



Hovedstadsområdet fjernvarmesystem i 2050 – hvad fortæller perspektivscenarierne?

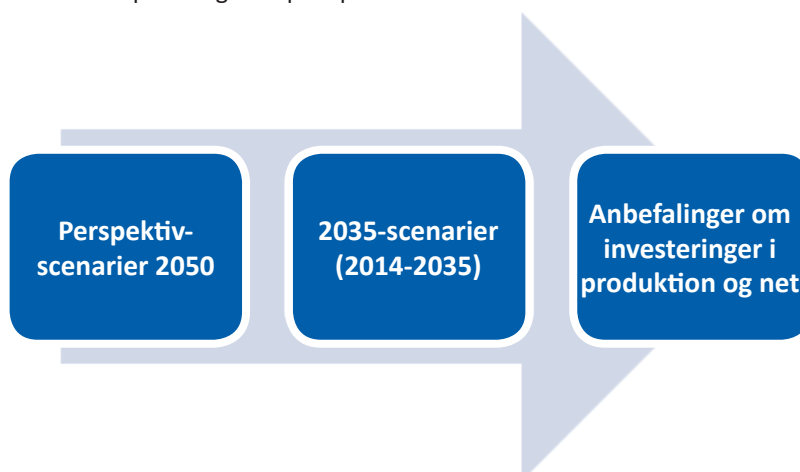
Langsigtede analyser viser vejen til grøn og konkurrencedygtig fjernvarme i et energisystem med meget vindkraft.

Vi har nu i Varmeplan Hovedstaden færdiggjort perspektivscenarier af energisystemets udvikling i 2050, og har fuld fart på næste fase, nemlig at se på udviklingen frem mod 2035.

Vi pegede i nyhedsbrev nr. 8 på, at biomassens langsigtede rolle i fjernvarmesystemet og vindkraftens betydning for elmarkedet er to hovedspørgsmål for hele energisystemet, og dermed for de investeringsbeslutninger, der skal træffes i de kommende år i Hovedstadsområdet. Derfor har Varmeplan Hovedstadens styregruppe besluttet at vende den oprindelige tidsplan på

hovedet og konkludere på perspektivarbejdet, inden vi går videre med det kortere sigt.

Perspektivscenarierne er opbygget som sammenhængende internationale energiscenarier, hvor udviklingen i Danmark, Tyskland og de Nordiske lande ses under ét. Den sammenhængende tilgang er valgt, fordi elmarkedet i Danmark hænger tæt sammen med udviklingen i vores nabolande, og fordi elmarkedet har afgørende betydning for fjernvarmens udviklingsmuligheder.



Den helt overordnede ramme for perspektivscenarierne er, at den grønne dagsorden i Europa og Danmark fortsætter. Det betyder, at vi samlet for Norden og Tyskland har lagt et krav om 95 % reduktion af CO₂ emissionen i el- og varmesektoren i 2050, hvilket i øvrigt er i tråd med "EU Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050", fremlagt af EU kommissionen i 2011. For Danmark er rammen, at el- og varmesektoren skal være omstillet til vedvarende energi i 2035, og at Danmark skal være helt uafhængig af fossile brændsler i 2050.

fra 2010, har vi tegnet to udviklingsspor for Europa, og to udviklingsspor for Danmark.

Den europæiske energisektor kan i analysen enten udvikle sig i et vindspor, eller i et biomassetpor. Inden for rammerne af hver af de to udviklingsveje har vi aftegnet et dansk dilemma: Skal der sættes snævre grænser for mængden af biomasse i energisektoren, eller skal der gives mulighed for betydelig import af biomasse fra udlandet. Dette fører til fire danske scenarier for 2050:

Fire danske energiscenarier i 2050

Med den overordnede ramme i 2050 på plads, og inspireret af Klimakommissionens rapport

Udvikling i Europa*	EU Vind		EU Biomasse	
	Der kan kun anvendes nationale biomasseressourcer i landene. Omkostninger ved havvindmøller falder med 30%		Der kan importeres biomasse i landene. Uændrede omkostninger ved havvindmøller	
Udvikling i Danmark	Vind	Biomasse	Vind	Biomasse
Mulig biomasse til energiformål i DK	75 PJ	275 PJ	75 PJ	275 PJ
Scenarienavne	EU vind_ DK vind	EU vind_ DK bio	EU bio_ DK vind	EU bio_ DK bio

Figuren viser to udviklingsspor for Europa, og to udviklingsspor for Danmark - i alt fire scenarier, der hver aftegner en sammenhængende ramme for fjernvarme i Hovedstadsområdet.

* Den konkrete modellering indeholder Tyskland og de nordiske lande.



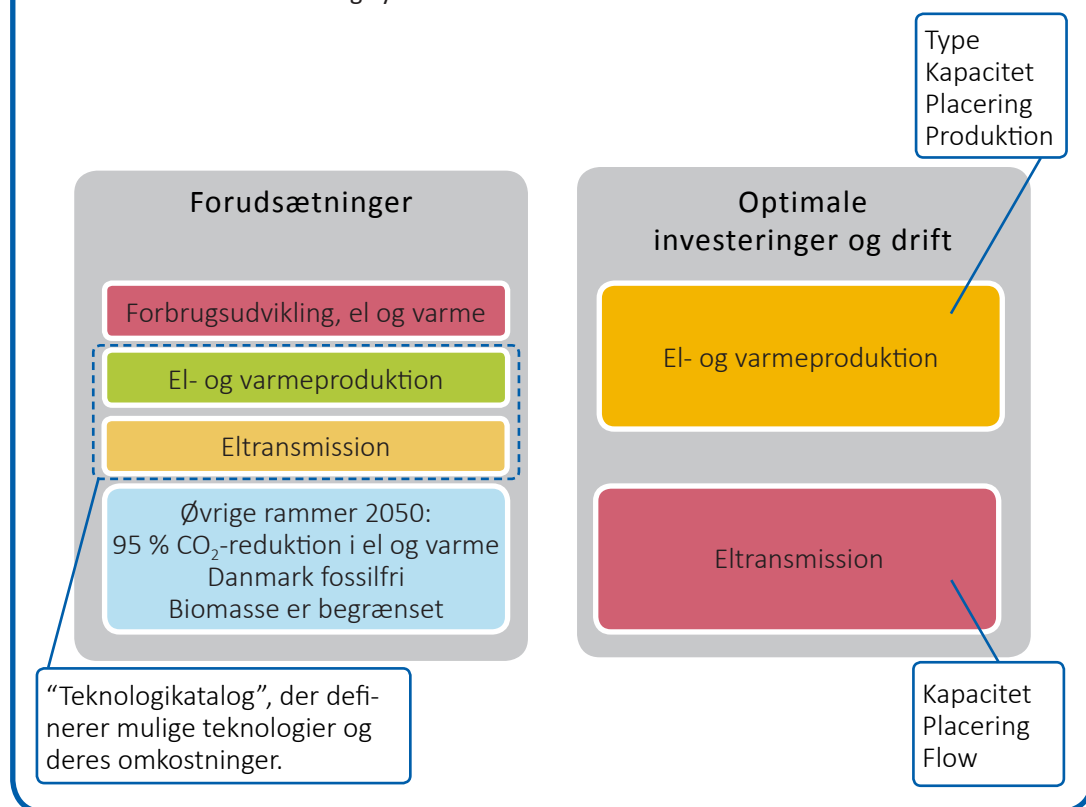
Inden for hvert af de fire scenarier modelleres udviklingen af det sammenhængende energisystem. Det sker på basis af detaljerede frem-skrivninger af efterspørgslen efter varme og elektricitet og under antagelser om en moderat udvikling af de energiteknologier, der kan investeres i. Endelig indlægges der prisforudsætning-

er for brændsler og CO₂, hvor Energistyrelsens samfundsøkonomiske forudsætninger for 2035 er forlænget til 2050.

Til analyserne anvendes i øvrigt Balmorelmodellen.

Hvordan virker Balmorelmodellen

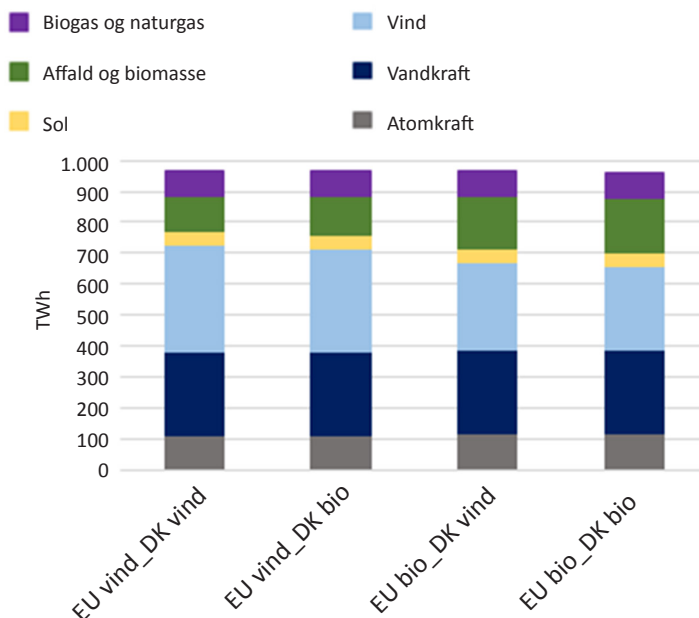
Beregningerne af scenarierne i Varmeplan Hovedstaden er foretaget på Balmorelmodellen. Modellen foretager en økonomisk optimering af udbygningen af el- og varmeproduktion og –transmission på basis af de forudsætninger med hensyn til miljømål, brændselspriser m.v., som er lagt ind i modellen. Til forudsætningerne hører også eventuelle begrænsninger med hensyn til hvilke teknologier, modellen må anvende, hvor store udbygninger, der tillades m.v. Modellen dækker Norden og Tyskland.



Det internationale elmarked domineres af vind i alle scenarier

Modelberegningerne viser, at andelen af fluktuerende elproduktion fra vind og sol stiger til 35-40 % i Tyskland og Norden. Det er væsentligt mere end den nuværende andel på ca. 10 %, og udfordringen med at integrere vindkraft er markant i alle fire scenarier.

I det europæiske biomassescenarie er det forudsat, at der ikke sker billiggørelse af havvindmøller. Det er bemærkelsesværdigt, at også i dette scenarie får vindkraften betydelig udbredelse. Det er altså en økonomisk robust antagelse, at vindkraftudbygningen i både Danmark og nabolande fortsætter, hvilket naturligvis har betydning også for fjernvarmesektoren.



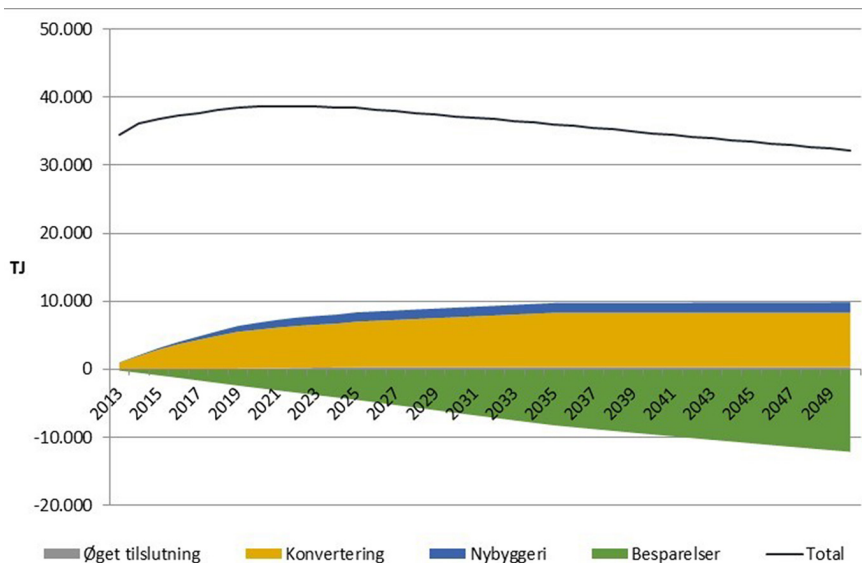
Samlet elproduktion i 2050 for Danmark, Tyskland, Sverige, Norge og Finland fordelt på brændsler.

Fjernvarmemarkedet i Hovedstadsområdet

Fremskrivning af efterspørgslen efter fjernvarme er for det korte sigt baseret på indberetninger fra de enkelte varmedistributionsselskaber. På længere sigt er den baseret på generelle antagelser om bl.a. det økonomiske potentiale for varmebesparelser. Dette resulterer i, at der i 2050 indregnes varmebesparelser på godt 30 % af varmegrundlaget i 2012.

Et resultat af fremskrivningen er også, at fjernvarme fortsat udbygges, således at de fleste større bygninger samt halvdelen af villaer og rækkehuse er tilsluttet fjernvarme omkring 2035. Der sker ikke væsentlig udvidelse af fjernvarmenettet efter 2035.

Som det ses i figuren, ventes det samlede fjernvarmeforbrug at stige ca. 10 % frem mod 2025 pga. konvertering af individuel naturgas til fjernvarme, for så på grund af varmebesparelser at falde til et niveau i 2050, der nogenlunde svarer til det samlede forbrug i dag.



Udvikling i fjernvarmeforbruget i det sammenhængende fjernvarmesystem i Hovedstadsområdet.



Fire scenarier for fjernvarmeproduktionen i 2050

Som det ses på figuren til højre spiller bio-masse- og affaldsfyret kraftvarme fortsat en rolle i alle fire scenarier. I de to scenarier hvor biomassen er begrænset, vælger optimeringsværktøjet at supplere kraftvarmen med især eldrevne varmepumper, og i et af scenarierne også med solvarme.

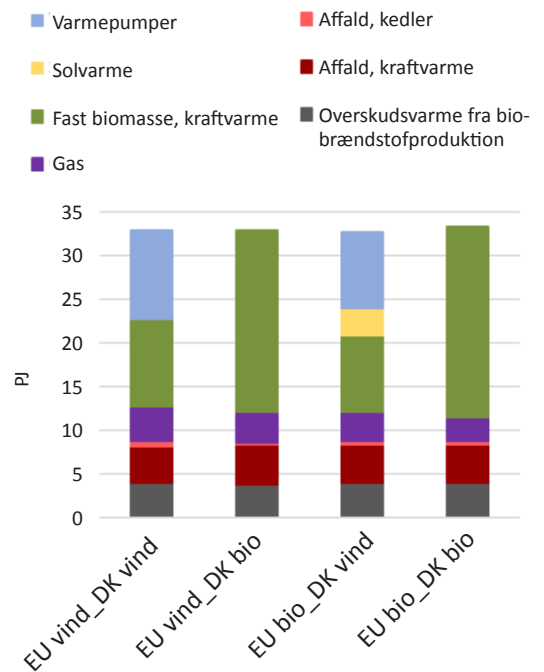
Endvidere vil varmelagring have stigende værdi i det sammenhængende varmesystem, bl.a. som følge af udviklingen i elmarkedet.

Det skal bemærkes, at der i modellen er stor forskel på hvordan biomasseressourcen fordeles rundt omkring i landet. På grund af skalafordelen ved at bygge store kraftvarmeværker fremfor små, og fordi biomasse i modellen har samme pris i hele landet, søger biomassen især til de større byer. På affaldsområdet er det konservativt forudsat, at der kun kan brændes affald svarende til de eksisterende affaldsoplande.

Bemærk endvidere, at der i alle scenarier er indlagt et bidrag fra overskudsvarme fra produktion af biobrændsler. Dette bidrag er inspireret af Energistyrelsens igangværende scenarieanalyser.

Økonomi

Scenarieanalyserne er som tidligere nævnt baseret på en økonomisk optimeringsmodel, og modellen vælger de løsninger, der samlet set leverer billigst muligt el og varme under de rammebetingelser, der er valgt. For det samlede modelområde er omkostningerne lavest i de scenarier, hvor der er rigelig biomasse i energisektoren (EU bio). Dette gælder, selvom det forudsættes, at havmølleudbygningen i disse scenarier bliver 30 % dyrere end i vindscenarierne (EU vind) i slutningen af perioden.



Fjernvarmeproduktionen i Hovedstadsområdet 2050 i de fire scenarier.

Beregningerne er gennemført som samfundsøkonomiske beregninger, og uden at konkretisere de virkemidler, som vil blive taget i brug nationalt og internationalt for at nå klimamålsætningerne. I analyserne er det antaget, at CO₂-kvotemarkedet vil spille en betydelig rolle fra 2030 og fremad, men balancen mellem CO₂-kvoter, afgifter og tilskud er ikke analyseret.

Valg af økonomiske virkemidler vil have stor indflydelse både på prisdannelsen i elmarkedet, og på de faktiske produktionsomkostninger for fjernvarme. Derfor vurderer vi det ikke som meningsfuldt at beregne konkret selskabsøkonomi i 2050. Selskabsøkonomi vil derimod være et hovedemne, når vi i VPH3 i de kommende måneder vil se mere konkret på fjernvarmens udviklingsmuligheder frem mod 2035.



Hvad kan vi lære af perspektivscenarierne?

Et resultatet fra scenarieanalyserne er, at vindkraftudbygningen med høj sandsynlighed vil fortsætte i Danmark og i nabolandene, samt at biomasse-kraftvarme er økonomisk fordelagtigt i Hovedstadsområdet i hvert fald de næste 30-40 år. I kombination med biomassekraftvarmen peger analyserne på varmepumper, varmelagring og eventuelt solvarmeanlæg som interessante teknologier, især hvis tilgængeligheden af biomasse udfordres.

Disse resultater er naturligvis under den grundforudsætning, at der udmøntes ambitiøse energipolitiske målsætninger i Danmark og i EU, samt at der lægges vægt på at nå disse mål med lave omkostninger. Endvidere forudsættes det, at den teknologiske udvikling sker i et moderat tempo uden væsentlige teknologispring. Der er således ikke her gennemført analyser af teknologiske "jokers" eller af alternative energipolitiske målsætninger.

Perspektivanalyserne signalerer altså, at fortsat tilpasning og udvikling af biomassefyrede kraftvarmeteknologier kan være en robust strategi i den langsigtede planlægning. Samtidig viser analyserne, at varmeselskaberne med fordel kan øge fokus på at undersøge og afprøve alternativer, herunder især varmepumper, solvarme og evt. også geotermianlæg. I denne sammenhæng kan lavtemperaturfjernvarme blive mere interessant. Analyserne viser også, at varmelagerkapaciteten i systemet sandsynligvis med fordel kan udbygges. Endelig har analyserne

peget på, at rammerne på affaldsområdet har stor betydning for, om mængden af affaldskraftvarme kan ventes at stige eller falde. Affaldsvarme udgør i dag ca. 25 % af varmeproduktionen i fjernvarmesystemet.

Næste skridt: 2035 scenarier og regionalt samarbejde

På basis af perspektivanalyserne er vi i Varmeplan Hovedstaden nu i fuld gang med at konkretisere scenarier for varmeforsyningen frem mod 2035. I denne fase af arbejdet vil der blive taget udgangspunkt i ønsket om langsigtet samfundsøkonomisk robusthed. Der vil også blive lagt vægt på at opnå konkurrencedygtige varmepriser samt økonomisk robusthed i forhold til de politiske signaler, der sendes om afgifter og tilskud.

Vi vil drøfte analyserne med de aktører, der i dag producerer varmen, og med interesserede fjernvarmeselskaber i hele regionen. Som et særligt element i det videre arbejde ses på fordele og ulemper ved yderligere sammenkobling af fjernvarmenet. Disse delanalyser foregår i et særligt regionalt samarbejde, hvor vi også ønsker at spille positivt ind i den regionale strategiske energiplanlægning, som nu er under forberedelse.

Afslutning af Varmeplan Hovedstaden 3 til efteråret

Arbejdet med Varmeplan Hovedstaden 3 afsluttes i efteråret 2014, hvor der udgives en slutrapport.

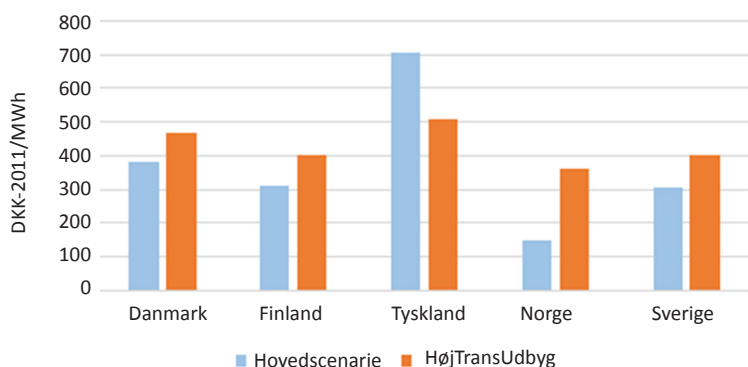


Dialog med universiteter og kommuner

I projektet lægges der vægt på dialog med interessenter. Siden sidste nyhedsbrev har der været afholdt dialogmøder med forskere og med kommunerne. Her blev scenarierne præsenteret og drøftet.

Forskere: Hold igen med eltransmissionsudbygningen

På dialogmødet med universiteterne blev der særligt stillet spørgsmålstejn ved, om modellens økonomiske valg af eltransmissionskapacitet til udlandet kan realiseres i praksis i fuldt omfang. På den baggrund er det valgt i modellen at stille strengere krav til udbygningstakt for hver enkelt transmissionssnit, og så indføje en følsomhedsanalyse, hvor modellen kan optimere mere frit (høj transmissionsudbygning).



Gennemsnitlige elpriser med de to forskellige scenarier for eltransmissionsudbygning.

Som det ses i figuren til venstre, er der større elprisforskelle mellem landene i scenariet med strenge begrænsninger for transmissionsudbygning (hovedscenariet), end i følsomhedsberegningen (høj transmissionsudbygning). Det ses også, at den danske gennemsnitselpris vil være højere, når Norden og Tyskland bindes elmæssigt tættere sammen.

Selvom sammensætningen af kraftværksparken i Danmark udvikler sig forskelligt afhængigt af udbygningsstrategien for eltransmissionssanlæg, viser analyserne, at fordelingen af varmeproduktionen i Hovedstadsområdet ikke påvirkes væsentligt. Følsomheden med høj transmissionsudbygning viser dels højere elpriser i Danmark, og dels lavere prisfluktuationer. At antallet af prisspidser mindskes betyder, at varmepumper leverer lidt mere varme i følsomhedsscenariet end i hovedscenariet.

At der ikke er større forskel mellem de to scenarier kan tolkes sådan, at fordelingen af varmeproduktion er rimelig robust over for hvilken strategi for eltransmissionsudbygning, der bliver realiseret. Til gengæld stiller hovedscenariet væsentligt større krav til fleksibilitet i det indenlandske elsystem. En fleksibilitet der blandt andet skal leveres fra hovedstadens kraftvarmeværker.



Input og råd fra kommuneforum

Formålet med mødet i kommuneforum var især at drøfte scenarierne og få ejerkommunernes kommentarer til, hvordan usikkerheder i projektet kan håndteres, inden alle analyserne er gennemført. Blandt input fra mødet med kommunerne var:

Teknologivalg, lavtemperatur

- Det er vigtigt at have flere varmeproduktionskilder i fremtiden for at sikre fleksibilitet. Tænk også i varmeproduktion placeret decentralt i nettet.
- I den sammenhæng bør lavtemperaturfjernvarme være et vigtigt fokusområde.
- Når de nuværende centrale værker skal tages ud af drift, bør man i forhold til teknologivalg holde alternative muligheder åbne så længe som muligt.
- Det er vigtigt allerede nu at igangsætte demonstrationsprojekter fx test af store varmepumper.
- Den økonomiske optimering prioriterer tydeligvis varmepumper frem for geotermi. Det er vigtigt at tydeliggøre, hvorfor geotermi ikke bliver konkurrencedygtigt. Især da Hovedstadsområdet er et oplagt sted til større demonstrationsanlæg, da der er flere forbrugere om at bære risikoen.
- Det kan være en idé at tænke i inddeling af fjernvarmesystemet i Hovedstadsområdet i zoner, hvor det er vigtigt at udvikle særlige varmeproduktionsløsninger - eksempelvis solvarme i omegnskommuner, havvandsvarmepumper ved kystnære beliggenheder, andre varmepumper ved spildevandsanlæg osv.
- VPH3 kan med fordel analysere mere på tariffer for både forbrugere og producenter, sæsonvariationer og fleksibilitet, fx om der kan laves yderligere fleksibilitetsscenerier med mere fokus på etablering af varmelagre.

Energibesparelser, konvertering

- Energibesparelsesindsatsen Hovedstadsområdet kunne puljes, så man bedre sikrer en samlet indsats i de områder, hvor energibesparelser giver størst økonomisk gevinst. Fx i forhold til, hvor i fjernvarmenettet man kan reducere dyr varmeproduktion ved at reducere varmeforbruget.
- VPH3 kan godt forudsætte, at eksisterende konverterings- og besparelsesplaner bliver gennemført.

Biomasse og affald

- Det er vigtigt, at varmeselskaberne har bæredygtighedskriterier for den biomasseudbygning, som kommer på kort sigt.
- Tilgængelige mængder af biomasse og affald er meget usikre. VPH3 bør ikke regne med, at der vedbliver med at være tilgængelige mængder til rådighed som i dag og til de nuværende priser. VPH3 bør anviser en vej til, hvordan biomasseforbruget kan reduceres på sigt.
- VPH3 kan forvente, at de etablerede affaldsforbrændingsanlæg bruges i deres fulde levetid og med deres kapacitet. For Amager Ressource Center bør forudsættes, at anlægget udnyttes med den politisk godkendte kapacitet.
- Kommunernes arbejde med yderligere affaldssortering betyder, at man kan forvente, at der bliver en tør rest, som skal brændes. VPH3 bør derfor have en pragmatisk tilgang til prisen på affaldsressourcen i fremtiden fx hvor prisen relaterer sig til biomasseprisen.