

HET DEENSE WARMTENET

}}}} Tertium

De geschiedenis en
organisatie achter het
Deense warmtenet

Door Maxje van der Heijden
oktober 2019



INLEIDING

In de discussie rondom de Nederlandse energietransitie wordt er vaak gewezen naar Denemarken wanneer het gaat om warmtenetten en coöperatief eigendom. Het is bekend dat Denemarken een uitgebreid warmtenet heeft en dat veel daarvan in handen is van burgercoöperaties. Maar hoe werkt het nou precies in Denemarken en wat kunnen we ervan leren? In dit paper zal beschreven worden hoe Denemarken sinds de oliecrisis van de jaren '70 de transitie heeft ingezet, hoe het huidige systeem werkt en hoe burgercoöperaties in het warmtesysteem acteren. Enkele bevindingen die terug te vinden zijn in dit paper waar Nederlandse beleidsmakers van kunnen leren:

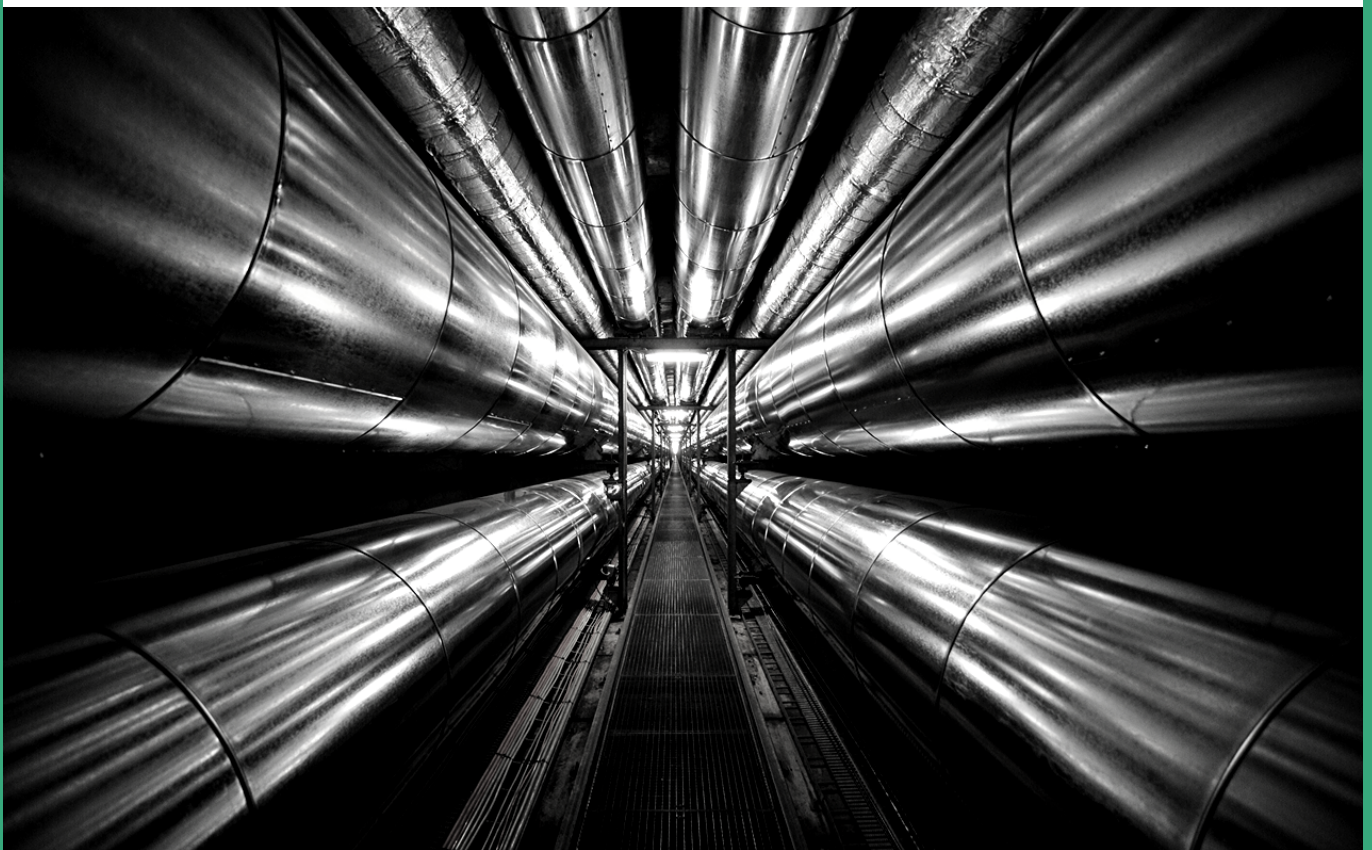
}} Tertium

📍 Pakhuis de Zwijger, Piet Heinkade 181-D
1019 HC Amsterdam

☎ 020 261 79 75

✉ tercium@tercium.nl

- De effectiviteit van nationale richtlijnen en aansturing met lokale vertaling en invulling.
- De effectiviteit van nationale kennisinstituten en benchmark.
- Verschillende soorten warmtenetten en verschillende eigenaars constructies.
- Veel coöperatief bezit maar aandeel in totale warmtemarkt laag.
- Focus op multi-bron afhankelijkheid en coproductie van elektriciteit en warmte.
- Aansluitplicht/betaalplicht is bepalende factor geweest achter succes warmtenet.



Inhoud

Het huidige Deense warmtesysteem	3
Historie	4
Wetgeving en regulering	6
Financiële regelgeving	8
Bedrijven en eigendom	10
Burgercoöperaties	14
Vijf cases warmtebedrijven	18
Toekomst	23
Gebruikte bronnen	24



Wat is een warmtenet?

Warmtenetten (ook wel bekend als stadsverwarming) transporteren warmte van een bron via pijpleidingen naar woningen en andere gebouwen om deze te verwarmen. De bron kan een kleine centrale in de wijk zijn die het water opwarmt en verdeelt, maar deze heeft dan ook zelf weer energie nodig. Duurzamer is het gebruik van restwarmte van industrie of geothermie waardoor de centrale in de wijk minder werk hoeft te verrichten. In Denemarken wordt veel elektriciteit en warmte tegelijk opgewekt in warmtekrachtkoppeling centrales (kortweg: WKK's).

Via geïsoleerde buizen gaat de warmte (vaak in de vorm van warm water) naar een wijk waar het de huizen instroomt. In de huizen staat een klein kastje (een warmtewisselaar) waar het warme water uitkomt en het gebruikte afgekoelde water weer in terug gaat om verwarmd te worden. Om een warmtenet rendabel te houden is het vaak nodig dat 50% tot 70% van een wijk aangesloten is op het warmtenet en de dichtheid van de huizen zo hoog mogelijk is.

Warmtenetten kennen verschillende variaties wat betreft temperatuur: hoge-, middel- en lage temperatuur. Een hoge temperatuur warmtenet verliest tijdens het rondpompen van het warme water veel energie en is daarmee niet heel duurzaam. Lage temperatuur netwerken daarentegen heeft minder verlies en kost minder energie om te verwarmen. Huizen moeten echter wel goed geïsoleerd zijn.

Warmtenetten kunnen zowel open als gesloten zijn. Bij gesloten netten is er een bron voor warmte waar het warme water vandaan komt en afgekoelde water naar terugkeert om verwarmd te worden. Bij open netten zijn er meerdere aanbieders van warmte die elkaar kunnen vervangen of afwisselen. In warmtenetten van de toekomst zijn er open netten met meerdere bronnen en leveranciers en kan *real-time* warmte worden getransporteerd van plekken met warmteoverschot naar plekken met warmtetekort.¹

HET HUIDIGE DEENSE WARMTESYSTEEM

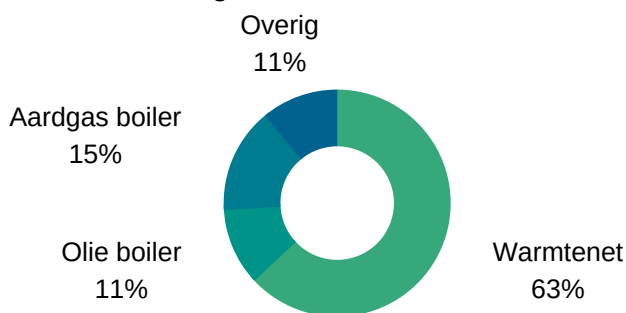
63% van de Deense woningen zijn tegenwoordig aangesloten op een warmtenet. Er zijn 6 grote warmtenetten en 400 middel tot kleine warmtenetten. Bijna 70% van de warmte wordt gecoproduceerd met elektriciteit uit WKK's. Deze coproductie van warmte en elektriciteit heeft gezorgd voor een efficiënt warmtesysteem met lage CO2 uitstoot. Warmtenetten liggen vooral in gebieden met relatief veel (en een hoge dichtheid aan) huizen, maar er zijn ook gebieden met slechts 500 woningen die zijn aangesloten op een warmtenet. De meeste warmtesystemen in gebouwen zijn gebaseerd op water.²

Grote warmtenetten zoals die in Kopenhagen bestaan vaak uit kleinere netten die aan elkaar gekoppeld zijn door een transmissienet. Binnen dit grote net zijn verschillende bronnen voor warmte zoals WKK's (gebaseerd op olie, gas, water, afval, biomassa), restwarmte van industrie en kleine boilers voor reserve en piekopvang. De kleine netten buiten de grote steden hebben meestal één hoofd warmtebron in de vorm van een WKK en één of twee reserve en piek boilers gevoed door gas of olie. Er wordt ook steeds meer geïnvesteerd in energie uit duurzame bronnen zoals wind en zon om reserve en piek boilers op te laten draaien.³

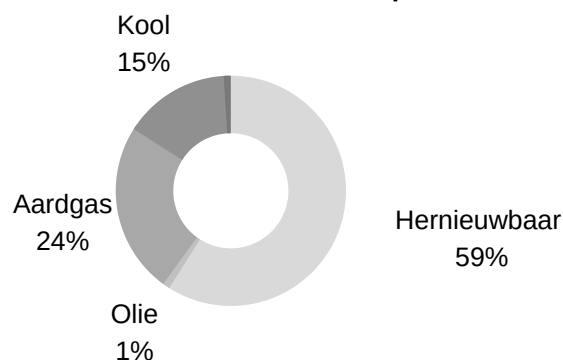
Een van de kerngedachten achter het Deense warmtesysteem is prijsoptimalisatie voor de klant door gespreide warmtebron afhankelijkheid. Wanneer je afhankelijk bent van één soort grondstof (bijvoorbeeld olie) dan zal de energierekening van de klant daar ook van afhankelijk zijn. Het voordeel van een warmtesysteem is dat warmte uit allerlei soorten bronnen kan komen. Van restwarmte van industrie, tot geothermie of WKK's. Door een warmtesysteem aan te leggen waar meerdere bronnen voor warmte op kunnen aansluiten kan het warmtesysteem meegaan met de energiemarkt en steeds de bron gebruiken die op dat moment het goedkoopst is.⁴

Een ander efficiënt onderdeel van het warmtesysteem is korte termijn opslag van warmte in de WKK's. Hierdoor hoeft de elektriciteitsproductie niet altijd gelijk op te lopen met de warmteproductie. Als er bijvoorbeeld door veel wind al genoeg elektriciteit in het energiesysteem zit van windmolens hoeven WKK's minder elektriciteit te produceren maar is er door de tijdelijke opslag van warmte nog wel genoeg warmte om te leveren aan huishoudens en andere gebouwen.⁵

Verwarminginstallaties huishoudens⁶



Brandstoffen voor warmteproductie⁷



HISTORIE

In de jaren 1920 en '30 werd een gedeelte van de huidige warmtenetten al aangelegd in de grotere steden van Denemarken. Hierbij werd gebruik gemaakt van restwarmte van elektriciteitsopwekking uit olie en steenkool. Tegen de jaren '70 was 30% van de Denen al aangesloten op dit soort netten. De wereldwijde oliecrisis (1973-74) liet zien hoe afhankelijk Denemarken was van vanuit het buitenland geïmporteerde energie. Op dat moment was Denemarken nog voor 95% afhankelijk van olie. De nationale overheid besloot het warmtesysteem uit te breiden, te verduurzamen en warmte wetgeving vorm te gaan geven die er tot dan toe nog niet was.⁸

In 1976 werd een energienota naar buiten gebracht door de overheid met drie doelen: leveringszekerheid van energie, economische efficiëntie en milieubescherming. Met name de leveringszekerheid had prioriteit en de overheid liet onderzoek doen naar verschillende nieuwe bronnen waaronder wind en kernenergie. Kernenergie kwam er uiteindelijk niet door protest vanuit de bevolking.⁹ Rond dezelfde tijd werd een natuurlijke bron van gas in het Deense gedeelte van de Noordzee gevonden en er werd besloten deze wel te benutten.¹⁰

De Electricity Supply Act werd aangenomen in 1976. Hierin stond dat de productie van elektriciteit voortaan moest samengaan met productie van warmte (WKK's). Als gevolg van deze maatregel produceren twee derde van alle elektriciteitsproducenten tegenwoordig ook warmte. Ook kwam de regering met een voorstel voor een Heat Supply Act waarin werd gesteld dat

er op de verkoop van energie geen winst mocht worden gemaakt en het energiesysteem moest decentraliseren. Daarnaast gaf het de minister van Handel de bevoegdheid om energiecentrales te dwingen over te stappen van steenkool en olie op andere brandstoffen zoals aardgas.¹¹

De Heat Supply Act werd in 1979 aangenomen. Het decentralisatie traject dat volgde, waarin het publieke warmtenet werd uitgewerkt, verliep in drie fases:

1. Lokale gemeentes (*Kommuner*) werden verplicht een overzicht te maken van de toenmalige energievraag in hun gemeente, op welke manier warmte werd aangeboden en de hoeveelheid gebruikte brandstof. Op basis van deze informatie konden de regio's (*Regioner*) op hun beurt ook een warmte overzicht maken.
2. Vervolgens moesten gemeenten plannen uitwerken over hoe ze in de toekomst dachten hun gemeenten te kunnen verwarmen en maakte de regio's op hun beurt daar weer een overzicht van.
3. Als laatste stap maakte de regio's regionale warmteplannen waarin moest worden beschreven in welke gebieden verschillende technieken voor verwarming prioriteit kregen en op welke locaties toekomstige warmte producerende installaties en pijpleidingen moesten komen. Hierbij werd gebruik van WKK's wederom gestimuleerd.¹²

Om gemeenten te ondersteunen werd een nationale technologie catalogus ontwikkeld die gemeentes en regio's hielp om keuzes te maken bij kosten-baten analyses voor verschillende technologieën. Naast Zweden werden de Deense lokale autoriteiten de eerste ter wereld met zoveel verantwoordelijkheid over hun eigen energievoorziening ten opzichte van de nationale overheid.¹³

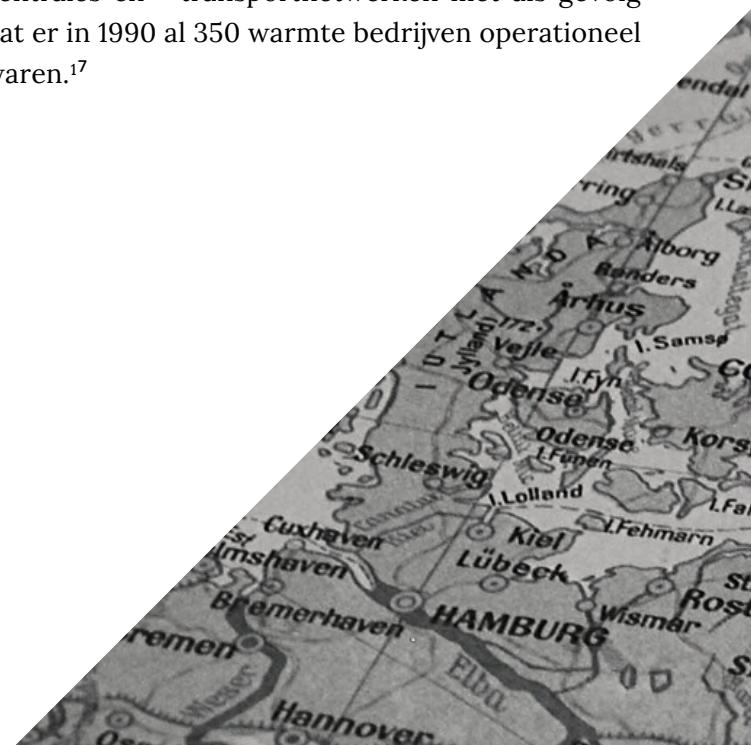
Op basis van de door gemeenten verstrekte informatie werden gebieden opgedeeld in zones waarbij er uiteindelijk vier verschillende soorten zones kwamen: individueel verwarmde zones, zones afhankelijk van gas, gedecentraliseerde warmtenetten en gecentraliseerde warmtenetten. Op deze manier werd geprobeerd een zo efficiënt mogelijk energie systeem neer te zetten met lage CO2 emissies en een laag risico op overinvesteringen.¹⁴

In 1982 werd de warmtewet met een uitvoeringsbesluit aangescherpt. Dit gaf lokale gemeenten de bevoegdheid om nieuwe gebouwen te verplichten aan te sluiten op het warmtenet dan wel over te stappen op gas. Op deze manier werden de investeringskosten voor nieuwe infrastructuur optimaal benut. Ondertussen werd door middel van belastingen op brandstoffen voor warmteproductie een prikkel gecreëerd voor efficiënt en milieuvriendelijk brandstof gebruik. Biomassa en

biogas werden dan ook uitgezonderd. Daarnaast werd in 1988 een verbod ingesteld op de installatie van elektrische verwarming in nieuwe gebouwen, die in 1994 werd uitgebreid naar bestaande gebouwen. Deze maatregel samen met de aansluitplicht zorgde ervoor dat warmteproducenten verzekerd waren van klanten.¹⁵

In de grote steden werden alle kleine gebiedjes die in eerste instantie hun eigen warmtetoevoer regelden aan elkaar gekoppeld in grotere zones. Op die manier ontstond er een open warmtenet waarbij allerlei bronnen van warmte (WKK installaties, afvalverbranding, restwarmte etc.) die eerst de kleine gebieden bedienden elkaar gingen ondersteunen. De grote energiecentrales werden alleen nog gebruikt bij piekvraag. In de gebieden buiten de steden, waar gemiddeld tussen de 200-500 huishoudens woonden, werden losstaande WKK installaties gebouwd.¹⁶

Uiteindelijk investeerde Denemarken tussen 1975 en 1988 omgerekend 15 miljard dollar in WKK centrales en transportnetwerken met als gevolg dat er in 1990 al 350 warmte bedrijven operationeel waren.¹⁷



WETGEVING EN REGULERING

Volgens de Deense warmtewet zijn de gemeenten en hun gemeenteraden verantwoordelijk voor het uitwerken van energie plannen voor hun gemeente. In samenwerking met energiebedrijven en andere stakeholders werkt de gemeente plannen uit voor een periode van 20 jaar.¹⁸ Echter, dit gebeurt wel binnen de richtlijnen uitgezet door de Deense overheid. Het Deense Energie Bureau is verantwoordelijk voor het uitwerken van deze richtlijnen en valt onder het Ministerie van Klimaat, Energie en Nutsbedrijven. De richtlijnen zijn samengevat:

- Lokale autoriteiten zijn verantwoordelijk voor het goedkeuren van nieuwe warmteprojecten
- Lokale autoriteiten moeten in hun beslissing voor nieuwe projecten gebruik maken van een sociaal economische kosten-baten analyse
- Als het mogelijk is moet warmte samen met elektriciteit gecoproduceerd worden
- De collectieve warmteprijs mag niet hoger of lager zijn dan de kosten voor het produceren van die warmte (non-profit)

De sociaal economische kosten-baten analyse zorgt ervoor dat alle sociale en externe kosten van een nieuw warmteproject zijn meegerekend. In deze analyse worden projecten altijd vergeleken met één of twee alternatieven waarbij eventuele belastingen niet worden meegenomen maar kosten voor externe effecten (zoals uitstoot) juist wel. In principe worden alternatieven vergeleken met dezelfde verwachte technologische levensduur. Wanneer dit niet mogelijk is worden schrootwaarde en herinvesteringskosten meegenomen.

Het Deense Energie Bureau is verantwoordelijk voor het verstrekken van technische en financiële informatie die gemeentes helpen bij hun kosten-baten analyse. Dit is bijvoorbeeld informatie over: toekomstige brandstofprijzen, toekomstige elektriciteitsprijzen, de kosten van mogelijke externe effecten en de kosten en technische specificaties van verschillende warmte technologieën. Als het bewezen kan worden dat data en informatie van lokale energiecentrales beter passen binnen de lokale kosten-baten analyse mogen deze ook gebruikt worden.¹⁹

Een versimpelde Engelse versie van het informatiepakket van het Deense Energie Bureau staat sinds kort online in de vorm van de District Heating Assessment Tool (DHAT). Hier kunnen buitenlands geïnteresseerden hun warmteplannen testen aan de hand van de Deense standaard. Zie: <https://ens.dk/en/our-responsibilities/global-cooperation/district-heating-assessment-tool-dhat>

Wat betreft het non-profit principe zijn er twee regels waar gemeenten zich aan moeten houden. Ten eerste mogen gemeenten de opbrengsten van warmtelevering naar consumenten niet gebruiken ter verrijking van het eigen inkomen. Oftewel, het mag geen indirecte belasting van de burgers worden. Ten tweede mogen gemeenten hun burgers/consumenten ook geen indirecte subsidie (in de vorm van korting op warmte prijzen) geven. Beide maatregelen zorgen ervoor dat de consumenten niet meer en niet minder betalen voor de kosten van de productie voor warmte.²⁰

Naast het Deense Energie Bureau zijn er ook nog de Deense Energie Regulerings-autoriteit en de Commissie van Beroep voor Energie en een Commissie van Beroep voor alle individuele energie regio's. De Energie Regulerings-autoriteit overziet de warmtesector en is verantwoordelijk voor algemene klachten. Alle organisaties achter warmtenetten, energiecentrales, WKK's etc. hebben de verplichting de Energie Regulerings-autoriteit informatie te verstrekken over hun prijzen en algehele technische conditie zodat dit vertaald kan worden naar een nationale benchmark die helpt met het afhandelen van klachten en vragen.

De Commissies voor de regio's zijn er voor individuele en private klachten vanuit klanten wat betreft de aanschaf en levering van warmte op lokaal niveau. De algemene nationale Commissie is er voor klachten over beslissingen gemaakt door autoriteiten. Deze autoriteiten kunnen het Ministerie van Energie, Klimaat en nutsbedrijven zijn, het Deense Energie Bureau en de lokale gemeenteraden.²¹

Benchmark

In Denemarken zijn er honderden warmtebedrijven die allemaal verschillen in grote, verdeling van taken en in eigenaarschap.

Er heerst dus grote heterogeniteit in de Deense warmtemarkt op meerdere vlakken. Daarnaast heerst er op elk warmtenet een natuurlijk monopolie door de aansluitplicht die gemeenten opleggen en is er het non-profit principe.

Dit maakt concurrentie op de warmtemarkt vrijwel onmogelijk en het non-profit principe reguleren lastig. Daarom hanteert de Deense Energie Regulerings-autoriteit een *best practice* benchmark. De verschillende warmtebedrijven worden vergeleken op :

- Productie en brandstofkosten
- Operatie en onderhoudskosten
- Administratiekosten
- Verlies tijdens distributie
- Investerings in fabriek en uitrusting

De best presterende beloond worden en de slechtste gestraft. Hierdoor ontstaat er quasi-competitie op de Deense warmtemarkt (Bukh 2016). Echter, te heterogeniteit maakt dat de vergelijkingen tussen de verschillende warmtebedrijven soms moeilijk te interpreteren zijn.²²



FINANCIËLE REGELGEVING

Warmteprijs

Prijzen in de verschillende warmte regio's zijn niet hetzelfde. De prijs mag volgens de nationale wetgeving niet hoger of lager zijn dan de kosten voor productie en transport, maar deze productie- en transportkosten verschillen per warmte regio. Over het algemeen gaan de meeste kosten zitten in brandstof. Omdat er op elk warmtenet een zekere monopolie heerst heeft de Deense wetgever vastgelegd hoe de kosten berekend moeten worden om op deze manier de consument te beschermen. Volgens de Deense wetgeving hangen de volledige kosten af van:

- Investeringskosten in productiecentrale
- Investeringskosten in warmtenet
- Bediening en onderhoud van de productiecentrale
- Bediening en onderhoud van warmtenet
- Brandstofprijzen
- Efficiëntie van de productiecentrale
- Warmteverlies in het warmtenet
- Belasting en BTW
- Subsidies en andere financiële steun
- Elektriciteitsprijzen²³

De prijzen liggen lager in grotere netten in de steden. Dit heeft te maken met schaalvoordelen (goedkoper inkopen brandstoffen bijvoorbeeld) en hogere dichtheid van huizen waardoor er minder hitte verlies is in het net. Over het algemeen zijn de warmteprijzen voor consumenten wel lager als ze

aangesloten zijn bij een warmtenet dan wanneer ze individueel hun huizen zouden verwarmen. De investeringskosten voor een warmtenet zijn hoger dan individuele verwarming maar door de lagere operationele kosten en lange levensduur van een warmtenet (40-50 jaar) is investeren in een warmtenet uiteindelijk rendabeler.²⁴

Het aanbod voor warmte wordt door middel van metingen bij de consument afgestemd op de vraag. De consument betaalt dus een prijs die aan de ene kant vast is (kosten productie/transport van desbetreffende warmtecentrale) en aan de andere kant variabel (per gigajoule geconsumeerd). Hierdoor hebben Deense consumenten een prikkel om zo min mogelijk warmte te verbruiken. Aan de andere kant houdt het Deens Energie Bureau bij hoe de warmtesector opereert en prijzen berekent om op die manier een nationale standaard te behouden.²⁵

Aansluitplicht

Een van de voorwaarden voor een warmtenet om effectief en rendabel te zijn is dat zoveel mogelijk huizen in een gebied zijn aangesloten op dat net. In Denemarken is er een aansluitplicht. Er zijn twee onderdelen van deze plicht. De verbindingsplicht en plicht om te blijven. De verbindingsplicht houdt in dat gemeenten eigenaren van huizen en gebouwen kan verplichten mee te betalen aan het warmtenet. Deze eigenaren hebben dus de keuze om alsnog een alternatieve bron voor

energie te gebruiken om hun huis te verwarmen maar zorgen wel door mee te betalen dat het algemene net rendabel blijft.

Daarnaast is er een verplichting om verbonden te blijven. Gebouwen die aangesloten zijn op het warmtenet mogen in de toekomst niet overschakelen op een andere energiebron. Dit betekent dus dat een eigenaar van een gebouw financieel moet blijven bijdragen. In beide gevallen geldt dus dat je mee moet betalen aan de aansluitkosten maar vervolgens niet hoeft te betalen voor de warmte zelf. Je mag dus kiezen om een alternatieve bron van energie te kiezen maar in de praktijk ben je dan vaak duurder uit.

Zodra een gemeente de verplichting tot aansluiten heeft uitgeroepen is er een overstap periode van 9 jaar voor eigenaren om aan te sluiten aan het warmtenet. Gebouwen kunnen een uitzondering op de aansluitplicht krijgen wanneer de nodige verbouwingen voor een aansluiting aantoonbaar onevenredig duur zijn of die op een energie zuinigere manier verwarmen dan het warmtenet zou kunnen.

Sinds 1 januari 2019 hoeven gemeenten niet meer te beslissen dat nieuw te bouwen huizen in nieuwe gebouwen ook aan de aansluitplicht moeten voldoen.²⁶ Sinds een aantal jaar onderzoekt de Deense regering in hoeverre de aansluitplicht nog verder afgebouwd kan worden en het stadsverwarmingssysteem geliberaliseerd kan worden naar voorbeeld van de elektriciteitsmarkt.

Er gaan echter ook stemmen op dat het te rigoureuus afschaffen van de aansluitplicht grote sociale en economische effecten kan hebben aangezien het een van de drijvende krachten achter de groei van het Deense warmtenet was.²⁷

Belastingen en subsidies

In 1974 werden belasting op benzine, olie en diesel verhoogd. In de jaren erna werd dit opgevolgd door belastingen op steenkool (1982), CO₂ (1985) en gas en zwavel (1996). Dit leverde de Deense overheid tussen 1980 en 2005 meer dan 25 miljard dollar op die weer geherinvesteerd kon worden in de energietransitie en hielp voorkomen dat Denemarken in economische problemen terecht kwam.²⁸ De belastingen op fossiele brandstoffen voor warmteproductie zijn tegenwoordig nog steeds van kracht.

Voor elektriciteit ligt dit net even anders. Hiervoor moet in WKK centrales een onderscheid gemaakt worden tussen brandstof gebruikt voor warmte en voor elektriciteit. In de jaren 90 werden er subsidies gegeven om warmte technologieën te innoveren en duurzamer te maken. Tegenwoordig krijgen alleen energiecentrales die draaien op duurzame energie nog subsidies.²⁹



BEDRIJVEN EN EIGENDOM

Verschillende soorten warmtenetten

Warmtenetten zijn te onderscheiden in vier soorten: grootschalig centraal met aparte transmissie bedrijven (Kopenhagen), grote centrale netten zonder aparte transmissie bedrijven, middelgroot decentraal en klein decentraal (zie tabel 1). De grote centrale netten zoals in Kopenhagen bevatten meerdere warmtebronnen zoals bijvoorbeeld WKK-centrales, afvalverbrandingsinstallaties of geothermische bronnen. Via transmissienetten worden grote

hoeveelheden warmte verdeeld over kleinere distributienetten die de warmte weer over de individuele klanten verdeeld. Het is belangrijk een onderscheid te maken tussen systemen waar transmissie bedrijven losse onafhankelijke bedrijven zijn en waar ze onderdeel zijn van een ander (productie of distributie) bedrijf. Dit omdat een onafhankelijke positie van een transmissie bedrijf in de warmteketen invloed heeft op onderhandelingen tussen warmte bedrijven en warmte prijzen in een desbetreffend warmtenet.³⁰

Tabel 1. Soorten warmtenetten³¹

Gebied groep	Aantal in Denemarken	Aandeel in warmtemarkt	Kenmerken
1. Centraal onderling verbonden warmtenet met zelfstandige transmissie bedrijven	3 (bijvoorbeeld Kopenhagen)	40%	Een of meer zelfstandige transmissie bedrijven Grote warmteproductie (6-34 PJ) en veel eindgebruikers 4 of meer warmteproducenten Hoge bevolkingsdichtheid
2. Groot centraal onderling verbonden warmtenet zonder zelfstandige transmissie bedrijven	9	25%	Geen zelfstandige transmissie bedrijven Grote warmteproductie (1-10 PJ) en veel eindgebruikers 1-4 warmteproducenten Hoge bevolkingsdichtheid
3. Decentrale middelgrote warmtenetten	25 +	15%	Eigendom van consumenten en gemeenten Gem. warmteproductie (<1 PJ) Productie en distributie vaak één bedrijf Gem. bevolkingsdichtheid
4. Decentrale kleine warmtenetten	350 +	20%	Eigendom van consumenten en gemeenten Kleine warmteproductie Productie en distributie één bedrijf Lage bevolkingsdichtheid

In grote centrale warmtenetten zoals in Kopenhagen is er vaak een onafhankelijke systeembeheerder die overzicht houdt over de verschillende warmteproducenten en de warmtetoevoer in het systeem regelt. De systeembeheerder overziet hoeveel warmte er waar geproduceerd wordt en zorgt voor balans in het systeem.

De decentrale warmtenetten zijn kenmerkend voor middelgrote steden die vaak via het warmtenet in verbinding staan met naburige randgemeenten. De kleine decentrale netten bevinden zich in de kleine meer afgelegen gemeenten en hebben vaak maar één of twee warmtebronnen. Hier is dan ook vaak alleen een distributienet nodig.³²

Eigendomsconstructies

Er zijn verschillende eigendomsconstructies te vinden in Denemarken. Eigenaren kunnen zijn de staat, een of meerdere gemeenten, commerciële partijen of consumenten (in de vorm van een coöperatie). In het geval van staatseigendom betekent het in praktijk vaak dat de staat mede-eigenaar is samen met een andere partij, maar wel voor meer dan 50%. Dit is meestal aan de productiekant. In het geval van coöperatief eigenaarschap betreft het bijna altijd een coöperatie met beperkte aansprakelijkheid (Deens: a.m.b.a.). Dit betreft soms de gehele keten (productie en distributie) maar in de grotere netten vaak alleen de distributiekant. Hierbij koopt de coöperatie warmte in van andere partijen en verkoopt dit door aan de eindgebruikers.

Wanneer de gemeente eigenaar is kan het warmtebedrijf onderdeel zijn van het gemeentebestuur, een apart gemeente bedrijf, of als een naamloze vennootschap. In de eerste twee vormen is de gemeenteraad de hoogste autoriteit en het beslisorgaan. Soms wordt er een aparte gebruikersraad gevormd waar klanten onderdeel van kunnen zijn en betrokken worden bij besluitvorming. Er zijn geen aparte statuten, wel schriftelijke overeenkomsten over de levering en de relatie tussen bedrijf en klant. Wanneer een gemeentelijk warmtebedrijf een naamloze vennootschap is zijn er wel statuten en een algemene vergadering.³³

In tabel 2 worden een aantal voorbeelden weergegeven van verschillende eigendomsconstructies uit de 4 warmtenet-groepen uit tabel 1.³⁴ Zeker in de grotere ketens zijn eigendomsconstructies vaak ingewikkeld omdat hier verschillende losse netten in de loop van de tijd aan elkaar gegroeid zijn. In sommige netten hielden alle partijen hun eigendom, in andere gingen bedrijven samen op in één nieuwe, soms gebeurde beide. In de vierde groep zijn de meeste warmte bedrijven in handen van coöperaties. Wanneer de gemeente garant staat kan het zijn dat iemand van de gemeente onderdeel is van de raad van bestuur van de coöperatie.

Tabel 2. Verschillende eigendomscontracties³⁵

Naam warmtenet	Gebied groep	Productie	Transmissie	Distributie
Storkøbenhavns Fjernvarme TVIS	1 1	Staat en gemeentelijk Staat, gemeentelijk en commercieel	Gemeentelijk Gemeentelijk	Gemeentelijk en coöperatie Gemeentelijk en coöperatie
Odense Fjernvarme	2	Gemeentelijk	Gemeentelijk	Gemeentelijk en coöperatie
Aalborg Fjernvarme	2	Gemeentelijk en commercieel	Gemeentelijk	Gemeentelijk
Esbjerg-Varde Fjernvarme	2	Staats- en gemeentelijk	Gemeentelijk	Gemeentelijk
Herning-Ikast Fjernvarme	2	Staats-, gemeentelijk en coöp	Gem. en coöp	Gemeentelijk en coöperatie
Nordøstsjælland Fjernvarme	2	Gemeentelijk en coöperatie	Gemeentelijk	Gemeentelijk en coöperatie
Holstebro-Struer Fjernvarme	2	Gemeentelijk	Gemeentelijk	Gemeentelijk
Hjørring Fjernvarme	2	Gemeentelijk en coöperatie	Gemeentelijk	Coöperatie
Hillerød-Farum-Værløse	2	Gemeentelijk en coöperatie	Gemeentelijk	Gemeentelijk en coöperatie
Aabenrå - Rødekro Fjernvarme	2	Coöperatie	Coöperatie	Coöperatie
Kalundborg Fjernvarme	3	Gemeentelijk	Gemeentelijk	Gemeentelijk
Randers Fjernvarme	3	Gemeentelijk en commercieel	Coöperatie	Coöperatie
Silkeborg Fjernvarme	3	Staats- en gemeentelijk	Gemeentelijk	Gemeentelijk
Sønderborg Fjernvarme	3	Staats-, gemeentelijk en coöp	n.v.t.	Coöperatie
Viborg Fjernvarme	3	Gemeentelijk en coöperatie	Gemeentelijk	Coöperatie
Horsens Fjernvarme	3	Gemeentelijk	n.v.t.	Coöperatie
Grenå Fjernvarme	3	Gemeentelijk en coöperatie	n.v.t.	Coöperatie
Nykøbing Falster Fjernvarme	3	Gemeentelijk en coöperatie	n.v.t.	Gemeentelijk
Langå Fjernvarme	4	Coöperatie	n.v.t.	Coöperatie

De vraagkant van de warmtemarkt

Wat betreft de vraagkant in de warmte industrie zijn er drie groepen te onderscheiden die sterk verschillen in grootte van vraag en professionaliteit: inkoop gemeenschappen, distributiebedrijven en consumenten. In de grote centrale warmtenetten (groep 1) hebben gemeenten zich verenigd in grotere bedrijven om op die manier een betere onderhandelingspositie te verwerven tegenover de producerende partijen. In Kopenhagen stad, wat bestaat uit meer dan 20 gemeenten, heb je bijvoorbeeld CTR en VEKS. Dit zijn transmissie bedrijven in handen van meerdere gemeenten die namens hen onderhandelen met producerende bedrijven over de levering, prijs en kwaliteit.³⁶

De circa 400 distributiebedrijven komen ook in verschillende soorten en maten voor. Distributiebedrijven kopen en verdelen warmte over de consumenten. In groepen 1 tot 3 kopen distributiebedrijven de warmte van een derde partij. Deze derde partij kan een andere (groter) distributiebedrijf zijn, een inkoopgemeenschap, een externe producent of een fabrikant met restwarmte. In groep 4 zijn productie en distributie vrijwel altijd in handen van één bedrijf. Wat betreft consumenten is 65% huishoudens, 29% particuliere en openbare nutsbedrijven en 6% industrie.³⁷

In de decentrale warmtenetten zijn productie en distributie vaak in handen van dezelfde partij. Dit zijn vaak burgercoöperaties maar kunnen ook gemeenten zijn. In het geval van een coöperatie wordt er dus in de algemene ledenvergadering uitleg gegeven over prijs- kwaliteitsverhoudingen van de geleverde warmte.

Volgens cijfers van Copenhagen Economics³⁸ zijn in de volledige warmtesector 612 warmte bedrijven te onderscheiden in 2012. Van 578 bedrijven waren data beschikbaar. Van deze 578 waren:

- 335 verantwoordelijk voor zowel productie als distributie
- 107 alleen productie
- 69 alleen distributie
- 22 afvalverbrandingscentrales
- 3 puur transport
- 42 overig

Contracten in de warmtesector

In de centrale netten zijn transmissie- en distributiebedrijven vaak aparte bedrijven van de producerende bedrijven en dus ook in handen van een andere partij dan de producerende partij. Dit kan zowel gemeentelijk als commercieel zijn. Tussen de productie, transmissie en distributiebedrijven vindt dus onderlinge handel plaats, meestal via langlopende contracten. Distributiebedrijven in de grotere netten zijn aparte bedrijven die warmte inkopen van producerende partijen en dat verkopen aan de klant. Wanneer de contracten worden ondertekend, worden leveringsvoorwaarden en warmtepreizen onderhandeld. Naar schatting zijn meer dan de

helft van de Deense warmtepreizen afhankelijk van dit soort contracten. Ørsted bijvoorbeeld, de grootste energieproducent van Denemarken die voor 50,1% in handen is van de staat en 25% van alle Deense warmte produceert, verkoopt al zijn warmte via dit soort contracten.³⁹ Contractduur kan variëren van 4 tot soms wel 30 jaar.⁴⁰ Korte contracten gaan vaak over inkoop van restwarmte, lange contracten zijn relevant wanneer een nieuwe warmtecentrale gebouwd gaat worden. Vier soorten warmtecontracten:

- Contracten met derden die een lokale energiecentrale bezitten (zoals Ørsted)
- Contracten met afvalverbrandingsinstallaties
- Contracten met fabrikanten die restwarmte hebben
- Contracten tussen distributiebedrijven in gebieden met meerdere distributiebedrijven en overtollige warmte die verhandeld kan worden onderling.⁴¹



BURGERCOÖPERATIES IN HET DEENSE WARMTENET

Doordat het energiesysteem in Denemarken zo gedecentraliseerd is en gemeenteraden, vergeleken met andere Europese landen, veel autoriteit hebben is er veel ruimte voor initiatieven vanuit lokale burgers. 340 van de 400 warmte bedrijven in Denemarken zijn in handen van lokale coöperaties (*andelshaverne*). De Deense coöperatieve traditie startte eind 19e eeuw in de agrarische sector waar het nog steeds actief is, naast warmtenetten en enkele speciale winkels. De principes voor Deense coöperaties zijn: 1 stem per lid, vrijwillig en open lidmaatschap, geen tot weinig ledenkapitaal, leden gaan over de winst.⁴²

In de Deense wetgeving staat niet veel over de regulering van coöperaties dus vaak worden ze door de wetgever als verenigingen behandeld. Er zijn wel aparte regels voor belastingen rondom coöperaties. In een gemiddelde warmte coöperatie in Denemarken is er een algemene ledenvergadering, raad van bestuur, management en personeel (zie figuur). In coöperaties zijn de leden niet financieel aansprakelijk.⁴³

Statuten en organisatie

De Deense brancheorganisatie voor warmte bedrijven (*Dansk Fjernvarme*; DF) heeft in 2017 een gids uitgebracht met instructies voor het opzetten van statuten voor Deense coöperaties. Veel warmte coöperaties in Denemarken nemen deze statuten over. Op deze manier weten coöperaties zeker dat ze beschikken over volledige statuten en worden onduidelijkheden en klachten naar de nationale klachten instellingen voorkomen.

In 1963 gaf het ministerie van Binnenlandse Zaken standaard statuten uit om gemeenten te ondersteunen die waren begonnen met het uitgeven van leningen aan warmte initiatieven. Sinds de jaren tachtig brengt de DF eens in de zoveel jaar een geüpdatete versie van standaardstatuten uit (bijvoorbeeld wanneer de Deense wetgeving veranderd is).⁴⁴



Terugkerend element in Deense coöperatielogo's

In deze statuten wordt verschil gemaakt tussen soorten mogelijke warmteklanten: Verschil tussen eigenaars (coöperatie leden/aandeelhouders), niet-eigenaars (zouden potentieel eigenaar kunnen zijn, kiezen er niet voor, nemen wel warmte af) en huurders (gebruiken wel warmte maar zijn niet eigenaar van gebouw).⁴⁵

In principe hebben alleen coöperatie leden stemrecht, maar vaak krijgen huurders op een bepaalde manier ook stemrecht via de eigenaren van hun gebouw. De eigenaren van bijvoorbeeld een woningcorporatie mogen hun stemrecht delegeren aan de huurders. In sommige gevallen mogen alle warmte afnemers aanwezig zijn bij de ALV en inbreng geven tijdens de ALV, maar hebben alsnog alleen de leden stemrecht.⁴⁶

Een natuurlijk of rechtspersoon kan coöperatie-lid worden wanneer:

- Het een onafhankelijk gebouw (huis) in eigendom heeft met onafhankelijke meters/meters in eigendom van het warmtebedrijf
- Het een appartementsrecht heeft (onderdeel van VvE) met een onafhankelijke meter in eigendom van het warmtebedrijf
- Mede-eigenaar van een wooncoöperatie is met eigen onafhankelijke meter/meters in bezit van het warmtebedrijf
- Eigenaar is van verhuurde gebouwen met onafhankelijk meter/meters in het bezit van het warmtebedrijf
- Een VvE, wooncoöperatie of woningcorporatie is die als gemeenschappelijke faciliteit een aansluiting heeft op het warmtenet en een hoofdmeter in eigendom van het warmtebedrijf
- Eigenaar van een van de bovengenoemde soorten bebouwing die geen aansluiting heeft op het warmtenet, maar wel verplicht is mee te betalen aan het warmtenet volgens lokale wetgeving.⁴⁷

Er zijn ook zogenaamde niet-coöperatie leden. Vaak zijn dit instellingen die volgens eigen voorschriften geen coöperatie-lid mogen zijn. Deze krijgen wel warmte geleverd van het coöperatieve warmtebedrijf maar kiezen ervoor om niet deel te worden van de coöperatie. Vaak gelden dezelfde leveringsvoorwaarden als voor coöperatie leden, de niet-coöperatie leden hebben echter geen stemrecht op de ALV.⁴⁸

Stemrecht onder de coöperatie leden wordt vaak verdeeld op basis van warmteverbruik. Iedereen heeft in principe 1 stem, maar als een bepaalde grens aan warmteverbruik wordt overschreden kan een lid extra stemmen krijgen. Sommige coöperaties stemmen dit af op oppervlakte in eigendom van coöperatie lid (dus bijvoorbeeld een extra stem per extra 1000m² in bezit), andere op direct warmteverbruik (extra stem per extra 50MWh verbruikte warmte). Veel coöperaties zetten hier wel een max. op zoals bijvoorbeeld 5 of 10 stemmen per lid maximaal.

Coöperaties mogen zelf kiezen of ze aandelenkapitaal verzamelen van hun leden of niet. Men betaalt dan een bedrag om lid te mogen worden van de coöperatie. Ze blijven niet aansprakelijk voor de financiële activiteiten van de coöperatie. Aandeelhouders met aandelenkapitaal ontvangen geen rente over hun ingelegde bedrag. De meeste coöperaties kiezen er in de praktijk niet voor om aandelenkapitaal te verzamelen.⁴⁹

De ALV is het hoogste orgaan binnen een coöperatie, de raad van bestuur is verantwoordelijk voor het dagelijks bestuur en dient te handelen overeenkomstig met de besluiten gemaakt tijdens de ALV. In principe mogen alleen coöperatie leden onderdeel worden van het bestuur. Bij sommige coöperaties mogen huurders ook iemand vertegenwoordigen in de raad de van bestuur, ook al zijn ze zelf individueel geen coöperatie lid. Daarnaast is vaak iemand van de gemeente onderdeel van de raad van bestuur wanneer de gemeente financieel garant staat voor de coöperatie.⁵⁰

De DF beveelt aan dat in de raad van bestuur leden zitten met de volgende competenties/kennis/ervaring: technisch, management, lokale gemeenschap, financieel, juridisch en vertegenwoordiging van verschillende soorten klanten (zelfstandig, huur, woningcorporatie etc.).⁵¹

In het geval van een relatief groot warmtenet met veel of ingewikkelde energiecentrales kan het bestuur ervoor kiezen een directeur of operations manager in te huren voor de dagelijkse taken. Het verschil is dat een operations manager volgens de Deense wet onder de werknemers-wet valt en daarmee officieel geen management verantwoordelijkheden mag dragen zoals een directeur dat wel mag. In de meeste gevallen stellen coöperaties een directeur aan.⁵²

Onderdelen die normaal gesproken in Deense warmte coöperatie statuten standaard terugkomen zijn:

- Naam en locatie
- Doel en leveringsgebied
- Coöperatieleden en warmteklanten
- Aansprakelijkheid en financiële verantwoordelijkheid van de coöperatie
- Intrekken lidmaatschap
- Algemene leden vergadering
- Raad van bestuur
- Bedrijfsbeheer
- Boekhouding en controle
- Ontbinding van de coöperatie⁵³

Naast statuten hebben de meeste coöperaties ook algemene bepalingen en technische voorschriften die altijd te vinden zijn op de website. In de algemene bepalingen wordt de relatie tussen het warmtebedrijf en de warmte klant beschreven. Deze gelden dus ook voor niet-coöperatie leden die wel warmte afnemen. In de algemene bepalingen staat onder andere informatie over de aansluiting op het warmtenet, verantwoordelijkheden en aansprakelijkheid rondom aansluiting en beheer van meters, bedrading en buizen, wat te doen bij verhuizing, onderhoud verantwoordelijkheden, tarieven (de daadwerkelijke tarieven worden vaak apart vermeld op de website), metingen en betalingen.

De technische voorschriften gaan over het ontwerp, de uitvoering en de aanpassing van verwarmingsinstallaties, evenals over de installatie, bediening en onderhoud van verwarmingsinstallaties.

Financiering coöperatie

Omdat het warmtenet in Denemarken al zo'n groot onderdeel is van de energievoorziening, is het voor warmte bedrijven (al dan niet gerund door burgers in de vorm van een coöperatie) heel makkelijk om een hypothecaire lening te krijgen bij de bank. De rente ligt vaak onder de 1% omdat banken warmte bedrijven zien als een veilige en langdurige investering. Daarnaast kunnen warmte bedrijven van hun lokale gemeente vragen om garant te staan. Dit maakt de drempel voor burgers om zelf actief te worden in de warmtesector zeer laag.

Deze garantstelling door de gemeente wordt in het Deens de *kommunegaranti* genoemd. In 1898 werd in Denemarken de *KommuneKredit* opgericht. Dit financiële instituut verstrekt leningen aan gemeentes of aan semi-publieke organisaties (coöperaties) waarbij de gemeente garant staat. Jaarlijks leent dit instituut rond de miljard euro aan Deense bedrijven waarbij de gemeente garant staat. Het komt bijna nooit voor dat de gemeente ook daadwerkelijk een warmtebedrijf uit financiële problemen moet helpen.⁵⁴

Daarnaast is er ook het Danish Green Investment Fund die leningen verstrekken aan groene initiatieven wiens budget los staan van gemeenten, regio's of de staat. Dit fonds wordt gefinancierd

door de Deense staat en geeft leningen uit die tot 60% van de benodigde financiering kunnen bekostigen. In gemeente Ringkøbing bijvoorbeeld wordt gebruik gemaakt van dit fonds (zie blz. 20).

Veel coöperaties maken gebruik van het Package Solution Model waarbij leden van de coöperatie totaal ontzorgd worden wanneer ze willen aansluiten bij het warmtenet. Als je lid wordt teken je het contract en laat je het personeel van de coöperatie je huis in om daar de benodigde technologie aan te leggen. Om aan te kunnen sluiten moet je als nieuw lid vaak wel investerings/aansluitkosten betalen. Wanneer dit bedrag te hoog is voor het nieuwe lid kan het tegen een lage rente geleend worden. Andere services die kunnen vallen onder dit model zijn bijvoorbeeld gratis technisch onderhoud in huis.⁵⁵



VIJF CASES VAN DEENSE WARMTEBEDRIJVEN

Om meer inzicht te geven in de verschillende eigendomsconstructies en om een beter beeld te krijgen van de werking van verschillende warmte bedrijven zijn er vijf korte cases met verschillende eigendomsconstructies uitgewerkt. Data over prijzen en verbruikte warmte komen uit 2018 van Forsyningstilsynet⁵⁶ (de Deense nutsbedrijven autoriteit) of van de individuele jaarverslagen uit 2018.

Case 1



Gemeente en coöperatie

Inwoners gemeente: 28.000

Warmtenet groep: 3

Coöperatieleden: 12.000

Bestuursleden: 9

Werknemers: 47

Netto omzet: 163.443.000 DKK

Verkochte warmte 1 jaar: 288.568 MWh

Prijs per MWh: 625 DKK

Het warmtebedrijf bestaat uit twee bedrijven: Sønderborg Fjernvarme A.m.b.a., het bedrijf in coöperatief bezit (het moederbedrijf) en Sønderborg Varme A / S (het dochterbedrijf). Sønderborg Varme A/S is het uitvoerende bedrijf. Sønderborg Fjernvarme A.m.b.a. bezit de aandelen van Sønderborg Varme A/S. Beide bedrijven hebben dezelfde raad van bestuur die elk jaar wordt gekozen door de algemene vergadering.

De raad van bestuur heeft 9 leden waarvan 5 coöperatie leden, 4 bewoners van huurwoningen en 2 overig. Gekozen voor periode van 2 jaar.

Het productie systeem bestaat uit een afval- en aardgasgestookte WKK installatie, geothermische centrale, warmtecentrale op hout, zonnepark, 6 ketel-centrales voor piek/reserve en twee gasgestookte WKK's.

Sønderborg Varme exploiteert en bezit het volledige warmtenet van stadsverwarmingsleidingen (194 km hoofdleiding, 129 km zijtakken) en is eigenaar van bijna alle producerende centrales. De gemeente is samen met Sønderborg Varme eigenaar van de afval- en aardgasgestookte warmtekrachtkoppelinginstallatie die het grootste gedeelte van de warmte produceert

Consumenten hebben twee opties wanneer ze warmte afnemen: een deal waarbij Sønderborg Varme de gehele installatie inclusief in huis verzorgt (kosten circa 42.900 DKK voor 300m²), of een deal waarbij Sønderborg Varme de aansluiting aan het warmtenet tot aan de muur verzorgt en de consument de installatie binnenshuis zelf regelt en betaalt (circa 16.000 DKK).

Case 2

Grote coöperatie

Inwoners gemeente: 22.149

Warmtenet groep: 2

Coöperatieleden: 8200

Bestuursleden: 7

Werknemers: 26

Netto omzet: 104.515.000 DKK

Verkochte warmte 1 jaar: 222.030 MWh

Prijs per MWh: 425 DKK



In 2007 werden de twee aparte warmte coöperaties van Aabenrå en Rødekro samengevoegd tot één coöperatie. De directeur van Aabenrå werd ontslagen en de directeur van Rødekro werd de nieuwe directeur van het nieuwe samengevoegde bedrijf. Dit laat zien dat er dus ook een mogelijkheid tot groei en opschaling is waarbij coöperaties na verloop van tijd samen kunnen groeien.

Raad van bestuur: bestaat uit 7 leden. Voorzitter, vice-voorzitter, twee algemene leden en 3 leden namens woningcorporaties en huurders. Tijdens de ALV heeft elk lid met extra 500m² oppervlakte een extra stem (max. 10 stemmen per lid)

Het warmtebedrijf bestaat uit 9 centrales en boilers waaronder enkele biomassacentrales en boilers die stoken op olie of hout als back-up bij piekvraag of reserve.

“Dit laat zien dat er dus ook een mogelijkheid tot groei en opschaling is waarbij coöperaties na verloop van tijd samen kunnen groeien.”





“Wanneer de fabriek na ongeveer 6-10 jaar is afgeschreven kan de coöperatie de fabriek tegen de afgeschreven waarde overnemen.”

Case 3

Ringkøbing
Fjernvarmeværk
A.m.b.A.

Commercieel en coöperatie

Inwoners gemeente: 9638

Warmtenet groep: 3

Coöperatieleden: 4659

Bestuursleden: 6

Werknemers: 8 (binnen coöperatie)

Netto omzet: 73.000.538 DKK

Verkochte warmte 1 jaar: 92.804 MWh

Prijs per MWh: 338 DKK

Opgericht in 1963, toen met name op basis van olie en steenkool. Vanaf de jaren 90 WKK-centrales op basis van gas. In 2010 werd een grote zonnepanelen installatie neergezet die ongeveer 7% van de warmte produceert. Later kwam er nog een bij die 14% produceert. Wordt beheerd door extern personeel.

In 2016 sloot de coöperatie een deal met het plaatselijke commerciële bedrijf Solid Energy A/S om een gecombineerde elektriciteits- / gas warmtepompfabriek te bouwen die in een derde van de warmtevoorziening voorziet. De warmtepomp is eigendom van Ringkøbing Varmepumpe ApS wat weer in eigendom is van Solid Energy A/S. De coöperatie koopt warmte in van Ringkøbing Varmepumpe ApS tegen een prijs die lager is dan wat de coöperatie zelf had kunnen produceren.

Het businessmodel achter deze deal is wat Solid Energy zelf de “self-financing company” noemt. Het idee is dat Solid-Energy eigenaar is en het financieel risico loopt. Solid Energy financiert de bouw van de energiezuinige warmtepomp met een lening van het Danish Green Investment Fund en een deel eigen vermogen. Vervolgens verkoopt het de warmte aan de coöperatie voor een prijs die 10% lager ligt dan wanneer de coöperatie zelf de warmte zou produceren. Alle winst die gemaakt wordt, wordt gebruikt om prijzen te verlagen en voor waardevermindering van de fabriek. Hiermee stroken ze dus niet met de Deense warmtewet die zegt dat je geen winst mag maken op warmte. Wanneer de fabriek na ongeveer 6-10 jaar is afgeschreven kan de coöperatie de fabriek tegen de afgeschreven waarde overnemen.

Raad van bestuur: Voorzitter, vice-voorzitter, penningmeester en 3 algemene bestuursleden. Minstens 5 van de 6 moeten mede-eigenaar zijn. Eventueel kan een 7e lid benoemd worden namens de gemeente.

Het warmtebedrijf werd opgericht in 1963. Op dit moment produceren ze voornamelijk op basis van aardgas, maar er wordt ook gebouwd aan een zonneverwarmingssystemen.

Omdat zowel de gemeente als de coöperatie klein zijn, is het belangrijk om het aantal coöperatie leden hoog te houden zodat de prijzen betaalbaar kunnen blijven. In het jaarlijkse voorzittersrapport wordt het ledenaantal en de groei daarvan dan ook specifiek benoemd en besproken.

Om het nieuw te bouwen zonneverwarmingssysteem te kunnen bekostigen doet de coöperatie onder andere op dit moment een beroep op de Europese Investeringsbank. Daarnaast ontvangt de coöperatie meerdere subsidies van nationale instellingen voor de bouw van zuiniger warmtepompen.

Raad van bestuur: voorzitter, vice-voorzitter en 4 algemene bestuursleden. Minstens 5 moeten mede-eigenaar zijn en 1 vertegenwoordiger huurders/woningcorporaties. Leden voor 2 jaar gekozen, elk jaar treden er 3 af. Er kan een vertegenwoordiger zijn van de gemeente wanneer zij garant staan. Tijdens de ALV heeft elk lid met extra 1000m² een extra stem (max 5 stemmen per lid).

De coöperatie werkt samen met drie adviseurs: advocaat (kreeg in 2018 1700 DKK uitbetaald) , accountant (80.858 DKK) en een verwarmingsexpert

Meters die worden gebruikt om de prijzen te betalen zijn eigendom van de coöperatie. De coöperatie bepaalt het aantal, grootte, type en locatie van de meter. Wanneer de consument een meter in zijn huis wil verplaatsen moeten ze eerst toestemming vragen bij de coöperatie maar dit wel zelf bekostigen.

Kleine coöperatie

Inwoners gemeente: 2845

Warmtenet groep: 4

Coöperatieleden: 876

Bestuursleden: 6

Werknemers: 4

Netto omzet: 19.151.575 DKK

Verkochte warmte 1 jaar: 18.304 MWh

Prijs per MWh: 500 DKK



LANGÅ VARMEVÆRK

Case 4

“Omdat zowel de gemeente als de coöperatie klein zijn, is het belangrijk om het aantal coöperatie leden hoog te houden zodat de prijzen betaalbaar kunnen blijven.”

“Op de website van de gemeente wordt specifiek aangegeven dat bewoners hun huis niet elektrisch mogen verwarmen in gebieden waar aansluiten op het warmtenet een optie is.”

Case 5



Gemeentelijk

Inwoners gemeente: 91.237

Warmtenet groep: 3

Klanten: 22.000

Bestuursleden (algemeen nutsbedrijf): 8

Werknemers: 130

Netto omzet warmte: 363.860.000 DKK

Verkochte warmte 1 jaar: 336.250 MWh

Prijs per MWh: 438 DKK

Silkeborg Varme A/S is het warmtebedrijf in Silkeborg en is onderdeel van Silkeborg Forsyning wat het algemene nutsbedrijf van de gemeente is met 130 werknemers. Het nutsbedrijf bestaat uit een aantal dochterbedrijven: een warmtebedrijf, twee waterbedrijven en een afvalbedrijf. Het eigen vermogen van de laatste drie bedrijven moet in de bedrijven zelf blijven en mag niet uitgekeerd worden als dividend aan het overkoepelende moederbedrijf. In het geval van Varme A/S mag dit wel na goedkeuring van de Deense energie autoriteit en onder bepaalde regels.

Het bestuur van het nutsbedrijf bestaat uit een voorzitter, vicevoorzitter en 6 algemene leden. Daarnaast heeft het bedrijf een directeur.

De WKK installatie in Silkeborg is de grootste decentrale WKK installatie van Denemarken. Eerst produceerde hij warmte en elektriciteit op basis van aardgas, nu op een energiemix van: zonne-energie, restwarmte, aardgas, rookgascondensatie en een elektrische boiler. De meeste kosten gingen voorheen zitten in de inkoop van aardgas. Door een energiemix konden de consumenten prijzen verlaagd worden. De verbouwing van de installatie werd betaald door Silkeborg Forsyning.

De gemeente regelt de aansluiting van nieuwe klanten tot aan de deur. Klanten moeten zelf een loodgieter/installateur regelen en betalen. Op de website van de gemeente wordt specifiek aangegeven dat bewoners hun huis niet elektrisch mogen verwarmen in gebieden waar aansluiten op het warmtenet een optie is.

TOEKOMST DEENSE WARMTESECTOR

De uitdaging voor de toekomst van warmtenetten in Denemarken ligt in de verduurzaming van energiebronnen en het verhogen van de efficiëntie. In de komende jaren wil de Deense overheid CO₂ emissies nog verder verlagen en het aandeel duurzame energiebronnen (zoals zon en wind) verhogen. Voor 2020 wil de overheid bijvoorbeeld zorgen dat 50% van de elektriciteitsopwekking uit windmolens komt. Voor 2050 wil Denemarken compleet onafhankelijk zijn van fossiele brandstoffen.⁵⁷ Daarnaast ligt er een focus op het verlagen van de temperaturen in het warmtenet.

Warmtenetten zijn door hun flexibiliteit in benodigde brandstoffen zeer geschikt voor de duurzame energie transitie. Om de warmtenetten nog flexibeler te krijgen zijn de eerder genoemde warmteopslag van belang zodat WKK centrales hun elektriciteitsopwekking onafhankelijk van de warmtevraag kunnen instellen. Op winderige dagen produceren windturbines soms meer elektriciteit dan nodig is. Door de inzet van elektrische boilers en warmtepompen kan het overschot aan elektriciteit gebruikt worden voor extra warmteproductie. Daarnaast worden er ook steeds meer zonnepanelen gebruikt om te helpen bij warmteproductie. Wanneer prijzen voor groen opgewekte energie lager liggen dan fossiele brandstofprijzen zal het voor WKK centrales en andere warmteopwekkers voordeliger zijn groene warmte te produceren.

Een andere focus voor de toekomst in de Deense warmtesector is die op het verlagen van de temperaturen in de warmtenetten. In de meeste warmtenetten is de aanvoertemperatuur 80 °C en de retour temperatuur 40-45 °C. Het doel van veel warmtebedrijven is om dit naar beneden te krijgen naar een 50/25 °C verhouding of zelfs lager.⁵⁸

Een discussiepunt in de energietransitie is het gebruik van biomassa. Steeds meer warmtebedrijven gebruiken biomassa omdat dit minder CO₂ uitstoot zou veroorzaken. Echter zijn er steeds meer wetenschappers en milieuactivisten die hier vraagtekens bij zetten en bovendien wijzen op de negatieve effecten op biodiversiteit en landgebruik bij het groeien van gewassen voor biomassa.⁵⁹ Daarnaast wordt ongeveer een derde van de biomassa gebruikt in Denemarken geïmporteerd.⁶⁰

De hoop voor het toekomstige Deense warmtenet (ook wel de 4e generatie genoemd) is die van 100% duurzame bronnen, lage temperatuur, groot aantal aanbieders van warmte die zoveel mogelijk in connectie staan met elkaar, real-time energiemonitoring van vraag en aanbod die door smart-grid technologie op elkaar wordt afgestemd en grotere algemene connectie tussen warmtenetten.⁶¹



GEBRUIKTE BRONNEN

Eindnoten

1. Milieu Centraal. *Warmtenet: verwarmen zonder aardgas*. <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/wonen-zonder-aardgas/warmtenet-verwarmen-zonder-aardgas/>
2. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/material/file/regulation_and_planning_of_district_heating_in_denmark.pdf. blz. 4.
3. idem. blz. 5.
4. State of Green (2018). *District Energy. Energy efficiency for urban areas*. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/material/file/district-energy.pdf>. blz. 7.
5. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 5.
6. State of Green (2018). *District Energy: Energy efficiency for urban areas*. blz. 12
7. ibid
8. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 11.
9. Lovinfosse, I. de (2008). *How and why do policies change? A comparison of renewable electricity policies in Belgium, Denmark, Germany, the Netherlands and the UK*. Brussel: P.I.E. Peter Lang. blz. 123
10. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 11.
11. Groen, M. (2013). *Het sprookje van Denemarken*. <https://www.plus.nl/resources/articlefiles/Denmark-local.pdf>. blz. 31
12. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 11.
13. Chittum, A., Østergaard, P.A. (2014). *How Danish communal heat planning empowers municipalities and benefits individual consumers*. *Energy Policy*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2014.08.001>. blz. 3.
14. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 11.
15. idem. blz. 12.
16. DBDH (2019). *District heating history*. <https://dbdh.dk/dhc-in-denmark/district-heating-history/>
17. Sovacool, B.K. (2013). *Energy policymaking in Denmark: Implications for global energy security and sustainability*. *Energy Policy* volume 61. blz. 831.
18. Huygen, A. Beurskens, L., Menkveld, M., Hoogwerf, L. en ECN. (2019). *Wat kunnen we in Nederland leren van warmtenetten in Denemarken?* Den Haag: TNO.
19. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 17.
20. idem: blz. 16.
21. idem: blz. 15.
22. Bukh, P.N. en Dietrichson, L.G. (2016). *Collaborative benchmarking in the Danish district-heating sector*. *International Journal of Public Sector Management* Vol. 29 No. 5. blz. 504-505.
23. State of Green (2018). *District Energy. Energy efficiency for urban areas*. blz. 13
24. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 9.
25. ibid
26. Lemke, T. (2019). *Tilslutningspligt: Er du tvunget til at få fjernvarme?* <https://www.bolius.dk/er-du-tvunget-til-at-faa-fjernvarme-21779>
27. Wittrup, S. (2018). *Minister vil droppe fjernvarmens tilslutningspligt*. <https://ing.dk/artikel/minister-vil-droppe-fjernvarmens-tilslutningspligt-211416>
28. Sovacool, B.K. (2013). *Energy policymaking in Denmark: Implications for global energy security and sustainability*. blz. 829.

29. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 18-19
30. EA Energianalyse (2017). *Konkurrenceanalyse af fjernvarmesektoren*.
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Varme/konkurrenceanalyse_final.pdf. blz. 61.
31. idem: blz. 63.
32. idem: blz. 16.
33. Dansk Fjernvarme (2017). *Vejledning Vedtægter*. <https://www.naestvedfjernvarme.dk/media/2639/bilag-354-dansk-fjernvarme-vejledning-vedtaegter.pdf>. blz. 7.
34. EA Energianalyse (2017). *Konkurrenceanalyse af fjernvarmesektoren*. blz 64.
35. ibid.
36. idem: blz. 64-65
37. ibid.
38. Copenhagen Economics (2014). *Bruttopotentiale i fjernvarmesektoren*. København: Ministerie van Industrie, Business en Financiën.
39. EA Energianalyse (2017). *Konkurrenceanalyse af fjernvarmesektoren*. blz 66.
40. idem: blz. 17.
41. idem: 66
42. Boisen, B. (2017). *A district heating company in Denmark*.
http://www.smartreflex.eu/fileadmin/user_upload/2__Danish_examples.pdf.
43. ibid
44. Dansk Fjernvarme (2017). *Vejledning Vedtægter*. <https://www.naestvedfjernvarme.dk/media/2639/bilag-354-dansk-fjernvarme-vejledning-vedtaegter.pdf>. blz. 6.
45. idem: blz. 8.
46. idem: blz. 9-10.
47. idem: blz. 30.
48. idem: blz. 9.
49. idem: blz. 33.
50. idem: 12-13.
51. idem: 17.
52. idem: 12.
53. idem: 17.
54. Chittum, A., Østergaard, P.A. (2014). *How Danish communal heat planning empowers municipalities and benefits individual consumers*. Energy Policy, <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2014.08.001>. blz. 6.
55. Krabsen, R. (2018). *Package solution model*. http://www.yenkoop.org/wp-content/uploads/2018/08/rie_krabsen.pdf
56. Forsyningstilsynet (2018). *Energitilsynets prisstatistik for fjernvarmeområdet pr. august 2018*.
http://forsyningstilsynet.dk/fileadmin/Filer/0_-_Nyt_site/VARME/Prisstatistik/2018/2018-10/Prisstatistik_udgivelse_August2018.pdf
57. Danish Energy Agency (2015). *Regulation and planning of district heating in Denmark*. blz. 20.
58. ibid.
59. idem: blz. 21.
60. Gregg, J. S., Bolwig, S., Solér, O., Vejlgård, L., Gundersen, S. H., Grohnheit, P. E., ... Karlsson, K. B. (Ed.) (2014). *Experiences with biomass in Denmark*. DTU Management Engineering. blz. 6
61. Sørensen, P.A. (2017). *The Danish Model for Organising and Financing of District Heating*.
https://www.coolheating.eu/images/downloads/2_Per-Alex-Sorensen.pdf.