

Rapport 62/02

**Praktisk utforming
av sertifikatordning
for grønn varme**

Praktisk utforming av sertifikatordning for grønn varme

Utarbeidet for
Olje- og
energidepartementet

Innhold:

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER.....	1
1 INNLEDNING	5
2 STRUKTURFORHOLD I VARMEMARKEDET	9
2.1 Fjernvarme eller egenprodusert varme.....	10
2.2 Brensel eller ikke.....	11
3 MÅLING OG KONTROLL	13
3.1 Målemetoder.....	13
3.1.1 Måling av varme.....	14
3.1.2 Måling av brensel	15
3.1.3 Måling av kapasitet	16
3.2 Sammensatt produksjon	17
3.3 Sjablongberegning og incentiver.....	18
3.3.1 Måling av brensel	19
3.4 Kontroll	22
3.5 Sammenlikning med SNF	23
4 RETT TIL SERTIFIKATER	25
4.1 Hvilke aktører skal ha sertifikatene?.....	25
4.2 Tidsavgrensning for kapasitetsmålte anlegg	26
4.3 Lønnsomme teknologier.....	28
4.3.1 Dagens lønnsomme prosjekter	29
4.3.2 Fremtidig lønnsomme prosjekter	30
4.4 Klassifisering som grønn.....	33
4.5 Sammenlikning med SNF	36
5 KJØPSPLIKT	39
5.1 Hvilke aktører skal ha kjøpsplikt?.....	39
5.2 Sammenlikning med SNF	41
6 INTEGRASJON MED SERTIFIKATMARKED FOR EL	43
7 ILLUSTRASJON MED EKSEMPEL.....	45
REFERANSER	51
VEDLEGG 1: KLASSIFISERING SOM GRØNN.....	53
VEDLEGG 2: PLASSERING I PRODUKSJONSKJEDEN.....	55
VEDLEGG 3: HÅNDTERING AV STRUKTURFORANDRINGER I VARMEMARKEDET	59
VEDLEGG 4: FORBRUK VERSUS ENØK	61

Sammendrag og konklusjoner

Resymé

En sertifikatordning for grønn varme kan utformes slik at den ikke påfører varmemarkedet omfattende nye administrasjonskostnader, ved at utformingen baseres på eksisterende kundeforhold og målerutiner. Likevel fordrer ordningen en sentral "sertifikatmyndighet" med de administrasjonskostnader det medfører. For å utforme en ordning som inkluderer det meste av varmeproduksjon og varmeforbruk uten høye måle- og kontrollkostnader er det nødvendig med utstrakt bruk av sjablongberegninger fra sertifikatmyndighetens side. Bruken av sjablongberegninger er ikke et avgjørende argument mot en sertifikatordning for grønn varme.

Bakgrunn

Stortinget har bedt Regjeringen om å utrede et system med sertifikater for "grønn energi" tilpasset norske og nordiske forhold. Samtidig er det et uttalt mål å ha 4 TWh vannbåren varme basert på fornybare energikilder, varmepumper og spillvarme innen år 2010. Olje- og energidepartementet (OED) skal vurdere om en sertifikatordning for grønn varme er et hensiktsmessig virkemiddel for å nå dette målet.

Hovedideen bak et sertifikatmarked for grønn varme er at det skal tildeles sertifikater for det myndighetene definerer som grønn produksjon. Sertifikatene kan så selges til en markedsbestemt pris på en sertifikatbørs. Samtidig skal noen være pliktige å kjøpe grønne sertifikater for en viss andel av all varme som blir brukt. Slik skjer det en overføring av inntekt fra forbrukerne til produsentene av grønn varme som er stor nok til å få realisert myndighetenes mål for grønn varmeproduksjon.

Grønn varme er varme som ikke bidrar til CO₂-utslipp og som tilfredsstiller eventuelle andre miljøkriterier. Sertifikatmarkeder for grønn energi har i andre land vanligvis vært avgrenset til grønn elektrisitet, og et sertifikatmarked for grønn elektrisitet er nå under vurdering i Norge også. Ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv hadde det vært ønskelig å også inkludere varme i en sertifikatordning for grønn energi. På mange måter er varmemarkedet mer sammensatt enn elektrisitetsmarkedet, og de praktiske utfordringene ved utforming av en sertifikatordning for varme er større enn for elektrisitet. Som et ledd i et større utredningsarbeid har OED allerede fått skrevet en rapport kalt "Sertifikatordning for grønn varme – prinsipielle og praktiske utfordringer" av Senter for næringslivsforskning (SNF). Vårt arbeid er en utdyping og systematisering av den rapporten.

Problemstilling

I en sertifikatordning for grønn varme, hvordan bør måling og kontroll utføres på en mest mulig hensiktsmessig måte, hvem bør bli tildelt sertifikater og hvem bør ha plikt til å kjøpe sertifikater?

Det er ikke en del av dette arbeidet å vurdere nytteverdien av en sertifikatordning for grønn varme, eller å vurdere hvor hensiktsmessig en sertifikatordning er i forhold til andre virkemidler for å støtte energiproduksjon basert på nye fornybare energikilder.

Konklusjoner og tilrådinger

Vi skisserer en mulig sertifikatordning som fordrer minimale investeringer i nytt måleutstyr. Dette kan skje ved at det foretas sjablongmessige beregninger av varmeforbruk og varmeproduksjon ved hjelp av verdier man kjenner fra kjøp og salg av energivarer. Verdiene må innrapporteres til en sertifikatmyndighet for at kjøpsplikt skal ilegges og sertifikatrett tildeles. Ved å basere de innrapporterte verdiene på transaksjoner, kan juks gjøres vanskelig og kontrollkostnadene kan holdes lave, selv om de ikke forsvinner helt. Den ordningen vi skisserer involverer ikke sluttbrukere av varme.

Utforming av en sertifikatordning for grønn varme krever at man gjør avveininger mellom hensynet til en treffsikker beregning av varmeforbruket og hensynet til lave administrasjonskostnader. Vi har søkt å balansere mellom de to hensynene. Selv om administrasjonskostnadene altså ikke vil være ubetydelige, synes de ikke å være avgjørende for å velge bort en sertifikatordning som mulig virkemiddel for å realisere grønn varme.

Måling og kontroll

Mesteparten av varmeproduksjonen og varmeforbruket baserer seg på et kundeforhold. Det kan for eksempel være mellom fjernvarmeanlegg og fjernvarmekunde, fyringsoljeleverandør og husholdning eller varmepumpeleverandør og næringsbygg. Kundeforholdet kan baseres på liter fyringsolje, favner ved, kWh varme eller en varmepumpes kapasitet. Verdien, antall favner ved for eksempel, måles og kontrolleres av kjøper og selger i fellesskap. Sertifikatmyndigheten bør benytte seg av denne målingen og kontrollen ved å beregne varmeforbruket ved hjelp av verdiene kundeforholdet er basert på – altså beregne varme ut fra direkte måling av varme, måling av brenselmengde *eller* måling av kapasitet. Til disse beregningene brukes det sjablongmessige anslag. Slike sjablongberegninger kan ha negative incentivvirkninger, men disse vil være moderate.

Sertifikatrett

Vi anbefaler å sette som et hovedprinsipp at sertifikatrett bare skal tildeles *ny* grønn produksjon, men at det skal gis sertifikater for *alt* omsatt grønt brensel. Et unntak er at både nye og gamle avfallsforbrenningsanlegg bør ha sertifikatrett. Hva som til enhver tid kvalifiserer som grønn produksjon skal være opp til sertifikatmyndigheten. For at ikke sluttbrukerne skal behøve å bli involvert i ordningen, anbefaler vi at sertifikatene tildeles fjernvarmeanlegg, brenselleverandører og utstysleverandører. En organisering der sluttbrukerne ikke involveres holder kontroll- og administrasjonskostnadene lave.

Kjøpsplikt

Vi anbefaler som hovedprinsipp at det skal være kjøpsplikt ved all bruk av varme, både ny og gammel. Kravet betyr at en viss andel av varmeproduksjonen skal være "grønn". Det skjer ved at forbruker eller leverandør pålegges å kjøpe sertifikater for grønn varme tilsvarende en viss andel av varme som produseres. Også for prosesser som har sertifikatrett vil det ilegges kjøpsplikt for en andel av varmen, slik at kjøpsplikten for disse vil virke som et fratrekk i sertifikattildelingen. Igjen er det ønskelig å holde sluttbrukerne av varme utenfor ordningen, og derfor er det fjernvarmeanlegg, brenselsleverandører og utstyrslleverandører som bør ilegges kjøpsplikten.

Stimulerer til Enøk

Som CO₂-tiltak er Enøk likeverdig med grønn energiproduksjon. Vi finner at innføring av en sertifikatordning for grønn varme *sannsynligvis* vil stimulere til Enøk generelt, fordi varmeprisen sannsynligvis vil stige. Når det er sagt, vil ikke en sertifikatordning føre til *likebehandling* av grønn varmeproduksjon og Enøk, men vil forfordele grønn varmeproduksjon.

Bør integreres med sertifikatmarked for grønn elektrisitet

Det er fordeler med å integrere et eventuelt sertifikatmarked for grønn elektrisitet med sertifikatmarkedet for grønn varme, men det kan også være nødvendig å holde dem separate for å kunne bli med i et internasjonalt sertifikatmarked for grønn elektrisitet. Med integrasjon mellom sertifikatmarkedene for elektrisitet og varme vil støtten til grønn elektrisitet og grønn varme være lik, slik at de billigste grønne løsningene blir valgt uavhengig av om de er basert på varme eller elektrisitet. I tillegg vil integrasjon gi stordriftsfordeler fordi det er billigere å administrere ett marked enn to separate markeder.

Dersom et sertifikatmarked for elektrisitet *ikke* er på plass, innebærer det store administrasjonskostnader å behandle elbasert varme for små forbrukere, og vi har gått ut fra at det er lite aktuelt å etablere et sertifikatmarked for grønn varme uten å lage et sertifikatmarked for grønn elektrisitet. Det virker klart at dersom en sertifikatordning for elektrisitet ikke er et kostnadseffektivt virkemiddel, er ikke en sertifikatordning for varme et kostnadseffektivt virkemiddel heller.

1 Innledning

Stortinget har bedt regjeringen om å utrede et system med grønne sertifikater tilpasset norske og nordiske forhold:

”Flertallet vil i denne sammenheng vise til arbeidet med et pliktig grønt sertifikatmarked som er under utvikling i EU, der det settes krav til leveranser av en viss andel fornybar energi til sluttbruker. Flertallet vil be regjeringen utrede et tilsvarende system med grønne sertifikater tilpasset norske og nordiske forhold.”
(Budsjetttinnst. S. nr. 9 (2000-2001))

Som et ledd i oppfølgingen satte Olje- og energidepartementet i gang tre utredninger om grønne sertifikater høsten 2001. Disse utredningene drøftet henholdsvis virkemiddelbruk i andre land – Joule (2002), markeder for grønne sertifikater som virkemiddel i energipolitikken – Statistisk sentralbyrå (2002) og prinsipielle og praktiske utfordringer knyttet til en sertifikatordning for grønn varme – SNF (2002).

På oppdrag fra OED vil vi gjennomføre en utdyping, presisering og systematisering av den sistnevnte rapporten: SNF-rapport 2/2002, ”Sertifikatordning for grønn varme – prinsipielle og praktiske utfordringer.” Problemstillingen er altså mye av den samme i denne rapporten som i SNF-rapporten.

Problemstilling

Problemstillingen går på hvordan en sertifikatordning for varme praktisk kan utformes på en mest mulig formålstjenelig måte til lavest mulige administrasjonskostnader. Vi skal svare på denne problemstillingen og sammenlikne svaret med konklusjonene i SNF-rapporten.

Det er tre aspekter ved problemstillingen som særlig utgjør denne rapporten: Måling og kontroll, hvem skal ha sertifikatrett og hvor lenge, og hvem skal ha kjøpsplikt.

Måling og kontroll

Måling og kontroll er ganske greit for sertifikatmarkedet på elektrisitet da nesten all elektrisitet blir omsatt av kraftleverandører. Det er vanskeligere på varmemarkedet der mye av varmen er egenprodusert og aldri blir omsatt. Vi vil vurdere hvilke muligheter som finnes for måling og kontroll i varmemarkedet, og hva som er en hensiktsmessig avgrensning av sertifikatordningen. Det vil bli en avveining mellom administrasjonskostnader og verdien av å ha en omfattende ordning.

Sertifikatrett

Sertifikatrett er retten til å få tildelt sertifikater for produsert grønn varme. Man kan ta både en teoretisk og en praktisk innfallsvinkel til hvilke teknologier som bør ha sertifikatrett.

Den teoretiske innfallsvinkelen vil være å se tildeling av sertifikater i sammenheng med målene for ordningen – miljøhensyn og utvikling av nye teknologier. Det vil si at sertifikatrett gis til teknologier som trenger støtte i tillegg til å være grønne – altså ikke er lønnsomme uten sertifikater. Problemstillinger rundt dette blir behandlet relativt utførlig i rapporten. En teknologi trenger for eksempel ikke være lønnsom eller ulønnsom, den kan være lønnsom i noen tilfeller og ulønnsom i andre tilfeller. Det er også slik at en teknologi som er ulønnsom i dag kan være lønnsom til neste år.

I tillegg til den teoretiske avgrensningen av sertifikatretten kommer den praktiske avgrensningen. Den praktiske avgrensningen dikteres av mulighetene for måling og kontroll og kostnadene ved måling og kontroll.

Kjøpsplikt

Kjøpsplikt er plikten til å kjøpe sertifikater tilsvarende en viss del av varmeforbruket.¹ Som hovedprinsipp er det ganske klart at mest mulig av varmeforbruket burde ilegges kjøpsplikt. Praktiske avgrensninger, som dikteres av muligheter for måling og kontroll, gjør at mindre enn hele forbruket kan ilegges kjøpsplikt. Intuitivt vil integrasjon med et sertifikatmarked for grønn elektrisitet gjøre at det bør ofres mindre ressurser på å gjøre kjøpsplikten for varmebrukere omfattende.

Hva er et sertifikatmarked?

Essensen i et sertifikatmarked for varme er at grønn varme gir rett til sertifikater som blir utstedt av en sertifiseringsmyndighet, mens all bruk av varme (grønn også) medfører plikt til å kjøpe en viss mengde sertifikater. Sertifikatene omsettes fritt på et marked. La oss for eksempel tenke oss et andelskrav på 10 prosent og et fjernvarmeanlegg som produserer 50 GWh med bio og 10 GWh med olje. Anlegget ville da bli tildelt 50 GWh med sertifikater og ha en kjøpsplikt på 6 GWh. Det gir netto sertifikatrett på 44 GWh, som selskapet kan selge på sertifikatbørsen. Dette er tilsynelatende problemfritt, men det er mange utfordringer, for eksempel knyttet til måling der måleinstrumenter ikke finnes, hvem som faktisk skal bli tildelt sertifikater for å selge på sertifikatmarkedet, og hvem som faktisk skal ha plikt til å kjøpe disse sertifikatene.

Avgrensning av rapporten

Denne rapporten er kun en liten del av et større arbeid organisert av OED, og den er skrevet på relativt kort varsel. Vi har forsøkt å skrive den mest mulig som et

¹ *Andelskravet* er hvor mange sertifikater som må kjøpes for en viss mengde forbruk. Dersom, for eksempel, en fjernvarmekunde bruker 20.000 kWh varme et år, og andelskravet er 20 prosent, må noen kjøpe sertifikater for 4.000 kWh grønn varme det året. Denne *noen* trenger ikke være fjernvarmekunden selv, det kan også være fjernvarmeanlegget som blir ilagt kjøpsplikten. Andelskravet fungerer som et krav til hvor mye av *totalt* forbruk av varme i ordningen som skal komme fra grønn produksjon.

selvstendig dokument, men det er likevel en fordel at man leser SNF (2002) først. SNF-rapporten vil også gi en nyttig bakgrunn i hva slags problemstillinger som er relevante for utformingen av et sertifikatmarked for grønn varme.

Problemstillingen i denne rapporten er altså svært avgrenset. Emner som ikke inngår i denne rapporten, men som er sentrale for å kunne vurdere å innføre en sertifikatordning for varme, blir dekket av andre deler av OEDs arbeid. Listen under er noen temaer vi ser bort fra her:

- Sertifikatmarkedet er tenkt å oppnå flere miljøpolitiske og industripolitiske mål. Vi vurderer ikke bakgrunnen for sertifikatmarkedet, hva som er målene eller målenes innbyrdes viktighetsforhold.
- Sertifikatmarkedet kan være et alternativ til andre virkemidler som utslippsavgifter, kvoteordninger, investeringsstøtte og andre subsidier/avgifter. Vi tar ikke stilling til effektivitetsegenskapene ved de forskjellige alternative ordningene i forhold til en sertifikatordning.
- Vi karakteriserer ikke atferden til kjøper og selger i et marked for sertifikater for grønn varme, med hensyn til uelastisk tilbud og etterspørsel for eksempel. Statistisk sentralbyrå (2002) tar opp en del slike forhold ved sertifikatmarkedet for grønn varme.
- Vi vurderer heller ikke hvordan andelskrav, prisgulv og pristak skal settes. Vi vurderer heller ikke om andelskravet bør tilfredsstilles over en viss tidsperiode, hvor lang denne tidsperioden bør være eller om det bør gå an å låne mellom tidsperioder.

Målsetninger for sertifikatordning for grønn varme

Sertifikatordninger for grønn varme er tenkt å ivareta visse målsetninger, som kostnadseffektiv utbygging av grønn energiproduksjon, teknologiutvikling, selvforsyning og annet. Om sertifikatordningen er egnet til dette er *ikke* tema i denne rapporten. Men sertifikatordning for grønn varme kan praktisk utformes på mange måter, med forskjellige egenskaper i forhold til "funksjonalitet" og administrasjonskostnader. Hvordan dette bør gjøres er tema. Listen nedenfor er en del slike egenskaper ordningen ideelt sett burde ha. Disse vil bli henvist til når ulike utformingsmuligheter blir vurdert.

Inkluderende: Sertifikatordningen bør omfatte mest mulig av forbruket slik at kostnadene ved å produsere grønn varme spres over flest mulig forbrukere, og slik at det er de mest kostnadseffektive løsningene som blir valgt.

Ikke subsidiering av lønnsomme teknologier: Det er ikke ønskelig at det skjer en overføring fra forbrukere til produsenter som benytter lønnsomme teknologier.

Lave administrasjonskostnader: For å minimere administrasjonskostnadene er det viktig at ordningen er "automatisk", for eksempel at sertifikatmyndigheten ikke må ta mange skjønnsbaserte avgjørelser, og at ordningen er enkel for aktørene.

Få ekstrainvesteringer: En sertifikatordning for varme kan fordre ekstrainvesteringer i måleutstyr, og mengden av slike ekstrainvesteringer vil variere med utformingen av ordningen.

Lave kontrollkostnader: En sertifikatordning innebærer utgifter til kontroll av at riktige måleverdier blir oppgitt. Dersom ordningen ble utformet slik at ingen hadde mulighet eller incentiver til å oppgi feil verdier, ville ordningen være billigere å administrere.

Ikke involvere sluttbrukere: Kostnadene ved å involvere sluttbrukere i ordningen kan være store. Et forhold er alternativkostnaden av sluttbrukernes tid, et annet forhold er at små aktører kan skape ”friksjon” i ordningen.² Som for elsertifikater er det mulig å løfte sertifikatordningen for varme opp et nivå over sluttbrukerne.

Mikroøkonomiske egenskaper: Den praktiske utformingen av ordningen må ikke gjøre at aktørens beslutninger om drift og investeringer i vesentlig grad blir vridd bort fra det samfunnsøkonomisk optimale (gitt andelen grønn varme).

Leseveiledning

Rapporten er organisert som følger:

- Kapittel 2 tar for seg de grunnleggende strukturforholdene i varmemarkedet som er relevante for denne rapporten.
- Kapittel 3 tar for seg mulighetene som finnes for måling og kontroll, og hvordan det bør gjøres på en kostnadseffektiv måte.
- Kapittel 4 tar for seg tildeling av sertifikater og hvordan subsidiering av lønnsomme prosjekter skal unngås, gitt de praktiske mulighetene for måling og kontroll.
- Kapittel 5 tar for seg kjøpsplikten, og hvordan den skal gjøres mest mulig omfattende gitt de praktiske mulighetene for måling og kontroll.
- Kapittel 6 tar for seg forhold rundt integrasjon, eller manglende integrasjon, med et sertifikatmarked for grønn elektrisitet.
- Kapittel 7 gir en oppsummering av hvordan vi har skissert en praktisk hensiktsmessig sertifikatordning, og viser hvordan den vil fungere med et eksempel.

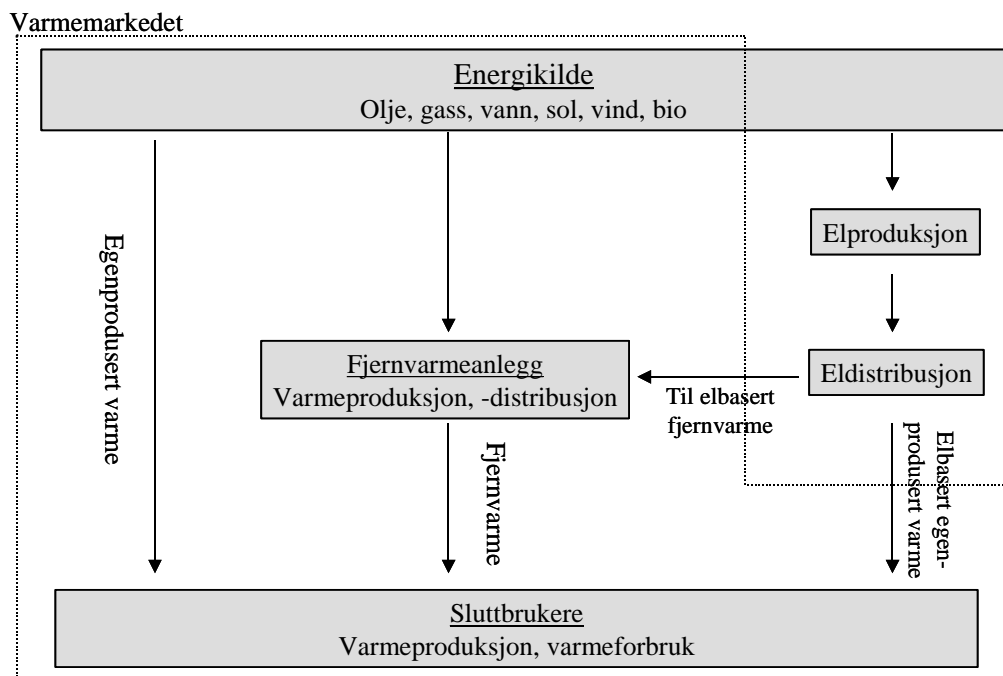
På slutten av kapitlene 3, 4 og 5 sammenlikner vi våre konklusjoner med konklusjonene i SNF-rapporten.

² ”Friksjon” i ordningen kan for eksempel være at husholdninger glemmer å registrere seg i ordningen, fyller ut skjemaer på feil måte eller unnlater å oppfylle en eventuell kjøpsplikt.

2 Strukturforhold i varmemarkedet

I dette kapitlet skal vi beskrive det vi mener er de viktigste strukturforholdene i varmemarkedet – teknologiske forhold og eierforhold. Teknologier som blir brukt til å produsere varme, kan og vil forandre seg i fremtiden. For at strukturforholdene som blir lagt til grunn for vurderinger av sertifikatrett og kjøpsplikt, skal være mest mulig robuste overfor teknologiske forandringer er det en fordel å abstrahere fra spesifikke teknologier. Tilsvarende kan også selve strukturforholdene forandre seg, gitt den samme teknologien. For å oppnå robuste konklusjoner er det derfor også viktig at de strukturforholdene vi beskriver er generelle – altså ikke bare en beskrivelse av dagens situasjon.

Figur 2.1 Strukturforhold i varmemarkedet og samspillet med el



Kilde: ECON

Figur 2.1 skal illustrere strukturforhold i varmemarkedet. For det første er varmemarkedet ikke separat fra elmarkedet. De to er knyttet sammen gjennom at samme energibærere brukes til produksjon av elektrisitet og varme, gjennom at elektrisitet brukes til produksjon av varme i fjernvarmeanlegg, og gjennom at elektrisitet

er et alternativ til andre varmekilder hos sluttbrukerne. For det andre fungerer varmemarkedet på forskjellige måter. En del varme når sluttbrukeren ved at fjernvarmeanlegg produserer varme fra energibærere og distribuerer varmen gjennom rør. Energikilden kan enten være kjøpt brensel, som for olje, gass eller bio, eller den kan være gratis, som for sol, jordvarme og kanskje avfall. Resten av varmen lages hos sluttbrukeren selv, ved at energikilden blir transportert dit. Energikilden kan, som for fjernvarme, enten være kjøpt brensel, eller den kan være gratis.

Det vil være hensiktsmessig for hele denne rapporten å foreta en kategorisering av varmemarkedet. To skiller som kom frem i diskusjonen over om de grove trekkene i strukturforholdene i varmemarkedet, er spesielt relevante:

Fjernvarme ↔ **Egenprodusert varme**
Brensel ↔ **Ikke brensel**

Disse to parametrene kan kombineres til fire forskjellige kategorier, og i hver av de fire finnes det eksempler på teknologier. Innen to av kategoriene finnes det også eksempler på grønne og ikke-grønne teknologier. Denne inndelingen kan settes opp i en tabell slik det er gjort i tabell 2.1. Det er også plassert eksempler på kategoriene i tabellen. Denne kategoriseringen vil bli mye brukt når vi diskuterer måling og kontroll, sertifikatrett og kjøpsplikt.

Tabell 2.1 Kategorisering av varmemarkedet

	Fjernvarme		Egenprodusert varme		
	<i>Grønn</i>	<i>Ikke grønn</i>	<i>Grønn</i>	<i>Ikke grønn</i>	
Brensel	Avfall, bio	Olje, el	Bio	Olje, el	<i>Egen brensel</i>
			Bio*		
Ikke brensel	Jordvarme, spillvarme, varmepumpe	Spillvarme	Solfanger, varmepumpe**		

Kilde: ECON

*) Et eksempel på denne kategorien er en industriell bruker som bruker egenprodusert brensel til egenprodusert varme. Et annet eksempel er husholdninger som eier skog, og som bruker egenprodusert virke som brensel.

**) Varmepumper bruker elektrisitet til å drive vann rundt i rørene, og det er således en forenkling å si at varmepumper ikke bruker brensel. Det gjelder også de andre teknologiene i denne kategorien: Jordvarme, solfanger og spillvarme. Likevel vil i liten grad driftskostnadene være avgjørende for driftsbeslutningene for disse teknologiene (fordi de er så lave). Det er den egenskapen vi er ute etter å kategorisere.

2.1 Fjernvarme eller egenprodusert varme

Vi mener altså at et viktig skille i varmemarkedet går mellom fjernvarme og egenprodusert varme, som vi kan definere som følger:

- **Fjernvarme:** Varme som produseres et annet sted enn den blir nyttiggjort. Varmen fra en produsent kan bli distribuert til flere forbrukere. Nærvarme-

anlegg hører også til i denne kategorien. Det er kontraktsforholdet som egentlig er viktig – at produsent og forbruker er to forskjellige aktører.

- **Egenprodusert varme:** Varme som produseres samme sted som den blir nyttiggjort. Varmen fra én produsent nyttiggjøres typisk av kun en forbruker, og produsent og forbruker er som regel en og samme aktør.

Fjernvarme eller egenprodusert varme har forskjellige egenskaper som gjør at de to kategoriene vil bli behandlet forskjellig med hensyn til måling, kontroll, sertifikatrett og kjøpsplikt. Merk at utformingen av sertifikatordningen for varme vil være ryddigere for fjernvarme enn for egenprodusert varme, og at i kraftsektoren er det lite egenproduksjon i forhold til i varmesektoren.

Eierskap

For *fjernvarme* er de relevante leddene i produktkjeden produksjon, distribusjon og forbruk. I Norge i dag er det felles eierskap for produksjon og distribusjon, mens forbruksleddet stort sett har en annen eier. Man kan tenke seg andre mulige eierstrukturer i fremtiden. For eksempel kan distribusjon og produksjon drives av to separate selskaper.

For *egenprodusert varme* er det vanligvis felles eierskap av produksjon og forbruk. Derfor finnes det vanligvis ikke noe kundeforhold for varmen. Det er i denne kategorien kontrollkostnadene potensielt kan bli svært høye.

Rapporten drøfter et eksempel på endring i eierstruktur i vedlegg 3.

2.2 Brensel eller ikke

Et annet viktig skille i varmemarkedet går mellom teknologier som bruker brensel og de som ikke gjør det.

- **Brensel:** Varme utvunnet ved forbrenning av materiale eller bruk av elektrisitet. Eksempler på brenslere i bruk i dag er olje, gass, bio og avfall.
- **Ikke brensel:** Varme som ikke er utvunnet ved forbrenning av materiale: Eksempler i dag er jordvarme, varmepumpe, solfanger, spillvarme.³

Om en teknologi benytter brensel eller ikke, har noe å si for målemulighetene. Man kan nemlig gjøre anslag for hvor mye varme som er produsert ut fra hvor mye brensel som er benyttet. Ofte vil tall for mengde brukt brensel være lettere tilgjengelig enn tall for mengde produsert varme. Mer om dette kommer i kapittelet om måling og kontroll.

Om en teknologi benytter brensel eller ikke, har også noe å si for hvor knyttet en produsent er til en viss produksjonsteknologi. Teknologier som benytter brensel er ofte ikke låst til grønn produksjon slik at produsenten til dels kan benytte de samme investeringene med både grønt og ikke-grønt brensel. Dette vil ha mye å si for hvordan sertifikater bør tildeles over tid. Det blir diskutert videre i kapittelet om sertifikatrett.

³ Se merknad **) til tabell 2.1.

Egenprodusert brensel eller ikke

Blant teknologier som benytter brensel, kan man dele inn i de produsentene som produserer sitt eget brensel og de som ikke gjør det. Dette vil vi komme tilbake til, men det virker allerede intuitivt at måling og kontroll vil være vanskelig med produsenter som produserer eget brensel. Innsyn i disse aktørenes virksomhet er begrenset i utgangspunktet.

3 Måling og kontroll

Både sertifikatrett og kjøpsplikt er avhengig av måling og kontroll. Med måling menes rett og slett å sette et tall på varmeproduksjon og varmeforbruk. Med kontroll menes å sikre at tallene som legges til grunn for tildeling av sertifikater og kjøpsplikt er korrekte. I dette kapitlet tar vi først diskusjonen av måling, og deretter av kontroll. De to temaene er ikke uavhengige av hverandre. Det vil vise seg at måling kan organiseres slik at det blir mindre kontrollproblemer.

Underveis i dette kapitlet er det naturlig å lure på hvem som skal ha sertifikatrett og kjøpsplikt – altså hvem som faktisk skal kjøpe og selge på sertifikatmarkedet. Er det for eksempel fjernvarmekunden, fjernvarmeanlegget eller leverandøren av biobrensel som skal ha sertifikatretten for produsert biovarme i et fjernvarmeanlegg. Og hvem er det som skal ha kjøpsplikten for varmen som ble produsert med fyringsolje i det samme anlegget. Disse spørsmålene blir diskutert og besvart i kapitlene 4 og 5 om sertifikatrett og kjøpsplikt.

3.1 Målemetoder

Å foreta alle målinger med en presis varmemåler er å foretrekke dersom muligheten finnes. Teknologisk sett er måling og kontroll av varme alltid mulig, men kostnadene kan være høye. I tillegg til å måle varme direkte, kan man gjøre omtrentlige anslag ved å måle tilført brensel eller anleggets kapasitet og benytte sjablongmessige beregninger for å oversette til varme. Slike tilnæringer kan være hensiktsmessige når kostnadene ved direkte måling og kontroll av varme er høye. Vi ser for oss følgende tre hovedmetoder for måling av varme.

- **Måling av varme:** Ved å måle temperaturforskjeller og gjennomstrømning av varnebæreren kan man beregne levert varme.
- **Måling av brensel:** Ut fra mengden brensel en produsent bruker, brenselets energiinnhold, teknologiens virkningsgrad og energitilførsel i distribusjonssystemet kan man anslå levert varme.
- **Måling av kapasitet:** Ut fra en installasjons kapasitet, det totale varmebehovet hos sluttbrukeren og varmebehovets tidsprofil kan man anslå levert varme.

I kapitlene 3.1.1 til 3.1.3 som følger, vil vi gjennomgå de forskjellige metodenes egenskaper, og argumentere for når hvilken metode er hensiktsmessig å bruke, og når det ikke finnes noen hensiktsmessig målemetode. Tabell 3.1 er en oppsummering av hvor vi mener at de forskjellige målemetodene er hensiktsmessige.

Våre konklusjoner kan kort oppsummeres som følger: For all fjernvarme mener vi at levert varme bør måles. Kvitteringer for levert varme må da sendes inn til sertifikatmyndigheten. For egenprodusert varme fra brensel mener vi at levert varme må anslås ved å måle brensel. Kvitteringer for levert brensel må da sendes inn til sertifikatmyndigheten. For egenprodusert varme uten brensel mener vi at levert varme må anslås ved å måle kapasitet. Kvitteringer for installert kapasitet må da sendes inn til sertifikatmyndigheten. Når det gjelder egenprodusert varme med eget brensel, er det bare deler av denne produksjonen som kan innlemmes i sertifikatordningen, og selv om vi i utgangspunktet anbefaler måling av brensel lar vi det stå åpent hvilken målemetode som er best for denne kategorien.

Tabell 3.1 *Anbefalt målemetode*

	Fjernvarme		Egenprodusert varme		
	Grønn	Ikke grønn	Grønn	Ikke grønn	
Brensel	Avfall, bio	Olje, el	Bio	Olje, el	Egen brensel
			Bio, avfall		
Ikke brensel	Jordvarme, spillvarme, varmepumpe	Spillvarme	Solfanger, varmepumpe		Kapasitet

Varme

3.1.1 Måling av varme

Teknologisk sett er ikke direkte måling av vannbåren varme problematisk. Man kan måle vanngjennomstrømningen og temperaturforskjellen ut og inn. Ut fra disse to verdiene blir levert energi beregnet (gitt i kWh for eksempel). Dessverre er verken måleutstyret, eller avlesningen av dette, gratis.

I teorien kan direkte måling av varme gjøres både for fjernvarme og for egenprodusert vannbåren varme. For egenprodusert luftbåren varme, er måling av varme for dyrt til å være aktuelt. Det er to forhold som gjør at måling av varme er en god målemetode for fjernvarme, men en mindre god målemetode for egenprodusert vannbåren varme. Det første er at måleutstyret og prosedyrene for innrapportering av forbruk allerede på plass for fjernvarme. Egenprodusert varme blir derimot ikke rapportert til noen og kun en liten andel av dette forbruket måles. Det andre forholdet er at måling av varmeforbruk ved egenproduksjon innebære høye kontrollkostnader. Denne sammenhengen mellom kontrollkostnader og eierstruktur anser vi som svært viktig. Den vil bli diskutert videre i kapittel 3.4.

Generelt er måling av varme godt egnet dersom det eksisterer et kundeforhold der forbrukeren betaler leverandøren per varmemengde.

Det betyr at måling av varme i dag er godt skikket *kun* for fjernvarme. I fremtiden kan dette forandres. For eksempel kan det tenkes tilfeller i fremtiden der én aktør driver varmesentralen i et større næringsbygg, mens selve næringsbygget drives av en annen aktør.

Ettersom måling av varme er vårt førstevalg som målemetode, trengs det ikke argumenteres grundig for at ikke en annen målemetode bør benyttes for fjernvarme. Kort kan vi nevne at måling av brensel vil være vanskelig for den store avfallsbiten av fjernvarmen på grunn av varierende energiinnhold. Måling av kapasitet er heller ikke egnet vil det vise seg.

3.1.2 Måling av brensel

Dersom en kunde alltid vil benytte kjøpt brensel, går det an å gjøre et anslag på produsert varme ut fra mengden kjøpt brensel. Riktignok er det forskjeller i varmeinnholdet for en viss type brensel, og det er forskjellige virkningsgrader på varmeutstyret, men vi mener det er tilstrekkelig å benytte gjennomsnittsverdier.

Argumentasjonen for når man bør benytte levert brensel til måling er lik argumentasjonen for når man bør benytte levert varme: Å bruke et eksisterende kundeforhold for brensel, gjør for det første at man unngår utgifter til installasjon av måleutstyr. For det andre avlastet det administratoren av sertifikatordningen ved at kjøper og selger selv kontrollerer at avregningen er korrekt.

Generelt er måling av brensel egnet dersom det eksisterer et kundeforhold der forbrukeren betaler leverandøren for brensel og det ikke eksisterer et kundeforhold for levert varme.

Måling av brensel er et andrevalg som benyttes når måling av varme ikke er hensiktsmessig. Gitt at man benytter gjennomsnittsverdier for energiinnholdet i brenselet og brennernes virkningsgrad, blir ikke måling av brensel så korrekt som måling av varme. Det er forskjellig mellom brenselstypene hvor stor feil det er sannsynlig å begå her. Oljeprodukter vil være mye mer homogene enn bioproduktene. De forskjellige incentivproblemene som skyldes gjennomsnittsberegningene, og hvordan de kan håndteres, vil bli drøftet i kapittel 3.3.

Måling av kapasitet vil ikke være et alternativ til måling av brensel. Det vil bli klart i kapittelet om måling av kapasitet. Bruk av brensel betydelige driftskostnader, mens måling av kapasitet baserer seg på at driftskostnadene er så lave at så lenge det finnes et behov vil anlegget benyttes.

For at måling av brensel skal være en god tilnærming til måling av varme må vi altså kunne gå ut fra at kjøpt brensel alltid benyttes. Sett på en annen måte: Kan det tenkes at brensel omsettes kun for at noen skal bli tildelt sertifikater? Dersom det er snakk om ikke-grønt brensel (som ikke har sertifikatrett) er det naturligvis en grei forutsetning. Men dersom det er snakk om grønt brensel, som gir sertifikatrett, kan det tenkes at med brenselpris lavere enn sertifikatprisen, omsettes brenselet uten at det blir brukt.⁴ Derfor mener vi, ut fra en arbitrasjetankegang, at laveste pris for grønt brensel gir et implisitt tak for sertifikatprisen. Men dersom prisen treffer det taket betyr det at det billigste grønne brenselet hamstres. Slik spekulativ hamstring av det billige brenselet er ikke bare et

⁴ La oss si at sertifikatprisen er 10 øre/kWh, og at et biobrensel i kategorien bark/avkapp kan produseres og leveres til 6 øre/kWh. Dersom kjøperen av biobrensel fikk sertifikatretten, kunne bark/avkapp omsettes til 8 øre/kWh uten at kjøperen av bark/avkapp hadde bruk for det i det hele tatt. Dersom selgeren av biobrensel fikk sertifikatretten, kunne selgeren betale kjøperen 2 øre/kWh for å ta imot brenselet. I begge tilfellene kunne begge sider av markedet tjene 2 øre per omsatt kWh bark/avkapp.

fordelingsproblem, men også et realøkonomisk problem på grunn av kostnadene ved produksjon av brenselet.

To forhold gjør at spekulativ hamstring ikke vil skje. Det første er at dersom brenselet skal kjøpes uten å brukes må det også være tilfelle at brenselet ikke har positiv verdi *som brensel* for noen sluttbrukere, ikke engang for lagring til senere bruk. Dette følger også av et arbitrasjeargument. Det andre er at årsaken til at engrosprisen per kWh for noen biobrenslere kan være svært lav, er at håndteringskostnadene er høye for eksempel på grunn av stort volum. Når håndteringskostnadene tas med i betraktningen er det mindre sannsynlig at spekulativ hamstring er lønnsomt.

Selv om vi ikke mener spekulativ hamstring er et stort problem kan det ikke ignoreres. Det er usannsynlig at sertifikatmyndigheten kan reagere fort nok til å ekskludere et brensel fra sertifikatordningen, dersom sertifikatprisen blir slik at det lønner seg å kjøpe og dumpe brenselet. En funksjonell løsning kan være at pristaket settes litt lavere enn den laveste prisen, tatt i betraktning håndteringskostnader, blant de brenslene som til enhver tid gir sertifikatrett. En annen funksjonell ordning kan være å ikke gi sertifikatrett for de biobrenslene der problemet kan oppstå.

Egenprodusert brensel

I kapittel 3.4 blir det konkludert med at i kategorien egenprodusert varme og egenprodusert brensel er det bare store industrielle aktører som bør inkluderes i sertifikatordningen. Vi har angitt at denne varmen måles på grunnlag av brukt brensel, men målemetoden for denne kategorien er et åpent spørsmål. Ettersom det er få aktører i denne kategorien kan måling foretas på den måten som er mest hensiktsmessig i enkelttilfellene.

3.1.3 Måling av kapasitet

En del teknologier, spesielt til egenproduksjon av varme (for eksempel varmepumpe), kjennetegnes ved høye investeringskostnader og lave driftskostnader. Disse benytter gratis energi som sol, jordvarme eller varme i omgivelsene.⁵ Dette faktum kan det dras nytte av for å gjøre måling av varme enklere. Dersom et anlegg har lave nok driftskostnader vil det benyttes til å dekke hele forbrukerens varmebehov, gitt at det har nok kapasitet. Et anlegg vil ikke ha lave nok driftskostnader dersom det benytter brensel. Det betyr at dersom vi kjenner forbrukerens varmebehov (og dets tidsprofil) og anleggets kapasitet kan vi regne ut varmeproduksjonen. Sertifikattildelingen for hele anleggets levetid er da ikke avhengig av mer måling enn anleggets effekt og varmebehovet. En sjablongberegning⁶ bør også være tilstrekkelig for å kvantifisere varmebehovet.

⁵ Varmepumper benytter strøm til drift. For eksempel kan 1 kWh strøm inn, gi 4 kWh varme ut. Dette gjelder så vidt vi vet også solfangere og jordvarmeanlegg. Det er kun *nettoproduksjonen* av varme som kan kvalifiseres som grønn varme, og det er *nettokapasitet* som må brukes til beregning av sertifikatrett. Hvordan dette bør håndteres nøyaktig i en sertifikatordning, avhengig av om en sertifikatordning er på plass for el, blir gjennomgått i kapittel 7.

⁶ Slik sjablongberegning kan for eksempel basere seg på gjennomsnittlig varmebehov per kvadratmeter for forskjellige kategorier av bygninger. Bygningskategoriene kan for eksempel være leiligheter, eneboliger, andre boliger, næringsbygg, industribygg. Men fortsatt vil det være relevante forskjeller med hensyn til

Med måling av kapasitet unngår man installasjon av utstyr til måling av varme, og kundeforholdet mellom forbrukeren og leverandøren av varmeanlegget fungerer som kontrollmekanisme.

Generelt er måling av kapasitet egnet dersom det eksisterer et kundeforhold der forbrukeren betaler leverandøren for varmeanlegget og det ikke eksisterer et kundeforhold for levert varme eller levert brensel.

Som nevnt over er det altså *ikke* nok å beregne sertifikattildelingen kun ut fra anleggets kapasitet. Avhengig av investeringskostnadene kunne da aktøren ha installert anlegg med svært høy kapasitet, uten at det var behov for det, slik at det ble tildelt sertifikater for varme som enten aldri ble produsert eller som ble produsert, men ikke kom til nytte. Sertifikatordningens målsetninger blir dermed ikke oppnådd.

Direkte måling av varme eller måling av brensel fjerner ikke problemet med at et anlegg med lave driftskostnader kan produsere varme som ikke kommer til kommer til nytte i perioder med høye sertifikatpriser og lave driftskostnader.

Det finnes teknologier, for eksempel varmepumper, som har lave, men signifikante driftskostnader. I perioder kunne det tenkes at alternative brenselkostnader er lavere enn driftskostnadene ved disse teknologiene. Gitt varmepumpenes høye virkningsgrad, er det ikke særlig aktuelt for den teknologien,⁷ men det kan være et problem for andre teknologier i fremtiden at de ikke klart faller i en av kategoriene – måling av brensel eller måling av kapasitet.

3.2 Sammensatt produksjon

Sammensatt produksjon er når flere energibærere brukes til å produsere varme som leveres i ett punkt. For eksempel *er* det sammensatt produksjon når et fjernvarmeanlegg benytter både bio, olje og elektrisitet til å produsere varme til kundene sine. Hver kunde mottar da varme i ett punkt, men vet ikke hva som er brukt til å produsere varmen. Det er *ikke* sammensatt produksjon når ett hus benytter olje til varme og et annet benytter bio. Da er det kun én energibærer til hvert forbrukspunkt.

Måling av sammensatt produksjon er i utgangspunktet ikke et problem, men kan være komplisert da det kan bety en kombinasjon av måling av varme, brensel og effekt. For eksempel kan man måle grønn varme ved et fjernvarmeanlegg som benytter avfall, fyringsolje og elektrisitet ved å måle levert varme og trekke fra for brukt brensel (el og olje).

La oss sette noen tall for et gitt år for et slikt anlegg, for å illustrere hvordan beregning av sertifikatrett og kjøpsplikt kan gjøres. For selve utregningen har det ikke noe å si hvem som blir ilagt kjøpsplikten eller får tildelt de grønne

isolasjon, beliggenhet (hvor kaldt, hvor mye sol) og antall personer i bygningen for eksempel. Før vi har en kategori til hver bygning, vil det alltid være forskjeller innad i en kategori. Dette har incentivvirkninger som blir tatt opp i kapittel 3.3, og virkninger på lønnsomhet som blir tatt opp i kapittel 4.2.

⁷ Med en virkningsgrad på for eksempel 1:4 vil en varmepumpe kunne produsere varme til en pris på en fjerdedel av elprisen. Det er det vanskelig å konkurrere med for andre brenslers.

sertifikatene. Andelskravet er for eksempel 10 prosent. Ut fra transaksjonene anlegget har gjort med forbrukerne vet vi at det har levert 100 GWh varme. Ut fra transaksjonene anlegget har gjort med oljeleverandørene vet vi at det har brukt en million liter fyringsolje, og ut fra transaksjonene anlegget har gjort med el-leverandøren vet vi at det har brukt 20 GWh elektrisitet til produksjon av varme. Vi må legge til grunn noen gjennomsnittsverdier for å kunne gjøre sjablongberegninger:

Tabell 3.2 *Gjennomsnittsverdier for varmeproduksjon i fjernvarmeanlegg*

<i>Parameter</i>	<i>Gjennomsnittsverdi for fjernvarmeanlegg</i>
Tap i rørledninger	15 %
Energiinnhold i fyringsolje	10 kWh/liter
Virkningsgrad i oljekjel	90 %
Virkningsgrad i elkjel	95 %
Andel CO ₂ -nøytralt brensel i avfall	85 %

Kun eksempelverdier

Siden anlegget leverte 100 GWh varme og andelskravet er 10 prosent blir den totale kjøpsplikten 10 GWh. Hvilken aktør som plikter å kjøpe sertifikatene sier vi ikke noe om her. En sjablongberegning av hvor mye av den leverte varmen som ble produsert med fyringsolje gir 7,65 GWh (1.000.000 liter ganget med energiinnhold på 10 kWh/liter ganget med virkningsgrad for oljekjel på 90 prosent og trukket fra tap i rørene på 15 prosent). Tilsvarende beregning for hvor mye av den leverte varmen som ble produsert med elektrisitet gir 16,15 GWh (20.000.000 kWh ganget med virkningsgraden i elkjelen på 95 prosent fratrukket tap i rørene på 15 prosent). Nå kan vi anslå at 76,20 GWh ble produsert med avfall (100 GWh minus 7,65 GWh minus 16,15 GWh). Av det stammer anslagsvis 64,77 GWh (85 prosent av 76,20 GWh) fra forbrenning av CO₂-nøytralt materiale. Resten stammer fra forbrenningen av fossilt materiale. Det blir altså tildelt sertifikater for 64,77 GWh som følge av virksomheten i anlegget, og anlegget er en netto tilbyder av 54,77 GWh sertifikater i markedet.

Korrekt behandling av elektrisitet brukt til varmeproduksjon ved beregning av sertifikatrett vil være avhengig av om et sertifikatmarked er på plass for grønn elektrisitet og hvorvidt det er integrert med sertifikatmarkedet for grønn varme eller ikke. Hvordan det skal gjøres er drøftet i kapittel 7. Det viser seg å være entydig hva som er korrekt behandling dersom sertifikatmarkedene er integrerte, men dersom de ikke er det eller det ikke finnes et sertifikatmarked for grønn elektrisitet er det ikke klart hva som er korrekt behandling.

3.3 **Sjablongberegning og incentiver**

Sjablongberegning brukes for å "oversette" fra *kapasitet* eller fra *brenselmengde* til *levert varme* i tilfeller der det ikke er kostnadseffektivt å måle varme, og slik vi har anbefalt her er det alle tilfeller der aktørene selv ikke måler varme. En slik forenkling, som sjablongberegning er, vil føre til at aktører har andre incentiver enn de ville hatt med måling av varme, og de vil foreta tilpasninger som ikke nødvendigvis er samfunnsøkonomisk optimale. I dette kapitlet ser vi nærmere på hvilke tilpasninger som vil skje, og på hvordan regelverket skal utformes slik at

ikke tilpasningene skal ødelegge ordningen. Vi vurderer først sjablongmessig beregning av varme basert på brensel og deretter basert på kapasitet.

3.3.1 Måling av brensel

Når det gjøres sjablongberegninger for teknologier som benytter brensel, brukes et gjennomsnittstall for energiinnholdet i brenselet og virkningsgraden i brenneren for å anslå levert varme. Det betyr, for eksempel, at levert varme undervurderes for produsenter som bruker brensel og brenner av høy kvalitet. Sjablongberegning er kun en tilnærming, og den har virkning på aktørens incentiver til valg av kvalitet på brenneren (høyere virkningsgrad betyr høyere pris) og brenselskvalitet:

Incentiver til investering i virkningsgrad⁸

La oss analysere en idealisert situasjon i forhold til om det er et stort problem at sjablongberegninger forandrer incentivene til investering i virkningsgrad. En tenkt fjernvarmeprodusent får sertifikater enten per kjøpt biobrensel (energimengde) eller per levert biovarme til kundene, og skal dekke et visst varmebehov med bioenergi. Med sertifikater per varme er sertifikattildelingen fast i forhold til virkningsgraden (gitt ved fjernvarmekundenes varmebehov) og villigheten til å investere i kvalitet/virkningsgrad dikteres av prisen på biobrensel. Med sertifikater per levert biobrensel er ikke sertifikattildelingen fast i forhold til virkningsgraden, men det blir som om prisen på brensel er den egentlige prisen på biobrensel minus sertifikatprisen. Incentivene til å investere i virkningsgrad blir svakere fordi det er mindre å spare. Denne argumentasjonen blir akkurat motsatt for fyringsoljebrenneren fjernvarmeanlegget bruker til å produsere varme med kjøpsplikt.

En sjablongberegning av sertifikatrett per brensel gir svakere incentiver til investering i anlegg med høy virkningsgrad enn om levert varme hadde vært lagt til grunn, og tilsvarende gir sjablongavregning av kjøpsrett i forhold til brensel sterkere incentiver.

Ettersom sjablongberegning per brensel av sertifikatrett gir svakere incentiver til investering i kvalitetsanlegg, gir det også svakere incentiver til utvikling av teknologien enn om levert varme hadde vært lagt til grunn. Tilsvarende gir sjablongavregning per brensel av kjøpsrett sterkere incentiver til utvikling av for eksempel fyringsoljeteknologi.

Vi mener at virkningsgrad til enhver tid stort sett er gitt av tilgjengelig teknologi, og at selv om det virker incentiver for høyere eller lavere virkningsgrad vil det ha lite å si for virkningsgraden i de anleggene som faktisk blir installert.

Incentiver til brenselskvalitet

La oss tenke oss en leverandør av biobrensel (ved) som får tildelt sertifikater per levert mengde brensel. Leverandøren kan tørke veden, som gjør at den brenner bedre og er lettere, men den beholder volumet og energiinnholdet. Våt ved er altså forskjellig fra tørr ved i at den brenner dårligere og er tyngre. Vi vurderer en

⁸ Vi skriver her om virkningsgrad i forbrenningsanlegget, men incentivvirkningene gjelder like fullt for rømnettet.

idealisert situasjon der konkurranse gjør at pris per energiinnhold er konstant uavhengig av tørking.

Med sertifikatrett på X sertifikater per tonn levert ved, der X er gjennomsnittlig nyttiggjort energi i et tonn ved, vil leverandøren ha incentiver til ikke å tørke veden i det hele tatt for å få flest mulig sertifikater. Når ingen tørker veden må sjablongen, X , oppdateres, og tilpasningen stabiliseres med at ingen tørker veden og X er lik gjennomsnittlig nyttiggjort energi i *våt* ved.

Med sertifikatrett på X sertifikater per kubikk/favn levert ved, der X er gjennomsnittlig nyttiggjort energi i en kubikk/favn ved, vil ikke sertifikattildelingen ha noen virkning på incentivene til å tørke veden. Men også med sertifikattildeling per volum kan man tenke seg måter leverandøren kan forringe vedkvaliteten for å lure ordningen. Kjøperen av veden er i utgangspunktet indifferent med en brenselpris per energiinnhold.

Disse incentivproblemene er ganske generelle for situasjoner der man ønsker å handle med produkter som kan variere i kvalitet på en felles børs: Alle leverandørene oppnår samme pris, men det kan være rimeligere å produsere varer av lav kvalitet. Standardløsningen er å innføre minstekrav til kvalitet, kanskje også flere kategorier – for eksempel klasse A ved og klasse B ved. Metoden kan medføre kostnader ved kvalitetskontroll (stikkprøver for eksempel). Kvalitetskontrollen kan implisitt utføres av kjøperen som ikke vil være villig til å betale full pris for dårlig ved.⁹

Forbrenningsanlegg, det være seg store fjernvarmeanlegg eller små husholdningsanlegg, foretrekker en viss tørking av veden. Er den for våt, brenner den for dårlig, og er den for tørr, brenner den for fort. Dersom brenselsprisen blir lavere for at leverandøren går bort fra den foretrukne tørkingen, legger det en demper på incentivene til å lure sertifikatordningen.

Vi mener at incentivvirkninger vil oppstå som en følge av sjablongmessig måling av varme, og at det vil medføre administrasjonskostnader å tøyse disse virkningene.

Når vi identifiserer incentivproblemer ved sertifikatordningen er det viktig å ha i bakhodet at sertifikatordningen er et alternativ til andre tilskuddsordninger, og at de alternative tilskuddsordningene *også* vil gi incentivproblemer. Her prøver vi ikke å vurdere ordningene i forhold til hverandre.

Kapasitet

Vi mener det kan gjøres sjablongberegninger for teknologier som ikke benytter brensel, for eksempel varmpumper, der det benyttes registrert kapasitet og et gjennomsnittlig varmebehov med tidsprofil.¹⁰ Først må vi begrunne hvorfor vi

⁹ En mulig prosedyre kan være at leverandøren sender et skjema til sertifikatmyndigheten for hver handel som kjøperen kvitterer på. Der står pris og mengde. Mengde brukes til å beregne sertifikattildelingen, og dersom pris er signifikant under standard pris (noe som tyder på at kunden har fått ved av lav kvalitet) foretas en kvalitetskontroll av sertifikatmyndigheten.

¹⁰ La oss si at sjablongen som benyttes for varmebehov er et kontinuerlig varmebehov på 10 kW halvparten av tiden i fire vinter måneder og et kontinuerlig varmebehov på 4 kW halvparten av tiden i de resterende åtte månedene. En varmpumpe med kapasitet på 10 kW vil da produsere 10 kW x 4 x 30 x 50 prosent x

trenger å beregne ut fra varmebehov, og ikke simpelthen kan si at sertifikat-
tildelingen skal være kapasitet ganget med gjennomsnittlig brukstid:

Kostnadene ved å produsere og installere en varmepumpe er ikke proporsjonale
med kapasiteten. Det kan tenkes at det tilbys varmepumper med kapasitet 5 eller
10 kW, og at 5 kW er nok til å dekke forbrukerens behov. Med en tilstrekkelig
høy sertifikatpris, og beregning av levert varme uten å ta hensyn til varmebehov,
vil det da kunne lønne seg å installere 10 kW kapasitet til en liten ekstrakostnad
for å få dobbelt så mye sertifikater.

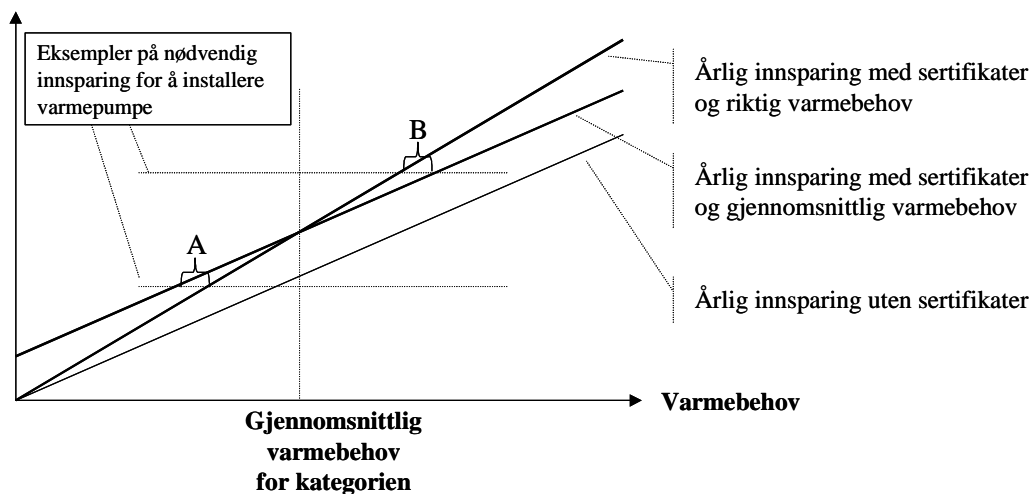
Dersom sertifikat-
tildelingen for varmepumper hos sluttbruker var basert på levert
varme, kunne det lønne seg å fyre uten at det var behov for det i perioder da
sertifikatprisen var høyere enn strømprisen ganger virkningsgraden for varme-
pumpen. Og det kunne lønne seg å installere mer kapasitet enn nødvendig for å
tjene på slik ”fyring for kråkene”. Med sertifikat-
tildeling per kapasitet blir man
kvitt problemet med ”fyring for kråkene” fordi man ikke får flere sertifikater
dersom man bruker varmepumpen mye enn dersom man bruker den lite.

Vi har hittil sagt helt enkelt at gjennomsnittsverdier for varmebehov også må
legges til grunn for beregning av sertifikat-
tildeling. Det kan være hensiktsmessig å
gjøre dette som et antall kWh per kvadratmeter bygning per år for forskjellige
kategorier. Kategoriene kan for eksempel være boliger og næringsbygg i Sør-
Norge og boliger og næringsbygg i Nord-Norge. Flere kategorier gjør at beregnet
varmebehov blir riktigere, men øker også administrasjonskostnadene. La oss gå
gjennom virkningene på drifts- og investeringsincentiver av å benytte gjennem-
snittsverdier:

- **Driftsincentiver:** Sertifikat-
tildelingen er ikke avhengig av hvor mye
anlegget faktisk er i drift, og bruk av gjennomsnittsverdier for sertifikat-
tildelingen har derfor liten virkning på drifts-
beslutninger.
- **Investeringsincentiver:** Brukere med større varmebehov enn gjennem-
snittet får færre sertifikater enn om faktisk varmebehov hadde vært lagt til
grunn, og vice versa for brukere med mindre varmebehov enn gjennem-
snittet. Dette kan ikke føre til at en forbruker med mindre behov har sterkere
incentiver til å investere enn en med større behov, ettersom verdien av
varme er lavere mens verdien av sertifikater er lik. Men det kan føre til at
noen som ville investert i varmepumpe med korrekt behovsberegning, ikke
gjør det med sjablongberegning (B i figur 3.1), eller at noen som ikke ville
installert med korrekt behovsberegning, gjør det med sjablongberegning (A
i figur 3.1) – altså vridninger mellom investeringer.

24 timer om vinteren og 4 kW x 8 x 30 x 50 prosent x 24 timer resten av året. Det gir 25.920 kWh.
Dersom virkningsgraden på varmepumpen er slik at 1 kWh tilført elektrisitet gir 4 kWh levert varme,
ganger vi totalproduksjonen med 0,75 og får at det skal tildeles sertifikater for 19.440 kWh i året. (I
virkeligheten er ikke en varmepumpes virkningsgrad så enkelt definert, men vil være avhengig også av
temperaturforskjeller.)

Figur 3.1 Innsparing ved å installere varmepumpe avhengig av sertifikattildeling*



*) Vi antar en gitt varmepris slik at innsparingen av varmeutgifter øker proporsjonalt med varmebehovet. Med riktig beregning av varmebehov øker også sertifikatinntekten proporsjonalt med varmebehovet, men med sjablongberegning er sertifikattildelingen uavhengig av varmebehovet.

Man kunne også tenke seg en ordning der sluttbrukere som installerte varmepumpe (eller annen tilsvarende teknologi) fikk muligheten til å installere varmemaalere og få tildelt sertifikater basert på målt varme og ikke basert på målt kapasitet og varmebehov. Flere forhold gjør at vi ikke anbefaler å gi sluttbrukerne den muligheten. Det viktigste er at måling av varme ikke er egnet for anlegg med lave driftskostnader fordi sluttbrukerne kan få incentiver til å installere for store anlegg og fyre for å få sertifikater uten at det er behov for varme. Videre vil det medføre kontrollkostnader å la sluttbrukerne måle sin egen sertifikatrett. Et siste poeng er at incentivene til Enøk blir svakere dersom økt forbruk av varme gir flere sertifikater slik det gjør med måling av varme, men ikke med måling av kapasitet.

3.4 Kontroll

En sertifikatordning for grønn varme slik vi skisserer den, og slik vi forstår at SNF skisserer den, baserer seg på at noen aktører i varmemarkedet rapporterer inn tall som legges til grunn for sertifikatrett og kjøpsplikt. Det er klart at det kan finnes incentiver til å oppgi feil opplysninger, enten for å bli tildelt flere sertifikater eller for å bli ilagt mindre kjøpsplikt. Vår oppskrift for å unngå store kostnader ved *kontroll av innrapportering* er å unngå at den som har sertifikatrett eller kjøpsplikt skal innrapportere *alene*.

La oss si at et sett parametere skal innrapporteres for å regne ut sertifikatretten eller kjøpsplikten til aktør A. Da bør de parametrene samles inn og innrapporteres av enten A i samarbeid med en annen aktør B eller av B alene. Naturligvis forhindrer dette ikke juks med sikkerhet, men juks fordrer da samarbeid mellom A og B. Slikt samarbeid er mye vanskeligere å få til enn om A skulle innrapportere alene, og når juks blir vanskeligere blir kontrollkostnadene lavere. Det utnytter vi ved at sertifikatordningen alltid baseres på måling av en verdi som det er basert en transaksjon mellom to parter på: Varme levert, mengde brensel levert, eller kapasitet levert.

Varmepumper kan brukes som eksempel. I kapittel 3.1.3 har vi foreslått at produksjon i varmpumper bør måles ut fra installert kapasitet og varmebehov. Vi ser for oss at ved oppgjør mellom varmepumpeleverandøren og varmepumpekjøperen signerer begge på et skjema (en kvittering for installert varmepumpe) som sendes inn til sertifikatmyndigheten. Der står alt som trengs for å beregne varmeproduksjon – varmepumpens kapasitet og de verdiene som legges til grunn for beregning av varmebehov. En annen utforming av sertifikatordningen kunne være at den som har varmepumpe installert skal måle varme¹¹ produsert for eksempel hvert år eller hvert kvartal. Denne aktøren kan da bli fristet til å rapportere for høye verdier for å få flere sertifikater, og den fristelsen må da begrenses av muligheter for å bli kontrollert av sertifikatmyndighetene. I den siste utformingen kan én aktør jukse alene, men i den anbefalte utformingen må jukse koordineres mellom to aktører.

Et annet forhold som vi kan styre med utformingen av sertifikatordningen, og som er relevant for kontrollkostnadene, er antallet aktører i markedet. Om alle stikkprøver gir omtrent samme administrasjonskostnader, og om man trenger et visst antall stikkprøver i forhold til antall aktører, så vil samlede administrasjonskostnader øke med antall aktører i varmemarkedet. Dette blir tatt hensyn til ved at sluttbrukerne ikke involveres i sertifikatordningen, og at antall aktører dermed holde lavt. Motivasjonen for å holde sluttbrukerne utenfor er egentlig sluttbrukernes egne administrasjonskostnader, men det reduserer også kontrollkostnader. Mer om det kommer i kapitlene om sertifikatrett og kjøpsplikt.

Egenprodusert brensel

Aktører som produserer egen varme med egen brensel er ikke involvert i noe kundeforhold som kan begrense kontrollkostnadene. Eksempler på slike aktører er industri som generer biobrensel (bark, avkapp, sagflis) som et biprodukt og som bruker det til å dekke eget varmebehov, eller det kan være skogeiere som fyrer med egen ved.

To forhold taler for at kontrollkostnadene er moderate for store industrielle kunder. Det første er at det kunne skade deres renommé dersom de forsøkte å jukse med en miljøordning vil være store. Det andre er at, så vidt vi kan skjønne, det vil være relativt få aktører i denne kategorien. Dette tyder på at det er hensiktsmessig å inkludere store industrikunder med egenprodusert varme og egenprodusert brensel i ordningen. Små forbrukere ser vi ingen mulighet til å inkludere på en kostnadseffektiv måte.

3.5 Sammenlikning med SNF

Generelt unngår SNF rapporten å komme med klare anbefalinger i dens kapittel 5.4 om måling og kontroll, og det anses heller ikke for å være et særlig sentralt tema i den rapporten.

¹¹ Dette fordrer installasjon av en varmemåler eller, mindre nøyaktig, en måler av hvor mye strøm som er blitt tilført varmepumpen.

Måling av varme

I SNF-rapporten tas det utgangspunkt i måling av varme, men det påpekes at det neppe vil være regningsssvarende å måle varme i desentrale anlegg for boliger og mindre næringsbygg. Vi argumenterer for at faktisk varme kun skal måles for fjernvarmeanlegg – altså at det ikke måles varme direkte for industri og større næringsbygg slik som SNF-rapporten ser ut til å ville.¹² Vi innser at et måleinstrument for et stort industrielt varmeanlegg vil koste relativt lite, men vår anbefaling kommer fra hensyn til kontrollkostnader. Industri og større næringsbygg inkluderes også i ordningen slik vi skisserer den, men måling baserer seg på brensel og kapasitet – ikke på varme.

Måling av kapasitet

SNF-rapporten åpner for å tildele sertifikater på grunnlag av en varmpumpes kapasitet. Det er litt uklart hvorvidt kapasitet tillates som målemetode også for andre teknologier, men det går vi ut fra at det gjør. Det påpekes at slik tildeling vil gi incentiver til å installere større varmpumpe enn man ellers ville gjort. Her mener vi at man ved en sjablongmessig beregning av varmebehov kan unngå tildeling av uberettigede sertifikater¹³ og at uhensiktsmessig store varmpumper blir installert.

Flere energiråvarer

Når det gjelder varme som er produsert med flere råvarer mener SNF at varme fra hver energiråvare må måles. Det er typisk relevant i fjernvarmeanlegg. Her avviker vi ganske mye fordi vi mener at det er hensiktsmessig å måle total varme produsert og trekke fra (sjablongmessig) varme produsert med ikke-grønn brensel ut fra mengde brensel et anlegg har kjøpt.

¹² Dersom eierstrukturen forandrer seg i fremtiden slik at en annen aktør enn eieren av industrianlegget eller næringsbygget driver varmeanlegget vil det bli hensiktsmessig, etter vår mening, å måle varme også for disse segmentene. Dette er diskutert i vedlegg 3.

¹³ Dersom en varmpumpes kapasitet legges til grunn for sertifikattildelingen og en for stor varmpumpe er blitt installert, vil det bli tildelt mer sertifikater enn det blir produsert varme – altså "uberettigede sertifikater."

4 Rett til sertifikater

For at en teknologi skal gi sertifikatrett må den klassifiseres som ”grønn”. Grønne teknologier er de som defineres slik av sertifikatmyndigheten, og det trenger ikke være slik at alle CO₂-nøytrale teknologier er grønne. Problemstillinger rundt klassifisering som grønn er tema for kapittel 4.4. For at en teknologi skal gi sertifikatrett ønsker vi også at den ikke er lønnsom *uten* sertifikatene. Her melder spørsmålet seg om *ingen* utbyggingsmuligheter med en gitt teknologi kan være lønnsomme, eller om bare *noen få* utbyggingsmuligheter med en gitt teknologi kan være lønnsomme. Skillet mellom lønnsomme og ikke lønnsomme teknologier er tema for kapittel 4.3.

Sertifikater skal i utgangspunktet tildeles produksjon med grønn teknologi som er avhengig av driftsstøtte.

Etter at det er avklart hvilke teknologier som skal gi sertifikatrett, må det avklares hvilke aktører som faktisk skal tildeles sertifikatene. Det gjennomgås i kapittel 4.1. Gitt at en aktør får tildelt sertifikater må det for anlegg med sjablongmessig måling på grunnlag av kapasitet avklares hvor lenge sertifikatene skal tildeles, noe som drøftes i kapittel 4.2.

4.1 Hvilke aktører skal ha sertifikatene?

I dette kapittelet vil vi drøfte hvem som bør bli tildelt sertifikater gitt at sertifikatmyndigheten ønsker å støtte en viss produksjon av grønn varme. I et fjernvarmeanlegg som benytter bio for eksempel, kan sertifikatene tildeles fjernvarmekundene, fjernvarmeanlegget, biobrenselleverandøren eller en kombinasjon av de tre. Det er foreløpig ikke klart hva som er gunstigst, eller om det har noe å si, hvem som får sertifikatene.

La oss tenke litt videre på det biobaserte fjernvarmeanlegget. Antakeligvis vil fjernvarmeanlegget ha store investeringskostnader, bioleverandøren vil ha moderate investeringskostnader og forbrukerne vil ha små investeringskostnader (gitt at de har innlagt vannbåren varme). Derfor må man kanskje gi fjernvarmeanlegget sertifikatene for å dekke de store investeringskostnadene. Problemet er at når fjernvarmeanlegget får sertifikater vet bioleverandøren at prisen på bio kan settes opp, slik at deler av støtten sertifikatene skulle gi overføres til bioleverandøren. I vedlegg 2 viser vi at prisdannelse fungerer slik at hvem som blir tildelt sertifikatene ikke har noen virkning på hvem som til sist får verdien av sertifikatene. I utformingen av sertifikatordningen kan vi derfor se bort fra hvem som har investeringskostnadene når vi bestemmer hvem som bør få sertifikatene.

I kapittel 3 kom vi med et forslag til hvordan måling og kontroll kunne gjennomføres. For alle kategoriene baserte det seg på et kundeforhold. Det følger at sertifikatretten skal gis til en av de to partene i kundeforholdet, og hvilken part som skal bli tildelt sertifikatene kan nå bestemmes ut fra hensynet til å minimere administrasjonskostnader. Det gjør at vi kan plassere sertifikatretten slik at vi slipper å involvere sluttbrukerne av varme.

- **Grønn fjernvarme:** For grønn fjernvarme baserer måling seg på kundeforholdet mellom fjernvarmeanlegg og fjernvarmekunde. For at sluttbrukere skal slippe å være involvert i ordningen *må sertifikatene tildeles fjernvarmeanlegget*.
- **Grønn brenselbasert egenprodusert varme:** For grønn brenselbasert egenprodusert varme baserer måling seg på kundeforholdet mellom brenselleverandør og forbruker. For at sluttbrukere skal slippe å være involvert i ordningen *må sertifikatene tildeles brenselleverandøren*. For undergruppen av denne kategorien som bruker egenprodusert brensel er produsent og forbruker samme aktør og det er derfor denne ene aktøren som eventuelt må få tildelt sertifikatene.
- **Grønn egenprodusert varme uten brensel:** For grønn egenprodusert varme uten brensel baserer måling seg på kundeforholdet mellom utstyrsleverandør og forbruker. For at sluttbrukere skal slippe å være involvert i ordningen *må sertifikatene tildeles utstyrsleverandøren*.

Listen er oppsummert i tabell 4.1 i samme format som vi har brukt tidligere. Det skal naturligvis ikke tildeles sertifikater for ikke-grønn produksjon, og derfor er slik produksjon skravert bort.

Tabell 4.1 Hvilke aktører bør tildeles sertifikater

	Fjernvarme		Egenprodusert varme		
	Grønn	Ikke grønn	Grønn	Ikke grønn	
Brensel	Fjernvarmeanlegg		Brenselleverandør		Egen brensel
			Produsent/ikke sertifikatrett		
Ikke brensel	Fjernvarmeanlegg		Utstyrsleverandør		

Kilde: ECON

Et aspekt ved sertifikattildeling, nemlig hvor i varmemarkedet sertifikatene bør plasseres, ble nettopp gjort ganske enkelt. Problemstillinger rundt eksklusjon av lønnsomme teknologier, klassifisering som grønn og avgrensning av sertifikatordningen i tid vil bli tatt opp i de neste kapitlene.

4.2 Tidsavgrensning for kapasitetsmålte anlegg

Slik vi foreslår i kapittel 2 skal sertifikattildelingen baseres på kapasitet og varmebehov for egenprodusert varme uten brensel. Det vil si at en varmepumpes

samlede sertifikattildeling gjennom levetiden er avgjort allerede ved installasjon. Derfor må det allerede ved installasjon beregnes *hvor lenge* varmepumpen kommer til å produsere varme. En slik *tidsavgrensning* for et gitt anlegg gir seg utslag i at anlegget skal få tildelt sertifikater for sin sjablongmessige produksjon i X år, verken mer eller mindre.

Denne type tidsavgrensning er ikke aktuell for produksjon som måles ved måling av brensel eller direkte måling av varme. Slik produksjon gir sertifikatrett på ubestemt tid, kun avgrenset av at prosessen kan bli ekskludert fra sertifikatordningen.

Teknologier som ikke bruker brensel kjennetegnes ved høye investeringskostnader og lave driftskostnader. De er derfor låst til den grønne produksjonen, og dersom sertifikatretten plutselig forsvinner for anlegget, vil ikke produksjonsmetoden forandres. Derfor er det ikke et stort problem at den reelle levetiden for et slikt anlegg er lengre enn tidsavgrensningen, så lenge tidsavgrensningen ikke er for kort til at anlegget blir satt i drift. Dersom grønn ulønnsom produksjon *med* brensel, for eksempel bio, mister sertifikatretten etter et visst antall år, kan produksjonen bli erstattet med ikke-grønn brensel (eller den vil forsvinne). Slik er det gunstig at tidsavgrensning gjelder kun for kapasitetsmålte anlegg, men i utgangspunktet var motivasjonen for at tidsavgrensning kun skulle gjelde for kapasitetsmålte anlegg at det var en naturlig konsekvens av måling av varme for forskjellige anlegg.

Et annet spørsmål er om alle sertifikatene skal tildeles med en gang eller om de skal tildeles etter hvert som produksjonen er forventet å skje. Det riktige ut fra målet om å realisere en viss årlig grønn varmeproduksjon blir å tildele sertifikatene etter hvert som den grønne produksjonen er forventet å skje.

Tidsavgrensningens lengde

Det kan oppstå vridninger mellom grønne teknologier med forskjellig levetid dersom de alle har felles tidsavgrensning. En mulighet er å fastsette hvert enkelt anleggs reelle levetid for å fastsette avgrensningen i sertifikatrett. Da blir sertifikatprisen et samfunnsøkonomisk riktig påslag i verdien av varmen, og forbrukernes valg av varmepumpe, eller leverandørens valg av hvilke varmepumper de skal tilby, blir ikke vridd på en negativ måte. En slik tidsavgrensning basert på anleggets reelle levetid er altså det beste for sertifikatordningens funksjon, men vi mener at det er uhensiktsmessig på grunn av høye administrasjonskostnader.

Vi anbefaler at det innføres kategorier for levetid (og dermed tidsavgrensning). X kan for eksempel være forskjellig for solfangere, varmepumper og jordvarmeanlegg, og eventuelt også for underkategorier av disse. Dette gir fortsatt et visst incentiv i retning av å produsere anlegg med kortere levetid dersom det er billigere. Men stort sett vil det være anleggets varmeproduserende verdi som bestemmer investering i kvalitet, så virkningen vil være moderat. Men man kan tenke seg helt spekulative produsenter av anlegg av svært lav kvalitet og svært kort levetid, helt uten verdi for varmeproduksjon men som gir sertifikatverdi. Løsningen mener vi, må være at ordningen inkluderer autorisering av forhandlerne av anlegg.

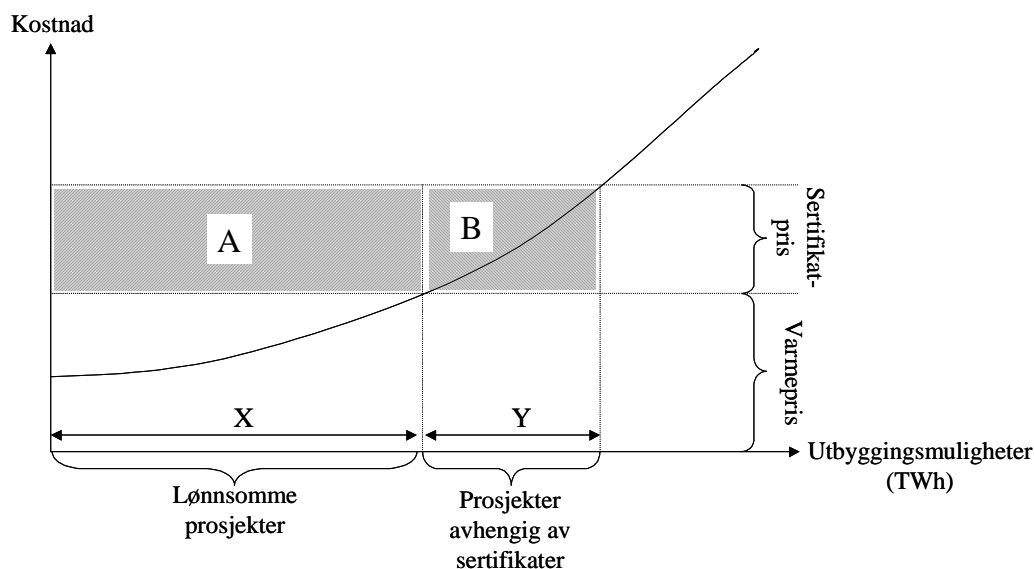
4.3 Lønnsomme teknologier

Denne rapporten tar det for gitt at det er ønskelig å unngå subsidiering av lønnsomme teknologier, men det er likevel nyttig å gjennomgå hvilke følger subsidiering av lønnsomme teknologier vil ha, og hvilken holdning sertifikatmyndigheten bør ha til slike teknologier.

Generelt definerer vi i denne rapporten lønnsomme prosjekter, som de prosjektene som er lønnsomme *over hele levetiden* og *uten sertifikater*. For en gitt teknologi varierer lønnsomhet mellom forskjellige prosjekter¹⁴, slik at noen prosjekter kan være lønnsomme og andre ulønnsomme. Vi definerer da en *lønnsom teknologi* som en teknologi der det finnes lønnsomme utbyggingsmuligheter. Det betyr ikke at alle utbyggingsmuligheter med den gitte lønnsomme teknologien trenger å være lønnsomme.

Det er intuitivt at subsidiering av lønnsomme teknologier gjennom sertifikatordningen har fordelingsvirkninger. Forbrukerne betaler mer enn de ellers ville gjort, og produsentene med de lønnsomme grønne teknologiene mottar en høyere pris enn de ellers ville gjort. Et naturlig spørsmål er om sertifikatprisen vil være lavere dersom lønnsomme teknologier inkluderes i ordningen, noe som medfører at tilbudet av sertifikater blir høyere. En lavere sertifikatpris vil gjøre at mindre grønn produksjon blir satt i gang. Her vil vi vise at sertifikatmyndigheten kan sette andelskravet slik at sertifikatprisen blir lik, uavhengig av om lønnsomme teknologier inkluderes eller ikke. Til det bruker vi figur 4.1.

Figur 4.1 Eksempel på kumulativ fordeling av grønne utbyggingsmuligheter



Kilde: ECON

Kurven på figur 4.1 viser mengden grønn varme som kan produseres innenfor en viss kostnad per varmeenhet. Det vil si den prisen på varme som gjør at marginal

¹⁴ Et typisk eksempel er varmepumper. Lønnsomheten avhenger av varmebehovet og av de fysiske mulighetene for å trekke ut varme av naturen i området rundt forbrukeren.

grønn produksjon blir marginalt lønnsom, tatt i betraktning investeringskostnader, driftskostnader og risiko. Vi antar at det finnes en konstant eksogen ”varmepris” – for eksempel kostnaden ved å fyre med elektrisitet. Sertifikatprisen følger direkte av marginalkostnaden ved å produsere den mengde grønn varme som tilfredsstillende andelskravet. Eksempelet antar at andelskravet settes slik at den angitte sertifikatprisen realiseres. Kurven kan også leses som mengden grønn varme som kan realiseres ved forskjellige sertifikatpriser.

1. *Ingen prosjekter får sertifikater:* Kun de lønnsomme grønne prosjektene realiseres, noe som gir X TWh grønn varme.
2. *Alle grønne prosjekter får sertifikater:* Prosjekter med totalt $X+Y$ TWh grønn varme realiseres, og forbrukernes kostnader ved sertifikatkjøp vil være $A+B$. Andelskravet må settes slik at produksjon av grønn varme er lik $X+Y$.
3. *Kun ulønnsomme grønne prosjekter får sertifikater:* Lønnsom grønn produksjon unntas fra sertifikatordningen. Fortsatt vil prosjekter med totalt $X+Y$ TWh grønn varme realiseres, mens forbrukernes kostnader ved sertifikatkjøp vil være kun B . Andelskravet må settes slik at produksjon av sertifikatberettiget grønn varme er lik Y .

Den eneste forskjellen mellom situasjon 1) og 2) er at kostnadene ved kjøp av sertifikater er B i stedet for $A+B$ dersom lønnsomme prosjekter holdes utenfor sertifikatordningen. Ved å ekskludere lønnsomme prosjekter sparer man altså forbrukerne for en overføring til produsentene lik arealet A .

Inkludering av lønnsomme prosjekter i sertifikatordningen er et fordelingsproblem. Andelskravet kan settes slik at like mange grønne teknologier blir tatt i bruk dersom lønnsomme prosjekter inkluderes, som dersom lønnsomme prosjekter ekskluderes.

Det er ikke sikker at inkludering av lønnsomme prosjekter *kun* er et fordelingsproblem. Den ekstra varmeprisen som blir lagt på forbrukerne *kan* gjøre at de bruker mindre varme, noe som i så fall er en realøkonomisk virkning. Vi tror at varmemotstanden er lite priselastisk, og at virkningen på inntekt disponibel til annet forbruk er liten, slik at de realøkonomiske tilpasningene er moderate.

4.3.1 Dagens lønnsomme prosjekter

I dette kapitlet vil vi argumentere for at det ikke vil være hensiktsmessig å forsøke å identifisere prosjekter som er lønnsomme i dag for å ikke gi dem sertifikatrett. Det er noe annet med prosjekter som blir lønnsomme i fremtiden, som er tema i kapittel 4.3.2.

Kapasitetsmålet og varmemålet sertifikatrett

Det kan være svært vanskelig å fastslå om et prosjekt er lønnsomt eller ikke. I dag viser beregninger at installasjon av varmepumper i større næringsbygg i visse tilfeller er lønnsomt, men likevel blir det ikke gjort. Kan man definere en utbyggingsmulighet som lønnsom dersom ikke aktørene benytter seg av den? Vår mening er nei. Beslutningstageren tar med mange forhold, også subjektive, i sin avgjørelse, som ikke kommer med i enkle lønnsomhetsberegninger. Eksempler kan være alternativkostnaden ved tiden brukt til å sette seg inn i nye ting, risiko

for å bli lurt eller kostnader ved at nye teknologier tar plass eller ser stygge ut. Kun dersom sertifikatmyndigheten kan ta alle disse forholdene med i betraktningen, kan den korrekt avgjøre hvilke grønne teknologier som trenger sertifikater og hvilke som ikke gjør det.

Vi mener videre at det ikke er en aktuell problemstilling å forsøke å ekskludere prosjekter som er lønnsomme i dag fra sertifikatretten fordi det ikke finnes mange slike. Som hovedregel drar private aktører nytte av lønnsomme muligheter, og i den grad vi ser at private aktører iverksetter grønn produksjon, er det med støtte, så det at noe iverksettes betyr ikke at det finnes lønnsomme muligheter.

Anlegg som drives i dag er det rimelig å anta at er lønnsomme, spesielt tatt i betraktning av støtte de allerede har fått, og dermed vil eksklusjon av disse unngå overføringer til lønnsomme prosjekter.

Som hovedregel bør nye anlegg få sertifikater, men ikke gamle anlegg.

I spesielle tilfeller kan det skje at reduserte energipriser som følge av sertifikatordningen gjør produksjon som er i drift i dag ulønnsom. Det kan skje både grønn og ikke-grønn produksjon. Det er to forhold som gjør at det ikke vil være et problem for sertifikatordningens måloppnåelse at eksisterende grønn produksjon blir ulønnsom (det er naturligvis et problem for produsenten). For det første er et av målene for sertifikatordningen utvikling av ny grønn teknologi, og læringen fra et gitt prosjekt er i høy grad over når det har vært i drift en stund. For det andre vil sannsynligvis ikke et anlegg som bruker den teknologien bli satt ut av drift selv om anlegget er blitt ulønnsom over dets levetid. Det er fordi mye av investeringskostnaden vil være ”sunk cost”.

Brenselmålt sertifikatrett

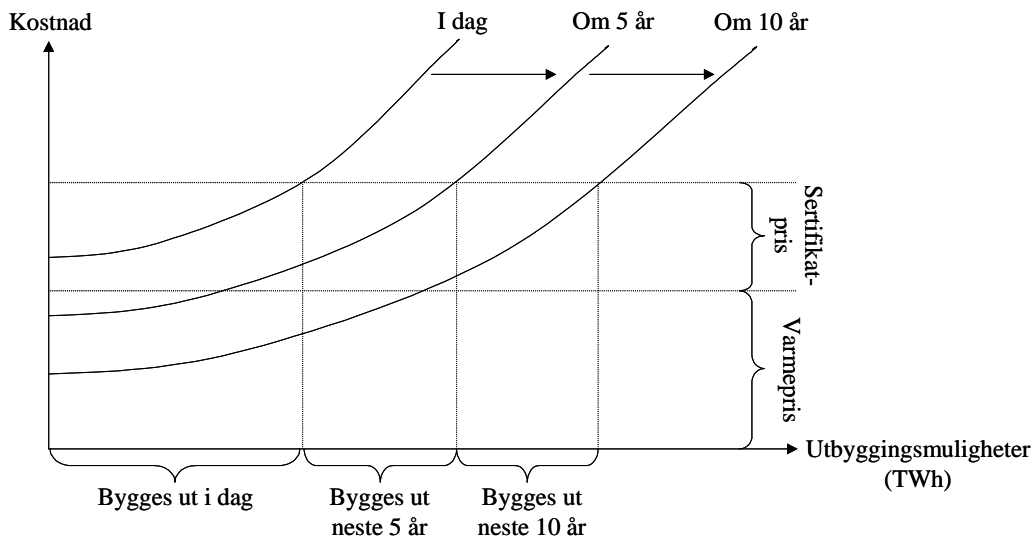
En brenselstype kan ikke assosieres med ny eller gammel produksjon, og må gis sertifikatrett eller ikke gis sertifikatrett uavhengig av hvor brenselet blir benyttet. Dersom man velger å gi sertifikatrett til en viss type brensel er det et problem at man gir støtte til en del produksjon der brenselet er lønnsomt i bruk i dag. Dersom man velger å ikke gi sertifikatrett til en viss type brensel er det et problem at man ikke får realisert en del produksjon med det brenselet, og eventuelt ikke stimulerer til videre læring. For å avgjøre om et grønt brensel skal gi sertifikatrett eller ikke må derfor være avhengig av hvor utbredt det er i bruk i dag, og hvor store fremtidsmuligheter en ser for brenselet.

4.3.2 Fremtidig lønnsomme prosjekter

Takket være læring kan teknologier som ikke er lønnsomme i dag, bli lønnsomme i fremtiden. Da kan det være på sin plass at teknologien mister sertifikatretten.

I figur 4.2 illustreres kostnadene ved utbygging av produksjon med en gitt grønn teknologi. Den viser også virkningen av læring ved at kurven skyves ut og ned over tid. Etter hvert som tiden går kan mer og mer produksjon bygges ut til en gitt kostnad, alternativt kan en gitt produksjon bygges ut til lavere og lavere kostnad. Læringen er betinget av at teknologien benyttes til produksjon – dersom ingen bruker teknologien er det ingen som høster erfaringer, sørger for skalafordeler ved produksjon av anlegg etc.

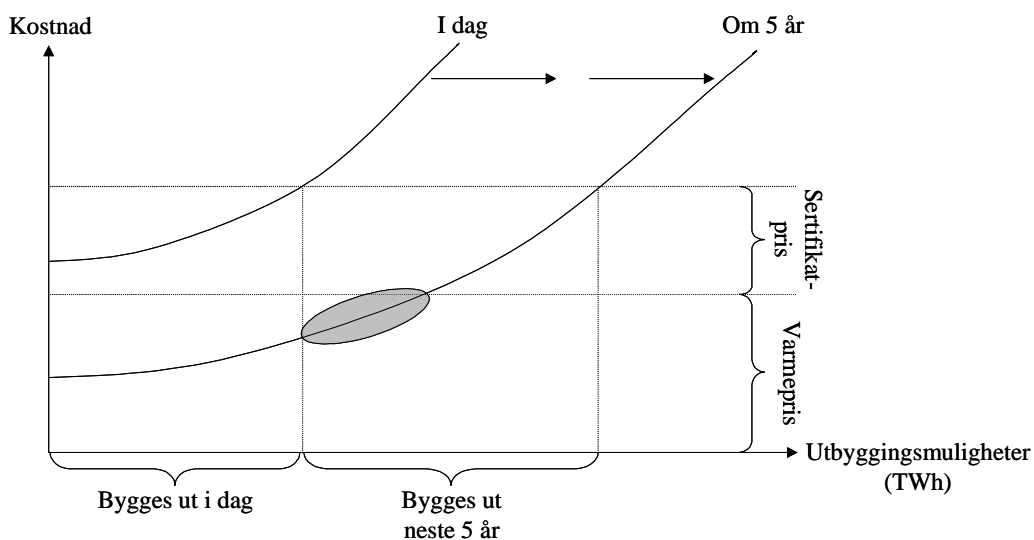
Figur 4.2 Læring skyver kostnadskurven sakte utover og lønnsomme prosjekter støttes ikke



Kilde: ECON

Denne teknologien trenger sertifikatrett for å bli satt i drift overhodet. Varmeprisen alene er ikke nok til at teknologien blir benyttet i dag, og da vil heller ikke læring presse kostnadene nedover. I figuren har vi prøvd å illustrere en utvikling der kostnadene synker, og prosjekter blir satt i gang etter hvert som de blir lønnsomme *gitt at de får sertifikater*. Det gjør at lønnsomme prosjekter (uten sertifikater) på et visst tidspunkt ikke tildeles sertifikater, fordi slike prosjekter er iverksatt før kostnadene synker lavt nok til at de blir lønnsomme.

Figur 4.3 Læring skyver kostnadskurven hurtig utover og noen lønnsomme prosjekter får støtte



Kilde: ECON

Utbyggerne kan forutse at læring gjør at teknologien vil bli billigere i fremtiden, og kan derfor foretrekke å vente med en utbygging selv om den også er lønnsom i dag. I figur 4.3 over har vi prøvd å illustrere en situasjon der prosjekter ikke

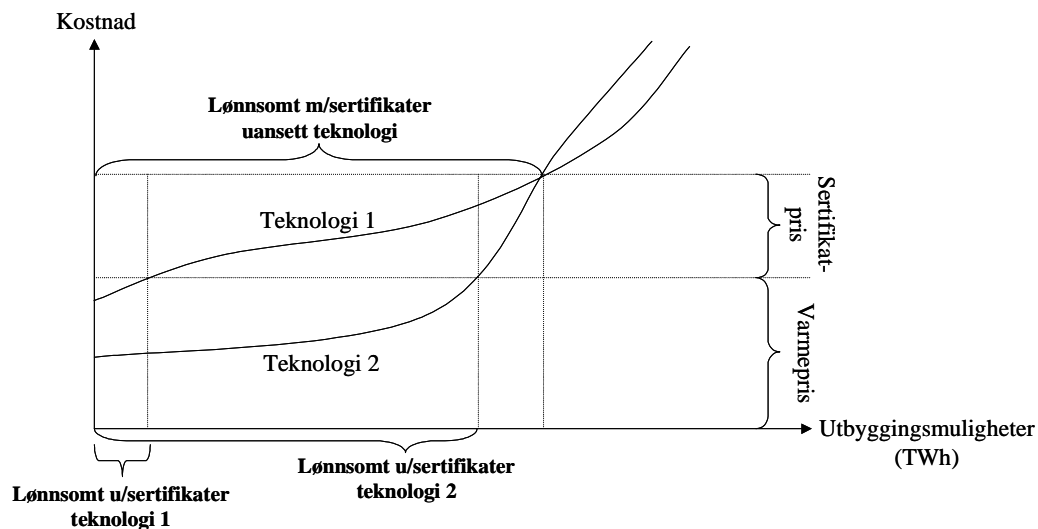
nødvendigvis blir satt i gang etter hvert som de blir lønnsomme. Da kan det skje at teknologien blir så billig før utbyggingen foretas slik at lønnsomme prosjekter får sertifikatrett (utbyggingene i det skraverte området på figuren).

Figur 4.3 kan være en situasjon der sertifikatmyndigheten kanskje bør ekskludere en teknologi etter hvert. Sertifikatmyndigheten kan da velge mellom enten å subsidiere lønnsomme prosjekter og samtidig få realisert noen ellers ulønnsomme prosjekter, eller å ikke subsidiere lønnsomme prosjekter, men heller ikke få realisert noen av de ulønnsomme prosjektene.

For fjernvarme setter konkurranse en begrensning for mulighetene for å vente til en teknologi blir lønnsom. Med konkurranse kan andre utbyggere snappe prosjektet dersom en aktør venter på høyere lønnsomhet. Dette gjelder ikke for egenprodusert varme. Siden det bare er en potensiell utbygger finnes det ikke konkurranse, og det er ingen hindring for å vente.

En viktig betraktning sertifikatmyndigheten må gjøre seg i situasjonen illustrert i figur 4.3 der en teknologi er blitt lønnsom, er hvorvidt videre læring er avhengig av fortsatt sertifikatrett. Det kan tenkes at de prosjekter som er lønnsomme uten sertifikater er for få til å gi læring, men dersom de prosjektene som trenger sertifikater også settes i verk, er det nok til læring. Da kan det hende at det er hensiktsmessig å fortsatt gi teknologien sertifikatrett. Formen på kostnadskurven vil være viktig for vurderingen om fortsatt sertifikatrett. Figur 4.4 viser kostnadskurver for to mulige teknologier. Det er sannsynlig at fortsatt læring er mer sannsynlig med teknologi 2 enn med teknologi 1 dersom begge teknologiene mister sertifikatretten.

Figur 4.4 Kostnadskurver for to forskjellige teknologier



Kilde: ECON

Sertifikatmyndigheten bør innta en pragmatisk holdning i forhold til å unngå at lønnsomme prosjekter får sertifikater. Vi mener at en pragmatisk holdning vil innebære en *nedprioritering* av å sørge for at lønnsomme prosjekter ikke får sertifikatrett. Følgende momenter tyder på at en slik nedprioritering er fornuftig:

- Det kan være vanskelig å identifisere hva som er lønnsomme prosjekter og dermed vanskelig å avgjøre om en teknologi er lønnsom eller ikke.

- At lønnsomme prosjekter får sertifikater er stort sett kun et fordelingsproblem.
- Eksklusjon av en teknologi kan stoppe læring og videre utvikling av den teknologien og relaterte teknologier.
- Nedprioritering vil føre til mer *stabilitet* når det gjelder hvilke teknologier som gir sertifikater (drøftes nedenfor).

Stabilitet i sertifikattildelingen

Det er ønskelig at det er attraktivt å investere i utvikling av grønn teknologi. Dersom sertifikatmyndigheten uten forvarsel kan fjerne sertifikatretten for en teknologi blir det mindre attraktivt å investere i utvikling av teknologien. En mulighet for å gi stabilitet og forutsigbarhet er en nedre grense for hvor lenge en teknologi er med i sertifikatordningen. Med en slik grense kan man ikke bli "straffet" med eksklusjon fra sertifikatrett dersom teknologiutviklingen er for vellykket, og teknologien blir oppfattet som lønnsom. Det er viktige motargumenter mot denne typen tidsavgrensning:

- Sertifikatmyndigheten mister mye av mulighetene til å holde lønnsomme teknologier utenfor ordningen, og den mister også mye av mulighetene til å ekskludere teknologier som senere blir oppfattet som ikke-grønne.
- Rammevilkårene blir uansett ikke helt stabile. Sertifikatmyndigheten vil alltid ha muligheten til å forandre regelverket og på den måten ekskludere teknologier fra sertifikatretten før den uttalte grensen er passert.
- At det ikke finnes en tidsavgrensning for teknologier blir et mindre problem dersom eksklusjon av lønnsomme teknologier nedprioriteres. Da vil aktørene innse at selv om en teknologi blir lønnsom, kan den få eksistere i sertifikatordningen i en periode.

Vi anbefaler at teknologier i utgangspunktet skal ha sertifikatrett på ubestemt tid, men at sertifikatmyndigheten skal ha mulighet til å ta fra en teknologi sertifikatretten uten forvarsel. Likevel bør sertifikatmyndigheten til en viss grad "binde seg til masten" slik at teknologiutviklere har noenlunde stabile forhold. Med å binde seg til masten mener vi at det bør være en viss treghet i systemet, og at sertifikatmyndigheten må være sikker på at den ønsker å fjerne sertifikatretten for en teknologi, før det lar seg gjøre. Vi tar ikke stilling til hvordan regelverket kan utformes for at sertifikatmyndigheten skal være noe bundet.

4.4 Klassifisering som grønn

En sertifikatordning er ment å ivareta flere hensyn. I noen tilfeller kan et hensyn komme på bekostning av et annet. I vedlegg 1 har vi listet opp de teknologiene som er aktuelle å klassifisere som grønne teknologier. Listen er en ordrett gjengivelse fra SNF-rapporten.

CO₂-nøytralitet er et kriterium for at en teknologi skal være grønn. At den er fornybar er derimot ikke et absolutt kriterium ettersom jordvarme tas med som grønn. Også blant teknologier klassifisert som grønne vil det være forskjellige miljøvirkninger. Listen under er eksempler på forurensning som kan variere mellom ulike teknologier.

- Visuell forurensning
- Lokalforurensning
- Forurensning ved tilvirkning av utstyr
- Støyforurensning

Det at det finnes så store forskjeller blant grønne teknologier gjør at *sertifikatmyndigheten må ha muligheten til å ekskludere eller inkludere teknologier i ordningen etter hvert*. Det betyr ikke at enkeltprosjekter som er blitt inkludert plutselig bør kunne ekskluderes. Muligheten til å ekskludere teknologier ut fra ordningen bør ikke fremheves. Usikkerheten vil gjøre det mindre attraktivt å investere i utvikling av ny teknologi. Eksklusjon på grunn av at en teknologi er lønnsom er ikke et så sterkt disincitiv mot å investere i utvikling av ny teknologi. Teknologien vil kunne gi utvikleren avkastning også uten sertifikater – om enn ikke like mye som med sertifikater.

Ved utnyttelse av spillvarme og varme produsert ved avfallsforbrenning er det en del forhold som gjør det spesielt vanskelig å klassifisere varmen som grønn eller ikke-grønn. Derfor tar vi opp de to teknologiene spesielt i de neste kapitlene.

Spillvarme fra ikke-grønne prosesser

Det kan argumenteres for at spillvarme fra ikke-grønne produksjonsprosesser er grønn – og for at den ikke er grønn. Dersom spillvarmen er et produkt i seg selv (som i et CHP-verk for eksempel) synes det lite rimelig å oppfatte den som grønn. Dersom spillvarmen kun er et biprodukt, altså et produkt som ikke gjør at produksjonen settes i verk, er det naturlig å oppfatte den som grønn.

Vi mener at en naturlig regel vil være at for prosesser som er i drift i dag og som ikke utnytter spillvarmen, bør en fremtidig utnyttelse av spillvarmen klassifiseres som grønn, fordi sertifikatrett ikke fører til at det *etableres* prosesser som forurensrer. For fremtidige prosesser som utnytter spillvarmen bør ikke denne varmen klassifiseres som grønn.

- Prosess i drift i dag: Grønn
- Fremtidig prosess: Ikke grønn

Dette forhindrer i stor grad at sertifikatrett kan gi incentiver til ikke-grønn produksjon, og det sørger også i stor grad for at spillvarme som ellers ikke ville blitt utnyttet kan tildeles sertifikater. Det er likevel to forhold som kan gjøre det til en ufullkommen handlingsregel.

For det første kan en prosess som er i drift i dag, og som ville vært ulønnsom i fremtiden uten sertifikatrett, bli gjort lønnsom ved at spillvarmen gir rett til sertifikater. For det andre kan det hende at fremtidige prosesser som uansett blir satt i drift, ikke velger å utnytte spillvarmen, men at spillvarmen ville blitt utnyttet dersom den hadde gitt sertifikatrett. Disse to feilkildene gir mindre avvik fra en optimal sertifikatordning enn de feilene som ville oppstått dersom enten all spillvarme eller dersom ingen spillvarme hadde hatt sertifikatrett.

Vi anbefaler videre å kun inkludere spillvarme brukt til fjernvarme. Å inkludere spillvarme brukt som egenprodusert varme vil innebære betydelige kontroll-

kostnader og behovsprøving. Dessuten er de mulighetene som finnes for utnyttelse av spillvarme som egenprodusert varme trolig tatt i bruk allerede.

Avfall

De viktigste energibærerne ved fjernvarmeanlegg er ulike typer av avfall, som i ulik grad kan klassifiseres som biobrensel. For eksempel er avfall bestående av rene trefraksjoner rent biobrensel mens blandet husholdningsavfall inneholder 15-20 prosent plast og dermed kan høyst 80-85 prosent av dette avfallet regnes som biobrensel.

Ved fjernvarmeanleggene er det mulig å måle varme produsert fra avfall ved å måle levert varme og trekke fra beregnet varme produsert med annet brensel. Det er også mulig å beregne hvor stor andel av avfallet som skal regnes som biobrensel, dvs som grønn energi. Det er imidlertid andre forhold enn måling og kontroll som gjør avfallsforbrenning i fjernvarmeanlegg vanskelig å håndtere i en sertifikatordning:

- Energiutnyttelse av avfall har andre tilskuddsordninger i dag
- Avfallsforbrenning er i konkurranse med kildesortering

Det første poenget refererer seg til at avfallsforbrenningsanlegg i dag får en avkortning i sluttbehandlingsavgiften i forhold til energiutnyttelsesgraden. Sluttbehandlingsavgiften er en avgift som pålegges all sluttbehandling av avfall, dvs. forbrenning og deponering, og som har til hensikt å prise miljøkostnadene knyttet til sluttbehandlingen. Reduksjonen i avgiften ved energiutnyttelse er innført for å stimulere til økt utnyttelse av denne energien. Sluttbehandlingsavgiften for forbrenning vil imidlertid mest sannsynlig endres til en utslippsavgift ved årsskiftet 2002/2003, et forslag til nytt system er sendt ut på høring fra Finansdepartementet med høringsfrist 01.08.02. Utslippene fra et forbrenningsanlegg er i prinsippet ikke avhengige av hvorvidt energien utnyttes, og med en ren utslippsavgift ville anlegg som utnytter energien komme forholdsvis dårligere ut enn i dagens ordning. Man har derfor lagt inn en tilskuddsordning i det nye systemet basert på hvor mye grønn energi som produseres i anlegget. Med grønn energi menes alt avfall som er basert på fornybare ressurser.

Dersom man ønsker å innlemme et anlegg i sertifikatordningen for grønn varme, må man enten helt eller delvis fase ut den eksisterende ordningen for det anlegget. Vi har gjort det til et generelt prinsipp for sertifikatordningen at det er kun *ny* produksjon som skal gi rett til sertifikater. Det prinsippet kan neppe bli gjort gjeldende for avfall. Med forskjellige ordninger for forskjellige anlegg kan man få en situasjon der det varierer med sertifikatprisen hvor det lønner seg å brenne avfallet. Hvis avfall blir transportert over lange avstander som en tilpasning til systemet, er systemet ikke tilfredsstillende. Sertifikatordningen må derfor innføres enten for både nye og gamle anlegg eller ikke i det hele tatt, verken for nye eller gamle anlegg.

Når det gjelder det andre poenget gjør ikke en sertifikatordning som inkluderer avfallsforbrenning det mindre attraktivt å sortere ut gjenvinnbart ikke-brennbart materiale. Det kan imidlertid bli mindre attraktivt å sortere ut gjenvinnbart brennbart materiale, men for den grønne delen av avfallet er ikke dette et problem fordi sertifikatprisen setter en miljøverdi på varmen. Derimot er det et problem at

det blir mindre attraktivt å sortere ut gjenvinnbart fossilt materiale. Det kan løses ved at sjablongtallet som brukes for å beregne den grønne delen av avfallsvarmen oppjusteres i henhold til hvor mye fossilt avfall som er sortert ut. Det samme må gjøres ved en omlegging til utslippsavgift med støtte pr. produsert enhet grønn energi.

Det er altså mulig å inkludere avfallsforbrenning i sertifikatberettigede teknologier, men at det vil kreve noe høyere administrasjonskostnader enn for andre teknologier. Gitt at sluttbehandlingsavgiften legges om til en utslippsavgift med støtte for produsert grønn energi vil disse administrasjonskostnadene allerede eksistere.

Vi mener at dersom en tar det skritt å iverksette en sertifikatordning for grønn varme, er det prinsipielt riktig å inkludere avfall som står for størstedelen av fjernvarmeproduksjonen i Norge.

4.5 Sammenlikning med SNF

SNF vil primært plassere sertifikatretten hos produsenten.¹⁵ Vi anbefaler at hvor sertifikatretten plasseres skal avhenge mer av målemulighetene, og derfor bør plasseres hos fjernvarmeanlegg, brenselsleverandør eller utstyrsleverandør – alt ettersom.

Små produsenter

SNF anbefaler at små varmeprodusenter ikke gis adgang til sertifikatordningen direkte, men gis adgang gjennom beviser som selges til meglere av slike beviser. Bakgrunnen for dette er administrasjonskostnadene de påfører markedet, og at de ikke kan forventes å opptre profesjonelt i markedet. Vår rapport skiller seg fra SNF på dette emnet. For det første er det vanskelig å se hvordan administrasjonskostnadene forsvinner ved å introdusere et meglerledd. For det andre er det ikke nødvendig at *alle* aktørene i markedet oppfører seg profesjonelt for at det skal fungere. Metoden som anbefales i denne rapporten for å få med små aktører uten at administrasjonskostnadene skal bli for store, er den samme i prinsipp som benyttes i elmarkedet – nemlig å heve *praktiseringen* av ordningen over sluttbrukerne uten at det betyr at de blir ekskludert.

Spillvarme fra ikke-fornybar prosess

SNF-rapporten anbefaler å utelukke spillvarme fra ikke-fornybare prosesser fra sertifikatordningen på bakgrunn av at det er vanskelig å identifisere når spillvarme er et biprodukt, og fordi spillvarme kan komme til lavproduktive anvendelser. Vi er enige i begge ankepunktene mot inklusjon, men mener at benyttelse av spillvarme fra *eksisterende* prosesser med behovsprøving må kunne inkluderes.

¹⁵ Unntaket er for fjernvarme da sertifikatretten skal plasseres hos distributøren. I dag er distributøren og produsenten samme aktør.

Store varmepumper

SNF påpeker at varmepumper er mer lønnsomme for større boliger, og at en derfor kanskje ikke burde gi sertifikater til varmepumper over en viss størrelse. En slik kategorisering med formål å skille lønnsomme og ikke-lønnsomme utbygginger med samme teknologi kan virke attraktivt generelt – ikke bare for varmepumper. Tilsynelatende vil det gi mer grønn produksjon og mindre støtte til lønnsomme prosjekter. Vi mener dette er en farlig vei å gå. Økonomisk-teoretisk medfører det høye administrasjonskostnader, det åpner for ikke-optimal tilpasning hos produsentene og det undergraver sertifikatordningens egenskap i å velge ut de mest lønnsomme prosjektene. Den viktigste grunnen til ikke å forsøke på en slik kategorisering er at lønnsomhetsberegninger viser at i dag er det lønnsomt å installere varmepumper i større næringsbygg, men likevel blir det ikke gjort! Forklaringen på dette, mener vi, er at beslutningstagerne tar hensyn til flere forhold enn lønnsomhetsberegningen. Slik kan de gunstigste stedene å installere varmepumper ende opp uten varmepumper, dersom de faller i en kategori uten sertifikatrett.

Avfall

SNF-rapporten vil ekskludere varme generert fra avfall og kloakk. Vi mener at det er fullt mulig å inkludere fjernvarmeanlegg basert på avfall, men man må da fjerne eller tilpasse andre støtteordninger. I motsetning til for annen varme-produksjon bør ikke bare nye anlegg få sertifikater, men enten må *både nye og gamle* få sertifikater eller så må *verken nye eller gamle* få sertifikater.

5 Kjøpsplikt

Med kjøpsplikt mener man at for varme som blir brukt skal noen være pålagt å kjøpe en viss mengde grønne sertifikater. Dersom myndighetene bestemmer at man skal kjøpe sertifikater tilsvarende 10 prosent av forbruket, sikrer de seg at 10 prosent av produksjonen er grønn. Det er ikke gitt at forbrukeren skal ha kjøpsplikten. Dette kapitlet diskuterer i hovedsak hvilke aktører som bør ha kjøpsplikt. Slik vi legger det opp skal varme fra en grønn prosess som gir sertifikatrett også gi kjøpsplikt.

Den ideelle situasjonen er at all nyttiggjort varme tillegges kjøpsplikt én gang. Dessverre kan dette være praktisk uoppnåelig, og kostnadene ved at ikke all varme kommer med i ordningen trenger heller ikke være så store. Det er to umiddelbare konsekvenser av at en type ikke-grønt varmeforbruk ikke ilegges kjøpsplikt. For det første blir belastningen større på forbrukerne med kjøpsplikt, men det kan oppfattes som bare et fordelingsproblem. For det andre vil det skje en substitusjon bort fra både grønt forbruk og ikke-grønt forbruk med kjøpsplikt over til den typen ikke-grønn teknologi som ikke blir ilagt kjøpsplikt.

Et viktig skille mellom kjøpsplikt og sertifikatrett er at kjøpsplikt også legges på forbruk av varme fra *gammel* produksjon, mens sertifikatrett kun gis til *ny* produksjon.

5.1 Hvilke aktører skal ha kjøpsplikt?

I kapittel 4 viste vi at vi ønsket å støtte grønn varmeproduksjon med sertifikater, men vi måtte finne ut hvilke aktører som skulle bli tildelt sertifikatene. Likeledes vet vi her at vi ønsker å ilegge kjøpsplikt for all bruk av varme, men vi må finne ut hvilke aktører som faktisk skal være pliktig å kjøpe sertifikatene.

I kapittel 2 kom vi med et forslag til hvordan måling og kontroll kunne gjennomføres. For alle kategoriene baserte det seg på et kundeforhold. Det følger at kjøpsplikten skal ilegges en av de to partene i kundeforholdet, og hvilken part som skal bli tildelt sertifikatene kan nå bestemmes ut fra hensynet til å minimere administrasjonskostnader. Det gjør at vi *kan* plassere sertifikatretten slik at vi slipper å involvere sluttbrukerne av varme.

I kapittel 3 ble det vurdert om det hadde noe å si for hvem som fikk støtten hvilke aktører som ble tildelt sertifikatene. I vedlegg 2 blir det vist at det har det ikke. Det samme spørsmålet er naturlig å stille seg for kjøpsplikten. Hvis det hadde betydning, kunne vi ilagt kjøpsplikt slik at den hadde minst mulig vridende

virkning. Men siden plasseringen av kjøpsplikten altså ikke har noe å si, velger vi å plassere kjøpsplikten slik at ikke sluttbrukerne blir belemret med sertifikatordningen.

- **Fjernvarme:** For fjernvarme baserer måling seg på kundeforholdet mellom fjernvarmeanlegg og forbruker. For at sluttbrukere skal slippe å være involvert i ordningen *må fjernvarmeanlegget ha kjøpsplikten*. Dette er parallelt til standardutformingen av sertifikatmarked for elektrisitet der kjøpsplikten ilegges omsetteren (= leverandøren). I Norge i dag er distribusjon, omsetning og produksjon av fjernvarme integrert, slik at med en sertifikatordning for varme vil fjernvarmeanlegg både få sertifikatrett og bli ilagt kjøpsplikt. For eksempel fikk fjernvarmeanlegget vi brukte som eksempel i kapittel 3.2 tildelt sertifikater for 64,77 GWh basert på sin grønne produksjon mens det hadde kjøpsplikt på sertifikater for 10 GWh. Anlegget kunne altså tilby 54,77 GWh netto til markedet.
- **Egenprodusert varme med brensel:** For brenselbasert egenprodusert varme baserer måling seg på kundeforholdet mellom brenselleverandør og forbruker. For at sluttbrukere skal slippe å være involvert i ordningen *må brenselleverandøren ha kjøpsplikten*. Så langt er det greit, men dessverre forutsetter denne ordningen at det finnes en brenselleverandør. Som nevnt i kapittelet om markedsstruktur er det varmeprodusenter som lager sitt eget brensel. Det typiske eksempelet er treforedlingsbedrifter. Her mener vi at for anlegg som gis sertifikatrett må det også ilegges kjøpsplikt, men for anlegg som ikke gis sertifikatrett, vil det heller ikke rettferdiggjøre måle- og kontrollkostnadene å ilegge kjøpsplikt.
- **Egenprodusert varme uten brensel:** For egenprodusert varme uten brensel baserer måling seg på kundeforholdet mellom utstyrsleverandør og forbruker. For at sluttbrukere skal slippe å være involvert i ordningen *må utstyrsleverandøren ha kjøpsplikten*. For grønt forbruk av egenprodusert varme som gir sertifikatrett er det uproblematisk å ilegge kjøpsplikt (i utgangspunktet gir *alle* prosesser i denne kategorien sertifikatrett). Man bruker rett og slett sertifikatretten som en tilnærming til forbruket. Da kan man trekke fra kjøpsplikten i sertifikatretten. Det er to mulige grunner til at egenprodusert varme uten brensel ikke har sertifikatrett, enten fordi måle- og kontrollproblemer gjør det uhensiktsmessig, eller fordi det simpelthen ikke er grønt. Dersom det kommer av måle- og kontrollproblemer forsvaret det heller ikke måle- og kontrollkostnadene å ilegge kjøpsplikt for dette forbruket. Dersom det ikke er grønt er det i utgangspunktet ikke et problem å ilegge kjøpsplikt med måling av kapasitet. Vi kan ikke forestille oss noen teknologier i denne kategorien i dag, men det kan kanskje komme noe i fremtiden – på grunn av visuell forurensning for eksempel. Det er gunstig fordi kundeforholdet som skulle ligge til grunn for målingen av gammel produksjon – salget av anlegget – er forbi. Det ville medført måle- og kontrollproblemer, manifestert i at man måtte sanke disse dataene i ettertid.

I tabell 5.1 har vi oppsummert konklusjonene fra listen ovenfor om hvor kjøpsplikten bør plasseres. Vi benytter samme kategorisering av varmeforbruket som vi har brukt før: Fjernvarme og egenprodusert varme, brensel og ikke brensel.

Tabell 5.1 Plassering av kjøpsplikt

	Fjernvarme		Egenprodusert varme		
	Grønn	Ikke grønn	Grønn	Ikke grønn	
Brensel	Fjernvarme-anlegg	Fjernvarme-anlegg	Brensels-leverandør	Brensels-leverandør	Egen brensel
			Produsent/ikke kjøpsplikt	Ikke kjøpsplikt	
Ikke brensel	Fjernvarme-anlegg	Fjernvarme-anlegg	Utstys-leverandør	Utstys-leverandør	

Kilde: ECON

Det har ingenting å si for kjøpsplikten om det er grønn eller ikke-grønn varme det er snakk om.

5.2 Sammenlikning med SNF

SNF-rapporten skiller mellom individuell og generell kjøpsplikt. Så vidt vi forstår betyr individuell kjøpsplikt at kjøpsplikten beregnes for hvert enkelt anlegg med basis i målt varme, og generell kjøpsplikt betyr at kjøpsplikten ilegges en sektor (for eksempel leverandører av petroleumsprodukter) med basis i den samlede energiutnyttelsen og de enkelte leverandørers mengde fyringsolje levert. Det anbefales å legge individuell kjøpsplikt på omsettere av fjernvarme, og å legge generell kjøpsplikt på distributører av petroleumsprodukter. Vi slutter oss til denne delen av SNFs konklusjoner om kjøpsplikt. Generell kjøpsplikt på distributører av petroleumsprodukter er det samme som at vi ilegger kjøpsplikt basert på levert mengde og sjablongmessig beregning av utnyttet varme.

Større egenprodusenter

SNF anbefaler¹⁶ at også større egenprodusenter av varme (industribedrifter, store næringsbygg og store borettslag) og frivillige mindre egenprodusenter av varme skal ilegges kjøpsplikt. Her skiller vår rapport lag. Vi anbefaler at for alle egenprodusenter skal det *ikke* ilegges individuell kjøpsplikt, men kjøpsplikten skal legges på *leverandørnivå*. Dette synspunktet baseres på argumentasjonen i kapittel 3: For det første fordrer ikke vår utforming installasjon av måleutstyr for varme, som ikke nødvendigvis er på plass i dag. For det andre vil kontrollkostnadene være lavere dersom måling baserer seg på en verdi som legges til grunn for et kjøper/selger-forhold, enn dersom måling baserer seg på en verdi målt og rapportert av aktøren som skal bli ilagt kjøpsplikten.

Elbasert varme

Dersom et sertifikatmarked for elektrisitet ikke er på plass, skal leverandører av elektrisitet ilegges kjøpsplikt for elektrisitet til varmeformål ifølge SNF-rapporten (med fratregg for elektrisitet levert til kunder som selv har kjøpsplikt). Dette blir

¹⁶ Den egentlige ordlyden er "En annen gruppe som det også er aktuelt å ilegge individuell kjøpsplikt er...". Vi oppfatter det som en anbefaling.

kostbart for småkunder som bare har én måler for elektrisitet. I kapittel 7 argumenterer vi for at det ikke er noen kostnadseffektiv måte å ilegge kjøpsplikt for elbasert varme for småkunder på, dersom et sertifikatmarked for elektrisitet ikke innføres. Det er uansett lite aktuelt å innføre et sertifikatmarked for varme uten et sertifikatmarked for el.

Dersom sertifikatmarkeder for elektrisitet og varme er integrert, anbefaler SNF at aktører som leverer elektrisitet til fjernvarmeanlegg som selv har kjøpsplikt, får et fratrekk i kjøpsplikten som tilsvarer kundens kjøpsplikt. Vi mener at elleverandøren bør få fratrekk i kjøpsplikten for hele leveransen. Dette er det argumentert for i kapittel 7.

6 Integrasjon med sertifikatmarked for el

Dersom et sertifikatmarked for elektrisitet kommer på plass, kan et eventuelt sertifikatmarked for varme enten integreres eller ikke integreres med dette. Integrasjon vil si at sertifikater for elektrisitet og varme er identiske og handles om hverandre på en felles børs. Sertifikatprisen vil da være felles for grønn elektrisitet og grønn varme, og sannsynligvis vil andelskravet settes likt for varme og elektrisitet. Dette er et sertifikatmarked for grønn *energi*. Dersom de to sertifikatmarkedene ikke integreres vil det være to børser, en for grønn elektrisitet og en for grønn varme. Sertifikatprisen og andelskravet kan da være forskjellige for grønn varme og grønn elektrisitet.

Hvorvidt sertifikatordningene bør integreres er ikke en del av problemstillingen i denne rapporten. Her er det følgene for den praktiske utformingen av sertifikatordningen for varme som er relevant.

For å vise hvorfor det ikke er klart om et eventuelt sertifikatmarked for varme vil integreres med sertifikatmarkedet for el, går vi raskt gjennom noen fordeler og ulemper. Det er flere fordeler ved integrasjon av de to markedene:

- **Billigste grønne løsninger velges.** Dersom markedene er separate kan marginal grønn produksjon være dyrere i det ene markedet enn i det andre, men dersom markedene er integrerte realiseres *grønn energi* på billigst mulig måte.
- **Stordriftsfordeler.** Det er billigere å administrere ett stort marked enn to mindre markeder.
- **Bedre fordeling av kostnadene.** Det er ikke samfunnsøkonomisk optimalt at deler av det ikke-grønne energiforbruket betaler en høyere sats for kostnadene ved grønn produksjon enn andre deler.
- **Stabile sertifikatpriser.** Med et integrert sertifikatmarked vil tilbudet og etterspørselen være mer priselastiske på grunn av flere aktuelle teknologier. Det gir mer stabile sertifikatpriser.

Samtidig som det er en del fordeler ved integrasjon er det også problemer. Noe av bakgrunnen for sertifikatmarkeder for elektrisitet er et mål om en internasjonal klimasatsing. For å oppnå mest mulig kostnadseffektive klimaløsninger bør sertifikatordningene integreres på tvers av landegrensene. Det er usannsynlig at vi får integrert et nasjonalt sertifikatmarked for grønn varme med et internasjonalt

sertifikatmarked for grønn elektrisitet. For internasjonal integrasjon er altså separate markeder et kriterium.

Hensynet til internasjonal integrasjon kunne ivaretas selv om vi integrerte sertifikatmarkedene for varme og elektrisitet her hjemme, dersom markedene kunne separeres raskt og uten kostnader. Intuitivt vil det være signifikante kostnader som følge av feiltilpasning hos aktørene dersom markedene uventet separeres, så trolig vil det være mest gunstig å jobbe mot det endelige målet fra starten av. Dersom målet er at kraftsektoren er en del av et internasjonalt sertifikatmarked mens det finnes et eget sertifikatmarked for varme, bør de to markedene holdes adskilte fra starten av.

Dersom man har integrerte sertifikatmarkeder kan sertifikatmyndigheten fortsatt sette forskjellige andelskrav for varme og elektrisitet. Men det betyr ikke sertifikatmyndigheten kan styre hvor mye grønn varme og hvor mye grønn elektrisitet som bygges ut, for det er den billigste *grønne energien* som vil bli bygd ut. Å sette forskjellige andelskrav er en måte å fordele kostnadene ved den grønne produksjonen på.

Det finnes praktiske utfordringer for design av sertifikatordning for varme dersom den skal integreres med sertifikatordning for elektrisitet. Spesielt behandling av elektrisitet som innsatsfaktor er vanskelig, og det gjennomgås i kapittel 7. Der vises det at med integrasjon kan man oppnå konsistent behandling. Uten integrasjon kan også greie regler settes, men man kan ikke oppnå helt konsistent behandling.

Gitt integrasjon, kan den praktiske utformingen av sertifikatordningen for elektrisitet ha innvirkning på hva som er den mest hensiktsmessige utformingen av en sertifikatordning for elektrisitet. For eksempel dersom sluttbrukeren ble ilagt kjøpsplikt i elsertifikatmarkedet, ville det påføre sluttbrukeren mindre administrasjonskostnader å i tillegg ha kjøpsplikt i varmesertifikatmarkedet, enn det ellers ville gjort. Ettersom internasjonal integrasjon er et mål for elsertifikater, og ordningen dermed må legge seg så nærme internasjonal standard som mulig, tror vi ikke det vil være mulige variasjoner i design av sertifikatordningen for elektrisitet som er sterke nok til å virke inn på den optimale utformingen for varme.

7 Illustrasjon med eksempel

I dette kapittelet vil vi prøve å oppsummere de anbefalingene som er gjort i rapporten i et eksempel. Tabell 7.1 er også en oppsummering av sertifikatordningen, men det blir mer et oversiktsbilde enn eksempelet. I kapittel 3 ble også et eksempel gjennomgått, men da ble en del forhold sett bort fra som vi nå kan ta hensyn til:

- Hvilke aktører skal faktisk tildeles sertifikater
- Hvilke aktører skal faktisk være pliktig å kjøpe sertifikater
- Hvordan skal elbasert varme behandles avhengig av om et sertifikatmarked for elektrisitet er på plass eller ikke, og avhengig av om det er integrert med sertifikatmarkedet for varme eller ikke
- Hvordan bør dobbelttelling av sertifikatrett eller kjøpsplikt unngås i et fjernvarmeanlegg¹⁷

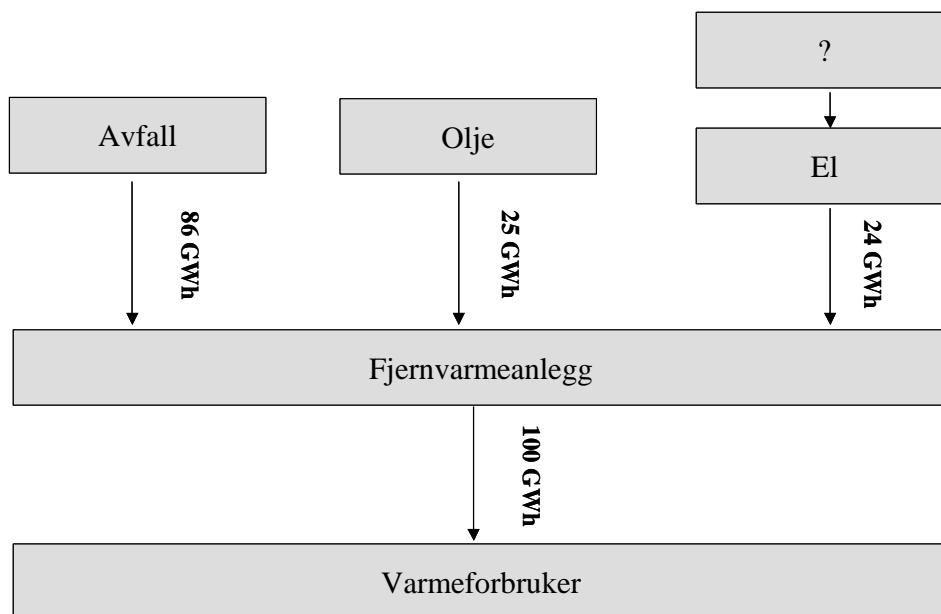
La oss ta for oss et fjernvarmeanlegg som primært produserer varme fra avfallsforbrenning. Anlegget har også oljekjel og elkjel installert slik at det kan dekke kundenes varmebehov i perioder med lite avfall og høyt forbruk.¹⁸ Med valgmuligheten olje/el kan anlegget benytte det som til enhver tid er billigst. Dersom anlegget produserer 100 GWh over året, men med avfall, olje og elektrisitet som innsatsfaktor, skal ikke anlegget automatisk få tildelt sertifikater for alle 100 GWh ettersom hele produksjonen ikke er grønn. Anleggets sertifikattildeling vil også avhenge av hvorvidt en sertifikatordning er i funksjon for elektrisitet. I dette kapittelet vil vi rydde opp i disse forholdene.

Vi tar for oss et tenkt anlegg med varmeproduksjon slik det er angitt i figur 7.1. Anta at andelskravet er 10 prosent. Anta også at energiutnyttelsen, inklusive tap i rørnett, er henholdsvis 70 prosent, 80 prosent og 85 prosent for avfall, olje og elektrisitet. Med tilført energi på 86 GWh fra avfall, 25 GWh fra olje og 24 GWh fra elektrisitet gir det 100 GWh varme til sluttbrukerne (fordelt med 60 GWh fra varme og 20 GWh hver fra olje og el).

¹⁷ Unngåelse av dobbelttelling går ut på at alt energiforbruk som deltar i sertifikatordningen skal ha kjøpsplikt kun én gang, og all grønn produksjon som deltar i sertifikatordningen skal ha sertifikatrett kun én gang

¹⁸ Vi antar i dette eksempelet at det er rent CO₂ nøytralt avfall. Avfall er her et eksempel på en mulig produksjonsmåte for grønn varme, og produksjon ved bruk av olje er et eksempel på ikke-grønn varme.

Figur 7.1 Eksempel på fjernvarmeanlegg med sammensatt produksjon



Vi vurderer behandlingen av olje og elektrisitet separat fordi behandlingen av elektrisitet vil være avhengig av om en sertifikatordning for elektrisitet er innført eller ikke.

Behandling av olje som innsatsfaktor

Her vurderes kun hvordan olje skal behandles som innsatsfaktor ut fra de anbefalingene som ble gitt i kapittel 4 og 5 om sertifikatrett og kjøpsplikt. I en situasjon der sertifikatretten og kjøpsplikten blir plassert annerledes er det heller ikke vanskelig å behandle olje som innsatsfaktor. Kapittel 4 og 5 sier at i utgangspunktet bør fjernvarmeanlegg ilegges kjøpsplikt og sertifikatrett per levert varme, og brenselleverandører bør ilegges kjøpsplikt og sertifikatrett per levert brensel (energimengde). Det er da to mulige tilpasninger som kan gjøres for at fjernvarme produsert med olje skal ilegges kjøpsplikt *kun én gang*.

1. Oljeleverandøren slipper kjøpsplikt for leveranser til fjernvarmeanlegg.
2. Fjernvarmeanlegget får fradrag i kjøpsplikten for varme fra olje.

I stedet for å trekke fra i kjøpsplikten for fjernvarmeanlegg eller oljeleverandør, hadde det gått an å tildele sertifikater – eksempelvis at fjernvarmeanlegget også får sertifikater for oljevarmen. Dette er ikke gunstig fordi det ville bety at omsetningen av grønne sertifikater ikke lenger er et mål på hvor mye grønn energi som produseres. Av de to mulige løsningene er den beste at oljeleverandøren slipper kjøpsplikt for leveranser til fjernvarmeanlegg. Det er fordi det generelt er et prinsipp at kjøpsplikten (og sertifikatrett) blir ilagt per levert energi og ikke lenger opppe i produksjonskjeden.

Behandling av elektrisitet som innsatsfaktor

Behandlingen av elektrisitet som innsatsfaktor er litt mer komplisert enn behandlingen av olje, da den vil være forskjellig avhengig av om et sertifikatmarked for elektrisitet er på plass eller ikke, og eventuelt hvorvidt det er integrert med sertifikatmarkedet for varme eller ikke. Også her vurderes kun hvordan elektrisitet

skal behandles som innsatsfaktor ut fra de anbefalingene som ble gitt i kapittel 4 og 5 om sertifikatrett og kjøpsplikt.

Integrert sertifikatmarked for elektrisitet og varme

Dersom det finnes et integrert sertifikatmarked for elektrisitet og varme bør elektrisitet behandles på samme måte som olje og andre ikke-grønne innsatsfaktorer – slik det ble angitt over.

Den mest populære løsningen for sertifikatmarkeder for elektrisitet er å ilegge leverandøren kjøpsplikt og gi grønne produsenter sertifikatrett. La oss anta at det er den valgte løsningen. I vårt eksempel må da leverandøren av kraft i utgangspunktet kjøpe sertifikater for 2,5 GWh til kraften som leveres til fjernvarmeanlegget. Og slik vi skisserte det i kapittel 5 vil varmeleverandøren (fjernvarmeanlegget) ilegges kjøpsplikt på 10 GWh (10 prosent av 100 GWh). Det ville innebære at den elbaserte delen av varmen dobbelttelles, og det må korrigeres for. Mulige korreksjoner er:

1. Leverandøren av elektrisitet fritas kjøpsplikt for elektrisitet levert til fjernvarmeanlegg.
2. Fjernvarmeanleggets kjøpsplikt reduseres for elbasert varme.

Et problem med korreksjon nummer (1) er at fjernvarmeanlegget vil bruke elektrisitet til andre formål enn varmeproduksjon, og at derfor ikke all elektrisitet levert til fjernvarmeanlegg vil være fradragsberettiget. Korreksjon (2) tar i og for seg hensyn til dette, men den vil være avhengig av at fjernvarmeanlegget rapporterer korrekt – med de kontrollkostnader det medfører. Dessuten er det et prinsipp at kjøpsplikten bør ilegges for levert varme i stedet for lenger oppe i produksjonskjeden. Vi mener at ordning (1) sannsynligvis er å foretrekke. Man kan korrigere for kraft brukt til andre formål med et påbud om at fjernvarmeanleggene tegner separate kontrakter med nettselskapet for fradragsberettiget forbruk og ikke fradragsberettiget forbruk.

Før korreksjon fikk fjernvarmeanlegget kjøpsplikt på 2,0 GWh fra elbasert varme, mens elleverandøren fikk kjøpsplikt på 2,5 GWh for kraften. Spørsmålet blir om elleverandøren skal slippe hele kjøpsplikten eller om den kun skal reduseres med 2,0 GWh. En innfallsvinkel til spørsmålet er om den leverte energien bør ilegges en kjøpsplikt på 2,0 eller 2,5 GWh samlet sett. Vårt synspunkt er at kjøpsplikt skal baseres på levert energi i energimarkedet sett under ett (noe som tilsier total kjøpsplikt på 2,0 GWh), og at derfor leverandøren av elektrisitet må fritas fra hele kjøpsplikten.

Situasjonen med en husholdningskunde med varmepumpe er ikke akkurat parallelt til dette. Ettersom sluttbrukere ikke involveres i ordningen er det ikke aktuelt med dobbelt ilegging av kjøpsplikt.¹⁹

¹⁹ Leverandøren av varmepumpen får sertifikater fratrukket kjøpsplikten for sjablongmessig *netto* produksjon over et visst antall år. Elleverandøren har kjøpsplikt for hele strømleveransen til kunden.

Sertifikatmarked for elektrisitet som ikke er integrert med sertifikatmarkedet for varme

Selv om både et sertifikatmarked for elektrisitet og et for varme blir iverksatt er det ikke sikkert at de blir integrert. Det kan nemlig være et mål for sertifikatmarkedet for elektrisitet å integrere med internasjonale markeder, men det kan være umulig for sertifikatmarkedet for varme. Slik kan det være en fordel å holde markedene adskilt.

Vi mener at også i denne situasjonen bør elleverandøren slippe kjøpsplikt for leveranser til kunder som selv har kjøpsplikt. Saken er ikke like klar som med integrerte sertifikatmarkeder. Man kunne for eksempel tenke seg en situasjon der myndigheten satser mer på utvikling av teknologi for grønn elektrisitet enn for grønn varme, slik at sertifikatprisene er høyere på elektrisitet enn på varme. Da er det flere alternativer for kjøpsplikten pålagt elbasert varme. Den kan være i forhold til sertifikatprisen på varme (elleverandøren får fritak fra kjøpsplikt), sertifikatprisen på elektrisitet (fjernvarmeanlegget får fritak fra kjøpsplikt) eller en kombinasjon av de to (kjøpsplikten deles mellom fjernvarmeanlegg og elleverandør). De tre mulighetene vil henholdsvis føre til subsidier til grønn el, grønn varme eller en kombinasjon derav. Det vil sannsynligvis være i markedet for grønn varme at volum er mest ettertraktet, og det er derfor vi mener at det er elleverandøren som bør fritas kjøpsplikt.

Ikke sertifikatmarked for elektrisitet

Vi anser det som uaktuelt å innføre et sertifikatmarked for varme uten å innføre et sertifikatmarked for elektrisitet. Men dersom det var tilfelle at et sertifikatmarked for elektrisitet ikke er i funksjon, må elektrisitet enten defineres som grønn eller ikke-grønn med hensyn til sertifikatmarkedet for varme. Tilsynelatende bør den defineres som ikke-grønn ettersom det meste av den marginale elproduksjonen i Norden stammer fra kull eller olje.

Fjernvarmeanleggets sertifikatrett

De faktiske virkningsgradene for henholdsvis olje og elektrisitet var 80 prosent og 85 prosent. La oss si at de sjablongmessige verdiene er 70 prosent og 75 prosent - altså er eksempelanlegget mer effektivt enn gjennomsnittet. Da blir den sjablongmessige beregningen av levert varme basert på olje 17,5 GWh (25 GWh energiinnhold ganget med 70 prosent), og den sjablongmessige beregningen av levert varme basert på elektrisitet 18,0 GWh (24 GWh energi ganget med 75 prosent). Sertifikatmyndigheten beregner da sjablongmessig levert varme basert på avfall til å være 64,5 GWh (100 GWh minus 18,0 GWh minus 17,5 GWh), mens faktisk var det bare 60 GWh av den leverte varmen som kom fra avfallsforbrenning. Fjernvarmeanlegget blir tildelt sertifikater for 64,5 GWh.

Fjernvarmeanlegget ble ilagt den fulle kjøpsplikten på 10 GWh (10 prosent av levert varme på 100 GWh). Oljeleverandøren og elleverandøren ble fritatt eventuell kjøpsplikt for olje og elektrisitet levert til fjernvarmeanlegget. Fjernvarmeanlegget er altså en netto tilbyder av 54,5 GWh i sertifikatmarkedet.

Tabell 7.1

Oppsummering av anbefalt sertifikatordning for grønn varme

	<i>Fjernvarme</i>		<i>Egenprodusert varme</i>		
	<i>Grønn</i>	<i>Ikke grønn</i>	<i>Grønn</i>	<i>Ikke grønn</i>	
<i>Brensel</i>	<p><u>Måling</u> av levert varme</p> <p><u>Kjøpsplikt</u> på fjernvarmeanlegg for all levert varme</p> <p><u>Sertifikatrett</u> til fjernvarmeanlegg for all <i>ny</i> produksjon og evt gammel avfallsvarme</p> <p>Ikke tidsavgrenset</p>	<p><u>Måling</u> av levert varme</p> <p><u>Kjøpsplikt</u> på fjernvarmeanlegg for all levert varme</p>	<p><u>Måling</u> av levert brensel</p> <p><u>Kjøpsplikt</u> på brenselleverandør for alt levert brensel</p> <p><u>Sertifikatrett</u> til brensel-leverandør for levert grønt brensel (bio).</p> <p>Ikke tidsavgrenset</p>	<p><u>Måling</u> av levert brensel</p> <p><u>Kjøpsplikt</u> på brensel-leverandør for alt levert brensel</p>	Egen brensel
			<p>Kun store industrielle aktører i denne kategorien inkluderes.</p>	<p>Inkluderes ikke i sertifikatordningen</p>	
<i>Ikke brensel</i>	<p><u>Måling</u> av levert varme</p> <p><u>Kjøpsplikt</u> på fjernvarmeanlegg for all levert varme</p> <p><u>Sertifikatrett</u> til fjernvarmeanlegg for all <i>ny</i> produksjon</p> <p>Ikke tidsavgrenset</p>	<p><u>Måling</u> av levert varme</p> <p><u>Kjøpsplikt</u> på fjernvarmeanlegg for all levert varme</p>	<p><u>Måling</u> av installert kapasitet</p> <p><u>Kjøpsplikt</u> på leverandør av utstyr</p> <p><u>Sertifikatrett</u> til leverandør av utstyr.</p> <p>Tidsbegrenset.</p>	<p><u>Måling</u> av installert kapasitet</p> <p><u>Kjøpsplikt</u> på leverandør av utstyr</p>	

Referanser

Joule (2002): *Obligatoriske markeder for grønne sertifikater – virkemiddelbruken i andre land*. Joule AS januar 2002 av Kjell O. Kristiansen.

SNF (2002): *Sertifikatordning for ”grønn” varme – prinsipielle og praktiske utfordringer*. SNF-rapport nr. 2/2002 av Tom Eldegard.

Statistisk sentralbyrå (2002): *Grønne sertifikater – design og funksjon*. Statistisk sentralbyrå rapport 2002/11 av Torstein Bye, Ole Jess Olsen og Klaus Skytte.

Vedlegg 1: Klassifisering som grønn

Varme utvunnet ved oksidasjon av fornybart plantemateriale: Energikilden kan bestå av relativt lett bearbeidet tre- og plantevirke, slik som brennved, flis, bark eller halm. Bearbeidingen begrenser seg i dette tilfellet til kapping, tørking og eventuell praktisk emballering for salg. I denne kategorien vil brennved typisk være et primærprodukt, mens de øvrige gjerne kan være biprodukt fra trebearbeidende industri og landbruk, eller kildesortert treavfall fra bygningsindustrien. Plantematerialet kan også være videre bearbeidet for å øke energikildens anvendelighet, slik som i pellets, briketter og brensel basert på avledede alkoholer og planteoljer. Overskuddsvarme fra kraftproduksjon med fornybart plantemateriale som energikilde regnes til denne kategorien. Torv og andre planterester som er avsatt over tilsvarende lange tidsforløp kan ikke regnes som fornybart plantemateriale.

Varme utvunnet ved oksidasjon av annet rent biologisk avfall: Varmer utvunnet av biologisk avfall og avledede produkter som stammer fra husdyrhold, jakt, fiskerier, fiskeoppdrett og lignende.

Varme utvunnet ved oksidasjon av blandingsavfall: Varmer utvunnet ved fyring med restavfall i forbrenningsanlegg, samt eventuell overskuddsvarme fra tilsvarende kraftproduksjon. Brenselet vil normalt ha et stort innslag av fornybart biologisk materiale, slik som tre, papir, matrester og naturlige tekstiler. I tillegg er det et betydelig innslag av produkter med fossil opprinnelse, slik som plast og syntetiske tekstiler, samt en viss innblanding av ikke-brennbare stoffer (glass, metall) og problemavfall (svovel, klor og eventuelt tungmetaller). Som fornybar varme regnes den andelen av utvunnet varme som kan tilskrives fornybart biologisk materiale i brenselet.

Varme utvunnet ved oksidasjon av avgass fra anaerob nedbryting av organisk materiale i avfallsfylling og kloakkslam: Ved anaerob bakteriell nedbryting av organisk materiale, dannes brennbar metangass. Frigjort i atmosfæren regnes denne organiske gassen å ha en sterkere drivhusvirkning enn CO₂. Oppsamling og brenning av slik metangass bidrar derfor til å redusere drivhuseffekten. Varmer utvunnet ved brenning av denne gassen hører naturlig til kategorien fornybar energi.

Aktiv solvarme: Varmer absorbert i solfangere som ved hjelp av et overføringsmedium (væske) distribueres til oppvarmingsformål.

Varmepumpe: For varme tilført ved hjelp av varmpumpe regnes netto energibidrag etter fratrukk av energi som medgår til driften av pumpen. I varmpumper blir varme med lav eller moderat temperatur opptatt fra en kilde i omgivelsene (luft, jord, vann eller fjellgrunn/borehull) og ved hjelp av et medium (væske/gass) overført til området hvor varmen skal nyttiggjøres. Parallelt skjer en oppgradering av varmen slik at det på mottakssiden avgis varme med høyere temperatur enn temperaturen i varmekilden. Både overføringen men spesielt oppgraderingen forutsetter et tilskudd av høyverdig energi (bevegelsesenergi). Under normale driftsforhold vil varmpumpen likevel gi et betydelig netto energibidrag.

Geotermisk energi: Varme utvunnet fra dype borehull i grunnfjellet og som ved hjelp av et overføringsmedium (væske) distribueres til oppvarmingsformål. Til forskjell fra varmepumpe utnytter en her direkte de høye temperaturene som finnes dypere nede i jordskorpen.

Varme fremstilt fra kraft som er produsert med fornybar energi: Elektrisk kraft produsert ved bruk av vann-, vind- eller bølgekraft, solceller eller bioenergi er fornybar. Varme fremstilt i ovner eller andre innretninger som anvender slik kraft vil derfor også være fornybar.

Spillvarme fra industriprosesser og ikke-fornybar kraftproduksjon: Ved all varmekraftproduksjon og i en lang rekke industrielle prosesser blir det frigjort varme som ikke lar seg nyttiggjøre i tilknytning til primæraktiviteten. I hovedsak har denne varmen ikke opprinnelse i fornybar energi, men typisk i fossile brensler, kjernereaksjoner eller kjemiske prosesser. Slik overskuddsvarme - som ikke har opprinnelse i fornybar energi - har heller ikke i seg selv noen direkte tilhørighet til denne kategorien. Indirekte kan det likevel være naturlig å sidestille utnyttelse av overskuddsvarme med fornybar varme dersom overskuddsvarmen alternativt vil gå til spille. Under slike omstendigheter medfører varmeutnyttelsen i prinsippet ikke større miljøbelastninger enn alternativet. Tvert om er det mulig at bruken av spillvarme reduserer behovet for annen energi.

Vedlegg 2: Plassering i produksjonskjeden

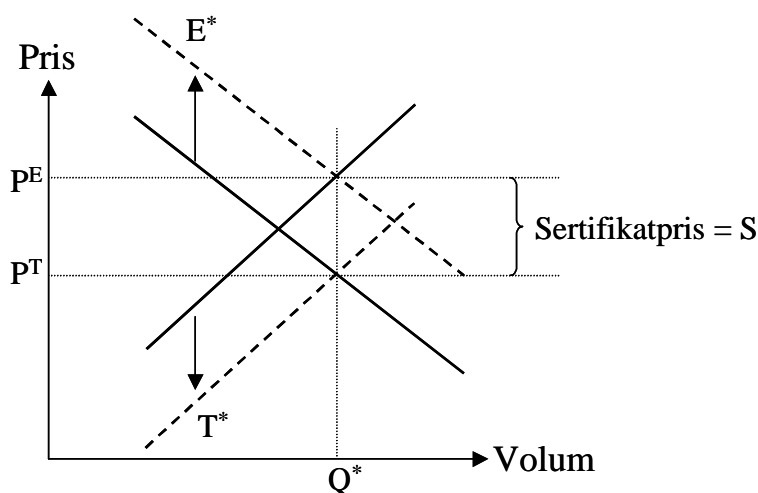
I dette kapitlet vurderer vi i hvilken grad det er avgjørende for hvem som får fordel av sertifikatretten hvor i produksjonskjeden sertifikatretten plasseres. Er det for eksempel likegyldig om sertifikatretten plasseres hos den som bruker varmepumpen eller den som produserer eller leverer varmepumpen, og er det likegyldig om sertifikatretten plasseres hos brukeren av fjernvarme eller hos fjernvarmeanlegget. Med likegyldig mener vi her at de to partene i et selger/kjøper forhold får like mye av en eventuell sertifikatverdi uavhengig av hvem som sitter på sertifikatretten. Hvis det er likegyldig kan plassering av sertifikatretten plasseres ut fra praktiske hensyn (måling og kontroll). Hvis ikke, er det kanskje bedre at sertifikatretten plasseres ut fra hensyn til hvilke aktører som har de største investeringskostnadene.

Analysen og konklusjonen for plassering av kjøpsplikten vil være akkurat lik som for plassering av sertifikatretten. Betragtningene vi gjør her gjelder altså også i kapitlet om kjøpsplikten.

*Uten markedsrett*²⁰

La oss vurdere markedet for pellets med utgangspunkt i at varme fra bruk av pellets støttes med sertifikater. Vi antar at det er mange aktører som produserer pellets og mange som bruker dem. I et fritt marked vil da prisen settes slik at marginal kostnad er lik marginal verdi.

Figur V2.1 Virkningen av sertifikatrett på tilbud og etterspørsel



Kilde: ECON

²⁰ Vi kan tenke oss at markedene for enkelte biobrensler, for eksempel ved, sagflis og bark, er eksempler på markeder der i hvert fall ikke selgerne, og sannsynligvis ikke kjøperne heller, har markedsrett.

I figur v2.1 viser de heltrukne kurvene tilbud og etterspørsel i markedet for pellets uten sertifikatrett. Sertifikatprisen er eksogen. Dersom pelletsleverandørene (tilbudssiden) blir tildelt sertifikatene, reduseres marginalkostnad med S (sertifikatprisen), og tilbudskurven flyttes til T^* . Dersom forbrukerne av pellets (etterspørselsiden) får sertifikater, økes marginalnytt med S , og etterspørselskurven flyttes til E^* . Uansett blir volumet Q^* , som er det volum der avstanden mellom den opprinnelige etterspørselskurven og den opprinnelige tilbudskurven er lik sertifikatprisen, S .

Tilbudssiden får sertifikater: Tilbudssiden selger Q^* til en pris $P^T + S$, og etterspørselssiden kjøper Q^* til en pris P^T .

Etterspørselsiden får sertifikater: Tilbudssiden selger Q^* til en pris P^E , og etterspørselssiden kjøper Q^* til en pris $P^E - S$.

Gitt at $S = P^E - P^T$ blir alltid den effektive prisen kjøperne oppnår P^T og den effektive prisen selgerne oppnår P^E .

Under perfekt konkurranse har det altså hvem som blir tildelt sertifikatene ingenting å si for hvem som ender opp med støtten.

Det som vil ha noe å si for fordelingen av sertifikatprisen mellom aktørene er priselastisiteten for både tilbud og etterspørsel, og priselastisiteten er uavhengig av hvem som har sertifikatretten.

- Høy elastisitet → Får mye av sertifikatverdien
- Lav elastisitet → Får lite av sertifikatverdien

Monopolist²¹

La oss nå tenke oss at det er kun én pelletsleverandør i markedet. I varmemarkedet er det som regel uberettiget å anta perfekt konkurranse. Graden av markedsrett vil variere, men her vil vi analysere en situasjon med monopol.

La oss si at etterspørselskurven er $P(Q)$, kurven for gjennomsnittskostnad er $C(Q)$ og at tilbudet er monopolistisk. Dersom sertifikatretten (sertifikatpris S) tillegges kjøperen blir etterspørselskurven $P(Q)+S$, og dersom sertifikatprisen tillegges selgeren blir gjennomsnittlig kostnad $C(Q)-S$. I begge tilfeller blir tilbyderens profitt:

$$\Pi = Q\{P(Q) - C(Q) + S\}$$

Og det betyr at den Q som maksimerer funksjonen også er den samme i begge tilfeller.

Heller ikke når pelletsleverandøren er monopolist har hvem som blir tildelt sertifikatene det noe å si for hvem som ender opp med støtten.

²¹ Tilsynelatende eksempler på monopolister i varmemarkedet i dag er fjernvarmeanleggene fordi kundene ikke har mulighet til å kjøpe varmen fra andre. Men fjernvarmeanlegg kan ikke betraktes som monopolister siden de er prisregulert og siden de er i indirekte konkurranse med andre energibærere som elektrisitet og ved.

Merk at monopolisten kunne solgt det gamle volumet til den gamle prisen, og dermed hatt den gamle fortjenesten pluss det gamle volumet ganger sertifikatprisen. Likevel lønner det seg å senke prisen noe for å få sertifikatprisen over et større volum. Etterspørselsiden vil også merke en viss forbedring.

Vi ser at det ikke er avgjørende hvor i produksjonskjeden sertifikatretten plasseres.

Fjernvarme

Prisen på fjernvarme er i dag prisregulert. Med bakgrunn i at tilknytning ikke har vært frivillig er det bestemt at prisen skal settes så lav at forbrukerne ikke skal tape på tilknytning. Det er gjort ved at prisen på fjernvarme ikke skal overstige systemprisen på elektrisitet.

Dersom prisene er regulert er argumentasjonen vi har ført ovenfor *ikke* gyldig. Verdien av sertifikatene blir da ikke fordelt mellom forbruker og fjernvarmeanlegg, den aktøren som blir tildelt sertifikatene realiserer også verdien av dem. I tilfelle den grønne varmen er biobasert, vil verdien av sertifikatene fordeles mellom biobrenselleverandøren og fjernvarmeanlegget i tråd med argumentasjonen ovenfor (gitt at en av de to blir tildelt sertifikatene).

Vedlegg 3: Håndtering av strukturforandringer i varmemarkedet

Strukturforholdene i varmemarkedet kan forandre seg i fremtiden. Forandringene kan være drevet av teknologisk utvikling, optimalisering av selskapsstruktur eller tilpasning til sertifikatordningen. Dette siste kan virke uheldig ved første øyekast, men det trenger ikke være tilfelle som vi skal se i delkapittelet ”strukturtilpasning til sertifikatordning” nedenfor. Vi går gjennom to eksempler for å se hvordan sertifikatordningen vi har skissert kan praktiseres under andre strukturforhold enn dagens.

”Viken Varmepumper”

I fremtiden kan det tenkes at sluttbrukerne ikke lenger kjøper varmpumper, men leier dem i stedet. For eksempel kan en aktør som Viken begynne å tilby installasjon og drift av varmpumper mot løpende betaling fra sluttbrukerne.

Når det gjelder plassering blant kategoriene vi bruker i denne rapporten, er dette ”ikke brensel”, men det er uklart om det er ”fjernvarme” eller ”egenprodusert varme”. Produksjonen skjer på samme sted som forbruk, som slik situasjonen er i dag, tyder på egenprodusert varme. Men eierskapet er forskjellig for produksjon og forbruk, noe som tyder på fjernvarme. Det er kundeforholdet som må avgjøre kategorien her:

Betaling per levert varme: Dersom sluttbrukeren betaler per levert varme, bør Viken behandles slik vi har skissert at fjernvarmeanlegg skal behandles i sertifikatordningen. Vi må kunne anta at det er Viken som leverer strøm til varmpumpen. Sertifikatretten som tildeles Viken blir da beregnet ut fra levert varme trukket fra tilført strøm. Viken blir ilagt kjøpsplikt for elektrisiteten som blir tilført varmpumpen, og den samme mengden trekkes fra i elleverandørens kjøpsplikt.

Betaling per levert kapasitet: Dersom sluttbrukeren betaler per levert kapasitet, bør Viken behandles slik vi har skissert at teknologier for egenproduksjon uten brensel skal behandles i sertifikatordningen. Vi må kunne anta at det er forbrukeren som leverer strøm til varmpumpen. Sertifikatretten som tildeles Viken (utstyrslleverandøren) blir da beregnet ut fra levert kapasitet gitt sjablongmessig varmebehov. Det er forbrukerens elleverandør som blir ilagt kjøpsplikt for elektrisiteten som blir tilført varmpumpen, i likhet med all annen kraft forbrukeren tilføres.

Vedlegg 4: Forbruk versus Enøk

Som miljøtiltak er Enøk og grønn produksjon ekvivalent, og det kan derfor argumenteres for at de bør likebehandles. En sertifikatordning for varme likebehandler ikke Enøk og grønn produksjon, men den ivaretar også andre hensyn enn miljø. Selv om man aksepterer at miljømål ikke løses på beste mulige måte, er det nyttig å vite hvilke virkninger sertifikatordningen kan ha på Enøk.

Vi vil ikke diskutere hvorfor ikke Enøk bør inkluderes i sertifikatordningen. Det tas for gitt at sertifikatordningen er en støtte til grønn produksjon.

For å vite hvilken virkning sertifikatordningen vil ha på incentivene til Enøk, må man vite hva virkningen på prisen på varme er. Prisen på sertifikater er svært vanskelig å forutse fordi vi vet så lite om priselastisiteten på tilbudet av grønn varme. I tillegg vil prisen være svært avhengig av andelsmålet. Prisdannelsen for sertifikater og varme drøftes i Statistisk sentralbyrå (2002). Der viser de at energiprisen med en sertifikatordning (prisen på varme pluss en viss andel av sertifikatprisen) kan være både lavere og høyere enn energiprisen uten sertifikatordning. Det virker som det mest sannsynlige utfallet at energiprisen øker.

Incentivene til Enøk blir drevet av prisen på energi, og Enøk-tiltak vil derfor stimuleres som følge av sertifikatordningen. Det kan dog likevel fortsatt skje at dyr grønn produksjon blir satt i drift som kunne vært erstattet med billig Enøk. Selv om det stimuleres ytterligere til Enøk, er det ikke likebehandling av Enøk og grønn produksjon.