



Klima
Teknik- og Miljøforvaltningen

Bilag 2:

Oplæg om muligheder for at udarbejde en plan for udfasning af biomasse som primær energikilde i København

Indhold

1. INTRODUKTION OG FORVALTNINGERNES ANBEFALINGER.....	3	4.1. JURIDISKE RAMMER PÅ VARMEOMRÅDET.....	15
1.1 MEDLEMSFORSLAG OM MULIGHEDERNE FOR AT UDFASE BIOMASSE.....	3	4.2. ØKONOMISKE KONSEKVENSER FOR EN FORCERET UDFASNING AF BIOMASSE.....	16
1.2. SAMMENHÆNG MED OMVERDENEN, LOVGIVNING OG ANDRE PROJEKTER	3	4.3. FREMTIDENS FJERNVARMEFORSYNING I HOVEDSTADSOMRÅDET 2050	16
1.3. OPSAMLING OG ANBEFALINGER TIL VIDERE PROCES	4	5. CERTIFICERING OG NATIONAL LOV OM BÆREDYGTIG BIOMASSE	18
2. DEN KØBENHAVNSKE FJERNVARMEFORSYNING.....	6	5.1. CERTIFICERINGSORDNINGER.....	18
2.1. HOVEDSTADENS FJERNVARMESYSTEM.....	6	5.2. DEN STATSLIGE BÆREDYGTIGHEDSREGULERING ..	19
2.2. ANLÆG OG BRÆNDSLER I FJERNVARMEN.....	7	6. FORVALTNINGERNES DIALOG MED INTERESSETER.....	20
2.3. VARMEKONTRAKTER OG FREMSKRIVNING AF FJERNVARMEPRODUKTIONEN.....	7	6.1. OPSAMLING PÅ OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER OG MULIGE HANDLINGER	22
3. FREMTIDENS TEKNOLOGIER TIL VARMEPRODUKTION.....	10	7. HOFORS INDKØBSPRAKSIS I DAG FOR TRÆBASERET BIOMASSE	24
3.1. MULIGE LØSNINGER I FREMTIDENS FORSYNING ...	10	8. FORVALTNINGERNES ANBEFALINGER TIL BRUGEN AF BIOMASSE.....	27
3.2. HVAD KAN KØBENHAVNS KOMMUNE GØRE?	13	ANNEX – OPMÆRKSOMHEDSPUNKTER NÆVNT AF HVER INTERESSENT	28
4. MULIGHEDER OG UDFORDRINGER FOR EN PLAN OM UDFASNING AF BIOMASSE.....	15		

1. Introduktion og forvaltningernes anbefalinger

Dette oplæg belyser status for brugen af biomasse i det Københavnske energisystem og hvilke alternativer, der er til træbaseret biomasse i hovedstadsområdet fjernvarmeforsyning. Oplægget opridser det teknologiske, økonomiske og juridiske handlerum for at udfase biomasse i hovedstadens forsyning. Oplægget belyser herudover den kommende statslige regulering om bæredygtighedskrav til biomasse, samt hvilke krav, der kan stilles til indkøb af biomasse. Oplægget er udarbejdet i forbindelse med besvarelsen af medlemsforslag i Københavns Kommunes Borgerrepræsentation om at belyse mulighederne for at opstille en plan for udfasning af træ-baseret biomasse som primær energikilde. I afsnit 1.3 er opsamlet Økonomiforvaltningen og Teknik- og Miljøforvaltningens anbefalinger.

1.1 Medlemsforslag om mulighederne for at udfase biomasse

På Borgerrepræsentationens møde den 17. september 2020, blev der stillet et medlemsforslag om at belyse mulighederne for at opstille en plan for at arbejde henimod at udfase biomasse som energikilde i Københavns energiforsyning. På mødet blev vedtaget følgende to punkter:

1. at Borgerrepræsentationen pålægger Teknik- og Miljøforvaltningen i samarbejde med Økonomiforvaltningen og øvrige relevante forvaltninger at udarbejde et forslag til politisk behandling, der belyser mulighederne for at opstille en plan for, at kommunen kan arbejde hen imod at udfase træbaseret biomasse som primær energikilde i fjernvarmen i Københavns Kommune senest i 2030. Det skal ske under hensyntagen til forsyningsikkerhed og økonomiske konsekvenser for de københavnske fjernvarmekunder. Samtidig skal planen bidrage til at fremme alternative energiproduktionsformer som geotermi, solceller, vindmøller, varmepumper og elpatroner.
2. at Borgerrepræsentationen pålægger Teknik- og Miljøforvaltningen i samarbejde med Økonomiforvaltningen og øvrige relevante forvaltninger, i dialog med interessenter som energiselskaber, miljøorganisationer og forskere m.fl., at udarbejde et forslag til politisk behandling, der belyser mulighederne for senest i 2022 og under hensyntagen til kommende statslig regulering, at stille krav til virksomheder, der leverer energi til

Københavns Kommune som geografisk enhed, om at den træbaserede biomasse anvendt i energiforsyningen tager størst mulige hensyn til biodiversitet, natur og klima.

Teknik- og Miljøforvaltningen og Økonomiforvaltningen, der er de relevante forvaltninger, har på denne baggrund udarbejdet dette oplæg, der belyser mulighederne for at lave en plan for udfasning af biomasse som primær energikilde i fjernvarmen og stille krav til den biomasse der anvendes.

Forvaltningerne har i forståelse af opdraget fra de besluttede at-punkter valgt at definere træbase-ret biomasse, som den træflis og træpiller, der indkøbes med henblik på energiproduktion på de store centrale kraftvarmeverker. Herved ses der i dette arbejde ikke på den affaldsbiomasse, der anvendes på ARC og de øvrige forbrændingsanlæg tilknyttet hovedstadsområdet fjernvarmesystem.

1.2. Sammenhæng med omverdenen, lovgivning og andre projekter

København er del af et større system

Københavns fjernvarmenet er en del af et stort sammenhængende system, hvor der distribueres varme til 21 kommuner og hvor der er flere selskaber, der producerer varme til systemet. Produktionen af fjernvarmen optimeres i dag ud fra princippet om at sikre billigst mulig fjernvarme til fjernvarmekunderne. Udviklingen af det samlede system, herunder mulighederne for at udfase biomasse, bør derfor ske i dialog med producenter, varmeselskaber og de øvrige kommuner.

Herudover er det i den grønne omstilling af Københavns energiforsyning også relevant at have øje på at sikre elforsyningsikkerheden. Dette er særligt relevant, hvis de store biomasse-kraftvarmeverker udgår samtidig med, at der sker en stigende elektrificering af f.eks. transport- og varmesektoren.

Eksisterende lovgivning på fjernvarmeområdet

Den gældende lovgivning på varmforsyningsområdet er reguleret igennem Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen. Varmeforsyningslovens formål er at fremme den mest samfundsøkonomiske anvendelse af energi til varmforsyningen.

Projektbekendtgørelsen omhandler kommunalbestyrelsens planlægning og godkendelse af projekter for kollektive

varmeforsyningsanlæg. Heri er bl.a. angivet, at den samfundsøkonomisk mest fordelagtige varmeløsning skal vælges. Der kan i planlægningen ses bort fra fossile alternativer, men der kan ikke ses bort fra projekter, der anvender biomasse.

Nationale bæredygtighedskrav til biomasse

Energistyrelsen har i 2020 udarbejdet udkast til to bekendtgørelser, der skal bidrage til implementering af det reviderede EU-direktiv om vedvarende energi og udmøntning af den politiske aftale af 2. oktober 2020 om bæredygtighedskrav til træbaseret biomasse til energi, indgået af Socialdemokratiet, Venstre, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Liberal Alliance og Alternativet.

De to bekendtgørelser har i løbet af 2021 været i høring og forventes at træde i kraft d. 30. juni 2021.

Bekendtgørelserne bygger på erfaringer høstet fra den frivillige brancheaftale om sikring af bæredygtig biomasse lanceret af Dansk Energi og Dansk Fjernvarme.

Fremtidens fjernvarmeforsyning i hovedstadsområdet 2050

De fire store varmeselskaber i hovedstadsområdet HOFOR, CTR, VEKS og Vestforbrænding har sammen projektet "Fremtidens fjernvarmeforsyning i hovedstadsområdet 2050" (FFH50), som er fjerde fase af udviklingsprojektet "Varmeplan Hovedstaden". Formålet og visionen med FFH50 er at skabe en samlet visionsbåret rammefortælling frem til 2050, der understøtter en fremtidig konkurrencedygtig og grøn fjernvarmeforsyning. I dette arbejde afsøges, hvilke strategiske udfordringer, der kan hindre indfrielsen af visionen og hvilke teknologiske muligheder og veje der er til at indfri visionen.

Projektet skal herudover sikre, at der skabes et afstemt grundlag mellem fjernvarmens interessenter (f.eks. selskaber, kommuner og kunder), der kan understøtte de investeringsbeslutninger, som selskaberne står over for de kommende år.

1.3. Opsamling og anbefalinger til videre proces

Igennem dette oplæg er der præsenteret en række pointer i forhold til mulighederne for udfasning af biomasse og anbefalinger til den videre proces. Her er listet en kort opsamling af disse.

Status for biomasseforbruget:

- Træbaseret biomasse forventes i 2021 at udgøre ca. 2/3 brændslet i hovedstadens fjernvarmeproduktion.

Den resterende del består af affaldsvarme (21%), spidslast (8%) og el (4%).

- Det er vurderet, at det ikke er muligt at udfase træbaseret biomasse som den primære energikilde i København i 2030.
- I henholdsvis 2027, 2029 og 2033 udløber varmekontrakter med tre kraftvarmeblokke i hovedstadsområdet.
- Hvis der kan etableres alternativ, erstatningskapacitet til at producere den nødvendige fjernvarme, kan forbruget af biomasse frem mod 2033 reduceres markant. Det er dog også muligt at kraftvarmeblokkene kan levetidsforlænges billigt.

Teknologiske forhold:

- Der er flere teknologier, der forventes at spille en rolle i fremtidens flerstrengede varmesystem. Særligt store varmepumper vurderes at have et stort potentiale, og som den mest modne teknologi til at konkurrere med biomasse.
- En række af disse teknologier kræver yderligere modning og/eller driftserfaringer før de kan udrulles i stor skala.
- Flere varmeanlæg er elbaserede og skal placeres decentralt i byen, hvilket stiller krav til den kommende energiplanlægning og fysiske planlægning (arealbehov i byen).
- Det er særligt vigtigt, at der i den fysiske planlægning i København stilles arealer til energiproduktion til rådighed, for at opretholde muligheder for at reducere mængden af træbaseret biomasse.
- Det kan vise sig nødvendigt at levetidsforlænge eksisterende biomasseanlæg, indtil der kan udrulles erstatningskapacitet i form af f.eks. varmepumper og/eller indtil teknologier som geotermi og PtX modnes og kan realiseres i hovedstadsområdet.

Juridiske og økonomisk forhold:

- Det er, jævnfør lovgivning på varmeområdet, kommunalbestyrelsen, der skal godkende nye varmeprojekter. Kommunalbestyrelsen må kun godkende det samfundsøkonomisk set mest rentable varmeprojekt.
- Kommunalbestyrelsen kan ved godkendelse af nye varmeprojekter se bort fra projekter, der anvender fossile brændsler. Der kan dog ikke ses bort fra projekter, der anvender biomasse.
- De varmekontrakter, der er indgået imellem producenter og varmeselskaber, er som udgangspunkt uopsigelige.
- De økonomiske konsekvenser ved en forceret udfasning af biomasse vil blive pålagt fjernvarmekunderne, og føre til øgede fjernvarmepriser, der reducerer fjernvarmens konkurrencekraft i forhold til andre opvarmningsformer som mindre individuelle varmepumper f.eks. i boligblokke og i forhold til udbredelse af fjernvarme i nabokommuner, hvor det

er tiltænkt, at fjernvarmen skal overtage en større del af varmeforsyningen fra naturgasområderne

Anbefalinger til videre proces med en plan:

- Forvaltningerne anbefaler, at mulighederne for at opstille scenarier og en plan for udfasning af træbaseret biomasse i takt med kontraktudløbene på de eksisterende kraftvarmeblokke, belyses frem mod 2023 og udarbejdes i sammenhæng med Teknik- og Miljøforvaltningens arbejde med en ny ambitiøs klimaplan for København.
- Scenarierne og planen skal under hensyntagen til forsyningsikkerhed og økonomiske konsekvenser for de københavnske fjernvarmekunder se på mulighederne for en gradvis udfasning af biomasse og/eller om biomasse-kraftvarme på længere sigt, sammen med carbon capture and storage (CCS) muligheder eller Power-to-X (PtX) muligheder, skal indgå i varmeforsyningen.
- I disse scenarier kan resultater og erfaringer fra varmeselskabernes arbejde "*Fremtidens fjernvarme i Hovedstadsområdet 2050*" inddrages og en status for mulighederne for teknologiske alternativer til træbaseret biomasse kan i bedre omfang inddrages.

Anbefalinger til mulige krav til indkøb af træbaseret biomasse:

På baggrund af forvaltningernes dialog med interessenter, den nationale lovgivning, som forventes at træde i kraft 30. juni 2021, og HOFORs praksis på området, har forvaltninger i kapitel 8 angivet en række anbefalinger om mulige krav til indkøb biomasse og det videre arbejde.

For energiselskaberne, der anvender biomasse i hovedstadsområdet fjernvarmesystem, er der sammenfattet følgende mulige anbefalinger:

- Målsætning om, at der sikres dobbeltcertificering af biomasse fra skov indkøbt udenfor EU, UK, Norge, USA og Canada og/eller i højrisikolande. Ved dobbeltcertificering skal biomassen fra skovdrift både være biomasse- og skovdriftscertificeret. For højrisikolande og -områder skal den anvendte skovdriftscertificering som minimum være FSC. Højrisikolande kan her vurderes som lande, der scorer lavt (under 50) på Transparency Internationals korruptionsindeks eller lande/områder, hvor der er vurderet en særlig risiko i fx certificeringsordningernes risikovurderinger. Det forventes samtidigt, at selskaberne selv aktiverer yderligere 2. og 3.-parts kontrol af leverandører, hvis det vurderes relevant.
- Målsætning om social bæredygtighed og CSR i kontrakter med leverandører.
- Gøre løbende status og i dialog med interessenter og forvaltninger vurderer, om der er behov for nye tiltag/krav eller justering af praksis og rammeforhold.

Forvaltningerne vurderer, at Københavns Kommune ikke kan stille krav til HOFORs og Ørstedes indkøb af biomasse, hvorfor dette spørgsmål derfor skal rejses af Københavns Kommunens bestyrelsesmedlemmer i HOFOR og/eller i CTR, der har varmeaftaler med Ørsted og HOFOR.

Udover ovenstående er der i kapitel 8 samlet en række punkter, som det foreslås, at forvaltningerne i samarbejde med HOFOR og andre interessenter arbejder med at kortlægge, understøtte og/eller indarbejde i det plan og scenariearbejde forvaltningerne foreslår laves frem mod 2023 i sammenhæng med en ny, ambitiøs klimaplan for København.

2. Den københavnske fjernvarmeforsyning

I dette kapitel gennemgås hovedstadens fjernvarmesystem, herunder hvilke selskaber og enheder der leverer varme, samt hvilke brændsler der i dag anvendes i hovedstadens fjernvarmeforsyning.

Der gives herudover et overblik over løbetid på de varmekontrakter på de kraftvarmeverker, der anvender biomasse og udviklingen i fjernvarmeproduktionen fordelt på typer af brændsler.

2.1. Hovedstadens fjernvarmesystem

Hovedstadens fjernvarmesystem består af et stort sammenhængende net, der dækker i alt 21 kommuner og er illustreret i Figur 1. Det samlede net forsyner omkring 500.000 husstande og er Nordeuropas største sammenhængende fjernvarmenet. Systemet består af en række producenter, der leverer fjernvarme til transmissionselskaberne CTR og VEKS, der dækker hhv. centralkommunerne og vestegnskommunerne.

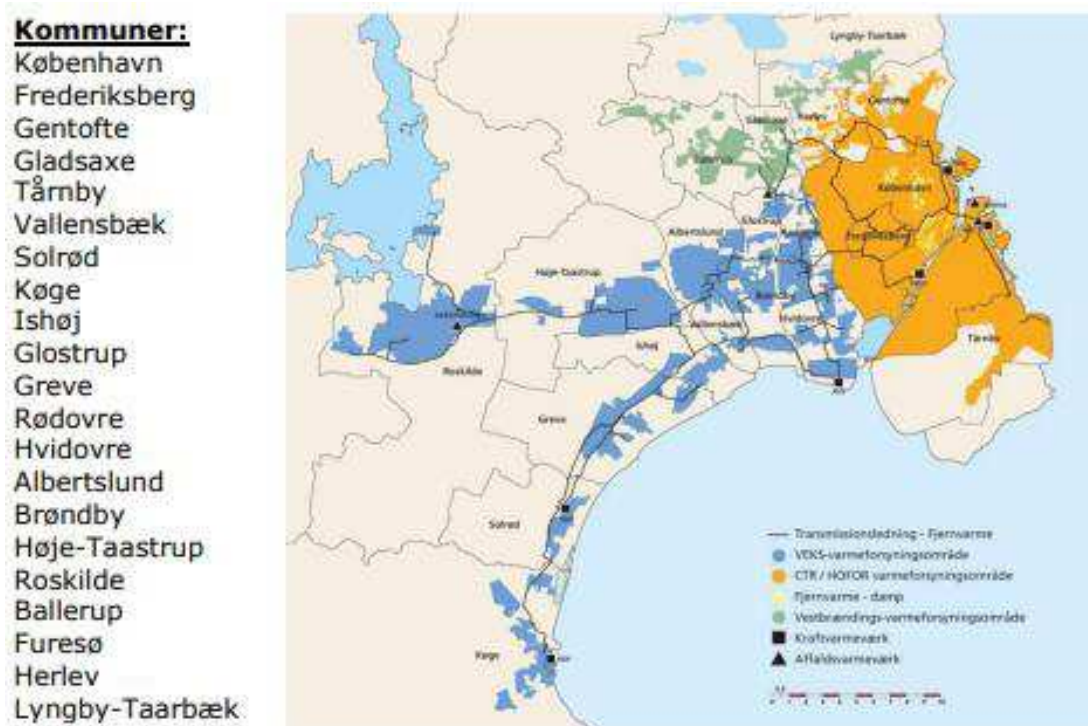
Transmissionsnettene er forbundet ved Damhussøen, således at varme produceret i Roskilde kan sendes til København og omvendt.

Vestforbrænding har sit eget varmforsyningsområde, der dækker en række kommuner nordvest for København. Vestforbrænding kan sende varme fra forbrændingsanlægget til både VEKS og CTR, samt ud i sit eget varmenet.

Fra transmissionsnettene bliver varmen sendt ud til de lokale distributionsnet, hvorfra de enkelte fjernvarmekunder bliver forsynet. I Københavns kommune er det HOFOR Fjernvarme, der distribuerer fjernvarme til københavnerne. HOFOR modtager en del af deres varme fra CTR og en del direkte fra egne værker i København, f.eks. Amagerværket.

CTR er et kommunalt fællesskab (I/S), der varetager varmetransmissionsopgaven for i alt fem kommuner (Gladsaxe, Gentofte, Frederiksberg, Tårnby og København). HOFOR Fjernvarme er den største aftager af CTRs varme, og Københavns Kommune ejerandel af CTR udgør i dag på 69 %.

De tre varmeselskaber VEKS, CTR og HOFOR har et fælles samarbejde - *Varmelast* - der er ansvarlig for at lastfordele varmen hovedstadsområdet produktionsanlæg, så det time-for-time er de billigste anlæg, der leverer fjernvarme til kunderne.



Figur 1: Hovedstadens fjernvarmesystem (Kilde: Varmelast).

2.2. Anlæg og brændsler i fjernvarmen

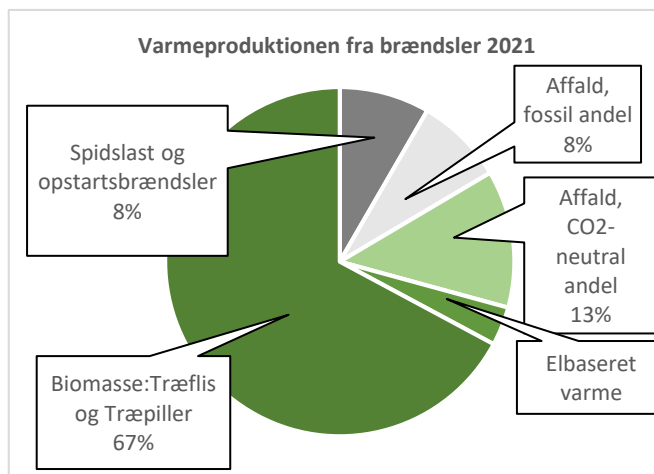
Der er i hovedstadsområdet flere typer af anlæg, der producerer fjernvarme. Disse anlæg kan overordnet deles ind i følgende to kategorier:

Anlægstyper	Beskrivelse	Eksempler i København
Grundlastanlæg	Produktionsanlæg med over 5.000 driftstimer om året. I denne kategori ligger forbrændingsanlæg og kraftvarmeværker.	ARC, Amagerværket
Spids- og reservelastanlæg	Varmeproducerende anlæg der benyttes i de koldeste timer af året eller i tilfælde af havarier på grundlastanlæg.	H.C. Ørestedsværket Svanemølleværket Lygten Varmecentral, Sundholm Varmecentral, Øster Varmecentral

Tabel 1: Anlægstyper til varmeproduktion. (kilde: Varmelast)

Det er i Københavns Kommune kun på grundlastanlæg, at der anvendes træbaseret biomasse i form af træflis og træpiller. I løbet af de seneste årtier er kraftværksblokke i hovedstadens fjernvarmenet blevet ombygget til at anvende biomasse. Denne omstilling har medført, at brugen af kul er udfaset, hvilket er et centralt element i KBH2025 Klimaplanen. På spids- og reservelastanlæg anvendes der fortsat fossilt olie og gas som brændsel. Mængden af fossil spidslast er over årene blevet reduceret, ligesom der fortsat idriftsættes nye tiltag for at komme i mål med udfasningen i 2025.

På Figur 2 er angivet den forventede fordeling af varmeproduktionen i hovedstadsområdet i 2021. Det fremgår her, at ca. 80 % af fjernvarmen forventes at komme fra CO₂-neutrale kilder (biomasse og det biogene affald), og at den fossile del vil stå for ca. 16 %. Herudover forventes ca. 4 % af varmen at blive produceret på elbaserede varmeløsninger såsom f.eks. varmepumper.



Figur 2: Forventet fordeling af varmeproduktion i 2021, fordelt på brændsler (Kilde: HOFOR).

2.3. Varmekontrakter og fremskrivning af fjernvarmeproduktionen

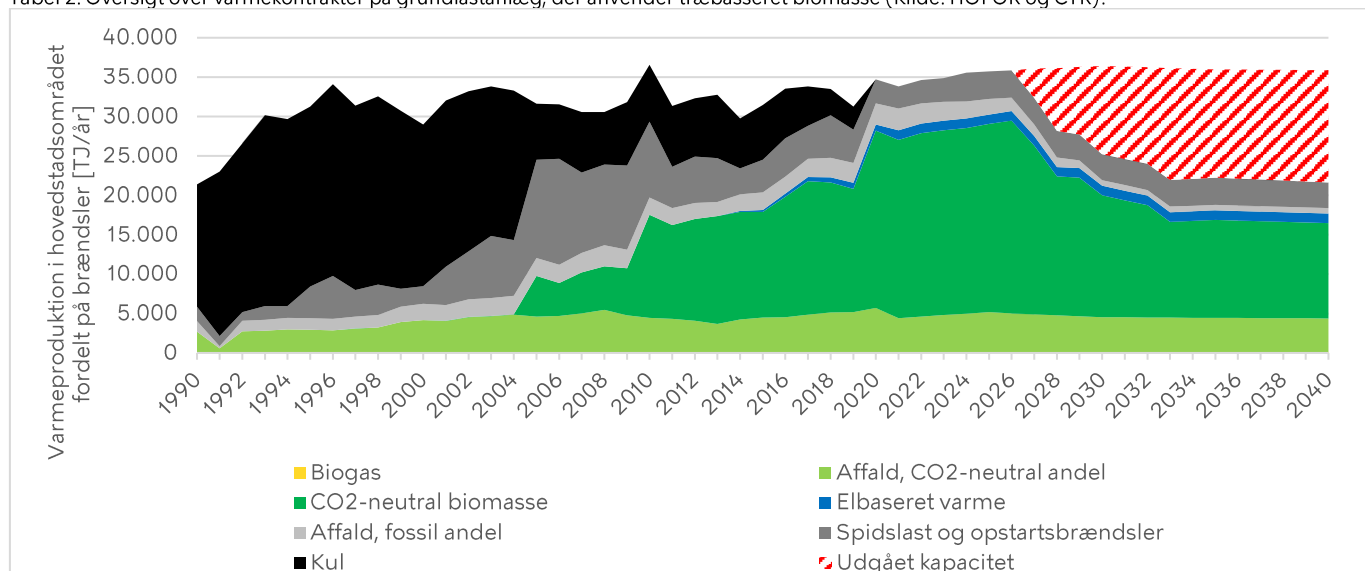
Når der bygges et grundlastanlæg, indgås der en varmeaftale imellem ejeren af anlægget (producenten) og de varmeselskaber, der skal aftage fjernvarmen (aftagerne). Ved indgåelse af varmeaftalen *straksbetaler* aftageren typisk for brugsretten af producentens anlæg i en længere årrække (op til 30 år). Fordelen ved, at varmeselskaberne straksbetaler for brugsretten til producenten er, at varmeselskaberne herefter kan optage lån i Kommunekredit, og afskrive disse over en lang tidshorizont, hvilket giver mulighed for at sikre fjernvarmekunderne en stabil varmepris.

I Tabel 2: Oversigt over varmekontrakter på grundlastanlæg, der anvender træbaseret biomasse Tabel 2 er listet de kraftvarmeenheder, der anvender træbaseret biomasse til at producere varme til hovedstadens fjernvarmesystem. Alle varmekontrakter, der er indgået med Avedøreværket og Amagerværket, er uopsigelige. Forvaltningerne har ikke kendskab til varmekontrakten med Køge Kraftvarme.

Anlæg	Idriftsættelse - Kontraktudløb	Varme-kapacitet (MW)	Brændsel	Varmeaftalepart
Køge Kraftvarme	1987/1999 - ukendt	71	Flis	VEKS: 100 %

Avedøreværket, Blok 1	1990-2033	360	Træpiller	VEKS: 100 %
Avedøreværket, Blok 2	2001-2027	580	Træpiller (samt Halm)	CTR: 66 % + VEKS: 34 %
Amagerværket, Blok 1	2010-2029	250	Træpiller	CTR: 32 % + HOFOR: 68 %
Amagerværket, Blok 4	2019-2049	418/550	Flis	CTR: 79 % + HOFOR: 21 %

Tabel 2: Oversigt over varmekontrakter på grundlastanlæg, der anvender træbaseret biomasse (Kilde: HOFOR og CTR).



Figur 3: Historisk varmeproduktion og illustrativ fremskrivning af produktion i hovedstadsområdet fordelt på brændsler (Kilde HOFOR).

I Figur 3 er skitseret den historiske varmeproduktion fordelt på brændsler, samt en illustrativ fremskrivning af fjernvarmeproduktionen frem mod 2040. Her udgør det røde skraverede område kapacitet, der mangler i systemet, hvis varmekontrakterne på de eksisterende kraftvarmeanlæg ikke forlænges. Kontraktudløbene betyder ikke nødvendigvis, at anlæggene er udtjente eller ikke kan levetidsforlænges. Det vil kræve en mere konkret afklaring mellem produktionsselskaberne og varmeselskaberne om tilstanden på deres anlæg og hvilke muligheder der er for levetidsforlængelse sammenholdt med andre alternativer til varmeproduktion, som f.eks. varmepumper. Af det historiske tilbageblik på fjernvarmeproduktionen ses, at biomassen har medvirket til at fortrænge kul som brændsel, samt medvirket til at reducere brugen af fossilbaseret spidslast betydeligt.

Det kan herudover aflæses, at elbaseret varme i dag og historisk udgør en meget lille del af den samlede varmeproduktion. Det er særligt elbaseret varme, der bliver behov for i stor stil, hvis det fra 2027 og frem skal lykkes at erstatte den produktion, der udgår, hvis de eksisterende varmekontrakter ikke forlænges. Elbaseret varme dækker i dette tilfælde over en bred vifte af teknologier såsom varmepumper, geotermi, elpatroner, ligesom det også vil dække over udnyttelse af varme fra anlæg til CO₂-fangst og PtX.

De tre kraftværksblokke, hvis varmekontrakt frem mod 2033 udløber, har en samlet kapacitet til varmeproduktion på knap 1.200 MW. Man vil derfor skulle ud at finde ny erstatningskapacitet eller levetidsforlænge anlæggene, for at dække kundernes varmebehov. Hvis varmeproduktionen fra den udgåede kapacitet kan dækkes af alternativer til biomasse, vil bæredygtig biomasse fra omkring 2033, jf. denne illustrative fremskrivning, dække ca. 40 % af varmeproduktionen.

Udover at producere fjernvarme skal det bemærkes, at de store, centrale kraftvarmeværke bidrager med en væsentlig kapacitet til elproduktion, og at det i fremtidens arbejde skal afklares, om mangel på elkapacitet i og omkring København kan håndteres samtidig med en væsentligt øget elektrificering af f.eks. varme og transport

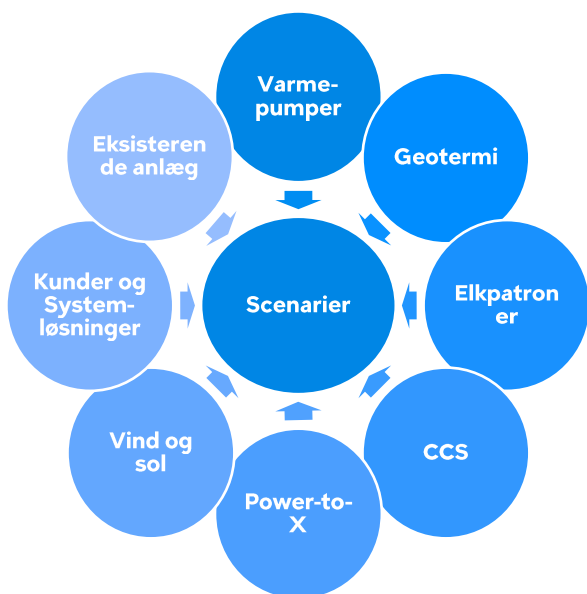
I dag er den største varmepumpe, der er i drift i København 5 MW. Herudover er der en 20 MW varmepumpe under etablering i Nordhavn. Varmepumper vil forventeligt blive større og mere effektive på sigt. Hvis varmepumper og andre elbaserede teknologier over tid skal erstatte biomasse i varmeforsyningen, vil det sætte sit præg på byen, da disse anlæg skal placeres decentralt i byen, hvor de er nær fjernvarmenettet og egnede varmekilder, som f.eks. havvand til en varmepumpe. Hvis der skal omstilles til en mere elektrificeret varmeforsyning, er det nødvendigt, at disse anlæg prioriteres i den fysiske planlægning, hvilket

er yderligere uddybet i afsnit 0. Hvis ikke, der kan etableres erstatningskapacitet, for den for biomasse kraftvarme, er det muligt, at biomasse vil være den samfundsøkonomisk set bedste løsning

Det vurderes herudover, at det er centralt, at der fortsat er fokus på at reducere energiforbruget i byen igennem både energirenovering og -effektiviseringer, da et lavere energibehov for byen vil medvirke til, at der i fremtiden skal bygges mindre produktionskapacitet. Dette er også uddybet i afsnit 3.2

3. Fremtidens teknologier til varmeproduktion

Når der skal udvikles en plan for at udfase brugen af biomasse og udarbejdes scenarier for fremtidens forsyning, er det afgørende at kigge på de potentielle kilder til fjernvarmeproduktion. I denne sammenhæng er det særlig vigtigt at kigge på modenhed, økonomi og potentialer for udbredelsen for hver teknologi.



Figur 4: Eksempler på teknologier og løsninger, der vil indgå i scenarier for fremtidens fjernvarme

3.1. Mulige løsninger i fremtidens forsyning

I følgende afsnit følger en gennemgang af de teknologier og løsninger, der er særligt relevante i forhold til udarbejdelse af scenarier for fremtidens fjernvarme. Man kan grundlæggende dele teknologier og andre løsninger op i følgende kategorier:

- Kendte produktionsteknologier, som f.eks. kraftvarmeværker, varmepumper, geotermi og elpatroner;
- Potentielle nye varmekilder, som f.eks. overskudsvarme fra CCS og PtX (Power-to-X, brændsler produceret med elektrolyse m.m.);
- System- og kundeløsninger, som f.eks. varmelagre og lavtemperaturfjernvarme, forbrugsoptimering/-styring samt energibesparelser.

Store varmepumper til fjernvarme

Varmepumper er en teknologi, hvor varmen fra en varmekilde sammen med el bruges til at producere varme. Varmekilder kan i denne henseende være både spildevand,

grund-, hav- og drikkevand, ligesom geotermiske varmekilder og overskudsvarme kan bruges.

Varmeselskaberne HOFOR, CTR og VEKS har i flere år testet og udviklet varmepumper til fjernvarmeproduktion. I dag er der i København en række mindre anlæg, der udnytter både spildevand, havvand, grundvand og overskudsvarme som varmekilder. Der er dog fortsat brug for flere driftserfaringer og udvikling af teknologier, før teknologien for alvor kan udbredes.

Varmepumper er kendetegnet ved at have en relativt høj anlægsinvestering, men relativt lave driftsomkostninger. Denne teknologi er derfor særligt velegnet til at indgå i grundlastproduktion og erstatte de store kraftvarmeanlæg.

De varmekilder, der, bortset fra geotermi, har størst potentiale i hovedstadsområdet, er havvand, overskudsvarme og spildevand. Herudover vil overskudsvarme fra CCS og PtX potentielt også kunne levere store mængder varme på sigt. I de kortlægninger, der er udarbejdet i forbindelse med FFH50, er potentialet i hovedstadsområdet vurderet for forskellige varmekilder:

Varmekilder	Potentiale (MW)
Spildevand	363-386
Havvand	1.360-1.400
Overskudsvarme	214-221

Tabel 3: Varmepumpepotentiale, fordelt på varmekilder (Kilde: <https://varmeplanhovedstaden.dk/publikationer/opdaterede-teknologi-data-og-potentiale-for-varmepumper/>).

Der er for udbredelsen af varmepumper i København en række udfordringer. Anlæggene er pladskrævende, og samtidig skal der findes arealer til anlæggene, der både ligger velegnet i forhold til en varmekilde og det eksisterende fjernvarmenet. Dette betyder, at der i den fysiske planlægning i København og i omegnskommuner kræves et fokus på at reservere og udlægge arealer til disse tekniske anlæg.

Geotermi

Som tidligere nævnt er geotermi en varmekilde, der via en varmepumpe kan producere fjernvarme. Geotermi nævnes ofte som en af fremtidens løsninger til fjernvarmeproduktion i hovedstadsområdet, hvilket skyldes, at der i hovedstadsområdets undergrund er store geotermiske ressourcer. HOFOR, VEKS og CTR er gået sammen i Hovedstadens Geotermiske Samarbejde (HGS). HGS ejer et geotermisk demonstrationsanlæg på Amagerværket, hvor man i en længere årrække har arbejdet med udviklingen af geotermi. Her er bl.a. høstet mange

erfaringer med at udnytte varme fra vandet i undergrunden til fjernvarmeproduktion, dog stadig kun i mindre skala. Der har også været en lang række tekniske udfordringer med anlægget f.eks. med tilstopning af anlægget og radioaktivt vand. HGS afleverede i 2019 deres eneretstilladelse til efterforskning og udvinding af geotermi i hovedstadsområdet tilbage til Energistyrelsen. Samtidig blev driften af demonstrationsanlægget indstillet.

Eneretstilladelse til udvinding af geotermi er i dag i udbud. Det er forhåbningen, at en kommerciel aktør med de rette kompetencer og ressourcer byder på udbuddet. Geotermi vurderes i dag at være en økonomisk risikofyldt teknologi, da omkostninger til borer er dyre og succesraten usikker. Samtidig har teknologien relativ begrænsede driftserfaringer, hvorfor den på nuværende tidspunkt ikke er moden til udbredelsen i stor skala.

Geotermi er i dag ikke en konkurrencedygtig løsning i hovedstadsområdet. Teknologien er meget dyr i anlægsomkostninger, ligesom der kan være høje omkostninger forbundet med fejlslagne geotermiske borer. Hvis det lykkes at få et gennembrud med teknologien og modne den kommercielt, vil geotermi grundet forventede lave driftsomkostninger være velegnet som grundlast, hvor den kunne fortrænge de kraftvarmeanlæg, der i dag producerer varme. Varmeselskaberne følger udviklingen tæt og er klar til at benytte den geotermiske varme i fjernvarmesystemet, så snart det prismæssigt er fornuftigt for varmemeforbrugere. HGS har følgende vision for udbredelsen af geotermi i hovedstadsområdet:

- 2025: Der er i partnerskab skabt 'proof of concept' for produktion fra geotermianlæg baseret på en eller flere borer.

- 2035: HGS har "knækket nødden" ift. at producere varme med geotermi og dækker allerede en (større) andel af varmebehovet.
- 2050: Geotermi dækker en væsentlig del af varmebehovet.

Elpatroner

Elpatroner omsætter el til varme, og kan således lidt populært siges at være en elkedel til fjernvarmeproduktion. Elpatroner er som udgangspunkt billige i anlægsomkostninger, men relativt dyre i driftsomkostninger. Grundet de relativt dyre driftsomkostninger, forventes elpatroner ikke at være egnet til at indgå i grundlasten. Derimod vil teknologien være velegnet til at indgå i spids- og reservelastproduktionen, hvor det kan medvirke til at fortrænge brugen af fossil olie- og gas.

Elpatroner er en relativ kendt teknologi, og CTR har i dag én enkelt 80 MW elkedel i Gladsaxe Kommune, der producerer fjernvarme til hovedstadsområdet.

El til spidslast varmeproduktion kan støde ind forsyningsproblemer, idet varmebehovet er delvist sammenfaldende med spidsbelastning i elsystemet. Hvis biomassekraftvarmeverkerne tages ud af elsystemet, bliver problemet forstærket.

Kraftvarme fyret med biomasse

Der kan i fremtidens energisystem fortsat være god fornuft i at have store kraftvarmeanlæg til at levere fjernvarme i hovedstadsområdet. Dette skyldes, at det er en kendt teknologi, der har en høj effektivitet. Kraftvarmeverker, der anvender biomasse, kan herudover medvirke til at styrke forsynings sikkerheden i systemet og til at supplere den store del af varmen, der i fremtiden forventes at blive produceret af el. Biomasse på kraftvarmeanlæg medvirker



Varmepumper

- Kræver adgang til varmekilder, f.eks. havvand, spildevand eller geotermi
- Manglende plads til installationer i København
- Store enheder kræver yderligere udvikling



Geotermi

- Umoden teknologi med begrænsede erfaringer
- Ikke konkurrencedygtig på nuværende tidspunkt
- Kan kræve varmepumper for at levere fjernvarme



Bæredygtig biomasse

- Billigste og mest effektive erstatning af kul og gas
- Kendt teknologi
- Meget høj effektivitet ved brug i kraftvarmeverker

til sikre en billig og pålidelig fjernvarme, da den kan levere billig fjernvarme i perioder, hvor elprisen er dyr, solen ikke skinner eller vinden ikke blæser.

Der er i hovedstadsområdet mulighed for både at levetidsforlænge eksisterende anlæg og at etablere nye kraftvarmeanlæg. Hvis der etableres et nyt anlæg, vil det have en levetid på op til 25-30 år. Hvis et anlæg levetidsforlænges, kan dette gøres for en kortere årrække – normalt op mod 10-15 år, men levetidsforlængelser kan også gøres for et par år. Levetidsforlængelser af eksisterende anlæg kan dermed være et relevant virkemiddel, mens man venter på, at alternativer udbredes i byen, samt modnes teknologisk og økonomisk.

Der kan på sigt også etableres CO₂-fangst på biomassekraftvarmeværker, hvilket kan medvirke til at skabe CO₂-negative udledninger, hvis denne indfangede CO₂ lagres permanent i undergrunden. Man kan på sigt også forestille sig et scenarie, hvor biomassekraftværkerne i højere grad bliver anvendt til mellemlast, hvor de får færre driftstimer end i dag, men fortsat sættes i drift før spidslast-anlæg.

CCS og PtX

For at indfri den nationale klimamålsætning om en 70 % CO₂-reduktion i 2030, bliver udbredelsen af anlæg til CO₂-fangst og lagring (carbon capture and storage, forkortet til CCS) og anlæg til at lave syntetiske brændstoffer (Power-to-X, forkortet til PtX), ofte nævnt som vigtige virkemidler.

Både CCS og PtX er energitunge og genererer store mængder overskudsvarme. Der er ved begge typer af anlæg mulighed for at genindvinde overskudsvarmen via varmepumper, hvorved der kan produceres fjernvarme.

Det er muligt at etablere anlæg til CO₂-fangst på både forbrændingsanlæg og kraftvarmeværker, hvorfor der er flere mulige lokationer for disse anlæg i hovedstadsområdet. Udbredelsen af disse afhænger dog af flere ting bl.a. teknologiudvikling, finansieringsmulighed og kommende rammevilkår og lovgivning.

Der er en række aktører (Ørsted, Københavns Lufthavn, Mærsk m.fl.), der har en vision om at etablere et stort PtX anlæg i hovedstadsområdet. Hvis dette bliver en realitet, vil det kunne generere en stor mængde varme. Det er dog usikkert, om et anlæg kan placeres tæt på hovedstaden eller f.eks. i forbindelse med de planlagte energijøer.

I FFH50 er det vurderingen, at et PtX-anlæg på sigt kan levere fjernvarme i samme størrelsesorden som en kraftvarmeblok i hovedstadsområdet. Placeres selve brintproduktionen på en energijø, kan brinten med fordel ledes i land i nærheden af fjernvarmen, da overskudsvarmen fra produktionen af de mere raffinerede energiprodukter også vil være betydende.

Det er usikkert, hvornår disse anlæg kan etableres i storskala. Varmeproduktionen fra et PtX-anlæg kræver også nytænkning i forhold til indpasning i det eksisterende system, da varmeproduktion kan komme med meget varierende profil.

Varmelagre og lavtemperaturfjernvarme

Varmelagre er store tanke, hvori man kan gemme varmt vand i en periode. Der er flere typer af lagre: Således er nogle designet til at lagre varmen i et kortere antal timer eller dage, mens andre kan lagre det over en sæson, typisk fra sommer til vinter. Varmelagre kan medvirke til, at produktionen nemmere lader sig optimere og tilpasses forbruget, f.eks. sådan at den grønne og billigere varme kan anvendes til at opfylde et varmelager, mens lageret kan tappes i perioder, hvor der ellers ville være anvendt dyr, fossil spidslast. Arealkrav er ligesom for flere andre teknologier en central udfordring for udbredelsen. Varmelagre er en moden teknologi, og der er i dag enkelte varmelagre, der ofte er etableret ved de store kraftvarmeværker. Varmelagre kan dog også placeres decentralt i systemet, hvor de kan bidrage til indpasning af øvrige nye teknologier på varmesiden.

Lavtemperaturfjernvarme er en systemteknisk løsning, hvor temperaturen i nettet sænkes ift. de temperaturer, der i dag anvendes de fleste steder. En af fordelene ved lavtemperatur er et mindre varmetab. Herudover kan lavtemperatur medvirke til at skabe bedre mulighed for effektivt at indarbejde vedvarende energikilder i varmesystemet, som f.eks. varmepumper og geotermi, da disse teknologier kan levere varme ind i systemet på en lavere temperatur i lavtemperatursområder, hvilket giver en bedre effektivitet og økonomi for teknologierne. HOFOR har i enkelte områder i Nordhavn og Vesterbro, hvor der er testet lavtemperatur.

Forbrugsoptimering/-styring og energibesparelser

Det er ikke kun produktion, lagring og transport af varme, der kan bidrage til, at København kan nå sine klimamål for varmeforsyningen. Forbrugets størrelse og tidsmæssige fordeling over døgnet kan optimeres således, at det aktivt bidrager til den grønne omstilling. Adressering af

energiforbruget er essentielt for at muliggøre en grøn udvikling af energiinfrastrukturen og energiproduktionen og indgår derfor som vigtigt element i KBH2025 Klimaplanen.

Energieffektive bygninger og effektiv drift af bygninger har Københavns Kommune og HOFOR arbejdet med i mange år. Senest er man begyndt at optimere på samspillet mellem forbrug og produktion og der er forventeligt et stort udbytte at hente i takt med, at mere avancerede varmemålere og tidsvarierede tariffer introduceres.

HOFOR har herudover i flere år på forsøgsbasis arbejdet med såkaldte "flexumers". Flexumers er kunder, hvis bygninger og tekniske anlæg kan levere fleksibilitet ved at forskyde sit forbrug til perioder, hvor der er billig eller mere grøn energi i nettet. Bygninger og tekniske anlæg skal fremover i stigende grad fungere i tæt samspil med det samlede energisystem, så energiforbruget tilpasses energiproduktion fra vedvarende energikilder. Det kan bl.a. ske ved at forskyde forbruget og lagre varme i bygningsmassen, især bygninger bygget af tunge materialer som mursten.

3.2. Hvad kan Københavns Kommune gøre?

Som nævnt igennem afsnit 0 er der flere mulige kilder til produktion af varme i fremtidens fjernvarmeforsyning. Der er en række tendenser, der kendetegner flere af teknologierne, herunder særligt, at de er elbaserede og mindre decentrale anlæg til forskel fra store, centrale kraftvarmeblokke. Disse tendenser stiller en række krav til bl.a. den kommende planlægning i København, de øvrige kommuner og aktører i hovedstadens. Nedenfor er kort nævnt, en række fokusområder for den kommende planlægning:

Arealreservationer

Hvis de store centrale kraftvarmeblokke på Amagerværket og Avedøreværket med tiden skal udfases og erstattes af decentrale løsninger, som varmepumper og geotermi, er der behov for at dette indtænkes i den fysiske planlægning af hovedstadsområdet. For særligt varmepumper og geotermi er det afgørende, at anlægget placeres, hvor der er nem adgang til en egnet varmekilde samtidig med, at anlægget ligger godt placeret til at kunne afsætte sin varme til fjernvarmenettet.

Tilsvarende gælder for varmelagre, der vurderes som centralt virkemiddel for at kunne indpasse nye teknologier i fjernvarmesystemet og udnytte den grønne og billigste varme mest optimalt. Det er derfor i den kommende fysiske

planlægning af Københavns Kommune, herunder i kommune- og lokalplaner essentielt, at der reserveres arealer til tekniske anlæg, hvis udrulningen af en mere decentral energiproduktion skal lykkes.

Strategisk energiplanlægning

En stor del af samfundet forventes fremadrettet at blive elektrificeret, herunder en del af fjernvarmeforsyningen og transportområdet. Den stigende elektrificering og overgang mod en mere flerstrengt forsyning, baseret på vedvarende energikilder, kalder på en strategisk energiplanlægning, hvor aktører fra kommuner, energiselskaber mv., koordinerer og samtænker fremtidens energisystem, så elforsyningsikkerhed i hovedstaden opretholdes, samtidig med at forsyningsikkerheden og fjernvarmeprisen fastholdes på et acceptabelt niveau.

I dette arbejde kan med fordel også undersøges, hvordan elsystemet og varmesystemet skal spille sammen i forbindelse med en reduktion af forbruget af biomasse og en forøgelse af den elbaseret varmeproduktion. Indpasning af så store mængder elbaseret varme vil forventeligt stille høje krav til elnettet, der muligvis ikke kan levere uden at gå på kompromis med elforsyningsikkerheden. Omstillingen af energiforsyningen vil samtidig stille nye typer krav til funktionen af det samlede el- og varmesystem, som der endnu ikke er erfaring med.

Det anbefales derfor, at forvaltningerne i forbindelse med en ny, ambitiøs klimaplan undersøger, hvordan ovenstående problemstillinger og elementer af strategisk energiplanlægning kan indtænkes i det kommende klimaarbejde.

Reduktion i energiforbrug

Et vigtigt element i KBH2025 Klimaplanen er at reducere energiforbruget i byen igennem bl.a. energirenovering og -effektiviseringer. Dette gøres ud fra idéen om, at den grønneste energi er den, der ikke anvendes. Et lavere energibehov for byen kan medvirke til, at der i fremtiden skal bygges mindre produktionskapacitet, ligesom flere analyser har vist, at et fokus på et reduceret energiforbrug bidrager til en bedre samfundsøkonomi i den grønne omstilling.

Det er i de kommende år fortsat vigtigt, at der er fokus på at reducere energiforbruget. Et fokus på at reducere energiforbruget kan herudover være at bruge energien 'smart', så den bruges i perioder, hvor energien bliver produceret grønt og når den er billig, og i mindre grad bruges i perioder, hvor energien produceres med f.eks.

fossile brændsler. Et mere smart energiforbrug kan medvirke til at skabe fleksibilitet i systemet, hvilket vil gavne

omstillingen til et mere flerstrengt energisystem, der i højere grad er afhængigt af vedvarende energikilder.

4. Muligheder og udfordringer for en plan om udfasning af biomasse

I dette kapitel redegøres kort for nogle af de juridiske og økonomiske forhold, der er på varmeområdet, herunder for mulighederne for at arbejde med en forceret udfasning af biomasse i fjernvarmesystemet.

4.1. Juridiske rammer på varmeområdet

Gældende lovgivning

Varmeområdet og planlægningen af dette er reguleret igennem national lov, hvor særligt varmforsyningsloven og projektbekendtgørelsen er bestemmende. Varmeforsyningslovens formål er at fremme den mest samfundsøkonomiske, herunder miljøvenlige anvendelse af energi til bygningers opvarmning og forsyning med varmt brugsvand, og inden for disse rammer at formindske energiforsyningsafhængigheden af fossile brændsler¹. Projektbekendtgørelsen omhandler kommunalbestyrelsens planlægning for varmforsyningen, forudsætninger for kommunalbestyrelsens godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg og kommunalbestyrelsens behandling af sager i udvalgte paragraffer efter varmforsyningsloven.

Det er kommunalbestyrelsen, der har kompetencen som planmyndighed for kommunens varmforsyning, og derfor også kommunalbestyrelsen, der har ansvaret for at tage initiativ til udvikling eller afvikling af den kollektive varmforsyning. Kommunalbestyrelsen skal i sin varmforsyningsplanlægning samarbejde med forsyningsselskaber og andre berørte parter². I Københavns Kommune er opgaver vedrørende forsyningsvirksomheder og myndighedsopgaver på varmeområdet jf. styrelsesvedtægten udlagt til Teknik- og Miljøudvalget³.

Det blev i "Klimaaftalen for energi og industri mv.", der blev indgået den 22. juni 2020 imellem Regeringen, Venstre, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti, Enhedslisten, Det konservative folkeparti, Liberal Alliance og Alternativet, besluttet, at der skulle ændres i reguleringen af fjernvarmesektoren. En række af disse ændringer er trådt i kraft i 2021. Herunder trådte en

revidering af projektbekendtgørelsen i kraft den 1. januar 2021. Denne giver kommunalbestyrelsen mulighed for i forbindelse med deres godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg at bestemme, at scenarier, hvor der anvendes fossile brændsler som hovedbrændsel, ikke anses som relevante scenarier. Herudover indeholder den reviderede projektbekendtgørelse en ophævelse af det ubetingede kraftvarmekrav, hvilket gør det muligt at etablere og planlægge for anlæg, som alene producerer varme, når disse anlæg er mere samfundsøkonomisk rentable end kraftvarme, uden at skulle have en dispensation fra Energistyrelsen.

Det er dermed blevet muligt at planlægge for varmepumper, el-patroner og lignende som alternativer til kraftvarmeverker, uden at skulle søge dispensation hos Energistyrelsen. Det er således i den gældende lov fortsat et krav, at kommunalbestyrelsen vælger den samfundsøkonomisk set bedste løsning, hvorfor udbygning af kraftvarme forsat er en mulig løsning, hvis samfundsøkonomien tilsiger det, ligesom der heller ikke kan vælges den miljø- eller klimamæssigt bedste løsning, hvis der er billigere alternativer

Varmekontrakter

I afsnit 0 er de eksisterende varmekontrakter på de store biomassebaserede kraftvarmeanlæg angivet. Som nævnt i afsnittet er disse kontrakter som udgangspunkt uopsigelige, da det er privatretlige aftaler indgået imellem en producent og aftagere af varmen. Varmeaftalerne kan kun ophæves/genforhandles, hvis alle parter bag aftalen er enige herom eller, hvis der kommer væsentlige forhold, der ændrer sig, som f.eks. lovgivning og rammevilkår. De lange, uopsigelige varmekontrakter er bl.a. indgået for at understøtte forsyningssikkerheden og sikre en stabil udvikling i fjernvarmeprisen.

Forpligtelser overfor Energistyrelsen

Ørstedes og HOFORs kraftvarmeblokke på hhv. Avedøreværket og Amagerværket har fået myndighedsgodkendelse af Energistyrelsen (der hører Energinet.dk). En del af bevillingen til at Ørsted og HOFOR må drive værkerne er, at de er forpligtede til at opretholde teknisk og økonomisk kapacitet på værkerne for både el- og varmesiden. Den bevilling HOFOR har til at drive Amagerværket og Ørsted har til at drive Avedøreværket

¹ <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1215>

² <https://ens.dk/ansvarsomraader/varme/regulering-af-varmeomraadet>

³

https://www.kk.dk/sites/default/files/koebenhavns_kommunes_styrelse_svedtaegt_2017_-_pr_2018.pdf

medfører også, at Energistyrelsen skal give tilladelse til, at enkelte blokke nedlægges og tages ud af drift. Den tilladelse gives med udgangspunkt i en vurdering af om både teknisk og økonomisk forsyningsikkerhed kan opretholdes.

4.2. Økonomiske konsekvenser for en forceret udfasning af biomasse

Hvis de store centrale kraftvarmeverker på biomasse skal udfases før tid, vil der være en *sunk-cost* forbundet med dette, da afskrivningen på anlæggene ikke vil være fuldt gennemført. Herudover vil der være en række udgifter forbundet til etablering af erstatningskapacitet for de anlæg, der tages ud af drift. Det vil i sidste ende forventeligt være fjernvarmekunderne, der skal betale for både *sunk-cost* til eksisterende anlæg og for den nye erstatningskapacitet. Denne udgift vil medføre en stigning i fjernvarmeprisen for alle fjernvarmekunder i hovedstadsområdet.

Med de bortfald af de forbrugerbindinger, f.eks. aftage- og tilslutningspligt, som det tidligere har været muligt at pålægge fjernvarmekunder, er der en risiko for, at en stigning i fjernvarmeprisen vil medføre at dårligere konvertering fra f.eks. naturgas til fjernvarme i Københavns nabokommuner, hvor der er projekter om udbredelse af fjernvarme. Herudover kan prisstigninger medføre, at flere vælger at supplere fjernvarme med individuelle varmeløsninger i f.eks. københavnske boligblokke, hvilket i værste fald kan medvirke til at undergrave det samlede fjernvarmesystem.

Forvaltningerne har i forbindelse med dette arbejde ikke analyseret de økonomiske konsekvenser for hverken samfundsøkonomien eller for fjernvarmekunderne i hovedstadsområdet, hvis den træbaserede biomasse skal udfases i et forceret tempo. Sådanne analyser, vil kræve en del scenarier for hvilke teknologier, der skal etableres som erstatningskapacitet og forudsætninger om omkostninger til anlæg og drift af ny kapacitet. Det forventes, at analyserne, der laves i FFH50, kan medvirke til at vurdere de økonomiske konsekvenser, der kan være ved en forceret reduktion af biomasseforbruget.

Ea Energianalyse har i september 2020 udgivet rapporten "*Potentialet for nye teknologier i el- og fjernvarmesystemet – Teknisk og Økonomisk analyse mod 2040*". I denne rapport er bl.a. analyseret de økonomiske meromkostninger for det danske samfund ved at udfase

biomasse i årene 2025, 2035 og 2040. I rapporten er det forventningen, at det er eldrevne varmepumper, der kommer til at dække størstedelen af fjernvarmeforbruget, hvis biomasse skal udfases af fjernvarmeproduktionen. I Tabel 4: Meromkostning for samfundet ved udfasning af biomasse er angivet meromkostninger til for det danske samfund, hvis der gennemføres en forceret udfasning af biomasse. Der er herudover indsat en følsomhed, der viser omkostningerne, hvis ikke prisen og effektiviteten for varmepumper udvikler sig som forventet.

	Meromkostninger	Følsomhed
2025	14 mia. kr.	17 mia. kr.
2030	9 mia. kr.	11 mia. kr.
2040	1 mia. kr.	2 mia. kr.

Tabel 4: Meromkostning for samfundet ved udfasning af biomasse (Kilde: "*Potentialet for nye teknologier i el- og fjernvarmesystemet – Teknisk og Økonomisk analyse mod 2040*" udarbejdet af Ea Energianalyse).

I rapporten "*Potentialet for nye teknologier i el- og fjernvarmesystemet – Teknisk og Økonomisk analyse mod 2040*" er det desuden fremhævet, at det anses som særligt udfordrende og omkostningstungt med en hurtig og fuldstændig udfasning af biomasse i de store byområder. Dette skyldes bl.a. pladsforhold i byerne og de typisk højere temperaturer i fjernvarmenettet. Dertil kommer etableringsomkostninger til forstærkning af elnet mv. Rapporten forudsætter herudover, at overskudsvarme fra PtX-anlæg i 2040 kan levere op imod 18 % af fjernvarmebehovet i hovedstadsområdet. Analysen kunne derfor pege på, at en kortere levetidsforlængelse af eksisterende anlæg kan være relevant, mens der kan findes areal til varmepumper og skabes større sikkerhed for, at alternative varmekilder som geotermi og PtX kan blive en realitet.

4.3. Fremtidens fjernvarmeforsyning i hovedstadsområdet 2050

Som tidligere nævnt i dette oplæg har de fire store varmeselskaber i hovedstadsområdet HOFOR, CTR, VEKS og Vestforbrænding sammen projektet "*Fremtidens fjernvarmeforsyning i hovedstadsområdet 2050*" (FFH50), som er fjerde fase af udviklingsprojektet "*Varmeplan Hovedstaden*"⁴. Hovedformålene og visionen med projektet er:

- At opbygge en samlet visionsbåret rammefortælling frem til 2050, der understøtter en fremtidig konkurrencedygtig og grøn fjernvarmeforsyning, herunder afsøge hvilke strategiske udfordringer der

⁴ www.varmeplanhovedstaden.dk

kan hindre indfrielsen af visionen og finde veje til at håndtere disse.

- At opbygge fælles billeder af handlemuligheder og veje frem mod 2025 og 2030 ift. at indfri 2050 visions- og rammefortællingen og dermed sikre en fremtidig konkurrencedygtig og grøn fjernvarmeforsyning.
- At videreudbygge et afstemt grundlag, der – på tværs af de fire selskaber – skal understøtte de beslutninger, som de fire selskaber står over for de kommende år.
- At sikre, at evt. beslutninger kan træffes på et afstemt grundlag med interessenterne (ejere, kommuner, kunder osv.).

Den endelige afrapportering af projektet forventes at være færdig i løbet af tredje kvartal 2021. Arbejdet, herunder potentiale vurdering og mulige veje til at sikre en fremtidig konkurrencedygtig og grøn fjernvarmeforsyning, kan dermed anvendes i det kommende scenariearbejde, som forvaltningerne anbefaler udarbejdet frem mod 2023, så de kan indgå i en kommende ny, ambitiøs klimaplan for tiden efter 2025.

5. Certificering og national lov om bæredygtig biomasse

I dette kapitel præsenteres de internationale certificeringsordninger for biomasse og skovdrift, samt udkastet til bekendtgørelsen for nationale bæredygtighedskrav til biomasse.

5.1. Certificeringsordninger

Certificering er et værktøj, der kan adressere nogle af bekymringerne omkring bæredygtighed. Det er nødvendigt, at der løbende er opmærksom på, om de aftalte spilleregler stadig overholdes og hvor pålidelig (og gennemskuelig) den påkrævede dokumentation og verifikationen af denne er. Tredjepartskontrol er et vigtigt redskab i at sikre højere troværdighed.

De tre vigtigste certificeringsordninger i en dansk kontekst af anvendelse af bæredygtig træbaseret biomasse til energiformål er:

- Sustainable Biomass Program – **SBP**
- Forest Stewardship Council – **FSC**
- Programme for Endorsement of Forest Certification – **PEFC**

SBP er en certificering af biomassen og sporbarhed af denne, mens FSC og PEFC begge er certificering af skovdriften i den skov, hvor træet kommer fra, se Figur 5. Det forventes, at den nye lovgivning på området tillader, at alle tre ordninger kan anvendes til at certificere, at man som leverandør lever op til forskellige bæredygtighedskrav for biomasse.

SBP administreres af repræsentanter for biomasseproducenter, biomasseindkøbere og civile organisationer. SBP blev oprettet i 2013 for at fortsætte arbejdet med det tidligere *Initiative of Wood Pellet Buyers*, som oprindeligt forpligtede sig til at udvikle en standardaftale om handel med biomasse med fokus på træpille-specifikationer, handelsbetingelser og bæredygtighedskriterier.

Til forskel fra skovcertificeringer adresserer SBP forhold, der relaterer til kaskade-anvendelse og kulstofregnskab for

biomassen i hele kæden fra høst og transport til anvendelse i energianlæg. Kaskade-anvendelse henviser til en ressourceeffektiv og cirkulær anvendelse af enhver form for biomasse⁵. SBP dokumenterer også hvilken type råmateriale som er anvendt (savsmuld, grene, stammer, etc.).

CERTIFICERING AF BIOMASSE	CERTIFICERING AF SKOV
<p>SBP Sustainable Biomass Program</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biomasseproducenten certificeres ▪ Certificeringen dækker selve biomassen og råmaterialerne ▪ Giver CO₂-data hele vejen fra skov til skorsten ▪ Giver information om trætyper ▪ Bæredygtigheden sikres via risikovurdering/-minimering eller skovcertificering 	<p>FSC* Forest Stewardship Council*</p> <p>PEFC Programme for Endorsement of Forest Certification</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificerer bæredygtig skovdrift i den konkrete skov ▪ Kræver procedurer for driften, styringen og relationen til det omgivende samfund ▪ Implementeres hovedsageligt af skovejere, som vil sælge certificeret tømmer eller papirtræ

Figur 5: De tre hoved-certificeringsordninger (Kilde: HOFOR).

Ressourcetrykket ved SBP certificering er tilpas lavt til, at også små skovejere har mulighed for at levere dokumenteret bæredygtig biomasse, da det er biomasseproducenten, som certificeres, og ikke selve skovejeren.

FSC er en non-profit NGO (1995), som administreres af et råd af miljøorganisationer, virksomheder og sociale organisationer. FSC blev oprindeligt etableret for at forhindre ulovligt tømmer fra tropiske skove og var fokuseret på miljøaspekterne.

FSC er baseret på en top-down-tilgang og har udviklet et antal standarder for forskellige aspekter af bæredygtig skovdrift og disse FSC-standarder skal 'fortolkes' på nationalt niveau, for at de kan implementeres i lokale skove.

PEFC (1999) er ligeledes en non-profit NGO. PEFC er dog primært administreret af skovindustrien. PEFC blev etableret som modsvar til FSC for at lette certificering af bæredygtigt skovbrug i Nordamerika og Europa, og tilgodese mindre jordejere.

PEFC har en bottom-up tilgang og vurderer uafhængige skovforvaltningsordninger i forhold til internationale kriterier for bæredygtigt skovbrug. PEFC-kravene varierer således fra land til land, idet PEFC fungerer ved uafhængig

⁵ For mere information om dette emne, se [Vejledning om kaskadeanvendelse af biomasse med eksempler på god praksis vedrørende træbiomasse \(europa.eu\)](#).

tredjepartsgodkendelse af oprindelseslandets eget lokale skovcertificeringssystem baseret på overordnede krav i PEFCs bæredygtighedsstandard.

5.2. Den statslige bæredygtighedsregulering

Energistyrelsen har i 2020 udarbejdet udkast til to bekendtgørelser, der dels skal implementere det reviderede VE-direktiv (REDII = Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2018/2001/EU af 11. december 2018 om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder) og dels udmønte den politiske aftale af den 2. oktober 2020 om bæredygtighedskrav til træbiomasse til energi, indgået af Socialdemokratiet, Venstre, Dansk Folkeparti, Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Liberal Alliance og Alternativet.

De to bekendtgørelser er:

- Udkast til bekendtgørelse om bæredygtighed og reduktion af drivhusgasemissioner for biomassebrændsler og flydende biobrændsler til energiformål m.v. (forkortet: bæredygtighedsbekendtgørelsen)
- Udkast til bekendtgørelse om Håndbog om opfyldelse af bæredygtighedskrav og krav til reduktion af drivhusgasemissioner for biomassebrændsler til energiformål (forkortet: håndbogen).

De to bekendtgørelser har i løbet af 2021 været i høring, og forventes at træde i kraft d. 30. juni 2021.

Bekendtgørelserne bygger på erfaringer høstet fra den frivillige brancheaftale om sikring af bæredygtig biomasse lanceret af Dansk Energi og Dansk Fjernvarme.

Det er forvaltningernes vurdering, at aftalen af 2. oktober 2020 og de to bekendtgørelser på en række områder er mere ambitiøse end det reviderede VE-direktivs kriterier for træbiomasse og den tidligere brancheaftale for bæredygtig biomasse. Eksempelvis på følgende områder:

- Flere aktører er omfattet. Fra 2021 er alle el- og varmeanlæg over 5 MW omfattet samt industrianlæg over 20 MW. Og fra 2023 sænkes grænsen for el- og varmeanlæg samt industrianlæg til anlæg over 2,5 MW. Importører og producenter af over 20.000 tons træpiller pr. år er omfattet fra 2021 og fra 2023 inkluderes alle importører og producenter af over 5.000 tons træpiller, brænde eller briketter per år.
- Biomasse fra både skov, restprodukter fra træindustri og biomasse fra ikke-skov er omfattet
- Ekstra bæredygtighedskrav set i forhold til EU's reviderede VE-direktiv, hvad angår biodiversitet, hensyn til særlige områder og arter, samt kulstoflagre.
- Højere CO₂-besparelseskrav i produktionskæden i forhold til EU's fossile reference.

Det er i henhold til udkastet til bekendtgørelserne åbent, hvilken certificeringsordning eller dokumentation aktørerne kan anvende, så længe de specificerede krav er opfyldt. Det er dog vigtigt, at dokumentation verificeres af tredjepart.

Virksomheder, der anvender fast biomasse, skal indrapportere første gang til Energistyrelsen senest 15. marts 2022 for perioden 1. juli 2021 - 31. december 2021 og derefter hvert år den 15. marts for det foregående kalenderår. Det vil således være muligt at gøre samlet status en gang årligt på udviklingen.

6. Forvaltningernes dialog med interessenter

Forvaltningerne har i foråret 2021 interviewet en række interessenter på området for at indsamle perspektiver på, hvad Københavns Kommune bør være opmærksom på i bestræbelsen på at sikre, at den træbaserede biomasse anvendt i energiforsyningen tager størst muligt hensyn til biodiversitet, natur og klima:

- CONCITO,
- Danmarks Naturfredningsforening,
- Dansk Skovforening sammen med HedeDanmark,
- Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning ved Københavns Universitet,
- Klimarådet,
- Verdens Skove og
- Ørsted.

Dertil har forvaltningerne i arbejdsprocessen med oplægget haft løbende dialog med forsyningsselskaberne HOFOR og CTR. De interviewede organisationer er udvalgt med henblik på at opnå bredde i svarene. Forvaltningerne har samlet hovedpointerne nævnt af interessenterne hver for sig under interviewene i en tabel, som findes i Annexet bagerst i dette dokument.

I dette kapitel præsenteres de interviewede interessenters væsentligste opmærksomhedspunkter.

Opmærksomhedspunkterne danner basis for forvaltningernes anbefalinger vedrørende ekstra krav til den træbaserede biomasse, der anvendes i fjernvarmeforsyningen. Disse anbefalinger er samlet i kapitel **Error! Reference source not found.**

Alle de interviewede interessenter ser det som positivt, at Københavns Borgerrepræsentation interesserer sig for biomassens bæredygtighed. Danmark er blandt de førende inden for effektiv udnyttelse af biomasse og effektivt skovbrug, så hvad København og Danmark gør, har signalværdi og kan influere andre og biomassemarkedet.

Klarhed – Lav en plan

Der er blandt interessenterne stor enighed om, at det er vigtigt at have en plan for udfasningen af den træbaserede biomasse og at der stilles krav til biomasseanvendelsen.

Dog er interessenterne opmærksomme på, at der er konkrete tekniske, juridiske og økonomiske forhold, som

kan sætte begrænsninger for mulighederne for at skabe en hurtig udfasning af biomasse i Københavns energisystem.

Begræns forbruget og udnyt ressourcen effektivt

Alle interessenterne har en forståelse og erkendelse af, at der er behov for at binde mere CO₂ i skove for at kunne nå Paris-aftalens mål på klimaområdet. Interessenterne er ligeledes enige om, at biomasse er en begrænset ressource, som bør udnyttes bedst mulig.

Dertil kommer, at hvis man køber bæredygtig biomasse uden at begrænse selve forbruget, så er der andre på markedet, der er nødsaget til at købe den *ikke-bæredygtige* biomasse. Det er således den samlede efterspørgsel efter skovprodukter samt omlægning til landbrug, der presser skovene.

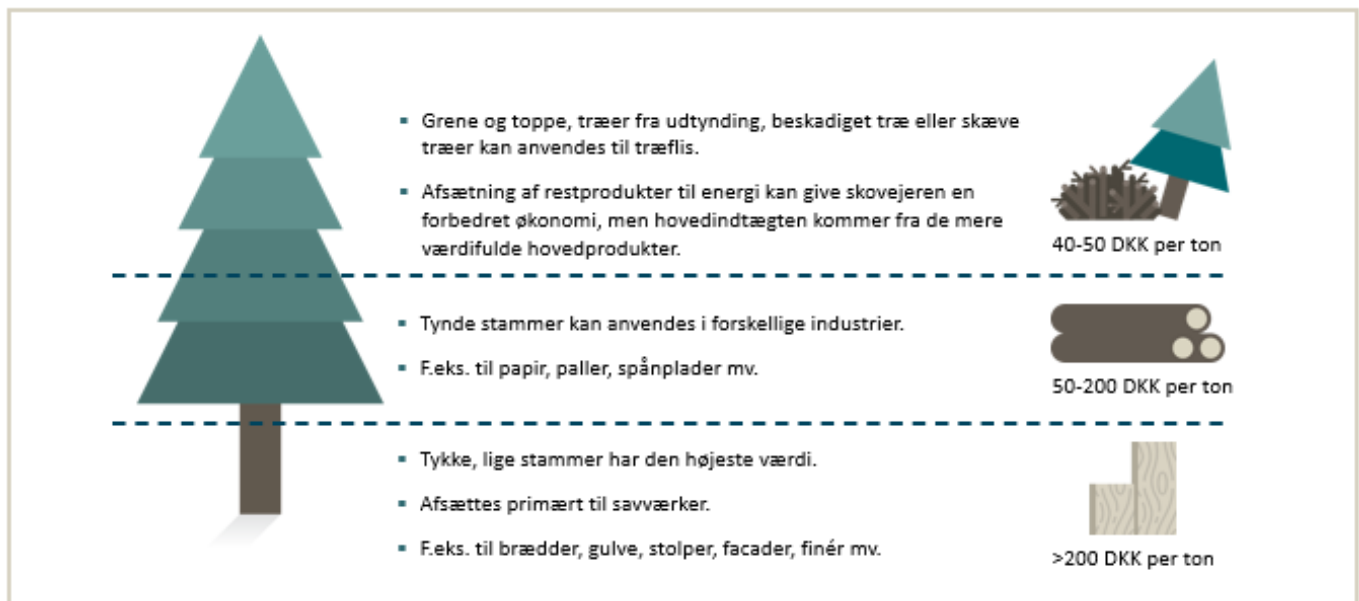
Prissætning styrer, at biomassen anvendes, hvor den er mest værd

På det internationale marked bestemmer prisen i høj grad, om et træ bliver til tømmer eller udnyttet til energiproduktion. Markedsprisen for de forskellige *træfraktioner* er et kraftigt markedssignal. En af forudsætningerne for at skabe det rette incitament til et bæredygtigt biomassemarked er, at tømmerproduktion er mere indbringende end den mulige indtjening ved restprodukter såsom træflis. De nuværende prisniveauer er illustreret i **Error! Reference source not found.**

Nogle af de interviewede, heriblandt CONCITO, Danmarks Naturfredningsforening og Verdens Skove, udtrykker bekymring for om selve den kendsgerning, at træflis er blevet et prissat produkt, der kan sælges. Det kan ifølge dem friste til, at der fjernes mere biomasse fra produktions-skove og ikkeskov end holdbart mht. biodiversitet og næringsstoffer. Flere interessenter har her nævnt, at der ses en interesse i at høste biomasse fra læhegn m.m., hvilket kan skyldes, at denne biomasse har fået en værdi.

Næringsbalancen i jorden

Udfordringer med næringsbalancen i jorden, har ikke fyldt meget på tværs af interviews. Dette skyldes måske, at udfordringen ifølge Københavns Universitet ikke er nævneværdig stor, og at det relativt enkelt kan sikres tilbageførsel af næringsstoffer ved at tilbageføre aske, ligesom man også kan lade fældede træer ligge, indtil de har mistet deres blade og nåle, hvor størstedelen af næringsstofferne er bundet.



Figur 6: Typisk prisniveau for de forskellige dele af tømmertræ (Kilde: HOFOR)

Næringsstof-cyklussen i skov er væsentlig langsommere end i landbrug, da man i landbruget høster en væsentlig del af jordens pulje hvert år, og man derfor er nødt til at gøde hvert år. Cyklussen i skov går meget langsommere, og man er i udgangspunktet ikke vant til at gøde skoven. Modsvaret på at fjerne flis mht. næringsstofcyklussen er ifølge Københavns Universitet at sprede aske ud i skoven f.eks. der, hvor flisen høstes. Det drejer sig i runde tal om ca. 7-9 tons aske per hektar over 75 år for hele skovdriften inklusive flisning, hvor flisning kun udgør en mindre del. I dansk regi/lovgivning må man sprede aske tre gange i bevoksningens 75-årige levetid for at modsvare eksporten af næringsstoffer fra arealet.

Hele stammer til produktion af biomasse til energiformål

Der ses i debatten om biomasse ofte argumenter for, at hele stammer går til produktion af træ til energiformål, da der i særlige tilfælde kan ses stammer og store kævler i stakken af flis-materialer i skoven. Dette er der, ifølge Københavns Universitet altid en god grund til. Eksempelvis kan stammen være skæv, rådden, eller flækket, hvilket betyder, at den ikke kan sælges som tømmer. Herudover kan der være enkelte særtilfælde, hvor en skovejere har en mindre portion stammer, som det ikke betale sig at hente i lastbil, hvorfor hele stammer i enkelte tilfælde kan gå til flis. Der er i almindelig skovdrift, som regel god styring med at undgå spild af værdifulde materialer (jf. **Error! Reference source not found.**), hvorfor det ifølge København Universitet ikke er et stort problem.

Certificering og andre krav ved indkøb

Certificeringsordningerne vurderes generelt af interessenterne at være et godt værktøj til sikring af bæredygtig biomasse. Certificering bør dog kombineres med ad hoc vurderinger af den specifikke kontekst, der indkøbes fra. Herunder vurderes det af flere, at indkøbere bør anvende en 'dobbeltcertificering' af leverandører, når der indkøbes biomasse fra lande, hvor der kan være tvivl om troværdigheden af dokumentationen for bæredygtighed. Med dobbeltcertificering menes, at den indkøbte biomasse både er certificeret med biomassecertificering (SBP) og skovcertificering (FSC eller PEFC).

Der er blandt de interviewede ikke en generel holdning til, hvilken skovcertificering der bedst sikrer bæredygtighed. Dog er der en meget udbredt opfattelse blandt interessenterne af, at FSC er at foretrække fremfor PEFC, når der indkøbes biomasse uden for EU og Norge. Verificering og tredjepartsvurdering/-audit kan give ekstra sikkerhed for at dokumentationsgrundlaget for certificeringen er pålideligt. Der er ligeledes bred enighed om, at der ved leverancer fra områder med høj risiko for mangelfuld regulering bør udføres ekstra kontrol. F.eks. kan korruptionsindekset fra Transparency International anvendes som indikator for denne risiko, og gerne kombineret med en mavefornemmelse og ad hoc vurdering af situationen.

Interessenternes opfattelser divergerer mht., hvorvidt der skal stilles krav på kildeområde eller ejendomsniveau. Størrelsen af et kildeområde kan sættes vilkårligt, mens man ved ejendomsniveau forstår alle bedriftens faciliteter og områder drevet af skovejeren. En bedrift kan altså bestå af adskillige kildeområder. Bekymringen er, at hvis man stiller krav på kildeniveau frem for ejendomsniveau, risikerer man at understøtte eller endda subsidiere ikke-bæredygtig produktion. Man åbner op for, at samme part kan sælge certificeret træ fra en lokalitet og samtidig sælge ikke-certificeret træ fra en anden lokalitet. Dette er der ifølge HOFOR ingen af certificeringsordningerne, der dækker.

Social bæredygtighed

Social retfærdighed og andre aspekter af *Corporate Social Responsibility* (CSR) indgår i de internationale certificeringsordninger, men der er råderum for at stille skarpere krav, som i højere grad er mere i tråd med danske værdier. En enkelt interessent har særlig fremhævet, at man bør huske på at stille disse ekstra krav til leverandørerne.

Opmærksomheden gælder også mht. at give plads til indkøb fra små aktører såsom små skovproducenter, som kan have svært ved at løfte certificeringsbyrden og hvor omkostningen til certificering kan være en forholdsvis stor byrde sammenholdt med bedriftens økonomi.

Arealanvendelse

Det er ifølge de interviewede vigtigt at være opmærksom på eventuelle ændringer i arealanvendelse (land-use change) som følge af biomasseefterspørgslen, men en udfordring er ifølge Dansk Skovforening og HedeDanmark, at beregningerne baserer sig på en lang række antagelser, som kan være mere eller mindre robuste. Emnet er ifølge nogle af de interviewede ikke dækket tilstrækkeligt af eksisterende certificeringsordninger og man bør derfor anlægge et forsigtighedsprincip. Det nævnes af HOFOR, at SBP i deres igangværende revidering af certificeringsordningen er ved at styrke kravene om arealanvendelse.

I den kommende nationale regulering af området, lægges der op til, at indkøb af biomasse fra et givent land skal leve op til ét af tre krav. De tre krav er, at landet eller regionen 1) er part af Paris-aftalen, 2) har et nationalt reduktionsmål der

inkluderer arealsektoren eller 3) har love om at bevare eller øge kulstoflagre og -dræn. Nogle af de interviewede mener, at indkøbt biomasse bør leve op til at alle tre forhold, og et ikke bare et enkelt af de tre krav.

Transport af biomasse

Transporten og transportafstanden betyder noget for det samlede CO₂-aftryk. Ifølge Københavns Universitet er transportskibene, der sejler med biomasse i Østersøen, typisk relativt små, mens skibene, der transporterer biomasse fra oversøiske lokationer, oftest er meget store. Det vil sige, at en lang transportafstand til dels modsvarer af, at man typisk har meget mere biomasse med.

I håndbogen om bæredygtig biomasse, der er udarbejdet til den nye bekendtgørelse, er der lavet tabeloversigter, der viser betydningen af transportafstande for CO₂-aftrykket for forskellige scenarier og typer af biomasse, herunder træflis og træpiller. Tabellerne viser, at der ved brug af træflis ift. træpiller opnås en større CO₂-reduktionsbesparelse, da der ikke er brugt lige så store mængder energi i forarbejdningen af træflis, som der er ved træpiller. Til gengæld er CO₂-besparelsen for træflis mere følsom overfor transport over lange afstande, da flis generelt er mere fugtigt og mindre energitæt.

Definition af restprodukt

Interessenternes opfattelser divergerer i definitionen af, hvad der kan kendetegnes som et restprodukt. Interessen for definitionen af restprodukt skyldes først og fremmest ønsket om at sikre biodiversitet. Biodiversiteten er mest knyttet til de ældre træer og ikke de unge træer og i hurtigtvoksende powerkulturer⁶.

Derfor påvirkes biodiversiteten i skovdriften ifølge skovekspertene ikke ret meget af produktionen af træflis, som hovedsageligt sker i unge kulturer. Ud over tilstedeværelsen af ældre træer, er dødt ved en af de indikatorer, man anvender til at vurdere truslen mod biodiversitet.

6.1. Opsamling på opmærksomhedspunkter og mulige handlinger

Dialogen med de udvalgte interessenter peger på en række handlemuligheder, der kan adressere bekymringerne

⁶ Dansk Skovforening og HedeDanmark oplyser, at begrebet 'powerkultur' er et dansk koncept og henviser til en særlig produktiv artssammensætning i nye beplantninger. Powerkulturer er plantet lidt tættere, og der er anvendt nogle hurtigvoksende træarter (f.eks. rød-el og lærk), som danner et godt vækstklima for den blivende bevoksning,

og så vokser de hurtigt (optager mere CO₂ i starten af bevoksningens livscyklus) frem til de fjernes og anvendes til flis. Når man planter lidt tættere, får man højere og mere lige stammer i den endelige bevoksning, der skal anvendes til savværkstræ.

vedrørende udnyttelsen af træbaseret biomasse i Københavns energiforsyning. Disse er opsummeret i

Tabel 5 nedenfor. Fælles for alle bekymringer er, at dokumentation i form af certificering og efterfølgende verificering af tredjepart er afgørende for at sikre

troværdigheden af påstået overholdelse af kravene, og at ekstra audit og tjek kan være nødvendige for mindre pålidelige kildeområder.

Bekymring	Hvad kan man gøre i energiforsyningen?
Global opvarmning (drivhusgas-emissioner)	<ul style="list-style-type: none"> • Reducere forbrug af træbaseret biomasse, måske helt udfase brugen; • Sikre, at træbiomassen bruges i samspil med CCS; • Støtte effektiv, bæredygtig skovdrift med etagerede skove (dvs. blandet alder af træerne) eller andre træarter/-varianter, der kan sikre mere jævn biomasse-forsyning til energiformål samtidig med, at der bindes CO₂ i skovene
Ressourceknaphed	<ul style="list-style-type: none"> • Sæt krav til balancen mellem forskellige forbrug og ressourcer f.eks. i form af LULUCF krav; • Kritisk blik på om producent/skov ejer sælger både bæredygtig og u-bæredygtig træbiomasse, selvom dette kan være svært at udføre i praksis; • Overvej nye muligheder for yderligere anvendelse før og efter afbrænding (kaskadeløsninger)
Holdbarhed af økosystemer	<ul style="list-style-type: none"> • Undgå tvivlsomme oprindelser mht. drift (såsom læhegn); • Kortlægge og monitorere forhold regelmæssigt – disse aktiviteter indgår som væsentlig del af certificerings-ordningerne
Retfærdighed	<ul style="list-style-type: none"> • Krav om social ansvarlighed (CSR); • Accept af alternativ dokumentation og verifikation tilsvarende valgte certificeringsordninger

Tabel 5: Handlemuligheder nævnt af interviewede interessenter for hver bekymring vedrørende udnyttelsen af træbaseret biomasse i Københavns energiforsyning.

7. HOFORs indkøbspraksis i dag for træbaseret biomasse

Den biomasse, HOFOR anvender, kan generelt siges at være enten resttræ fra bæredygtigt skovbrug eller resttræ fra f.eks. savværker og lignende. Efter biomassen er forarbejdet lokalt, transporteres den med skib til Amagerværket.

Energiforbruget, der er knyttet til transport og produktion af brændslerne, udgør typisk 5-20 % af brændslerens brændværdi. HOFOR fokuserer løbende på at minimere dette energiforbrug. I 2020 var 100 % af det træ, der blev anvendt, enten certificeret SBP, FSC eller PEFC. Herunder var en delmængde certificeret med mere end én certificering. I Tabel 6: HOFORs biomasseindkøb fordelt på typer (Kilde: HOFOR Tabel 6 er angivet mængden af de biomassetyper, som HOFOR indkøbte i 2020. Stammerne indkøbt i 2020 var fra Lolland.

Biomassetype	Mængde (tons)
Træpiller	173.798
Træflis	654.458
Træstammer	401

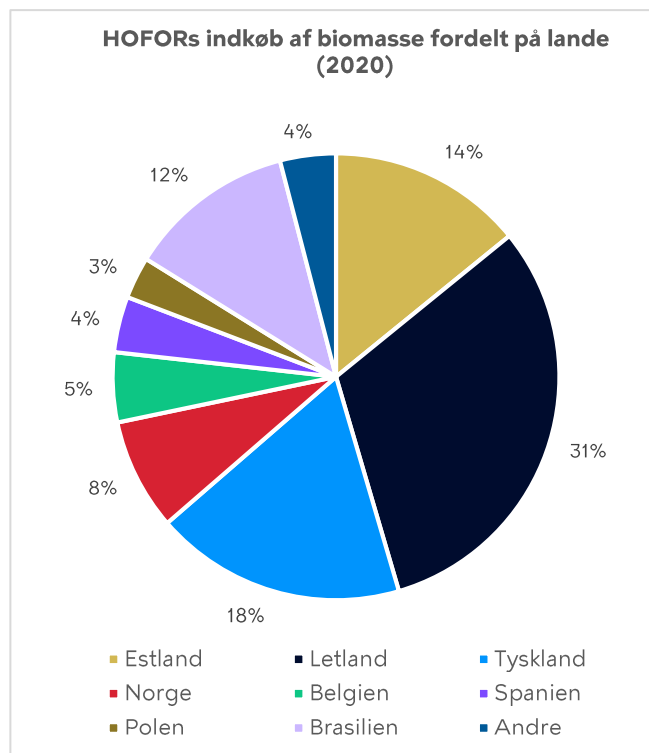
Tabel 6: HOFORs biomasseindkøb fordelt på typer (Kilde: HOFOR).

HOFOR opnåede i 2020 en procentvis reduktion i CO₂-udledning på 92,8 % i forhold til den fossile reference, hvilket er en del bedre end minimumskravet (75 %), der jf. udkastet til bæredygtighedsbekendtgørelse forventes krævet fra juni 2021. Figur 7 visualiserer, hvorfra den indkøbte biomasse var høstet i 2020. Bemærk, at indkøbsandelene, ligesom fordelingen af certificeringstyper, i sagens natur kan variere betydeligt fra år til år.

Strategisk spredning for at sikre forsyningssikkerhed og rimelig pris

For at sikre forsyningssikkerheden skal HOFOR have en konstant leverance i varmesæsonen fra september til maj/juni af en tilstrækkelig mængde biomasse til en konkurrencedygtig pris. Dette betyder, at HOFOR er nødt til at sprede deres indkøb på flere lande og regioner. Dels for at sikre robuste leverancer i tilfælde af, at der opstår flaskehalse i markederne – f.eks. kan lokale/regionale omstændigheder som et regnfuldt efterår eller mild vinter, hvor jordbunden ikke er frosthård, medføre, at der ikke køres med maskiner i en given region, og der derved ikke

kan høstes biomasse. Dels for at sikre rimelig pris og en mulighed for at udnytte opståede prisfald på markederne f.eks. som følge af billeangreb i Centraleuropa



Figur 7: HOFORs indkøb af biomasse i 2020 målt i tons fordelt på høstlande (Kilde: HOFOR).

Det er ifølge HOFOR nødvendigt at være til stede i et givent marked for at have muligheden for indkøb, ligesom der typisk indgås leveringsaftaler for en længere årrække. Dertil kommer, at selvom HOFOR er en relativ stor indkøber, så er der også konkurrence fra andre indkøbere, som kan have større betalingsvillighed. HOFOR vil ikke kunne levere en sikker og omkostningseffektiv varmforsyning alene med dansk biomasse eller ganske få udenlandske kildeområder.

Indkøbspraksis og -krav

Som led i HOFORs ambition om at levere grøn, sikker og billig energi, indkøber HOFOR i dag kun biomasse, der er certificeret som værende bæredygtigt efter internationale standarder SBP, FSC eller PEFC og lever op til de forventede krav i den danske regulering. Muligheden for alternativ dokumentation foreligger. I praksis bruger HOFOR for skovbiomasse en (eller flere) af det tre. For landbrugsbiomasse kan/vil anden dokumentation være nødvendig (men det har HOFOR indtil videre ikke modtaget). Fremgangsmåden i indkøbspraksis og -krav til leverandører er søgt illustreret i Figur 8 for hhv. lavrisiko-områder (grøn figur) og højrisiko-områder (blå figur). Venstre kolonne i figurene viser de enkelte skridt i

indkøbsprocessen, mens den højre beskriver konsekvensen af det enkelte skridt.

HOFOR har valgt at benytte SBP-certificering som primært krav til leverandører, eftersom SBP adskiller sig bl.a. fra FSC og PEFC ved have specifikt fokus på biomasse til energi og ved at inkludere alle led i leverandørkæden fra skov til skorsten. Som de forskellige certificeringsordninger ser ud i dag, er SBP-ordningen ifølge HOFOR den eneste dækker klimaaspektet, og giver de nødvendige data om CO₂ i hele leverandørkæden.

Kravene, der stilles af HOFOR, inklusive social ansvarlighed er ens for alle de områder HOFOR handler med – men for de usikre højrisiko-områder udføres mere audit og ekstra tjek, som det fremgår af f. Biomasse fra Brasilien falder f.eks. i denne kategori.

HOFORs risikovurderinger følger som indikeret i Figur 8 fastlagte procedurer i kombination med fornuftsvurderinger. Til vurderingen af, om et land er at betragte som lavrisiko eller højrisiko, anvender HOFOR bl.a. Transparency Internationals korruptionsindeks (hvor lande med en score på over 50 som tommelfingerregel anses som lavrisiko, dog afhængigt af andre undersøgte faktorer), SBPs regionale risikovurderinger, FSCs Controlled Wood vurderinger og Preferred by Nature’s tømmer-risikovurderinger.

For lavrisikolande sætter HOFOR i vid udstrækning lid til offentligt tilgængelige informationer og hvad leverandøren oplyser. Desuden besøger 1-3 personer leverandøren. For højrisikolande inddrages en uvildig tredjepart og typisk

aflægger flere eksperter og HOFOR selv besøg hos leverandøren.

Uafhængig kontrol

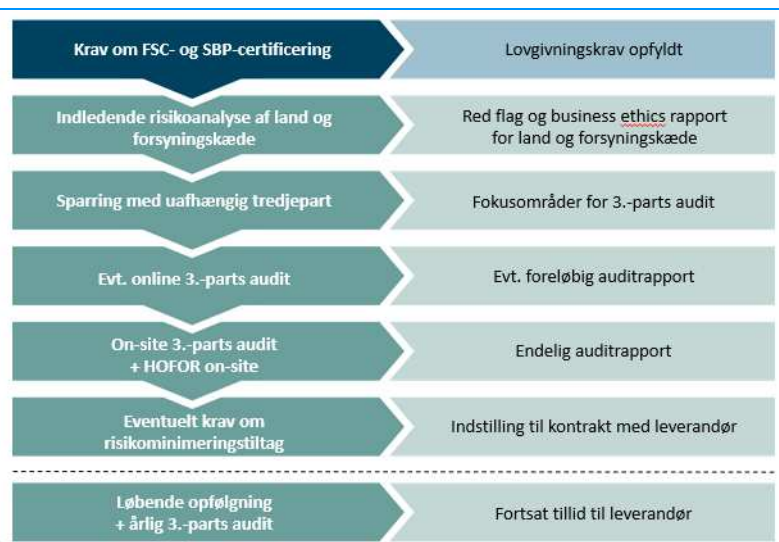
Bæredygtigheds-certificeringen af leverandører sker via en uafhængig tredjepart, dvs. firmaer, som er akkrediterede specialister og inspektører. Bæredygtighedskravene i certificeringen indebærer bl.a., at inspektørerne foretager kontrolbesøg i skovene og analyserer leverandørernes dokumentation.

Derudover gennemfører HOFOR egenkontrol ('due diligence') af leverandører, som ligger ud over lovgivningens og certificeringsordningernes krav, omkring bæredygtighed, klimaneutralitet og socialt ansvar – især i lande, hvor indledende analyser viser forhøjet risiko for f.eks. skovrydning eller overtrædelse af menneskerettigheder. Det vil sige, at HOFOR selv foretager kontrolbesøg hos leverandørerne og i skovene. og i samarbejde med tredjeparts-auditører.

Fortsat udvikling

HOFOR arbejder desuden aktivt for fælles og stramme regler for bæredygtig biomasse i Danmark, på EU-plan og internationalt. For at sikre, at certificeringerne baseres på den nyeste konsensusbaserede viden og forskning på området, er HOFOR i kontinuerlig dialog med certificeringsorganisationerne og andre interessenter såsom myndigheder, NGOer og leverandører med henblik på at øge og forbedre kvaliteten af procedurer, certificeringer og kontrol.

HOFOR forventer, at den reviderede SBP 'Chain of Custody'



standard sandsynligvis vil stille krav til stærkere

formalisering af dette arbejde. HOFOR indgår i øvrigt som medlem af SBP Standard Committee, som har til opgave at gøre SBP operationelt og tilgængelig for operatørene.

Figur 8: HOFORs indkøbsproces for indkøb af træflis fra hhv. lavrisikolande og højriskolande (Kilde: HOFOR)

8. Forvaltningernes vurdering af mulige krav til brugen af biomasse

På baggrund af forvaltningernes dialog med interessenter, den nationale lovgivning, der forventes at træde i kraft 30. juni 2021 og HOFORs praksis på området, er der her angivet en række mulige anbefalinger til indkøb biomasse og det videre arbejde.

For energiselskaberne, der anvender biomasse i hovedstadsområdet fjernvarmesystem, er der sammenfattet følgende mulige anbefalinger:

- målsætning om, at der sikres dobbeltcertificering af biomasse fra skov indkøbt udenfor EU, UK, Norge, USA og Canada og/eller i højrisikolande. Ved dobbeltcertificering skal biomassen fra skovdrift både være biomasse- og skovdriftscertificeret. For højrisikolande og -områder skal den anvendte skovdriftscertificering som minimum være FSC. Højrisikolande kan her vurderes som lande, der scorer lavt (under 50) på Transparency Internationals korruptionsindeks eller lande/områder, hvor der er vurderet en særlig risiko i fx certificeringsordningernes risikovurderinger. Det forventes samtidigt, at selskaberne selv aktiverer yderligere 2. og 3.-parts kontrol af leverandører, hvis det vurderes relevant.
- Stille målsætninger om social bæredygtighed og CSR i kontrakter med leverandører.
- Der løbende gøres status og i dialog med interessenter og forvaltninger vurderes, om der er behov for nye tiltag/krav eller justering af praksis og rammeforhold.

Forvaltningerne vurderer, at Københavns Kommune ikke kan stille krav til HOFOR og Ørstedes indkøb af biomasse. Hvis dette spørgsmål skal rejses, kan det gøres af

Københavns Kommunes bestyrelsesmedlemmer i HOFOR og/eller i CTR, der har varmeaftaler med Ørsted og HOFOR.

Herudover har forvaltningerne igennem dialogen med interessenter identificeret en række punkter, som det anbefales, at forvaltningerne i samarbejde med HOFOR og andre interessenter arbejder videre med at kortlægge, understøtte og/eller indarbejde i den plan for reduktion af træbaseret biomasse, som foreslås udarbejdet frem mod 2023.

Disse opmærksomhedspunkter er:

- At udarbejde scenarier for udviklingen i anvendelsen af træbaseret biomasse fremover, og hvordan biomassen skal spille sammen med andre energikilder, forbrugsstyring og systemoptimering;
- At undersøge om, der kan optimeres på udnyttelsen af lagerkapaciteter i forsyningskæden, så indkøb af bæredygtig biomasse understøttes mere samtidig med, at robust og billig biomasseforsyning sikres;
- At undersøge, hvilken rolle afbrænding af affaldsbiomasse spiller i hovedstadsområdet affaldsforbrændingsanlæg og om denne biomasse er inkluderet i de nationale bekendtgørelser om bæredygtighedskrav til biomasse;
- At bakke op om en kortlægning af læhegn (delmængde af ikke-skov) og monitorering af udviklingen i denne med henblik på at sikre, at træflisproduktion ikke truer biodiversiteten i denne – selvom København/HOFOR kun har et meget begrænset forbrug af biomasse fra ikke-skov.
- At undersøge hvorvidt have-/parkaffald udnyttes tilstrækkeligt effektivt, eller om det kan energiudnyttes bedre end det gør i dag.
- At tydeliggøre og udbrede kendskab til HOFORs og Ørstedes praksis for anvendelse og indkøb af biomasse.

ANNEX – Opmærksomhedspunkter nævnt af hver interessent

Et overblik over udvalgte opmærksomhedspunkter fremhævet af de interviewede interessenter kan ses i tabellen neden for. Bemærk, at interview-formatet var at udforske bredden i holdninger og lade interessenterne selv bestemme indholdet – altså ikke et styret format hvor bestemte emner indgik et efter et. At en interessent f.eks. ikke nævner social ansvarlighed eksplicit i interviewet, kan derfor ikke tolkes som mangel på interesse i emnet.

	Opmærksomhedspunkter
Dansk Skovforening og HedeDanmark	<ul style="list-style-type: none"> Sæt krav til primærproduktionen i stedet for restprodukterne. Træ er en af vores få fornybare energikilder og vi kan ikke undvære den – ressourcer og forbrug skal afbalanceres. Dansk træbiomasse er et restprodukt af den bæredygtige produktion af træ til byggeri. Sikring af bæredygtighed er et must. Certificering og dokumentation er første skridt. Dokumentationsgrundlagets troværdighed det næste. Vær obs på energieffektiviteten og CO₂-udledningen i forsyningskæden – et sparet ton CO₂ er et tjent ton CO₂. Det er vigtigt at adressere land-use change, men der er både usikkerhed om, hvordan det skal håndteres, og antagelserne bag beregningerne.
Københavns Universitet	<ul style="list-style-type: none"> Der skal tages naturhensyn og derfor skal træ- og biomasseproduktionen udsættes for evaluering og udvikling. Biomassens mange gode egenskaber i forhold til samproduktion med andre energikilder kan næppe undværes i energiproduktionen. Der kan ligge et betydeligt potentiale i bedre udnyttelse af have-/parkaffald. At forestille sig en leverandør, der snyder i stor skala med certificering, er svært at forestille sig. Alt, hvad HOFOR køber, er certificeret. HOFOR rejser rundt og besigtiger leverandører og auditerer.
CONCITO	<ul style="list-style-type: none"> Den samlede globale efterspørgsel på biomasse skal reduceres kraftigt og større lagring af kulstof skal gå hurtigt. Certificering og diskussionen om certificering er med til at aflede opmærksomheden fra det egentlige problem. Hvis København eller Danmark køber bæredygtig biomasse, resulterer det i, at andre er nødt til at købe den biomasse, der ikke er bæredygtig – helt i stil med fiskeri. Dansk flis alene kan slet ikke imødekomme den danske efterspørgsel. Sørg for, at det indkøbte er reelle restprodukter fra anden produktion Vær opmærksom på, om flisning af læhegn og buskadset i hjørnerne af skovene, har en negativ konsekvens for biodiversiteten. Man kunne overveje, om noget skov skulle være dedikeret biomasse-skov (størst muligt udbytte på så lille et areal som muligt) – for at give mere plads til naturskov.
Verdens Skove	<ul style="list-style-type: none"> Biomasseforbruget bør reduceres for at begrænse pres på biodiversitet og klima. Lav allerede nu en plan for udfasningen af biomasse. Kræv, at der kun bruges biomasse, der kommer fra tømmerproduktioner og med en certificering i henhold til FSC eller tilsvarende. Undgå PEFC-certificering, eftersom den varierer fra land til land og det desuden kan være svært at se biomassens oprindelsesland. Anvend kun restprodukter fra tømmerproduktion og definitionen af restprodukt bør være, at der ikke er en 'højere anvendelse' jf. EU's affaldshierarki. Andre krav er, at biomassen ikke kommer fra oprindelig skov, samt at LULUCF-sektoren er aktiv optager af CO₂ og allerhelst at optaget øges. Vi frygter en tendens til, at skovejerner tager mere biomasse ud af skoven, fordi man nu kan tjene på flis og at man på f.eks. savværker bliver mindre sparsommelige med træstammerne.

Ørsted	<ul style="list-style-type: none"> • 100 % certificering er nødvendigt. • Risikovurdering er et vigtigt værktøj og i høj-risiko-områder også dobbeltcertificering. • Det er relevant med både faste og justerbare krav ved indkøb. • Krav skal forholde sig til reelle produktions- og markedsforhold. • Der eksisterer ingen erfaring med certificering og auditering af ikke-skov, og den dokumentation, der foreslås i høringsmaterialet, harmonerer ikke med den måde det internationale biomassemarked er skruet sammen på. Vi kan måske håndholde den i en dansk kontekst men nok ikke i en international kontekst. • Der skal være mulighed for fleksibilitet i valg af sourcing-område. Ørsted vil af forsyningsikkerhedshensyn ikke kunne klare sig alene med dansk eller baltisk materiale. • Markedspriserne stimulerer indiskutabelt til 'kaskade-anvendelse'.
Klimarådet	<ul style="list-style-type: none"> • Selve størrelsen af det globale biomasseforbrug er hovedproblemet. • Formelle krav f.eks. i form af de nye danske bæredygtighedskriterier for biomasse til energiformål bør suppleres af daglig snusfornuft. • Biomasse-porteføljen kan med fordel indeholde forskellige leverandører for at sikre rimelig pris og stabil leverance. • Man bør overveje, hvad er de reelle alternativer til biomasse og hvad fordele og ulemper er ved at levetidsforlænge værker og lave kobling til CCS. • Mht. indirekte ændringer i arealanvendelsen har man prøvet at lave mere regionale tilgange, hvor man ikke kun ser på den enkelte producent men også området omkring – ligesom områdecertificering ved fiskeri. Ulempen ved en regional tilgang er dog, at den producent, som producerer bæredygtigt, vil blive straffet, hvis naboproducenterne i området ikke producerer bæredygtigt. • Når der er incitament til at brænde biomasse af, så øges også incitamentet til at rejse skov. • Skovrejsning har mange værdier – f.eks. marginaljordsbetragtning, rekreative formål, biodiversitet, og nu kulstoflagring.
Dansk Naturfredningsforening	<ul style="list-style-type: none"> • Det vigtigste er at få lavet en plan for den nødvendige udfasning. • Sørg for certificering – helst FSC – og kombiner med andre krav. Og husk krav til social bæredygtighed. • Vær opmærksom på, at mængden af biomasse, der er FSC-certificeret, ikke vokser så hurtigt som efterspørgslen på FSC-certificeret biomasse. • Kombinér gerne FSC-krav med krav om, at oprindelseslandet skal være part i Paris-aftalen, OG skal medregne arealsektoren/LULUCFen i deres reduktionsmål OG have love om at bevare eller øge kulstoflager og -optag. • Dansk biomasse er mere attraktivt, fordi der er rimeligt styr på produktion og dokumentation for skovdriften i de danske skove. • CCS er nok nødvendigt, men BECCS er ikke en holdbar løsning. • Vi så gerne en opgørelse over ikkeskov. Vi har ret klare indikationer på, at ikkeskoven er i kraftig tilbagegang, men så længe denne ikke opgøres, så er det det vilde vesten derude. • Måske kan varmepumper allerede i 2035 presse biomasse ud af energiforsyningen. Teknisk kan det lade sig gøre inden for en meget kort tidshorisont, og hverken selskabs- eller samfundsøkonomisk giver det mening at brænde biomasse af efter 2035/2040.