforgasning af husholdningsaffald i henholdsvis Holbæk og Grindsted.

I Holbæk foregår processen således, at der først er en forsortering af affaldet, hvor plastikposer, emballage m.v. fjernes; derefter bioforgasses det organiske affald, og efterfølgende komposteres restproduktet. Komposten afsættes. 1 ton organisk dagrenovation resulterer i cirka 80 kubikmeter biogas (70+ pct. metan) og 350 kg stabiliseret og hygiejniseret gødningskompost (Solum), eller 290 kWh elektricitet og 1400 MJ varme.

### Hovedmilepæle

- Afklaring på størrelse af nyt forbrændingsanlæg,
- Ressource- og Affaldsplan 2018 plan sendes i høring, juni 2012
- Politisk vedtagelse af Ressource- og Affaldsplan 2018, december 2013.
- Et evt. Renaissanceanlæg eller biogasanlæg forventes at kunne stå klar 2014.

### Aktørerne og deres rolle

Aktør	Rolle	Kommunens rolle ift. aktøren
Forbrændingsselskaber	Ansvarlig for forbrænding	
Energiselskab (Dong)	Produktudvikling af Renaissance	Muligt partnerskab
Biovækst	Vidensdeling om biogasanlæg	
Miljøstyrelsen	Nationale retningslinier	Påvirkning mod øget genanvendelse
Forskningsinstitutioner, konsulentfirmaer	Livscyklusvurderinger	



Sysav, Kristianstads Renovation, Malmö og Helsingborg Kommun, danske kommuner med indsamling af organisk affald	Vidensdeling om biogasanlæg og indsamling af organisk affald	Sparring
--	---	----------

### CO2-potentiale

Det organiske affald udgør ca. knap 1/3-del af dagrenovationen fra husholdninger. Der er i 2010 indsamlet knap 170.000 ton dagrenovation. Hvis det antages at 55.000 ton er organisk, er et realistisk bud for 2030 at der kan indsamles ca. 30.000 ton til genanvendelse med bioforgasning – dog afhængigt af, hvordan affaldet indsamles fra etageboliger. I 2018 forventes det at ca. 30 % fra etageboliger (12.200 ton) og 40% fra villaer (4.000 ton) at kunne indsamles i 2018.

I et Renescienceanlæg vil al det organiske affald teoretisk set blive udnyttet, og mængden udgør derfor ca. 55.000 tons.

### Grøn vækst perspektiv

Renescience er endnu ikke færdigudviklet, men må betragtes som en innovativ teknologi, som har et grønt vækst potentiale.

Bioforgasning er kendt teknologi og anlægget i Holbæk har eksisteret siden 2003. I modsætning til tidligere anlæg til husholdningsaffald i Århus og Helsingør er anlægget driftsstabilt.

Både ved valg af et Renescienceanlæg og et almindeligt bioforgasningsanlæg vil der være et potentiale for grøn vækst ved udvikling af biogas fra affaldsprocessen til anvendelse som drivmiddel i fx skraldebiler. ”

Separat udsortering af organisk affald vurderes desuden til at have en adfærdsmæssig positiv afsmittende virkning som vil øge genanvendelse af andre affaldsfraktioner.

### Kommunale udgifter

De nærmere udgifter skal klarlægges yderligere.

De foreløbige beløb er, at et Renescience-anlæg med en kapacitet på 80.000 tons affald/år koster 400 mio. kr. Behandlingsomkostningerne på et RENescienceanlæg kendes ikke.

Et biogasanlæg som anlægget i Holbæk til 50.000 tons affald/år koster ca. 120-150 mio. kr.

Udover udgifter til etablering af biogasanlæg estimeres det, at indsamlingen samt merudgifter til behandling i forhold til forbrænding vil koste 60 mio. årligt

En undersøgelse af Econet udført for Miljøstyrelsen "Idekatalog til øget genanvendelse af dagrenovation – sortering i to eller flere fraktioner" har flere scenarier for udsortering af organisk affald. En sammenligning af 2 scenarier for villaer, hvor eneste forskel er indsamling af organisk affald (derudover papir indsamlet i egen beholder og resterende genanvendelige fraktioner som bringeordning til genbrugsstationer) viser, at prisen for indsamlingen er 756 kr/ton uden organisk affald og 872 kr/ton med 2-strengt indsamling (dvs. indsamling af organisk affald).

Rent driftsmæssigt er udgifterne til et Renaissanceanlæg på niveau eller en smule dyrere end forbrænding. Et biogasanlæg som anlægget i Holbæk er billigere i drift, bl.a. på grund af lavere vedligeholdelsesudgifter end et forbrændingsanlæg. Generelt så er der usikkerheder omkring omkostninger og miljøbelastning ved et fuldskala Renaissanceanlæg, eftersom teknologien endnu ikke er færdigudviklet.

# Cykelbyen

---

## Mål

De overordnede mål for cykelbyen i 2025 er:

- 50 % af alle ture til arbejde og uddannelse i København foregår på cykel
- Sammenlignet med 2010 er cyklisternes rejsetid reduceret med 80 %
- 80 % af PLUSnettet har tre baner
- 90 % af københavnske cyklister føler sig trygge i trafikken
- Sammenlignet med 2005 er antallet af alvorligt tilskadekomne cyklister reduceret med 70 %
- 80 % af de københavnske cyklister oplever cykelstierne som godt vedligeholdte
- 80 % af københavnere synes, at cykelkulturen påvirker bylivet positivt

De 4 indsatsers beskrevet nedenfor vil bidrage til den samlede målopfyldelse, der dog vil kræve yderligere indsats. Dette er beskrevet i Københavns kommunes cykelstrategi "Fra god til verdens bedste 2011-2025".

## Indhold

De fire indsatsers i forretningsplanen for Cykelbyen er beskrevet nedenfor.

### PLUSnettet

Etablering af PLUSnettet, der består af de mest benyttede cykelveje i København, herunder en række strækninger på Cykelsuperstinet og de Grønne Cykelruter. Indsatsen fokuserer på forbedringer hvad angår kapacitet, vedligehold, ombygning af kryds og tiltag der forbedrer rejsetid.

### Elcykler

Kombinationen af el-cykler og Cykelsuperstier betyder at en cykeltur på 10-20 kilometer som daglig foretæelse ikke er forbeholdt folk i særlig god form eller med særlig god tid. Indsatsen indebærer bl.a.:

- analyse af de infrastrukturelle behov en stigning i elcykler medfører (fx ladestandere, håndtering af større variation i hastighed på cykelstier)
- information og promovering af elcyklernes muligheder, herunder indkøb af elcykler til udlånsforsøg

### Cykelvenlige arbejdspladser

Indsatsen vil være målrettet mellemstore og store virksomheder. Der skal udvikles og implementeres et koncept, der har til formål at virksomheder nemt kan engagere sig i arbejdet med at få medarbejdere til i højere grad at bruge cyklen til/fra arbejde og som transportmiddel i arbejdstiden.

### Partnerskaber og grøn vækst

København som cykelby er med til at "brande" København som en moderne og miljøvenlig metropol og opmærksomheden skal udnyttes endnu bedre. Indsatsen inkluderer blandt andet:

- etableringen af et netværk for virksomheder og institutioner, der arbejder inden for cykelområdet
- Etablering af strukturer internt (og eksternt) der kan understøtte innovation på cykelområdet
- Københavns kommune skal fuldt ud udnytte de muligheder for positiv branding, der er på cykling i København i disse år, herunder ansættelse af medarbejder til at styrke processen

## **Hovedmilepæle**

### 2013-2015

- De i 2010 besluttede, større projekter er gennemført (cirkelbroen, Bryggerampen og Farum Cykelsupersti)
- Analyse af behov for ændringer i infrastruktur som følge af øget antal elcykler samt implementering ved anlæg af nye projekter
- Der er udviklet et enkelt og effektivt koncept for at forbedre virksomheders cykelforhold
- Der er etableret et erhversforum, hvor virksomheder har cykelrelaterede aktiviteter
- Medarbejder i Københavns kommune har som kerneopgave at arbejde målrettet med branding af cykelbyen som redskab til mere generel branding af København

### 2015-2020

- 75 % af PLUSnettet lever op til PLUSnet standard, og yderligere 8 Cykelsuperstier er etableret
- Samarbejde etableret med 300 - 600 virksomheder vedr. forsøgsordning med udlån af i elcykler til medarbejdere

- 600-1000 virksomheder deltager i initiativet om at forbedre cykelforhold for medarbejdere

#### 2020-2025

- PLUSnettet lever op til PLUSnet standard, herunder er hele Cykelsupersti nettet og Grønne Cykelstinet etableret

### **Aktørerne og deres rolle**

I forhold til PLUSnettet er de vigtige aktører omegnskommunerne, der kan bidrage med etablering, promovning og vedligehold, samt udviklingsvirksomheder og universiteter/forskere, der kan bidrage med udvikling af ITS- og andre infrastrukturløsninger, viden og målgruppeundersøgelser.

For indsatserne vedr. elcykel og fremme af cykelvenlige arbejdspladser er vigtige aktører producenter, virksomheder og virksomhedsnetværk, der kan fungere som platform for udbredelse af indsatserne. Derudover vil konsulentfirmaer inddrages i forbindelse med analyser og udvikling af koncepter.

For indsatsen vedrørende udvikling af partnerskaber og grøn vækst vil vigtige aktører være udviklingsvirksomheder, universiteter/forskere, cykelhandlere og store aktører som Udenrigsministeriet, WOCO, CPH Capacity, Visit Denmark og Dansk Industri, der alle vil kunne bidrage i forhold til at brande cykelbyen.

### **CO2-potentiale**

Den allerede høje cykelandel er et væsentligt bidrag til at holde byens CO<sub>2</sub>-udledning fra trafikken nede. Hvis omkring halvdelen af alle ture til arbejde eller uddannelsessted bliver på cykel, og der samtidig sker en tilsvarende stigning i den øvrige cykeltrafik kan vi spare op til 40.000 tons CO<sub>2</sub> om året i den københavnske trafik.

I beregningen er forudsat at ud af 10 nye ture kommer de 5 fra bil, 4 fra tog og bus og den sidste er fra gang. Der er anvendt emissionsfaktorer fra Københavns Kommunes fremskrivning af CO<sub>2</sub>-udledningen frem til 2025. For emissionstal er der taget udgangspunkt i tal fra Klimaplan 2015. Beregning kan ses af bilag til forretningsplan, og der skal tages højde for en vis usikkerhed ved beregninger af besparelsen.

### Grøn vækst perspektiv

Teknologien til at sikre indsatsen rettet mod cykelbyen er i høj grad allerede eksisterende, men det vil være nødvendigt med videreudvikling af løsninger for at håndtere den øgede mængde cyklister, hvori der ligger et potentiale for grøn vækst.

Den store bevågenhed København har i udlandet i forhold til cyklisme har et stort potentiale til at bidrage til vækst ved eksempelvis at kunne tiltrække gæster til byen, og for udviklingsvirksomheder, der kan bidrage med nye løsninger, eksempelvis inden for ITS (intelligente Trafik Systemer) og infrastruktur.

Samtidig bidrager cyklisme positivt til samfundsøkonomien, primært som følge af den sundhedsgevinst der er forbundet med at cykle. Beregninger har vist, at der samlet set for hvert cyklet kilometer i København spares 1,22 kr., mens samfundet har et nettotab på 0,69 kr. per kilometer kørt i bil.

### Kommunale udgifter

- De samlede udgifter for Cykelbyen for de heri beskrevne indsatser for perioden 2013-16 vil være 257 mio. kr. De største udgifter vil være til arbejdet med færdiggørelse af PLUSnettet, der er budgettet til omkring 220 mio.
- De samlede udgifter for de beskrevne indsatser frem til 2025 vil være 610 mio. kr.
- Udgifter til cykelbyen udover de indsatser der er beskrevet er forventet at være omkring 1 mia. kr. frem til 2025.

### Investeringer

De fire indsatser kræver ikke store investeringer fra eksterne parter til eksempelvis udvikling af teknologi eller køb af udstyr, og er dermed ikke afhængige af at virksomheder kan se økonomiske fordele i at investere midler.

### Risikovurdering

Der peges på 5 faktorer, der potentielt kan påvirke indsatserne i en negativ retning, herunder

- 1) at politiet fastholder en restriktiv tolkning af lovgivning, der gør det svært at gennemføre nye typer af indsatser
- 2) manglende politisk vilje til fortsat at prioritere cykelområdet
- 3) manglende interesse hos målgruppe

### Kildeoversigt:

Fra god til verdens bedste. Københavns Cykelstrategi 2011-2025  
Samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag – metode og cases. Cowi 2009

Vejledning til beregning af Cykeltrafikkens CO<sub>2</sub>-forbrug. Cogita 2011  
Metropol for Mennesker, Københavns Kommune Sundhedspolitikken i Københavns  
Kommune

# Fremme af nye drivmidler i transportsektoren

---

## Mål

- At 20 -30 % af de lette køretøjer bruger nye drivmidler som el, brint, biogas eller bioethanol i 2025
- At 30 – 40 % af de tunge køretøjer bruger nye drivmidler i 2025

## Hovedudfordringen

Hovedparten af transportsektoren er i dag baseret på benzin og diesel, som hvert år bidrager til markante CO<sub>2</sub>-udledninger, støj og lokal luftforurening. I 2011 udledte transportsektoren i København 537.000 tons CO<sub>2</sub>, hvilket svarer til 25 % af byens samlede CO<sub>2</sub>-udledning. Selv med kraftige forbedringer af den kollektive trafik og cykelforhold samt ændringer i transportadfærd, vil der fortsat være mange biler i København. Det er derfor nødvendigt at omlægge transporten fra benzin og diesel til nye grønnere vedvarende energikilder, hvis CO<sub>2</sub>- udledningen skal reduceres.

## Indhold

Københavns Kommune vil arbejde for at fremme anvendelsen af nye alternative drivmidler som el, brint og biobrændstoffer i transportsektoren. Målene er at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen og sikre, at København kan blive kendt som et grønt laboratorium, hvor de nyeste teknologier og produkter på transportområdet bliver testet i stor skala.

Denne omstilling af transportsektoren er baseret på tre teknologispor:

**Elbiler:** er i første omgang relevante som person- og varebiler, der kører kortere afstande. 96 % af alle bilture i Danmark er under 50 km, så der er basis for et stort elbilmarked i Danmark. En landsdækkende og differentieret infrastruktur vil give elbiler mulighed for at køre længere strækninger og derved dække mere sjældne kørselsbehov.

**Brintelektriske biler:** forventes at blive mere udviklet i løbet af en årrække og dermed blive mere konkurrencedygtige. København skal være med til at udvikle og demonstrere teknologien ved at sikre en tilstrækkelig infrastruktur. Et



landsdækkende net af tankanlæg er en vigtig forudsætning for at tiltrække og udbrede af brintbiler i Danmark til konkurrencedygtige priser.

**Biobrændstoffer:** er velegnede som drivmiddel til tunge køretøjer som større varebiler, lastbiler, busser og arbejdskøretøjer, da disse både teknisk og økonomisk er vanskelige at elektrificere.

### **Hovedinitiativer:**

Hovedindsatserne i forhold til at fremme nye alternative drivmidler er følgende:

#### *Udviklingsprojekter:*

- Gennem byplanlægningen og nye byudviklingsområder vil Københavns Kommune medvirke til at forbedre rammerne for anvendelse af el- og brintelektriske biler.
- Igangsætte 3-5 demonstrationsprojekter med fokus på anvendelse af biogas og bioethanol til tung transport.
- Etablere samarbejde med virksomheder og forskningsinstitutioner med henblik på at stimulere markedet for biobrændstoffer. Dette blandt andet ved at igangsætte udviklingsprojekter med fokus på omlægning af større flåder af køretøjer i virksomheder.

#### *Infrastruktur:*

- Arbejde aktivt for opstilling af flere elladestandere og brinttankstationer. I lyset af energiforliget vil København desuden samarbejde med staten om en national handlingsplan for udrulning af intelligent infrastruktur på landsplan.
- Arbejde for at der etableres en sikker forsynings- og infrastruktur til biobrændstoffer i samarbejde med staten og med relevante aktører på området.
- Samarbejde med energiselskaber om brug af naturgasnettet til distribution af biogas.
- Arbejde for etablering af et certificeringssystem for biogas.

#### *Samarbejde:*

- Styrke samarbejdet med erhvervslivet og andre offentlige myndigheder, herunder finde incitamenter, der fremmer erhvervslivets indkøb af

elektriske biler. Dette skal bl.a. bidrage til at gøre København kendt for sine grønne taxier og delebiler.

- Igangsætte forsøg og kampagner der giver københavnere og virksomheder mulighed for at teste og afprøve elbiler, delebiler og brintelektriske biler. Tiltagene skal ske i samarbejde med producenter og underleverandører af køretøjer, komponenter og drivmidler.

#### *Rammebetingelser*

- Arbejde for, at de statslige rammebetingelser sikrer en langsigtet afgiftsstruktur, der belønner grønne biler og strammer miljøzonereglerne
- Arbejde for at påvirke lovgivningen og skabe gode rammevilkår i hele værdikæden fra produktion til distribution af biobrændstoffer.

#### **Hovedmilepæle**

Arbejdet med fremme af alternative drivmidler til transport i København er en sammensat opgave og vil finde sted på mange niveauer og i flere faser. Der er følgende hovedmilepæle:

#### 2012-2015

1. Kommunen retter henvendelse til Folketinget med henblik på at etablere samarbejde om vedtagelse af en national handlingsplan for udrulning af infrastruktur til elektriske biler og til at etablere en pulje til at understøtte udrulningen.
2. Kommunen igangsætter en række projekter, som skal fremme brugen af elektriske biler - fx et forsøgsprojekt med produktion af brint via elektrolyse.
3. Kommunen igangsætter forsøgsordninger i samarbejde med andre aktører, fx københavnske taxavognmænd. Taxaerne er meget synlige i gadebilledet, og vognmændene vil kunne fungere som ambassadører for elektriske biler.
4. Kommunen gennemfører informations- og kommunikationsindsatser, fx prøvekursler og events, som skal bidrage til at udbrede kendskabet til elektriske biler og nedbryde fordomme og adfærdsmæssige barrierer for et skift til elbiler.
5. Kommunen igangsætter 3-5 demonstrationsprojekter med fokus på anvendelse af biobrændstoffer i samarbejde med interne og eksterne aktører. Projekterne evalueres inden udgangen af 2015.

6. Kommunen etablerer et samarbejde med erhvervslivet med fokus på omlægning af større flåder af køretøjer til biobrændstoffer
7. Tiltag og udviklingsprojekter fra transportområdet evalueres i slutningen af 2015 og transportstrategi frem mod 2025 udarbejdes. Denne vil dels tage afsæt i egne erfaringer og dels afsæt i Regeringens kommende transportstrategi.

#### 2016-2020

1. Kommunen er fortsat opmærksom på mulige bremseklodser i lovgivningen i forhold til elektriske biler, og opfordrer Regeringen til at ændre loven, hvis sådanne identificeres.
2. Kommunen holder fortsat øje med behovet for etablering af infrastruktur til elektriske biler og søger om ekstern støtte hertil.
3. Mindst et taxaselskab er gået over til 100 % elektrisk kørsel i København.
4. Kommunen gennemfører fortsat informations- og kommunikationstiltag rettet mod borgere og erhvervslivet.
5. Kommunen indfører gradvist krav om anvendelse af bæredygtige fossilfri drivmidler i nye kontrakter om kørselsopgaver i Københavns Kommune.
6. I 2020 er der indført krav om anvendelse af alternative drivmidler i 15-20 % af alle kontrakter om kørselsopgaver for Københavns Kommune.

#### 2021-2025

1. Kommunen er opmærksom på behovet for etablering af infrastruktur både lokalt og regionalt, og søger ekstern støtte hertil.
2. Kommunen arbejder for at oprette særlige zoner kun for elektriske køretøjer.
3. 15-20 % af alle personbiler og mindre varebiler i København er elektriske.
4. Der er etableret mindst 5 brinttankstationer, hvis kapacitet tilpasses udbredelsen af brintbiler og 1.000 offentlige ladestander i København.
5. Alle (100 %) af alle større kommunale køretøjer anvender bæredygtige alternative drivmidler.
6. Alle (85 %) kontrakter om kørselsopgaver for Københavns Kommune indeholder krav om anvendelse af fossilfri bæredygtige drivmidler
7. 10 % af øvrige private virksomheders kørsel med varebiler og tunge køretøjer anvender fossilfri alternative drivmidler

#### **Aktørerne og deres rolle**

Det er en kompleks opgave at få almindelige bilister og store private virksomheder til at udskifte den eksisterende vognpark til alternative drivmidler. Det er en

opgave kommunen ikke kan løfte alene, da den kræver en bred indsats med opbakning fra mange sider.

Staten er en vigtig aktør, da lovgivningen har stor indflydelse på, om det bliver attraktivt at køre i elektriske biler eller at anvende biobrændstoffer i den tunge transport. Kommunen skal sammen med andre lægge pres på politikerne.

Det københavnske erhvervsliv kan være med til at promovere København som grøn by. Københavnerne skal have praktisk erfaring med at køre i elbiler og er derfor også en vigtig aktør. De skal være med til at tilføre volumen til antallet af elektriske biler i København.

I forhold til **el- og brintbiler** vil kommunen fortsat samarbejde med HydrogenLink og GreenHydrogen om etablering af brinttankstationer og med Better Place, ChoosEV og Move About om etablering af ladestander, quick-charge stationer og batteriskiftestationer. Kommunen er åben overfor at samarbejde med andre aktører end de nævnte.

Kommunen vil også samarbejde med energiselskaber som fx Dong Energy, Københavns Energi og Vattenfall om produktion af grøn strøm til brintproduktion og intelligent ladning af de elektriske biler. Kommunen vil indgå samarbejde med både danske og udenlandske bilproducenter og underleverandører. Samarbejdet skal sikre, at København bliver et grønt testlaboratorium for elektriske biler og tiltrækker klimavenlige transportløsninger.

Kommunen skal også sikre løbende kontakt med brugere og potentielle brugere af elektriske biler. De kan være repræsenteret ved fx FDM, erhvervslivet og lokaludvalgene. Formålet er viden om, hvad der i øjeblikket opleves som de største barrierer for at købe elektriske biler. Dermed kvalificeres kommunens indsats i forhold til at få flere ejere af konventionelle biler til at køre i elektriske biler.

I forhold til **biobrændstoffer** vil kommunen etablere et tæt samarbejde med producenter af drivmidler og distributører af påfyldningsfaciliteter. Det er virksomheder som Dong Energy, Københavns Energi og Amager Forbrænding, Fordon Gas i Göteborg, EON i Sverige samt Statoil i Danmark.

Samarbejdet skal sikre en stabil forsyning og distribution af biobrændstoffer, som biogas og bioethanol og samtidigt sikre en stabil udbygning og placering af påfyldningsfaciliteter i både pilotfasen og senere i forbindelse med større udbredelse af biobrændstoffer til tung transport i København. Det skal endvidere

undersøges om det er basis for et samarbejde/partnerskab med Københavns Energi og Amager Forbrænding om udnyttelse af potentialer for produktion af biogas til transport. Endeligt skal der etableres et samarbejde med bilproducenter hvor muligheder for lån/leje af forskellige køretøjer skal undersøges.

### **CO<sub>2</sub>-potentiale**

Der kan forventes en CO<sub>2</sub>-reduktion på omkring 20.000 ton CO<sub>2</sub> fra lette køretøjer inkl. Varebiler.

Fra tunge køretøjer (lastbil og non-road industri) forventes en CO<sub>2</sub>-reduktion på 10.000 ton CO<sub>2</sub>.

### **Grøn vækst perspektiv**

Danske underleverandører til bilindustrien leverer i dag udstyr for 600 kr. til hver eneste nye bil i Europa. Danske underleverandører kan levere udstyr for 1.600 kr. til hver eneste nye elbil i Europa<sup>2</sup>.

Ved at gå foran på området og stille sig til rådighed som grønt testlaboratorium, vil kommunen kunne tiltrække producenter af elektriske biler, komponenter og infrastruktur. Bliver København et grønt testlaboratorium, vil det bidrage til vækst i hovedstadsområdet

Danmark er international førende når det gælder forskning og udvikling samt produktion og distribution af bæredygtige halmbaserede 2. generations biobrændstoffer. Det samlede eksportpotentiale for anlæg af biobrændsler anslås til knap 20 mia. årligt i 2030. Andre undersøgelser vurderer, at dette teknologiområde kan omsætte for 31 milliarder euro og skabe 1 million job i EU om mindre end 10 år. Alene i Danmark vurderes teknologien at kunne erstatte 10 % af benzinforsbruget og skabe 4000 job primært i landbruget. Hertil kommer beskæftigelse hos diverse underleverandører samt forskning og udvikling.

Teknologien bag 2. generations biobrændstoffer er ved at være klar til brug i en stor skala. En kritisk forudsætning er imidlertid at der skabes rammer og faciliteter så de nye teknologier kan afprøves og testes under realistiske forhold. Dette er samtidigt et område, hvor København som en kommune med mange kørselsopgaver kan bidrage med at stille afprøvningsfaciliteter til rådighed og samtidigt opnå CO<sub>2</sub>-reduktioner.

Danmark har ikke på samme måde som vores nabolande Sverige og Norge store erfaringer med at anvende biogas til transport. Til gengæld har Danmark en stor

---

<sup>2</sup> Kilde: 'Elbiler – et guldæg for den grønne vækst i Danmark' udgivet af Dansk Elbil Alliance 2011.

indenlandsk ressource i form af biogas fra gylle og slam fra rensningsanlæg. Fordelen ved biogas er at den kan opgraderes til naturgaskvalitet og herefter distribueres via naturgasnettet.

I København produceres i dag p.t. 6,5 mio. m<sup>3</sup> biogas på slambehandlingsanlægget Lynetten. Københavns Energi har fået tilladelse til at indføre biogassen i bygasnettet. Derudover er der gode erfaringer med at producere biovæske på basis af enzymer og affald på Amager Forbrænding. Biovæsken kan anvendes til produktion af både biogas og bioethanol. Det skal derfor undersøges om der er basis for et partnerskab om udnyttelse af disse potentialer for biogas til transportområdet i København.

### **Kommunale udgifter**

I 2013-2016 er der i forhold til el- og brintbiler fokus på at gennemføre en række aktiviteter, der skal være med til at nedbryde adfærdsmæssige barrierer ved et bil- og teknologiskifte og forbedre rammebetingelser og infrastruktur. Budgetønsket lyder på 36 mio. kr. til at dække manglende indtægter ved gratis parkering for elbiler i perioden 2013-2016. Derudover ønskes der i samme periode i alt 1,4 mio. kr. til test af nye eldrevne køretøjer og kommunikation til borgere og erhvervsliv.

Udgiften til 3-5 pilotprojekter med fokus på anvendelse af biobrændstoffer i tunge køretøjer i perioden 2012 -2016 er i alt 5 mio. kr. Beløbet anvendes til dækning af meromkostninger ved indkøb/leje samt drift af køretøjer som kan anvende hhv. biogas eller bioethanol som drivmiddel.

### **Investeringer**

Dansk Elbil Alliance vurderer, at der er brug for 100 millioner kroner i medfinansiering fra staten til udrulning af infrastruktur til elbiler<sup>3</sup>. Det vil kræve en investering på 90 millioner kroner at etablere et landsdækkende netværk af brinttankstationer inklusiv fem stationer i København. National medfinansiering på 50 % (45 millioner kroner) vil gøre det attraktivt for private aktører at bidrage med det resterende beløb. Kommunen arbejder på at rejse den nødvendige kapital gennem partnerskaber med erhvervslivet.

Etablering af elektrolyseanlæg og batterianlæg til afbalancering af elnettet vil kræve yderligere investeringer.

I forhold til biobrændstoffer vil omlægningen af kommunens egne ca. 250 større køretøjer ske gradvist i forbindelse med den almindelige udskiftning fra 2016. Den

---

<sup>3</sup> Kilde: 'Elbiler – et guldæg for den grønne vækst i Danmark' udgivet af Dansk Elbil Alliance 2011.

beregnete merpris for både biogas og bioethanol er baseret på nuværende oplysninger om prisniveau for køretøjer og drivmidler. Det forventes at merprisen for køretøjer og alternative drivmidler bliver mindre efterhånden som markedet udvides.

I dag er merprisen for anskaffelse af en lastbil på biogas 21 % (0,3 mio. kr.) og meromkostningen i årlig ekstra vedligeholdelse er 12.360 kr. Omkostningerne til biogas svarer i dag stort set til prisen for almindelig diesel. De tilsvarende tal for bioethanol er 4.7 % (47.500 kr.) ved anskaffelse og meromkostningen i årlig ekstra vedligeholdelse er ca. 19.000 kr. Prisen for 2. Generations bioethanol er p.t 2-4 kr. dyrere end prisen for almidelig diesel i dag.

Omlægges samtlige kommunes større køretøjer til biogas, vil dette med det nuværende prisniveau betyde en merudgift på i alt ca. 78 mio. kr. over en 10 årig periode (2016-2025). Den årlige meromkostning til drift vil være ca. 3 mio. kr. Til sammenligning vil en omlægning af alle kommunen større køretøjer til bioethanol give en merudgift på i alt 16,5 mio. kr. over 10 år og en årlig meromkostning i drift på 4.7 mio. kr.

For så vidt angår kommunens kontrakter om kørselsopgaver vil der kunne ventes tilsvarende højere udgifter

### **Risikovurdering**

Projektets mål kan ikke nås, hvis lovændringerne ikke gennemføres og hvis der ikke etableres en statslig pulje til at understøtte udrulningen af infrastruktur til elektriske biler.

CO<sub>2</sub>-reduktionens størrelse afhænger af, om de elektriske biler kører på sort eller grøn strøm. De største besparelser nås naturligvis, hvis strømmen kommer fra vedvarende energikilder som fx sol-, hav- eller vindenergi.

I forhold til biobrændstoffer kan der være en risiko for at regeringen ikke vedtager en lov om afgiftsfritagelse eller afgiftslettelser for produktion og distribution af biobrændstoffer baseret på bæredygtig biomasse. Det kan betyde at de alternative drivmidler fortsat vil være dyrere end tilsvarende fossile brændstoffer med heraf følgende øgede kommunale omkostninger til kørselsopgaver. En anden risiko kan være at der i forbindelse med udbudsrunder ikke indkommer bud eller at de bud der indkommer, er meget dyre. Det kan betyde at der skal afsættes flere midler til transportopgaver og/eller at der skal udarbejdes flere og nye budrunder.

**Kildeoversigt:**

Brint til transport i Danmark frem mod 2050 – Bidrag til elektrisk transport, vækst, CO<sub>2</sub>-reduktion og fossil uafhængighed', Partnerskabet for Brint og Brændselsceller, 2011

Elbiler og smart grid – perspektiverne for grøn vækst og beskæftigelse, Dansk Elbil Alliance/ Deloitte, 2011

Elbiler – et guldæg for den grønne vækst i Danmark, Dansk Elbil Alliance, 2011

Københavns Klimaplan – Den korte version, Københavns Kommune, 2009

Ingeniørforeningens Energiplan 2030

Teknologirådet: hvidbog om perspektiver for biobrændstoffer i Danmark 2009

Bloomberg New Energy Finance: Next-generation ethanol and biochemicals: what`s in it for Europe? 2010



# Kollektiv transport

---

## Mål

Det er Klimahandlingsplanens mål:

- at reducere CO<sub>2</sub> udledningen pr. buskilometer fra busserne på ruter i og gennem København med 25 % inden 2015 og at den kollektive trafik (herunder busdriften) er CO<sub>2</sub>-neutral i 2025.
- at der i 2025 er 20 % flere passagerer<sup>4</sup> i den kollektive trafik i centralkommunerne (udgangspunktet er 2009).

Dette opnås blandt andet ved:

- udbygning af metroen (blandt andet Cityringen)
- at den tværgående trafikinformation forbedres
- at investeringer i busfremkommelighed fortsættes
- at ét trafikknudepunkt forbedres årligt frem mod 2025
- at der som følge af bedre bustilpasning til metroen (herunder Cityringen) køres 120.000 færre bustimer efter 2018

## Indhold

Den kollektive trafik skal udvikles indenfor 4 overordnede spor: alternative drivmidler i bustrafikken, trafikinformation, forbedrede trafikknudepunkter og bedre busplanlægning/busfremkommelighed.

### Alternative drivmidler i bustrafikken

- Københavns Kommune fortsætter dialogen med Trafikselskabet Movia om øgede miljøkrav ved udbud
- Der gennemføres forsøg med el som drivmiddel i store busser. Indførelsen af store el-busser vil bidrage til bedring af både det lokale miljø og det globale klima. Forsøg skal iværksættes med Movia som projektleder og med støtte fra Energiselskaber, Trafikstyrelsen og Københavns Kommune.
- Udbredelsen af biobrændsler i busser understøttes ved at Københavns Kommune sammen med trafikselskabet Movia deltager i driftsforsøg og på sigt accepterer større udgifter.

### Trafikinformation

---

<sup>4</sup> Med passagerer menes her kollektive ture, dvs. ture fra udgangspunkt til slutdestination, hvor hovedtransportformen er tog, bus og/eller metro.

Trafikinformationen skal forbedres ved trafikknudepunkter, og der skal udvikles og implementeres nye dynamiske informationsløsninger. Derfor arbejdes for følgende tiltag:

- installation af elektronisk reeltidsinformation og oversigtskort ved alle busstoppesteder og stationer
- installation af intelligente informationskærme med mulighed for rejseplanlægning, reeltidsinformation, driftsforstyrrelser, info om lokalområdet
- medvirke aktivt i udvikling af smartphoneløsninger og øge datatilgængelighed for offentlige og private udbydere af trafikinformationstjenester

#### Bedre trafikknudepunkter i den kollektive trafik.

For at rejsen med den kollektive trafik opfattes som attraktiv, er det nødvendigt med gode forhold ved trafikknudepunkterne, hvor skiftet mellem de kollektive trafikformer foretages.

Der arbejdes for forbedrede forhold i forbindelse med eksempelvis:

- Korte skifteafstande
- God trafikinformation (se ovenfor)
- Tryghed hele døgnet
- God tilgængelighed

For at sikre en bedre samlet rejse skal betjeningen være god på hele rejsen. Dette inkluderer gode busforbindelser til og fra stationer, hvor busserne har en god fremkommelighed, god regularitet og høj frekvens.

#### Busplanlægning/busfremkommelighed

I forbindelse med projektet Bynet 2018 arbejdes allerede med tiltag, som forbedrer den kollektive trafik i København frem mod og ved Cityringens åbning. Der arbejdes for at bynet-tiltag kan fortsætte frem mod 2025. På det korte og mellemlange sigte omfatter dette blandt andet:

- Omfattende omlægning af bustrafikken i efteråret 2013, så den tilpasses det nuværende Metro- og toget
- Omfattende omlægning af bustrafikken i 2018, så den tilpasses Cityringen
- Bedre busfremkommelighed og skifteforhold i Bynet 2018-projekter ved Flintholm Station/Vanløse og Nørre Campus
- Fastlægge nye fremkommelighedstiltag samt busplantilpasninger med baggrund i erfaringer fra Flintholm og Nørre Campus.
- Udnytte Københavns Kommunes nye signalstyringssystem til fremme af effektiv kollektiv trafik.

## Hovedmilepæle

### 2013-2015:

- Der er gennemført forsøg med el-busser, bioethanolbusser og biogasbusser.
- Alle større busstoppesteder har realtidsinformation
- Plan for udvikling af trafikknudepunkterne er udarbejdet og politisk principgodkendt
- Forbedringer på Flintholm Station og etablering af højklasset busløsning til Nørre Campus er gennemført
- Implementering af stor omlægning af busnettet i København er gennemført i 2013

### 2015-2020:

- Ca. 190 busser er udbudt som mere miljørigtige, fx som hybridbusser
- Alle busstoppesteder i Københavns Kommune er forsynet med count-down moduler
- Ca. 5 trafikknudepunkter forbedres i perioden
- Det fælles koncept for trafikinformation, TUS, er rullet ud på alle trafikknudepunkter
- Busplan 2018 er implementeret i forbindelse med åbningen af Cityringen.

### 2020-2025:

- Yderligere ca. 5 trafikknudepunkter forbedres i perioden
- Der er udviklet og implementeret IT-løsning som i real-tid kan give kunderne præcise anvisninger på effektive alternativer i tilfælde af store uregelmæssigheder i den kollektive trafik
- Alle busser på ruter i og gennem København erstattes med el-busser, biogasbusser og bioethanolbusser
- Busnettet tilpasses det samlede kollektive transportsystem og nye fremkommelighedstiltag er implementerede.

## Aktørerne og deres rolle

Trafikselskaberne og deres samarbejdsorganisationer, fx Rejsekort og Rejseplan, er afgørende for gennemførelse af forbedringer af den kollektive trafik.

Movia skal være tovholder på de forsøg og drivmiddelomstillinger, som gennemføres i busdriften. Dette skal ske i dialog med busoperatørerne og leverandører af materiel (busproducenterne) samt energiselskaberne. Endvidere

skal forsøg med særligt biobrændsler ske i samarbejde med forbrændingsanlæg, forskningsinstitutioner samt landbruget og miljøorganisationer.

I forbindelse med tiltag til fortsættelse af Bynet-arbejdet er Københavns Kommune, DSB, Metroselskabet (herunder Letbane i Ring 3), Movia, Frederiksberg Kommune og Transportministeriet i tæt dialog med blandt andre omegnskommuner og Trafikstyrelsen.

Endvidere er trafikalselskabernes samarbejdsorganisationer, busoperatører, rådgiverfirmaer samt private app-udviklere afgørende at inddrage i udviklingen af særligt trafikinformation og til forbedringen af trafikknudepunkter.

### **CO<sub>2</sub>-potentiale**

CO<sub>2</sub> udledningen fra busserne på ruter i og gennem Københavns Kommune er i dag 37.000 tons (2010). Det kan reduceres med 50 % - 85 % frem mod 2025 ved implementering af el-busser, biogasbusser og bioethanolbusser. Dvs. en reduktion på ca. 30.000 tons årligt.

CO<sub>2</sub>-potentialet for busfremkommelighedsprojekterne i Bynet 2018-regi er ca. 1.600 tons CO<sub>2</sub> pr. år.

Forbedring af trafikinformationen, herunder udbredelse af realtidsinformation, samt forbedring af trafikknudepunkter er frugtbare metoder til at fastholde de eksisterende kunder i den kollektive trafik og til at tiltrække nye kunder, heraf en del tidligere bilister, og herigennem reducere CO<sub>2</sub>-forbruget.

### **Grøn vækst perspektiv**

Der er teknologiske udviklingsmuligheder i markedsmodningen af alternative drivmidler, komponenter samt materiel til rutebusserne, som kan være væsentlige faktorer i udbygningen af et smart grid. Desuden vil den viden og driftserfaring som København vil opbygge på området kunne eksporteres til andre storbyer i verden.

I forbindelse med fremkommelighedstiltag, trafikinformation samt trafikknudepunkter ligger der et innovativt element i arbejdet med udformning af konkrete busløsninger, i udviklingen af realtidsløsninger samt effektivisering af trafikafviklingen. Endvidere vil trafikinformation på trafikknudepunkter kunne udvikles yderligere.

## Kommunale udgifter og investeringer

De årlige omkostninger for busdriften i og gennem Københavns Kommune er i dag 930 mio. kr. Heraf yder Københavns Kommune 400 mio. kr. Det er vurderet, at kommunen skal afsætte omkring 290 mio. kr. til bl.a. at gennemføre demonstrationsprojekter og forbedre infrastruktur så den kollektiv transport bliver CO<sub>2</sub>-neutral frem til 2025.

## Risikovurdering

De største risici ifm indførelsen af alternative drivmidler ligger i hvor hurtigt teknologierne markedsmodnes, herunder hvordan infrastrukturen for distribution af alternative drivmidler udbygges. Indtil distributionssystemerne er fuldt udbygget kan der opstå store lokale forskelle i forsyningssikkerhed og omkostningsniveauer.

## Kildeoversigt

EU direktiv 2009/28 Annex V

Cowi/Energistyrelsen (2012): *Alternative drivmidler*

Movia: Miljøregnskab 2010

Incentive Partners, Public Arkitekter: *Prioritering af investeringer*. Oplæg på Ålborg trafikdage 2011

Transportministeriet, 2007: *Model til beregning af vej- og banetransportens CO<sub>2</sub> ækvivalent emissioner*

Transportvaneundersøgelsen (TU 2006-2007)

Dziekan and Vermeulen (2006): *Psychological Effects of and Design Preferences for Real-Time Information Displays*

# ITS, trafikledelse og grøn mobilitet

---

## Mål

- Alle trafikanter (Bus, tog, bil, cykel, fodgænger) har adgang til realtidsinformation om deres rejse
- Bussernes rejsehastighed er reduceret med 10 pct. og busserne regularitet er forbedret med 20 pct.
- Brændstofforbruget for lastbiler er reduceret med 10 pct. på grund af færre stop og accelerationer
- Antallet af alvorlige personskader for fodgængere og cyklister er reduceret med 10 pct., som følge af ny kollisionsforebyggende teknologi i køretøjer

Københavns Kommunes målsætning om at blive CO<sub>2</sub>-neutral i 2025 giver særlige udfordringer for transporten. I 2010 står transportsektoren for en CO<sub>2</sub>-udledning på 550.000 tons per år svarende til 22 % af kommunens samlede CO<sub>2</sub>-udledning og denne andel forventes at stige, fordi udledningen for andre sektorer falder mere end for transport. Inden for transport står vejtrafikken for knap 70 % af udledningen, dvs. knap 380.000 tons per år. Det er derfor vigtigt at tage fat her, dog uden at glemme bidrag fra tog, fly og skibe samt fra byggeriet.

Det er vanskeligt og ofte dyrt at reducere CO<sub>2</sub> i transportsektoren. Kommunen har derfor behov for at arbejde sammen med andre for at nå målet om en CO<sub>2</sub>-neutral by.

Dette projekt handler om, hvordan trafikledelse og Intelligente Transport Systemer (ITS) kan sikre en mere glidende trafikafvikling og fremme brugen af busser og cykler. Det er vurderet, at projektet kan reducere CO<sub>2</sub>-udledningen med ca. 25.000 tons ved gennemførelse på kort sigt. Hertil kommer effekterne ved fremme af busser og cykler, der er beskrevet i en særskilt forretningsplan herom.

Det forventes samtidig, at projektet kan bidrage til byens image som en hovedstad, der internationalt ligger i spidsen, når det gælder grøn vækst og innovation.

Der sker i disse år en hastig teknologisk udvikling, som sætter helt nye standarder for trafikplanlægning og trafikledelse. Københavns Kommune arbejder på at tilvejebringe forudsætningerne for at realisere disse muligheder bl.a. gennem planlægning og implementering af en indgået leverandøraftale, der skal sikre

pålidelig drift, vedligehold og udvikling af byens trafiksignaler fra 1. jan. 2012 og 8-10 år frem.

## **Indhold**

### Trafikledelsesplan

Københavns Kommune vil udarbejde et forslag til en trafikledelsesplan. Planen skal ud fra en helhedsbetragtning udstikke retningslinjer for udformning af trafikarealer og brug af ITS, herunder trafiksignaler, for byens enkelte vejstrækninger. Trafikledelsesplanen skal benyttes i forbindelse med kommunens trafikale investeringer, så investeringerne foretages til størst mulig samlet nytte. Der er således tale om et vigtigt planelement i forbindelse med kommunens arbejde med ITS og trafikplanlægning.

### Monitering af trafikledelse

En trafikledelsesplan skal suppleres af indikatorer, der for de enkelte vejstrækninger kan vise status for eksempelvis de forskellige transportformers trafikmængder, fremkommelighed, energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udledning. Data skal opsamles i realtid til brug for Kommunens løbende opfølgning på indikatorerne i trafikledelsesplanerne. Et system til opsamling af relevante data om trafikmængder og rejsehastigheder opbygges i etaper, så byens vejnet af fordelings- og strøggader er dækket, og så det er muligt for alle at følge hhv. biltrafik, kollektiv trafik og cykeltrafik.

### Optimering af signalanlæg

Trængslen på vejene er øget gennem det seneste tiår, dels som følge af øget trafik og dels som følge af at kommunen af hensyn til hhv. trafiksikkerhed og gademiljøet samtidig reducerer kapaciteten i dele af vejnettet. TMF ønsker under disse vilkår at optimere trafikafviklingen ved brug af byens trafiksignaler. Den nye leverandøraftale for signalområdet skaber bl.a. et godt grundlag for at igangsætte en miljøvenlig optimering på grundlag af de kommende trafikledelsesplaner.

Etablering af et system til fælles trafikledelse og trafikinformation\_Københavns Kommuneskal etablere en bemandet funktion, der med fordel kan varetage byens trafikale ved at forbygge forstyrrelse ved planlagte hændelser (vejarbejder og store bylivsarrangementer), og ved hurtigt at gribe ind ved uventede forstyrrelser, når trafikulykker og andre hændelser forstyrrer trafikafviklingen. Indledningsvis skal der fastlægges en plan for, hvordan interessenter med ansvar for byens trafikledelse skal inddrages, hvilke beføjelser et sådant center kan tildeles og i hvilken takt. Der kan eksempelvis være tale om trafikinformation, mulighed for indgreb i forstyrrelser af trafikken, fjernelse af uheldigt parkerede køretøjer, omdirigering af og indsættelse af ekstra kollektiv trafik

ECO-driving

TMF skal søge at påvirke vejtrafikanternes kørselsadfærd, så der opnås en reduktion af brændstofforbrug og udgifter til reparationer. Adfærden skal søges påvirket dels gennem kørekurser og dels gennem påvirkning af trafikanternes kørselsmønstre og brændstofforbrug via ITS. Nye køretøjer er forsynet med standardstik, der bl.a. giver mulighed for opsamling af data om brændstofforbrug via passende udstyr, der kan understøtte miljørigtig adfærd. Påvirkning af kørselsadfærd forventes således at kunne ske ved implementering af udstyr i Kommunens egne køretøjer, køretøjer, der kører på kontrakt for Kommunen, Busser i rute og private køretøjer, hvor ejeren er villig til at lade sit køretøj overvåge og anvende adfærdsunderstøttende ECO-Apps, eksempelvis med adgang til særlige P-pladser. Københavns Kommune skal desuden søge at påvirke lovgivningen, således at overvågning af ECO-driving bliver et lovkrav i forbindelse med taxi-kørsel, godstransport i miljøzone etc.

Automatisk hastighedstilpasning

TMF skal søge at tilvejebringe mulighed for, at bilister kan anvende automatisk hastighedstilpasning, så biltrafikkens hastighed kan tilpasses de lokale hastighedsbegrænsninger og signalreguleringer med henblik på at opnå miljøvenlig og sikker trafik:

**Hovedmilepæle***2015*

- En trafikledelsesplan for fordelings- og strøggader er vedtaget
- Monitorering af trafikledelsesplanens indikatorer foregår i realtid
- "Grønne bølger" er miljø optimeret i 75 % af alle samordnede signalanlæg
- Samordnet prioritering af cyklister sker på alle strøggader
- Prioritering af tung trafik sker på alle indfaldsveje
- Prioritering af busser sker på alle A-busruter ved brug af satellitstyr
- Et bemandet trafikledelsescenter varetager byens trafikale drift for at reducere generne af forstyrrende hændelser
- Der indgås fremover kontrakter om buskørsel med ECO-driving som incitament
- ECO-drivingudstyr installeres i kommunens egne køretøjer
- En forsøgsstrækning for hastighedstilpasning er udpeget

*2020*

- En trafikledelsesplan for fordelings- og strøggader er opdateret og vedtaget i 2019
- Monitorering af trafikledelsesindikatorer foregår i realtid bl.a. baseret på ECO-data
- 2. miljøoptimering af samordnede signalanlæg er gennemført
- Samordnet prioritering af cykeltrafik er gennemført iht. trafikledelsesplaner i hele byen



- Prioritering af tung trafik sker i hele fordelingsvejnettet
- Prioritering af busser sker på alle busruter ved brug af satellitstyr
- Videoregistrering af rømning af kryds og automatiseret bødeudskrivning sker i 10 kryds
- Trafikledelsescenteret kan dirigere og indsætte ekstra kollektiv trafik
- Al taxikørsel vil fremover ske som overvåget ECO-driving

### 2025

- En trafikledelsesplan for fordelings- og strøggader er opdateret og vedtaget i 2023
- Monitorering af trafikledelsesindikatorer foregår i realtid bl.a. baseret på ECO-data
- 3. miljøoptimering af samordnede signalanlæg er gennemført
- Videoregistrering af rømning af kryds og automatiseret bødeudskrivning sker overalt
- Al taxi og godstransport sker som overvåget ECO-driving

### Aktørerne og deres rolle

For at nå vores målsætninger, er det vigtigt for os dels at samarbejde med vores nabokommuner og andre instanser med ansvar for trafikafviklingen og dels at inddrage aktuelle aktører på markedet, som kan være med til at kvalificere de idéer og tiltag, som vi har i tankerne.

I 2012 skal der således tages stilling til omfanget af fælles strategisk og operationel trafikledelse i samarbejde med Vejdirektoratet.

Movia og andre trafikselskaber er andre naturlige samarbejdspartnere i byens trafikledelse. Samtidig søges nye samarbejdsmuligheder med politiet afprøvet for at bedre fremkommelighed i trafikken.

Peek Traffic A/S er Kommunens nye partner vedrørende drift, vedligeholdelse og teknologisk udvikling af trafiksignaler og andre trafikledelsessystemer i gademiljøet.

Andre udviklings- og servicevirksomheder, der kan hjælpe med tiltag til miljørigtig kørsel og udvikling af nødvendig ITS vil også være naturlige samarbejdspartnere. Samtidig vil vi indgå partnerskaber med forskningsinstitutioner og virksomheder, om trafikledelses- og ITS-tiltag, der kan reducere CO<sub>2</sub>-udledningen.

### CO<sub>2</sub>-potentiale

Det er vurderet, at de påtænkte tiltag kan reducere den årlige CO<sub>2</sub>-udledning som vist i følgende tabel

<b>Tiltag:</b>	<b>Reduceret CO2-udledning per år</b>
Optimering af samordnede signalanlæg	7.000 tons
Anden optimering af signalanlæg	800 tons
Adaptiv styring	3.500 tons
Prioritering af tung trafik	2.000 tons
Bemandet trafikledelsescentral	5.000 tons
ECO-driving	7.600 tons
I alt	25.900 tons

### Grøn vækst perspektiv

ITS-teknologien i København er forældet, når det gælder signalanlæg og dertil hørende kommunikation. Systemet omlægges derfor til et IP-baseret netværk, som vil give færre nedbrud, end vi oplever i dag.

Der er indledt et samarbejde med Malmø/Sverige i forbindelse med udvikling af protokoller og styresystemer, som fremover kan give mere frihed i vores valg af leverandører.

Derudover er der væsentlige elementer af innovation og grøn vækst forbundet med forslagene til:

- monitoring af trafikledelsesindikatorer
- prioritering af tung trafik ved brug af udstyr i lastbiler
- monitoring af udvikling af Apps til ECO-driving
- automatisk hastighedstilpasning

Øvrige tiltag er baseret på velkendt teknologi, omend disse skal implementeres under nye forhold.

### Kommunale udgifter

Det anslås, at de kommunale udgifter inden for ITS, trafikledelse og grøn mobilitet vil beløbe sig til knap 300 mio. kr. for perioden 2013-2025. Dette inkluderer ikke udgifter til bemandet trafikledelsescenter, da konceptet skal udvikles og afklares med relevante parter.

### **Risikovurdering**

Udover risiko for manglende finansiering er der ikke identificeret store risici, der hindrer gennemførelse af forretningsplanen for ITS, trafikledelse og grøn mobilitet. Dog indebærer planen, at der senere stilles forslag om lovændringer, hvis vedtagelse afhænger af beslutning i Folketinget, men muliggør:

- Krav om ECO-overvågning af taxikørsel og godstranport
- Automatiseret bødeudskrivning ved overtrædelse af færdselslovens bestemmelse om, at man ikke må køre ud i et kryds, hvis der derved opstår risiko for at blokere andre trafikstrømme.

### **Kildeoversigt:**

- "Forretningsplan for ITS, trafikledelse og grøn mobilitet", 2. mar. 2012

# Mobilitetsplanlægning

---

## Mål

- 30 % af de virksomheder, der kontaktes ved flytning, laver transportplaner.
- 10 % af medarbejderne i virksomheder, der har fået lavet en transportplan, har ændret transportvaner.
- 75 % af tilflytterne til Københavns Kommune vælger grøn transport helt eller delvist efter transportvalgspåvirkning.
- 10 % af alle, der flytter indenfor Kommunegrænsen, har ændret adfærd helt eller delvist.
- 25 % af turistbusselskaberne har ændret adfærd til mere miljøvenlig kørsel som ruteoptimering, ingen tomgang, ECO-kørsel mm.
- Den almindelige holdning til transportmiddelvalg har ændret sig, så grønne transportformer opfattes som det naturlige valg.

## Indhold

Projektet går overordnet ud på at påvirke den enkelte trafikant til i videst mulige omfang at vælge grønne transportløsninger, og på lang sigt at påvirke opfattelsen af det umiddelbare transportvalg.

### Udarbejdelse af et Mobilitetsprogram

Formålet med Mobilitetsprogrammet er at:

- synliggøre og fremme grønne transportmuligheder ved adfærdspåvirkende tiltag i samarbejde med diverse aktører
- sikre at handlinger i kommunen koordineres og forankres internt og eksternt i samarbejde med lokaludvalg, miljøpunkter, virksomheder, skoler, trafikkselskaber, organisationer m.fl.
- sikre faste procedurer for indsatser rettet mod tilflyttere, etablering af virksomheder, skolestart mm
- udarbejde "mobilitetsfremmende pakker" til udvalgte målgrupper.

Endvidere skal programleder i samarbejde med de ansatte programmedarbejdere give overblik over og rådgive om muligheder og tilbud indenfor området og

fungere som koordinator og formidler af igangværende interne mobilitetsprojekter.

### Påvirkning af holdning til transportvalg

Det langsigtede mål er at ændre befolkningens opfattelse af, hvordan vi bør transportere os i forskellige situationer gennem kampagner og andre aktiviteter.

## Hovedmilepæle

### 2013-2015:

- Mobilitetsprogrammet er udarbejdet, programleder er ansat og programmedarbejdere tilknyttet inden udgangen af 2013.
- Der er udarbejdet transportplaner for 20 virksomheder i København.
- Der er etableret lokale partnerskabsprojekter i de 3 brokvarterer (eller områder med god kollektiv betjening og tæt infrastruktur).
- Der er lavet en plan for hvilke aktiviteter og samarbejder, der skal iværksættes inden 2025. Planen har til formål at ændre holdningen til det naturlige og primære transportmiddelvalg.

### 2015-2020:

- Der er gennemført kampagner målrettet specifikke grupper med det formål at påvirke holdningen omkring persontransport og transportkulturen i Københavns Kommune.
- De planlagte aktiviteter, der har til formål at ændre holdningen til det naturlige og primære transportmiddelvalg, er gennemført.

### 2020-2025:

- Der er udarbejdet transportplaner for 150 virksomheder i København.
- Det er almindeligt for en virksomhed at deltage i et transportnetværk.
- Der er gennemført en undersøgelse, der viser holdningen til, hvad Københavnerne, virksomheder og medarbejdere opfatter som det naturlige transportmiddelvalg.

## Aktørerne og deres rolle

Aktører, der kan være med til at understøtte udvikling og implementering af de foreslåede aktiviteter, er trafikkselskaber som Movia, Metroselskabet og DSB/DSB S-

tog samt udbydere af transportrelaterede produkter som Rejseplanen, Københavns Delebiler og samkørselsdatabaseudbydere som fx GoMore og Sheareleaf.

Derudover kan der nævnes forskerressourcer fra fx RUC og DTU, der kan bidrage med erfaring indenfor området samt aktører som Delebilsfonden, rådgivningsvirksomheder som Tetraplan oa.

Ydermere kan der med fordel indgås samarbejder med Trafikstyrelsen, Region Hovedstaden, Lokaludvalgene i Københavns Kommune samt organisationer som Dansk Cyklist Forbund, Gate21 oa.

### **Grøn vækst perspektiv**

Mobilitetsprogrammet skal generere erfaring og viden indenfor det transportrelaterede adfærdsområde, der kan overføres til andre byer i Danmark og udlandet. Initiativerne i programmet vil også medvirke til større efterspørgsel på fx cykelrelaterede produkter, værksteder og butikker samt medvirke til at stimulere udviklingen af nye teknologier som fx el- og brint. Tilstrækkeligt attraktive tilbud til virksomheder om en bred vifte af effektive transportløsninger kombineret med reducerede udgifter til fx medarbejdernes parkering, kan øge Københavns muligheder for at tiltrække personaletunge virksomheder. Derudover vil yderligere branding af København som den grønne transportby, afføde en vækst på turismeområdet.

### **Kommunale udgifter**

Den anslåede udgift for Københavns Kommune i perioden 2013-2025 ligger på ca. 48 mio. i alt.

I dette beløb er indbereget løn til programleder, kommunikationsudgifter, konsulentbistand og aktiviteter, der relaterer sig til Mobilitetsprogrammet.

Den langsigtede holdningspåvirkning inkluderer kampagneudgifter samt evalueringer.

### **Investeringer**

Virksomhederne skal investere tid på at udarbejde transportplaner og implementere disse. Investeringer skal foretages på baggrund af de foreslåede initiativer.

Nogle borgerne skal investere i elbiler/cykler og delebiler, men de fleste vil spare udgifter til transport ved at skifte fra bil til andre transportmidler.

De transportrelaterede udbydere skal bruge tid på at samarbejde om pakkedøsninger til specifikke målgrupper, ligesom ressourcepersoner, Regionen og Trafikstyrelsen vil skulle investere tid i samarbejde og videndeling.

Turistbusselskaber skal investere i tid og ressourcer til kørselsoptimeringskurser og ECOdriving og omlægning af vognpark.

### **Risikovurdering**

Ved et økonomisk opsving, vil der ske en stigning i køb og brug af privatbilen, hvis ikke transportkulturen er ændret inden.

Der er en reel risiko for, at virksomhederne ikke er interesserede i at lave transportplaner, og at de ikke prioriterer at gøre en indsats for at ændre tjenestekørsel.

Da tilflyttere er vant til at bruge bilen i højere grad end Københavnerne, er de sværere at påvirke til at bruge grønne transportmidler.

Der er en risiko for, at turistbusselskaberne ikke vil investere i kørselsoptimeringskurser og ikke er motiverede for at skifte vognparken ud til grønnere køretøjer.

# Københavns Kommune som klimavirksomhed

---

## Mål

1. Københavns Kommunes skal have detaljeret viden om sit energiforbrug og let adgang til data til brug for energistyring, information af brugere, driftspersonale og ledelse og til planlægning og opfølgning på indsatsen for at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen. Målene er:
  - a. Københavns Kommune har sikre og opdaterede oplysninger om energiforbrugets størrelse, sammensætning og udvikling.
  - b. Der er etableret systemer, som løbende indsamler data om energiforbrugets størrelse og udvikling på alle adresser og anlæg Københavns Kommune benytter og driver.
  - c. Der er opbygget ekspertise og etableret en organisation, som vurderer udviklingen i energiforbruget og sikrer, at der foretages optimeringer af driften og andre forbedringer på baggrund af indsamlede data.
  - d. Der foretages årlig afrapportering af energiforbrugets sammensætning og udvikling med anbefalinger om større investeringer og strategiske prioriteringer til topledelsen på forvaltningsniveau.
2. CO<sub>2</sub>-udledningen fra Københavns Kommune som virksomhed skal reduceres via konkrete og effektive indsatser, som sikrer at kommunen opfylder sin del af målet om CO<sub>2</sub>-neutralitet i 2025. De overordnede mål er:
  - a. At introducere udregnings- og metodeværktøjer samt miljøkriterier i udbudsprocessen, herunder beregner af levetidsomkostninger.
  - b. Energiforbruget i de kommunale bygninger er reduceret med 40 % gennem klimarenovering og energibesparelser med kort tilbagebetalingstid fulgt op af energirigtig drift.
  - c. Kommunalt nybyggeri opføres klimatilpasset og som lavenergibyggeri i henhold til kravene i det gældende bygningsreglement. Indtil 2015 stilles krav om bygningsklasse 2015. Fra 2015 stilles krav om bygningsklasse 2020, i 2020 revideres kravene med udgangspunkt i de indhøstede erfaringer og de aktuelle krav i bygningsreglementet.
  - d. CO<sub>2</sub>-reduktion og klimatilpasning indgår som integreret element i strategien for udvikling af kommunens ejendomsportefølje.



- e. Energiforbruget i private lejemål og andre bygninger, som anvendes til kommunale formål men ikke ejes af kommunen, er reduceret til et niveau der svarer til de tilsvarende kommunale ejendomme.
  - f. Der udvikles og tilbydes kurser i klimavenlig adfærd og opgaveløsning til alle kommunens medarbejdere, og kurserne benyttes i relevant omfang.
  - g. Alle nyansatte i kommunen introduceres til kommunens CO<sub>2</sub>-mål og klimavenlige vaner og arbejdsrutiner.
  - h. At kommunens vognpark af personbiler består af 100 % el- og brintkøretøjer.
  - i. At 100 % af Københavns Kommunes egen flåde af større køretøjer anvender nye drivmidler.
  - j. At elforbruget til gadebelysning i København er halveret.
3. At Københavns Kommune med sit ambitionsniveau og sine handlinger signalerer muligheder og flytte grænser for hvad der er muligt at opnå på CO<sub>2</sub>-besparelser- og energioptimeringsområdet. Det overordnede mål er:
- a. Københavns Kommune samarbejder løbende med eksterne parter om udvikling og demonstration af nye klimaløsninger inden for centrale områder til gavn for kommunen, de eksterne aktører og samfundet som helhed via grøn vækst.

## Indhold

Planen er opdelt i tre spor, som fokuserer på hvert sit tema: Forbrugskortlægning og -registrering, konkrete CO<sub>2</sub>-reduktionsindsatser og Københavns Kommune som frontløber.

### Forbrugskortlægning og -registrering

Systematisk registrering af kommunens energiforbrug og let adgang til oplysningerne om forbrugets udvikling er både en forudsætning for energistyring, for løbende at mindske energispildet i hverdagen og for at kunne prioritere og følge op på investeringer i energibesparelser og andre indsatser for nedbringelse af CO<sub>2</sub>-udledningen. Den nuværende registrering er primært baseret på manuel aflæsning og indtastning af forbrugsdata i kommunens fælles registreringssystem. Det er ikke nogen effektiv metode og betyder, at oplysningerne om energiforbruget har meget svingende kvalitet, og ikke er detaljerede nok til at man kan finde alle de mulige energibesparelser. Desuden begrænser den manuelle registrering og dataoverførsel mulighederne for at indføre styringssystemer, der f.eks. kan optimerer samspillet mellem energiforbrug og forsyning via smart grid. Derfor er der behov for, at investere i intelligente målere, automatisk dataoverførsel og

smarte systemer til styring og formidling af informationer om kommunens energiforbrug.

### CO2-reduktionsindsatser

Forretningsplanen beskriver initiativer som bidrager til reduktion af kommunens CO2-udledning inden for områderne indkøb, bygninger, adfærd og uddannelse, transport samt gadebelysning. Områderne er udvalgt ud fra, at de har et stort CO2-reduktionspotentiale, at de rummer et stort potentiale for anvendelse af andre end kommunen selv og/eller kan påvirke markedsudviklingen. Udformningen af planens initiativer tager bl.a. afsæt i, og bygger videre på, projekter i klimaplanen. Forstærkede/yderligere indsatser i perioden frem til 2015 defineres på baggrund af klimaplaninitiativerne. Endvidere er der opstillet mål og indsatsområder for reduktion af CO2-udledning i perioden 2015-2025 for Københavns Kommune som virksomhed.

### Københavns Kommune som frontløber

Københavns Kommune skal være frontløber i arbejdet med at reducere CO2-udledningen fra egen virksomhed. Medarbejdere og brugere af kommunens faciliteter skal stimuleres til at støtte op om, og deltage i, indsatser der reducerer CO2-udledningen fra kommunens drift. Overfor omverden skal kommunen inspirere, dele erfaringer og påvirke markedet i en klimavenlig retning. Det skal ske ved, at Københavns Kommune fortæller om sine erfaringer og deler den viden, der er gjort i klimaarbejdet. Kommunen skal desuden stille krav til leverandører, som kan skubbe på den teknologiske udvikling og bevæge markedet i en klimavenlig retning, og inddrage sine samarbejdspartnere og vidensinstitutioner i innovative processer. Københavns Kommune skal være så attraktiv en partner, at virksomheder og institutioner kan, og ønsker, at brande sig på samarbejdet.

## Hovedmilepæle

2013-2015:

- Københavns Kommune har sikre og opdaterede oplysninger om energiforbrugets størrelse, sammensætning og udvikling.
- Fjernaflæste målere er installeret på alle kommunens ejendomme og anlæg.
- Der er etableret en organisering og systemer til analyse og distribution af informationer om forbrugsdata til ledelse, brugere og driftspersonale med ansvar for energiforbrug i kommunen.
- Der foretages årlige afrapporteringer af energiforbrugets sammensætning og udvikling på forvaltningsniveau til forvaltningernes ledelse med anbefalinger om større investeringer, konkrete CO2-reducerende aktiviteter og strategiske prioriteringer.

- Nye udregnings- og metodeværktøjer for beregning af levetidsomkostninger er introduceret.
- Klimarenovering med energibesparelser og klimatilpasning indgår som integreret del af alle større renoverings- og ombygningsprojekter.
- Der er igangsat 2 pilotprojekter med klimarenovering med store energibesparelser (> 50 % energibesparelse), herunder et projekt med efterisolering af facader.
- Alt kommunalt nybyggeri opfylder kravene til Bygningsklasse 2015 eller højere krav.
- Der er igangsat 2 pilotprojekter som kommunalt klimatilpasset nybyggeri, der opfylder kravene i Bygningsklasse 2020. Mindst et af projekterne skal miljøcertificeres efter den danske udgave af DGNB-ordningen.
- CO<sub>2</sub>-reduktion og klimatilpasning indgår som integreret element i strategien for udvikling af kommunens ejendomsportefølje.
- Inden 2015 revideres kommunens retningslinjer for Miljø i byggeri og anlæg (MBA) mhp. effektiv implementering af kommunens klimaplan.
- Infrastruktur for ladestandere er opbygget/udbygget.
- 85 % af kommunens flåde af personbiler er el-/brintbiler.
- Kommunens kviksølvarmaturer i gadebelysning er udskiftet.

#### 2015-2020:

- Alle medarbejdere har gennemgået kursus i klimavenlig adfærd og opgaveløsning.
- Klimarenovering indgår som integreret del af alle større renoverings- og ombygningsprojekter med krav om energibesparelser, der sikrer at målet om CO<sub>2</sub>-neutralitet opfyldes i 2025.
- Alt kommunalt nybyggeri i perioden er opført klimatilpasset, opfylder kravene i Bygningsklasse 2020, har lavt energiforbrug i praksis, godt indeklima og god totaløkonomi. Erfaringerne er indsamlet, evalueret og formidlet systematisk.
- Der er gennemført 3 pilotprojekter med fokus på livscyklus, bygningernes samspil med miljø generelt og energiforsyning.
- I 2020 evalueres indsatsen i perioden 2015 til 2020 og kommunens retningslinjer for Miljø i byggeri og anlæg (MBA) revideres på baggrund af de indhøstede erfaringer, den teknologiske udvikling og samspillet med den samlede klimaplan.
- 100 % af Købehavns Kommunes flåde af personbiler er el-/brintbiler.
- 20.000 lysrørs- og natriumarmaturer er udskiftet.

2020-2025:

- 100 % af kommunes egen flåde af større køretøjer anvender fossilfri drivmidler (som biogas eller bioethanol).
- Ved større byggeprojekter stilles krav til energiforbrug, VE-produktion på bygninger og styringssystemer, som sikrer et optimalt samspil mellem bygningerne og energiforsyningen.
- Energiforbrug til materialer og produktion er minimeret via systematisk brug af livscyklusvurderinger.
- Københavns Kommune har fremvist eksempler på "state of the art" inden for nybyggeri til inspiration for andre.
- Erfaringerne fra byggeprojekter, drift og anvendelse af byggeri er systematisk opsamlet i samarbejde med byggeriets parter.
- Energiforbruget i private lejemål og andre bygninger, som anvendes til kommunale formål men ikke ejes af kommunen, er reduceret til et niveau, der svarer til de tilsvarende kommunale ejendomme.
- Plan for genopretning af kommunens gadebelysning er gennemført.

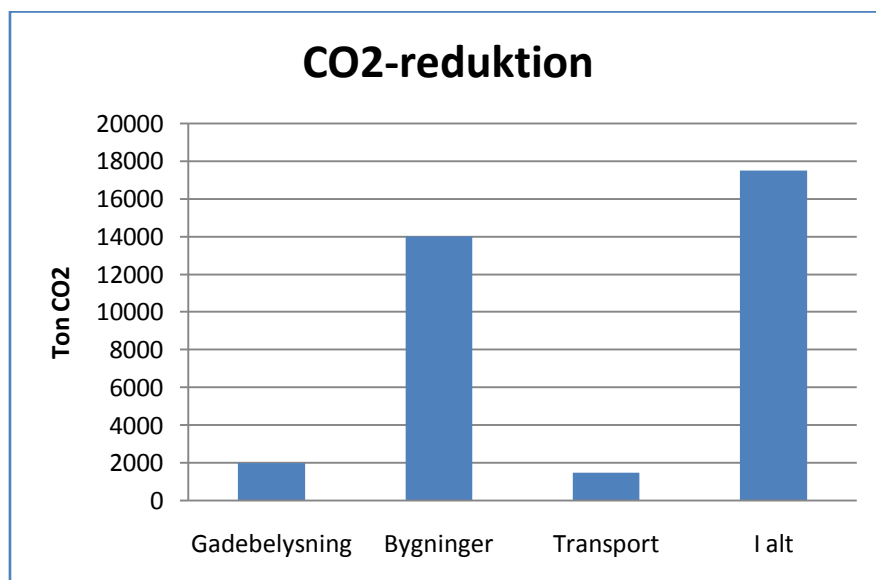
### Aktørerne og deres rolle

Københavns Kommune kan kun opfylde målene i handlingsplanen, hvis de eksterne rådgivere, entreprenører og andre leverandører leverer de nødvendige ydelser og produkter. Det vil kommunen medvirke til sker ved at være en professionel indkøber og samarbejdspartner, som stiller præcise krav, deler erfaringer og forholder sig til markedets udvikling. Derfor vil kommunen ikke kun tænke i egne behov, men også handle på en måde, der fremmer leverandørernes muligheder på det brede marked.

Kommunen vil desuden samarbejde med andre aktører, der ligner kommunen som indkøber, herunder andre større offentlige institutioner og ejendomsvirksomheder. Endelig er de mange videns- og uddannelsesinstitutioner i hovedstadsområdet vigtige partnere. Københavns Kommune vil efterspørge viden og uddannelse men vil også stille egen viden og erfaringer til rådighed for forskning og undervisning.

### CO2-potentiale

CO2-potentiale afledt direkte af initiativerne i denne forretningsplan kan aflæses af grafen nedenfor. Den samlede reducerede CO2-udledning er ca. 17.500 ton CO2.



### Grøn vækst perspektiv

Københavns Kommunes indsats som klimavirksomhed rummer store investeringer, som både skaber beskæftigelse og gennemføres på en måde, der fremmer vækst og udvikling via offentligt-privat samarbejde. Et eksempel er de skærpede energikrav på bygningsområdet. Via disse krav "skubber" kommunen til udviklingen af nye kompetencer og løsninger, som også vil være til gavn for andre bygherrer, og som kan medvirke til anden erhvervsudvikling. Samarbejde om test og udvikling af ny teknologi og nye organisationsformer via udviklings- og demoprojekter er et andet eksempel.

### Investeringer for Københavns Kommune

#### Forbrugskortlægning og energistyring

I de kommende år skal der investeres ca. 37 mio. kr. i fjernaflæste målere og nye systemer, som kan styre dataindsamlingen og formidle informationerne. Hertil kommer driftsudgifter for godt 70 mio. frem mod 2025. Driftsmidlerne afsættes dels til drift af systemerne, dels til medarbejdere, som kan tolke data, informere om udviklingen i forbruget og mulighederne for at opnå besparelser samt sikre, at der laves opfølgende handlinger og justeringer af driften på baggrund af den indsamlede viden. De samlede udgifter frem til 2025 indenfor forbrugskortlægning og energistyring vil være ca. 110 mio. kr.

De samlede driftsbesparelser som følge af øget energistyring frem til 2025 vurderes til at være ca. 220 mio. kr. og 25 mio. kr. pr år efter 2025.

### Bygninger

Det samlede udgifter til klimaindsatsen på bygningsområdet frem til 2025 er opgjort til 1,8 mia. kr. Heraf udgør energirenovering og klimatilpasning af de kommunale bygninger langt den største post med 1,5 mia. kr.

Merprisen ved at opføre kommunalt nybyggeri som klimatilpasset lavenergibyggeri udgør ca. 170 mio. kr., afhængigt af hvor meget nybyggeri det vil være nødvendigt at opføre de kommende år.

Desuden afsættes ca. 65 mio. kr. til en energisparepulje inkl. drift, hvor brugere og driftspersonale eksempelvis kan søge støtte til energibesparende apparater og udstyr, og andre mindre investeringer med kort tilbagebetalingstid.

Endelig vil det være nødvendigt at afsætte midler til en energispareindsats i de mange private lejemål og andre ejendomme, som bruges til kommunale aktiviteter, men ikke er ejet af kommunen. Der vil være en udgift forbundet hermed på ca. 9 mio. kr frem til 2025 til forhandling af kontrakt mm.

Samlet indenfor økonomisk omkostning indenfor bygningsområdet bliver frem mod ca. 1,75 mia. kr. Det forventes at aktiviteterne kan føre til en samlet besparelse på 700 mio kr. og en årlig besparelse på ca. 115a mio. kr. efter 2025.

### Adfærd og uddannelse

De eksisterende tilbud til driftspersonale skal videreudvikles, og der skal udvikles nye kurser til andre grupper af kommunale medarbejdere. Der afsættes økonomiske ressourcer til afholdelse af kurser og kampagner, produktion af materialer og honorering af konsulenter og undervisere. Dette vurderes til at koste ca. 2 mio. kr. om året.

### Transport

Udskiftning af kommunens vognpark vurderes at koste ca. 240 mio. kr. frem til år 2018. Der skal afsættes midler til at implementere de initiativer som identificeres i minikortlægningen af forvaltningernes indsatsmuligheder i relation til transportplanen. Det vurderes at beløbe sig til 1 mio. kr. om året at implementere initiativer i relation til transportplanen.

### Gadebelysning

Det vurderes at koste ca. 55 mio. kr. at foretage den lovpligtige del af udskiftningen af gadebelysningen inden 2015, som er udskiftning kviksølvarmaturer. En samlet genopretning af gadebelysningen i Københavns Kommune anslås at omfatte investeringer i størrelsesordenen 300-350 mio. kr. inden 2025.

Udskiftningen af gadebelysningen vil give anledning til at lavere elforbrug, og dermed en økonomisk besparelse. Når udskiftningen af gadebelysningen er fuldt implementeret, vil kommunen spare ca. 12,5 mio. kr. om året på udgifter til el.

### **Risikovurdering**

Langsigtede investeringer i klimarenovering gennemføres bedst sammen med anden renovering. Derfor afhænger mulighederne for at opnå resultater på dette område helt af, hvor stor en del af de kommunale bygninger der renoveres frem til 2025. Elforbruget til apparater og udstyr i bygninger vokser i disse år, bl.a. som følge af øget anvendelse af IT. Desuden kan øget brug af de kommunale bygninger og nye krav til f.eks. ventilation føre til voksende energiforbrug.

De ambitiøse energikrav i København gør det vanskeligt at beregne investeringer og besparelser sikkert. Desuden forøger disse krav risikoen for fejl og mangler ved projekterne. Endelig kan manglende fokus på energistyring og energirigtig drift i de enkelte forvaltninger og institutioner betyde, at man ikke opnår de forventede energibesparelser i praksis.

I forbindelse med transport er der blandt andet risici knyttet til de fremtidige elafgifter og til udviklingen af teknologien på området.