

KLIMAPLAN 2035

Fremtidsbilleder for
klimaet i København

April 2023



Indledning

Som led i udviklingsarbejdet med Klimaplan 2035 er der udviklet fire fremtidsbilleder. De skal være med til at skabe en nuanceret og faktabaseret politisk drøftelse af hvilke valg og prioriteringer, som skal træffes, for at indfri ambitionen om at "København er CO₂-positiv i 2035." De fire fremtidsbilleder er rammesat ud fra pejlemærket om klimapositivitet og ud fra højnet fleksibilitet på tværs af energisystemet.

Forenkede fremtidsbilleder kan være med til at reducere kompleksitet i drøftelser af klimaspørgsmålet og Klimaplan 2035. Teknik- og Miljøudvalget skal ikke træffe beslutninger på baggrund af disse fremtidsbilleder. Fremtidsbillederne stiller skarpt på de væsentligste spørgsmål om kommunens energiinfrastruktur og handlerum for påvirkning af omstillingen af den.

Billederne er udviklet i en længere proces med involvering af mange interessenter, aktører og eksperter på tværs af energi-, mobilitets- og infrastrukturuområdet. Processen startede ved kick-off konference i maj 2022, men efterfølgende har en mere målrettet og håndholdt involvering fundet sted.

Den involverende tilgang betyder, at der i nogle af billederne er beskrevet temaer, som rækker ud over energisystemet per se, selvom Borgerrepræsentationen i september 2021 besluttede et pejlemærke specifikt for "energisystemet".



Indhold

A

Udgangspunktet for fremtidsbillederne

Rammesætning og pejlemærker for fremtidsbillederne, afgrænsning og fokus for scenarierne, udgangspunktet og byggeklodserne for fremtidsbilledet.

B

Fire fremtidsbilleder for klimaet i København i 2035

Gennemgang af fire fremtidsbilleder. For hvert fremtidsbillede beskrives: Målbillede 2035, udgangspunkt for scenariet i 2022 (politisk, teknologisk, økonomisk, socialt), de vigtigste byggeklodser bag scenariet (hvad er potentialet, forudsætningerne og kommunens handlerum).

C

Opsamling på billederne og vigtige dilemmaer i den kommende klimaplan

På tværs af fremtidsbillederne gennemgås fem fundamentale dilemmaer, som den grønne omstilling står overfor, og som kommunen bør sætte fokus på.

D

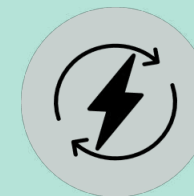
Bilag: metode og interessenter

Gennemgang af scenariemetode, proces og overblik over interessenter og eksperter, der har været involveret i arbejdet med at udvikle klimascenarier.

Fire fremtidsbilleder for klimaet i København i 2035



En hovedstad på grøn strøm



Bæredygtig varme til alle



Energieffektivitet i alle bygninger



Mobilitet uden emissioner

Fremtidsbillederne beskriver en attraktiv fremtid

Scenarier skal her forstås som billeder på fremtiden. Scenariemetoden er her udviklet til at kunne beskrive en attraktiv fremtid, og hvad der skal til for at nå der hen frem mod 2035. De er ikke lineære fremskrivninger eller defineret med afsæt i databaserede modeller, men er baseret på faglige vurderinger og indstillinger fra eksperter, interessenter og fagmedarbejdere i Københavns Kommune.

Klimaet er hovedpersonen i fremtidsbillederne, som har omdrejningspunkt i nogle faktorer, byggeklodser og løsninger, som er definerende for at kunne forstå udviklingen inden for det enkelte fremtidsbillede. Byggeklodserne er dog komplekse, og består derfor af en række forudsætninger som skal være sande, førend byggeklodsen samlet set kan indfri sit potentiale og bidrage til at indfri ambitionerne.

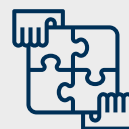
Hvert fremtidsbillede beskriver, for hver af de fire områder, et attraktivt billede set fra klimaets synspunkt på situationen i 2035, samt hvilke veje og prioriteringer der skal til for at nå ambitionerne.

Billederne beskriver ikke i sig selv én samlet løsning på tværs af områder for kommunen – fremtidsbillederne er altså ikke komplette, men derimod komplementære. Det betyder, at de kan læses for sig selv med fokus på det enkelte tema. Men de kan også læses som delelementer i en samlet beskrivelse af Københavns Kommune i 2035 med udgangspunkt i et klimapositivt og fleksibelt energisystem.

Scenariemetoden er særligt velegnet til...



... at opstille fremtidsbilleder, der kan skabe drøftelser og samtaler om, hvordan fremtiden kan se ud og gribes an



... at skabe en inddragende og samskabende proces omkring et udviklingsarbejde, hvor flere aktører og interessenter er involveret



... at reducere kompleksitet ved at belyse forskellige udfaldsrum og aspekter, som Klimaplan 2035 kan adressere



... at skabe retning, og vise vejen frem mod centrale beslutninger, som er nødvendige for at indfri målsætningerne og fremtidsbillederne

A

Udgangspunktet for fremtidsbillederne



Tre pejlemærker sætter rammen for Københavns næste klimaplan og scenarierne

Tre pejlemærker sætter rammen for klimaplanen. Det tredje pejlemærke udgør omdrejningspunktet for opdraget til scenariearbejdet.

I

En halvering af CO₂-udledninger forbundet med borgernes forbrug i 2035

II

En halvering af CO₂-udledninger fra offentlige indkøb i 2030

III

Klimapositiv med indregning af CO₂-udledninger forbundet med biomasse



Udgangspunktet: Verden i klimaalarm i 2022

Københavns klimaplan 2035 bliver født ind i en verden, hvor **klimadagsordenen er i hastig forandring**. Det skaber et rum for handling.

Klimaplan 2025 blev til på en **kritisk baggrund**. Menneskeskabte klimaforandringer var dokumenteret, og nødvendigheden af at reducere CO₂-udledningerne var en selvfølge.

Der var samtidig **rum til at handle**. De kritiske temperaturstigninger lå endnu en del år ude i fremtiden. De første klimakatastrofer var endnu kun svage signaler.

At rykke på klimadagsordenen var en platform for en grøn hovedstad i et grønt foregangsland.

Vi nærmer os hastigt den første tærskel for **kritiske temperaturstigninger** på 1,5 grader celsius. Vinduet til at handle for at undgå dette lukker netop i disse år, hvis ikke det allerede er sket.

Klimakatastrofer er på få år gået fra svage signaler til årligt tilbagevendende begivenheder. At handle på klimaet er ikke længere et spørgsmål om at tage førertrøjen som by, region eller land. Det er et spørgsmål om **overlevelse**, hvor alle skal gøre deres del.

Netop 2022 kan ses som en indikation af, at klimadagsordenen har ramt et punkt der minder om punktet ligevægt; et **udviklingsspring**, hvor situationen før og efter er fundamentalt forskellig. Om ikke i klimafysisk forstand så dog i forhold til den menneskelige erfaring.

Det er afsættet for det scenariearbejde, som præsenteres i det følgende: At en fundamental **forandring** i form af et udviklingsspring indtræder netop nu.

Den næste klimaplan skal styre Københavns klimaindsats i en verden, der er **forandret** politisk, økonomisk, socialt og teknologisk.

Det er i dén forandringsproces at København skal finde sin vej, og udvikle en klimaplan med ambitioner, der kan bidrage til at møde den store udfordring, og være retningsanvisende for løsninger som fortsat bringer København i førersædet på klimadagsordenen.

En række store og vidtrækkende **byggeklodser** er allerede med til at tegne en potentielt positiv fremtid. De danner grundlaget for at København skal tage de næste skridt. Det er udgangspunktet for de fire fremtidsbilleder.

Fire megatrends og deres påvirkning på Klimaplan2035

På tværs af fremtidsbillederne trækker fire centrale megatrends i en positiv retning, og danner grundlaget for billedernes indhold og senere klimaplanens udformning. De fire megatrends herunder er en beskrivelse af **hvordan situationen (i et ønskescenarie) ser ud i 2035**.

Alle trækker i samme retning

Politisk

Behovet for klimahandling viser sig ikke kun i national lovgivning. **De gamle grænser er blevet udvisket.**

Københavns kommunes klimainsats virker i systemer, der i langt højere grad er integreret politisk, organisatorisk og teknisk både på el, varme og mobilitet.

Københavns kommunes mål er delmål i en samlet plan for Storkøbenhavn og Øresundsregionen (og Danmark, EU og det internationale samfund).

Nye forretningsmodeller for klimaet

Økonomisk

Store fremskridt er sket takket være **lønsomme forretningsmodeller**.

Det gælder alt fra de små håndværksmestre med viden og erfaring indenfor klimarenovering til nye, integrerede platforme for delemobilitet.

Kommunen er gået forrest som indkøber, men også ved at presse på for strukturelle ændringer, der har samlet og integreret systemer og data.

Lokal handling for global effekt er normen

Socialt

Københavnernes klimaadfærd er ikke længere formet af lige dele pisk og gulerod.

Klimabevidsthed er den nye norm.

Al adfærd, måden vi bor, lever og bevæger os, spejles i en klimanorm for identitet, social accept og status.

Det fælles initiativ gør en vigtig forskel, men ikke på bekostning af det individuelle. Al adfærd kan måles og forsvares efter en klimamålestok.

Teknologien er skaleret, ikke revolutioneret

Teknologisk

Teknologien har hjulpet os, men den har ikke reddet os. De store lokomotiver, som for alvor har gjort en forskel, ligger allerede på tegnebrættet i 2022.

Noget er modnet som CCS og PtX. Andet skal skaleres med politisk støtte som elbiler og varmepumper.

Løsningen er ikke kommet fra én eller få magiske kugler, men fra målrettede investeringer i det, som er på vej og viser potentiale.

B

Fire fremtidsbilleder for klimaet i København



Fire 2035-billeder for klimaet i København

Introduktion til de fire fremtidsbilleder og indlejrede dilemmaer

De fire fremtidsbilleder og tilhørende byggeklodser hviler på en række forudsætninger, som skal være sande for at de ambitiøse målbilleder kan realiseres. Det gennemgås for hver af de fire fremtidsbilleder på de kommende sider.

Gennemgangen rejser nogle **fundamentale dilemmaer**, som den grønne omstilling står overfor, og som kommunen er nødt til at sætte fokus på. De kræver vanskelige valg, og de kalder på grundlæggende diskussioner. De opsummeres som ét dilemma for hvert fremtidsbillede, samt ét tværgående dilemma, som kræver en aktiv stillingtagen fra et politisk plan. Der kan også hen ad vejen opstå andre, og afledte, dilemmaer. De følgende fem er de største dilemmaer, som er identificeret i forbindelse med scenariewarbejdet:

1. Strøm som løsning, og som problem
2. Ingen omstilling til klimapositivitet uden forbrænding med CCS
3. Klima eller byudvikling som mobilitetsudfordring
4. Modstridende forventninger til byen
5. Lang tidshorisont, men kort beslutningsfrist

Dilemmaerne beskrives mere udtømmende, som samlet afslutning på indeværende rapport.



En hovedstad på grøn strøm



Bæredygtig varme til alle



Energieffektivitet i alle bygninger



Mobilitet uden emissioner

Læsevejledning til de fire fremtidsbilleder

I skal nu i gang med at læse de fire fremtidsbilleder for klimaet i København i 2035. Hver billedbeskrivelse indeholder tre områder: 1) målbilledet og den attraktive fremtid, 2) udgangspunktet, de fremskridt som København hidtil er lykkedes med og centrale tendenser, 3) drivkræfterne eller byggeklodserne, der skal gøre København i stand til at nå de ambitiøse mål, og herunder de valg og dilemmaer kommunen står over for. God læselyst!

1. Et målbillede for 2035

Målbillede 2035
En hovedstad på grøn strøm

I 2035 er verdens fremtidsbilleder fuld udførelse af elektrificeret. København ligger først i feltet og strømmen er baseret på vedvarende energi. Byen har udnyttet sin unikke placering tæt på store energikilder og med gode muligheder for udbygning af vind og solenergi til at nå sine ambitiøse mål. Scenarierne og fremtidens udfordringer fra vedvarende energikilder, og byens elektrificering gennemgribende. Det gælder fx fjernvarme, biler og offentlige transport.

Tilbageblik over perioden frem til 2025, hvor præsten på vedvarende energi fuldt markant, mere udfordret end i de følgende år. I år har investeringerne været markant stigende, og de nødvendige politiske rammer er kommet på plads. Det har sikret en stor forøgelse af Københavns udgangspunkt på vedvarende energi.

Københavns Kommunes selskaber har investeret i havvindmøller og store lokale samarbejder. Kommunen har også været katalysator for et vedvarende og forpligtende samarbejde mellem byer og kommuner rundt om i Øresund. Udbygning af vedvarende energi er massiv og ambitiøs alle steder, og Københavns politikere har længe produceret af vedvarende energi, som dækker forbruget af strømproduktion med CO₂-indholdet det oprindelige CO₂-regnskab.

Tilblivelse til energi. Børn og unge skal grøn strøm til de tunge forbrugskilder, fx huse og industri, som lever hver dag. Når der er store effekter i netværket, ligner strømmen i fjernvarmenettet og store batterier. Behovet for at producere strøm på kraftvarmere er minimeret, og et begrænset til faldpunktet, hvor der mangler vedvarende energi, og der er manglende på udbygning af energi.

Opener | Side 12

Til hvert fremtidsbillede hører et 2035-målbillede. Der er tale om et ambitiøst og positivt målbillede indenfor det område scenariet har fokus på.

Målbilledet indeholder ikke konkrete mål, men udtrykker drømmene for klimaet i København.

2. Udgangspunktet i 2022

Udgangspunkt for scenariet i 2022

Politisk	Teknologisk
<ul style="list-style-type: none">De politiske fastsatte mål for udbygning af VE er meget markante de senere år. EU-kommissionen foreslår, at 45% af EU's energi skal være VE i 2030. Heraf vil knap halvdelen følge EU-kommissionens værdier.Nationale danske mål er også høje. Danmark er tæt på at opfylde EU's mål. Det danske elforbrug dækker af og med 80% vind på indvindingsafhængig af årligt solenergi står for 10 pct. eller mere i sommerhalvåret. Ca. 65% af den strøm, København bruger, er dog produceret ved forbrænding.Energie Børnholm forventes at blive den største havvindmøllepark i nærheden af København med en effekt på 3 GW. HSEBØ, vindmølleparken er på 560 MW i 2025. Hovedparten er to nye havvindmølleparker i Øresund syd og øst for København. Sammenlignet med de store energier er de knap så store, men billigere at anlægge og lettere at integrere i det eksisterende forsyningsnet.Kommunens aktuelle mål er, at 30% af elforbruget (ft. 2010) skal komme fra solceller i 2025. Målet er fastsat i den nylige solcellehandlingsplan, der er blevet tilfald fra en analyse af tagarealet i kommunen. Der er ikke aktuelt planer for, hvordan dette tal høves yderligere efter 2025.Andre storbyer har ambitiøse mål for VE. Fx skal New York være drevet 100% med grøn strøm. Paris og Oslo vil øge mængden af lokalt produceret energi.	<ul style="list-style-type: none">En stor del af elforbruget i København dækkes af el produceret i andre dele af landet. Det stiller allerede i dag store krav til transmissionsnettet, som skal sikre forsyningen af et stort kommunalt. De krav vil stige med elektrificering, og der er risiko for, at elforsyningsikkerheden i København vil blive udfordret.Elektrificering medfører markant øget strømforbrug. De to vigtigste sektorer forventes at være transport med elektriske køretøjer og fjernvarme med varmepumper, evt. i kombination med power-to-X. Hvis det sker indenfor kommunen. Et id til de første formål kan tegne sig for mere end 1/3 af forbruget allerede i 2030, selv med stigende forbrug til nuværende formål.Solcelleteknologien både til produktion og lagring er i hastig udvikling. Det gælder fx solceller integreret i taget, som lever en række udfordringer med etablering af konstruktioner ovenpå bygningstøtterne. Det åbner mulighed for yderligere udbygning. Der er dog barrierer i afregning og anden regulering.CO₂ fangst (CCS) samt power-to-X kan forventes at blive en vigtig teknologi. Et anlæg forbruger store mængder strøm. Det gælder specielt power-to-X. Samtidig producerer det overskudsvarme, der kan indgå i fjernvarmenettet. Anlægget kan dog også være meget pladskrævende, nogle helt op til flere km². Det er en proces, der kan fræse sig tilbage i takt med integration med havvindmølleparker. Det er derfor et uafklaret spørgsmål, om produktion indenfor kommunens grænser er den rigtige løsning.

Opener | Side 13

For hvert scenarie eller fremtidsbillede gennemgår udgangspunktet og det København står på i 2022. Her beskrives, hvad der er lykkedes indtil videre, og nogle af de tendenser, der ses i horisonten.

Udgangspunktet for fremtidsbillederne beskrives med fokus på de politiske, teknologiske, økonomiske og sociale rammer for scenarierne.

3. Byggeklodserne bag billedet

1 Fælles udbygning af grøn strøm i Øresundsregionen

Drivkraftens potentiale	Forudsætninger	Kommunens handlinger
<p>Øresundsregionen har potentiale for at producere store mængder grøn strøm. Forventeligt sammen skals som den kommende energi Børnholm på 3 GW. Teknologisk kan der ses ved en kombination af fjernvarme havvindmøller, landmøller og udbygning på et niveau, København ikke kan løfte alene. Regional udbygning tillader hurtigere og mere fleksibel bygning af VE-kapacitet ft. de store anlæg af energikilder. Samarbejde på tværs af regionen gør det muligt at udnytte de mest fordelagtige pladser og etablere store projekter. Det sænker investeringen og styrker business cases. Gennem et tæt regionalt samarbejde vil det være muligt at optimere de valgte løsninger på tværs af regionen, fremfor vind løsninger der suboptimerer med afsæt i lokale eller nationale særinteresser.</p>	<p>Tæt samarbejde på politisk niveau Regionalt samarbejde til involverer, at modstridende lokale interesser forenes. Det kræver samarbejde på højeste politiske niveau, der opleves som gensidigt forpligtende af alle.</p> <p>Borgerinddragelse og accept Udbygningen både bygger og på land med et dagmodstand blandt interessenter og grupper af borgere. Inddragelse og dialog er afgørende for at skabe accept og sikre bred politisk opbakning. Et virkemiddel i den forbindelse kan være ejerskabsformer, hvor borgere og virksomheder har medejerskab.</p> <p>Rammebetingelser på planiveau Realisering af fælles planer kræver tæt samarbejde med nationale myndigheder. Det skal sikre korteste sagsbehandling, rammer til at håndtere konflikter og interesser, og indpassning nationale planer og love.</p>	<p>København stiller sig i spidsen Kommunen kan politisk stille sig i spidsen for udbygning af et net og forpligtende samarbejde, enten i nye eller indenfor eksisterende rammer.</p> <p>Langtids involveringsplan fra første dag Borgerinvolvering skal være tænkt ind i planarbejdet fra de tidligste faser. Det kræver vilje til at give rodet involverede og støtte rodet til involveringen. Det skal både sikre, at alle vigtige input bliver hørt, men også forberede for accept af de endelige løsninger.</p> <p>Styrket myndighedsdialog Kommunen kan være drivende i en bred myndighedsdialog, der går på tværs af relevante ministre, styrelser og myndigheder. Igennem den har en politisk dimension. En klar udmelding om ambitioner og mål med dialogen kan tjene som udgangspunkt for en flerårig dialogplan, som relevante aktører kan samles om at arbejde hen imod.</p>

Opener | Side 14

Sammen med de mange interessenter og eksperter, der har været involveret i udvikling af fremtidsbillederne er de vigtigste byggeklodser for billederne udpeget. Man kunne også kalde dem trædestenene frem mod 2035.

Til hvert scenarie hører 4-6 byggeklodser, hvor deres potentiale til at nå 2035-målet beskrives, altså hvad der skal til med fokus på hvad Københavns Kommune kan gøre.

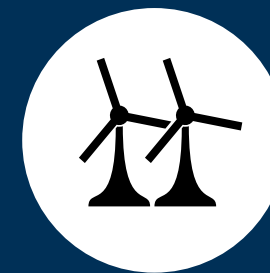
A photograph of an offshore wind farm at sea. The sky is a clear, light blue, and the water is a darker blue. Several wind turbines are visible, with one in the foreground being the most prominent. The text is overlaid on the image.

En hovedstad på grøn strøm

Fremtidsbillede for strømforsyning og produktion af vedvarende energi

Målbillede 2035:

En hovedstad på grøn strøm



I 2035 er verdens frontløberbyer i vid udstrækning elektrificeret. **København ligger først i feltet og strømmen er baseret på vedvarende energi.** Byen har udnyttet en unik placering tæt på store energihubs og med gode muligheder for udbygning af vind- og solenergi til at tage ambitiøse skridt. Strømforbruget kommer udelukkende fra vedvarende energikilder, og byen er elektrificeret gennemgribende. Det gælder fx fjernvarme, biler og øvrig transport.

Tilløbet blev taget i perioden frem til 2025, hvor **priserne på vedvarende energi** faldt markant, imens udbuddet steg. I de følgende ti år har investeringslysten været markant stigende, og de nødvendige politiske rammer er kommet på plads. Det har sikret en stor forøgelse af Københavns adgang til vedvarende energi.

Københavns kommunens selskaber har investeret i **havvindmøller og storskala solcelleanlæg.** Kommunen har også været katalysator for et vedvarende og forpligtende samarbejde mellem byer og kommuner rundt om Øresund. Udbygning af vedvarende energi er massiv og ambitiøs alle steder, og København godskriver ikke længere produktion af vedvarende energi, som ellers fortrængte strømproduktion med CO₂-indhold i det oprindelige CO₂-regnskab.

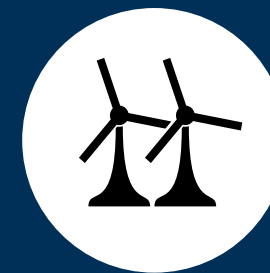
Tilslutning til energiø Bornholm sikrer grøn strøm til de tunge forbrugskilder, fx bestanden af elkøretøjer, som lader hver dag. Når der er stor effekt i nettet, lagres strømmen i fjernvarmenettet og store batterier. Behovet for at producere strøm på kraftværkerne er minimeret, og er begrænset til tidspunkter, hvor der mangler vedvarende energi, og der er mangel på oplagret energi.



**44% af Danmarks
elforbrug kom fra
vindmøller i 2021**

Målbillede 2035:

En hovedstad på grøn strøm



Kilder til strøm produceret inden for Københavns geografiske grænser i 2019*

Kraftvarme	95%
Kystmøller	3%
Landmøller	1%
Solceller	1%

*Egenproduktion dækker ca. 2/3 af elforbruget. Resten importeres.

Selvom produktionen af grøn strøm er forøget markant, og priserne er fortsat med at falde frem mod 2035, er **forsyningsikkerhed og kapacitet i elnettet** fortsat vigtige temaer. Udbygningen af vedvarende energi er sket med stormskridt, men forbruget er steget tilsvarende. Derfor er der en fortsat opgave for København i at være med til at sikre tilstrækkelig kapacitet i forbindelserne ind til byens borgere og kapacitet i lagring af strøm.

Effektivisering og strømbesparelser er også fortsat vigtigt. Både beboere og ansatte i de københavnske virksomheder tilpasser deres strømforbrug til pris og udbud. Det sker med hjælp fra automatiserede systemer, der fx styrer opladning af elkøretøjer og apparater i hjemmet og på arbejdspladsen, når der produceres mest vedvarende energi.

Elektrificeringen og den store afhængighed af strøm har skabt **nye sociale normer** om elforbrug og besparelser. Det har også sat sig i forbrugerkrav. Som forbruger forholder man sig ikke længere til, om en vare er produceret med vedvarende energi – det er en selvfølge – men til energiforbruget ved produktion og brug af varen eller produktet.

Solceller på byens tage er blevet et naturligt syn. København er internationalt anerkendt for sin lokale forankring af energiproduktion. Lokal energiproduktion har, at mange er del af den fælles energiproduktion. Det har skabt diskussion om muligheden for at gå off-grid for bygninger eller hele kvarterer, der vil styrke fællesskabet og spare penge ved at koble af det fælles net. Takket være en klar politisk linje fra de kommunale politikere er det dog lykkedes at holde alle i det fælles system og dermed sikre forsyningsikkerhed for alle og mest mulig elektrificering til den lavest mulige pris.

2022-udgangspunkt for fremtidsbilledet



Politisk

- De politisk fastsatte mål for udbygning af vedvarende energi er øget markant i de senere år. EU-kommissionen foreslår, at 45% af EU's energi i 2030 skal komme fra vedvarende kilder. Heraf vil knap halvdelen ifølge EU-kommissionen være solenergi.
- Nationale danske mål er også øget. Danmark er tæt på at opfylde EU's mål. Det danske elforbrug dækkes af op mod 80% vind på månedsbasis afhængig af årstid. Solenergi står for 10 pct. eller mere i sommerhalvåret. Ca. 65% af den strøm, som København bruger, er dog produceret ved forbrænding.
- Energiø Bornholm forventes at blive den største havvindmøllepark i nærheden af København med en effekt på 3 GW. HOFORs vindmølleprogram er på 560 MW i 2025. Hovedparten er to nye havvindmølleparker i Øresund syd og øst for København. Sammenlignet med de større energiøer er de kystnære møller billigere at anlægge og lettere at integrere i det eksisterende forsyningsnet. Energiøerne vil dog på sigt også vise sig rentable i forhold til stordriftsfordele.
- Kommunens aktuelle mål er, at 3% af elforbruget ift. 2010 skal komme fra solceller i 2025. Målet er fastsat i den nylige solcellehandlingsplan, der er blevet til ud fra en analyse af tagarealet i kommunen. Der er ikke aktuelt planer for, hvordan dette tal hæves yderligere efter 2025.
- Andre storbyer har ambitiøse mål for vedvarende energi. Fx skal New York være drevet 100% med grøn strøm. Paris og Oslo vil øge mængden af lokalt produceret energi.

Teknologisk

- En stor del af elforbruget i København dækkes af el produceret i andre dele af landet. Det stiller allerede i dag store krav til transmissionsnettet, som skal sikre forsyningen af strøm til kommunen. De krav vil stige med elektrificering, og der er risiko for, at elforsyningsikkerheden i København vil blive udfordret. Der er dog samtidig forventninger om det danske elnet består af 100% grøn strøm i 2030.
- Elektrificering medfører markant øget strømforbrug. De to vigtigste sektorer forventes at være transport med elektriske køretøjer og fjernvarme med varmepumper, evt. i kombination med power-to-X. El til de to første formål kan tegne sig for mere end 1/3 af forbruget allerede i 2030, selv med stigende forbrug til nuværende formål.
- Solcelleteknologien er i hastig udvikling. Det gælder fx solceller integreret i tagtegl, som løser en række udfordringer med etablering af konstruktioner ovenpå bygningstag. Det åbner mulighed for yderligere udbygning. Der er dog barrierer i afregning og anden regulering.
- CO₂-fangst (CCS) samt power-to-X kan forventes at blive vigtige teknologier. De anlæg forbruger store mængder strøm. Det gælder specielt power-to-X. Samtidig producerer det overskudsvarme, der kan indgå i fjernvarmenettet. Anlæggene kan dog også være meget pladskrævende, nogle helt op til flere km². Det er en proces, der kan finde sted offshore i tæt integration med havvindmølleparker.

2022-udgangspunkt for fremtidsbilledet



Økonomisk

- Prisen for grøn strøm er faldet markant de seneste år. Havvind er i dag tæt på hvis ikke allerede den billigste elproduktion. Solceller oplever også kraftig teknologiudvikling og markant faldende priser. Samlet vil udbuddet af vedvarende energi blive markant øget i de kommende år. Det vil gavne elektrificeringen.
- Energiø Bornholm vil skabe et markant øget udbud af grøn strøm i Østersøområdet. Den kan dog forventes etableret som en hub, der kan fordele energien til en række lande rundt om Østersøen baseret på aktuel efterspørgsel og pris på de nationale markeder. København er derfor ikke garanteret tilstrækkelig grøn strøm fra en dansk energiø, specielt hvis elproduktionen også skal bruges til power-to-x anlæg i regionen.
- Virksomheder og borgere efterspørger i stigende grad strøm efter pris. Det er ikke mindst drevet frem af den aktuelle energi- og forsyningskrise. Udviklingen har bevæget sig markant i 2022, hvor elpris har været et af de mest søgte ord på Google i Danmark. Der er dog fortsat stort potentiale i at indrette prisstrukturer, så de bedst muligt understøtter fleksibelt forbrug.
- Øget montering af solceller på bygninger er udfordret af de nuværende regler for afregning. Det gør business casen dårligere særligt for både private beboelsesejendomme og kommunale ejendomme.

Socialt

- Befolkningens interesse for den grønne omstilling er stigende, herunder ønsket hos nogle grupper om at deltage i energifællesskaber. Det registrerer forvaltningen i kommunen. Det åbner nye muligheder for at engagere borgerne fx i montering af solceller på beboelsesejendomme. Initiativer for at understøtte den udvikling er del af kommunens handlingsplan fra 2022.
- Holdningen til elektrificering af hverdagslivet bevæger sig i positiv retning. Det ses konkret på elbilområdet, hvor salget af elbiler er vokset kraftigt de senere år.
- Energikrisen i 2022 med bl.a. markante stigninger i elpriserne medførte et øget fokus på elbesparelser bredt i samfundet. Prisstigningerne affødte også en usikkerhed om fremtidens energipriser.
- Off-grid er ikke en markant social bevægelse i Danmark. Der er dog begyndt at dukke eksempler op bl.a. i medierne på borgere og virksomheder, der ønsker at være helt eller delvis selvforsynende og blive koblet af det fælles forsyningsnet, eller undgå at betale den normale tarif fuldt ud. Det kan være en udfordring, som stat, kommuner og forsyninger i højere grad skal håndtere i fremtiden.

Vigtigste byggeklodser for Københavns kommune

Målet om at gøre København til en hovedstad som forsynes udelukkende af grøn strøm går på to ben. Kommunen har en vigtig rolle at spille i begge.

På den ene side skal der sikres adgang til tilstrækkelige mængder grøn strøm. De store nationale og private investeringer i energiøer og havvindmølleparker vil sikre et stort udbud især efter 2030. Det er dog fortsat relevant også at arbejde med den regionale udvikling. Særligt hvor det sker i samarbejde med andre aktører fx i regi af Øresundsregionen.

Også den helt lokale produktion af strøm fx fra solceller er en relevant byggeklods. Solceller er et område i udvikling, og også et område hvor kommunen har hævet ambitionerne frem mod 2025.

På den anden side er der brug for at sikre stabilitet og sikkerhed i systemet. Det skal ske gennem løsninger for lagring og fleksibilitet, der gør systemet robust og vejen til målet kortere. Det samme gør effektiviseringer og besparelser på energiforbruget.

Tilsammen kan disse byggeklodser bane vejen for København som verdens mest elektrificerede storby, som drives af grøn strøm. Parallelt hermed skal omstillinger særligt indenfor fjernvarme og mobilitet bidrage til at gøre målbilledet til virkelighed, da det er i disse sektorer, at elektrificeringen i praksis skal finde sted.

1 Fælles udbygning af grøn strøm i Øresundsregionen

2 Strøm fra solceller

3 Lagring og fleksibilitet

4 Effektivisering og besparelser

Byggeklodsens potentiale

Øresundsregionen har potentiale for at producere store mængder grøn strøm. Formentlig i samme skala som den kommende energiø Bornholm på 3 GW. Teknologisk kan det ske ved en kombination af kystnære havvindmøller, landmøller og solcelleanlæg på et niveau, København ikke kan løfte alene.

Regional udbygning tillader hurtigere og mere fleksibel øgning af VE-kapacitet ift. de store anlæg af energiøer. Samarbejde på tværs af regionen gør det muligt at udnytte de mest fordelagtige placeringer og etablere større projekter. Det sænker omkostninger og styrker business casen.

Gennem et tæt regionalt samarbejde vil det være muligt at optimere de valgte løsninger på tværs af regionen, fremfor ved løsninger med afsæt i lokale eller nationale særinteresser.

Forudsætninger

Tæt samarbejde på politisk niveau

Regionalt samarbejde vil involvere, at modstridende lokale interesser forenes. Det kræver samarbejde på højeste politiske niveau, der opleves som gensidigt forpligtende af alle.

Borgerinddragelse og accept

Udbygningen både kystnært og på land møder i dag modstand blandt interessenter og grupper af borgere. Inddragelse og dialog er afgørende for at skabe accept og sikre bred politisk opbakning. Et virkemiddel i den forbindelse kan være ejerskabsformer, hvor borgere og virksomheder har medejerskab.

Rammebetingelser på plansiden

Realisering af fælles planer kræver tæt dialog og samarbejde med nationale myndigheder. Det skal sikre kortere sagsbehandling, rammer til at håndtere konfliktende interesser, og indpasning i nationale planer og love.

Kommunens handlerum

København stiller sig i spidsen

Kommunen kan politisk stille sig i spidsen for opbygning af et nyt og forpligtende samarbejde, enten i nye eller indenfor eksisterende rammer.

Langsigtet involveringsplan fra første dag

Borgerinvolvering skal være tænkt ind i planarbejdet fra de tidligste faser. Det kræver vilje til at give reel indflydelse og afsætte reel tid til involveringen. Det skal både sikre, at alle vigtige input bliver hørt, men også forberede for accept af de endelige løsninger.

Styrket myndighedsdialog

Kommunen kan være drivende i en bred myndighedsdialog, der går på tværs af relevante ministerier, styrelser og øvrige myndigheder, ligesom den har en politisk dimension. En klar udmelding om ambitioner og mål med dialogen kan tjene som udgangspunkt for en flerårig dagsorden, som relevante aktører kan samles om at arbejde hen imod.

Byggeklodsens potentiale

Etablering af solceller på globalt plan er vokset langt hurtigere end forudset, og priserne er faldet. Hvor strøm fra vindmøller til havs og til lands hidtil har spillet hovedrollen i den danske omstilling til VE, har solceller spillet en langt mindre rolle men været i kraftig vækst de seneste 10-15 år.

Solceller har potentiale til at levere et væsentligt bidrag ved etablering af store markanlæg. Solceller på bygningers tage og facader i byen vil typisk være flere og mindre projekter, hvor potentialet kan udnyttes langt bedre end i dag, men hvor potentialet dog er væsentligt mindre end på bar mark.

Forudsætninger

Aktivt medspil fra ejere af grunde og bygninger

Solceller kan etableres på marginaljord på samme måde som vindmøller, og i mindre omfang på mindre arealer og hustage. Det kræver, at lodsejere og ejere af ejendomme påtager sig forpligtelsen.

Økonomiske incitamentter til ejere

De nuværende regler er ikke optimale ift. at gøre det økonomisk attraktivt at investere i solceller på bygninger. Det er nødvendigt, hvis andelen for alvor skal øges.

Støtte til montering på flere tagarealer

Det kræver rådgivning og støtte at analysere potentialet for solceller og evt. etablering af energifællesskaber som organiseringsform. Både for virksomheder og beboersammenslutninger er det komplekst at vurdere, om solceller er en fornuftig investering, og om det teknisk er muligt.

Kommunens handlerum

Solcellestrategi for København med øgede mål

Kommunen kan måske øge målene for solceller fra de nuværende 3 pct. af elforbruget i 2025. Det vil både indebære at fortsætte med de initiativer, som er beskrevet i solcellehandlingsplanen fra 2022, og at skruer yderligere op. Det kræver bl.a. dialog med ejere af bygninger herunder virksomheder.

Påvirkning af national regulering

Kommunen kan arbejde med at påvirke de lovgivningsmæssige rammer om afregning af produktion fra solceller, så der er større økonomisk fordel ved at installere solceller.

Udbygning på kommunens bygninger og anlæg

Egne bygninger og anlæg har potentiale for udbygning med solceller. Kommunen kan sætte mål for denne udbygning som del af en samlet solcellestrategi.

Byggeklodsens potentiale

Lagring af strøm og muligheden for fleksibelt forbrug er afgørende for at håndtere den store mængde fluktuerende strøm fra vedvarende kilder og målet om at elektrificere byen.

Lagring og fleksibilitet i forbrug sænker kravene til den samlede kapacitet på produktionssiden, øger virksomheder og borgeres sikkerhed for altid at have tilstrækkelig effekt, og gør det nemmere at opnå de lavest mulige omkostninger.

Ligesom produktion af VE bedst løses gennem en kombination af national, regional og lokal udbygning jf. foregående byggeklods, skal lagring og fleksibilitet også opnås gennem indsatser på flere niveauer. På kommuneniveau er sektorkobling mellem strøm og fjernvarme vigtig, men lige så afgørende er det, at national regulering skaber rammerne for nye markedsydelser.

Forudsætninger

Tæt integreret regionalt elnet

Forbindelserne mellem København og det nationale og regionale net skal dimensioneres. Det skal samtidig sikre grundlaget for de bedste løsninger på tværs af kommunale og regionale grænser fx ift. udlæg af områder til nye anlæg og involvering af lokale aktører, der kan tilbyde fleksibilitet.

Nye og tilpassede pris- og forretningsmodeller

Tarifstrukturerer skal understøtte fleksibelt forbrug så fx forskudt forbrug belønnes. Store lagre skal ligeledes have en klar prisstruktur, der understøtter business casen. Med det afsæt kan udvikles ny adfærd og nye forretningsmodeller.

Automatiseret og databaseret forbrugsstyring

Automatiserede systemer kan styre fx opladning af elbiler, så det sker når der er stor produktion af vedvarende energi.

Motivere borgere og virksomheder til at medvirke

Virksomheder og enkelte borgere har en rolle i at sikre fleksibelt forbrug. Det kræver klare prissignaler.

Kommunens handlerum

Dialog og fælles planlægning

Kommunen kan gennem dialog og deling af planer søge at påvirke beslutninger nationalt fx hos Energinet og regionalt, så alle arbejder i retning af et integreret net i regionen. Det stiller samtidig kommunen bedre ift. at træde konstruktivt ind i situationer med konfliktende interesser eller lokal modstand fx ved nye anlæg.

Markedsmodning og aktivt ejerskab

Markedet for lagring og fleksibilitet er umodent. Der er brug for aktører, der går forrest med krav og investering. Kommunen kan spille en stor rolle ved at stille politiske krav og understøtte investering gennem aktivt ejerskab. Kommunen kan også fremme nye modeller ved selv at efterspørge dem fx fleksibel og databaseret opladning af kommunens egen flåde af elbiler og arbejdsmaskiner.

Motivere og sikre fastholdelse i det fælles system

Den enkeltes rolle i det samlede system er et nyt perspektiv. Der er en vigtig opgave i at formidle betydningen af individuel adfærd og indgå i dialoger med henblik på at minimere tendenser til at ville gå "off grid" og fx installere batterier i egen ejendom.

Byggeklodsens potentiale

Selvom produktionen af grøn strøm er mangedoblet betyder den øgede efterspørgsel, at effektivisering og besparelser i strømforbruget fortsat er vigtige.

Ligesom lagring og fleksibilitet sænker det kravene til den samlede produktionskapacitet og øger forsynings sikkerheden. Det er et afgørende bidrag til, at det samlede system kan fungere med høj elektrificering uden afbrydelser, der både kan give tekniske, sociale og politiske problemer.

Effektivisering og besparelser er også vigtige for at undgå behov for at inddrage reservelast på kraftværker alene for at sikre strømproduktion.

Forudsætninger

Adfærdsforandring blandt borgere

Borgerne i kommunen har en aktiv rolle at spille i at tilpasse deres strømforbrug til pris og udbud. Det kræver, udover pris som incitament, en klar fortælling om, hvorfor det er vigtigt, og at det er nemt i praksis. På længere sigt er der behov for en social norm om, at strømforbrug er noget man forholder sig aktivt til, enten ud fra egeninteresse eller ud fra en oplevelse af ansvar for det samlede system og de overliggende klimamål.

Adfærdsforandring i virksomheder

De forudsætninger, som gør sig gældende for borgere, gælder også for virksomheder. Der er en gensidigt understøttende dynamik, i og med ny adfærd og normer i det ene domæne af sig selv er med til at flytte i det andet.

Lokale energifællesskaber

Lokale fællesskaber om energi kan være en vej til at sikre større bevidsthed om strømforbrug og mulighederne for besparelser, der kan ses direkte på tallene og økonomien fx i en beboelsesejendom.

Kommunens handlerum

Krav til egne bygninger

Kommunen kan fortsætte med at skærpe kravene til energiforbrug og besparelser i kommunale bygninger. Det kan omfatte etablering af nye systemer og information, der gør det nemt at spare ved at bruge strømmen på de rigtige tidspunkter.

Påvirkning af normer og adfærd

Mange aktører både blandt virksomheder og myndigheder søger at påvirke normer og adfærd ift. energibesparelser. Kommunen har en rolle at spille som en aktør, der er tæt på hverdagen og som ønsker at drive en dagsorden om elektrificering, og igennem partnerskaber som fx Energispring.

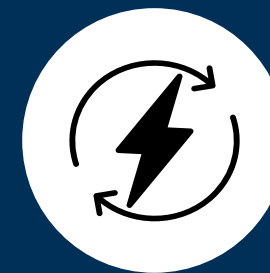
Støtte til energifællesskaber

Kommunen kan understøtte dannelsen af energifællesskaber. Det kan fx ske gennem oplysning og vejledning til at etablere fællesskaberne, eller egentlige støtteordninger der også kan drive udviklingen på rådgiversiden.



Bæredygtig varme til alle

Fremtidsbillede for varme og fjernvarme



Målbillede 2035:

Bæredygtig varme til alle

I 2035 er fjernvarmen i København CO₂-neutral. Den er blevet fuldt og helt **bæredygtig**.

Mange varmekilder og teknologier spiller en rolle, heriblandt flere som i dag er under udvikling eller først er ved at finde vej ind i fjernvarmenettet. Det gælder geotermisk varme og store varmepumper, som udnytter varmen fra havvand og grundvand samt overskudsvarmen fra fx supermarkeder og spildevandsanlæg. Med de nye kilder har fjernvarmenettet undergået en delvis og elektrificering. På gode dage, når vinden blæser, kører den københavnske fjernvarme i høj grad på elektrificerede løsninger, som udnytter grøn strøm. Er der mindre vind, kommer varmen fra CO₂ fri affald og biomasse forbrænding, samt termiske lagre.

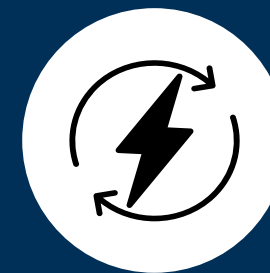
Affaldsforbrænding giver fortsat et vigtigt bidrag til fjernvarmen, men andelen er langt mindre end i dag, på grund af mindre forbrug, minimering af det forbrugsbaserede CO₂-aftryk og velfungerende affaldssortering både ved kilden og på affaldsforbrændingen. Kombineret med CCS sikres, at affaldsforbrænding er fuldt bæredygtig dvs. helt fossilfrit og kun sker ved de fraktioner, hvor forbrænding er den **bedste udnyttelse af ressourcen**.

Afbrænding af **biomasse** udgør også fortsat en del af varmeproduktionen. Der er dog skruet markant ned for mængden. Det ligger langt fra den store afhængighed af biomasse i dag. Forbrændingen er desuden suppleret med bæredygtig **biogas**, der har bidraget til at mindske udslippet af klimagasser fra landbrugsproduktionen.



**98% af
Københavns
varmebehov er
dækket af
fjernvarmen i dag**

Bæredygtig varme til alle



Brændsler i varmeproduktionen* 2021

Biobrændsler**	70,3%
Affald (CO ₂ -neutral andel)	14,3%
Affald (fossil andel)	7,1%
Naturgas	6,6%
Kul	0,2%
Olie	1,3%

* Miljødeklaration 2021 af CTR, Veks, Hofor

** Flis, træpiller, træaffald, den organiske andel af affaldet, som brændes, bioolier samt andre brændsler af organisk oprindelse

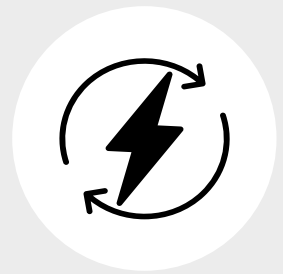
Det har krævet **målrettede investeringer og politiske beslutninger** at nå til resultatet. Den øgede brug af varmepumper har haft betydning for arealanvendelsen i København og nabokommunerne, og det har givet modstand fra byudviklere. Det er kun lykkedes at nå i mål med de nødvendige prioriteringer gennem en vedholdende kommunikation og tydelig politisk opbakning.

Investeringer i nye anlæg har sikret muligheden for at lagre varme og konvertere strøm til varme. Det københavnske fjernvarmenet har nu en langt bedre **sektorkobling**, der sikrer sammenhæng og integration af de nye varmekilder.

Fjernvarmen er omlagt til lavtemperatur. Det har krævet opgradering af bygningsmassen med bedre isolering og smarte termostater. Den enkelte borger og virksomheder har også haft en rolle. Fjernaflæste, digitale målere i de enkelte husstande hjælper den enkelte med at **planlægge sit forbrug**, og selskaberne kan tilbyde forskellige services fra centralt hold, der digitalt optimerer forbruget og holder forbrænding længst muligt nede. At tjekke timeprisen på varme er ligeså udbredt som at tjekke prisen på strøm.

Nogle af investeringerne har været med en lang tidshorisont, og har betydet **højere priser**. Det er imidlertid lykkedes at sikre opbakningen til at fremtidssikre fjernvarmen både økonomisk og klimamæssigt, ikke mindst i lyset af den gunstige position fjernvarmen også har vist sig at have i en tid med usikkerhed om priser og forsyning på det internationale energimarked. **Fremtidssikring** har været et nøgleord.

2022-udgangspunkt for fremtidsbilledet



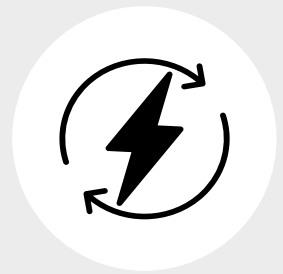
Politisk

- Fjernvarmenettets betydning for den grønne omstilling er adresseret i den nuværende klimaplan. Den har bl.a. været afsæt for HOFORs ambition om, at fjernvarmen i 2025 skal være CO₂-neutral. Omlægningen fra kul til biomasse har været et vigtigt skridt for kommunen, der har medført en stor sænkning af CO₂-udledningen.
- På nationalt plan er der lavet planer om at øge udbygningen af fjernvarmenettet. Der er bred anerkendelse af, at det er den optimale løsning til at dække varmebehovet. Individuelle løsninger som husstandsvarmepumper er betragtet som en løsning bedst egnet til tyndt befolkede områder.
- Den tidligere Borgerrepræsentation besluttede i 2021, at mulighederne for at reducere brugen af biomasse skal undersøges nærmere i forbindelse med udarbejdelsen af en ny klimaplan for 2035. I scenariearbejdet FFH50, som beskriver mulige veje at gå for fjernvarmesektoren, konkluderes, at en total udfasning af biomasse inden 2030 ikke er mulig.
- Der er overkapacitet i affaldsforbrændingssystemet. I forbindelse med beslutningen om at opføre ARC, stillede den tidligere Borgerrepræsentation som betingelse, at der ikke måtte importeres affald til forbrænding. Det er der dog dispenseret for frem til 2025.
- I 2020 udarbejdede KL en liste over anlæg til lukning. Den blev dog underkendt af Energistyrelsen. Den politiske aftale er i stedet at konkurrenceudsætte sektoren fra 2025.

Teknologisk

- 98% af københavnernes varmebehov er dækket af fjernvarme. Øget udrulning af fjernvarme i København er derfor ikke en stor udfordring. Til gengæld kan udrulning i kommunerne rundt om København være med til at styrke systemet fx ved at sikre nærhed til områder, der kan udnyttes til nye varmekilder.
- I fremtiden forventes det, at der skal satses på flere teknologier for at nå i mål med bæredygtighedsmålene og sikre robusthed og fleksibilitet. En mindre del af nettet er allerede nu omlagt til lavere fremløbstemperatur, som er med til at sikre, at flere bæredygtige produktionskilder er kompatible.
- Inddragelsen af flere energikilder er allerede i gang, og storskala udrulning forventes i de kommende år. Det drejer sig eksempelvis om geotermi, havvand, grundvand og overskudsvarme fra industri og CCS.
- Storskala varmepumper er kommercielt relativt umodne løsninger, der kræver store arealer. De er ikke udlagt eller reserveret i kommunen. Dog udrulles demonstrationsanlæg på begge typer i de kommende år.
- Fange af kulstof fra røggasser kan både føre til lagring af kulstof (CCS) og til udnyttelse af det (CCU). Teknologien er godt på vej mod modning. Det er dog usikkert, hvad økonomien vil være.

2022-udgangspunkt for fremtidsbilledet



Økonomisk

- Der arbejdes i disse år på etablering af et flerstrengt fjernvarmesystem, dvs. et system med mange kilder til produktion af varme. Det er nødvendigt for at nå klimamålene. Det vil kunne føre til øgede omkostninger for forbrugerne. Samtidig er de nødvendige forretningsmodeller ikke på plads.
- I 2019 blev afgiften på el til varme sænket markant, hvilket forbedrer forretningsmodellen for opsætning af varmepumper i fjernvarmesystemet, men også tilsvarende for de individuelle varmepumper, som er den største konkurrent til fjernvarmen.
- Der er ikke etableret samfunds- og virksomhedsøkonomiske forretningsmodeller i bred skala, som muliggør samarbejder omkring levering af overskudsvarme til fjernvarmesystemet. Der er eksempler på enkeltprojekter i relativt stor skala, hvor det er både samfunds- og virksomhedsøkonomisk rentabelt at lade overskudsvarmen indgå i det samlede varmenet gennem varmepumper.

Socialt

- Der er blandt aktører, borgere og politikere debat om den fortsatte brug af biomasse, herunder navnlig omkring bæredygtighed og CO₂-neutralitet samt tilstrækkeligheden af adgang til bæredygtig biomasse.
- Diskussioner om forsyningsikkerhed i lyset af energikrisen er med til at skabe rammerne for, at borgernes adfærd kan ændres. Det er et særligt fokusområde hos Energistyrelsen, hvor der er særlige indsatser målrettet reduktioner af borgere og virksomheders energiforbrug på landsplan.
- Beslutninger om ændringer i forbrugsmønstre har vist sig effektfulde, herunder beslutningen om at sænke temperaturen til 19 grader i offentlige bygninger. Det har bidraget med store reduktioner i varmekonsumet hos landets kommuner.
- Man kan som forbruger ikke følge eller styre sit eget varmekonsum på samme måde som ved el. Det er særlig krævende at sikre en effektiv drift af de enkelte varmecentraler i bygninger. Det skaber et rum for suboptimalt forbrug af fjernvarmen.

Vigtigste byggeklodser for Københavns kommune

I alt seks byggeklodser er udvalgt som de vigtigste set i lyset af deres potentiale og kommunens handlerum. De er indbyrdes forskellige i forhold til, hvordan de kan bidrage til at løfte målbilledet for 2035.

Storskala varmepumper og geotermi rummer et stort potentiale. Både i forhold til at bringe nye grønne varmekilder i spil og understøtte et fleksibelt fjernvarmesystem med en højere grad af elektrificering.

For at varmepumper og overskudsvarme kan udrulles og være en fuldt integreret del af det samlede transmissions- og distributionsnet, kræver det også at fremløbstemperaturen sænkes. En lavere fremløbstemperatur vil derudover mindske energitabet i distributionsnettet og højne driftseffektiviteten på produktionsanlæggene.

Ved at integrere flere produktionsformer og –anlæg øges fleksibiliteten af produktionen af varme. Det vil også kunne mindske behovet for fossil spidslastproduktionen

- 1 Storskala varmepumper og geotermi**
- 2 Overskudsvarme**
- 3 Lavtemperatur i fjernvarmen**
- 4 Flexibilitet i lagring og styring**
- 5 Ændret adfærd og forbrugsmønstre**
- 6 Forbrænding af biomasse, biogas og affald – og CCUS**

Byggeklodsens potentiale

Varmepumper er vejen til at elektrificere varmesystemet, fordi de producerer varme gennem strøm og ikke forbrænding. Der er forskellige energikilder herunder geotermi, havvand, luft og grundvand der alle kan yde et bidrag. Varmepumperne er særligt vigtige, hvis beslutningen om udfasning af biomasse fastholdes.

Varmepumper i storskala har potentiale til i fremtiden at udgøre en meget substantiel andel af den samlede varmeproduktion. De vil på sigt kunne reducere behovet for kraftværksblokke, særligt grundet den store ressource-effektivitet og det mindre input, som det kræver at producere varmen.

Forudsætninger

Omlægning af og adgang til arealer

Det kræver et stort planmæssigt fokus at allokere arealer til opsætning af varmepumper tæt på forbrugerne og energikilderne. Det er afgørende for at sikre en effektiv udnyttelse. Der er behov for at integrere storskala varmepumper i byrummet.

Lavere fremløbstemperaturer

Lavere temperaturer i transmissions- og distributionsnettene er en forudsætning for at kunne integrere varmepumper. Det kræver investeringer i bygningsmassen.

Konkurrencedygtig teknologi

Udrulningen af varmepumper i storskala er i høj grad afhængig af alternativerne. Konkurrencen fra forbrændingsanlæg for biomasse og affald er stor, så varmepumperne er endnu ikke fuldt ud samfunds- eller virksomhedsøkonomisk rentable. Rentabiliteten afhænger bl.a. af arealpriser, elpriser, placeringshensyn. Alt sammen faktorer, som påvirker konkurrencedygtigheden.

Kommunens handlerum

Strategi for placeringer af varmepumper

Kommunen kan lægge en langsigtet strategisk plan, der sætter retningen for udrulning og allokering af arealer til opsætning af storskala varmepumper på lokationer, som er hensigtsmæssige ud fra hensyn til både produktion, borgere og byrum.

Investering i teknologiudvikling gennem aktivt ejerskab

Københavns Kommune skal udnytte sit store ejerskab af forsyningsselskaberne til at øge investeringerne i at etablere et flerstrengt fjernvarmesystem. Det kræver også, at der accepteres, at der overinvesteres i en periode.

Samarbejder med andre Hovedstadskommuner

Københavns Kommunes arealtilgængelighed er begrænset. Der er behov for at etablere samarbejder om opsætning af varmepumper med kommuner rundt om byen, hvor det er en fælles opgave og samarbejde mellem flere kommuner og aktører.

Byggeklodsens potentiale

Overskudsvarmen kommer ikke fra én kilde, men dækker særligt over mange mindre kilder som skal føde ind i det samlede fjernvarmenet.

Skalaen og størrelsen på kilderne kan variere, men fokus bør være på de større virksomheder og bygninger, hvor der vil være større potentielt overskud

En bedre udnyttelse af overskudsvarmen er med til at sikre, at vi udnytter energien og ressourcerne på en optimal måde. Det vil have særligt potentiale ifm. eventuel udrulning af CCS og PTX, som generer store mængder varme.

Det giver mulighed for, at borgere og virksomheder får et andet forhold til energien ved selv at være med til at producere og genanvende ubrugte energiressourcer.

Forudsætninger

Et kompatibelt fjernvarmenet

Varmesystemet skal indrettes til at integrere mindre produktionsenheder, så der sikres effektiv udnyttelse.

Etablering af samarbejder

Mikroproduktion af varme gennem udnyttelse af overskudsvarme kræver, at virksomheder og andre går sammen med forsyningsselskaber for at samarbejde.

Rammebetingelser der sikrer rentabilitet

Der skal sikres rammebetingelser for integration af nye varmekilder herunder overskudsvarme, så investeringen kan lønne sig fx for de virksomheder, der udbyder varmen. Kommercielle aktører, fjernvarmeselskaber og myndigheder skal i samarbejde styrke de regulatoriske rammer for at øge udnyttelse af overskudsvarmen.

Kommunens handlerum

Langsigtet energiplanlægning

Kommunens samlede energiplanlægning skal i højere grad indtænke overskudsvarmen som en energikilde, der er attraktiv og integreret del af systemet.

Aktørsamarbejde og samtænkning

Københavns Kommune kan være initiativtager på at oprette forpligtende samarbejder mellem aktører og forsyningsselskaber. Det kræves for at få udrullet og integreret mindre produktionsanlæg som en del af varmeproduktionen.

Arbejde med og for bedre rammebetingelser

Københavns Kommune kan, gennem stærke partnerskaber med aktørerne, arbejde målrettet for at påvirke de regulatoriske rammer omkring udnyttelsen af overskudsvarmen. Det er eksempelvis i form af afgifter og tariffer samt tilskud og subsidier, herunder navnlig i forhold til projekter hvor forretningsmodellen er svag set i kommercielt øjemed.

Byggeklodsens potentiale

Omlægning af det eksisterende fjernvarmenet til at have en lavere fremløbstemperatur vil ikke alene højne effektiviteten og mindske ressourceforbruget, men vil samtidig åbne for muligheden for integration af flere varmekilder. Det vil eksempelvis være varmepumper og overskudsvarme.

Det er med til at ressourceoptimere det samlede energisystem og muliggør en flerstrengt produktion. Det sikrer samtidig at energien i videst muligt omfang er veludnyttet.

Lavtemperaturfjernvarme vil give betydelige besparelser i varmeproduktionsomkostninger, og særligt ved integration af decentrale varmeløsninger.

Forudsætninger

Investeringer i omdannelse af fjernvarmenettet

Omdannelsen af fjernvarmesystemet til lavtemperatur kræver for visse områder, at bygningerne og deres varmecentraler energirenoveres med fx bedre isolering og smarte termostater.

Prissignaler til producenter og tarifstrukturer

Der skal etableres incitamerter for at sænke temperaturer. Der er vist omfang tale om et kollektivt handlingsproblem uden de rette incitamerter for samarbejde.

Kommunikation med borgerne

Det er afgørende at borgerne forstår behovet for lavtemperatur fjernvarme og dermed for energirenovering af deres bygninger, varmecentraler og varmeanlæg.

Kommunens handlerum

Investering i udbygning og transformation

Det kræver politisk vilje at investere langsigtet i omdannelse af bygningsmassen samt distributionsinfrastruktur ud fra klimahensyn.

Påvirkning af incitamerter

Kommunen kan arbejde for at påvirke aktører bredt. Det omfatter både landspolitisk påvirkning, aktivt ejerskab og påvirkning af borgere og virksomheder til at investere i den nødvendige tilpasning af bygninger.

Byggeklodsens potentiale

En forhøjet fleksibilitet i måden hvorpå vi kan lagre og styre produktionen og forbruget af energien vil føre til en mere optimal udnyttelse af varmeproduktionen. Det vil samlet set kunne reducere behovet for spidslastproduktion.

Øget fleksibilitet er samtidig en del af sammenhængen mellem el- og fjernvarmesystemet, da el omformes til varme. Det skaber synergieffekter på tværs af el- og varmesystemet, der bl.a. sikrer en stabil drift og generel optimering.

Lagring er også nødvendig for en optimal udnyttelse af varmepumper og overskudsvarme, så varmen bruges på de tidspunkter, hvor efterspørgslen er størst. Det sikrer også de bedste forretningsmodeller for overskudsvarme og elektrificering, fx varmepumper.

Forudsætninger

Arealtilgængelighed og reservation

For at højne fleksibiliteten i fjernvarmesystemet forudsættes også, at der etableres tilstrækkeligt med lagringskapacitet. Det kræver, at der reserveres arealer og planlægges ud, at fra der skal etableres fjernvarmelagre.

Incitamentsstrukturer

Fleksibiliteten på tværs af det samlede energisystem vil komme flere aktører til gavn. Dog forudsætter indførslen heraf, at der er en gennemsigtig og retfærdig deling af omkostninger og gevinster. Det er ikke tænkt ind i lovgivningen i dag.

Kommunens handlerum

Samarbejder med andre Hovedstadskommuner

Københavns Kommune skal indgå i samarbejder omkring placeringen af fjernvarmelagre med andre Hovedstadskommuner. Fjernvarmenettet er ikke begrænset til kommunegrænser, og det skal fleksibiliteten i systemet heller ikke.

Udnytte det aktive ejerskab

Kommunen kan benytte sine store ejerandele i forsyningsselskaber til at løfte dagsordenen og gøre fleksibilitet til et centralt fokusområde for forsyningsselskaberne.

Byggeklodsens potentiale

Ændringerne i adfærd og forbrugsmønstre kommer af flere årsager. En teknologisk ændring, som vil øge effektiviteten af bolig- og bygningsopvarmning, herunder også gennem intelligent styring efter pris og bæredygtighed. Det vil også give borgere og brugere mulighed for at tage større ejerskab over varmeforbruget.

Der vil også være mulighed for, at fjernvarmeselskabet fra centralt hold kan optimere styringen og driften for at centralisere optimeringerne. Der er således flere veje at gå. Det er eksempelvis ved behandling af data i realtid og intelligent temperaturoptimering.

Begge veje kan dog føre til store reduktioner i varmetabet og forbruget, hvilket kan bidrage til en reduktion af behovet for spidslastproduktion.

Forudsætninger

Intelligente målere og afregning

En udrulning af intelligent styring på målerniveau vil være en forudsætning for adfærdsforandringen. Borgerne skal have større indsigt i deres forbrug, og muligheder for styre det.

Transparens om varmens klimaprofil

Ved at øge informationsniveauet omkring den varme, som der leveres, kan borgerne ændre måden de opfatter varmeforbruget og i højere grad involvere sig. Borgere har vist på elområdet, at de er klar til at tage større kontrol og involvere sig.

Tilbud om forskellige abonnementer

Nye abonnementsformer vil gøre det muligt for borgerne at optimere deres varmeforbrug til deres individuelle præferencer. Fx at afveje komfort og temperatur med klimabelastning gennem en automatiseret service.

Kommunens handlerum

Oplysning om borgernes muligheder

Københavns Kommune kan gennem oplysningskampagne arbejde på at informere og oplyse borgerne om deres handlemuligheder. Herunder hvordan deres adfærd påvirker den samlede klimaeffekt af fjernvarmen.

Uddannelse af viceværter og bygningsansvarlige

Kommunen kan arbejde for information og uddannelse til bygningsansvarlige i optimering af varmestyring med brug af data fra målere.

Fremskynde udrulning af intelligente målere

Københavns Kommune kan, gennem stærke partnerskaber med aktørerne, arbejde målrettet for at udrulle intelligent målere til alle husstande.

Byggeklodsens potentiale

Biomasse har været et af de bærende midler bag den store udfasning af kul og andre fossile brændsler henover den seneste årrække. Samtidig er affaldsforbrænding stadig en væsentlig del af kommunens varmeproduktion, og den CO₂-neutrale andel udgør 2/3 dele.

Forbrænding af biomasse vil i stigende grad være en ressource til spidslast i de kolde dage. Det er også en vigtig backup, hvis der er udfald på andre dele. Det giver stabilitet i systemet, som tillader en mere rationel og optimeret indfasning af de mange nye teknologier og løsninger. Fuld udfasning af forbrænding i 2035 vil derimod være meget vanskeligt.

I det lys kan forbrænding være et middel til at opnå målbilledet for 2035.

Forudsætninger

Adgang til reelt bæredygtig biomasse

Biomassen i de Københavnske kraftværker er i dag bæredygtighed ud fra de gældende certificeringer. Det kommende EU-direktiv om vedvarende energi lægger op til at ændre definitionerne og stramme kravene. Der er også risiko for pres på forsyningerne, så det bliver svært at opkøbe de nødvendige mængder. En begrænsning i de anvendte mængder er en vigtig del af forudsætningen, hvis der skal sikres tilstrækkelig og sikker adgang til biomasse i fremtiden.

Udvidelse af biogasinfrastrukturen

Biogas er et af de bedre alternativer – økonomisk og klimamæssigt - til fortsat at kunne have en samfundsøkonomisk rentabel drift af de eksisterende kraftværker, der forbrænder biogas.

Kommunens handlerum

Acceptere at biomasse er en midlertidig løsning

Borgerrepræsentationen har besluttet, at biomasse skal søges udfaset med den næste klimaplan. Det forhindrer, at biomasse indgår i den samlede løsning.

Arbejde for omlægning til biogas

Kommunen kan gennem sit aktive ejerskab og energiplanlægning arbejde for, at nogle af de nuværende biomassekraftværker omlægges til at kunne udnytte biogas i højere grad i stedet for biomasse, da biogas er et mere fleksibelt brændsel. Det kræver dog forudgående analyser af muligheder og potentialer.

Arbejde for indførelse af CO₂-fangst

Der er potentiale for at indføre fangst af CO₂ på de store anlæg. Både teknologien og rammebetingelserne kan forventes at være på plads i 2035. Det er dog vanskeligt at vurdere det reelle potentiale på nuværende tidspunkt, og dermed også at gøre det til en bærende del af en ny klimaplan.



Energieffektivitet i alle bygninger

Fremtidsbillede for bygninger og boliger

Målbillede 2035:

Energieffektivitet i alle bygninger



I 2035 er Københavns bygninger gennemgribende energirenoveret og driftsoptimeret. Resultatet er en gammel by med flere hundrede år bag sig, og hvor de energikrav, der stilles til de eksisterende bygninger, bliver gennemført på niveau med de krav, som stilles til nybyggeri. København har vist vejen for andre byer, ved at **bevare, modernisere og transformere den nuværende bygningsmasse** fremfor at rive ned og bygge nyt.

Renovering har været den vigtigste byggekreds. Virksomheder, borgere, banker, realkreditinstitutioner og kommunen har investeret i at løfte det eksisterende byggeri gennem-strammet national lovgivning, nye finansieringsmodeller og inspiration og hjælp fra kommunen og har vist en vilje til at tage ansvar til fordel for klimaet og den enkeltes udgifter og ejendomsværdi. Finansieringsmodellerne har også sikret, at udgiften ved at bo er holdt nede.

Bæredygtig renovering er blevet et stort **forretningsområde** for rådgivere og håndværkere, hvis viden om energiforbrug, indlejret CO₂ i byggematerialer og livscyklusanalyser er løftet markant af skærpede krav til renovering og nybyggeri i bygningsreglementet. Det har drevet nye kompetencer og forretningsmodeller i hele værdikæden. Kommunen har som bygningssejer vist, at renovering er rentabelt. København vedligeholder, renoverer, og transformerer den eksisterende bygningsmasse og undgår nybyggeri.

Renovering har en fordel over nybyggeri, da klimaaftrykket fra **produktion af byggematerialer** er betydeligt. Renovering har derfor samtidig givet et vigtigt bidrag til at nedbringe forbrugsbaserede udledninger.



41% af Danmarks energiforbrug er relateret til bygninger i dag

Energieffektivitet i alle bygninger



**Optimering af drift
kan reducere
energiforbruget i
veldrevne bygninger
med 10% eller mere**

Der er dog bygget nyt, hvor det ikke kan undgås. Nye **høje standarder i bygningsreglementet** for reduktion af CO₂ indlejret i byggematerialer har sikret, at både renovering og nybyggeri lever op til en højere klimastandard. Samtidig har nybyggerier og tilbygning haft fokus på at fortætte byen og samle funktioner. Eksperimenter med nye bo- og byformer samt en anderledes brug af byens arealer har banet vejen for bæredygtighed og robusthed. Det har også højnet energieffektiviteten og mindsket klimabelastningen fra mobilitet.

Databaseret, klimavenlig drift har spillet en stor rolle. Hvad der i 2022 var en spæd begyndelse primært i store, nyopførte kontorbyggerier er blevet en naturlig faglighed blandt bygningsejere og driftsansvarlige, og en del af hverdagen for de fleste borgere. Smarte hjem, der virker gennem en kombination af central styring og brugerens egne valg, har elimineret overforbrug af varme og el. Samtidig har det åbnet for at eksperimentere med tilpassede krav til komfort, hvor gevinsterne er direkte synlige i sparet forbrug. Det har understøttet gode el-, vand-, og varmevaner blandt københavnere.

Der er samtidig opsat **solceller** på mange tage både for erhverv og boliger, som yderligere styrker energiregnskabet for de eksisterende bygninger. Det har skabt en følelse af handlekraft blandt borgerne, som tager medejerskab over deres forbrug og produktion. Borgernes engagement i fællesskaberne om deres boligs energiforbrug og klimaaftryk har været med til at drive viljen til at energirenovere. Det holder også hånden under de langsigtede gevinster ved renovering ved at sikre vedholdende fokus på, at tekniske løsninger og daglig adfærd skal spille sammen for, at de fulde gevinster bliver høstet.

2022-udgangspunkt for fremtidsbilledet



Politisk

- Bygningsreglementet fra 1. januar 2023 omfatter en øvre grænseværdi for CO₂-udledning fra bygningens livscyklus. For nybyggeri over 1.000 m² indføres der en grænseværdi på 12 kg CO₂-ækvivalent pr. m² pr. år. Fra 2025 gælder det al nybyggeri, også enfamiliehuse. Bygherrer for nybyggeri skal dokumentere bygningens klimapåvirkninger ved en livscyklusvurdering (LCA).
- Der er ikke lovkrav om databaseret drift af bygninger. Det bliver dog lovpligtigt fra 2025 at benytte kunstig intelligens (AI) til styring af store bygninger.
- Planloven giver hjemmel til i lokalplaner at fastsætte størrelsen på lejligheder, bestemmelser om sammenlægning, bevaring mv, som dermed også giver Københavns Kommune stor indflydelse, da det er Borgerrepræsentationen, som i sidste ende vedtager den enkelte lokalplan.
- Efter krav fra Europa-Parlamentet har Danmark udarbejdet en langsigtet renoveringsstrategi for energibesparelser. Planen indebærer en lånepulje på 100 mio. kr. årligt til kommuners og regioners energirenovering af bygninger i 2021-2024.
- Størstedelen af renoveringer, som borgere foretager, kræver ikke en byggetilladelse, f.eks. renovering af badeværelse og køkken. Kravet gælder kun, hvis en bolig er fredet, eller der er bestemmelser i lokalplaner, tinglyste servitutter eller særlige bestemmelser i grundejerforeningen.

Teknologisk

- I dag står bygninger for omkring 41% af det totale energibehov blandt slutbrugere i Danmark, ifølge beregninger fra Aalborg Universitet.
- Velkendte og afprøvede løsninger til energirenovering er teknisk tilstrækkelige til at opnå ambitiøse energibesparelser i bygninger.
- Man kan opnå energieffektiviseringer på over 20% eller mere på allerede veldrevne bygninger ved at optimere driftsmetoder og benytte data og kunstig intelligens. Det påviste projektet PEKIVE i 2021.
- Den enkelte borger har adgang til at se beregninger for potentielle besparelser ved energiforbedringer via Energistyrelsens SparEnergi. Hjemmesiden udstiller også data om energimærket for alle adresser i landet.
- Fremtidens solceller kan leveres i mange udgaver, der kan tilpasses individuelle bygninger. Det forventes at fx tyndfilmsolceller i nær fremtid, der kan printes og er så tynde og fleksible, at de kan sættes på vinduer, krumme bygninger eller biler, vil blive mere udbredte .

2022-udgangspunkt for fremtidsbilledet



Økonomisk

- Københavns Kommune giver støtte til renovering, energieffektivisering og vejledning, hvis ens bolig er nedslidt, dårligt isoleret mv. Eksempelvis støtter bygningsfornyelsesmidler renoveringer hos private boligejere i ca. 15 ejendomme pr. år.
- Tilbagebetalingstiden på solceller har ligget på 7-10 år ved en optimal dimensionering. Stigende energipriser fører til, at tilbagebetalingstiden falder.
- Energistyrelsen forventer en ny pulje til energiforbedringer som f.eks. vinduer og isolering senere i 2023.
- Det kan ofte betale sig at energirenovere, men nogle projekter giver større besparelser end andre; herunder at skifte til energiruder, isolering af ydervæg, tag og gulv, og at genbruge varmen til ventilation.
- Den gennemsnitlige stigning på salgsprisen ligger på omkring 500 kr. per kvadratmeter, for hvert bogstav et energimærke forbedres.
- Håndværkere har i mange år manglet grønne redskaber i værktøjskassen. En svag efterspørgsel har ikke bidraget til at bedre situationen. Det er dog begyndt at vende. Der er fx lanceret en ny uddannelse som "Klimahåndværker" af formidlingsportalen Håndværker.dk i samarbejde med Saint-Gobain Denmark og NIRAS.

Socialt

- I andre storbyers klimaplaner indgår ambitiøse delmål om at aktivere borgerne. Paris støtter og opfordrer sine borgere til at deltage i produktionen af bæredygtig energi. Barcelona og Amsterdam har lanceret omfattende kommunikationskampagner, som opfordrer til besparelser i bygninger.
- De aktuelt stigende energipriser har resulteret i helt ny interesse i og viden om at spare på energien og om fleksibelt energiforbrug. Det er uvist om denne interesse vil holde ved. Derfor kan der blive behov for fortsat at sikre tilstrækkelige incitamenter hos både boliger og erhverv.
- Der er endnu ingen gennemførte projekter i Københavns Kommune, hvor borgere har investeret i solceller i andelseje, dvs. som et energifællesskab. Der er spirende ansatser flere steder bl.a. i områdefornyelserne. Erfaringen er, at det bedste kommunen kan gøre, er at facilitere processen og vejlede borgere.
- På landsplan bor danskerne i gennemsnit på 52,5 m² pr. person. I Københavns kommune er tallet nede på 40 m². Dog bliver en stor del af nybyggeriet dedikeret til store lejligheder. Det gælder både i Sydhavn og Nordhavn. Det vil alt andet lige få energiforbruget i kommunen til at stige, når der er flere m² pr. person. Bevægelsen er udtryk for ændrede sociale normer over mange årtier, hvor plads i privatboligen har været stigende. Også i de store byer.

Vigtigste byggeklodser for Københavns kommune

Fem byggeklodser er udvalgt, som de mest essentielle for Københavns Kommune at få aktiveret. Trods forskelligt fokus bidrager de alle til en samlet strategi om at få energioptimeret Københavns eksisterende bygningsmasse i stedet for at udbygge.

Renovering af bygninger rummer det største potentiale. Størstedelen af bygningerne i 2035 er allerede bygget i dag, og det er derfor afgørende for klimaregnskabet at få gennemført en omfangsrig energirenovering af byen. Det skal ske med blik for, hvor det er vigtigst, at arbejdet begynder.

Renovering kan ikke stå alene som byggeklods i realisering af målbilledet. Det er borgere, der bruger og lever i bygningerne. De skal også tage de rigtige beslutninger om løbende at drive bygningerne klimavenligt. Deres engagement skal fremmes. Der er et stort adfærdspotentiale bag scenariet. En energirigtig drift og brug af data er den bedste forudsætning for renovering.

Københavnerne kan også sænke deres energiforbrug markant ved at bo mindre. Men en fortætning af byen kommer ikke uden barrierer, både sociale og lovgivningsmæssigt.

1

Renovering af bygninger

2

Drift, fleksibilitet og data

3

Rådgiveres, entreprenørers og håndværkeres viden og praksis

4

Nye måder at bo og leve på

5

Lokale energifællesskaber og bygningsintegreret energiproduktion

Byggeklodsens potentiale

Renovering af Københavns bygninger har et meget stort potentiale, da størstedelen af de bygninger, som vil være i byen i 2035, allerede er bygget. En stor andel har energimærke D eller dårligere.

Statens Byggeforskningsinstitut har vurderet, at varmeregnen for de fleste borgere kan reduceres 25-30% ved energirenovering. At renovering ikke blot er godt for klimaet, men for borgernes egen økonomi og sundhed giver flere incitamenter.

Alle bygninger er dog ikke ens. Byggeklodsens potentiale realiseres hurtigst, hvis renovering målrettes de energimæssigt dårligere fungerende bygninger først.

Derudover giver renovering mulighed for innovativ multifunktionalitet og synergieffekter som bedre indeklima.

Forudsætninger

Overblik over bygningers behov

Der skal være gennemskuelig viden om en bygnings behov. Energistyrelsen udstiller i dag data om energimærket for alle bygninger, hvor dataene er tilgængelige, og tilknytter anbefalinger til energiforbedringer. Mange bygningers energimærker er dog ikke opdateret eller har dårlig kvalitet. Derfor er samlet renoveringspotentialet ikke kendt.

Nationale krav på plads

Det nye bygningsreglement omfatter et ambitiøst mål for den øvre grænseværdi for CO₂-udledning for nybyggeri, men der findes ingen tilsvarende ambitiøse mål for den eksisterende bygningsmasse.

Villighed til energirenovering

Mange energirenoveringer kan give bedre bygninger og store energibesparelser på den lange bane, men de kan virke uoverskuelige for borgeren at gå i gang med. Derfor er lokal og national kommunikations- og vejledningsindsats afgørende.

Kommunens handlerum

Tilskud og vejledning

Kommunen yder allerede tilskud til bygningsfornyelse, energimærkning mm. Kommunen kan udvide disse ordninger, og fx udvide støtte og vejledning for den enkelte bygningsejer igennem hele beslutningsprocessen om energirenovering.

Skærpede krav i lokalplaner

Kommunen kan arbejde for lovændringer, der muliggør skærpede krav i lokalplaner. Der bør især stilles særlige krav ved bygninger fra før 1980, som har en væsentlig lavere energieffektivitet.

Partnerskaber

Kommunen kan facilitere partnerskaber med centrale aktører, hvor der arbejdes ud fra fælles mål og ambitioner. Det kan ske ved at udvide partnerskabet Energispring eller ved nye partnerskaber, fx med rådgivere, leverandører af produkter og services samt håndværkere.

Byggeklodsens potentiale

Bygningsdrift og brugeradfærd har en afgørende betydning for bygningers forbrug. Energiforbruget i ellers sammenlignelige bygninger kan variere med op til en faktor tre. Opfølges energireovering med energirigtig drift og adfærd hos borgere og brugere, opnår man optimal effekt.

I dag har en overvægt af virksomheder og boligforeninger ikke tilstrækkelig fokus på energirigtig drift. Der er et stort sparepotentiale i at handle på baggrund af gode data, og også at anvende energien fleksibelt. Det lader borgere og brugere tilpasse bygningsdriften ud fra energisystemets behov i kombination med egne præferencer.

Bygninger skal ikke drives isoleret fra resten af energisystemet, men ses som en væsentlig del af det integrerede energisystem.

Forudsætninger

Erfaringsdeling og uddannelse af facility managers

Bedre drift af større bygninger afhænger i høj grad af viceværter og facility managers og af, at deres ledelse efterspørger energirigtig drift og løbende opkvalificering for at styrke den daglige energidrift.

Adgang til valide data

Både borgere og ansatte har brug for adgang til data for at sikre den bedst mulige og fleksible drift. Dataadgang skal løftes i alle led, fra BBR-data til løbende energiforbrugsdata fra smarte målere.

Normændring

Borgernes vaner har afgørende betydning for det reelle forbrug af energi i bygninger og for indeklimaet. Det gælder også korrekt brug af nye tekniske installationer, der fejler, hvis mennesker handler uhensigtsmæssigt. Den seneste energikrise har vist, at borgerne er klar til at ændre adfærd, hvis priserne er høje, og de bliver vejledt og har adgang til de nødvendige ressourcer.

Kommunens handlerum

Fremme adgang til data for bygningsansvarlige

Kommunen kan arbejde for skærpede krav til, at der skal være smarte fjernvarmemålere og termostater i bygninger. Herunder kan man fortsætte med at gå foran og gennem egne forsøg og vidensdeling hjælpe med at udbrede god praksis for bygningsdrift ved hjælp af data, metodikker og organisering.

Facilitere partnerskaber

Kommunen kan facilitere partnerskaber, hvor drifts-ansvarlige på alle niveauer og forsyningselskaber videndeler om, hvad der virker, fx hvilken ledelse, organisering, efteruddannelse mm., det kræver.

Adfærdsforandrende indsatser

Kommunen kan skabe betydelig adfærdsændring ved at mobilisere og engagere borgere og dermed give dem ejerskab over deres bygnings energiforbrug. En mulighed er etablering af lokale ambassadørkorps, som aktiverer borgere og støtter ildsjæle i lokaludvalg, miljøpunkter og områdefornyelse.

Byggeklodsens potentiale

Det er ofte i dialogen med rådgivere og håndværkere, at bygningsejere tager valget om deres renovering. Der ligger derfor et stort potentiale i, at rådgivere og håndværkere anbefaler og fører det klimarigtige valg ud i livet.

Mange interessenter oplever i dag, at håndværkere er varsomme med at rådgive om klimarigtige renoveringer. Oplevelsen er, at de oplever at mangle den fornødne faglighed.

Et forøget fokus på bæredygtig renovering vil gøre området til et væsentligt større forretningsområde for rådgivere og håndværkere. De professionelles viden om energiforbrug og livscyklusanalyser vil blive større og mere specialiseret.

Forudsætninger

Certificering af kompetencer

Det er svært at gennemskue markedet, særligt for private boligejere. Det kan fx løses ved krav om certificering af rådgivere og håndværkere, baseret på lovpligtig kompetenceudvikling som fx VE-godkendte installatører samt VENT-ordningen for ventilation.

Styrket efterspørgsel efter bæredygtig renovering

Overførsel af viden og kompetencer vil blive accelereret ved øget efterspørgsel. Den kan både komme fra borgere, virksomheder og offentlige institutioner. Den skal dække en bred vifte af forskellige typer projekter, så ikke al kompetence fx samles hos de store entreprenørvirksomheder, men også udbredes til de mindre håndværkere.

Vidensopbygning blandt aktører

Rådgivere og håndværkere skal have større viden om klimarigtig rådgivning. En række aktører indenfor byggeriet og en vejledning til borgere er klar til at støtte den opgave.

Kommunens handlerum

Bæredygtighedscertificerede renoveringer

Kommunen kan stille krav om, at alle renoveringer af kommunens eget og støttede byggeri skal være bæredygtighedscertificerede og dermed skabe et marked for klimarigtige håndværkere og rådgivere.

Normændring i København

Borgerne i København skal selv efterspørge det bæredygtige alternativ. Kommunen kan bidrage til at skabe en positiv normændring om at tage det klimarigtige valg - både blandt borgere og virksomheder fx med adfærdsændrende kampagner.

København stiller sig i spidsen

Kommunen kan politisk og organisatorisk stille sig i spidsen for opbygningen af et nyt samarbejde mellem relevante aktører. Samarbejdet kan gøre København til videntcenter for bæredygtige løsninger til håndværkere og rådgivere med afsæt i den meget blandede bygningsmasse og store renoveringsopgave, som byen står foran.

Byggeklodsens potentiale

Det store potentiale ligger i en fortætning af byen, så flere mennesker bor på færre kvadratmeter. Det vil spare på energien på forbrugssiden og især på varme. Det vil også gøre energiinfrastrukturen mere fortættet og dermed mere effektiv.

Der vil være tale om en fundamentalt ændret tankegang, hvor klimabelastning ikke længere regnes i CO₂ per kvadratmeter, men derimod per person.

Det vil desuden have stor indvirkning på den CO₂, der er bundet til produktionen af og indlejret i byggematerialer, både til nybyggeri og renovering.

Forudsætninger

Omfattende normændring

Der skal ske et fundamentalt skift i måden, borgere ser hjemmet. Den sociale norm om, at boligarealet skal være så stort som muligt, skal ændres. Det kan endda handle om at gøre op med, at man som voksen skal have sin egen bopæl med alle faciliteter for sig selv eller sin familie.

Demonstrationsprojekter

Forsøg med nye måder at bo og leve findes, men de er meget afhængige af kultur og kontekst. Derfor er der behov for forsøg og demonstrationsprojekter i den virkelighed, der ønskes ændret.

Udbredelse af erfaringer

Forandring af adfærd, vaner og kultur kræver mere end velvilje, specielt i forbindelse med markante skift. Den enkelte skal gøre sig erfaringer ved selv at opleve alternativer. Det kan være oplevelser af andre måder at bruge og leve i en bolig på en mere fællesskabsorienteret måde.

Kommunens handlerum

Adfærdsforandrende indsatser

Kommunen kan bidrage til at fremskynde normændringen og normalisere en ny adfærd om at bo mindre. Det kan ske ved en række virkemidler indenfor kommunikation, adfærdsdesign og nudging.

Påvirkning af lokalplaner

Kommunen kan stille krav i lokalplanerne, der begrænser størrelsen på nye lejligheder. Sammenlægning af lejligheder kan blive bremset, og flere lejligheder kan blive opdelt. Dog kan kommunen ikke i lokalplaner stille krav, der favoriserer bestemte boformer, som fx bofællesskaber. Men andre tiltag til at fremme andre måder at bo på kan også anvendes, herunder informations- og adfærds-kampanjer.

Forsøg og erfaringsdeling

Kommunen kan sammen med almene og private bygherrer igangsætte forsøg og eksperimenter med det formål at udbrede erfaringer om nye måder at bo og leve på.

Byggeklodsens potentiale

Boligforeninger, virksomheder og kommunen kan etablere lokale energifællesskaber og derved åbne for mange mindre projekter, der kan have potentiale til at levere et relevant, omend mindre, bidrag til det samlede behov for vedvarende energi. Solceller monteret på bygningerne er den mest lovende teknologi til det formål.

Hvor København har en hård kamp om pladsen i byrummet, er der et uforløst potentiale på tagene. Det vil både være positivt energimæssigt og økonomisk, da tilbagebetalingstiden på solceller i dag er på 10 år eller mindre.

Energifællesskaber skaber også flere positive sociale effekter: Det giver borgere en følelse og opfattelse af ejerskab over det positive klimavalg, og samler mennesker om det bæredygtige byggeri og byudvikling.

Forudsætninger

Ændring i national lovgivning og krav

Markedsstruktur og lovgivning skal ændres for at gøre etablering af solceller og dannelse af lokale energifællesskaber attraktivt. I dag begrænser lovgivningen ejerskabsformer og rentabilitet m.m. for antallet af projekter og mængden af grøn strøm, der kan etableres i København.

Aktivt medspil fra andels- og ejerboligforeninger

De eksisterende foreninger med ejerskab og ansvar for at drive ejendomme skal være fundamentet for at danne lokale energifællesskaber. Det kræver et aktivt medspil for bl.a. at udvide opfattelsen af egen opgave og viljen til at investere.

Støtte til montering på flere tagarealer

Det kræver rådgivning og støtte at analysere potentialet for solceller og etablering af energifællesskaber. Det er komplekst at vurdere, om solceller er en fornuftig investering, og om det er teknisk muligt på den enkelte bygning.

Kommunens handlerum

Landspolitisk påvirkning

Kommunen kan på det politiske niveau, evt. sammen med andre aktører, påvirke landspolitisk for at sikre, at den ønskede lovændring gennemføres.

Øget interesse fra borgere og foreninger

Kommunen kan fremskynde øget interesse for energifællesskaber gennem samarbejde med ejendomsadministratorer, rådgivere m.fl., og kan bl.a. arbejde med at skabe en normændringer med kommunikation, adfærdsdesign og nudging.

Støtte til lokale energifællesskaber

Kommunen kan understøtte dannelsen af lokale energifællesskaber ved hjælp af kommunale puljer og individuel vejledning fra sag til sag i lokalområderne.

Kommunale bygninger designes til klimapositivitet

Nye bygninger, som opføres af kommunen, kan designes til at være klimapositive, dvs. med energiproduktion, der mere end opvejer forbruget.



Mobilitet uden emissioner

Fremtidsbillede for mobilitet

Mobilitet uden emissioner



Fordeling af ture i 2021*

Gang		35%
Bil		30%
Cykel		21%
Kollektiv		14%

* Restriktioner, nedlukninger og hjemsendelser på grund af COVID-19 har påvirket trafikvaner- og mønstre de seneste to år, hvilket afspejles i tallene. Hvor der ses en større andel af gående, og en lavere andel i den kollektive trafik.

I 2035 har tilgangen til og forståelsen af byens rum udviklet sig. En global bevægelse for **klimabevidst mobilitet og liveability** har sat en ny retning for metropoler udvikling, og København ligger helt i front med klima i fokus. Borgernes og besøgendes mobilitet tager nu udgangspunkt i andre transportmidler end private biler.

Byen er indrettet som en **blandet og tæt by** med nærhed til funktioner, god adgang til højklasset kollektiv transport og **delemobilitetsløsninger**, samt mere plads til cykler og gang. Samtidig har den teknologiske udvikling og politiske regulering af transporten betydet, at alle køretøjer, der kører i København, er fossilfrie.

Det betyder, at **grøn og aktiv transport** er steget og flere københavnere har cyklen som primært transportmiddel. Også gang og brugen af metro, tog og busser er vokset, suppleret af forskellige former for delebilsordninger og mikromobilitet. Det har været med til at skabe en mere **varieret transportkultur** og beredt grunden for databaserede løsninger for mere **fleksibel og sammentænkt** mobilitet.

Den gradvise omformning af byrummet, og skiftet i **transportkultur**, har sat skub i en efterspørgsel blandt københavnere for, at byrummet udnyttes til andre formål end parkering. Den **sociale norm** for at transportere sig rundt i byen i egen bil bevæger sig gradvist i retning af, at det er forbundet med særlige behov.

Målbillede 2035:

Mobilitet uden emissioner



København er blevet en nulemissionsby. Det er et **gennembrud**. Frem til 2025 var transporten det område, hvor det var vanskeligst at opnå reduktioner. I arbejdet med kommunens klimaplan 2025 var transport det område med mindst fremskridt.

Elektrificering har været en vigtig byggekalds. Først af tog og busser. Siden af personbiler og varevogne. Til sidst af tung transport, arbejdsmaskiner og krydstogtskibe. Københavnerne, der pendler i egen bil eller kører fritidsture, kører derfor også elektrisk.

Samtidig har regionale samarbejder og højklassede knudepunkter, såkaldte **mobilitetshubs**, betydet at borgere og virksomheder, der skal ind i København, kan bruge grøn, kollektiv transport i kombination med cykler, delebiler, mikromobilitet og andre services.

Teknologisk og markedsmæssig udvikling har betydet, at alle former for køretøjer og kørende maskiner findes i elektriske eller brintdrevne udgaver. Det, som ikke er elektrisk, kører på brint.

Regulering har været afgørende for at nå i mål. EU har sat retning med ambitiøse mål for 2035. National regulering har givet kommunen handlerum. Det har man benyttet til gradvist at udfase fossile drivmidler frem mod 2035 samt regulere biltrafikken. Parallelt har man understøttet elbiler med ladeinfrastruktur og parkeringsregler.



I 2035 skal alle nye personbiler og varevogne i EU være nulemission

2022-udgangspunkt for fremtidsbilledet



Politisk

- Vejtrafik er gået fra tredjestørste til klart største bidragyder til kommunens CO₂-udledning siden 2010. Det er ikke lykkedes at realisere nettobesparelser.
- Det er besluttet, at 100% af busdriften i kommunen skal være på elbusser i 2025.
- Det er tiltrådt på EU-niveau, at nye personbiler og varevogne skal være nulemission fra 2035. Andelen af nye elbiler på de danske veje nærmer sig 25%. Udskiftning af bilparken er i gang.
- Den tunge transport har ikke lige så ambitiøse mål, og volumen vokser. EU-kommissionen fremsætter forslag til nye grænser ved udgangen af 2022.
- National beslutning om kommunale muligheder for nulemissionszoner udestår. Der er fremsat forslag fra den tidligere regering i efteråret 2022.
- Lovgivning om vejafgifter for tung transport alt efter hvor meget CO₂, de udleder, forventes vedtaget i foråret 2023 og vil gælde fra 2025. Der er ikke planlagt lovgivning om vejafgifter for personbiler, men staten igangsætter 1. maj 2023 forsøg med vejafgifter for personbiler i landet største kommuner.
- Andre storbyer som fx Oslo og New York har som led i deres klimastrategi at minimere biltrafikken i byerne og i stedet prioritere flere arealer til fodgængere og cyklister.

Teknologisk

- Andelen af eldrevne biler er vokset massivt de seneste år, og den udvikling fortsætter. Elmotoren er blevet konkurrencedygtig. Det er særligt her udviklingsressourcer i bilbranchen bliver investeret.
- Der pågår investeringer og udviklingsarbejde i lastbiler på både el og brint. For nu er brint en markant dyrere løsning end batteridrevne køretøjer. Det har dog sin berettigelse i industrien og som brændsel til fly og større fragtskibe.
- Udviklingen på elektrificering af arbejdsmaskiner er gået langsomt. Det skyldes særligt, at markedet er præget af udfordringer med at sikre tilstrækkeligt med strømkapacitet til byggepladser. Der er udviklings- og demonstrationsprojekter i gang, som forventer at kunne imødekomme udfordringerne med større udrulning af elektrificerede arbejdsmaskiner.
- Adgang til data åbner for nye databaserede modeller, hvor forskellige transportformer i højere grad integreres og samtænkes. Der er få forretningsmodeller eller samarbejdsaftaler på plads, som understøtter den udvikling på nuværende tidspunkt.

2022-udgangspunkt for fremtidsbilledet



Økonomisk

- Der mangler ladestandere til elbiler. København har 1430 offentlige ladepunkter på byens parkeringspladser. Yderligere 4100 skal stå klar inden 2025. Kun el- og hybridbiler, der oplader, må parkere på pladserne.
- Opladning er en kommerciel service i udvikling. Der er relativt få etablerede aktører i København, men mange nye aktører træder ind på markedet i disse år, bl.a. tankstationer.
- Priserne for parkering afspejler ikke de reelle omkostninger. Priser kan anvendes som middel til at skubbe til en positiv udvikling væk fra privat bilejerskab, og samtidig ændre arealanvendelsen.
- Der har de senere år været en fremvækst af flere delemobilitetsaktører. Der er behov for at understøtte den udvikling gennem tæt samarbejde og regulering
- Den kollektive trafik er den mest bæredygtige transportform over længere afstande. Der er behov for at samtænke den i hele hovedstadsområdet. Det kan blandt andet omfatte en mere enkel prisstruktur og mobilitetshubs på fx stationer med adgang til delemobilitet.

Socialt

- Alderen på førstegangskøberne af en bil i Hovedstadsområdet er generelt højere end resten af landet.
- De transporterede personkilometer i bil er gennemsnitligt lavere i København per tur, så potentialet for aktiv mobilitet er alt andet lige større.
- Der mangler en strategisk retning for, hvordan det private bilejerskab skal udvikle sig i København. Det anses stadig som en nødvendighed med privat bilejerskab for nogle københavnere. Der er modstand blandt bilejere og butikker mod regulering, der begrænser parkeringsmulighederne eller gør det dyrere at eje en bil.
- Ændringer i transportvaner kan ikke alene gavne klimaet. De åbner også op for, at byen kan bruges på andre måder, når parkeringsområder, vejbaner og andet kan anvendes til andre formål.
- Andre byer, som Helsinki og Amsterdam, er i gang med transformationen af byrummene, så de planlægges ud fra et hensyn til borgere og ikke biler.

Vigtigste byggeklodser for Københavns kommune

I alt fire byggeklodser er udvalgt som de vigtigste set i lyset af deres potentiale og kommunens handlerum. De er indbyrdes meget forskellige i forhold til, hvordan de kan bidrage til at løfte målbilledet for 2035. Men alle fire byggeklodser er vigtige for at realisere målbilledet. De skubber alle på en udvikling væk fra individuel og bilbaseret mobilitet på en måde, der kan lette omstillingen til en klimavenlig mobilitet.

Den første, regulering af fossil trafik, rummer et stort potentiale. Virkemidler som nulemissionszoner, parkeringsregler, vejafgifter og strategisk planlægning kan flytte trafikken fra fossile køretøjer til gang, cykling, kollektiv transport, mikromobilitet og emissionsfri køretøjer. Det kan bidrage væsentligt til at indfri målbilledet for fremtidsbilledet.

Regulering kan og skal ikke stå alene. Forandrede byrum skal gøre det nemt at vælge grøn og aktiv transport, mens delemobilitet vil bidrage til en mere fleksibel og sammenhængende mobilitet. Alt dette understøttes af en forandret transportkultur, som bevæger sig mod at bilen kun bruges til særlige behov.

1 Regulering af fossil trafik

2 Forandrede byrum for grøn og aktiv mobilitet

3 Delemobilitet og MaaS

4 Forandret transportkultur

Byggeklodsens potentiale

Miljøzonen i København er allerede en effektiv regulering af både biler, varevogne og tung trafik, så de mest forurenende af disse biler ikke er tilladt.

Den tidligere regering fremsatte et lovforslag, der ville give kommuner mulighed for at indføre nulemissionszoner inden for et begrænset areal. Det er usikkert, om lovforslaget videreføres.

Regulering kan også tage form af strategisk planlægning. Det kan fx være trafikøer, hvor der kun er adgang via én indfaldsvej og kun for biler med ærinde. Det kan også være udlægning af bilfri byområder, vejafgifter og ændrede parkeringsnormer- og regler. Alle har vist sig effektive til at begrænse biltrafikken.

Forudsætninger

National lovgivning på plads

At indføre nulemissionszoner kræver ændring i national lovgivning. Det er usikkert, om lovforslaget sendt i høring før valget bliver gennemført. Indførelse af vejafgifter kræver også national lovgivning.

Strategisk plan til at styre forventninger

Modstand imod trafikregulering kommer fra både beboere, erhvervsliv og besøgende til byen. Erfaringen er, at alle grupper gradvist indretter sig efter og vænner sig til trafikregulering.

Samarbejde med nabo- og omegnskommuner

Regulering i København påvirker omegnskommunerne i form af ændrede trafikmønstre og påvirkning af beboere og erhverv i de kommuner og omvendt. I dag er kommunernes planlægning ikke koordineret. Det kræver tæt samarbejde at håndtere effekterne af mobilitetstiltag, særligt regulering af biltrafikken.

Kommunens handlerum

Landspolitisk påvirkning

Det politiske niveau kan holde fokus på og påvirke landspolitisk for at sikre, at lovændringen bliver gennemført. Sandsynligheden for, at dette lykkes, vil være større ved bred politisk opbakning i København.

Vedtage langsigtet strategisk plan

En langsigtet, strategisk trafikplan vil give alle interessenter god tid til at indrette sig og gøre modstanden mindre. Bred politisk støtte vil mindske risikoen for ændringer, der skaber uklare forventninger og forsinker omlægningen blandt borgere og erhvervsliv.

Tage initiativ til tværkommunalt samarbejde

Kommunen kan stille sig i spidsen for et styrket, tværkommunalt samarbejde. Kommunen vil stå stærkere ved at gå ind i et sådant samarbejde med en klar vision som rettesnor, men også med en åbenhed for ægte dialog, før København tager egne beslutninger.

Byggeklodsens potentiale

Grøn og aktiv mobilitet hænger tæt sammen med byrummets indretning, og hvilke typer mobilitet det understøtter. Hvis omstilling til emissionsfri mobilitet skal accelereres, og modstanden mindskes gennem et skift fra privatbilisme til grøn og aktiv mobilitet, kan forandring af byrummet give et vigtigt bidrag.

Det kan ske ved at forbedre forholdene for andre mobilitetsformer. Fx gennem flere og bredere cykelstier og bedre fremkommelighed for fodgængere fx ved at gøre det nemmere at krydse store veje. Forandringen kan også bringe nye positive gevinster i spil fx ved at tidligere vejarealer og parkeringspladser anvendes fx til rekreative og sociale formål eller til fortætning af byen med flere funktioner.

Forudsætninger

Omlægning af arealer til mange formål

Omlægning af parkeringspladser og vejbaner til cykelstier er oplagt, men også en begrænset løsning. Det vil fastholde mobilitet som den dominerende funktion i byrummet og ikke åbne for andre og mere varierede formål.

Aktivering af erhverv og civilsamfund

Kommunen som myndighed kan åbne for nye anvendelser af byrummet, men kommunen er ikke den bedste aktør til at udvikle de nye byrum. Både virksomheder, organisationer og frivillige skal involveres i forandring af byrummet, hvis potentialet skal forløses, og det skal gøres bæredygtigt.

Fastholdelse og deling af positive erfaringer

Forandring af byrummet skal ske gradvist, så positive erfaringer kan nå at bundfælde sig, og mislykkede eksperimenter kan blive sorteret fra. Det kræver en langsigtet plan med høj grad af involvering af aktører over tid for gensidig læring.

Kommunens handlerum

Ny strategi for brug af byens rum

Kommunen kan lægge en langsigtet strategisk plan, der sætter nye pejlemærker for brug af byens rum. Herunder lægger en langsigtet plan for nedlæggelse af parkeringspladser og trafiksanering med bred politisk opbakning.

Sikre bred involvering af aktører

For nogle aktører vil det være nærliggende at gå ind i diskussioner om brug af byrummet og understøttelse af nye funktioner. Kommunen har en vigtig rolle i at aktivere både erhverv og civilsamfund bredt. Det er særligt vigtigt at sikre, at særlige kulturer eller interesser ikke monopoliserer, men at mange forskellige perspektiver og værdier aktivt involveres.

Udbredelse af erfaringer fra ind- og udland

Opfattelsen af byrummet ændres kun gradvist. Kommunen kan spille en aktiv rolle i at udbrede erfaringer, både fra København og andre byer og lande, hvor tilsvarende bevægelser er undervejs.

Byggeklodsens potentiale

Privat bilejerskab er en barriere for klimaomstillingen. Det skyldes en stærk tradition for at tænke mobilitet ud fra et hårdt skel mellem enten offentlig eller privat (bil)transport. Meget privat kapital er bundet i ejerskab til biler, så prisen på privatbilisme opleves kunstigt lav.

Delemobilitet og MaaS (Mobility as a Service) har potentiale til at bryde op i den modsætning og gøre, at omstilling til emissionsfri privat transport opleves mindre indgribende og fordyrende.

Et opbrud i privat bilejerskab er allerede i gang. Omkring 20 procent af nye privatbiler er i dag leaset. Det må forventes at gøre omstilling til elbiler nemmere, da udskiftning kan ske hyppigere og med mindre risiko. Det bygger samtidig på en anden prismodel, som giver mere transparens om de reelle omkostninger. De næste skridt i den udvikling involverer mere delemobilitet, forbedret kollektiv transport, nye databaserede løsninger og styrket sammenhæng mellem mobilitetstilbud.

Forudsætninger

Integrerede og gennemskuelige services

Det skal være nemt og overskueligt for brugeren at finde den bedste mobilitetsløsning på tværs af udbydere og modeller. Det kræver services, der går på tværs af ejerformer og udbydere så fx Rejseplanen omfatter delebiler.

Offentlig og privat samarbejde

Der er markedsudvikling og innovation både blandt nye mobilitetsudbydere og offentlige virksomheder, men det sker i siloer. Skal potentialet forløses, skal der skabes rum for innovation på tværs af services, kundebehov, præferencer og prismodeller, og bakkes op ved politiske beslutninger fx adgang til parkering, brug af busbaner med mere.

Sammenhæng på tværs af kommunegrænser

Delemobilitet og nye mobilitetsformer skal være tæt integreret på tværs af kommunegrænser. Både for at sikre integrerede løsninger, og for at sikre at potentialet også udnyttes bedst muligt til at afhjælpe trafik ind og ud af København.

Kommunens handlerum

Strategisk samarbejde mellem leverandører

Kommunen kan arbejde for øget strategisk dialog og samarbejde mellem offentlige og private aktører. Både alene og gennem aktivt ejerskab. Målet kan fx være at fremme forsøg og test i stor skala med nye pris- og servicemodeller, men også fjerne mindre barrierer som fx mulighed for at medbringe cykel og løbehjul i tog og bus.

Mere åbne offentlige udbud

Kommunen kan arbejde for, at offentligt indkøb af mobilitet er mindre bundet til en bestemt transportform og servicenormer, og i højere grad åbner for nye måder at løse transportbehov, samtidig med der stilles skrappe klimakrav.

Taget initiativ til tværkommunalt samarbejde

Kommunen kan arbejde for at skabe opbakning til nye mobilitetsformer og delemobilitet blandt andre kommuner, både i direkte politisk dialog og indenfor rammerne af de kommunalt ejede selskaber.

Byggeklodsens potentiale

Grøn og aktiv transport i form af gang og cykel er den primære mobilitetsform i Københavns kommune. Bilen står for under en tredjedel af alle ture. Københavns transportkultur er derfor i vid udstrækning allerede bygget op om emissionsfri valg.

Alligevel står bilen fortsat centralt i mobilitetsdiskussioner. Det kan forklares med, at biler og vejareal er meget synligt i bybilledet og derfor kognitivt opleves som dominerende. Bilen har også i kraft af sin fleksibilitet og alsidighed en bredere vifte af anvendelser, der gør den opleves som et naturligt valg.

Mobilitet er et klimaområde, hvor den enkelte borgers daglige valg og vaner gør en umiddelbar forskel. Det er muligt ved en vedvarende indsats over længere tid og med en blanding af virkemidler at påvirke transportkulturen og derved fremskynde den fossilfri mobilitet. Særligt i lyset af et bredere internationalt skift i retning af mere grøn og aktiv mobilitet i storbyer drevet af øget trængsel og pres for levevenlige byer.

Forudsætninger

Fortætning af byen og dens funktioner

Fortætning bringer de sociale netværk og funktioner som handel, uddannelse og sundhed indenfor rækkevidde af gang, metro, tog etc. Det kan ændre transportbehovene og dermed bidrage til et skift i transportkultur.

Udbredelse af erfaringer

Forandring af adfærd, vaner og kultur kræver mere end velvilje. Den enkelte skal gøre sig erfaringer ved selv at opleve alternativer. Det kan være individuelle oplevelser som at prøve en elbil eller ny mobilitets-services, eller fælles oplevelser af andre måder at bruge og opleve byrummet, når bilerne lukkes ude.

Normændring

Ændringer i adfærd kan føre til ændring i sociale normer. Det har potentiale for at rykke ved grundlæggende mekanismer som unges køb af første bil, holdning til at køre bil i en tætbebygget by uden særligt behov etc.

Kommunens handlerum

Byplanlægning med fokus på klima og mobilitet

Udviklingen af København sker ud fra prioriteter, som er fastlagt på politisk niveau i kommunen. Ved at sætte klima øverst har kommunen mulighed for at ændre overordnet retning i byens udvikling til fordel for grøn og aktiv mobilitet.

Forsøg og erfaringsdeling

Kommunen kan igangsætte forsøg og eksperimenter med det formål at udbrede erfaringer med ny transportkultur til flere. Det vil have mest effekt ud fra en langsigtet plan, hvor de samme borgere og virksomheder bliver involveret flere gange.

Adfærdsforandrende indsatser

Kommunen kan bidrage til normændring og til at normalisere anden transportadfærd end bilisme. Praksisændringer hos borgerne må tage afsæt i mobilitet som del af bredere rutiner og vaner i hverdagen, som det kræver nye kompetencer og sociale betydninger at ændre, og som kan påvirkes med kommunikation og adfærdsdesign.



Opsamling på fremtidsbillederne og vigtige dilemmaer i den kommende klimaplan



Vigtige dilemmaer for den kommende klimaplan

Gennemgangen af de fire fremtidsbilleder og byggeklodserne har sat fokus på en række vigtige forudsætninger for, at billedet kan blive til virkelighed, og sat fokus på kommunens handlerum.

På tværs af billeder og byggeklodser gælder, at Københavns Klimaplan 2035 nødvendigvis bliver et ambitiøst dokument, der stiller store krav til alle aktører i og omkring kommunen. Det bliver ikke en plan, som lader sig realisere let.

Under denne gennemgang ligger nogle **fundamentale dilemmaer**, som den grønne omstilling står overfor, og som kommunen er nødt til at sætte fokus på. De kræver vanskelige valg, og de kalder på grundlæggende diskussioner. De opsummeres som ét dilemma for hvert scenarie, samt ét tværgående dilemma, som kræver en aktiv stillingtagen fra et politisk plan. Der kan også hen ad vejen opstå andre, og afledte, dilemmaer. De følgende fem er de største dilemmaer, som er identificeret i forbindelse med scenariewarbejdet:

1. Strøm som løsning, og som problem
2. Ingen omstilling uden forbrænding
3. Klima eller byudvikling som mobilitetsudfordring
4. Modstridende forventninger til byen
5. Lang tidshorisont, men kort beslutningsfrist

1. Grøn strøm som løsning, og som problem

Elektrificering er en uomgængelig del af den klimavenlige storby i 2035. Den grønne strøm kommer til at spille en hovedrolle i mobilitet og i varme og i en lang række forbrugssammenhænge i boliger og virksomheder. Derfor kan der også forudses et pres på elnettet og på elforsynings sikkerheden.

Jo mere der investeres i el, jo mere stiger efterspørgslen, og det øger sårbarheden for den storby, hvis drift i stigende grad afhænger af en sikker, stabil og omkostningseffektiv elforsyning. En klimaplan for 2035 er derfor nødt til at sætte ambitiøse, men også realistiske mål, som tager afsæt i den afhængighed af elnettet og elforsyningen, som vil være et vilkår.

2. Ingen omstilling uden forbrænding

Københavns kommune har besluttet at mulighederne for at reducere brugen af biomasse skal undersøges nærmere i forbindelse med udarbejdelsen af en ny klimaplan for 2035. Affaldsforbrændingen er tilsvarende under pres fra faldende affaldsmængder og politiske ønsker om at udfase den.

Det er imidlertid vanskeligt at se en vej frem for København i 2035, der forener fuld udfasning af biomasse (og for den sags skyld affald) med sikker og stabil forsyning, især med et mål om klimapositivitet ved at fjerne mere CO₂ end byen udleder via CCS

Forbrænding har en særlig rolle som fleksibel reserve. Fortsat brug af store mængder biomasse svækker den politiske fortælling om København som klimahovedstad. Forventeligt vil der blive sat spørgsmålstegn ved den. Omvendt vil den sidste vej mod fuld udfasning være væsentligt dyrere og gøre opnåelse af målene for 2035 umulige.

Vigtige dilemmaer for den kommende klimaplan

3. Klima eller byudvikling som mobilitetsudfordring

Byens mobilitet er en vigtig driver for byens samlede udvikling. Mobilitet optager en stor del af byens rum, både som veje, cykelstier, fortove, parkering med mere.

Samtidig er det et område, hvor den enkelte borger gennem sine dagligdags valg har en stor indflydelse. Derfor er det også fristende at bruge mobilitet som en løftestang til at opnå en bred vifte af mål; nogle relateret til klima, andre til miljø, sundhed, byudvikling, kultur og det gode liv.

Det er et område, hvor der i høj grad kan ske målforskydning. Det er både en mulighed og et dilemma. Derfor er der brug for klare politiske beslutninger om, hvilke mål der skal prioriteres, og hvordan de bedst bringes til at spille sammen og styrke hinanden.

4. Modstridende forventninger til byen

Vi har vænnet os til, at udvidelse af byen også indebærer større lejligheder, flere kvadratmeter pr. person, og flere funktioner i den enkelte husholdning. Helt tilbage fra efterkrigstiden, hvor bad og toilet var i kælderen eller gården. Bysanering og udbygning med større lejligheder har været brugt til at holde på børnefamilierne og tiltrække familier med større indkomster for at styrke kommunens skattegrundlag. Det har virket, men rejser samtidig et klimadilemma.

Skal københavnere bo mere klimavenligt, er nye måder at bo og leve et greb. Det udfordrer dog samtidig de forventninger, som er blevet bygget op over de sidste generationer. Går København i den retning, kan der høstes klimagevinster, men der vil samtidig være risiko for, at man skubber beboere ud af byen og dermed skaber problemer andre steder.

5. Lang tidshorisont, men kort beslutningsfrist

De valg, som skal træffes i Klimaplan 2035, vil binde byens udvikling i de næste mange år, også længe efter 2035. Det er en lang tidshorisont set i lyset af den hastighed, som både de teknologiske, politiske, sociale og økonomiske forhold udvikler sig med i relation til klima.

Der er imidlertid brug for at træffe beslutninger inden for få år, som binder. De fire dilemmaer, som er udfoldet her, kan ikke udskydes til 2030 eller senere. De vigtigste valg vil blive truffet af den Borgerrepræsentation, der sidder de næste knap tre år.

D

Bilag

Tilgang og interessent- involvering



Hvordan har vi arbejdet med fremtidsbillederne?

Fremtidsbillederne bygger på en længere proces med flere faser. Herunder er de fire primære faser uddybet. Tværgående står involvering af ekspertgruppen, som central for processen.

Processen for udviklingen af fremtidsbilleder og byggeklodser

EKSPERTGRUPPEN DER KVALIFICERER

En ekspertgruppe har undervejs i projektforsløbet bistået udviklingen af scenarierne og målbillederne. Ekspertgruppen består af:

Brian Vad Mathiesen

Aalborg Universitet
Professor, Energiplanlægning

Hans Henrik Lindboe

EA Energianalyse
Partner

Jeppe Juul

Rådet for Grøn Omstilling
Seniorrådgiver

Målsætninger og pejlemærker for 2035

Intern workshop med medarbejdere i Københavns Kommune

Bearbejdning af foreløbige byggeklodser med afsæt i den indledende dataindsamling. Drøftelse af og arbejdet med forudsætninger for byggeklodserne var omdrejningspunktet.

Faglig vurdering og udvælgelse

Projektteamet har, i tæt samarbejde med Københavns Kommune og ekspertgruppen, bearbejdet de mange inputs fra interessent- og aktørworkshops til de fire fremtider og dertilhørende målbilleder og byggeklodser

Indledende dataindsamling

Interviews med fagmedarbejdere fra Københavns Kommune og ekspertgruppen. Desk research af internationale målbilleder, visioner og pejlemærker. Indledende dybdegående interviews med ekspertgruppen.

Interessenter og aktørers syn på scenarier og drivkræfter

Der har været afholdt en workshop til hvert fremtidsbillede. Fokus var øget indblik i potentialer, barrierer og forudsætninger for byggeklodser i billederne. Deltagerlister er vedlagt.

Færdige fremtidsbilleder



Interessent- og aktørworkshops

Et vigtigt element i arbejdet med fremtidsbillederne har været en tæt involvering af Københavns Kommunes interessenter og aktører på tværs af de fire områder.

Med afsæt i den afholdte Klima Kick-off konference 3. maj 2022 blev en lang række organisationer inviteret til workshops, hvor de bidrog aktivt i udvikling af fremtidsbilleder.

I alt har 61 personer deltaget på fire workshops. De endelige deltagerlister for de fire afholdte interessent- og aktørworkshops er vedlagt på de følgende sider.



Involverede aktører

Fremtidsbillede: En hovedstad på grøn strøm

Cerius-Radius	Christian van Maarschalkerweerd	Lead Strategy Analyst
BIOFOS	Alexander Damkær Hansen	Klima- og Energikonsulent
Green Power Denmark	Martin Dam Wied	Afdelingschef
HOFOR, CCS	Felicia Fock	Chefkonsulent
HOFOR, Vind	Jesper Pedersen	Områdechef, Vind og energihandel
Københavns Kommune	Cássia Simons Januário	Specialkonsulent, Klima
Region Hovedstaden	Nete Pilemand	Specialkonsulent
Ørsted	Martin Schrøder	Lead Business Developer, Development & Regulation, Bioenergy, EPC & Operations



Involverede aktører

Fremtidsbillede: Bæredygtig varme til alle

ARC	Jonas Nedenskov	Environmental manager
CTR	Jan Hindsbo	Vicedirektør
CTR	Ann-Charlotte Degnsbjerg	Økonom
Green Power Denmark	Niels Hansen	Chefkonsulent
HOFOR Fjernvarme	Niels Præstegaard Hendriksen	Teamleder, Energianalyse - Plan Fjernvarme, Bygas og Kraftvarme
HOFOR Fjernvarme	Rasmus Østergaard Gadsbøll	Energiplanlægger & Innovationskonsulent - Plan - Fjernvarme, Bygas & Kraftvarme
Innargi	Mathias Schou Gammelgaard	Director of strategic heating development
Københavns Kommune	Susanne Lindeneg	Specialkonsulent
Københavns Kommune	Maëlle Caussarieu	Klima- og energiplanlægger
VEKS	Morten Stobbe	Vicedirektør
Ørsted	Jes Smed	Lead Contract Manager - Customers & Settlement, Bioenergy - EPC & Operations



Involverede aktører

Fremtidsbillede: Energieffektivitet i alle bygninger

Andelsboligforeningernes Fællesrepræsentation (ABF)	Issac Abella Appelquist	Udviklings- og kommunikationschef
BL - Danmarks Almene Boliger	Mikkel Jungshoved	Energi- og Bæredygtighedseksperter, almen boligsektor
BOLIUS	Morten Refsgaard	PR-manager og projektleder
BOLIUS	Maria Auchenberg	Kommunikationsmedarbejder
BOLIUS	Jane Press	Projektleder
Cerius-Radius	Christian van Maarschalkerweerd	Lead Strategy Analyst
Concito	Michael H. Nielsen	Seniorrådgiver, Energi og Bygninger
DeltagerDanmark	Mads Schou	Konsulent i organiseringssteamet
Green Building Council Denmark	Sisse Norman	Direktør public affairs og strategisk kommunikation
Grundejernes investeringsfond	Søren Meyer	Udviklingschef
Hofor	Katja Klepsch Justesen	Energiplanlægger
Hofor	Kristian Honoré	Energiplanlægger
KL	Lærke Cecilie Bjerre	Specialkonsulent
Københavns Kommune	Mariann Anderson	Specialkonsulent, Klima
Moe	Steffen E. Maagaard	Koncernkompetencechef
Naboskab	Hanne Hjorth	Partner og medstifter
Rådet for Grøn Omstilling	Signe Sand	Rådgiver, Byggeri
Sustain Solutions	Henrik Bielefeldt	Chef for projektudvikling
Videnscenter for energibesparelser i bygninger	Pia Rasmussen	Sektionsleder & sekretariatsleder



Involverede aktører

Fremtidsbillede: Mobilitet uden emissioner

Concito	Charlotte Amalie Frejlev	Klimaanalytiker
Dansk e-Mobilitet	Søren Jakobsen	Analysechef
Dansk Erhverv Transport	Jesper Højte Stenbæk	Fagchef
Dansk Persontransport	Trine Wollenberg	Vicedirektør – Taxisektor & Sektor for Offentlig Kørsel
Dansk Persontransport	Lasse Repsholt	Sektorchef
DI Transport	Anders Rody	Chefkonsulent
Drivkraft Danmark	Allan Skytte Christensen	Analysechef
FDM	Ilyas Dogru	Chefkonsulent
Go More	Jeanette Søby	COO
Kinto Share	Frederik Lund Lavesen	Mobility Business Developer
Københavns Kommune	Rikke Veber Rasmussen	Akademisk medarbejder
Københavns Kommune	Birka Stuer-Lauridsen	Specialkonsulent
Lets Go	Christian Rohman	Ansvarlig for salg og markedsføring
Metroselskabet	Jesper Overgaard	Chef for Kunder og Analyser
Metroselskabet	Matilde Maja Mostrup	Teamleder, bæredygtig anlægsudvikling og samfundsansvar
Movia	Anette Enemark	Mobilitetschef
Rambøll	Mette Hoé	Teamleder
Region Hovedstaden	Søren Bom	Chefkonsulent
RUC	Katrine Hartmann-Petersen	Lektor (Associate Professor, Department of People and Technology Mobility, Space, Place and Urban Studies (MOSPUS))
ShareNow/Arriva	Pia Hammershøj Splittorff	Head of Communication & Public Affairs, Arriva
ShareNow/Arriva	Morten Jakobsen	Direktør i Share Now København og direktør for mobility services i Arriva Danmark
Ungeklimarådet	Sofie Winge-Petersen	Medlem
Vejdirektoratet	Mia Stampe Lagergaard	Project Manager - Vejplan og miljøafdelingen

Operate A/S
Operate Technology A/S
Operate Experience ApS

Jesper Brochmanns Gade 10
2200 København N

www.operate.dk

