

De energietransitie als kans

Hoe Kopenhagen partnerships toepast om het innovatievermogen te vergroten.



MCD[®]
master city developer

Scriptie MCD 15 versie definitief

Albert Kandelaar

kandelaara@noord-holland.nl

“Coming together is a beginning, staying together is progress and working together is success”

(Henry Ford, 1863 – 1947)

Auteur: drs. Albert Kandelaar

Opleiding: Master City Developer, Erasmus Universiteit Rotterdam

Scriptiebegeleider: Associate Professor of Marketing at Copenhagen Business School dr. E. Braun

Tweede lezer: dr. Giuliano Mingardo

Inhoud

1. Inleiding

1.1	De rol van steden in de energietransitie	5
1.2	Een disruptief of een incrementeel proces?	6
1.3	Probleemstelling en onderzoeksvragen	7
1.4	Relevantie	8
1.5	Afbakening en onderzoek model	8
1.6	Motivatie	9

2. Theoretisch kader

2.1	Inleiding	10
2.2	Systeemdenken	10
2.3	Transitie Perspectieven	11
2.4	Transitie als een disruptief proces	14
2.5	Transitie als een incrementeel proces	15
2.6	Het creëren van consensus rondom innovatie	16
2.7	De triple helix	17
2.8	De cultuurdimensies van Hofstede	20
2.9	Conceptueel model	21

3. De context van de energie transitie

3.1	Inleiding	22
3.2	De Europese context	22
3.3	De Deense context	23
3.4	Contextanalyse Kopenhagen	32
3.5	Voorsorteren op de zesde golf	35
3.6	Een pragmatische aanpak	35
3.7	De financiering	38
3.8	Duurzame gebiedsontwikkeling volgens het 'Copenhagen Model'	39
3.9	Conclusie	42

4. Het verbinden van netwerken

4.1	Inleiding	43
4.2	Groen ondernemerschap	43
4.3	Partnerships Kopenhagen	45
4.4	Climate partnerships op nationaal niveau	48
4.5	Confederation of Danish Industry	49
4.6	Danmarks Tekniske Universitet (DTU)	51
4.7	BloxHub en Gate 21	51
4.8	Conclusie	52

5. Reflectie op partnerships

5.1	Inleiding	53
5.2	Disruptief of incrementeel?	53
5.3	Samenwerken in innovatie	54
5.4	Partnerships als onderdeel van het innovatieproces	56
5.5	Het culturele aspect	57
5.6	Afspraken maken en je eraan houden	58
5.7	Amsterdam Klimaatneutraal 2050	59
5.8	Conclusie	61

6. Conclusies en aanbevelingen

6.1	Conclusies	62
6.2	Aanbevelingen	64
6.3	Reflectie en slotbeschouwing	65

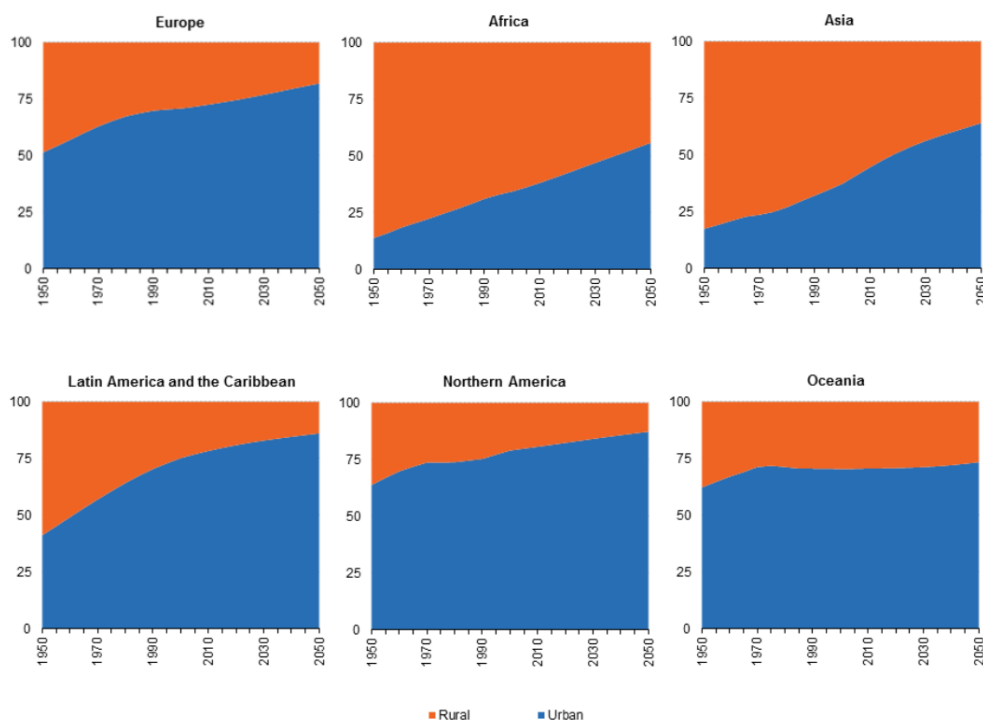
Verwijzingen	66
---------------------	----

1. Inleiding

1.1 De rol van steden in de energietransitie

In december 2015 tekende Nederland – samen met 196 andere landen – het Klimaatverdrag van Parijs. De doelstelling van dit verdrag is om de CO₂-uitstoot te verminderen waardoor de temperatuurstijging op aarde beperkt blijft tot circa 2 graden. Het Klimaatverdrag van Parijs is een historisch akkoord, omdat wereldwijd bijna alle landen afspraken maken de CO₂-uitstoot te beperken. Bijzonder is dat niet alleen de grootste vervuilende landen als China en India het akkoord hebben ondertekend, maar ook grote olieproducerende landen, zoals Saoedi-Arabië doen mee. President Trump maakte echter in 2017 bekend dat de VS zich zou terugtrekken uit het akkoord, omdat hij "een eerlijker deal voor de VS en zijn arbeiders" wilde. Terugkijkend heeft in de afgelopen 200 jaar bijna elke generatie oude energiebronnen vervangen voor nieuwe. De huidige transitie staat al decennia op de agenda; van de Club van Rome tot het Akkoord van Parijs. Echter, de laatste jaren is de bewustwording over de noodzaak in een versnelling geraakt.

De wereldwijde energievoorziening is voor het overgrote deel afhankelijk van fossiele brandstoffen zoals kolen, olie en gas. Deze afhankelijkheid is om twee redenen problematisch. Ten eerste is de voorraad fossiele brandstoffen eindig. Ten tweede wordt energie uit fossiele brandstoffen gehaald door verbranding. De verbranding van kolen, olie en gas heeft in de loop der jaren significante proporties aangenomen, waardoor de broeikasgassen (vooral CO₂) nu meetbare effecten hebben op het klimaat. Voor het terugdringen van CO₂ zijn steden wereldwijd van cruciaal belang. Steden zijn immers verantwoordelijk voor driekwart van de CO₂-uitstoot. Momenteel woont 55% van de wereldbevolking in steden en circa 80% van alle goederen worden geproduceerd in steden. Iedere dag neemt het aantal stadsbewoners wereldwijd toe met 180.000. In 2050 zal percentage verstedelijking zijn toegenomen tot circa 68 procent. De voornaamste urbane groei vindt plaats in India, China en de sub-Sahara (REN21, 2020).



Figuur 1: Urbanisatie in verschillende continenten (Eurostat, 2016)

Europa kent een relatief hoge urbanisatiegraad en welvaartsniveau (zie figuur 1). De verwachting is dat in 2050, 80% van alle Europeanen in een stedelijke omgeving wonen. Zo schrijft de European Environment Agency in haar meest recente rapport dat klimaatverandering een serieuze uitdaging vormen voor steden, waarbij extreme weersomstandigheden als hittegolven, overstromingen en droogte frequenter zullen voorkomen in vele delen van Europa (Europees Milieuagentschap, 2020). De impact van klimaatverandering is onevenredig verdeeld over verschillende regio's (Biesbroek et al., 2010). Zo worden vooral verstedelijkte kustgebieden geconfronteerd met de risico's van klimaatverandering zoals overstromingen, hevige regenval, droogte en orkanen.

Steden beslaan 3% van het aardoppervlak, maar zijn verantwoordelijk voor 70% van de wereldwijde CO₂-uitstoot. Grote steden zijn dus deel van het probleem, maar kunnen tegelijkertijd deel van de oplossing zijn. Steden hebben ten opzichte van nationale overheden een kleinere schaal en staan daardoor dicht bij de burger. Slechts 40% van de grotere Europese steden (>150.000 inwoners) hebben klimaatplannen gemaakt. Volgens Kern zijn het met name de Noord Europese steden, die koploper zijn op het gebied van adaptatie en doelstellingen om CO₂-uitstoot tegen te gaan. Het gaat daarbij om vooral om de grotere steden in Scandinavië, Duitsland, Engeland en Nederland (Kern, 2019). Deze steden zijn niet alleen eerder begonnen met het formuleren van een klimaatbeleid, maar ook zijn de doelstellingen ambitieuzer. In de Scandinavische landen, Duitsland en Nederland zijn bijna alle steden met meer dan 100.000 inwoners bezig met initiatieven op het gebied klimaatadaptatie en de terugdringing van CO₂ (Den Exter, 2015).

Om verdere opwarming van de atmosfeer te voorkomen, moet de uitstoot van CO₂-deeltjes in de lucht drastisch verminderd worden. Er zal daarom een omslag moeten plaatsvinden van fossiel- naar duurzaam opgewekte energie (klimaatneutraal). En, de energietransitie van de Noord Europese steden zal al in de komende decennia gaan plaatsvinden. Het onafhankelijk worden van fossiele brandstoffen vormt een zeer ingrijpende opgave voor zowel de bestuurders van de grote steden als voor haar bewoners. De energietransitie van een grote stad is een proces dat vele jaren zal duren en misschien nooit helemaal afgerond zal zijn. Het gaat daarbij niet alleen om een technische verandering. De techniek is er vaak al, de organisatie nog niet. Het gaat vooral ook om vragen als; hoe krijgen (en houden) we voldoende draagvlak bij de bevolking, hoe gaan we om met inclusiviteit, hoe houden we de stad bereikbaar, hoe betrekken we bedrijven en kennisinstellingen bij het proces, hoe gaan we alle maatregelen van de transitie financieren en hoe houden we de stad leefbaar. De gemeente Amsterdam schijft hierover in de Visie op een klimaatneutraal Amsterdam in 2050; *De overgang naar een klimaatneutraal Amsterdam is een enorme opgave en waarschijnlijk de meest ingrijpende operatie sinds de industriële revolutie. Er is een brede, maatschappelijke verandering voor nodig die impact heeft op onze economie en op ons dagelijks leven. Het vraagt om een ingrijpende en structurele verandering van ons denken en doen, maar ook om een andere verdeling van bezittingen en zeggenschap. Het zal gevolgen hebben voor de manier waarop wij onze ruimte inrichten, bouwen, ons geld inzetten, warmte en elektriciteit opwekken en gebruiken, ons verplaatsen, materialen hergebruiken en onze (toekomstige) arbeidskrachten opleiden en naar werk begeleiden* (Gemeente Amsterdam, 2019).

De energie transitie van een grote stad is dus een hele grote opgave. Onze samenleving draait immers op goedkope en hoogcalorische fossiele energie. Om ons energiesysteem te verduurzamen, zullen we ingrijpende technologische innovaties in gang moeten zetten. Het vraagt echter ook om nieuwe verdien- en financieringsmodellen, een andere omgang met de grondstoffenkringloop, een gedragsverandering van burgers en een efficiënter energieverbruik. Maar deze transitie biedt ook kansen. Denk aan lagere energielasten en meer wooncomfort met het toevoegen van zonnepanelen en woningisolatie. Ook bieden zich koppelkansen aan; bij werkzaamheden in de grond kunnen mogelijkheden ontstaan voor de aanleg van een warmte-koude systeem. Wanneer de werkzaamheden tevens gebruikt worden om vervolgens de buitenruimte opnieuw in te richten met meer groen of oplossen van wateroverlast, worden meerdere belangen tegelijk bedient.

Iedere stad zal zijn eigen afwegingen maken, hoe ze hun energietransitie in gang gaan zetten en welke koppelkansen daarbij mogelijk gemaakt worden. Goede ervaringen van andere steden kunnen wel een inspiratiebron vormen, waardoor het proces van de eigen energietransitie in een versnelling kan komen. Deze casestudie concentreert zich tot één Noord Europese kuststad: Kopenhagen (vertaling 'handelaren haven'). Kopenhagen is de hoofdstad van Denemarken, het land dat momenteel een rolmodel is als het gaat om de toepassing van duurzame energie. Deze stad richt zich met een ambitieus programma op het jaar 2025, om als eerste hoofdstad ter wereld, geheel CO₂-neutraal te zijn. Daarbij wil Kopenhagen dit programma benutten om de kwaliteit van leven in de stad verbeteren onder de noemer van 'hedonistic sustainability' en het innovatie vermogen ('greenovation') versterken door de samenwerkingen in partnerships.

1.2 Een disruptief of een incrementeel proces?

De omslag om geheel CO₂-neutraal te zijn als grote stad kan als een systeemverandering worden aangemerkt, ook wel transitie genoemd. Volgens Geels & Kemp is *een transitie is een structurele maatschappelijke verandering die het resultaat is van op elkaar inwerkende en versterkende ontwikkelingen op het gebied van economie, cultuur, technologie, instituties en natuur en milieu* (Geels & Kemp, 2000). Er bestaan verschillende modellen voor het transitieproces, waarbij onder andere het onderscheid gemaakt wordt of de systeemverandering een disruptief of een meer incrementeel proces is.

Een **disruptief** transitie proces voltrekt zich in een kortere periode en gaat gepaard met schokken. Een transitie vindt plaats als innovaties in verschillende systemen samenkomen en elkaar versterken. Volgens Jan Rotmans is een systeem is een samenhangend stelsel van onderdelen die elkaar beïnvloeden in een bepaalde richting. Rotmans noemt als voorbeeld van een systeem een stad of een regio, een bedrijfstak, een maatschappelijk domein of een economische sector (Rotmans, 2003). Doordat binnen samenlevingen geleidelijk andere inzichten ontstaan over de

bestaande routines, vormt zich een overgangssituatie. Eerst gaat het om het optimaliseren van de bestaande routine, waardoor kleine verbeteringen optreden. Dit verlengt de levensduur van de bestaande routine, maar na verloop van tijd blijkt dat dit toch niet vol te houden is. Tegelijkertijd ontstaat er ook een onderstroom van creatieve mensen die anticiperen op de ontstane problemen en komen met vernieuwende oplossingen. Dit dynamisch proces wordt ook wel sociale innovatie genoemd. Vaak is een schok of crisis de aanleiding voor het ontstaan van momentum voor een systeemverandering. Het uit faseren van de bestaande routines gaat veelal eerst gepaard met onvoorspelbaarheid, ongemak en weerstand over hoe die samenleving georganiseerd zou moeten worden. Pas als er sprake is van een structurele verbetering op sociaal, economische en ecologisch gebied, kan er een nieuwe situatie van stabilisatie ontstaan. Transitie leidt tot nieuwe structuren, culturen en werkwijzen; anders denken, handelen en organiseren (Loorbach et al., 2017).

Een **incrementeel** transitie proces voltrekt zich geleidelijk en over een veel langere periode. Gedurende deze periode kunnen bestaande ondernemingen zich aanpassen aan de veranderende context en zich inzetten om hun producten en diensten te innoveren. De systeemverandering wordt hierdoor een meer geleidelijk- en beheerst proces, waardoor grote disrupties uitblijven. Door de participatie van inwoners, kleine en grote bedrijven, kennisinstellingen en civil society, ontstaat er draagvlak en creativiteit voor de gekozen oplossingen. Als overheden, bedrijven en kennisinstellingen gaan samenwerken in de vorm van een 'triple helix', is dat vaak een succesvolle formule voor economische groei en innovatie. Naast deze drie spelers, heeft tegenwoordig ook de participerende burger een steeds belangrijkere rol, vooral als het gaat om maatschappelijke veranderingsprocessen. Het besef groeit dat innovaties versneld kunnen worden door ook de burgers bij het proces te betrekken. Het behouden van maatschappelijk draagvlak voor verandering speelt hierbij een belangrijke rol. Deze bottom-up benadering zoekt aansluiting bij initiatieven die van onderop uit de maatschappij voortkomen. Een voorbeeld van dit model voor systeemverandering is het innovatie management model van Sørensen en Torfing (Sørensen, 2011). Het model betreft burgers en het bedrijfsleven (bestaande bedrijven en startups) in een vroeg stadium bij het veranderproces. De betrokken partijen kunnen zelf suggesties en ideeën aandragen om de innovaties vorm te geven. Hiervoor wordt de term public private co-creation gebruikt; *The term co-creation refers to the notion that a plurality of public and private ideas, resources and knowledge is merged in a joint creation of public solutions* (Torfing et al, 2016).

1.3 Probleemstelling en onderzoeksvragen

De gemeente Kopenhagen combineert de emissiereductiedoelstelling met een reeks andere activiteiten en doelen. Zo is in Denemarken, door een jarenlang consequent gevoerd energiebeleid, een invloedrijk cleantech cluster ontstaan. Een belangrijke nevendoelstelling is het opzetten van partnerships met bedrijfsleven en kennisinstellingen. De gemeente wil de relatie met het cleantech cluster en onderzoeksinstituten versterken om de economische groei van de stad en regio te stimuleren. Voor de implementatie van het klimaatplan, werkt de gemeente Kopenhagen daarom intensief samen met regionale bedrijven, consultancy firma's en kennisinstellingen. Vanuit het Deense perspectief kunnen de investeringen voor de energietransitie tevens gebruikt worden voor het versterken van de regionale economie en de leefbaarheid van de stad. Het klimaat- en industriebeleid gaan hand in hand in Denemarken (Technopolis, 2016). Door gemeentelijke opdrachten kunnen bedrijven en kennisinstellingen ervaring opdoen met verschillende energie-innovaties. Deense bedrijven en kennisinstellingen kunnen Kopenhagen als proeftuin gebruiken voor het toepassen van innovatieve technologieën. Zo kan zowel de stad als de regio dienen als een living lab (of field lab) voor innovaties, experimenten en toepassingen van nieuwe technieken. Maar vooral door de samenwerking te stimuleren tussen verschillende bedrijven en kennisinstellingen, ontstaat er een voedingsbodem voor innovatie. De cleantech sector is dus omvangrijk in de regio Kopenhagen, maar vanwege een kleine thuismarkt is deze sector afhankelijk van de export. De ambitie van Kopenhagen om als eerste hoofdstad ter wereld, in 2025 CO₂-neutraal te zijn, zal wereldwijd veel aandacht trekken. Naast de mogelijkheid om energie-innovaties te ontwikkelen, vormt de CO₂-doelstelling van Kopenhagen voor de cleantech industrie ook een internationaal marketinginstrument. Het onderwerp dat centraal staat in dit onderzoek, is de wijze waarop de gemeente Kopenhagen samenwerkt met het bedrijfsleven, non-profit- en kennisinstellingen. De doelstelling van dit onderzoek luidt als volgt: inzicht krijgen in de relatie tussen de samenwerking van de gemeente Kopenhagen met het bedrijfsleven en de kennisinstellingen. Deze onderzoeksvraag is opgedeeld in de volgende deelvragen:

- Verloopt de energietransitie in Kopenhagen volgens het disruptieve model van Loorbach, of meer volgens het incrementele model van Sørensen?
- Welke belangen hebben bedrijven, kennis- en financiële instellingen, om deel te nemen aan het transitie programma van Kopenhagen?
- In hoeverre is de toepassing van partnerships door Kopenhagen te verklaren vanuit de Deense cultuur en is het model ook toepasbaar in de Nederlandse context, bijvoorbeeld voor de energietransitie van Amsterdam?

Daarbij aansluitend is de volgende centrale onderzoeksvraag geformuleerd:

Op welke wijze dragen de partnerships bij aan het versterken van het innovatievermogen van de regio Kopenhagen?

1.4 Relevantie

Maatschappelijke relevantie. In 2019 heeft de Nederlandse overheid besloten om de nationale broeikasgasuitstoot in 2030 met 49% terug te dringen ten opzichte van 1990 (Klimaatakkoord, z.d.). De koolstofdioxide-uitstoot in Nederland wordt vooral veroorzaakt door de grote elektriciteitscentrales, de zware industrie (Tata Steel en Dow Chemical) en de raffinaderijen; 30% van de totale CO₂-emissie (CBS, 2020). De route naar CO₂ neutraliteit is een van de belangrijkste uitdagingen voor onze steden in de komende jaren. Zowel de Europese Unie, het Rijk, de provincies en de gemeenten zijn hierbij betrokken. Het vraagstuk heeft invloed op de gebouwde omgeving, de energievoorziening, de mobiliteit en hoe we onze productie organiseren. Door de toenemend verstedelijking, spelen grote steden een belangrijke rol in deze transitie. Enkele steden zetten als eerste deze transitie in als ‘first movers’. De andere steden als Amsterdam en Rotterdam, kunnen als ‘fast followers’ leren van deze aanpak. Kopenhagen wordt wereldwijd gezien als koploper op het gebied van de klimaataanpak.

Wetenschappelijke relevantie. Het onderzoek naar grote veranderingsprocessen is nog relatief nieuw. Pas in de afgelopen 20 jaar is er wetenschappelijk veel aandacht gekomen voor zowel transities en het transitie management (Loorbach et al., 2017). De verschillende theorieën rondom transities worden nog steeds doorontwikkeld en door meer onderzoek kunnen deze theorieën verder worden getoetst worden aan de empirische werkelijkheid.

Er is al veel onderzoek gepubliceerd over hoe Kopenhagen aan CO₂-reductie werkt, maar beperkt over de factoren die ervoor zorgen waarom juist Kopenhagen zo te werk kan gaan. Wat maakt het mogelijk dat Kopenhagen de verschillende leercurves sneller kan doorlopen dan vergelijkbare steden? Wat is de rol van partnerships en het cleantech cluster hierin? Het is interessant om de opgedane ervaringen van deze stad te evalueren zodat Nederlandse steden, die iets later in het proces zitten, kunnen leren van deze aanpak.

Praktische relevantie. Binnen het vakgebied van gebiedsontwikkeling spelen zowel klimaatadaptatie als klimaatmitigatie nu al een belangrijke rol. De verandering van ons klimaat heeft directe gevolgen voor bijvoorbeeld het hitte-eilandeffect in steden, maar ook het functioneren van de infrastructuursystemen. Er moet doordacht gebruik gemaakt worden van vegetatie, watermanagement, de bouwdichtheid en -hoogte om de stadsbewoners een prettig microklimaat te bieden. Daarnaast is een centraal thema hoe de samenwerking vormgegeven kan worden tussen publieke, private partijen en kennisinstellingen.

1.5 Afbakening en onderzoek model

Dit onderzoek richt zich op de aanpak van Kopenhagen als CO₂-neutrale stad en de rol die het bedrijfsleven en kennisinstellingen hieraan bijdragen. Het gaat in dit onderzoek om mitigatie (minder CO₂-uitstoot) en niet adaptatie (omgaan met de gevolgen van klimaatverandering). Hiervoor worden interviews afgenomen met vertegenwoordigers van de gemeente Kopenhagen, het bedrijfsleven, de kennisinstellingen en de betrokken non-profit organisaties. Voor de laatste deelvraag zullen de voorlopige resultaten van het onderzoek besproken worden met vertegenwoordigers van de gemeenten Amsterdam en Rotterdam die betrokken zijn bij de energietransitie van hun eigen stad.

In dit onderzoek over de transitie van Kopenhagen, wordt gebruik gemaakt van literatuuronderzoek en semigestructureerde interviews voor een praktijkonderzoek. In de verschillende hoofdstukken van het onderzoek, zullen de antwoorden worden gegeven op de deelvragen en tenslotte de hoofdvraag.

Werkwijze

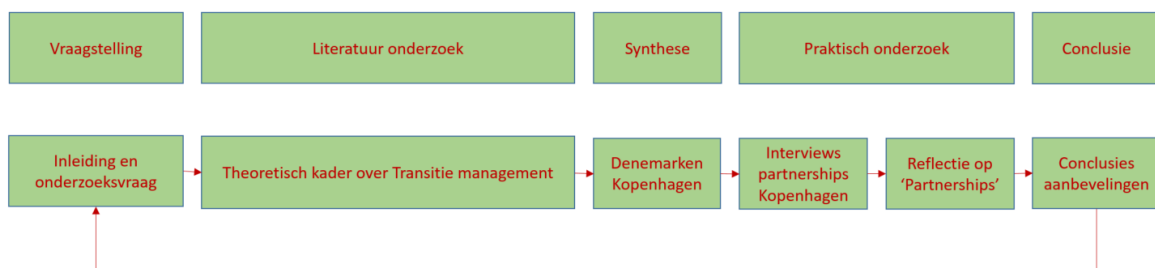
- Dit **eerste hoofdstuk** vormt de inleiding van de scriptie en de formulering van de onderzoeksvraag. Tevens mijn persoonlijke betrokkenheid bij het onderwerp en de relevantie voor de MCD-opleiding.
- Het onderzoek begint in **hoofdstuk twee**, het theoretisch kader, met een literatuuronderzoek naar transitie management. Er wordt ingezoomd op verschillende benaderingen van het transitieproces, waarbij onder andere gebruik gemaakt wordt van de literatuur en modellen van Derk Loorbach en Sørensen.
- In **hoofdstuk drie** volgt een schets van de energie transitie in Denemarken, de Deense energiepolitiek en de invloed die het bedrijfsleven hierin heeft. Daarna wordt ingezoomd op de Øresund regio met een sterke vertegenwoordiging van kennisinstellingen en cleantech bedrijven. Tenslotte het proces waarop

De energietransitie als kans

Kopenhagen stappen zet naar CO₂ neutraliteit. Op basis van de literatuurstudie, zullen de vragen voor de interviews worden geformuleerd.

- In **hoofdstuk vier**; een weergave van de semigestructureerde interviews met betrokken ambtenaren van de gemeente Kopenhagen en vertegenwoordigers uit de cleantech sector en kennisinstellingen. Een kwalitatieve analyse hoe Kopenhagen samenwerkt met bedrijven en kennisinstellingen.
- In **hoofdstuk vijf** vormt een reflectie op de literatuur en de interviews. Hier zal dieper worden ingegaan op het concept van de partnerships zoals Kopenhagen deze toepast. De verschillen tussen Denemarken en Nederland worden bekeken vanuit de cultuurdimensies van Hofstede. Afgesloten wordt met een interview van ambtenaren die betrokken zijn bij de energietransitie van Amsterdam.
- In het concluderende **hoofdstuk zes** van het onderzoek zal op basis van de theorie en de interviews eerst kernachtig drie deelvragen worden beantwoord. Vervolgens wordt op de hoofdvraag beantwoord. Tenslotte de conclusies, aanbevelingen en een persoonlijke reflectie.

Structuur van het onderzoek



1.6 Motivatie

In verschillende rankings voor internationale steden staat Kopenhagen veelal hoog op de lijst. Volgens National Geographic wonen in Kopenhagen de gelukkigste mensen. Of het nu gaat om kwaliteit van leven (Monocle, 2018), een stedentrip of om de meest innovatieve steden (Lonely Planet), Kopenhagen staat meestal hoog genoteerd. De stad staat bekend om haar architectuur en design, maar ook om de menselijke maat dankzij bekende urbanisten als Jan Gehl, Mikael Colville-Anderson en de landschapsarchitecten Carl Theodor Sørensen en John Bertelsen. En, het is voor zover ik weet, is Kopenhagen ook de enige stad waar de gemeenteraad formeel het besluit heeft genomen dat het de ‘beste stad voor bewoners moet zijn van de hele wereld’.

Ik was positief verrast toen ik las dat Kopenhagen de ambitie heeft om al in 2025 CO₂-neutraal te zijn. Daar is politieke moed en leiderschap voor nodig evenals een lange termijnvisie. Bestuurders moeten het aandurven om plannen te maken waarvan ze niet direct de vruchten kunnen plukken. Natuurlijk loopt Denemarken wereldwijd voorop als het gaat om de toepassing van hernieuwbare energie (49% in 2020) en wordt er net als in Nederland veel gefietst. Toch gaat Kopenhagen hiermee een enorme uitdaging aan. De stad zal zichzelf opnieuw moeten uitvinden als duurzame stad. Het gaat daarbij om een complex integraal proces, wat nog geen enkele stad helemaal doorlopen heeft. Vergelijkbare steden in Nederland als Amsterdam en Rotterdam, hebben 25 jaar langer uitgetrokken voor deze transitie.

Persoonlijk vind ik dit een hele mooie ambitie en ik ben erg geïnteresseerd hoe Kopenhagen CO₂-neutraal 2025 gaat realiseren. Er zal een hele reeks innovatieve technieken moeten worden toegepast; van biogas auto's en waterstof bussen tot afval vergassingsinstallaties. De ervaring met toepassing van al deze nieuwe technieken, gaat de bedrijven en kennisinstellingen in regio Øresund zeker verder op de kaart zetten.

Net als Kopenhagen wil de provincie Noord-Holland stappen zetten om de CO₂-uitstoot te verminderen. Ik ben betrokken bij verschillende initiatieven om energie te besparen (toepassen van ledverlichting en de bouw van een zonnepark). Gekoppeld aan mijn interesse voor verduurzaming van de stad, had ik mijn onderwerp gevonden. De kennis over samenwerken met stakeholders, zal inzichten bieden voor mijn dagelijkse praktijk, maar mogelijk ook waardevolle informatie opleveren voor de klimaatplannen van Nederlandse steden.

2. Theoretisch kader

2.1 Inleiding

Dit theoretisch kader presenteert de modellen, theorieën en relevante begrippen, met betrekking tot onderzoek en deelvragen. Het hoofdstuk is ingedeeld in drie delen. Het eerste deel zal het denken in systemen aan de orde komen als inleiding tot de verschillende perspectieven op transities. Deze perspectieven gaan uit van een disruptieve vorm van verandering. In het tweede gedeelte het model van Sørensen besproken worden evenals het triple helix model van Etzkowitz. Deze benadering is meer een incrementeel transitie proces, wat zich geleidelijk voltrekt. In het derde deel zal tenslotte de cultuurdimensies van Hofstede worden behandeld. Hierna wordt het conceptueel model van dit onderzoek toegelicht.

2.2 Systeemdenken

De moderne samenleving zoals we die kennen, is het resultaat van continue transities uit het verleden. Deze transities werden gedreven door zaken als technologische innovatie, volumegroei, optimalisatie, efficiency en schaalvergroting. Echter langzaam constateren we dat veel structuren en stelsels zoals we die nu hebben georganiseerd, op den duur onhoudbaar zijn. De CO₂-uitstoot door het gebruik van fossiele brandstoffen, veroorzaakt een verandering in het klimaat met zeer ingrijpende gevolgen. Door de Klimaatafspraken van Parijs uit 2015, ligt er momenteel een enorme veranderopgave. Als we in 2050 CO₂-neutraal willen zijn, moeten we elke decennium een halvering van de CO₂-uitstoot realiseren. Duurzaamheidsopgaven voor grote steden, zoals het afbouwen van fossiele brandstoffen naar CO₂-neutrale energiebronnen, zijn systeemveranderingen, ook wel transities genoemd (Bulkeley et al., 2011).

De wereld van vandaag is dus complex, waarbij sprake is van op elkaar inwerkende en elkaar versterkende processen en ontwikkelingen. Het kan hierbij gaan om zowel politieke, sociale, economische, technologische of institutionele ontwikkelingen en bovendien op verschillende schaalniveaus. Vaak hebben systemen te maken met meerdere sectoren, activiteiten en schalen. De problemen zijn ook sterk met elkaar verweven, wat het lastig maakt om grip op te krijgen. Systeemproblemen zijn niet lineair, zijn vaak onvoorspelbaar en hebben te maken met interacties tussen mensen en structuren. Klijn & Koppenjan hebben het over 'wicked problems', waarmee moeilijk oplosbare of hardnekkige problemen bedoeld worden. Veelal zijn dit sociale of culturele vraagstukken, waarbij de consensus ontbreekt over het probleem zelf, maar ook verschillende percepties bestaan over de oorzaken en de eventuele gevolgen van het probleem (Klijn & Koppenjan, 2016). Bij het nadenken over oplossingsrichtingen is bovendien veelal sprake van tegenstellingen in doelen, belangen en waarden. Bijvoorbeeld; er bestaat zelfs in Nederland nog geen eenduidige visie op welke wijze en in welk tempo we een probleem als klimaatverandering gaan aanpakken.

2.2.1 Transities

Een transitie kan worden omschreven als een structureel veranderingsproces van de ene stabiele staat naar een andere. Lang werd dit fenomeen bestudeerd vanuit de relatie tussen technologische innovaties en transities. Schumpeter (1883-1950) schreef al in 1942 over de permanente innovatie als vorm van creatieve destructie. Onder creatieve destructie verstaat Schumpeter een proces van voortdurende technologische verandering die wordt aangejaagd door innovatie. Daarbij zullen succesvolle nieuwe technieken steeds de oude technieken vernietigen. Volgens Schumpeter vormt technologische innovatie de belangrijkste bron van economische groei. Door technologische innovaties krijgen bepaalde ondernemingen dus steeds een tijdelijke marktdominantie. In een nooit eindigend proces van opkomst en ondergang worden oude bedrijven vernietigd door nieuwe. Schumpeter zag ook een speciale rol voor ondernemers. Naar zijn mening was innovatie niet alleen het gevolg van rationeel denken, maar vooral ook van creatief pionieren (Hospers, 2010).

Jan Rotmans zit op dezelfde lijn. Veelal verlopen transities op een chaotische wijze. Omdat er in veel gevallen sprake is van meerdere oorzaken en gevolgen die voortdurend op elkaar inwerken. Maar een transitieproces hoeft niet altijd non-lineair te verlopen. Rotmans geeft het voorbeeld van een geleidelijk transitieproces als een demografische verandering. Een bevolkingsopbouw kan binnen een generatie veranderen van hoog geboorte en sterftecijfers naar lage geboorte en sterftecijfers (Rotmans, 2003).

Frank Geels gebruikt het begrip transitie in relatie tot een brede maatschappelijke veranderingen. Er is in het model van Geels sprake van verschillende schaalniveaus die elkaar beïnvloeden en kunnen versterken (Geels & Kemp, 2000). Het gaat hierbij niet alleen om technologische ontwikkelingen, maar ook om sociaal-culturele, institutionele, economische en ecologische veranderingen. Transities worden opgevat als grote veranderingen in de manier waarop maatschappelijke functies vervuld worden. Geels gebruikt de term 'socio-technical systems' voor het managen van transities in een complexe context (zoals een stad). Zo beïnvloed een economische verandering verschillende gelieerde subsystemen. Bijvoorbeeld; de invoering van een nieuw tarievenstelsel voor het openbaar vervoer, kan

invloed hebben op het aantal gebruikers van het openbaar vervoer (economisch) maar ook op de plaats waar mensen gaan wonen en op de belasting van het milieu. Daarnaast kan het nieuwe tarievenstelsel ook invloed hebben voor de herverkiezing van politici, dus het politieke systeem. Er is daarmee sprake van een onderlinge afhankelijkheid van systemen. Volgens Loorbach is transitie iets heel anders dan innovatie. Innovaties ziet hij als incrementele, geleidelijke verbeteringen vanuit de huidige situatie. Ze zijn lineair en kwantitatief gestuurd en kunnen de bestaande status hooguit rekken. Transitie is daarentegen ingrijpende en schoksgewijze veranderingen die zich in een relatief korte tijd kunnen voltrekken (Loorbach & Maas, 2017).

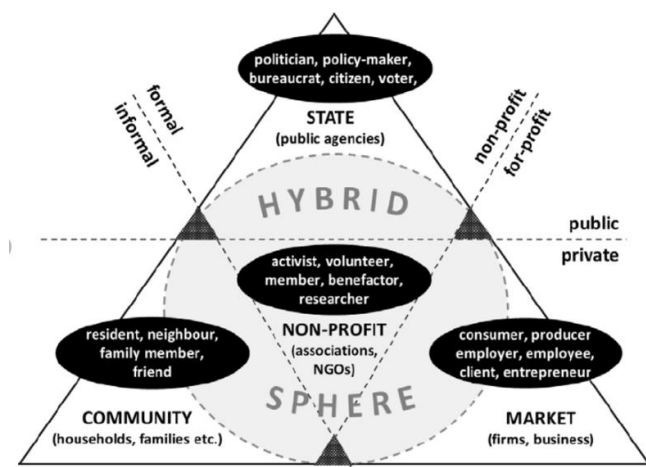
2.3 Transitie Perspectieven

Binnen het transitie denken bestaan verschillende denkmodellen of perspectieven op hoe je transitie bestudeert en op welke manier en in welke mate je er invloed op kunt oefenen. Deze perspectieven weerspreken elkaar niet, maar belichten vooral andere accenten binnen het transitieproces.

2.3.1 Het Multi-actor perspectief

Het **multi-actor perspectief** (Avelino & Wittmayer, 2016) gaat uit van een transitieproces dat bestaat uit de participatie van de overheden, huishoudens en families, bedrijven en markten. Tussen de sectoren zijn drie assen getrokken; publiek en privé, winstoogmerk of niet, formeel en informeel. Hierdoor ontstaat tenslotte een vierde, intermediaire 'hybride' sector, bestaande uit organisaties als coöperaties, kennisinstituten, NGO's, vakbonden of intermediairs.

Transities ontwikkelen zich ergens binnen dit krachtenveld. Meestal zijn bij een transitie verschillende sectoren betrokken. Maar niet allemaal evenredig, waardoor binnen dit krachtenveld de nadruk bij één van de drie sectoren kan komen te liggen. Door de participatie, ontstaan er een platformen en netwerken waarin problemen besproken kunnen worden en ruimte is voor gedeelde oplossingen (Loorbach, 2007).



Figuur 2: Welfare mix scheme (Avelino & Wittmayer, 2016)

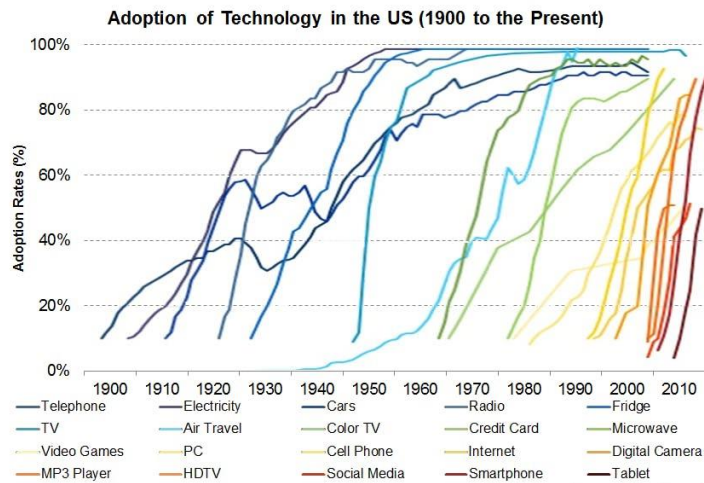
2.3.2 Het multi-fase perspectief

Het **multi-fase perspectief** gaat vooral in op de verschillende ontwikkelingsfasen die zijn te onderscheiden binnen het transitieproces: (i) de voorontwikkelingsfase. In deze fase wordt een idee omgezet in een product of dienst. (ii) de take-off fase, de lancering van het nieuwe product of dienst. (iii) de versnellingsfase, waarin en uitrol plaatsvindt en de structurele veranderingen zichtbaar worden en (iv) de stabiliteitsfase, waarin de markt en technologie volwassen is geworden. Deze fasen vormen een S-curve waarna een nieuwe dynamische staat van evenwicht (Rotmans, 2003).

Exponentiële groei van nieuwe producten is mogelijk door het bereik van het internet en efficiënte productietechnieken. De Wright's Law (1936) voorspelt dat als de productie verdubbeld, de prijs per eenheidproduct steeds lager zal worden. Een lager prijs betekend vaak meer afname, waardoor de prijzen nog verder zullen dalen. Zo dalen de prijzen van zonnepanelen 20% bij iedere productie verdubbeling. Hierdoor zijn de prijzen de laatste 15 jaar exponentieel gedaald, waardoor de prijs/KWh van zonne-energie momenteel structureel lager is dan fossiele energie (Seba, 2014). De snelheid van innovatie neemt hierdoor toe, waardoor ook de take-off- en versnellingsfase steiler verlopen en kan een marktintroductie destructief zijn voor de heersende technologie (Seba, 2014). Bijvoorbeeld de introductie van de smartphone is een enorme destructieve verandering geweest die heeft plaatsgevonden in een

De energietransitie als kans

periode van slechts 15 jaar. Ook politieke urgentie of maatschappelijke druk kunnen transitieprocessen in een versnelling brengen. Een voorbeeld hiervan is natuurlijk het Klimaatakkoord van Parijs 2015.



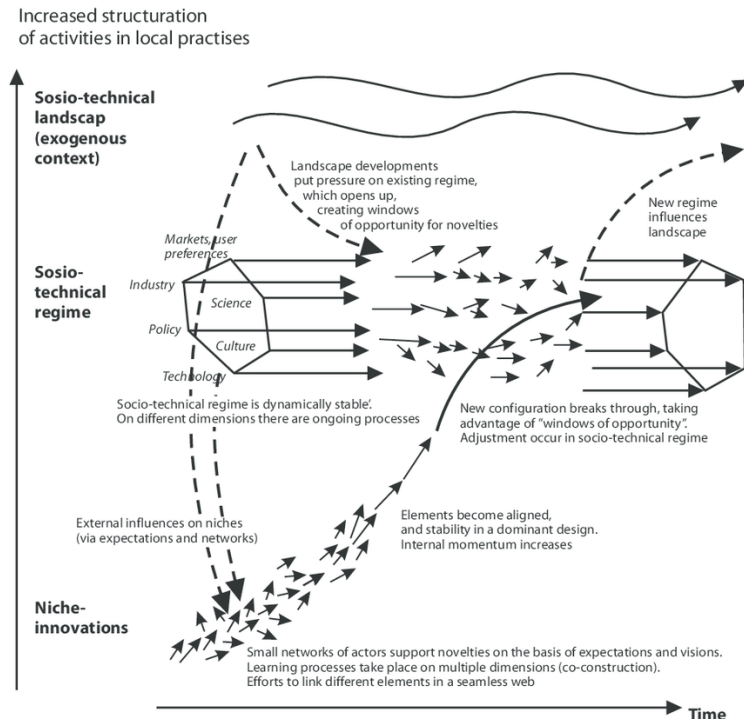
Figuur 3: De versnelling van de opname van nieuwe technologieën door de markt (Black Rock, 2015)

Naast iedere S-curve voor de adaptatie van de technische innovatie, moet ook een S-curve staan van een sociale- en institutionele adaptatie. Immers, een technische verandering heeft invloed op verschillende subsystemen (zoals het economische-, politieke-, milieu- en sociale subsysteem). Daarnaast wordt maar een beperkt deel van transitie veroorzaakt door echt nieuwe technologische innovaties. In veel gevallen vormt de innovatie een nieuwe combinatie van bestaande technologieën; Apple combineerde verschillende bestaande technologieën van andere producenten, tot een nieuw innovatief apparaat, de iPhone (Seba, 2014).

2.3.3 Het multi-level perspectief

Een transitie laat een proces van overgang zien van de ene semi-stabiele situatie naar de andere. Het **Multi Level Perspective** (MLP) van Frank Geels betreft de sociaal-maatschappelijke behoeften bij het transitieproces (Geels & Kemp, 2000). De relatie tussen technologie en de mens staat centraal binnen MLP. Systeem innovaties gaan over de wijze waarop maatschappelijk-technologische functies veranderen. Het kan gaan om basisbehoeften als transport, voeding, huisvesting of energie. Het MLP houdt in dat er bij een transitie inmenging is op het proces vanuit drie niveaus: experimenten (niche innovaties), structuur (regime) en lange termijn trends (landschap). Wanneer deze op deze drie niveaus verschillende dynamieken samen komen, kan een transitieontwikkeling ontstaan.

Het begrip 'regime' is afkomstig uit de politicologie, de regime theory. Binnen de regime theory worden regimes omschreven als; *langdurige informele samenwerkingsverbanden tussen de overheid en het bedrijfsleven en belangengroepen die toegang hebben tot hulpbronnen, waardoor partijen en de overheid voordelen behalen* (Mossberger & Stoker, 1994). Hierbij is het uitgangspunt dat het regime er belang bij heeft om het bestaande model in stand te houden. Er zijn immers investeringen ('sunk costs') gedaan in markten en bedrijfsmiddelen, waardoor het regime slecht incrementele innovaties wil toestaan. De niche spelers zijn meestal de nieuwe kleine ondernemingen met een innovatieve benadering, waaruit radicale (disruptieve) veranderingen voort kunnen komen. Als op het niveau van het landschap andere normen gaan ontstaan die niet in lijn zijn met het regime, kan er vanuit de niche niveau een momentum ontstaan voor een verschuiving in de richting van het regime. Een voorbeeld hiervan is de wereldwijde zorgen rondom klimaatverandering. Wanneer verschillende innovaties met elkaar worden gecombineerd, kan een grote verschuiving van het niche niveau naar het regime plaatsvinden. De niche kan naast of in plaats van het bestaande regime komen (transitie). Het regime kan ook de innovaties overnemen (transformatie). Echt grote systeemveranderingen, zoals de overgang van fossiel naar elektrische auto's, doen er decennia over om tot ontwikkeling te komen. Bij degelijke systeemveranderingen zullen uiteindelijk ook de landschappen kunnen beïnvloeden. Kortom, grote structurele omwentelingen kunnen gerealiseerd worden als op de drie verschillende niveaus (landschap, regime en niche) mogelijkheden voor doorbraak zijn (momentum). De niveaus versterken dan de omwenteling.



Figuur 4: Multi-level perspectief (Geels & Schot, 2007)

Op het MLP-perspectief kwam vanuit verschillende kanten kritiek. Onder andere kwam van Genus en Coles (2008) kritiek dat het MLP-perspectief alleen tot stand is gekomen door succesvolle innovaties te bestuderen. Het gaf geen verklaring voor het falen van andere, niet succesvolle innovaties. Ook worden de verschillende in sociale en culturele aspecten in het MLP-perspectief genegeerd.

2.3.4 Transitie Management perspectief

Verder bouwend op het Multi-actor en het MLP-perspectief werd door Loorbach, Kemp en Rotmans de **Transitie Management** benadering ontwikkeld (Loorbach, 2007). Waar MLP vooral de technische transitie bestudeerde, gaat Transitie Management met name over de maatschappelijke en sociaaleconomische gevolgen van klimaatverandering. Jan Rotmans was oorspronkelijk werkzaam voor het RIVM en kwam daar in aanraking met het onderwerp klimaatverandering. Hij combineerde de onderwerpen klimaatverandering en transitie theorie met elkaar en promoveerde op dit onderwerp bij de Universiteit van Maastricht. Eind jaren 1990 werd Jan Rotmans als hoogleraar aangesteld bij de Erasmus Universiteit.

Transities worden beschreven als complexe processen die doorwerken op verschillende arena's en netwerken. Deze arena's en netwerken kennen grote onzekerheden en zijn onvoorspelbaar. Om deze reden kan van 'management' eigenlijk geen sprake zijn. Hoewel het dus een proces is vol tegenstrijdige belangen en onzekerheden, wil transitie management hier toch lijn in brengen.

De basiselementen voor transitie management zijn:

- Systeemdenken in termen van meer dan één domein (multi-domein), verschillende fasen en schaalniveaus;
- Lange termijn flexibele visies (minstens 25 jaar) als een kader voor korte termijn agenda en acties;
- Het selectief toepassen van een multi-actor benadering voor de relevante maatschappelijke perspectieven;
- Het formuleren van korte, middellange en lange termijn duurzaamheidsdoelstellingen;
- Focus op leren, 'learning by doing' en experimenteren;
- Een oriëntatie op transitie, systeem innovatie en innovatie;
- Stimuleer en manage de sociale niches en beschermde omgevingen (voor zowel de deelnemers en de innovaties) (Loorbach, 2007).

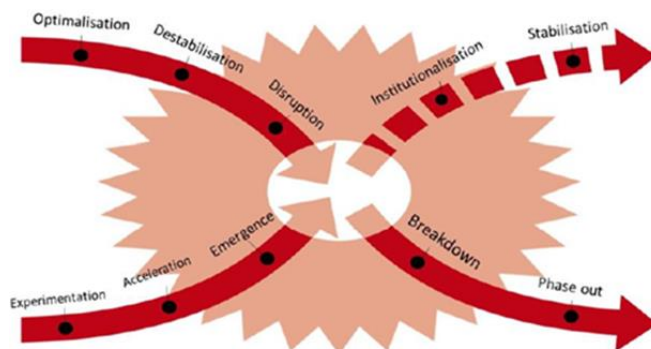
Grin, Rotmans en Schot beschrijven transitie management niet als de realisatie van een specifieke transitie, maar meer als het veranderproces dat vervolgens de transitie initieert (Grin & Schot, 2010). Oplossingen zijn daarbij niet alleen afhankelijk van de technologie maar ook van wetenschappelijke kennis en de lokale karakteristieken. Het gaat hierbij

om 'oplossingsrichtingen', omdat 'wicked problems' geen eenduidige oplossing kennen. Het is dus vaak zoeken naar een passende nieuwe oplossingsrichting. Deze oplossingsrichting is dus erg afhankelijk van de context waarin gezocht wordt. Deze zoektocht wordt gekenmerkt door kleinschalige pilots, het maken van prototypes en doen van marktverkenningen.

2.4 Transitie als een disruptief proces

Duurzaamheidstransities vereisen een verandering van het bestaande dominante systeem, het regime. Regimes verlenen maatschappelijke stabiliteit, maar regimes hebben tevens de neiging tot inertie, waardoor het moeilijk is om tot echte verandering te komen. Volgens Loorbach is de overheid ook onderdeel van het regime en dus ook onderdeel van de inertie. Regimes hebben immers lange tijd kunnen voortbestaan door in de modus te blijven om de bestaande structuren slechts incrementeel te verbeteren. De verandering binnen het regime gaat aanvankelijk sluipenderwijs, evolutionair en over een termijn van decennia. De regime verandering is dan 'pad afhankelijk', het bouwt voort op het bestaande, maar de verander ruimte wordt steeds kleiner. Dit resulteert in slechts kleinere optimalisaties. Deze optimalisaties van het systeem lopen dan tegen grenzen aan, wat aanleiding kan geven voor spanningen en destabilisatie.

Veelal worden veranderingen nog niet direct herkend, omdat ze minder zichtbaar zijn. Echter, op een kleiner schaalniveau blijken sociale innovaties zich al langere tijd te ontwikkelen. Dat begint bij koplopers, de innovators, die in de marge experimenteren met nieuwe werkwijzen of verdienmodellen, terwijl er nog niets aan de hand is. Plotseling kan daar echter verandering in komen. Het momentum om te veranderen gaat dan veelal gepaard met grotere disrupties zoals een economische crisis. Dan wordt het dominante verdienmodel opeens minder lucratief en soms zelfs problematisch. Er ontstaat weerstand bij de bestaande belanghebbenden maar tegelijkertijd biedt het ook ruimte voor vernieuwing (Loorbach et al., 2017). Dit kan een voorbode zijn van het uit faseren van het oude regime en het ontstaan van een nieuw regime. De onderstroom (de niche) krijgt ruimte om het nieuwe regime te laten ontstaan. Vanuit regime perspectief denkt men aanvankelijk dat de transitie een geleidelijk proces is, terwijl in de werkelijke verandering opeens in een exponentiële versnelling kan raken. Dit komt doordat technische vooruitgang vaak uit een reeks gecombineerde innovaties bestaan. De gecombineerde innovaties bieden daarmee opeens een substantiële meerwaarde. Als vervolgens door schaalvergroting de prijs per eenheid gaat dalen, kan het marktaandeel van het innovatieve niche product opeens exponentieel gaan groeien en disruptief worden in de markt. Zo kan een niche producent in korte tijd de nieuwe regime speler worden. Soms ontstaan nieuwe verbindingen tussen het regime en de onderstroom, waarbij het regime belangen begint te krijgen in de nieuwe concepten. De doorbraak van de nieuwe technologie wordt hierdoor versnelt.



Figuur 5: de X-curve, een model dat de transitiedynamiek weergeeft die plaatsvindt tijdens een crisis (Loorbach & Maas, 2017)

De wijze waarop omgegaan wordt met duurzaamheidstransities, is bepalend of de veranderingen geleidelijk of disruptief gaan verlopen. Het niet tijdige anticiperen door het regime op een snelle verandering vanuit de onderstroom, kan leiden tot versnelde afschrijvingen op productiemiddelen ('stranded assets') of een markt helemaal verliezen (Kodak, Nokia). Dit heeft niet alleen gevolgen voor de ondernemingen die onderdeel uitmaken van het regime, maar ook voor de gelieerde ondernemingen elders in de keten. Zo hebben Europese financiële instellingen en verzekeraars een exposure in de fossiele economie van meer dan een triljoen euro (Weyzig et al., 2014). Het rapport wijst erop dat deze financiële belangen de transitie weliswaar kunnen vertragen, maar dat uiteindelijk de kosten van een langzame transitie alleen maar zullen toenemen.

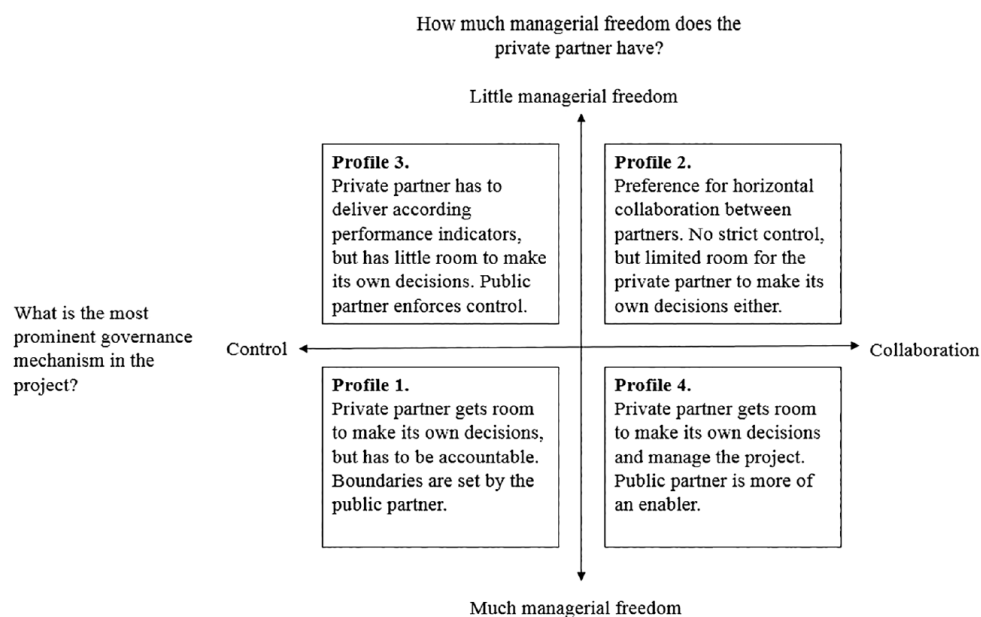
2.5 Transitie als een incrementeel proces

Transities kunnen een dynamisch verloop vertonen waarbij de verandering een abrupt en chaotisch proces is. Echter, transitie processen kunnen ook geleidelijk (incrementeel) en beheerst verlopen. Een incrementeel transitie proces

voltrekt zich geleidelijk en over een veel langere periode. Gedurende deze periode kunnen bestaande ondernemingen zich aanpassen aan de veranderende context en zich inzetten om hun producten en diensten te innoveren.

Hierbij dient wel de overheid sturing te geven aan het transitie proces (transformatieve overheid). Bij maatschappelijke veranderingsprocessen is de rol van de overheid meestal groot. Om een maatschappelijk transitie proces op een beheerste wijze te laten verlopen, zal de overheid als regisseur contacten moeten leggen met verschillende netwerken en deze met elkaar verbinden. Zo dienen de belangen van de verschillende betrokken stakeholders in kaart te gebracht worden. Door de inwoners (de gebruikers van de stad) te betrekken bij de veranderingen in hun omgeving, kunnen nieuwe inzichten en andere oplossingsrichtingen ontstaan. Voor complexe problemen kunnen ook samenwerkingsverbanden met bedrijven, kennisinstituten en civil society worden opgezet. Bedrijven en kennisinstituten beschikken vaak over specifieke kennis, wat kan leiden tot nieuwe oplossingsrichtingen. Deze samenwerkingsverbanden kunnen resulteren in verschillende vormen van 'partnerships'. Het meest bekend zijn de public-private partnerships (PPP) tussen een overheid en een of meer ondernemingen. Een PPP kan worden gedefinieerd als *'more or less sustainable cooperation between public and private actors in which joint products and/or services are developed and in which risks, costs and profits are shared'* (Klijn & Teisman, 2005). Naast public-private partnerships kunnen samenwerkingen ook worden vormgegeven tussen publieke partijen; (public-public partnerships, bijvoorbeeld de samenwerking tussen verschillende steden als de C40) of tussen private partijen (private-private, de samenwerking tussen verschillende bedrijven, bijvoorbeeld een consortium). De toegevoegde waarde van partnerships is dat de verschillende organisaties hun eigen specifieke marktkennis, creativiteit of vaardigheden in een project kunnen inbrengen. Door de interactie tussen partijen en het combineren van de kennis kan gezamenlijk toegewerkt worden naar innovatieve oplossingen. Dit wordt door Torfing 'co-creatie in de publieke sector' genoemd; *a process through which two or more public and private actors attempt to solve a shared problem, challenge, or task through a constructive exchange of different kinds of knowledge, resources, competences, and ideas that enhance the production of public value in terms of visions, plans, policies, strategies, regulatory frameworks, or services, either through a continuous improvement of outputs or outcomes or through innovative step-changes that transform the understanding of the problem or task at hand and lead to new ways of solving it* (Torfing et al., 2019).

De samenwerking tussen publieke en private actoren kan gecompliceerd zijn. De partijen hebben immers een andere drijfveren, verwachtingen en andere institutionele achtergronden. Ook is er vaak sprake van een andere perceptie op risico's. De wijze waarop de public-private partnerships worden aangestuurd is van belang voor de ontwikkeling en het uiteindelijke succes van het project. Een onderscheid tussen de verschillende public-private partnerships is de mate waarin partijen de ruimte krijgen binnen het contract om met eigen oplossingen te komen (Warsen R. N., 2018). Wordt binnen het contract gestuurd op alleen de te leveren prestaties of wordt ook voorgescreven hoe die prestaties tot stand dienen te komen (throughput en output)? Hoeveel ruimte geven publieke en private partners elkaar binnen het contract, wordt er gestuurd op samenwerking of op controle over het proces? Op basis hiervan kunnen de samenwerkingen geplaatst worden in een van de volgende kwadranten (Warsen, 2018):



Figuur 6; Verschillende perspectieven op sturing van public-private partnerships (Warsen, 2018)

De energietransitie als kans

- Kwadrant 1; De private partij krijgt veel ruimte, maar dient wel met een oplossing te komen binnen de overeengekomen specificaties van de publieke partner.
- Kwadrant 2; De private partijen krijgen wel controle over het proces, maar ook een beperkte vrijheid over de te leveren oplossing.
- Kwadrant 3; De private partijen hebben geen zeggenschap over het proces, nog over de specificaties van het eindproduct.
- Kwadrant 4; De private partijen krijgen zowel vrijheid in het proces als in de specificaties van de oplossing. De publieke partner is faciliterend.

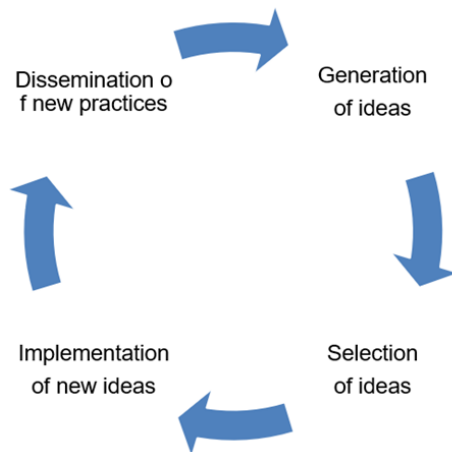
Onderzoek van Klijn wijst uit dat veel public-private partnerships niet helemaal voldoen aan de hoog gespannen verwachtingen. Voor het beter laten functioneren van partnerships en co-creatie is het van belang dat alle betrokken partijen voordelen hebben als het project gerealiseerd wordt. Daarbij dienen de project risico's op een juiste wijze worden verdeeld. Ook is van belang dat de partners intensief en op een gelijkwaardige wijze met elkaar kunnen samenwerken. En, hoe empathisch zijn de betrokken partners, hebben zij begrip voor elkaars organisatie en de belangen die moeten worden gediend. Ook zullen betrokken partijen elkaar voldoende ruimte moeten geven om de verschillende ideeën en oplossingsrichtingen van elkaar te verkennen. Tenslotte, moet er voldoende onderling vertrouwen zijn bij de partijen binnen het partnership. Er zijn immers altijd onverwachte zaken die niet binnen het contract geregeld blijken te zijn. Dan moeten partijen er onderling uit kunnen komen met goed conflictmanagement (Klijn & Teisman, 2005).

2.6 Het creëren van consensus rondom innovatie

Innovatie betekent letterlijk vernieuwing. Bulkeley specificeert innovatie in de context van de stedelijke regievoering over de energietransitie, waarbij hij benadrukt dat het vormen van samenwerkingsverbanden en netwerken met het bedrijfsleven essentieel zijn omdat de invloed van een gemeentelijke overheid ook beperkt is; *Innovations, in the context of urban climate change governance, refer to new interactions, new political actors, new ways of coordinating and mobilizing resources, and new frameworks and technical capacities for decision-making. In most cases, innovation requires collaborative interactions between different public and private actors because municipal resources—such as financial resources, political capacity, and knowledge supply—are finite and often insufficient to meet the cross-sectoral demands of mitigation and adaptation* (Bulkeley et al., 2011).

Innovatie is de ontwikkeling van nieuwe of verbeterde producten, productie- en diensten of distributieprocessen. Innovaties komen veelal voort uit een roep voor verandering vanuit de maatschappij en hoeft niet altijd te gaan over nieuwe ideeën en technieken. In tegenstelling tot het schoksgewijze transitieproces, gaat het bij innovatie, volgens de Deense onderzoekers Sørensen en Torfing, vooral over het adopteren van reeds bestaande ideeën en technieken in de institutionele context en is dit veelal een gecontroleerd en planmatig proces (Sørensen & Torfing, 2011). Zo bestaat er een brede maatschappelijke overtuiging dat de CO₂-footprint terug gedrongen zou moeten worden en het noodzakelijk is om over te schakelen naar andere, duurzame oplossingen. De windturbines, die het mogelijk maken om op een CO₂-neutrale wijze energie op te wekken, is echter een bestaande techniek. Weliswaar is het een techniek die in de loop der tijd van een niche product naar een regime product is gegroeid. Hiervoor was een wel intensieve samenwerking nodig tussen publieke en private partijen. Sørensen en Torfing benadrukken dat innovatie niet alleen technische innovatie is maar ook kan gaan over innovatieve wijzen van samenwerken, die de transitie kan versnellen. Volgens Sørensen en Torfing is innovatie; *“An intentional and proactive process that involves the generation and practical adoption and spread of new and creative ideas, which aim to produce a qualitative change in a specific context.”* (Sørensen & Torfing, 2011, p. 849) Zij zien het innovatie als een complex, non-lineair en iteratief proces. In de innovation cycle onderscheiden ze een viertal fasen:

- i. Het breed genereren van verschillende ideeën met verschillende actoren die ervaring hebben met de oplossingsrichtingen.
- ii. Het toespitsen van een beperkt aantal ideeën door de oplossingsrichtingen te toetsen met diverse specialisten.
- iii. In de implementatie fase is het van belang dat een breed publiek zich medeverantwoordelijk voelt voor de innovatie.
- iv. Het uitdragen en opschalen van de innovatie.



Figuur 7: Innovation cycle (Sørensen & Torfing, 2011)

Voor het mogelijk maken van innovaties, speelt de publieke sector, een belangrijke rol. Voor het bevorderen van innovatievermogen van de publieke sector worden vijf strategieën beschreven (Sørensen & Torfing, 2011).

1. **Cultivation strategy**, creëert een omgeving waar nieuwe ideeën/innovaties worden gedeeld, ontwikkeld en getest kunnen worden door verschillende publieke actoren.
2. **Replication strategy**, bevordert het ontwikkelen van verschillende ideeën/innovaties van diverse publieke actoren. Vervolgens worden de meest veelbelovende innovatie ook daadwerkelijk geïmplementeerd.
3. **Partnership strategy**, faciliteert innovatie door het opzetten van publiek, private partnerschappen (PPP) en co-creation.
4. **Network strategy**, de publieke partij is de facilitator van een innovatie en kennisnetwerk en bevordert daaruitwisseling van ideeën tussen de verschillende actoren.
5. **Open-source strategy**, dit is een minder formele samenwerkingsvorm waarin de publieke partij nodigt diverse actoren uitnodigt voor het oplossen van een bepaald vraagstuk.

2.7 De triple helix

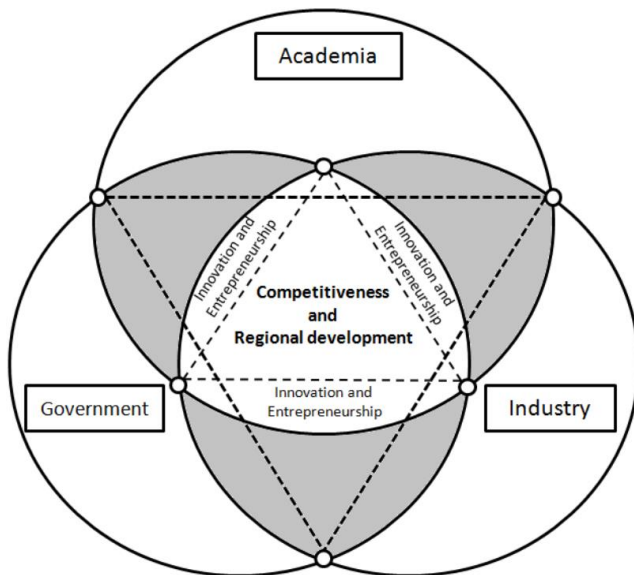
Een andere vorm van samenwerking vormt de triple helix. Hier worden naast de publieke en private partners een derde partij betrokken, de kennisinstelling. Een samenwerkingsvorm die zich afspeelt op het raakvlak van overheid, kennisinstellingen en ondernemingen. In een kenniseconomie is vormt het innovatievermogen een belangrijke waarde. De samenwerking van overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen voedt de potentie voor innovatie. Het gaat daarbij zowel om het vergaren, het delen als het toepassen van kennis.

De socioloog en professor aan Stanford Henry Etzkowitz, staat samen met Loet Leydesdorff (Universiteit van Amsterdam) in de jaren 1990, aan de basis van het triple helix concept. Etzkowitz is gespecialiseerd in de relaties tussen universiteiten en het bedrijfsleven. In de Verenigde Staten zijn de relaties tussen het bedrijfsleven en de universiteiten minder gescheiden dan in Europa. Naast collegegelden vormen donaties aan universiteiten door bedrijven of privépersonen ('endowments'), een onderdeel van de financiële huishouding van veel universiteiten. Ook kunnen bedrijven onderzoek uitbesteden aan universiteiten. Patenten, die voortkomen uit universitair onderzoek, kunnen vervolgens ook een bron van inkomsten vormen. Niet voor niets komt het concept van de triple helix voort uit onderzoek naar dit raakvlak.

Etzkowitz deed onderzoek naar het Massachusetts Institute of Technology (MIT) in de jaren dertig. In de archieven van het MIT vond hij een documenten van de New England Council, een overheidsorganisatie, uit de dertiger jaren van de vorige eeuw. In deze periode was de economie van Boston nog sterk afhankelijk van industriële productiebedrijven. De economie van New England was destijds hard geraakt door the Great Depression. Deze documenten bevatten een exacte analyse van de kansen en bedreigingen van de regio Boston. Hierin werd voor het eerst de directe relatie gelegd tussen de aanwezigheid van topuniversiteiten (zoals Harvard University en het MIT) die de industrie en economie in de regio kon versterken door de inzet van de gespecialiseerde kennis. Wetenschappelijke innovaties konden de basis vormen van nieuwe bedrijven. Echter, de meeste academici waren geen ondernemers en hadden geen idee hoe ze hun wetenschappelijke kennis konden toepassen in de vorm van een product of een bedrijf. De New England Council, had hiervoor een non-profit venture capital firma opgericht, die academici hielpen om kansrijke innovaties om te zetten tot concrete producten. Een groot aantal kennisintensieve bedrijven werden opgericht en hier werd de basis gelegd voor wat tegenwoordig het biomedische cluster van Boston is (Etzkowitz,

De energietransitie als kans

2013). Etzkowitz ontdekte later op veel meer plaatsen (Zweden, Brazilië en Nederland) hetzelfde succesvolle patroon van de samenwerking tussen universiteiten, overheden en bedrijfsleven. Hij gaf dit fenomeen de naam triple Helix.



Figuur 8; Conceptueel model van de triple helix (Etzkowitz, 2013).

Een triple-helix samenwerking is een tijdelijk samenwerkingsverband tussen drie of meer organisaties die middelen, risico's en opbrengsten delen om individuele organisatiedoelen, gezamenlijke samenwerkingsdoelen en maatschappelijke doelen te realiseren. Triple-helix verwijst naar de deelname van minimaal één publieke organisatie (overheid), één kennisorganisatie (kennis of onderwijsinstelling) en één private onderneming (bedrijfsleven). Iedere partij heeft zijn rol/verantwoordelijkheid: 1. Overheid (het uitoefenen van wetgevende controle), 2. Onderwijs ('productie' van nieuwe kennis), 3. Ondernemers (genereren van economische groei en voorspoed). De innovatie vindt plaats in het gebied dat de drie cirkels overheid, kennisinstellingen en industrie, overlapt. Daarbij blijft elke partner een onafhankelijke entiteit. Elke partner brengt bepaalde middelen in, in de vorm van geld, mensen (mankracht, expertise), technologie, machines, faciliteiten, contacten/netwerk, imago en kennis. Samenwerken is voor elke partnerorganisatie een manier om haar eigen (individuele) doelen te kunnen realiseren. Dit betekent dat de samenwerking bepaalde opbrengsten (voordelen) oplevert voor elke partner (Vos, 2016).

Er bestaan ook andere varianten op dit triple helix model, zoals de **quadrupel helix**. De vierde cirkel wordt gevormd door de externe gebruiker (de maatschappij) als norm voor het samenwerken. De externe gebruiker van het product of dienst staat daarmee centraal voor de output. Een meer recente ontwikkeling is de **quintuple helix** (waarin naast de externe gebruiker, ook de media een rol speelt. De media vormen immers een belangrijke filter hoe gekeken wordt naar nieuwe ontwikkelingen.

Inmiddels wordt het triple helix model wereldwijd breed toegepast. Bekende voorbeelden zijn de innovatie hotspots als de Research Triangle in North Carolina, Silicon Valley bij Palo Alto en Shenzhen. Ook in Nederland experimenteren verschillende universiteiten en hogescholen met triple helix constructies op specifieke domeinen. Brainport Eindhoven is een van de bekendste en meest succesvolle regionale samenwerkingsverbanden. Economieën ontwikkelen zich steeds meer rondom regionale kenniscentra. Topinstituten als universiteiten worden daarmee de spil van deze regionale vernieuwing. Het onderzoek dat daar verricht vergroot de specialistische kennis en vormt een broedplaats voor nieuwe startups. Volgens Etzkowitz vormt de interactie tussen overheid, bedrijven en onderwijs de sleutel voor een succesvolle ondernemende regio. Om de relatie tussen deze spelers goed te laten werken, vereist een lange termijnvisie van de overheid, een op innovatie gericht bedrijfsleven en een ondernemende geest bij de kennisinstellingen (Etzkowitz, 2013).

Dat de triple helix nu erg in opkomst is komt volgens Dsisah en Etzkowitz door de volgende trends en ontwikkelingen (Dsisah & Etzkowitz, 2008):

- i. De transitie van een industriële maatschappij naar een kennismaatschappij, waarin kennisinstellingen, zoals universiteiten, een potentieel belangrijker rol kunnen spelen bij innovatie ontwikkeling.
- ii. De komst van nieuwe technologieën, die beter kunnen worden toegepast door kleinere, flexibele organisaties dan de meer bureaucratische multinationals.

- iii. De ontwikkeling van kennis die voor meerdere doelen geschikt is zoals biotechnologie, ICT en nanotechnologie. Deze kennis kan zowel theoretisch als praktisch worden toegepast en is zowel commercieel als wetenschappelijk interessant.
- iv. De opkomst van een nieuwe benadering van het instituut universiteit, van een klassiek ivoren toren model naar meer aandacht voor ondernemerschap, innovatie en de overdracht van technologie.

2.7.1 De rol van de overheid in de triple helix

Een triple helix wordt veelal regionaal opgezet. De eerste stap om een triple helix op te zetten is het sluiten van een wederzijdse overeenkomst tussen de drie deelnemende partijen om tot een oplossing te komen van een (gezamenlijk) probleem. Het initiatief hiervoor kan van alle drie de partijen komen. De volgende fase in het triple helix proces is als een van de actoren, buiten zijn oorspronkelijke rol, activiteiten gaan ontplooiën op het gebied van één van de andere actoren. Het overnemen van elkaars rollen stimuleert het innovatieproces als geheel. Bijvoorbeeld; een universiteit gaat incubator ruimte inrichten voor het huisvesten van nieuwe startups. Gedurende het proces van het overnemen van elkaars rollen, neemt de kans op interactie tussen twee actoren toe. De derde actor intervenueert als mediator tussen de beide actoren indien er een verschil van mening ontstaat. Het is wel van belang dat de activiteiten van drie actoren met elkaar in balans zijn. In een gebalanceerde triple helix kunnen de actoren, buiten hun eigen rol, ook de rol van de andere actoren kunnen overnemen. Als er meerdere actoren betrokken raken bij de interactie en individuele actoren beginnen nieuwe initiatieven, dan ontstaat er een vorm van 'meta-innovation' (Etzkowitz & Zhou, 2008). Een belangrijk aspect bij de vorming van een triple helix is het ontwikkelen van een regionaal platform of netwerk, waar onderling ideeën en informatie kunnen worden uitgewisseld.

In een vroeg stadium van een innovatie gaan veel startups door de 'death valley curve'. Dit is de periode dat een startup al wel over een innovatie beschikt, maar geen financiën meer heeft voor het commercialiseren van deze innovatie. Een product kan zich daarmee niet 'bewijzen' in de markt en het is lastig om nieuwe financiering te krijgen. Dit is een van de meest uitdagende perioden voor een startup, waarbij veel startups ook uiteindelijk nooit zullen doorstarten. Binnen een triple helix samenwerking kan een overheid meer risico's nemen dan een bedrijf of financier zou doen en zou een overheid voor dit stadium middelen kunnen vrijmaken. Echter, volgens Etzkowitz zou een overheid terughoudend moeten zijn om startups direct te ondersteunen en zich zo veel mogelijk beperken tot het bevorderen van interacties tussen bedrijfsleven en kennisinstelling. Het gaat om de interactie tussen de bedrijven en de startup. Echter, de grenzen tussen het subsidiëren en ondersteuning van innovaties door overheid zijn soms dun. Etzkowitz benoemt de rollen van de overheid binnen een triple helix (Etzkowitz & Zhou, 2008):

- i. Het verstrekken van garanties voor bedrijven: de overheid zou het bedrijfsleven kunnen helpen, door garanties te verstrekken als een bedrijf een risicovolle investering aangaat,
- ii. Het verstrekken van belastingvoordelen voor bedrijven die R&D-projecten opstarten voor innovaties,
- iii. Het ondersteunen en begeleiden van het ondernemers bij het opzetten van hun bedrijf,
- iv. Het ondersteunen door middel van regelgeving, bijvoorbeeld door universiteiten de mogelijkheid te geven om patenten aan te vragen of het verkrijgen van intellectueel eigendom,
- v. Het subsidiëren van fundamenteel onderzoek omdat hiervoor geen extern geld aangetrokken kan worden door venture capital verstrekkers.

Alle andere vormen van steun moet worden overgelaten aan de interactie tussen kennisinstellingen en bedrijven. Hiermee worden juist de sociale aspecten van innovatie belangrijker. Het gaat dan om de meer 'zachte' kanten van samenwerking als empathie, elkaar vertrouwen, het kunnen samenwerken, het voelen van verantwoordelijkheid etc.

Willem van Winden (Hogeschool van Amsterdam) heeft ook veel gepubliceerd over de rol van de overheid in samenwerking van bedrijven en kennisinstellingen. *"Cities must become effective 'innovation ecosystems', places where people and companies meet, exchange, learn, collaborate and get inspired. Places that make most of their own resources: their people, their inherited natural and cultural assets"* (Van Winden & Carvalho, 2015). Om deze samenwerking goed te faciliteren, dienen gemeentelijke overheden op een andere manier te gaan functioneren (Van Winden & Carvalho, 2015). De nieuwe gemeentelijke overheid is vooral een faciliterende en coördinerende partij die helpt verbindingen op gang te brengen. De gemeente brengt nieuwe economische ontwikkelingen op gang door in platforms en triple helixen om de innovatie te stimuleren. Het gaat om de verbindingen tussen de gevestigde industrieën en de nieuwe, innovatieve bedrijven. Daarnaast zou de overheid vooral niet te veel achter mondiale modieuze trends moeten aanlopen, maar vooral oog moeten hebben voor lokale sterktes en de lange termijn kansen voor innovatie.

Tabel 1: traditional vs. new urban economic policy (Van Winden & Carvalho, 2015)

TRADITIONAL URBAN ECONOMIC POLICY	NEW URBAN ECONOMIC POLICY
City focuses investment on high profile iconic buildings, business parks and incubators	City facilitates innovation platforms among different players
City has a stand-alone economic development strategy	Economic strategy is linked to urban planning, social and environmental policy
City picks winning sectors	City facilitates new linkages between sectors around transversal themes
City managers design economic policy in-house and rely on consultants	City managers engage deeply with local stakeholders and find a direction together
City bases its decisions on hunches, general statistics, policy trends and what big company bosses say	City has a fine grained 'economic intelligence' in place, involving a wide range of sources
City plans technology parks as secluded locations	City facilitates mixed innovation districts combining multiple functions
City focuses on attracting inward investment and attracting people from outside	City works with its business sector and tries to maximise existing human resources, combining them with external-to-the-region competences
City managers work from '9 to 5' at their desk in city hall	City managers are out in the city, listening to and engaging with stakeholders

2.8 De cultuurdimensies van Hofstede

De vraag of de samenwerking tussen overheid en bedrijven/kennisinstellingen kan worden verklaard vanuit de culturele achtergrond van de Deense samenleving, wordt behandeld door de toepassing van de cultuurdimensies van Hofstede.

Geert Hofstede (1928-2020) was van oorsprong een organisatiepsycholoog. Hij kreeg grote internationale bekendheid door zijn studies waarin culturen onderling met elkaar vergeleken worden. Hofstede was werkzaam aan de Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde van de Universiteit Maastricht. Binnen deze faculteit zette hij de studierichting Internationaal Management op. Grote bekendheid verwierf hij door het standaardwerk 'Culture's Consequences' (Hofstede et al., 2010). Om cultuurverschillen te overbruggen, deed Geert Hofstede tussen 1967 en 1973 een grootschalig onderzoek in 56 landen binnen de internationale vestigingen van IBM. Het onderzoek van Geert Hofstede geeft inzicht in andere culturen en landen, vooral op het gebied van normen en waarden op het werk en de van interacties tussen mensen. Hij nam hiervoor meer dan 1.000 interviews af, waarmee hij de cultuurverschillen van de IBM-vestigingen vanuit verschillende invalshoeken benaderde. Hieruit ontstond het model van culturele dimensies, waarmee verschillende culturen met elkaar worden vergeleken aan de hand van een beperkt aantal 'dimensies'.

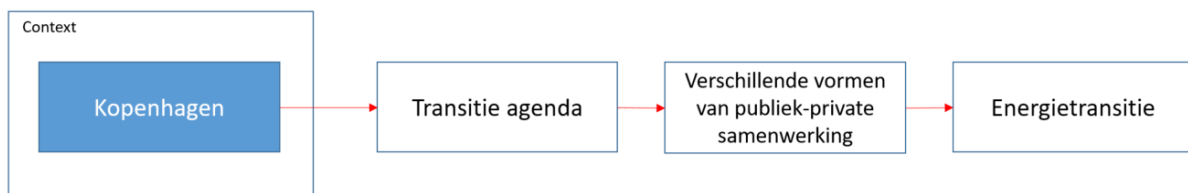
Met behulp van het model van culturele dimensies, kunnen landelijke verschillen met invloed op het functioneren van institutionele organisaties (als bedrijven, overheden, opleidingsinstellingen) inzichtelijk en meetbaar gemaakt worden. Aanvankelijk bestond zijn cultuurmodel uit vier dimensies, maar het werd later uitgebreid naar zes dimensies. De landen worden vergeleken op basis van de volgende dimensies: kleine of grote machtsafstand, lange- of korte termijn gerichtheid, individualisme of collectivistisch, toegeeflijk of terughoudendheid, lage of hoge vermijding van onzekerheid, mannelijkheid of vrouwelijkheid. Ieder land krijgt op elk van deze zes dimensies een score tussen 1 en 100. De hoogte van de score bepaald in hoeverre de betreffende dimensie dominant naar voren komt in de cultuur van een land. De rankings zijn niet absoluut, maar gerelateerd aan elkaar. Hierdoor kunnen landen onderling met elkaar vergeleken worden. Culturele verschillen en overeenkomsten worden zichtbaar.

De boeken van Hofstede zijn verschenen in 23 talen. Hij is hierdoor een van de meest geciteerde sociale wetenschapper van Europa. Er is echter vanuit de wetenschapswereld ook kritiek gekomen op de cultuurbenadering van Hofstede. Deze kritiek gaat het vooral om het gegeven dat het Hofstede model een generalisatie vormt van de culturele verschillen tussen landen. Hierbij wordt voorbijgegaan aan individuele verschillen die er bestaan tussen mensen.

2.9 Conceptueel model

De energietransitie van een grote stad is een proces dat vele jaren kan duren en misschien nooit helemaal afgerond zal zijn. Het gaat daarbij niet alleen om een technische verandering. Het gaat vooral ook om vragen als; hoe krijgen (en houden) we voldoende draagvlak bij de bevolking, hoe gaan we om met inclusiviteit, hoe houden we de stad bereikbaar, hoe betrekken we bedrijven en kennisinstellingen bij het proces, hoe gaan we alle maatregelen van de transitie financieren en hoe houden we de stad leefbaar. Omdat steden in de frontlinie staan van de energietransitie, zijn veel steden op zoek naar hun eigen handelingsperspectief, waarop ze de transitie-agenda kunnen invullen. Er is niet een model of blauwdruk om de transitie naar een CO₂-neutrale stad in gang te zetten, maar er zijn natuurlijk meerdere oplossingsrichtingen. Deze keuze zal onder andere afhangen van de totale context waarin de stad functioneert. Steden kunnen daarbij uiteraard wel leren van elkaars de goede ervaringen.

Net als veel andere steden, werkt Kopenhagen hard aan een ambitieus transitie programma om de CO₂-uitstoot te verminderen. Denemarken kent een lange traditie van consensus en samenwerking op basis van vertrouwen. In dit onderzoek wordt de nadruk gelegd op de transitiestrategie van Kopenhagen om de energietransitie gestalte te geven door samen te werken in partnerships. Het onderzoek beschrijft ook de economische invloed van partnerships op Kopenhagen en de regio. Het onderzoek is kwalitatief van aard en heeft daarom een beschrijvend en verkennend karakter. Als een conceptueel model op een hoog abstractie geformuleerd is en toetsing niet direct mogelijk is, is er sprake van een denkmodel. Onderstaande figuur geeft dit denkmodel schematisch weer.



Figuur 9: denkmodel voor het onderzoek

De verwachting is dat het onderzoek een aantal verbanden gaat opleveren tussen de transitiestrategie van Kopenhagen en de samenwerking in partnerships:

- 1 Door de samenwerking in partnerships zal het transitieproces minder disruptief van aard zijn, maar meer de kenmerken hebben van een incrementeel proces.
- 2 De Deense energie politiek en het industriebeleid versterken elkaar (Technopolis, 2016). Ook is de invloed van bedrijven op de politiek relatief groot. De tweede verwachting is dat indien de bedrijfsleven en kennisinstellingen vroegtijdig en actief betrokken worden bij de transitie agenda, dit zal leiden tot versterking van het regime.
- 3 Het Deense bedrijfsleven wil graag de innovatieve energieoplossingen wereldwijd verkopen. Kopenhagen CO₂-neutraal 2025 is uitstekende marketing om de Deense energieoplossingen internationaal op de kaart te zetten. De derde verwachting is dat partnerships de energietransitie een versnelling geeft, omdat het bedrijfsleven hier ook belang bij heeft.

3. De context van de energie transitie

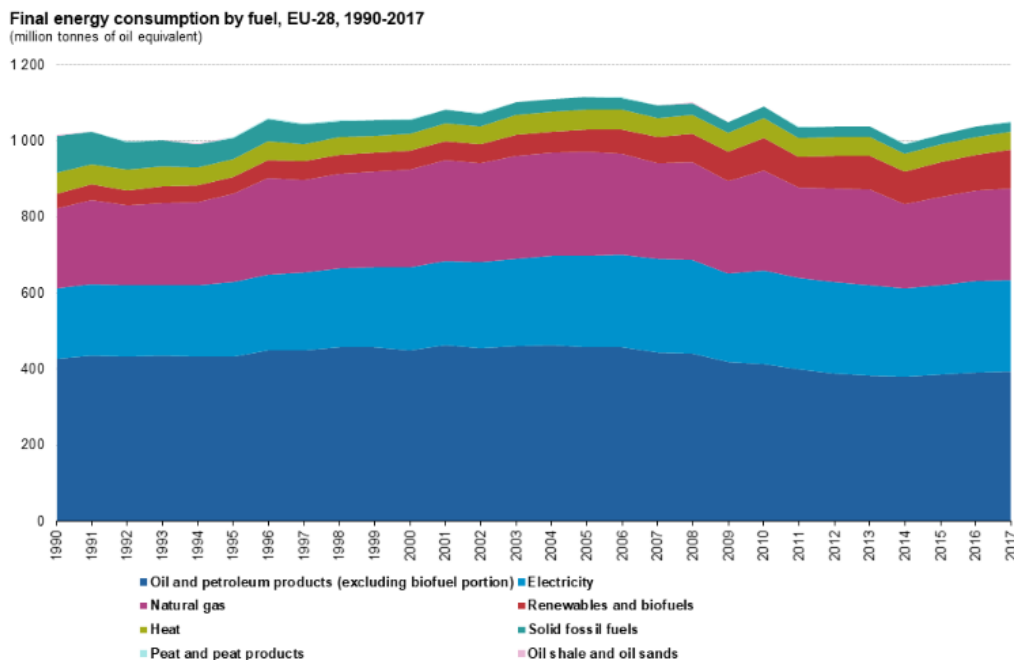
3.1 Inleiding

Kopenhagen maakt onderdeel uit van grotere bestuurlijke systemen van de nationale regering en de Europese Unie. Veel beleid en regelgeving komt tot stand op nationaal of Europees niveau. In dit hoofdstuk wordt de omgang met klimaatverandering (en het daarmee samenhangende energiebeleid) eerst beschreven vanuit de Europese context en vervolgens ingezoomd op de Deense situatie en in het verlengde daarvan de doelstelling van Kopenhagen om in 2025 CO₂-neutraal te zijn. In Kopenhagen wordt nader ingegaan op duurzame gebiedsontwikkeling.

3.2 De Europese context

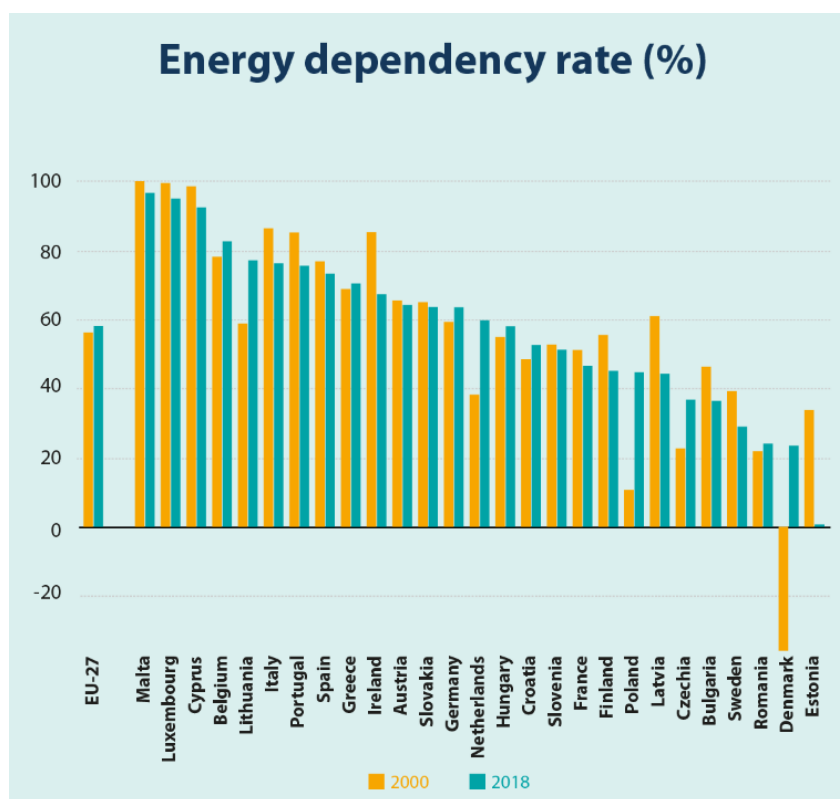
De eerste stappen naar een Europees energiebeleid zijn in 1974 gezet naar aanleiding van de oliecrisis van het voorgaande jaar. In een resolutie werd, naast de noodzaak om energie efficiënt te gebruiken, ook voor de lidstaten de doelstellingen voor 1985 vastgelegd, inclusief de toepassing van nucleaire energie, waterstof en vaste brandstoffen (steenkool). In deze resolutie werd alleen de economische waarde van een betrouwbare energie systeem belicht en was er nog geen aandacht voor de milieuaspecten van het gebruik van fossiele energie (Langsdorf, 2011).

De in 1992 gehouden 'Earth Summit' van Rio de Janeiro en het Kyoto Protocol van 1997 brachten het onderwerp klimaatverandering op de internationale agenda's. Politici waren van mening dat de klimaatverandering geen zaak kan zijn voor de nationale overheden en dat hiervoor op een Europees niveau oplossingen gezocht moesten worden. Het duurde echter nog tot 2007 voordat het eerste Europese energie beleidsplan aangenomen werd. Drie belangrijke elementen van het Europese energie beleidsplan waren; duurzaamheid, betrouwbaarheid en concurrentievermogen. De liberalisatie van de Europese energiemarkten was al opgestart vanaf de tweede helft van de jaren 1990. Dit was het belangrijkste instrument om het monopolie van de energieleveranciers in te dammen en om meer competitie te krijgen in de energiemarkt. Het bleef echter een probleem om de fysieke energie infrastructuur te liberaliseren. Zo hielden de lidstaten deels hun eigen, vaak complexe regelgeving en is er nog geen Europese markt voor bijvoorbeeld de levering van gas (Langsdorf, 2011). Deze aspecten hebben ertoe bijgedragen dat het Europese energiemix in de loop der jaren nog nauwelijks is veranderd.



Figuur 10: Energie consumptie van de Europese landen tussen 1990 en 2017 (Eurostat, 2020)

Europa is als geheel nog erg afhankelijk van de import van fossiele energie (circa 58%), hoewel dit niet voor ieder land gelijk is. Zo is Nederland voor circa 60% afhankelijk van energie import terwijl Denemarken een netto exporteur is van energie (Eurostat, 2020).



Figuur 11: De mate van energie afhankelijkheid van de 27 EU landen (Eurostat, 2020)

Naar aanleiding van het Kyoto Protocol en het Klimaatverdrag van Parijs van 2015, heeft de Europese Commissie de CO₂-reductiedoelstellingen aangescherpt. Daarbij heeft de Europese Commissie in 2019 extra Europese klimaatdoelen opgesteld in de 'Green Deal'. De EU-landen spraken hierin af dat alle Europese landen in 2050 klimaatneutraal moeten zijn met het eerste tussendoel van een CO₂-reductie van 40% in 2030. Er staan ook afspraken in over afvalverwerking, het gebruik van plastics, de biodiversiteit en overbevissing. De klimaatverandering kan worden afgeremd door meer gebruik te maken van het EU-budget, onder andere voor duurzame opwekking van energie. Ook naar de mogelijkheden om CO₂ af te vangen en op te slaan, wordt momenteel binnen de EU onderzocht. Ten slotte worden klimaat adaptieve maatregelen genomen, om de effecten van de veranderingen van klimaat op te vangen die nu al optreden. Om op lokaal niveau voortgang te boeken met de klimaatdoelstellingen wordt de vorming van publiek-private-partnerships (PPP) aangemoedigd. Ook de internationale samenwerkingsverbanden tussen steden (C40 Cities, Energy Cities, Climate Neutral City Alliance (CNCA) en Govenant of Mayors) helpen om op internationaal niveau kennis te delen op het gebied van CO₂-reductie en de opwekking van duurzame energie (Bulkeley et al., 2011). Zij vormen internationale arena's waarin oplossingen worden besproken over duurzame- energievoorzieningen, mobiliteit, luchtkwaliteit, bouwvoorschriften, waar steden van elkaar kunnen leren (Kern & Bulkeley, 2009)

3.3 De Deense context

Kopenhagen is de hoofdstad en de grootste stad van Denemarken met een inwonertal van 1.1 miljoen. De stad is gelegen op het eiland Zealand, waar de Øresund brug het eiland met Zweden (Malmö en Skåne) verbindt. De Øresund is de waterweg tussen Zweden en Denemarken van de Baltische zee naar de Noordzee. Kopenhagen behoort tot Øresund regio, waartoe de eilanden Zealand, Lolland-Falster, Mom en Bornholm behoren en de Skåne regio in Zweden. In deze regio wonen 3.6 miljoen mensen. Sinds de openstelling van de Øresund brug in 2000 is het verkeer met Zweden sterk geïntensiveerd. Er is echter nog geen sprake van één geïntegreerde regio.

In Denemarken, een constitutionele monarchie, is sprake van een consensuscultuur (Holm et al., 2001). Denemarken kent, net als Nederland, een politiek stelsel met veel verschillende partijen. Geen enkele partij heeft de absolute meerderheid in het parlement (Folketing). De verschillende politieke partijen hebben elkaar nodig om een coalitie te vormen om te kunnen regeren. Denemarken kent een lange geschiedenis van minderheidskabinetten. Voor grote politieke besluiten zijn vaak ook partijen buiten de regering nodig om een meerderheid te vormen. Er is ook een traditie van samenwerking tussen de publieke sector, de vakbonden en de private sector. Grote beslissingen hebben daardoor een lange voorbereidingstijd nodig en worden veelal genomen door coalities van partijen uit het midden

van het politieke speelveld. Compromissen zijn noodzakelijk en waardoor de standpunten van verschillende partijen ook doorklinken in het overheidsbeleid. Het gevolg is dat Denemarken door de jaren heen ook een vrij consistent en voorspelbaar beleid gevoerd wordt. Het bestuur is verder decentraal georganiseerd, waardoor relatief veel Denen (1:80) participeren in een vorm van bestuur. De consensuscultuur is gerelateerd aan een hoge mate van betrokkenheid bij maatschappelijke opgaven. Bijna de helft van alle inwoners is betrokken bij een politieke activiteit, een schoolbestuur of een vorm van vrijwilligers werk. Hierdoor staat de politiek niet ver af van de burgers en is het vertrouwen van de burgers in het bestuur en de overheid als geheel groot (Hughes et al., 2018).

Daarnaast presteert de Deense economie al jaren bovengemiddeld. Al vanaf de jaren 1980 groeit de Deense economie gestaag. De overheidsfinanciën zijn op orde en de werkloosheid is zeer laag. Samen met de andere Scandinavische landen Zweden, Noorwegen, Finland en IJsland, combineert Denemarken een welvaartstaat met een vrijemarkteconomie. Dit 'Nordic social welfare model' voorziet de burgers in uitgebreide voorzieningen op het gebied van onderwijs, gezondheidszorg, kinderopvang, sociale huisvesting en staatspensioenen. Maar deze voorzieningen kunnen alleen in stand worden gehouden door een zeer hoge belastingdruk (inkomstenbelasting), een bijna volledige arbeidsparticipatie en efficiënt werkende overheidsinstanties (Andersen et al., 2007). Desondanks is de belastingmoraal van de Denen hoog; 'tax is the price we pay for civilisation'.

Zo investeren de Denen veel belastinggeld in een actief arbeidsmarktbeleid. De mogelijkheden voor de overstap naar een andere baan zijn vereenvoudigd, waardoor de periode dat mensen afhankelijk zijn van een uitkering beperkt is. Daarnaast worden werknemers door middel van omscholing zo snel mogelijk weer aan een baan geholpen. De term die hiervoor gebruikt wordt is 'flexicurity'. Flexicurity biedt dus zowel flexibiliteit voor werkgevers als zekerheid (security) voor werknemers. Het Deense systeem kent dus zowel een soepel ontslagrecht als hoge uitkeringen. Maar eveneens investeringen in constante scholing van werknemers en een modern sociaal verzekeringsstelsel (pensioen, WW en arbeidsongeschiktheid) voor alle werkenden (ook voor zelfstandigen). Hierdoor kunnen de werkgevers anticiperen op de continue veranderingen in de markt. Maar ook de werknemers houden kansen, doordat hun kennis up-to-date blijft waardoor zij makkelijk de overstap kunnen maken naar een nieuwe functie.

Ondanks de hoge belastingen behoren de Scandinavische economieën tot de meest competitieve ter wereld; 'the bumblebee can fly!' (Thakur et al., 2003). Hoewel de overheid veel invloed heeft op bijna alle facetten van de samenleving, blijft de bureaucratie beperkt. Zo is het vrij eenvoudig om in Denemarken een eigen onderneming op te zetten, behoren de Scandinavische landen tot de minst corrupte landen ter wereld en is vanwege de brede toegankelijkheid van het onderwijs, de sociale mobiliteit hoog. Vanwege het progressieve belastingstelsel is de welvaart in Denemarken gelijk verdeeld (Gini coëfficiënt van 28,2) en de sociale segregatie beperkt. Denemarken behoort tot de landen waar de bevolking het meest vertrouwen heeft in elkaar, in de overheid en in organisaties. Ook scoren de Scandinavische landen altijd zeer hoog in de internationale lijsten als het gaat om de individueel geluk en welzijn. Echter, de vergrijzing vormt een serieuze bedreiging voor het Nordic social welfare model voor zowel Denemarken als de andere Scandinavische landen. Om de gevolgen van de demografische veranderingen te verzachten, zal Denemarken de immigratie moeten stimuleren. Denemarken en specifiek de regio Kopenhagen, heeft daarom programma's opgezet om internationale talenten en kenniswerkers aan te trekken (OECD, 2009).

3.3.1 Decentralisatie in bestuur en energievoorziening

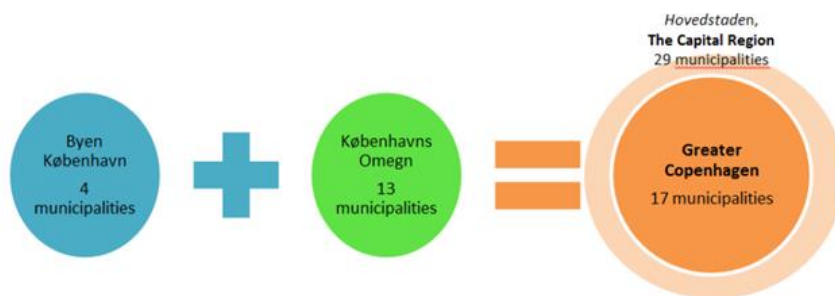
Op 1 Januari 2007 is de regionale indeling van Denemarken drastisch aangepast door een administratieve wetswijziging. Door deze nieuwe indeling is het aantal lokale besturen sterk verminderd en hebben de lokale besturen nieuwe verantwoordelijkheden gekregen. Het belangrijkste argument voor deze herindeling was dat veel lokale besturen te klein zijn geworden om in een goede dienstverlening te kunnen voorzien. Het doel van de decentralisatie was om gemeenten een hoger niveau en dichter bij de burger, dienstverlening te laten verlenen. Daarnaast is de economische slagkracht van gemeenten vergroot en is er meer samenhang van het verschillende aanbod van diensten. Denemarken had altijd al een sterk gedecentraliseerd bestuursmodel, maar de kleinere regio's konden niet alle moderne diensten meer leveren (Andersen et al., 1997).

Tot 31 januari 2006 was Denemarken verdeeld in 13 provincies en 270 gemeenten. Kopenhagen was een van de drie gemeenten die niet onder een provincie vielen. De andere zijn Fredriksberg (een wijk in Kopenhagen) en het eiland Bornholm. Kopenhagen was omsloten door de provincie Kopenhagen, die weer uit 17 gemeenten bestond. De twee naburige provincies waren Fredriksborg (wat inclusief de stad Helsingborg uit 19 gemeenten bestond) en Roskilde (11 gemeenten inclusief Roskilde en Koge). Voor bovengemeentelijk vraagstukken was sinds 2000 een regionaal bestuur opgericht. Dit regionaal bestuur was verantwoordelijk voor regionale aangelegenheden als het openbaarvervoer, het regionaal verkeer, cultuur, toerisme en economische ontwikkeling.

Met de nieuwe bestuurlijke herindeling van 1 januari 2007 is Denemarken verdeeld in vijf regio's, Noord Jutland, Centraal Jutland en Zuid Denemarken, Zeeland en de hoofdstedelijke regio (in het Deens; Region Hovedstaden). De

De energietransitie als kans

belangrijkste opdracht van de regio's is het leveren van gezondheidszorg. Region Hovedstaden bestaat uit de gemeenten Kopenhagen, Frederiksborg en Bornholm. Roskilde is grotendeels bij de regio Zealand ingedeeld. In het nieuwe model van de gemeentelijke indeling moest een gemeente uit minimaal 20.000 personen bestaan. Gemeenten konden zelf bepalen met welke andere gemeente ze wilde fuseren. Omdat de bevolkingsdichtheid rond Kopenhagen gemiddeld groter is, was hier het aantal fusies gering. Het aantal gemeenten daalde van 40 naar 29. Met de bestuurlijke herindeling zijn ook de overheidstaken herverdeeld. Gemeenten zijn verantwoordelijk geworden voor de domeinen milieu, volwassenonderwijs en werkgelegenheid, terwijl belastingadministratie de taak is geworden van de centrale overheid. Wat lokaal kan worden afgehandeld, wordt ook lokaal afgehandeld. Het basisprincipe in het Deense model is dat het geld de taken volgt. Volgens het rapport van de OECD (OECD, 2009) zijn de lokale besturen in Denemarken verantwoordelijk voor 60% van de totale overheidsuitgaven.



Figuur 12: Kopenhagen en Groot Kopenhagen.

Ook het Deense planningssysteem is zo veel mogelijk decentraal georganiseerd. Het land is ingedeeld in Regioner en Kommuner. De provinciale overheid laag (Regioner) die verantwoordelijk was voor de regionale ruimtelijke ordening (bijvoorbeeld; waar mogen de zon- en windparken verrijzen), moest deze verantwoordelijkheid afstaan aan de gemeenten (Kommuner). Gemeenten zijn *'central actors within the green transition in the Danish society'* (Danish Ministry of Energy, Utilities and Climate, 2018). De gemeentelijke taken zijn de afgelopen jaren fors versterkt, met onder meer speciaal onderwijs, jeugdzorg, preventieve zorg en werkgelegenheidsbeleid. Voor de Deense burgers vormen de Kommuner dus de eerste overheid. Ze zijn het aanspreekpunt voor alles wat je in het dagelijks leven nodig hebt. Van ouderenzorg tot kinderopvang, is de verantwoordelijkheid van het lokaal bestuur.

Terwijl de provinciale overheid aan belang moest inboeten, moesten de gemeenten ook hun aandeel leveren aan de landelijke ambities voor duurzame energieopwekking. Hiervoor waren echter beperkte financiële middelen beschikbaar gesteld. De wet gaf de gemeentes de ruimte voor het toelaten en ondersteunen van burgerinitiatieven voor energieprojecten (Oteman et al., 2014). Wel ondersteund de landelijke overheid de gemeentelijke overheden met bijvoorbeeld een nationale klimaatgids voor gemeenten uit 2013, waarin succesvolle voorbeeldprojecten beschreven staan en een CO₂-calculatie methode (Allison, 2015). Deze uniforme calculatie methode maak het mogelijk dat de CO₂-uitstoot van gemeenten onderling met elkaar vergeleken kunnen worden. Dit geeft prikkels voor verdere besparingen.

Ook de energievoorziening in Denemarken is decentraal georganiseerd. Denemarken heeft, vooral na de oliecrisis van 1973, ingezet op warmtenetten gevoed door warmtekrachtkoppeling (WKK) en hernieuwbare bronnen. Veel consumenten zijn aangesloten op zo'n net en zijn er ook tevreden over. De Deense gemeenten (Kommuner) zijn ingedeeld in verschillende zones. Voor iedere zone is een langjarige concessies verleend aan een warmtebedrijf, die daarmee verantwoordelijk is voor aanleg, exploitatie en onderhoud van infrastructuur voor de stadverwarming. Wind- en zonne-energie zijn goede oplossingen voor de productie van elektriciteit. Voor warmteproductie zijn deze bronnen echter inefficiënt. Het warmtebedrijf bepaalt lokaal de keuze welke energiebron men wil gebruiken voor het opwekken van de warmte en stroom. Zo zijn er warmtebedrijven die kiezen voor warmte en stroomproductie uit aardgas, biomassa of steenkool. Naast deze bronnen kan warmte worden opgewekt door afvalverbrandingsinstallaties of uit restwarmte van een lokale industrie. Het gevolg hiervan is wel dat energieprijzen tussen de zones dus kunnen verschillen. De warmtebedrijven mogen de energie niet met winst verkopen, maar ze mogen wel een zeker rendement maken om de bedrijfsvoering te kunnen continueren. Een beperkt percentage winst vloeit dus terug naar het energiebedrijf. Hoewel de kosten dus lokaal kunnen verschillen, liggen gemiddeld de energiekosten in Denemarken lager ten opzichte van het centrale energiesysteem van Nederland (Huygen et al., 2019).

3.3.2 De Deense energietransitie

Dit jaar wordt zal in Denemarken meer dan 50% van de energie duurzaam (door zon of wind) worden opgewekt. Hiermee is Denemarken wereldwijd marktleider op het gebied van hernieuwbare energie per capita. Hoe heeft Denemarken zich kunnen ontwikkelen als een koploper op het gebied van de energietransitie? Denemarken voert al

ruim veertig jaar een consequent beleid om minder afhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen als olie en gas. Door het hanteren van lange termijndoelen, kan het bedrijfsleven hierop inspelen door het ontwikkelen van nieuwe, duurzame oplossingen. Hieronder een beknopt overzicht van de Deense energietransitie (The Danish Ministry of Climate, 2020).

In de eerste jaren was de Deense energietransitie minder gefocust op het opwekken van schone energie, maar meer op de leveringszekerheid van energie. Denemarken was in de jaren zeventig nog bijna volledig afhankelijk van de import van buitenlandse fossiele bronnen, vooral uit het Midden-Oosten. In Deense wateren van de Noordzee was wel olievoorraad ontdekt en de exploitatie hiervan ging vanaf 1972 van start. Maar dit was lang niet voldoende voor de binnenlandse vraag naar olie en gas. De Deense economie werd hard geraakt door het olie-embargo van de OPEC-landen in 1973. Denemarken realiseerde zich dat het land totaal afhankelijk geworden was van energieleveranciers uit het Midden-Oosten. Bij de Deense politici groeide het besef dat het land minder afhankelijk moest worden van deze onstabiele buitenlandse energieleveranciers. In het eerste energie actieplan van 1976 werd ingezet op een nationaal gasdistributie netwerk, de aanleg van stadsverwarming en werd olie geleidelijk vervangen door steenkool voor de opwekking van warmte.

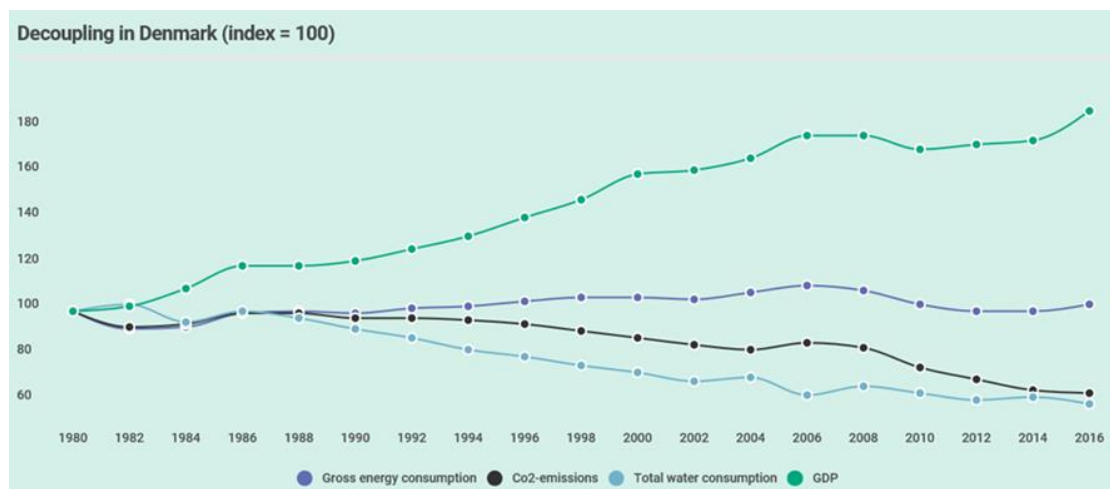
Al snel daarna werd echter de politieke focus verlegd op energie efficiëntie en de opwekking van duurzame energie. Een tweede energie actieplan uit 1981 introduceerde een verplichte verwarmingsinspectie bij de verkoop van huizen en een systeem van energie certificaten voor duurzame gebouwen. In 1985 verwierp het parlement voorstellen om de overstap te maken op kernenergie en besloot zich volledig te richten op de ontwikkeling van grootschalige windenergie. Al vroeg werd het bedrijfsleven betrokken bij de implementatie van het energiebeleid. Doordat de verschillende regeringen (zowel links als rechts) op een consequente wijze de klimaatpolitiek tot uitvoering brachten, kon het bedrijfsleven met lange termijn oplossingen komen. De regering zette een genereus subsidieprogramma op voor de bouw van grote windturbines, waarbij de R&D kosten en investeringskosten voor 30% gesubsidieerd werden. Een jaar later werd een politiek akkoord gesloten rondom de ontwikkeling van biobased (stro, hout, afval of biogas) stadsverwarming systemen. De grote centrale energiesystemen werden steeds meer vervangen door lokale en milieuvriendelijke energiesystemen (Sperling et al., 2011).

In 1990 kwam klimaatverandering op de politieke agenda. In het energie actieplan van dat jaar stond de doelstelling dat de CO₂-uitstoot in 2005 20% verlaagd moest zijn. Het jaar daarop werd de eerste Deense offshore windpark voor de kust van de stad Vindeby gerealiseerd. Aanvankelijk was de energie opgewekt door windmolens veel duurder dan van steenkool, gas en olie. In 1992 werd daarom eerst een CO₂-heffing ingesteld op het gebruik van fossiele brandstoffen (Denemarken hanteert een CO₂-prijs van € 47,4 per ton). Daarnaast werd de afname van groene stroom gesubsidieerd, waardoor ontwikkelaars van windparken meer zekerheid kregen op een hogere afnameprijs over een bepaalde periode. In het daaropvolgende decennium nam het aandeel windenergie op het Deense net met een factor zes toe. Door deze schaalvergroting daalde de prijs van windenergie aanzienlijk. Ook werd het gebruik van steenkool teruggedrongen en vervangen voor biobased brandstoffen. In 1997 werd Denemarken door de combinatie van de exploitatie van Noordzeeolie- en gasvelden, energy efficiency maatregelen en de grootschalige toepassing van duurzame energie een netto exporteur van energie. Twee jaar later werd de Deense energiemarkt door Europese regelgeving geliberaliseerd, waardoor consumenten zelf hun energieleverancier konden kiezen. In 2000 werd Denemarken aangesloten op The Nord Pool Power exchange. Door middel van dit netwerk worden noordelijke landen (Noorwegen, Zweden, Duitsland, Denemarken en Nederland) met elkaar verbonden en kunnen eenvoudig energie met elkaar verhandelen. Door deze interdependentie wordt de energieleverantie stabiel, efficiënter en dus uiteindelijk goedkoper (Sperling, 2011).

De Deense Noordzeeolie productie had zijn productie piek in 2004. In maart 2008, werd de Deense Commissie voor Klimaatverandering geïnstalleerd en deze commissie kwam in 2010 met een stappenplan voor een geheel fossielvrije samenleving in het jaar 2050. De centrumlinkse regering werd in 2011 gekozen met een zeer ambitieus klimaatprogramma. In 2012 besloot de regering dat Denemarken in 2050 geheel onafhankelijk van fossiele energie moet zijn. Daarnaast moet door de energiebedrijven in de periode 2015-2020 3% per jaar bespaard worden en de doelstelling 50% duurzame energieopwekking in 2020. Het programma bestaat uit drie onderdelen; de uitwisseling van energie met omliggende landen intensiveren; de uitrol van slimme meters en het instellen van het dynamische prijzen van energie (State of green, z.d.).

De energietransitie als kans

Tabel 2: Denemarken heeft sinds 1990 een stijgende economische groei gecombineerd met een dalende CO₂-uitstoot (State of green, 2020).

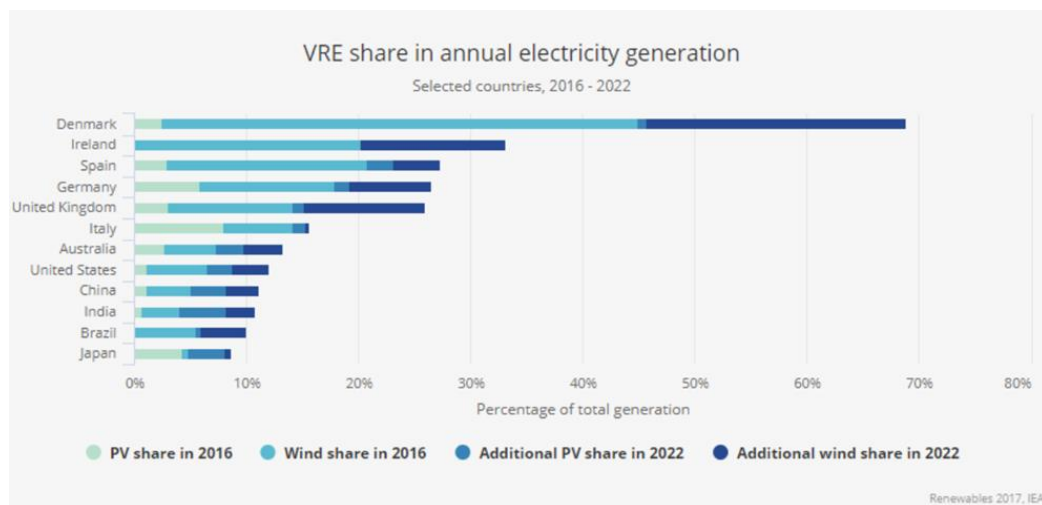


In 2014 nam het parlement de Klimaatveranderingswet aan (National Energy Efficiency Action Plan of NEEAP). De klimaatdoelstellingen voor een koolstofvrije samenleving van 2050 worden hierdoor van een wettelijk kader voorzien om deze op een kosten efficiënte wijze te implementeren. In nieuwe woningen mag geen fossiele energie meer worden toegepast. De minister voor klimaat, energie en bouw formuleert de CO₂-reductie doelstellingen steeds voor een periode van tien jaar. Deze doelstellingen worden gemonitord en kunnen iedere vijf jaar worden bijgesteld. Het resultaat van het gevoerde beleid is, dat ondanks de gestage groei van de Deense economie en toename van de bevolking, het energieverbruik gelijk is gebleven en de CO₂ footprint gedaald is. Maar de kosten van energie in Denemarken behoren, mede door de hoge belastingen, ook tot de hoogste van Europa. In 2022 zal de belasting op energie PSO (Public Service Obligation) worden afgeschaft en dan heeft Denemarken zeer concurrerende energietarieven. Met een energieoverschot wil Denemarken investeerders aantrekken. Om deze reden kozen grote Amerikaanse Tech-ondernemingen voor Denemarken om hun datacenters te vestigen. Apple investeerde miljarden in datacenters in Viborg and Aabenraa, Facebook in Odense en Google in Fredericia en Aabenraa. In veel gevallen bestaat er een wisselwerking tussen de betrouwbaarheid van energie, de duurzaamheid van de energie en de betaalbaarheid van energie. Een hoge score op een van de dimensies gaat vaak ten koste van de score van de andere dimensies. Dit wordt ook wel het 'energietrilemma' genoemd. Denemarken lijkt zich niets aan te trekken van dit energietrilemma. Met een leveringszekerheid van 99,9% heeft de grotendeels duurzaam opgewekte energie een zeer hoge leveringsbetrouwbaarheid en is ook nog laag in prijs gebleven (Vegter, 2014).

Denemarken is nog wel afhankelijk van gas- en kolencentrales voor de stabiliteit van het energienetwerk. Hierdoor is de CO₂ van het land, ondanks dat ze wereldmarktleider zijn op het gebied van windenergie, nog relatief hoog. Denemarken had in 2018 een CO₂ uitstoot van 5,76 per capita (Eurostat, 2020), ten opzichte van Nederland 9,5 per capita. Het is de bedoeling om deze afhankelijkheid van gas- en kolencentrales in de komende jaren verder terug te dringen door de toepassing van biomassa en geothermie. In 2035 wil Denemarken helemaal onafhankelijk zijn van fossiele brandstoffen. Dat Denemarken noch een zware industrie heeft en ook weinig gevestigde belangen kent van grote petrochemische ondernemingen, vereenvoudigd de energietransitie.

Als onderdeel van de nieuwste doelstellingen van de Deense regering voor 2030 (reductie van 70% CO₂ ten opzichte van 1990), gaat Denemarken nog twee grote offshore windeilanden aanleggen (in de Oost Zee en de Noord Zee) met voldoende capaciteit voor 7 miljoen huishoudens. Uiteindelijk zal het land in 2050 geheel onafhankelijk zijn van alle fossiele brandstoffen.

Table 3: Denemarken gaat verder met investeren in windenergie en zal in 2022 69% van zijn energie duurzaam opwekken. Bron: The International Energy Agency's (IEA) Renewables 2017 report.



3.3.3 Power from the people

Het Deense energiebeleid ondervindt brede steun van de bevolking. In de periode van 1987 tot 2001 hadden de 'groen georiënteerde' partijen een meerderheid in het parlement. Hierdoor is het groene energiebeleid breed gedragen en werd zelfs voortgezet door de meer liberale kabinetten. Door het kleinschalig en decentraal georganiseerde energiesysteem, kan de bevolking participeren in een lokale energie coöperaties. Deze participatie traditie komt voort uit het gegeven dat windmolens in Denemarken oorspronkelijk gebruikt werden voor agrarische doeleinden. De boerencoöperaties investeerden in windmolens en waren dan ook eigenaar van verschillende windmolenparken. De energiebedrijven waren tot de jaren 1970 nog helemaal georiënteerd op fossiele brandstoffen (Kamp et al., 2004). Door VedvarendeEnergi, een Deense non-profit die zich inzet voor duurzame energie, werden 'wind traefs' opgericht. Dit zijn locaties waar aandeelhouders van windcoöperaties hun kennis en ervaringen over de ontwikkeling van windturbines met elkaar konden uitwisselen. De kennis die hier werd opgedaan vormde de basis voor een nieuwe industrie in Denemarken. De Deense windturbine bouwers konden gebruik maken van de praktische kennis die was opgedaan in de wind traefs. Uiteindelijk is vanuit deze bottom-up beweging de huidige hightech windturbine industrie van de grond gekomen. Als gevolg hiervan werd het een normaal gegeven dat derden (particulieren) het initiatief namen tot het opzetten van een energie coöperatie. Recentelijk hebben de boerencoöperaties ook het initiatief genomen om biogasinstallaties op te zetten, waarmee inmiddels 70.000 huishoudens verwarmd worden.

Hoewel de windindustrie in Denemarken professionaliseerde, bleef het lokale eigenaarschap belangrijk. Omwonenden hebben wettelijk recht op mede-eigenaarschap en de waardedaling van onroerend goed door windmolenprojecten wordt deels vergoed. Als eerder aangegeven, is het Deense energiesysteem sterk decentraal georganiseerd. Veel kleine partijen (>1500) bedienen meer dan 50% van de markt. Dit zijn veelal kleine lokale coöperaties voor warmte en elektriciteit, beheerd door de betrokken gemeente. Er zijn weinig drempels om een nieuwe energie coöperatie op te zetten. De energie coöperatie een onderdeel worden van het gemeentelijk energieplan en initiatiefnemers moeten beschikken over een bewijs van competentie. Hiervoor moet de coöperatie voldoen aan drie economische eisen; (i) de samenleving moet baat hebben van het energieproject (ii) de coöperatie moet een goed businessplan hebben voor een periode van 20 jaar (iii) door het plan worden de energiekosten verlaagd. Evenals bij de warmtebedrijven kan de energieprijs tussen de verschillende coöperaties verschillen. Wettelijk mogen de Deense coöperaties geen winst maken, wel een rendement en investeringskosten. Een onafhankelijke instantie houdt toezicht op prijsontwikkelingen. In veel gevallen worden de energieoverschotten verrekend met de gebruikers door een lagere energieprijs. In geval de energieprijs hoger uitvalt dan bij een naburige coöperatie, dient er een heldere verklaring te worden opgesteld.

In Denemarken werkt de overheid nauw samen met de energie coöperaties en burgerinitiatieven. Het systeem is gedecentraliseerd, wat inhoudt dat gemeenten (Kommuner) de taak hebben om een gedeelte van de ambitieuze nationale doelstellingen te realiseren op lokaal niveau (zonder veel ondersteuning of financiën). De gemeenschappen hebben dus de mogelijkheid en zeggenschap om hun eigen projecten op te starten en worden hierin ondersteund door de lokale overheden. Dergelijke initiatieven worden gezien als kansen om de gemeente hun taakstelling te verwezenlijken en een mogelijkheid om geld te verdienen (Oteman et al., 2014). Coöperaties in Denemarken kunnen worden onderscheiden in drie typen. Ten eerste, de verschillende lokale stadsverwarmingssystemen (Collective District Heating, CDH) die veelal worden gecombineerd met het opwekken van elektriciteit (CHP). De oudere systemen (circa 50%) maken hiervoor nog gebruik van kolen of gas. Alleen de recentere systemen zijn geschikt voor

De energietransitie als kans

meer duurzame vormen van energie als biomassa, biogas, afval of zonne-energie. Een **tweede** vorm van burger participatie vormen de circa 100 wind coöperaties. Van oorsprong besloten boerencoöperaties gezamenlijk te investeren in een lokale kleinere windmolens voor eigen gebruik. Echter, door de liberalisatie van de energiemarkt en de ambitieuze energiedoelstellingen van de Deense overheid, werden de windparken en de investeringen groter. Een **derde** groep wordt gevormd door de meer lokale projecten. Het kan hierbij gaan om lokale projecten, bijvoorbeeld voor zonnepanelen op een appartementengebouw of om het participeren in nieuwe, meer experimentele vormen van energie, zoals bijvoorbeeld energie uit golven van Eco Wave Power.

De directe betrokkenheid van de bevolking bij het energiebeleid helpt bij het verder optimaliseren van de totale energieketen; van productie, distributie tot consumptie. Hiermee wordt de energieconsument ook een energieproducent of 'energy prosumer'. *The consumer of tomorrow, will have an ever more active role to play as a 'prosumer. Moreover all of this assumes a benefit to the greater society as economic incitements will be pinned on "green initiatives". This suggests higher energy efficiency, better use of existing infrastructure, use of renewable energy sources and reduced emissions'* (Shandurkova et al., 2012).

Volgens het EAT-Lancet Report komt twintig tot vijfendertig procent van alle wereldwijde CO₂-uitstoot van voedsel consumptie (Willett, 2019). Een belangrijk deel van de Deense bevolking voelt zich niet alleen betrokken bij energieopwekking en -besparing, maar ook bij het milieu in het algemeen. Zo wordt voedselverspilling tegengegaan doordat supermarkten producten die over de datum raken, tot wel 80% afprijzen. Voor voedselverspilling in de restaurants en horeca bestaat een populaire app 'To Good To Go', waarmee consumenten minder vers voedsel vrijwel gratis kunnen ophalen. Ook is organisch eten populair onder de Deense bevolking (wereldmarktleider), omdat het een gezond en luxe imago heeft.



Figuur 13: Amager Bakke, afvalverbrandingsinstallatie én skibelling, een ontwerp van Bjarke Ingels

Twee derde deel van de afvalstromen worden gerecycled tot nieuwe grondstoffen. Door een statiegeldsysteem wordt zelfs 92% van flessen en blikjes gerecycled. Maar een restpercentage afval wordt nog verbrand in de verschillende stadsverwarming systemen. Amager Bakke is de moderne vuilverbrandingsinstallatie van Kopenhagen, die in 2017 geopend is. Hiervoor wordt niet alleen het afval vanuit het eigen land gebruikt, maar er wordt zelfs afval voor geïmporteerd. Onderzocht wordt of de CO₂-uitstoot die vrijkomt bij het verbrandingsproces, geheel kan worden afgevangen.

In 2020 staat Denemarken op de eerste plaats van de Environmental Performance Index (EPI). Deze index komt tot stand door onderzoek van experts van Yale en Colombia University, onder 180 landen en op basis van 32 prestatie indicatoren (epi.yale.edu). Een quote uit het rapport van EPI, waar Denemarken in 2020 wereldwijd de eerste plaats inneemt:

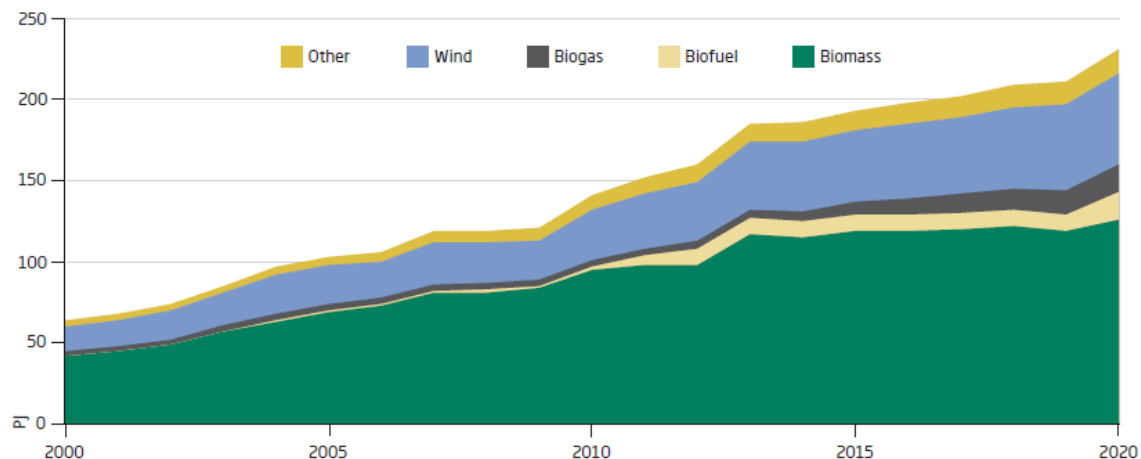
"Denmark leads the world on climate change action, having reduced its CO₂ emissions by more than half since peaking in 1996 (World Bank, 2019). Denmark's capital city of Copenhagen has slashed emissions through investment in wind energy and biomass, adoption of district heating and cooling systems, and expansion of bike lanes to the point that there are now more bicycles on the streets than cars (Cathcart-Keays, 2016; Taylor, 2018). The city aims to become the first carbon-neutral capital by 2025. Denmark sourced 47% of its electricity from wind power in 2019 (Gronholt-Pedersen, 2020), and recently announced a plan to at least triple its offshore wind capacity by 2030

through the construction of two 2GW “energy islands” (Hook, 2020). The project could eventually expand to 12GW, exporting excess energy to neighboring countries. The “islands” represent a central part of the country’s plan to implement a groundbreaking new climate law which aims for 70% emission reductions by 2030 and net zero by 2050. The legislation requires the government to set binding emission targets for each sector of the economy every five years, and could serve as a model pathway for other developed nations.” (De Bellefonds, 2020)

3.3.4 Naar een intelligent energiesysteem

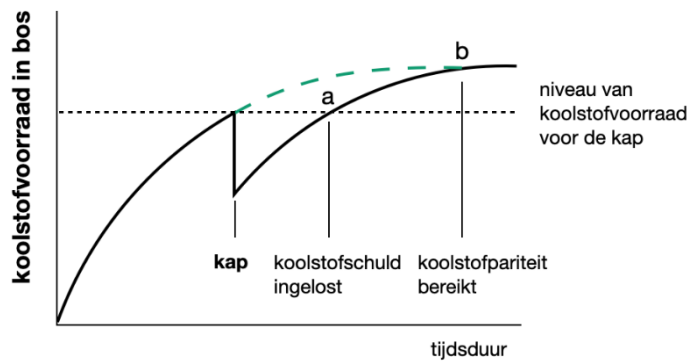
Biomassa is door de EU energieneutraal verklaard. Hierdoor tellen ze niet mee voor de CO₂-emissie als ze voor energieopwekking worden gebruikt. Grootschalige toepassing van houtpellets voor energieopwekking maakt het gemakkelijker om aan het klimaatakkoord van Parijs te voldoen. In Denemarken is de behoefte aan ‘warmte’ ruim 40% van de totale energiebehoefte. De helft van deze warmtebehoefte wordt ingevuld met stadswarmte. Ruim 60% (en in Kopenhagen zelfs 98%) van alle huishoudens is aangesloten op een warmtenet (2/3 van alle gebouwen op ca. 450 warmtenetten). De bronnen voor Stadsverwarming in Denemarken zijn op dit moment gas (25%), kolen (15%) en biomassa en afval (60%). Biomassa kan een grote rol spelen in dit systeem vanwege de hoge belasting op gas en het ontbreken van een belasting op biomassa. De eerste stap in de Deense energietransitie is om de bronnen op het warmtenet te verduurzamen. Dat doen ze onder andere door de inzet van hernieuwbare biomassa. De district verwarmingsinstallaties maken gebruik van houten pellets, stro en andere restproducten uit de landbouw. Het gebruik op grote schaal van biomassa is op zich CO₂-neutraal. Immers de bomen en planten hebben eerst CO₂ opgenomen, wat later weer vrijkomt bij de verbranding van de biomassa.

Tabel 4: het gebruik van biomassa voor de warmtenetten in Denemarken neemt sterk toe (State of green, z.d.)



Er is ook in Denemarken sprake van kritiek op de het toenemende percentage van biomassa in elektriciteitscentrales omdat het een stap terug zou zijn voor zowel de CO₂-uitstoot als de luchtkwaliteit. Op korte termijn veroorzaakt de verbranding van biomassa een piek in CO₂-uitstoot, die pas weer na vele jaren is opgenomen door nieuwe bossen. In theorie is biomassa dus duurzaam als het aantal bomen wat gebruikt wordt voor houten pallets, even groot is als het aantal bomen dat wordt aangeplant. Dit zou in theorie CO₂-neutraal kunnen zijn, echter in praktijk blijkt verbranding van biomassa een fors grotere klimaatbelasting te geven. Dit komt dat er een groot tijdsverschil is tussen het kappen van het bos en het weer helemaal hersteld zijn van het bos. Omdat houten pellets een lagere energiedichtheid hebben dan aardgas of steenkool, wordt er bij verbranding minder energie geproduceerd. Vanwege deze inefficiënte verbranding is de uitstoot CO₂ en stikstofverbindingen, zelfs hoger dan bij kolencentrales. Hierdoor belandt er toch extra CO₂ in de atmosfeer, ook als alle gekapte bomen zijn vervangen en het bos daarna tientallen jaren met rust gelaten wordt. De verbranding van biomassa leidt dus niet tot lagere maar tot een fors hogere CO₂-uitstoot op de korte termijn en mogelijke vermindering van CO₂ op de langere termijn. Hierdoor neemt de luchtkwaliteit af waardoor omwonenden met een lagere luchtkwaliteit te maken krijgen en een forse uitstoot van fijnstof (NO_x). Daarnaast wordt een deel van de pallets ingevoerd vanuit bosrijke landen als de Baltische Staten en Canada. De gevarieerde gemengde oerbossen worden gekapt en er worden dennenbossen geplant met de bedoeling het dennenhout steeds opnieuw te oogsten. Volgens wetenschappers bevatten deze bossen fors kleinere hoeveelheid koolstof en veel minder biodiversiteit.

Tabel 5: de toename van CO₂ in de atmosfeer door biomassa wordt pas na jaren opgenomen door de nieuwe aanplant (Van Loon, 2020)



Ook zouden de windturbines op termijn zorgen voor een enorme afvalstroom. Vooral de enorme wieken van de windturbines zijn lastig te recyclen. De wieken bevatten veel moeilijk afbreekbare chemische stoffen als polyvinyl, epoxy glasvezel, chloorschuim, polyurethaan, balsahout en PET-schuim. Het gaat hier om duizenden tonnen afval waar nog geen oplossing voor is gevonden (Van Dijk, 2018). De productie van de magneten in de windturbines brengt milieuschade met zich mee. Hiervoor is een zeldzaam metaal nodig, neodymium. Deze neodymium-magnetten worden hoofdzakelijk in China gefabriceerd, waar de grondstoffen worden gevonden die nodig zijn om de neodymium-magnetten te maken. In een rapport van De Groene Rekenkamer wordt gewezen op enorme vervuiling die de productie veroorzaakt op het leefmilieu (De Groene Rekenkamer, 2013). Tenslotte loopt de productie van zonne-energie en windenergie niet synchroon met de vraag naar energie. Dit betekent dat de capaciteit van het netwerk op de pieken gedimensioneerd zal moeten worden. Bij veel wind is er overproductie van elektriciteit, wat geëxporteerd wordt naar de omliggende landen. Bij weinig wind moeten conventionele energiecentrales (nog deels gestookt op kolen), de fluctuaties opvangen. Omdat de energiecentrales minder optimaal kunnen produceren, veroorzaakt dit extra CO₂-uitstoot.

De Deense overheid onderschrijft bovenstaande manco's en ziet het huidige energielandschap als een tussenfase naar een toekomstig 'intelligent energiesysteem'. Zo wordt onderzoek gedaan naar een meer gediversifieerde schone energieproductie door onder andere de bredere toepassing van geothermie. Ook kan er creatiever gebruik worden gemaakt van restwarmte uit andere bronnen. Zo kan warmte onttrokken worden uit datacenters, maar ook bijvoorbeeld van de koelapparatuur van supermarkten of de riolering. Ook wordt geëxperimenteerd met de opslag van energie door middel batterij technologie op woonwijk niveau en de opslag van warmte in zout. Met het gebruik van groene waterstof als energiedrager worden pilots gedaan op 'Energy Islands' (bij de productie van waterstof wordt gesproken in de kleuren grijs, blauw en groen. Grijs en blauwe waterstof worden gemaakt van aardgas, met als verschil dat bij de blauwe variant de CO₂-uitstoot wordt opgeslagen. Groene waterstof wordt gemaakt van elektriciteit uit duurzame bronnen zoals zon en wind).

De Deense minister van financiën, Mr. Nicolai Wammen zegt over de Energy Islands (The danish ministry of climate, energy and utilities, z.d.):

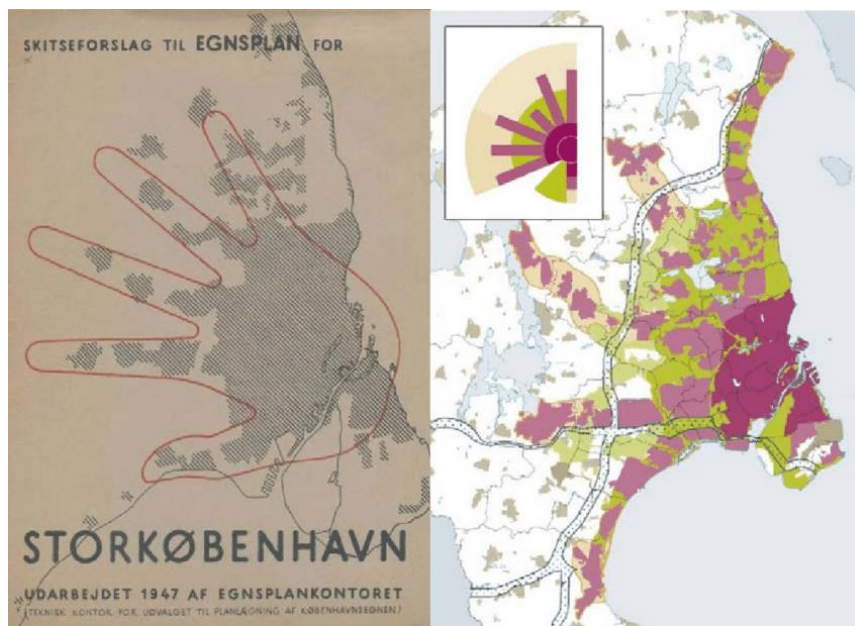
"By concluding this agreement, Denmark has proved itself to be a global leader in the green energy transition. Moreover, it paves the way for a green economic recovery by funding some of the greatest infrastructure investments on record. By creating the world's first energy islands, we are now entering a new era of renewable energy production. Concurrently we will invest in sustainable fuels, a sustainable heating sector and help decarbonize the industrial sector. I am extremely proud that we have managed to conclude a broad-based agreement that not only moves Denmark closer to reaching our national climate goal, but also creates numerous jobs in the years to come."

De verschillende energie technologieën moeten met elkaar gaan samenwerken in een geïntegreerde smartgrid oplossing (Danish Ministry of climate, 2013). Het geïntegreerde smartgrid systeem moet de energiefunctuities van wind en zon stabiliseren. Het gaat hierbij om de productie van elektriciteit én om de productie van energie voor warmte en koeling. De basis van een smartgrid wordt gevormd door de real time data van verschillende digitale systemen met elkaar uit te wisselen op een open platform. Het organiseren van een smartgrid vergt om die reden een 'holistic approach'; verschillende publieke en private partijen (energiebedrijven, ondernemingen die intelligente meetsystemen ontwikkelen, distributiebedrijven, onderzoeksinstituten etc.) moeten nauw met elkaar samenwerken en hun doelen op elkaar afstemmen. Kopenhagen stelt zich als 'metropolitan living lab' beschikbaar, om deze nieuwe technologieën toe te passen. Innovaties kunnen worden getest onder stedelijke condities met burgers als gebruikers. De nieuwe staduitbreiding in Kopenhagen NordHavn vormt een pilotgebied voor de toepassing van smartgrid technologie (State of green, 2020).

3.4 Contextanalyse Kopenhagen

Kopenhagen is twee keer zo groot als de tweede stad van Denemarken en is zowel bestuurlijk, maatschappelijk, cultureel en economisch het centrum van het land. Kopenhagen staat bekend als een leefbare en duurzame stad, die initiatief toont op het gebied van klimaatverandering. Kopenhagen wil daarbij ook graag andere steden inspireren; *“The City of Copenhagen is not only striving to become one of the most sustainable cities in the world; it must also be one of the cities that has the highest impact on making the world more sustainable”* (Københavns Kommune, 2018).

Toch is Kopenhagen niet altijd die schone, duurzame stad geweest. Kopenhagen was lang een van de meest dichtbevolkte steden van Europa. Na de tweede wereldoorlog werd Kopenhagen binnen Denemarken het centrum van industrialisatie. De drukke binnenstad was een menging van industriële productie afgewisseld door krappe woningen, die door kolenkachels werden verwarmd. De eerste metingen in de jaren 1940 lieten zien dat de luchtkwaliteit in Kopenhagen zelfs slechter was dan in London. Door de overbevolking, gebrekkige huisvesting en de slechte luchtkwaliteit was Kopenhagen tot ver in de jaren vijftig een zeer ongezonde stad.



Figuur 14: Het Kopenhagen Fingerplanen uit 1947. Bewoners wonen dichtbij treinverbindingen en openbaar groen.

Het Fingerplanen uit 1947 bood nieuwe inwoners zowel de nabijheid van treinverbindingen als openbaar groen. Vanaf de jaren 1960 ontstond een beweging van zowel de industrie als de bewoners naar ruimte buiten de stad. Vooral de welvarende bewoners verhuisden naar de voorsteden. De bevolking van de binnenstad van Kopenhagen nam tot de jaren 1980 af met 40%. In de crisis van de jaren 1970 moest ook de scheepvaartindustrie haar deuren sluiten. Echter, de economie van Kopenhagen kreeg nieuwe kansen door groei van de financiële sector, de handel, farmacie/bio-tech en de ontwikkeling van culturele- en kennisinstellingen. Met deze kennisinstellingen vestigden zich ook steeds meer consultancy- en milieudviesbureaus in Kopenhagen.

In de stad kwam ruimte vrij voor parken en de binnenstad werd gerevitaliseerd. De luchtkwaliteit verbeterde aanzienlijk doordat de kolenkachels vervangen werden door olie gestookte stadsverwarmingssystemen. Tegenwoordig is 96% van de huizen in Kopenhagen aangesloten op stadsverwarming. Momenteel is het verkeer de belangrijkste veroorzaker van de luchtvervuiling. Ook is de waterkwaliteit aanzienlijk verbeterd door de aanleg van riolering en waterzuiveringsinstallaties (Anderberg & Clark, 2013). Als vestigingsplaats van veel milieudvies- en consultancybureaus werd Kopenhagen steeds meer het uithangbord voor de Deense innovatie en duurzaamheid. Maar het duurde tot de jaren 1990 totdat de gemeente dit potentieel gebruikte om een groen imago voor de stad te creëren. Na de conferentie van Rio de Janeiro van 1992, werd door Kopenhagen een Agenda 21 plan opgesteld.

In 1994 vestigde het Europees Milieuagentschap zich in Kopenhagen, waarmee de stad zich op de kaart zette als dé duurzaamheidshoofdstad van Europa. In hetzelfde jaar 1994, werd in Aalborg de European Sustainable Cities and Towns Conference gehouden. Het resultaat van deze conferentie werd opgetekend in het 'Aalborg Charter'. Hierin staat dat steden een belangrijke rol spelen in de ontwikkeling van een schoner milieu. Steden worden aangemoedigd om duurzaamheidsdoelstellingen integrale wijze mee te nemen op alle beleidsterreinen. Rond deze periode gaan de besprekingen van start over de aanleg van de tunnel/brug verbinding tussen Kopenhagen en Malmö, de Øresund

De energietransitie als kans

brug (Sont brug). Door deze 16 kilometer lange weg en spoorverbinding worden de economieën van de regio's Zeeland (Denemarken) en Skåne (Zweden) nog verder met elkaar geïntegreerd. In deze nieuwgevormde regio wonen in totaal 3,7 miljoen mensen. Naast 12 universiteiten (o.a. Malmö, Lund en Kopenhagen) zijn in deze regio bedrijven gevestigd uit de sectoren ICT, design, logistiek, milieutechnologie en voedingsindustrie. Voor het Øresund Comité, bestaande uit zowel Denen als de Zweden, staat duurzaamheid en zorg voor het milieu hoog op de agenda. 'Ecological modernisation' is het begrip waarmee bedoeld wordt dat doelstellingen op het gebied van milieu en economie goed kunnen samengaan en zelfs kan resulteren in een win-win situaties. Dit begrip wordt nu ook wel 'green growth' genoemd. Duurzaamheid was overigens niet hét thema van de regiomarketingcampagne. Het Øresund Comité koos voor 'de mens en zijn behoefte'. Onder deze paraplu investeert het Comité in mens gerelateerde voorzieningen en activiteiten, zoals onderling contact (de brug), gezondheid (medische technologie) en ontspanning (een gezonde omgeving om te kunnen ontspannen) (Hospers, 2010).

Hoger opgeleiden en de creatieve klasse worden aangetrokken door steden met een schoon leefmilieu (Florida & Harris, 2003). Daarbij wordt kwaliteit van het milieu in toenemende mate een competitie aspect tussen regio's. Dit betekent het scherp definiëren van het stedelijk profiel en dit op een consistente wijze communiceren. De Øresund regio koos er steeds meer voor om zich te profileren als de meest een duurzame stedelijke regio van Europa (Anderberg, 2013).

Tevens dient de identiteit en het imago met elkaar in lijn te zijn (Hospers, 2010). De regio Kopenhagen-Skåne profileert zich niet alleen als schone, duurzame en innovatieve regio, maar werkt ook constant aan activiteiten en doelstellingen die dit imago bevestigen. Zo is de Øresund regio wereldwijd koploper als het gaat om geregistreerde patenten op het gebied van energie technologie (in een onderzoek onder 200 metropool regio's). In 1998 werd Kopenhagen als eerste hoofdstad door de Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) gecertificeerd. EMAS is een managementinstrument ontwikkeld door Europese Commissie voor bedrijven en andere organisaties om de duurzaamheidsprestaties te evalueren, rapporteren en vooral te verbeteren. Niet voor niets werd in 2009 in Kopenhagen de 15e United Nations Climate Change Conference georganiseerd. Als gevolg van deze conferentie nam het gemeentebestuur in 2012 het initiatief om in 2025, als eerste hoofdstad ter wereld, geheel CO₂ neutraal te zijn (Adelaide in Australië, heeft overigens dezelfde ambitie). In 2014 werd Kopenhagen verkozen tot 'European Green Capital'. Opmerkelijk is dat Kopenhagen sinds 1992 voor de doelgroep bezoekers een andere campagne heeft lopen, 'Wonderful Copenhagen'. Het doel van Wonderful Copenhagen is het bevorderen van het toerisme op een duurzame wijze. Het gaat om stadpromotie voor congressen, kunst- en culturele evenementen, cruises en festivals.



Figuur 15: De Øresund regio

3.4.1 Twee landen, één economische regio

Na de bestuurlijke herindeling telt de metropoolregio Kopenhagen administratief nog 1.1 miljoen inwoners. In de oude situatie was dit 1.8 miljoen inwoners, 30% van de totale bevolking van Denemarken. De economie van regio Kopenhagen is goed voor circa de helft van het landelijk bnp. Daarmee vormt deze regio de motor van de nationale economie. Zoals in veel stedelijke regio's wereldwijd, is ook de regio Kopenhagen rijker, productiever en innovatiever (Glaeser, 2011). In de regio zijn de beste universiteiten van het land gevestigd, 80% van de hightech ondernemingen en is circa 70% van de R&D geconcentreerd. De helft van de Deense bevolking met een hogere opleiding woont en werkt in deze regio. De dynamiek van de regio heeft ook een spin-off effect op de rest van

Denemarken; voor iedere 100 banen die worden gecreëerd in de regio Kopenhagen, komen er 20 banen bij in de rest van Denemarken (OECD, 2009).

De economie van Kopenhagen is enerzijds export gedreven en anderzijds georiënteerd op vooral de hoogwaardige zakelijke dienstverlening. Met name de financiële-, medische-, communicatie-, food- en logistieke dienstverlening zijn sterk ontwikkeld. Bekende internationale bedrijven zijn Novo Nordisk, Danske Bank, Arla en Maersk. Op het gebied van biotechnologie is de regio Kopenhagen zelfs Europees marktleider. De werkloosheid is laag (<5%) en er is sprake van een constante vraag naar hoogopgeleide kenniswerkers.

De realisatie van de Øresund brug dienen nieuwe economische kansen zich aan door een directe connectie met de Zweedse steden Malmö en Lund. Hierdoor omvat de Øresund regio maar liefst 11 universiteiten met 150.000 studenten. De regio Skåne kent goed ontwikkelde medisch-, ICT-, food- en milieutechnologie clusters. De verdere integratie van de twee regio's biedt nieuwe mogelijkheden voor de Øresund regio. Hiervoor is een bestuurlijke samenwerking opgezet, waarin 18 politieke vertegenwoordigers uit Zweden en Denemarken zitting hebben, het Øresund Comité. Dit gremium moet de verdere economische integratie van beide regio's vormgeven. Het Øresund Comité heeft zeker een aantal successen geboekt voor integratie van beide regio's. Zo zijn de havenbedrijven van Kopenhagen en Malmö gefuseerd, is er één internationale luchthaven (Kopenhagen Kastrup), is de Øresund universiteit opgezet en zijn er een gemeenschappelijke communicatie en promotie organisaties (Greater Copenhagen). De Medicon Valley Alliance (MVA) is een triple helix organisatie voor de medische sector voor de totale regio (Kiryushin et al., 2013).

Toch is er zeker nog geen sprake van een echt geïntegreerde regio. Veel Denen hebben zich in Zuid Zweden gevestigd, omdat daar de huizenprijzen aantrekkelijker zijn, terwijl veel Zweden werk hebben gevonden in Kopenhagen. Hierdoor is er een druk forensenverkeer ontstaan tussen beide landen, waarbij gewerkt wordt in Kopenhagen en gewoond wordt in Zweden. Denen die in Zweden wonen, verliezen echter hun stemrecht. Daarnaast kampt de regio met verschillende politieke systemen (Kiryushin et al., 2013). Zo sluiten niet alleen de valuta van beide landen nog niet op elkaar aan, maar ook de belastingssystemen, het stelsel van sociale voorzieningen en de pensioenen. Tenslotte, Skåne wordt bestuurd vanuit Stockholm, waar andere belangen een rol kunnen spelen.



Figuur 16: Het windmolenpark bij de Øresund brug waarin bewoners van Kopenhagen kunnen participeren.

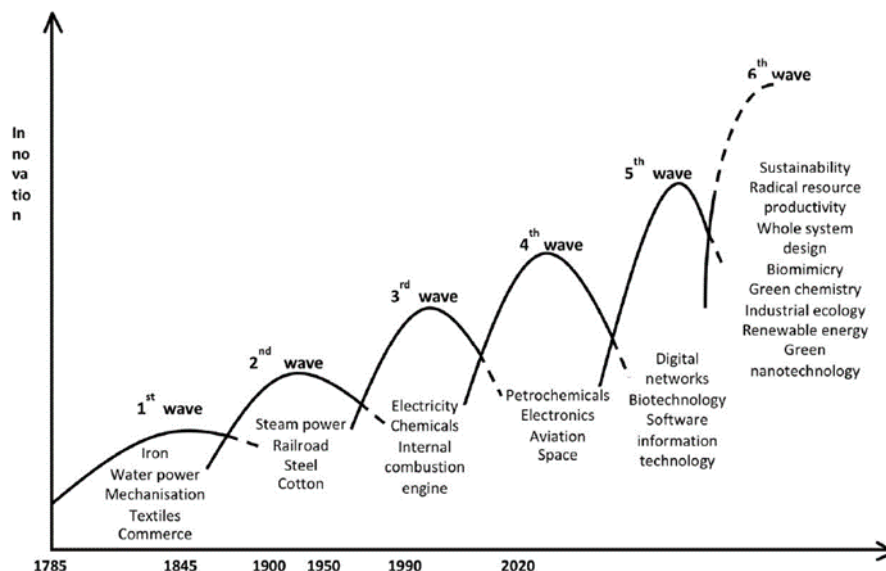
3.5 Voorsorteren op de zesde golf

In 2012 verscheen een rapport van de OECD (Measuring the Potential of Local Green Growth) waarin de koppeling wordt gemaakt tussen de energietransitie van Kopenhagen en de kansen voor de regionale economie (OECD, 2012). Door de energietransitie op de juiste wijze aan te sturen, kan de gemeente de economische groei en de investeringen in kennis en innovatie, sterk aanjagen. Hiervoor moet er wel een breed maatschappelijk draagvlak bestaan; *If green innovation is to lead to a substantial acceleration in economic growth and the creation of new firms, jobs and industries, green technologies and innovation will need to become widespread throughout society* (OECD, 2012). Daarnaast moet de samenwerking worden geïntensiveerd tussen de overheid, de bedrijven en kennisinstellingen, door het opzetten van triple helix projecten.

De energietransitie als kans

De investeringen die de gemeente moet doen in de energietransitie, vormen vervolgens een directe impuls voor de R&D-activiteiten en productontwikkeling van de lokale bedrijven en kennisinstellingen ("greenovation").

In het boek 'The Sixth Wave' van Moody uit 2012, wordt voorspeld dat de zesde Kondratiev golf in het teken zal staan van de ontwikkeling van duurzame technologieën. Hierbij speelt innovatie en een op kennis gebaseerde economie een voorname rol. In het OECD-rapport staat te lezen dat het economisch profiel van de regio Kopenhagen uitstekend gepositioneerd is om een leidende rol te spelen op het gebied van duurzame technologie. De regio beschikt over een omvangrijk cleantech cluster, kwalitatief hoogwaardige kennisinstellingen en een relatief hoogopgeleide arbeidsmarkt. Door de energietransitie van Kopenhagen te koppelen aan de verdere economische ontwikkeling van de cleantech, kan voorgesorteerd worden op deze zesde golf.



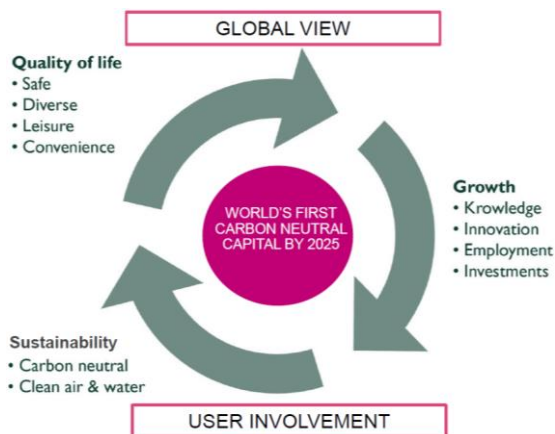
Figuur 17: De zesde Kondratiev golf zal gaan over innovatieve duurzame techniek (OECD, 2012).

3.6 Een pragmatische aanpak

In 1962 gaf John F. Kennedy zijn bekend geworden speech op de Rice University in Texas, "We choose to go to the Moon in this decade and do the other things, not because they are easy, but because they are hard...". Door deze ambitieuze doelstelling zo te formuleren, kon hij de burgers in het land, de betrokken instituten en de bedrijven, mobiliseren om het Apollo programma te ondersteunen. Er was een gedeeld toekomstperspectief wat een gevoel van richting gaf. Het werd daarmee een nationale doelstelling met een grote urgentie, waarvoor middelen beschikbaar werden gesteld door het Congres. In juli 1969 werd dit doel gerealiseerd met de succesvolle Apollo 11 missie.

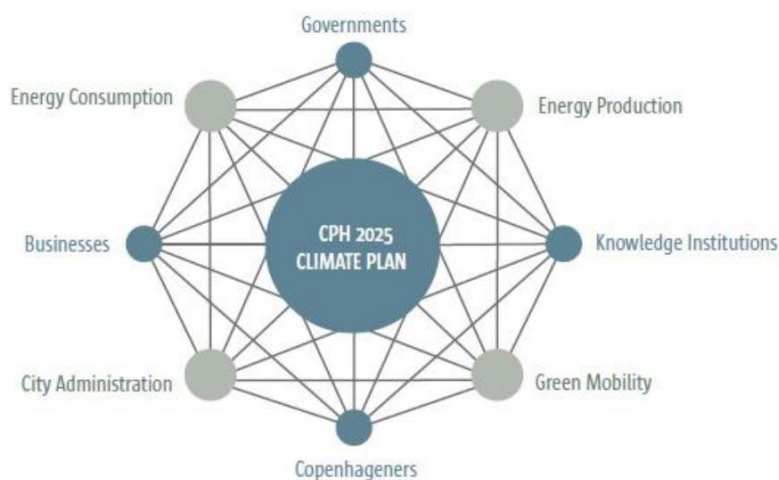
In 2025 wil de gemeente Kopenhagen CO₂-neutraal zijn. De gemeenteraad nam hiervoor het besluit omdat het voorstel op brede steun kon rekenen van alle politieke partijen. Om deze ambitieuze doelstelling te realiseren heeft de gemeente Kopenhagen een veelomvattend en doelgericht CO₂-reductie plan (Københavns Kommune, 2016) opgesteld wat de CO₂-uitstoot gaat terugbrengen van 2.5 miljoen ton naar minder dan 1.2 miljoen ton in circa dertien jaar. Volgens C40 Cities kan CO₂-neutraliteit gedefinieerd worden als: *Achieving net zero carbon dioxide emissions at a city scale through the balance of residual carbon dioxide emissions with the same amount of carbon dioxide removal* (C40 knowledge, 2019). Er worden drie perioden onderscheiden met rapportages over de voortgang; 2013-2016, 2017-2020 en 2021-2025. Kopenhagen communiceert transparant over de wijze waarop het in 2025 CO₂-neutraal wil worden. Op de website staan een verschillende rapporten (zowel in het Deens als in het Engels) hoe Kopenhagen dit doel gaat bereiken (Københavns Kommune, 2016). Kopenhagen wil daarbij geen concessies doen aan de kwaliteit van leven van de inwoners van de stad. Daarnaast moet het klimaatprogramma de economie en het innovatievermogen in de regio een forse impuls geven (green growth en greenovation). Een grove schatting is dat de helft van de maatregelen gedaan kunnen worden met het toepassen van bestaande technieken en voor de andere helft ergens nieuwe technieken en innovatie noodzakelijk is.

De energietransitie als kans



Figuur 18: Kopenhagen combineert de energietransitie met de economische groei, zonder concessies te doen aan de kwaliteit van leven.

Bij de aanpak van de energietransitie wordt veel aandacht gegeven aan het betrekken van de verschillende stakeholders bij het proces. Enerzijds omdat voor een dergelijk transitie het commitment van de stakeholders nodig is. Anderzijds omdat de oplossingen moeten komen vanuit burgerinitiatieven en nieuwe technologische innovaties die worden uitgedacht door bedrijven en kennisinstituten. Er worden workshops georganiseerd voor inwoners van de stad. De gemeente Kopenhagen organiseert consultatie rondes waarbij bedrijven en universiteiten werden uitgenodigd om met oplossingen te komen waarmee invulling kan worden gegeven aan het klimaatplan. Uit deze consultatierondes is een nieuw partnership model ontstaan, waarbij grote bedrijven en kennisinstituten voor een langere periode nauw betrokken zijn bij het energietransitie proces van de gemeente Kopenhagen. Ook wordt jaarlijks is een conferentie over dit onderwerp gehouden met kennisinstellingen, het bedrijfsleven en internationale genodigden. De gemeente Kopenhagen doet de komende jaren forse investeringen in het energiesysteem van de stad. Het bedrijfsleven wil graag in aanmerking komen voor deze opdrachten en zijn in competitie met elkaar om de beste oplossingen aan te dragen.



Figuur 19: Voor de energietransitie is commitment en betrokkenheid nodig van de stakeholders.

Opvallend is dat Kopenhagen op een bijna bedrijfsmatige wijze stuurt op het CPH 2025 Climateplan. Naast de lange termijn doelstellingen worden tussendoelen geformuleerd en op basis van metingen, kpi's en dashboards consequent op de voortgang van de gestelde doelen gerapporteerd. Kopenhagen. Met deze doelstelling wil Kopenhagen andere steden inspireren dat het mogelijk is voor een wereldstad om CO₂-neutraal te worden ('leading by example'). In de communicatie geeft Kopenhagen aan dat het met andere steden wil samenwerken en de opgedane kennis en technieken graag wil delen. Hieruit is in 2015 ook de samenwerkingen ontstaan tussen Kopenhagen en New York,

De energietransitie als kans

die vooral gericht is op klimaat adaptieve oplossingen.



Figuur 20; De parameters van het dashboard waarop de gemeente Kopenhagen kan sturen op de energie transitie (OECD, 2012).

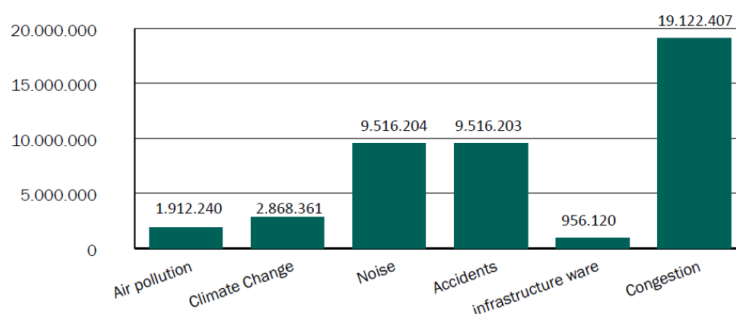
Voor het terugdringen van de CO₂-uitstoot zijn door de gemeente Kopenhagen is het CPH 2025 Climateplan een viertal aandachtsgebieden geformuleerd: het energie verbruik terugdringen, de mobiliteit, de energieproductie en het eigen energieverbruik.

Energieproductie (80% CO₂-reductie).

- Voor elektriciteit wordt ingezet op meer hernieuwbare energie. In de transitieplanning van Kopenhagen staat de bouw van maar liefst 100 eigen windturbines in de Sont geprogrammeerd. Daarnaast investeert de stad ook in zonne-energie en geothermie. Het gebruik van smartgrids gaat zorgdragen voor een continuïteit in levering.
- De huidige fossiele energiecentrale (unit 3) gaat in 2020 vervangen worden door de biomassa-gedreven centrale (BIO4). Dit is een efficiënte warmte en energiecentrale, met beperkte uitstoot. Kopenhagen werkt hierin nauw samen met de utilities onderneming HOFOR.

Mobiliteit (7% CO₂ reductie).

- Nog meer inzetten op fietsen. Kopenhagen staat bekend om het progressieve fietsbeleid. Toch wil men nog verder en mikt men op 50% in de 2020. Zo wordt sinds de jaren 1980 het gebruik van de fiets meegenomen als volwaardig onderdeel van de stedelijke ontwikkeling. Niet bescheiden profileert Kopenhagen zich als 'the best cycling city in the world' en zijn het de uitvinders van de Copenhagenize Index (Mikael Colville-Anderson).
- Schoon en betrouwbaar openbaar vervoer. Ook hier wil men gaan voor klimaatneutraal transport. Kopenhagen investeert fors in twee nieuwe metrolijnen die de stad beter bereikbaar maakt voor forensenverkeer. Daarnaast investeert Kopenhagen in het elektrificeren van haar bussen.
- Kopenhagen is het testgebied voor de waterstof aangedreven auto's van Toyota.



Figuur 21; Een indicatie van vermeden kosten (in US \$) door het beleid van Kopenhagen om het fietsgebruik te stimuleren (OECD, 2012)

Energieconsumptie (8% CO₂ reductie).

- Renoveren van historische gebouwen. In de prachtige historische binnenstad van Kopenhagen staan vele oude panden. Dit cultureel erfgoed is echter destijds niet energie-efficiënt gebouwd, en ondergaat momenteel een grote renovatie.
- Alle nieuwbouw moet voldoen aan de passieve norm. Alle nieuw te ontwikkelen projecten moeten een milieu-analyse ondergaan. Ondernemers en overheidsinstanties krijgen bovendien grotere inspraak over hoe ze omgaan met de klimaat-impact van de nieuwe gebouwen.

CO₂ footprint van de eigen organisatie (5% CO₂ reductie)

- Kopenhagen wil een voorbeeld stellen door 40% minder energie te gebruiken in de bestaande gebouwen. Alle nieuwe overheidsgebouwen, moeten energie neutraal zijn.
- Door toepassing van ledlampen voor de openbare verlichting wordt circa 50% bespaard op het elektriciteitsverbruik.
- De gemeente gebruikt alleen voertuigen op elektriciteit, waterstof of biobrandstof.

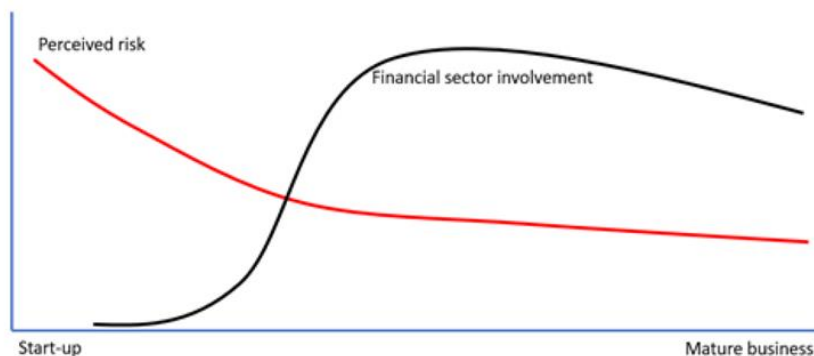
Naast de CO₂-emissiereductie formuleert het plan ook nog vijf nevendoelstellingen:

- Het verder verbeteren van de stedelijke luchtkwaliteit,
- De inwoners meer ruimte geven om te kunnen bewegen,
- Een verhoging van de bouwstandaard voor woningen en kantoren,
- Inwoners engageren en inspireren zodat ieder zijn verantwoordelijkheid neemt,
- Partnerships met bedrijfsleven en kennisinstellingen opzetten.

3.7 De financiering

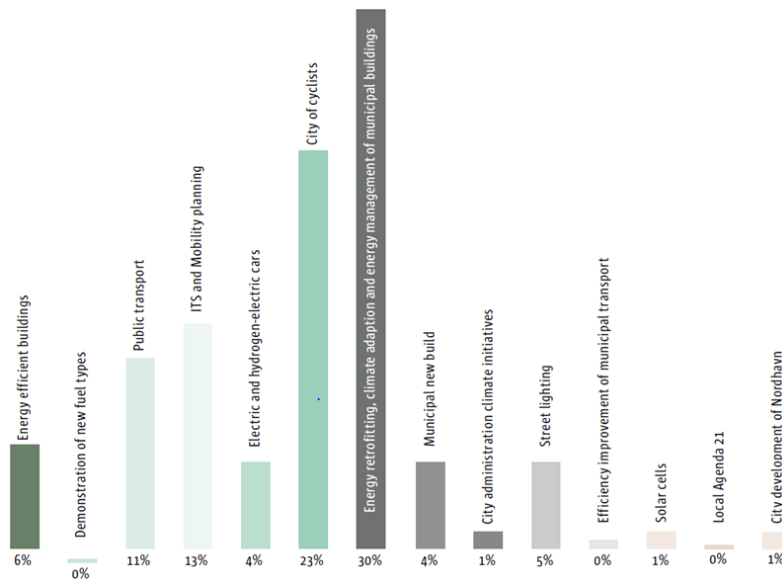
Eén van de randvoorwaarden om de transitie en de daarbij de beschreven maatregelen mogelijk te maken, is de beschikbaarheid van middelen. Het programma Kopenhagen CO₂-neutraal beslaat de periode van 2013 tot 2025. Om de CO₂-footprint van 2 miljoen ton te neutraliseren worden de totale investeringen geraamd op 360 miljoen euro (Københavns Kommune, 2016). Ondanks deze investering denkt de gemeente Kopenhagen dat het economisch rendement van de transitie positief zal zijn. Voor de financiering van projecten binnen de energietransitie is onder andere een belangrijke rol weggelegd voor de Deense pensioenfondsen. De Deense pensioenfondsen hebben de afgelopen decennia ervaring opgedaan met investeringen in duurzame projecten en zien dit als een investering met een laag risico en een redelijk rendement over een lange looptijd. In 2020 maakte een koepelorganisatie van de Deense pensioenfondsen, Climate Investment Coalition, bekend dat ze tot 2030 wereldwijd 50 miljard dollar gaan investeren in projecten rondom de energie transitie (Skydsgaard, 2019).

Deze financiering betreft overigens vooral de projecten met een bewezen technologie, zoals windmolenparken. Een productontwikkeling doorloopt een vijftal fases; (i) Proof of concept, (ii) small scale production, (iii) scale up to mass production, (iv) growth in mass production, (v) steady state mass production. De meeste financiële instituten financieren duurzaamheidsprojecten vanaf fase iv, waar de risico's laag zijn en schaalvoordelen te behalen zijn (Schoenmaker, 2019).



Figuur 22: Investerders hebben een voorkeur voor bewezen technologische projecten met een laag risicoprofiel, zoals windmolenparken. (Schoenmaker, 2019).

Tabel 6: De totale investering van de energietransitie van Kopenhagen over de periode 2013-2025 is 2,7 miljard DKK of € 360 miljoen euro. Dit geld is afkomstig vanuit verschillende bronnen (Københavns Kommune, 2016). Waarschijnlijk zijn in het overzicht niet alle programma kosten meegenomen.



3.8 Duurzame gebiedsontwikkeling volgens het 'Copenhagen Model'

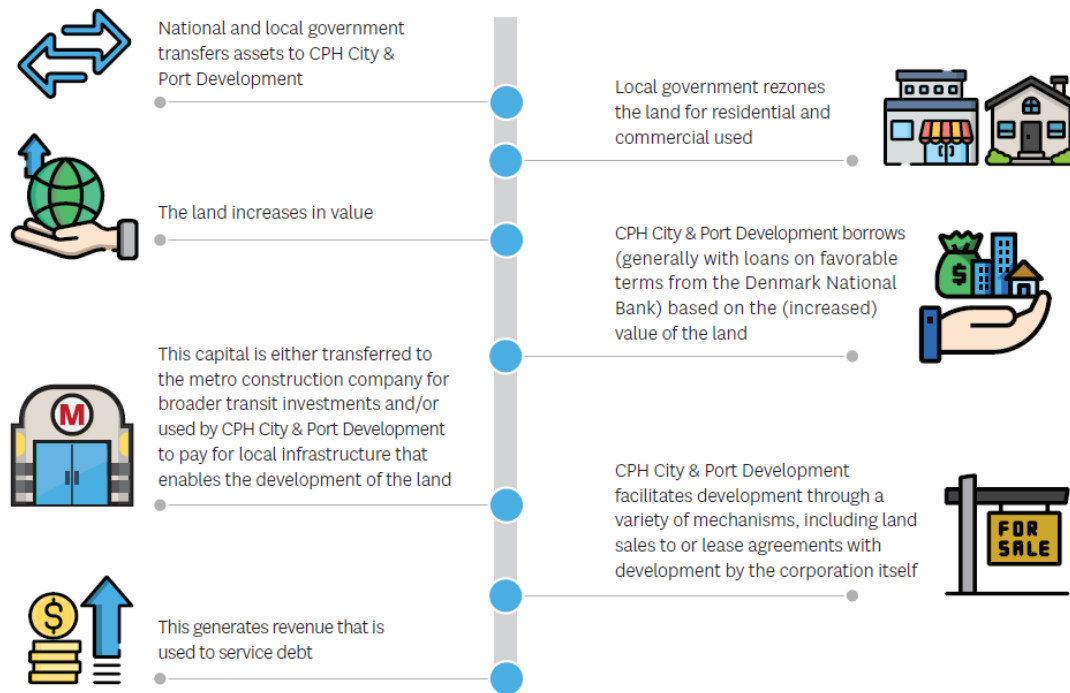
De gemeente Kopenhagen stuurt op het realiseren van woningbouw rond bestaande infrastructuur. Hieruit is de huidige uitleg van Kopenhagen, het 'Fingerplanen' ontstaan (als vingers aan een hand). Dit moet ervoor zorgen dat iedere bewoner binnen bereik van zowel goede infrastructuur als groenvoorzieningen woont. In de komende jaren zal het inwonertal van Kopenhagen jaarlijks met 10.000 inwoners toenemen. Om het gebruik van de fiets en het openbaar vervoer te stimuleren, wordt verdere uitbreiding van de stad Kopenhagen vooral binnenstedelijk gepland en langs metrovoorzieningen (Transit Oriented Development). De samenwerking tussen publieke en private partijen in de gebiedsontwikkelingen Ørestad en NordHavn, worden hier nader bekeken.

Ørestad vormt de stedelijke verbinding tussen de luchthaven van Kopenhagen en de binnenstad. Hypermodern en milieuvriendelijk zijn de trefwoorden. In 2030 moet Ørestad gereed zijn, een stadslandschap van 300 ha. dat het stadleven verenigd met creatieve werkplaatsen voor onderwijs, onderzoek, gezondheidszorg en een sportstadion voor 15.000 bezoekers. Ørestad vormt een combinatie van wonen, werken, leren en recreëren (20% woningen, 20% cultuur/openbaar en 60% commercieel en onderwijs). In de nabijheid van de 'IT-Universitetet København', hebben zich ook grote internationale Tech bedrijven gevestigd. Het basisplan voor Ørestad uit de jaren 1990 had vier 'kvarter'. De architect Daniel Libeskind heeft het masterplan voor Ørestad aangepast. Een belangrijk onderdeel van de totale ontwikkeling vormt de aanleg van parken, kanalen en meren. De moderne architectuur van Jean Nouvel (Koncerthuset) en Bjarke Ingels hebben bijgedragen aan de 21^e-eeuwse vormgeving van Ørestad en zorgen voor placesmaking. Jan Gehl heeft zich overigens wel kritisch uitgelaten over de ziellose openbare ruimte van Ørestad (O'Sullivan, 2016):

"They made the neighborhood's climate substantially worse than it would normally be in Denmark, by the way they built the place. In Ørestad they have succeeded in creating a very cold, shaded and windy place, and that is exactly what we Danes don't appreciate. It could have been different, but that would have meant buildings being not so high. One would also have had to moderate certain things in the layout to make the wind curve, but that might have taken away from the profit. This end result was arguably inevitable, says Gehl, because the neighborhood's role was always to recoup the cost of expanding Copenhagen's transit network. That meant breaking away from the pre-1990s model of development, when the Danish state would have taken direct responsibility for the area's planning."

Voor de ontwikkeling van Ørestad is in 1992 door de gemeente Kopenhagen en de nationale overheid een publieke ontwikkelingsmaatschappij ODC (Ørestad Development Cooperation) opgezet. Beide overheden hadden omvangrijke grondposities en brachten deze gronden en kapitaal in. Deze hybride ontwikkelingsmaatschappij, waar de gemeente en de overheid aandeelhouder zijn, is 'publicly owned, privately run'. De overheid kan tegen relatief gunstige condities geld aantrekken via staatsleningen, maar de ontwikkelingsmaatschappij blijft zelfstandig functioneren zonder dat de ambtenaren of de politiek zich erin mengen (The World Bank, 2017). Het model combineert dus de efficiency van de markt, met sturing op publieke waarden, een lange termijnvisie en de lage kosten voor financiering.

De energietransitie als kans



Figuur 23: het Copenhagen Model (The World Bank, 2017)

Ørestad wordt via zes bovengrondse metrostations verbonden met de binnenstad van Kopenhagen en de luchthaven. Opvallend is dat de metro infrastructuur eerst werd aangelegd voordat de gebiedsontwikkeling opgestart werd. De aanvangsinvesteringen zijn hierdoor hoger en deze strategie kan alleen gerealiseerd worden met een lange termijnvisie op het gebied. Er is echter bewust gekozen voor deze strategie, omdat door de aanleg van deze infrastructuur de grondprijzen in het gebied stijgen. De ervaring leert immers dat grond in waarde stijgt na aanleg van een metro en dat private eigenaren en ontwikkelaars hier meestal flink van profiteren. In Kopenhagen komt de waardestijging daarentegen volledig ten goede aan de publieke ontwikkelingsmaatschappij, die met de verkoop van bouwrechten de investeringen in de metro voor een groot deel kan afbetalen (Katz & Noring, 2016). Na de ontwikkeling werd de infrastructuur overgeheveld naar de organisatie die ze het beste kan beheren. Zo wordt de metro tegenwoordig door een aparte organisatie geëxploiteerd en zijn de wegen overgedragen aan de gemeente. Samen met de exploitatieopbrengsten zorgt dit ervoor dat er geen overheidssubsidie nodig is. Aan ontwikkelaars verkoopt de ontwikkelingsmaatschappij geen grond, maar bouwrechten, zodat de grond in eigen handen blijft. Ook richt ze joint ventures op met private partijen met een lange investeringshorizon, zoals pensioenfondsen. Door deze benadering als ontwikkelaar kan de gemeente dus extra kwaliteit aan het gebied toevoegen, zonder dat de overheidslasten toenemen. Deze benadering wordt wel het 'Copenhagen Model' genoemd (The World Bank, 2017).

Het Brookings Institute concludeert dat dit model juist in Denemarken kon ontstaan, omdat het decentrale overheidsbestuur veel zeggenschap heeft. Daarbij heeft de Gemeente Kopenhagen, die de plannen van ODC moet goedkeuren, een efficiënt werkend en capabel ambtenarenapparaat. Het rapport van het Brookings Institute noemt als belangrijke succesfactoren het vermogen van Deense overheid om lange-termijnafspraken te maken en tot samenwerking te komen door bestuurslagen heen. Door het decentraal bestuursmodel is de rol van de lokale overheid voor het stimuleren van de regionale economische ontwikkeling belangrijker geworden. Kopenhagen kan immers een dergelijke gebiedsontwikkeling model alleen realiseren door strategisch (dus op lange termijn) te plannen en door een nauwe samenwerking met zowel de centrale overheid als met private partijen. Door een consistent beleid te voeren op het gebied van mens georiënteerde planning en duurzaamheid, kon een fundament ontstaan voor creatieve bedrijvigheid en innovatie. Om de doelstellingen te bereiken moest de relatie tussen publieke en private partijen wel veranderen: *"private enterprises are to a greater extent included in decision-making, while the public sector has embraced entrepreneurial forms of organization and behavior"* (Katz & Noring, 2016).

Aan de Øresund kust, aan de Noordzijde van Kopenhagen verrijst NordHavn, met 200 ha. momenteel een van de grootste gebiedsontwikkelingsprojecten van Scandinavië. NordHavn vormt, samen met Ørestad, de belangrijkste stadsuitbreiding van Kopenhagen. Het project werd als een voorbeeld gepresenteerd als 'The Sustainable City of the Future' op de UN Klimaatop (COP15) in 2009 en op de 12^e Architectuur Biënnale in Venetië. Een industrieel haven terrein, wordt her ontwikkeld in een attractief stedelijk milieu met bijzondere architectuur voor wonen, winkels, kantoren en scholen. NordHavn is gelegen aan de Øresund, waardoor het nieuwe stadsdeel directe toegang naar zee

heeft. Naast de mogelijkheden om te recreëren op het water is er veel aandacht besteedt aan openbare voorzieningen in het ontwikkelgebied. Dit maakt Nordhavn tot een zelfstandig gebied met een eigen levensstijl aan de haven. Uiteindelijk zal in dit nieuwe deel van de stad 40.000 bewoners tellen en even zoveel banen. De totale ontwikkelperiode zal 25 jaar in beslag nemen en gerealiseerd zijn medio 2040. Naast woningbouw en kantoren, is er een jachthaven voor 1000 vaartuigen, een containerhaven en een 1100 meter lange aanlegplaats voor cruiseschepen. Nordhavn is verbonden met de stad door twee haltes van in 2018 geopende de Cityringen. Het ontwerp van Nordhavn is afkomstig van de Deense combinatie COBE, Sleth en het ingenieursbureau Ramboll. Een van de eerste gerealiseerde gebouwen in het gebied is de in 2013 geopende United Nations campus UN City, met een oppervlakte van 45,000 m². Ook de gebiedsontwikkeling van Nordhavn wordt momenteel gerealiseerd door de ontwikkelmaatschappij CPH By & Havn (Stad & Haven). Deze ontwikkelmaatschappij is voor 95% eigendom van de Gemeente Kopenhagen. De resterende 5% is eigendom van de Deense staat. Beide overheden hebben gronden ingebracht en daarnaast kozen ze voor uitbreiding van de stad door landaanwinning (Daamen, 2017).

Uiteraard moet deze gebiedsontwikkeling voldoen aan de CO₂-neutrale standaarden van Kopenhagen. Nordhavn is ontworpen volgens het duurzaamheidslabel DGNB Gold (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen). Het DGNB-certificeringssysteem bekijkt alle cruciale aspecten van duurzaam bouwen en heeft naast deze aspecten ook aandacht voor de economische haalbaarheid van het project. Het gaat daarbij om de ecologische kosten over de totale levensduur van het project. Zo wordt in Nordhavn gebruik gemaakt van de nieuwste smartgrid technologie voor de stadverwarming, waarbij restwarmte vanuit verschillende bronnen kan worden hergebruikt. Kopenhagen wil internationaal vooroplopen in duurzame verstedelijking en zet daarvoor grote delen van de Nordhavn in als 'metropolitan living lab'.

Hiervoor is recent een krachtige triple helix organisatie 'EnergyLab Nordhavn' opgericht dat alleen gefocust is op toepassing van stedelijke, data gedreven eco-technologieën. In de samenwerking zitten naast CPH By & Havn ook grote ondernemingen als Danfoss, ABB, HOFOR en kennisinstututen o.a. Danmarks Tekniske Universitet (DTU). Innovatieve technologieën en experimenten kunnen in een lokaal stedelijke omgeving worden getest om daarna te kunnen worden opgeschaald in het de hele stad. Dit verkort de doorlooptijd van innovaties aanzienlijk en ook wordt het risico van dure, grootschalige mislukkingen ondervangen. De wederzijdse voordelen van deze public-private samenwerking is helder; de expansie van eigen greentech ondernemingen is goed voor alle betrokken partijen. Deze groei van zal de stad uiteindelijk helpen bij het realiseren van haar CO₂-neutrale doelstellingen (Katz & Noring, 2016).



Figuur 24; Nordhavn, een ontwerp van COBE uit 2007.

3.9 Conclusie

De Deense maatschappij is een homogene samenleving en sterk gericht op consensus. Dit impliceert dat partijen met elkaar de dialoog moeten voeren en samenwerken om tot overeenstemming te kunnen komen. De cultuur om met elkaar samen te werken om een groter doel te bereiken, komt tot uiting in verschillende organisatievormen zoals de minderheidsregeringen in het parlement, de landbouwcoöperaties en de verhouding tussen de vakbonden met de werkgeverorganisaties.

De energietransitie in Denemarken was al ingezet vanaf de tweede helft van de jaren 1970. De aanleiding van deze transitie was om het land minder afhankelijk te maken import van fossiele brandstoffen uit het Midden-Oosten. Omdat Denemarken maar zeer beperkt beschikt over eigen energiebronnen, heeft het al jaren fors en consequent geïnvesteerd in de opwekking van eigen duurzame energie, vooral windenergie.

Met de wetswijzing van 2007 werd het bestuur verder gedecentraliseerd, waarbij veel verantwoordelijkheden werden overgedragen aan gemeenten. Gemeenten kregen daarmee ook de taak om een deel van de energietransitie te realiseren. Lokale energie-initiatieven, participaties en coöperaties van inwoners worden door gemeenten ondersteund. Mede door dit lokale eigenaarschap, heeft de Deense energietransitie een breed draagvlak onder de bevolking.

Sinds de jaren 1970 is de zware industrie geleidelijk weggetrokken uit Kopenhagen. De economie van de stad heeft zich ontwikkeld tot een centrum van bestuur, financiële dienstverlening, handel en kennisinstituten (OECD, 2009). Kopenhagen heeft in deze jaren efficiënte warmtenetten aangelegd, die inmiddels 98% van de stad bestrijken. Ook wordt het fietsverkeer gestimuleerd door aanleg van fietspaden en is geïnvesteerd in uitbreiding van het metronetwerk. Alle nieuwe gebiedsontwikkelingen van Kopenhagen, worden gebouwd volgens zeer hoge duurzaamheidsstandaarden. De stadsdelen Ørestad en NordHavn zijn hier voorbeelden van. Beide gebiedsontwikkelingen worden onder regie van de gemeente Kopenhagen gerealiseerd.

Het duurzame imago van de stad is verder versterkt door de vestiging van de UN Climate Technology Centre en de Klimaatconferentie COP15 uit 2009. In lijn met de eerder ingezette energietransitie, heeft Kopenhagen in 2012 aangekondigd dat het in 2025 de eerste CO₂-neutrale hoofdstad ter wereld zal zijn. Hoewel deze doelstelling ambitieus is, is het zeker niet onrealistisch. Kopenhagen zit nu, vijf jaar voor de gestelde datum, goed op schema om dit doel te realiseren (Københavns Kommune, 2016).

4. Het verbinden van netwerken

4.1 Inleiding

Een Deens gezegde luidt: *Als je twee Denen bij elkaar zet, dan geven ze elkaar een hand. Als je drie Denen bij elkaar zet, dan vormen ze een vereniging.*

Het denken in lange termijn plannen is essentieel voor een succesvol klimaatbeleid. In Kopenhagen stelde het stadsbestuur in 2012 een plan op voor het jaar 2025. In dertien jaar tijd moet de stad veranderen van kolen gedreven naar een volledig CO₂-neutrale stad die op wind en biomassa draait. Dit beleid wordt in stand gehouden, of er nu een linkse of een rechtse coalitie aan de macht is. Morten Kabell, technisch directeur van de gemeente Kopenhagen *“Het systeem is hier zo dat de overheid verder kijkt dan de volgende verkiezingen”*. Door deze stabiliteit is het voor bedrijven ook interessant om mee te gaan in dit duurzame beleid. Het lange termijn energiebeleid, heeft geleid tot een omvangrijk cleantech cluster van industriële ondernemingen, non-profit-, consultancy-, financiële- en kennisinstellingen. Voor het vormgeven van de energietransitie is een nieuwe vorm van samenwerking ontstaan tussen de gemeente Kopenhagen, de bevolking en het cleantech cluster. Deze ‘partnerships’ zijn niet altijd formeel gestructureerd door middel van contracten, maar meer platforms waarin ideeën worden gegenereerd vanuit verschillende invalshoeken. De gemeente Kopenhagen heeft enerzijds deze partnerships nodig voor het behalen van haar eigen doelstellingen. Anderzijds ondersteunt de gemeente de betrokken ondernemingen, onder andere bij het verkrijgen van internationale opdrachten. Morten Kabell, zegt over deze partnerships (Københavns Kommune, 2016):

“In the absence of the necessary national regulation, we are continuously pursuing a strategy of close involvement and collaboration with businesses, industry and knowledge institutions, investors, building owners and of course Copenhageners to develop the best tools to tackle the climate challenge. Ideally this creates a win-win situation for all parties as innovation and new climate solutions create business models and solutions adapted to our city’s needs. We are quite proud of what we have achieved. There is no doubt about that. But we are also fully aware that we wouldn’t have gotten far without help – and that we still need all the help we can get. My hope is that you will read the report and that it will stimulate your thoughts. If that happens, if you have an idea, a question or experiences to share, please do share”.

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de samenwerking tussen publieke en private partijen. Hiervoor zijn de interviews verwerkt met medewerkers van de gemeente Kopenhagen (Klaus Bundgaard), Bloxhub, Copenhagen Capacity, State of Green, Danmarks Tekniske Universitet (Jens Dahlstrøm) en de Confederation of Danish Industry (Hans Peter Slente).

4.2 Groen ondernemerschap

In Denemarken heeft zich, door vier decennia lang consequent uitgevoerde energiebeleid, een groot cleantech cluster ontwikkeld. De definitie van Michael Porter voor een cluster: *“a cluster is a geographically proximate group of interconnected companies and associated institutions in a particular field, linked by communalities and complementarities”* (Porter, 2000). Cleantech (of voluit clean technology) is een verzamelnaam voor vormen van innovatieve technologie die kan bijdragen aan energiebesparing en/of een schoner milieu.

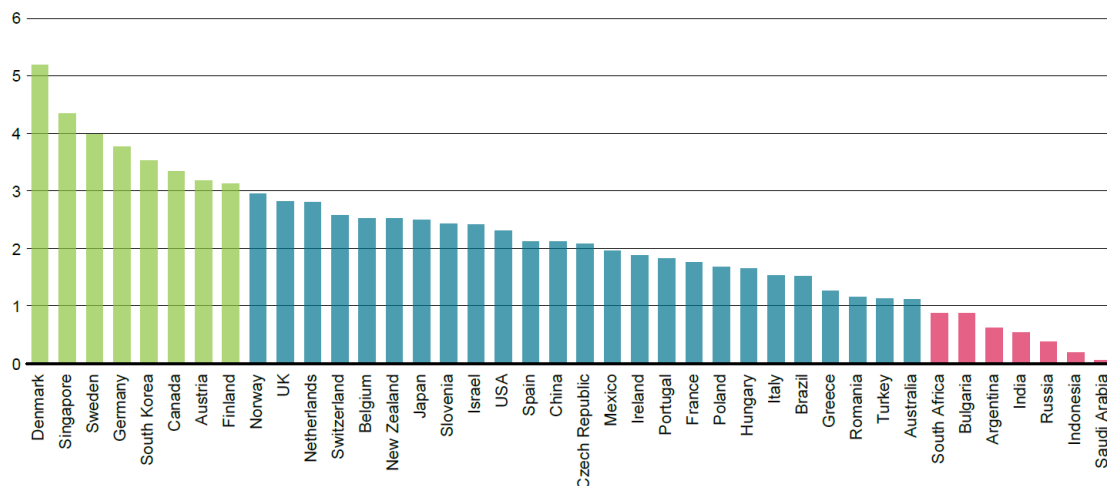
Zo worden in Denemarken niet alleen hoogwaardige windturbines geproduceerd, maar ook duurzaam kunstgras, industriële pompen, water- en luchtzuiveringstechnologie zijn onderdeel van de cleantech industrie. De cleantech sector is goed voor ruim 5% van het bbp. Hiertoe behoren bekende ondernemingen als Vestas (windturbines), Danfoss (thermostaten), Grunfos (industriële pompen), Ørsted (energie) en Ramboll (consultancy en ingenieursdiensten) met een aanzienlijke innovatiekracht en oplossingen voor de energietransitie. Daarnaast zijn er nog vele andere bedrijven en instituten actief voor het organiseren van de energietransitie, zoals de consultancy bedrijven, kennisinstituten, banken, venture capital ondernemingen en Deense pensioenfondsen voor het opzetten van Private Finance Initiatives (PFI). Volgens de cijfers van het Deense Ministry of Energy, Utilities and Climate zijn in Denemarken 73,350 werkzaam in de cleantech sector (Danish ministry of energy, utilities and climate, 2018). De sector heeft daarmee een strategische waarde voor de Deense samenleving. Denemarken beschikt over een relatief kleine thuismarkt maar is wel succesvol in het opschalen van de duurzame technologie door export naar het buitenland.

In Denemarken gaat het energiebeleid en industriebeleid hand in hand. De dialoog tussen de industrie, politiek en de maatschappelijke groeperingen is een belangrijk onderdeel van het Deense consensus systeem (Technopolis, 2016).

De energietransitie als kans

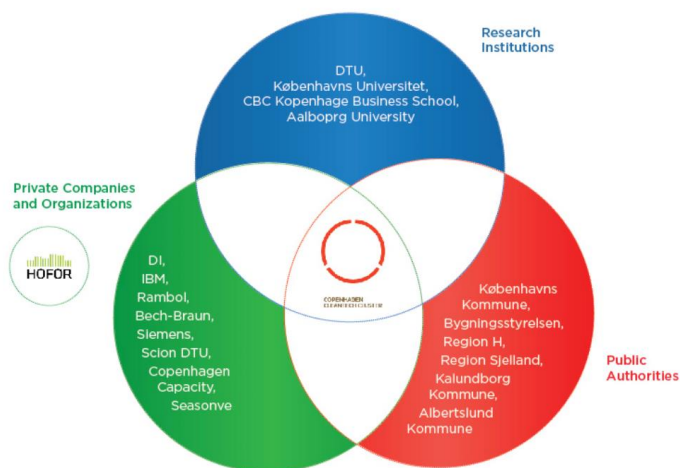
Deense bedrijven willen graag hun kennis verder ontwikkelen en internationaal verkopen. In Denemarken wordt de energietransitie gezien als een kans, in plaats van een probleem. Een kans omdat het land een voorsprong heeft in kennis over innovatieve energietechnologie. De Deense thuismarkt is te klein om schaalvoordelen te creëren, waardoor internationaal gezocht moet worden naar nieuwe afzetmarkten. De omvang van de Deense export van groen gerelateerde producten en kennis bedroeg in 2016 meer dan 83.8 miljard DKK en is sterk stijgend. Dit is 11,8% van de totale Deense export waarmee het land Europees koploper is op het gebied van cleantech oplossingen. De doelstelling van de Deense overheid is om de export in 2030 te laten doorgroeien naar 140 miljard DKK. Door het verdrag van Parijs zal er de komende jaren wereldwijd veel vraag blijven naar de Deense cleantech oplossingen. De verwachting is dat veel landen internationaal het transitie pad van Denemarken willen volgen (Danish ministry of energy, utilities and climate, 2018).

Tabel 7. *Global Cleantech Innovation Index report 2017; 'In commercialised cleantech, Denmark is far ahead of the other countries on the list' (Sworter et al., 2017)*



Denemarken werkt op dit gebied intensief samen met een groep van 12 landen, waaronder China, US, Indonesië, Mexico, Zuid-Afrika, Oekraïne, Vietnam en India. Het gaat hierbij om de levering van technische ondersteuning, consultancy of financiële constructies (PFI's). Door de samenwerking op het gebied van cleantech met China heeft Denemarken daar al meer CO₂ gereduceerd dan een heel jaar in Denemarken zelf. De Deense overheid ondersteunt het cleantech cluster actief door het creëren van platforms waar de interacties tot stand komen. Zo hebben circa zeshonderd Deense cleantech bedrijven, publieke- en onderzoeksinstituten hun kennis en ervaring op het gebied van duurzaamheid gebundeld in het intermediair non-profit platform 'State of green'. State of Green is in Denemarken het centrale platform voor de Cleantech sector (State of green, 2020). Zij verzorgen actief de marketing en promotie van de Deense klimaatoplossingen en de gevestigde cleantech ondernemingen.

Naast deze platforms heeft Denemarken, samen met Nederland in 2018 een nieuw, wereldwijd initiatief gestart voor samenwerking om de doelen van het verdrag van Parijs in 2030 te kunnen realiseren, de P4G (Partnering for Green Growth and the Global Goals 2030). Door middel van dit willen de landen de vorming van publiek-private partnerschappen stimuleren op het terrein van duurzame, economische groei en het behalen van de 17 Sustainable Development Goals (Københavns Kommune, 2018). Dit platform stimuleert de samenwerking tussen cleantech bedrijven, regio's en steden. Het gaat om het uitwisselen van schaalbare ideeën tussen bedrijven, gemeenten, provincies en nationale overheden, om grote problemen op het gebied van voedsel en landbouw, watermanagement, energie, gezonde steden en de circulaire economie op te lossen. P4G's landen zijn Chili, Colombia, Denemarken, Ethiopië, Kenya, Mexico, Nederland, Zuid-Korea, Vietnam. Aangesloten internationale organisaties bij het P4G platform zijn: C40 Cities, the Global Green Growth Institute, UN Global Compact, International Finance Corporation, het World Resources Institute en the World Economic Forum. Doordat steden met elkaar ervaringen uitwisselen, kan men leren van elkaars initiatieven en experimenten.

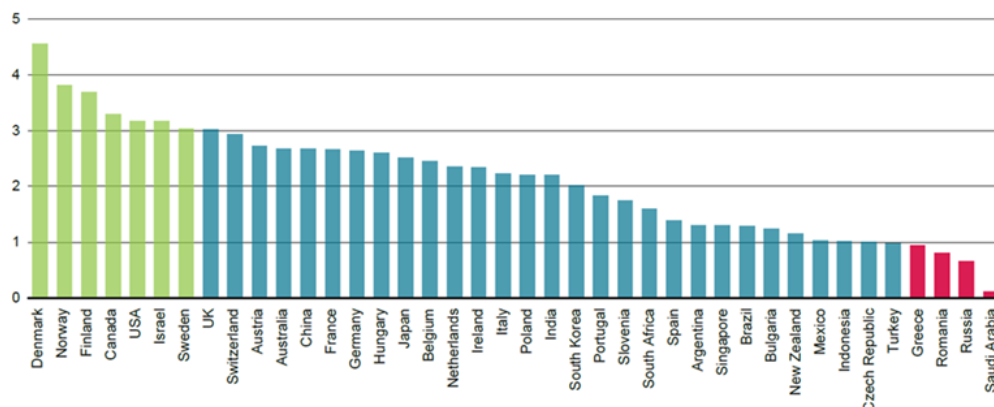


Figuur 25; een aantal van de betrokken organisaties bij het Copenhagen Cleantech Cluster.

In en rondom Kopenhagen is een omvangrijk cleantech cluster ontstaan, het Copenhagen Cleantech Cluster (CCC, tegenwoordig 'Clean') het platform waarin bedrijven, onderzoeksinstituten en publieke organisaties samenwerken aan nieuwe oplossingen. Kopenhagen 2025 CO₂-neutraal, vormt een belangrijke internationale showcase voor het platform. Voor het stimuleren van innovatie spelen clustering en spillover effecten een belangrijke rol. De belangrijkste activiteiten van Clean zijn (LSE, 2014):

1. Het managen van innovatieplatforms om oplossingen te bedenken voor de maatschappelijke opgaven.
2. Een mogelijkheid om internationale markten voor de cleantech producten te bereiken.
3. Matchmaking; het koppelen van ondernemingen aan investeerders, startups of andere ondernemingen.

Tabel 8: Global Cleantech Innovation Index report 2017, Cleantech-specific drivers: de mate waarin de cleantech sector wordt ondersteund door de overheid: public Research and Development, access to private finance, cleantech Industry organisations (Sworter et al., 2017).



4.3 Partnerships Kopenhagen

De ambitie van Kopenhagen is in 2009 ontstaan in de aanloop naar de COP15. De Deense regering wilde graag laten zien wat mogelijk is als de CO₂ mitigatie op lokaal niveau wordt georganiseerd. *With the climate target, Copenhagen is set to become the first CO₂ neutral capital in the world and this maintains our reputation as being an international frontrunner on sustainability* (Copenhagen, City of, 2014). Kopenhagen wil hiermee vooral een voorbeeld zijn voor andere grote steden (leading by example).

Voor het implementeren van de CO₂-doelstellingen, kon de gemeente Kopenhagen geen traditionele top-down aanpak hanteren. Gegeven het feit dat CO₂-reductie een complex probleem is, wat meerdere gemeentelijke domeinen beslaat (mobiliteit, bouw, energie, consumptie, afval, watermanagement, toerisme), werd besloten voor een cross sectorale programma aanpak. Verschillende disciplines waren hierbij betrokken en er kwam advies vanuit verschillende invalshoeken. Extern hanteerde de gemeente een aanpak van co-creatie of netwerk benadering. Bewoners werden door de gemeente uitgenodigd om hun input te geven voor oplossingen. Ook verschillende non-profit instellingen werden geconsulteerd. Omdat de economische agenda van de stad belangrijker werd geacht dan de

klimaatagenda, besloot men het bedrijfsleven te betrekken in deze ambitie. Uiteindelijk resulteerde dit in een door de gemeente gefaciliteerde netwerkdialog, waarbij bewoners, bedrijven, universiteiten en andere stakeholders betrokken werden (totaal circa 200 mensen). Op basis van deze dialoog identificeerde de gemeente 22 mogelijkheden om CO₂ te reduceren op het gebied van energieconsumptie, energy productie, mobiliteit en openbare gebouwen. *Dit was een geheel nieuwe wijze van werken. Normaal vroegen we gewoon om een advies aan een consultant.* De ambitie om in 2025 CO₂-neutraal te zijn, werd door de gemeente Kopenhagen in 2012 bekend gemaakt.

Kopenhagen heeft de partnerships tot de kern gemaakt van zijn strategie voor eco-innovatie en duurzame groei. Hiervoor werkt de gemeente niet alleen nauw samen met bedrijven, maar ook universiteiten, non-profit organisaties. Nieuwe initiatieven voor samenwerking zijn o.a. BloxHub match-making intermediair voor startups, Realdania een centrum voor 'sustainable urbanization', Danish Outdoor Lighting Lab (DOLL) en het EnergyLab NordHavn; een triple Helix organisatie waar de focus ligt op innovatieve stedelijke energieoplossingen, zoals smartgrids en energieopslag.

Climate Advisor van de gemeente Kopenhagen Klaus Bundgaard, zegt over partnerships en innovaties het volgende;

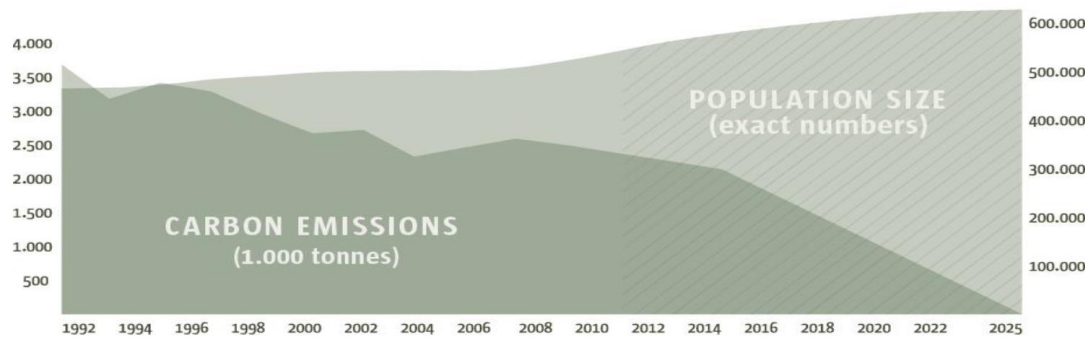
As you may have seen in our Climate Plan, collaboration with the private industry and knowledge institutions is highly valuable for developing new innovative solutions. The innovation cycle can be strengthened through collaboration between relevant and affected actors from the public and private sector. I would probably include public infrastructure such as utilities and transport as well, since the organizations here are responsible for the largest part of our CO₂ reductions. In the Climate Secretariat we have acknowledged partnerships to be key for developing the future climate solutions, both related to becoming carbon neutral by 2025, but also in relation to solutions not included in the current climate plan. With only five years left of our target, we will still continue to develop new partnerships even though these types of collaboration won't create solutions in a short term that will reduce the CO₂ emissions significantly.

Most partnerships should always have long-term approach, since you are looking into developing new solutions that have been proven before. It takes time to mature technologies and prepare them for the market, especially with an energy technological focus. For instance, developing a new app that will promote Mobility as a Service with all different transport companies. Here you need to gather all partners, make an agreement on a goal, sign contract, develop app, do pilots, improve the app, make it market ready, implement etc.

My point is, that I think your approach is interesting, but if you won't have the focus of cities moving towards carbon neutrality, I think it would be very relevant to include the time perspective, reasoning behind the partnerships, and timespan. Cities move in-between implementing solutions that is market ready, making investments, and then facilitate innovation in partnerships with the city as an test site.

Belangrijk in het hele proces is dat de gemeente Kopenhagen verticaal én horizontaal moet samenwerken, dus zowel met bedrijven en kennisinstellingen als met burgers en de verschillende lagen van de overheid. Het samenwerken met verschillende stakeholders, vereist een open agenda en het nastreven van gedeelde ambities. Juist door het delen van kennis en expertise kunnen doelen bereikt worden. Deze partnerships zelf hebben een informeel karakter. Het zijn platforms waarin stakeholders worden uitgenodigd om hun ideeën aan te dragen en oplossingen te bedenken voor duurzaamheidsvraagstukken. Deze consultaties leiden tot nieuwe oplossingen, die nog wel getoetst worden op hun haalbaarheid. Uiteindelijk zullen een beperkt aantal robuuste projecten worden ontwikkeld. Deelname is echter niet vrijblijvend en er wordt gestuurd op basis van een stevige regie. De aanpak van Kopenhagen is te kenschetsen als 'mandatory' (verplichtend): de gemeente Kopenhagen formuleert de doelstellingen, maar werkt voor de implementatie hier van nauw samen in partnerships. De verschillende stakeholders willen graag betrokken zijn bij de transitie, omdat het ook hun eigen organisaties verder kan helpen.

Binnen de gemeente Kopenhagen zijn verschillende sectoren bezig met de CO₂-reductie doelstellingen, zoals mobiliteit, de bouw, economie, toerisme, energie. Klaus noemt dit de 'holistische aanpak'. De CPH 2025 Climateplan 2012-2025 vormt het overkoepelend plan. De periode 2012-2025 is in drie tijdvakken verdeeld, met een milestone planning. Jaarlijks wordt de voortgang gemonitord en eventueel kan men door middel van actieplannen bijsturen. Momenteel heeft Kopenhagen achterstand op het gebied van het verduurzamen van het vervoer. Hierin is de gemeente echter afhankelijk van de nationale fiscale wetgeving voor het stimuleren van het elektrisch vervoer. Verder groeit Kopenhagen iedere maand met circa 1000 inwoners. Het wordt een uitdaging om, tegen deze groei in, de CO₂-doelstelling te behalen.



Figuur 26: De geprognosticeerde bevolkingsgroei van Kopenhagen tot 2025. Bron: City of Copenhagen.

Al decennialang vormt energiebesparing een van de speerpunten van het energiebeleid van Kopenhagen. Een aanzienlijk deel van de besparingen kunnen worden behaald door het verbeteren van de energiestaat van gebouwen. Tussen 1977 en 2020 is het energieverbruik van nieuwe gebouwen in Denemarken met 75% gedaald. Bij het sturen van het totale proces maakt Kopenhagen veel gebruik van data en data-analyses. Zo zijn er actuele overzichten van het energieverbruik van alle publieke gebouwen. De sturing hierop heeft het energieverbruik 10% verminderd.

Een ander voorbeeld van toepassing van data uit verschillende bronnen is het Project AirView, een samenwerking tussen Google en de gemeente Kopenhagen naar de lokale luchtkwaliteit. Ook het bureau Gehl en de Bernard van Leer Foundation zijn hierbij betrokken. Er wordt onderzoek uitgevoerd onder kinderen tot 0-5 jaar, naar de gezondheidseffecten van de luchtkwaliteit en geluid. De data wordt verkregen via sensoren in de openbare verlichting. Het doel is om, op basis van de meetgegevens, tot een tool box te komen om de lokale luchtkwaliteit te verbeteren.

Volgens de ervaring van Klaus Bundgaard zijn er een zestal succesfactoren te benoemen voor de aanpak van Kopenhagen 2025:

1. *Pas een holistische aanpak toe*, betrek meerdere expertises (intern en extern) bij het transitie proces.
2. *Betrek de lokale stakeholders*, laat ze meedenken en met eigen oplossingen komen.
3. *Learning by doing*, door kleine veranderingen het proces continue verbeteren.
4. *Sta open voor innovatie*, kom tot nieuwe oplossingen bijvoorbeeld door data met elkaar te delen.
5. *Denk in partnerships*, betrek bedrijven, kennisinstellingen, pensioenfondsen.
6. *Fysieke demonstratie*, in staat zijn om ideeën tot concrete acties/producten te laten komen.

4.4 Climate partnerships op nationaal niveau

Denemarken kent, net als Nederland, een traditie samenwerking tussen de publieke sector, de vakbonden en de private sector. De Deense samenwerking gaat echter verder dan wij gewend zijn. In december 2019, nam het Deense parlement bijna unaniem een wet aan om de Deense CO₂-uitstoot van het land in 2030 met 70% te verlagen (ten opzichte van het 1990 niveau). In 2050 zal Denemarken geheel geen CO₂-uitstoot meer hebben. Deze doelstelling is tot stand gekomen door op advies van de klimaatwetenschappers. De vraag van de regering aan de wetenschap stelde was niet 'hoeveel CO₂-reductie is haalbaar in 2030', maar 'hoeveel CO₂-reductie is noodzakelijk', aldus de Deense minister voor Climate, Energy and Utilities Dan Jørgensen.

Deze nieuwe ambitieuze doelstellingen vereisen nieuwe technologische oplossingen. De aanpak lijkt sterk op de aanpak van Kopenhagen, alleen is het programma naar een nationaal niveau getild. Door een ambitieuze doelstelling te formuleren, wordt het bedrijfsleven uitgedaagd om met innovatieve oplossingen te komen. Dan Jørgensen zegt hierover (The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, z.d.):

"Wind has become a global competitive technology because of a long term political vision and entrepreneurial ingenuity. It is proof that the green transition is possible. Now, it is time to use our experience from the wind industry to develop new sustainable solutions that can accelerate the world's green transition and combat climate change," en verder in zijn voordracht: *"when you set goals which are that ambitious, you force yourself to come with new solutions and technologies. We want job growth combined with CO₂-reduction. We do this in a way that is not only acceptable for*

the business community, but they also be a part off. So, this is not only about developing new technologies, but also about new ways to work together”.

Voor de implementatie van de plannen gaat de Deense regering jaarlijks klimaatactieplannen ontwikkelen. De CO₂-reductie gaat invloed krijgen op verschillende veel sectoren; de energie-, de bouw-, de transport- toerisme- en landbouwsector. Hiervoor sloot de Deense regering dertien ‘Climate partnerships’ af met grote bedrijven uit deze sectoren (onder andere; Maersk, SAS, Novo Nordisk, Ørsted, DSV Panalpina, PensionDanmark). De pensioenfondsen zijn hierbij betrokken omdat zij een belangrijk deel van de Deense energietransitie projecten financieren (Skydsgaard, 2019).

(www.stateofgreen.com, 2020)

Danish targets and milestones towards the green transition (December 2019)

- Becoming a net-zero emission society
- Independent of fossil fuels by 2050
- Phasing out coal in the Danish electricity production by 2030
- 50 per cent renewable energy in the total energy mix by 2030
- Renewable energy: Build three new offshore wind farms by 2030 with a total of minimum 2400 MW as well as expand the production of green biogas
- Introduce a competitive tender process, where different technologies such as onshore wind turbines and solar cells can compete on delivering green electricity at the lowest price
- Energy and climate research will receive a cash injection with a target of DKK 1 billion (EUR 134 million) by 2024
- DKK 500 million (EUR 67 million) is allocated to green transportation in 2020-2024, in order to enhance green mobility and transportation
- A modernisation of the heating sector, where both the district heating sector and the consumers can freely decide future investments, resulting in cheap heating for both companies and consumers. Electrification achieved through relaxation in electricity and electric heating taxes
- From 2021 to 2024, DKK 100 million (EUR 67 million) annually will be allocated to a market-based grant pool focused on energy savings

Het doel is om deze sectoren en bedrijven direct te betrekken bij de klimaatdoelstellingen. De dertien grote ondernemingen vertegenwoordigen ieder een sector en doen voorstellen aan de regering om CO₂-reductie in hun sector te realiseren. Het gaat hierbij om zowel het direct implementeren van bestaande en bewezen technologieën en het ontwikkelen van veelbelovende innovatieve technologieën. Ook de regering is zich bewust dat het stellen van ambitieuze doelen innovatie uitlokt bij het bedrijfsleven. Er zijn inmiddels vanuit de Climate partners 360 voorstellen gedaan om de CO₂-uitstoot te verlagen, die nu moeten worden geëvalueerd. Volgens de Deense premier Mette Frederiksen speelt het Deense bedrijfsleven een centrale rol bij het realiseren van deze doelstelling (State of green, z.d.):

“The Danish business community has a central role in the green transition and with the climate partnerships, the government wants to work closely with the business community on how to contribute to solving the climate challenges. “We must solve the climate challenge together. In respect of our unique, strong, Danish model of society. Every part of our society must contribute to achieve the government’s ambitious climate goals. I know that people with different interests can find common solutions if they want and if they come together. This is the public spirit demonstrated by companies and organisations every single day. They take responsibility for the community they are part of. I am pleased and proud of the 13 climate partnerships we present, each with strong, competent business leaders at the head of the table. Together we can show the world that Denmark is both green, competitive and solidary.”

Als onderdeel van de implementatie werd het ‘Green Business Forum’ opgericht. In dit forum zitten een aantal ministers, de directeuren van de dertien bedrijven, vertegenwoordigers van de vakbonden en wetenschappers van ‘the Danish Council on Climate Change’ (Klimarådet). De Klimarådet zal de voortgang van de klimaatdoelstellingen monitoren en kunnen tevens voorstellen doen om de doelstellingen te realiseren. De wetenschappers van de Klimarådet zijn politiek onafhankelijk en beoordelen of de ingezette acties tot voldoende CO₂-reductie leiden aan de hand van een vastgestelde milestone planning. De berekening van de CO₂-reductie gaat volgens de internationale UN-standaarden. De Klimarådet kan ook adviezen geven hoe de CO₂-reducties verder kunnen worden versneld.

Deze langjarige samenwerking van de overheid met zowel het bedrijfsleven, de vakbonden en de wetenschap geeft aan hoeveel consensus er bestaat over het te voeren klimaatbeleid. De betrokken organisaties kunnen ook rechtstreeks invloed uitoefenen en richting geven aan de te nemen maatregelen om de CO₂-uitstoot te verminderen. Daarnaast heeft de Deense politiek veel vertrouwen in de innovatiekracht en efficiency van de private partijen. De Deense premier Mette Frederiksen zegt over de samenwerking met het bedrijfsleven het volgende (The ministry of climate, energy and utilities, 2020):

"We are seeing that the Danish business community is deeply involved in the climate case. To be honest, many companies are a step ahead of us politicians. While we have been busy setting high climate targets for Denmark – a 70 percent reduction in emissions by 2030 – the green transition is already in full swing at the workplaces. Ørsted, Vestas, Grundfos, Danfoss, Velux and many more Danish companies sell sustainable solutions worldwide. There is a straight line from the work that Danish employees are part of in Denmark's green production workplaces and to the huge respect that Denmark enjoys internationally. Danish companies and employees deserve a government that is as ambitious as they are themselves. We must invest in green technology and show that partnerships are the solution – also on the climate challenges and on the protection of the nature in which each generation only guests."
(www.stateofgreen.com, 2020)

4.5 Confederation of Danish Industry

De Confederation of Danish Industry (DI) is de koepelorganisatie voor de Deense industrie. De DI vertegenwoordigt ruim 11700 kleine en grote industriële ondernemingen, waarvan een gedeelte cleantech producten maakt. De DI was niet betrokken bij de formulering van de Kopenhagen 2025 doelstelling, maar is wel als dialoog partner om advies gevraagd voor de CO₂-doelen voor 2030, wat de Deense regering in december 2019 heeft opgesteld. De voorzitter van de DI is Lars Sandahl Sørensen. In interviews geeft hij aan hoe betrokken de Deense industrie is bij het klimaatvraagstuk en de verantwoordelijkheid voelt om te komen met oplossingen voor het terugdringen van broeikasgassen;

"We have a modern society and we have modern businesses who take responsibility to solve these global issues. We have done that for years. The Danish industry has a long tradition of making efficient and green products. The Danish industry is very competitive and we are now in a good position to be global leaders and offer good solutions to solve these problems. That's why we are so engaged. And, it is not only the technologies, but also to scale up these technologies. Public-private partnerships are essential in the quest to accelerate the global green transition."

Deze betrokkenheid van het Deense bedrijfsleven in de public-private partnerships brengt voor de bedrijven zeker zakelijke voordelen met zich mee. Niet alleen is de omvang van de Deense markt relatief beperkt, maar ook kunnen innovatieve technieken aanzienlijk goedkoper worden als ze internationaal kunnen worden verkocht (State of green, z.d.). Er zijn bij het Deense bedrijfsleven echter ook maatschappelijke overwegingen om te participeren in public-private partnerships. In het interview wordt nader ingegaan op de korte- en lange termijn waarde die het bedrijfsleven kan creëren.

"Any company and any company leader with integrity must be part of the solution. It is not the easiest way forward. It is actual a lot easier to run a company with the sole purpose of optimizing the shareholders value. I think that companies will in the near future redefine what shareholder value is. That does not mean that shareholder value will not be created, on the contrary. But the short term shareholders will be less served in the future, because the only way to balance shareholders value with impact on climate and society is to take a longer term perspective. The companies who fail to do so, will face a challenge in a few years."

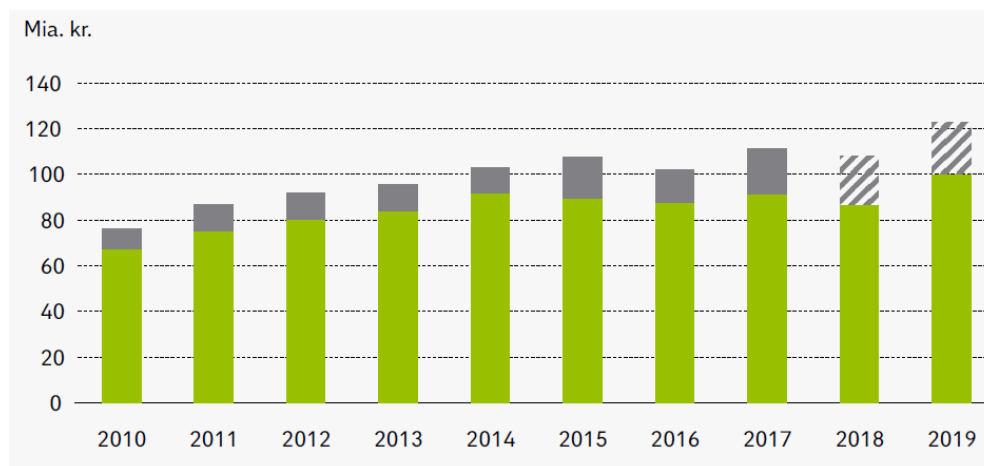
"We say, how can we be an actor and contribute in the climate challenge, the water challenge, social inequality and of course create shareholder value. That is a deep and profound choice. It starts with doing something where your company can have impact. The green technologies of Danish companies contribute worldwide in saving ten time more emissions than in Denmark. The best advice I can give to the international audience is; set as a government high- and committed targets to reduce the CO₂ levels and proactively engages the businesses in the process."

Tenslotte heeft de participatie van het bedrijfsleven in de Public-private partnerships voor CO₂-reductie volgens Lars Sandahl Sørensen ook een heel praktisch voordeel;

"Companies identify the problems and the transition we have to make. And then we start to develop. Instead of talking over the problems, we start with dealing with the problems. Walk the talk. Let's start doing something!"

De energietransitie als kans

Tabel 9: 13,5% van de Deense export is Energie technologie (2019) Groen is energie technologie, grijs is energie services van de Confederation of Danish Industry, Eksport af energiteknologi og-service, 2019.



Het aangaan van langjarige samenwerkingen heeft zeker voordelen voor DI, maar is ook noodzakelijk. De energietransitie is een zo complexe opgave, dat geen enkele partij dit afzonderlijk zou kunnen realiseren. Het gaat niet alleen om technologische oplossingen, maar ook om het gebruik van deze oplossingen door de inwoners van de stad. En het gaat om nieuwe oplossingen, waarvoor kennis en data gedeeld moet worden door verschillende organisaties. Zowel de gemeente Kopenhagen, als de industriële ondernemingen en de kennisinstellingen hebben elkaar dus nodig om tot nieuwe oplossingen te komen. De aangesloten DI-ondernemingen maken regelmatig gebruik van de mogelijkheid om gespecialiseerd onderzoek te laten uitvoeren door kennisinstututen als DTU en University of Copenhagen (KU). Deze aanpak resulteert in werkgelegenheid voor de betrokken bedrijven, een continue innovatie op het gebied van energietechnologie en zorgt voor een versnelling van de energietransitie.

Door de betrokkenheid van DI bij de energietransitie van zowel Kopenhagen als Denemarken, kan het bedrijfsleven gebruik maken van de internationale contacten van beide overheden. De bezoeken van Lord Mayor Frank Jensen aan New York en zusterstad Beijing (zusterstad van Kopenhagen) worden vergezeld door een grote delegatie van de cleantech bedrijven. In oktober 2019 werd het C40 World Mayors Summit in Kopenhagen georganiseerd. Dit event vormde ook een uitstekende kans om internationale vertegenwoordigers van steden kennis te laten maken met de groene oplossingen van Kopenhagen. Ook het komende bezoek van het Deense koninklijk huis aan Nederland op 2-3 november 2020, zal in het teken staan van de energietechnologie.

4.6 Danmarks Tekniske Universitet (DTU)

DTU is met 11.200 studenten, de grootste technische universiteit van Denemarken en behoort tot de beste technische universiteiten van Scandinavië. De DTU-campus is gelegen in een buitenwijk van Kopenhagen, maar gespecialiseerde research centers (onder andere voor duurzame energie, transport en logistiek, materiaalkunde) van universiteit zijn verspreid over heel Denemarken. DTU heeft een lange traditie op het gebied van samenwerkingsprojecten met zowel het bedrijfsleven als de overheid en zelfs de United Nations. Het gaat hier om samenwerkingen in een triple helix verband en in partnerships die vooral gericht zijn op de 'greentransition' en digitale smartcity oplossingen, aldus Jens Dahlstrøm. De DTU heeft een proactief accountteam opgezet om de verschillende samenwerkingsprojecten te begeleiden. Gemiddeld worden jaarlijks door dit accountteam maar liefst 1200 contracten afgesloten (waarvan 1100 met bedrijven) voor betaald onderzoek, consultancy, productontwikkeling of productoptimalisaties. Het gaat om projecten met een doorlooptijd van twee tot drie jaar waarvoor een aantal studenten algemeen onderzoek doen of een PhD student een gericht onderzoek kan uitvoeren. Bedrijven kunnen ook onderzoeksopdrachten verstrekken aan een van de gespecialiseerde research centers van het DTU DesignBuildLab.

De samenwerkingscontracten hebben de vorm van een cofinanciering door de DTU of een geheel commercieel contract. Van cofinanciering kan alleen sprake zijn als het onderzoek ook in het belang is van de DTU. Alle patenten en publicatie rechten zijn dan eigendom van de DTU. Bij commercieel advies worden alle kosten opgebracht voor de organisatie die de DTU inhuurt en zij worden ook eigenaar van de patenten. Hierbij is het wel belangrijk dat kennisinstellingen autonoom blijven. In 2018 heeft de DTU 50 patenten geregistreerd en 6000 publicaties. De samenwerking met het bedrijfsleven levert de DTU echter niet alleen een extra geldstroom en patenten op, maar

draagt ook bij aan de ondernemingsgeest van de studenten. Op de website staat het volgende; *DTU has an entrepreneurial spirit, harnessing the energy and enthusiasm of our students, staff, and the people we work with. Ideas are unleashed and carried into society and industry where they make a difference.* In 2018 werden vanuit de DTU 87 nieuwe ondernemingen opgestart. Voor startups in de eerste fase, is een incubator programma opgezet, Skylab. De studenten (en afgestudeerden) krijgen vanuit de universiteit begeleiding in het opzetten en de financiering van een eigen onderneming. Binnen Skylab is Next Generation City Action een afdeling met de focus helemaal op duurzaamheidsoplossingen voor grote steden.

4.7 BloxHub en Gate 21

Andere greentech start up ondernemingen komen terecht bij BloxHub of Gate 21. **BloxHub** is een centrum voor duurzame stadsontwikkeling van de gemeente Kopenhagen en de stichting Realdania. Hier worden nieuwe oplossingen gevonden voor grootstedelijke vraagstukken. Startups die zich gespecialiseerd hebben in digitalisering, smart city technologie, milieu, circulariteit, resilience, mobiliteit, design en bouw, werken nauw samen om tot multidisciplinaire oplossingen te komen voor grootstedelijke problemen. Bij de ingang van BloxHub hangt een quote; *No matter how many smart people you have INSIDE your organisation, there's a lot more smart people OUTSIDE your organisation* (Bill Joy, Silicon Valley Entrepreneur). Bloxhub wil de verbinding leggen tussen enerzijds de theorie en nieuwe ideeën en anderzijds praktische uitvoerbare oplossingen. In BloxHub kan bedrijfsruimte gehuurd worden, maar er is een ook lunch waar 'members' individueel of in groepen kunnen werken aan opdrachten. In de hele aanpak staat co-creatie, netwerken en kruisbestuiving tussen de specialismen centraal. De BloxHub 'community' krijgt regelmatig concrete stedelijke vraagstukken voorgelegd, door middel van prijsvragen afkomstig van een gemeente of een grote onderneming. Het is de bedoeling dat de BloxHub members collectief aan de slag gaan om innovatieve oplossingen te bedenken voor dit probleem. Daarnaast worden er ook hackathons en symposia georganiseerd, opleidingen gegeven en zijn er regelmatig debatten over maatschappelijke onderwerpen.

Gate 21 is een non-profit triple helix platform, wat werkt aan 'public-private innovations'; groene partnerships op het gebied van energie, mobiliteit, digitalisering en circulariteit. Hiermee vormt Gate 21 een platform voor het verlenen consultancy diensten voor kleinere overheden in de regio Groot Kopenhagen. In de basis probeert Gate 21 een brug te slaan tussen de vraag vanuit de gemeentelijke of regionale overheid en het bedrijfsleven. Het netwerk van Gate 21 is vooral gelegen in de regio van Kopenhagen. In totaal wordt samengewerkt met 90 partners, waaronder veel gemeenten in de regio Groot Kopenhagen/Skåne en Zeeland. In Lolland and Bornholm zijn dependances gevestigd van Gate 21. Gate 21 werd in 2009 opgericht en realiseerde in de regio van Kopenhagen verschillende innovatieve energie- en mobiliteitsprojecten waaronder DOILL, een livinglab voor ledverlichting. Ook hier staat de samenwerking tussen het bedrijfsleven, de kennisinstellingen en de overheid centraal in de aanpak.

4.8 Conclusie

Het lijkt erop dat Kopenhagen goed op koers zit om de doelstelling van een CO₂-neutrale stad in 2025 te realiseren. Door een doelstelling met datum te formuleren, is er 'a sense of urgency' gecreëerd. Voor bedrijven werkt dit lange termijn doel als een kompas, waarmee zij richting kunnen geven aan hun R&D-ontwikkeling. De gemeente Kopenhagen is vanaf 2012 bezig met de transitie en hebben een programma ontworpen waarop strak en ook faciliterend regie gevoerd wordt. Maar de energietransitie kan door geen enkele partij alleen vorm worden gegeven. Kopenhagen maakt hiervoor gebruik van de creativiteit en innovatiekracht die bij de verschillende netwerken aanwezig is. De participerende bedrijven en kennisinstellingen profiteren van de nieuwe kennis en ervaring die wordt opgedaan bij de verschillende projecten. Er is hierdoor een momentum ontstaan om op breed front samen te werken voor het realiseren van de doelstellingen. En, er gaat geen tijd verloren aan discussies over geld. Pensioenfondsen zijn al in een vroeg stadium betrokken bij de energie transitie. Zij doen dat niet vanuit filantropische overwegingen, maar zij zien duurzaamheidsprojecten als een rendabele lange termijn investering.

Uit de verschillende interviews en deskresearch blijkt dat het goed organiseren en regie voeren over de netwerken in partnerships, een belangrijke verklaring vormt voor de slagvaardigheid waarmee de gemeente Kopenhagen dit transitieproces doorloopt. De energietransitie is ook een van de belangrijkste thema's binnen de gemeentelijk organisatie. De gemeente heeft voor een 'holistische aanpak' gekozen. De transitie agenda wordt binnen het gemeentelijk apparaat centraal gecoördineerd, waardoor de verschillende afdelingen niet langs elkaar heen werken. Hierdoor werken de verschillende afdelingen integraal aan dezelfde doelstellingen.

Kennisinstellingen als de DTU, zijn betrokken bij de verschillende transitie projecten. De kennisinstelling kunnen specifieke onderzoeken uitvoeren voor zowel de overheid als voor het bedrijfsleven. De DTU heeft hierdoor veel actuele kennis over stedelijke energiesystemen, waarmee men ook internationaal vooroploopt. Daarnaast vormen de kennisinstellingen ook broedplaatsen voor nieuwe startups.

5. Reflectie op partnerships

5.1 Inleiding

Visie, een koersvastе overheid, draagvlak en een stevige regie als basis voor succes. Dat de aanpak van Kopenhagen niet een op een te kopiëren is naar de situatie van de Nederlandse steden, spreekt voor zich. Rond Amsterdam en Rotterdam is er een energie-intensieve industrie aanwezig wat het speelveld voor de energietransitie van Nederland heel anders maakt dan Denemarken. Het betekent niet dat elementen van de aanpak van Kopenhagen niet als voorbeeld kunnen dienen. De samenwerking in partnerships wordt door de gemeente Kopenhagen regelmatig genoemd als succesvol element van hun transitie strategie.

In dit hoofdstuk wordt de verbinding gemaakt met de theorie van hoofdstuk 2 en de aanpak van de energietransitie door middel van samenwerking in partnerships. Hoe zijn partnerships te plaatsen als publiek-private samenwerkingsvorm en wat motiveert de verschillende partijen eigenlijk om deel te nemen in een samenwerkingsverband met de gemeente? Vervolgens wordt gekeken of het werken met partnerships een typisch Deense fenomeen is dat verklaart kan worden vanuit de cultuur of ook overdraagbaar is naar bijvoorbeeld Nederland. En, wat zijn de lessen voor een stad als Amsterdam, die het transitieproces momenteel aan het vormgeven is?

5.2 Disruptief of incrementeel?

De omslag om de fossiele energievoorziening van een stad te evolueren naar een CO₂-neutraal energiesysteem, is een vorm van transitie. Hoewel een energietransitie zeer ingrijpend is voor de stad en haar inwoners, is het geen abrupte verandering. Er zal eerst een periode aanbreken waarbij het oude grootschalige, centrale opgewekte fossiele energie gecombineerd wordt met decentrale, kleinschaliger opwekking. Bij decentrale opwekking van duurzame bronnen als zon- en windenergie, is er sprake van fluctuatie in de productie van energie. Het aanbod sluit dan onvoldoende aan op de vraag, waardoor nieuwe technieken nodig zoals opslag van energie en decentrale aanbod sturing. Zoals uit hoofdstuk 3 blijkt, is de energietransitie van Kopenhagen een logische volgende stap in het jarenlang consequent gevoerde energiebeleid van Denemarken. Door de verregaande decentralisatie van het bestuur, hebben de Deense gemeenten ook verantwoordelijkheden gekregen voor het implementeren van de nationale klimaatdoelstellingen. De gemeente Kopenhagen beschikt hiermee ook de autonomie en middelen om de eigen energietransitie vorm te geven.

Om de doelstellingen van 2025 te realiseren moet de gemeente een stevige regie voeren over de energietransitie. Immers, om de transitie te laten slagen, wordt gewerkt aan nog niet bestaande oplossingen. Het stimuleren van het innovatievermogen is daarom essentieel. Dit proces wordt gestuurd door in een vroeg stadium het bedrijfsleven, startups en de kennisinstellingen bij de verschillende deelprojecten te laten participeren. De gemeente is de faciliterende en coördinerende partij die helpt verbindingen tussen de netwerken op gang te brengen. Dit doet de gemeente door in platforms te creëren met verschillende partijen, waar innovatieve oplossingen gestimuleerd worden. Hier wordt ook de verbindingen gelegd tussen de gevestigde bedrijven en de nieuwe, innovatieve bedrijven. Indien hierbij ook een universiteit betrokken wordt, vormt de samenwerking een triple helix. Maar niet in alle gevallen worden kennisinstellingen bij het probleem betrokken. In de verschillende samenwerkingsverbanden, zijn wel de stappen van de innovatie cyclus van Sørensen herkenbaar. Deze benadering van de gemeente Kopenhagen van het regionale bedrijfsleven, komt overeen met de aanpak van de 'new urban economic policy', zoals Willem van Winden deze beschrijft (Van Winden & Carvalho, 2015).

De bewoners hebben kunnen ervaren dat in de afgelopen jaren de leefbaarheid van de stad sterk verbeterd is. Zo is de lucht in de stad schoner en het water in de haven is geschikt om in te zwemmen. Het beleid van de gemeente Kopenhagen kan dan ook rekenen op brede steun van de inwoners van de stad. Door ook de burgers van Kopenhagen in het besluitvormingsproces te laten participeren, worden oplossingsrichtingen gekozen die ook kunnen rekenen op een breed maatschappelijk draagvlak.

Bij een disruptief proces is er sprake van een vrij plotselinge verandering, waarop het regime (de bedrijven die de markt domineren) niet tijdig kan anticiperen. De onderstroom (innovatieve startups) is veel leniger en kan wel snel reageren op deze veranderingen. Echter, door de aanpak van de gemeente Kopenhagen worden zowel het regime als de onderstroom actief betrokken bij de energietransitie. Er is daardoor geen sprake van creatieve destructie, maar wel van een beheerst proces van aanpassing van het systeem. Op basis

hiervan kan geconcludeerd worden dat de energietransitie van Kopenhagen geen disruptief, maar juist een incrementeel vormgegeven proces is.

5.3 Samenwerken in innovatie

Innoveren in een stedelijk gebied is meer dan alleen een technologische innovatie (Bulkeley et al., 2011). Het is onderdeel van de Deense consensuscultuur om bij belangrijke beslissingen, zoals grote duurzaamheidsprojecten, een brede vorm van participatie toe te passen. Het gaat hierbij immers om gedragsverandering en het verkrijgen van draagvlak bij de inwoners van de stad voor zaken als het isoleren van woningen, afvalscheiding, minder gebruik maken van de auto etc. De burger vormt daarmee een belangrijke schakel in de oplossing en wordt door de gemeente Kopenhagen gezien als een volwaardige sparringpartner. Door ook de burgers van Kopenhagen in het besluitvormingsproces te laten participeren, worden andere en soms creatievere oplossingsrichtingen gekozen ('the wisdom of crowds'). De interactie met betrokken burgers leidt soms tot nieuwe ideeën en andere vormen van samenwerken en innoveren, wat ook wel van 'government naar governance' wordt genoemd. Daarbij neemt de overheid niet de rol als expert op zich, maar veel meer de rol van procesbegeleider, architect of facilitator. Hierdoor kan ruimte gegeven worden aan de inbreng van burgers. Als overheid en de burgers goed met elkaar samenwerken kan in co-creatie geïnnoveerd worden (Hughes et al., 2018). De gemeente Kopenhagen is daarmee een faciliterende en coördinerende partij die helpt verbindingen op gang te brengen.

Dit proces verloopt veelal in de volgende stappen (Hughes et al., 2018);

- Het formuleren van de verschillende maatschappelijke doelstellingen door de gemeenteraad;
- In een politieke onderhandeling worden de doelstellingen geprioriteerd;
- Dit resulteert in een prioriteitenlijst;
- Deze lijst wordt voorgelegd aan de betrokken burgers en zij worden uitgenodigd om suggesties te doen voor mogelijke alternatieve oplossingen;
- Daarna worden de verschillende oplossingen meegenomen en afgewogen bij de reservering van het budget. Onderdeel van de afweging is of het idee kan worden opgeschaald.

Daarnaast moet Kopenhagen, als koploper van de energietransitie, vol inzetten op technologische innovaties. De energietransitie is in gang gezet door inmiddels bewezen technologieën als windturbines op zee. Nu dit laaghangend fruit geplukt is, vraagt de volgende stap in verduurzaming van de energievoorziening om investeringen in opslag van energie, andere technologische innovaties, aanpassingen van de grondstoffenkringlopen en andere financierings- en verdien modellen. Daarom wordt het Deense bedrijfsleven nauw betrokken zijn bij de transitie. Immers, veel inhoudelijke kennis over producten, de markt en diensten zit bij de bedrijven. Voorwaarde is wel dat bij de betrokken bedrijven commitment bestaat voor de doelstellingen van de gemeente Kopenhagen. Een aantal van de bedrijven (bijvoorbeeld HOFOR), hebben dan ook een langjarige samenwerking met de gemeente, waardoor een gedeeld eigenaarschap van de doelen is ontstaan.

Het Deense bedrijfsleven is georganiseerd in verschillende platformen, zoals de Confederation of Danish Industry, BloxHub of Clean. Er kan dan gesproken worden met een vertegenwoordiger van het betreffende platform, die het probleem uitzet bij de achterban. Bij een energietransitie gaat het veelal om nieuwe vraagstukken, waar niet altijd een oplossing direct voor handen is, of waar meerdere oplossingsrichtingen mogelijk zijn. Dan worden door de platformen eerst een hele reeks van ideeën voor mogelijke oplossingsrichtingen ingediend. Doordat verschillende sectoren bij de partnerships betrokken zijn (ruimtelijk, sociaal, techniek, design, data, de gebruiker), ontstaat er een kruisbestuiving van ideeën en technologieën of 'meta-innovation' (Etzkowitz H., 2008). Zo worden regelmatig fintech partijen in een vroeg stadium betrokken voor het financiering vraagstuk van de oplossingen. In een samenwerking en interactie nemen partijen kwaliteiten van elkaar over (spillover effect). Deze dynamiek draagt bij aan nieuwe manieren van bedrijfs- en beleidsvoering en zorgt voor grotere innovativiteit (Kreijveld et al., 2014). Tegenstrijdige belangen kunnen echter ook conflicten veroorzaken tussen betrokken actoren. De zachte aspecten van samenwerken aan innovatie worden dan opeens belangrijker. Het gaat hier om elkaar kunnen vertrouwen, eerlijkheid en het hebben van verantwoordelijkheid en eigenaarschap en de mate van betrokkenheid.

Deze multidisciplinaire innovaties van de verschillende partners moeten nog wel gevalideerd worden. Hiervoor is onderzoek nodig, bijvoorbeeld of er voldoende draagvlak is bij de inwoners van de stad voor de gekozen oplossing. De betrokken partners kunnen dan de samenwerking zoeken met een van de

kennisinstituten, waaraan gespecialiseerd onderzoek kan worden uitbesteedt. De kennisinstituten kunnen de stad en de regio ook inzetten als living lab voor het onderzoek. Dergelijke innovatieve trajecten kunnen vele jaren in beslag nemen en er zijn ook aanzienlijke kosten mee verbonden.

Daarnaast komen innovaties vaak niet echt van de grond. Er zijn genoeg ideeën, maar een idee is nog lang geen innovatie. Van al de ideeën zijn er maar een paar die tot succesvolle vernieuwing leiden. Veel nieuwe initiatieven stranden in de beginfase: een pilot of demo, een prototype, een experiment of een proefwijk. Na dit eerste stadium krijgen de initiatieven regelmatig te maken met wat de 'valley of death' wordt genoemd. Dit is veelal de periode waarin grootschalige investeringen moeten worden gedaan, maar er nog geen zekerheid bestaat over de vraag naar het product in de markt. Over deze risico's, de financiën en het eigenaarschap van de innovaties moeten ook vooraf afspraken gemaakt worden tussen de betrokken partijen.

Voorbeelden van product en procesinnovaties waarvoor brede samenwerking noodzakelijk is:

1. De stad Kopenhagen heeft het meest uitgebreide warmtenet ter wereld. De warmte wordt opgewekt door verbranding van biomassa, afval en zonnewarmte (momenteel 2% maar groeiend naar 10% in 2030). Naast warmte wordt in deze centrales ook elektriciteit opgewekt. Deze bronnen aan de aanbodzijde moeten worden gecombineerd met een variërende behoefte aan de vraagzijde. Om dit proces efficiënt te laten verlopen en te kunnen anticiperen op veranderingen, worden verschillende datasets, afkomstig van verschillende partijen, gecombineerd in een platform. Het gaat om data vanuit de gebruikers, de weersverwachtingen, de aanbodzijde van de energie, het energieverbruik van de openbare gebouwen etc.

De 2,888 kilometer pijpleidingen wordt door middel van drones met infraroodcamera's gecontroleerd op lekkages. Hierdoor konden in een vroeg stadium 44 lekkages worden opgespoord. Deze innovatie is voortgekomen uit een samenwerking met HOFOR.

2. Denemarken kent een statiegeldsysteem voor zowel plastic flessen, aluminium blik en flessen. Hierdoor krijgt afval waarde en worden de verpakkingen tot >90% gerecycled. Dit scheelt zowel in de CO₂-uitstoot als in het gebruik van grondstoffen. De levenscyclus van een Deens bierflesje wordt hierdoor verlengd tot wel 7 jaar. In deze periode wordt het flesje tot zo'n dertig keer hergebruikt. De verschillende biermerken moesten hiervoor wel een afspraak maken voor het standaardiseren van hun flesjes en de bierflessen moesten, vanwege de lange levensduur, ook robuuster gemaakt worden. Daarnaast is via de winkelketens een heel logistiek systeem voor inname van flessen, plastic en blikjes opgetuigd. Tenslotte moest ook de consument gemotiveerd worden om de verpakkingen te recyclen.

Een interessant detail is dat alle gemeentelijke afvalbakken in de openbare ruimte, voorzien zijn van een randje. Dit randje is bedoeld voor het opleggen van een flesje of blikje. Als iemand het te veel moeite vindt om zijn blikje te retourneren in een winkel, wordt dit blikje op deze rand geplaatst. Iemand anders kan het weggegooid flesje of blikje dan meenemen en alsnog inleveren voor statiegeld bij een winkel.

3. De gemeenteraad van Kopenhagen heeft formeel het besluit genomen dat het de 'beste stad voor bewoners moet zijn van de hele wereld'. Om dit besluit waar te maken moet de stad onder meer beschikken over een goede luchtkwaliteit. Voor het 'Project AirView' heeft de stad in samenwerking met Google een meetsysteem aangelegd om de luchtkwaliteit in de verschillende straten continue te monitoren. De data van de luchtkwaliteit wordt gekoppeld aan de ontwikkelingsgegevens van kinderen in de leeftijd van 0 tot 5 jaar, in een langjarig onderzoek. De analyse van de data wordt gedaan door stedenbouwkundig bureau Gehl en de Bernard van Leer Foundation.

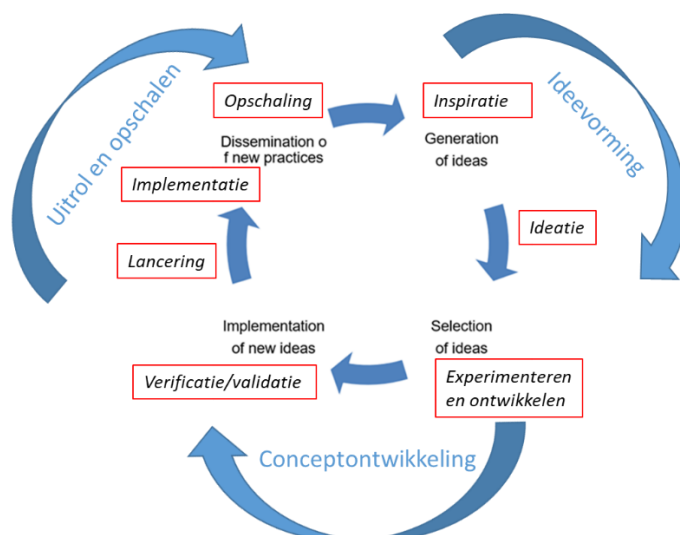
4. Bierbostel is een restproduct van de mout dat overblijft nadat de suikers en de eiwitten eruit zijn gehaald. Jaarlijks produceren Deense bierbrouwerijen ongeveer 40 miljoen ton van dit afvalproduct. Dit wordt voornamelijk gebruikt als veevoer of voor de opwekking van biogas. Maar bierbostel heeft een hoge voedingswaarde waarvoor meer toepassingen mogelijk zijn. Agrain, een startup uit Kopenhagen, heeft zich tot doel gesteld om voedselverspilling tegen te gaan. Het bedrijf zet bierbostel nu om in hoogwaardige producten te produceren als granola, energie-repen, bloem, vega vlees en broden. Het is daarmee een vervanging van sojaproducten die veelal vanuit het buitenland ingevoerd moeten worden. De inpakt van de onderneming is nu nog gering, maar het is de bedoeling dat de productie in de komende jaren fors wordt opgeschaald.

5.4 Partnerships als onderdeel van het innovatieproces

Hoe kunnen we de partnerships nu het beste duiden? Zijn de partnerships een vorm van public-private partnerships, is het een variant van een triple helix of is het een vorm van participatie? Uit onderzoek van onder andere Rianne van Warsen blijkt, dat in Denemarken laat begonnen is met het toepassen van public-private partnerships. Public-private partnerships worden vooral voor grote infrastructurele projecten opgezet (Warsen, 2018). Deze public-private partnerships worden helemaal niet los, maar juist vrij strak en contractueel aangestuurd. Kenmerkend voor partnerships in Kopenhagen is juist een losse en informele vorm van samenwerking tussen partijen. Dit lukt alleen als de verschillende organisaties dezelfde waarden delen en elkaar vertrouwen. In het model van Warsen is het kwadrant 4 het meest passend (de private partijen krijgen zowel vrijheid in het proces als in de specificaties van de oplossing. De publieke partner is faciliterend). Waarbij opgemerkt moet worden dat de partnerships in eerste instantie ontstaan zijn om bedrijven te laten participeren bij het nadenken over oplossingsrichtingen. Aanvankelijk is dit dus een vrijblijvende vorm van samenwerken. Pas als producten of diensten verder ontwikkeld worden en daadwerkelijk investeringen moeten worden gedaan, krijgen de partnerships een formeler karakter zoals een publiek-private samenwerking. Partnerships zijn ook niet een vorm van triple- of quadruple helix. Het is immers niet zo dat er altijd een kennisinstelling betrokken is of altijd met drie of vier partijen samengewerkt wordt voor aan een oplossing. In een later stadium kan een partnership wel in een triple helix project omgezet worden.

Er bestaan diverse modellen die het proces van innovatie weer geven. In deze modellen wordt in veel gevallen een drietal stadia onderscheiden; ideevorming, conceptontwikkeling en uitrol en opschalen. Deze drie stadia zijn ook herkenbaar bij het innovatiemodel van Sørensen. Partnerships zijn vooral van belang in de fase van ideevorming. Bedrijven worden uitgenodigd om mee te denken vanuit hun expertise en te komen met oplossingen voor een bepaald probleem. Dit is een fase waar op een creatieve wijze gekeken kan worden naar verschillende oplossingsrichtingen en consortia worden gevormd. Veelal is er aanvankelijk sprake van een groot aantal ideeën. De verschillende ideeën worden getrechterd en teruggebracht tot slechts enkele, echt kansrijke oplossingen.

In de fase van conceptontwikkeling moeten er kosten worden gemaakt voor het ontwikkelen en testen van de prototypes. Mogelijk wordt er ook een kennisinstituut bij het proces betrokken. Voor de kosten- en risicoverdeling is het zaak dat er duidelijke afspraken gemaakt worden tussen de verschillende partijen. In deze fase zal de samenwerking geformaliseerd worden door een publiek-private samenwerkingscontract of een triple helix samenwerking. In de laatste fase, uitrol en opschaling, is het product gereed of de dienst geleverd. De partijen hebben hun doelen bereikt en de samenwerking kan worden voortgezet in een ander project of worden beëindigd.



Figuur 27: Partnerships zijn een voorstadium van meer formelere samenwerkingsvormen (eigen toevoeging aan het model van Sørensen).

Partnerships lijken dus vooral een samenwerkingsvorm te zijn in de eerste fase van het innovatieproces. Door de samenwerking tussen de verschillende partijen in partnerships ontstaat een nieuwe 'blend' van innovatieve oplossingen en co-creatie. Binnen de samenwerkingen zorgen bedrijven voor efficiency en

doelgerichtheid. Bedrijven kunnen daarbij profiteren van innovatief onderzoek vanuit universiteiten. De kennisinstellingen hebben de rol als ‘leverancier’ van onderzoek, kennis en hoogopgeleiden. De gemeentelijke overheid heeft de rol van regisseur en coördinator van het proces tussen het bedrijfsleven en universiteiten (de kennis van de universiteit, wordt de kunde van het bedrijfsleven). De forse investeringen die de gemeente moet doen in de energietransitie, vormen daarmee een directe impuls voor de R&D-activiteiten en productontwikkeling van de lokale bedrijven en kennisinstellingen. Hierdoor wordt het innovatievermogen van de regio als geheel versterkt.

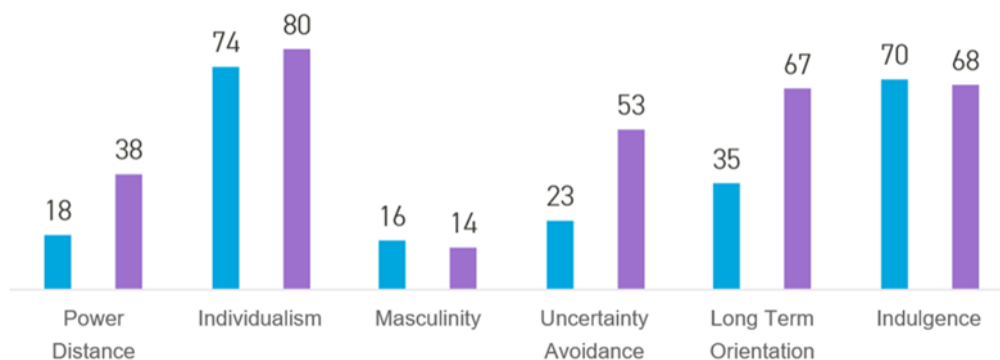
Kopenhagen is erg enthousiast over de samenwerking in partnerships. De gemeente Kopenhagen benoemt in verschillende publicaties de vorming van partnerships als belangrijkste strategie voor het aanjagen van de energietransitie en het innovatievermogen van de stad. De Deense regering heeft de werkwijze van partnerships recentelijk ook overgenomen om de nationale klimaatdoelen van 2030 te kunnen realiseren. Binnen de scope van dit onderzoek heb ik niet kunnen onderzoeken en vaststellen in hoeverre door de gemeente Kopenhagen gebruik gemaakt wordt van de verschillende innovatiestrategieën, zoals de cultivation strategy, de replication strategy, de network strategy en de open-source strategy (Sørensen & Torfing, 2011).

5.5 Het culturele aspect

In hoeverre is de samenwerking in de vorm van partnerships een typisch Deens fenomeen, wat verklaart kan worden vanuit de culturele achtergrond. Nederland en Denemarken hebben zich vergelijkbaar ontwikkeld vanuit een agrarische samenleving na de tweede wereldoorlog, via een industrieel gedreven economie naar een diensten en kennismaatschappij. De Deense maatschappij is wel sterk gevormd door het socialistisch georiënteerde ‘Nordic social welfare model’. Het principe dat iedereen kan beschikken over gelijke kansen, is hierbij belangrijk. Hierdoor is bijvoorbeeld de rol van de vakbonden in de Deense samenleving nog steeds groot ten opzichte van Nederland.

Een methode voor het vergelijken van de Deense en Nederlandse cultuur, vormen de ‘cultuurdimensies van Hofstede’ (Hofstede et al., 2010). Het onderzoek van Geert Hofstede geeft inzicht in de culturele verschillen en overeenkomsten tussen landen. Hierbij gaat het vooral over de normen en waarden op het werk en de van interacties tussen mensen. Denemarken wordt gemeten op basis van zes dimensies op een schaal van 0 tot 100. Op basis van deze scores kan Denemarken vergeleken worden met Nederland.

Tabel 10: Aan de hand van de 6 dimensies van Hofstede wordt een beeld gegeven van de culturele verschillen in Denemarken (blauw), ten opzichte van Nederland (paars).



Kleine of grote machtsafstand; gaat in op de mate waarin hiërarchie bepalend is voor de verhoudingen binnen een cultuur. Is er op de werkvloer veel respect voor de leidinggevende of zijn er juist kleine verschillen. Is er sprake van een platte organisatiecultuur of zijn er veel lagen. Op dit onderdeel scoort Nederland met 38 punten wat in vergelijking met de 18 punten van Denemarken, zeer hoog is. Hieruit kan geconcludeerd worden dat Denemarken weinig hiërarchie kent. Dit komt ook tot uiting in de Deense consensuscultuur. Op de werkvloer is sprake van weinig machtsafstand. In Denemarken wordt er relatief weinig leidinggegeven, de stijl van leidinggeven is meer coachend en faciliterend. De leidinggevende vertrouwt op de kennis van hun medewerkers. De Deense maatschappij is dus egalitair en gericht op zelfstandigheid en gelijke rechten. Ook is de sfeer op de werkvloer tussen medewerkers vaak informeel. Zo is het normaal om elkaar met de voornaam aan te spreken en is de communicatie binnen een onderneming direct. Het consulteren van verschillende stakeholders, kan hiermee verklaard worden. In de Deense samenleving bestaat een grote mate van vertrouwen in elkaar.

Individualistisch of collectivistisch; Deze score geeft weer of het succes van het individu wordt gewaardeerd of juist het succes van het collectief. Individualisme houdt in dat inwoners voor zichzelf en hun directe familie zorgen. Ze hebben een vrije keuze hoe ze hun leven inrichten. Veel westerse landen zijn individualistisch, terwijl veel oosterse landen collectivistisch zijn. De relatief hoge score van 80 punten van Nederland ligt dicht in de buurt van Denemarken met een score van 74. Dit geeft aan dat zowel Nederland als Denemarken individualistische landen zijn. Dus op deze dimensie zijn Denemarken en Nederland ongeveer gelijk. Voor Nederlanders is het zakendoen met de Denen vrij herkenbaar. Er is sprake van een directe communicatie, iets waar de Nederlanders ook bekend om staan. De Denen houden van smalltalk en de cultuur is dat afspraken worden nagekomen.

Mannelijkheid of vrouwelijkheid; In feminie landen staan vrouwelijke waarden als bescherming van de zwakkeren, tact, diplomatie, het kunnen sluiten van compromissen en aangeschreven. In vrouwelijke landen gaat het erom dat je iets doet waar je van houdt. Met een score van Nederland 14 punten en Denemarken van 16 punten kunnen beide landen dus als een vrouwelijk land gezien worden. In Denemarken wordt de kwaliteit van leven wordt dan ook als een succesfactor gezien. Dit aspect komt ook tot uiting in dat de Denen streven naar een evenwichtige werk/leven balans. Een effectieve manager is coachend voor de medewerker en empathie wordt gewaardeerd. Besluiten worden pas genomen als iedereen, inclusief de secretaresse, over het besluit geconsulteerd is. De Denen waarderen betrokkenheid en participatie bij de besluitvorming. Soms kan dit leiden tot discussies die dan worden opgelost door onderhandeling en compromissen. Het is bekend dat in het Deense parlement lange discussies nodig zijn voordat overeenstemming bereikt wordt.

Lage of hoge onzekerheidsvermijding; Nederland scoort met 53 punten relatief hoog ten opzichte van Denemarken met een score van 23. Dit houdt in dat Denemarken minder bezig is met de toekomst en het vermijden van risico's waar we beperkte invloed op kunnen uitoefenen. De Nederlanders lijken een grotere behoefte te hebben aan structuur en voorspelbaarheid dan de Denen. De Denen zien verandering meer als een onderdeel van het leven. Dit geeft ook een verklaring dat Denen relatief veel interesse tonen voor vernieuwingen en innovaties. Wat nieuw is spannend! De Denen houden ook van creatief vormgeven voorwerpen, goede materialen en luxe design. Denemarken stond in 2013 op de 9^e plaats (van de 142 landen) in de Global Innovation Index. Dit kenmerk is zichtbaar in de creatieve beroepen als reclame, ontwerp en design, maar ook bij het zoeken naar innovatieve methoden om de CO₂-doelstellingen te realiseren.

Lange of korte termijn gerichtheid; Denemarken scoort hier 35 terwijl Nederland 67 scoort. Hier is sprake van een cultureel onderscheid. In Denemarken is er veel respect voor tradities, die men graag in stand wil houden. De lage score op deze dimensie geeft aan dat de Deense samenleving erg homogeen is en men enigszins achterdochtig is voor maatschappelijke verandering. In de Deense politiek vormden de wereldwijde rellen over de publicatie van de Mohammed-cartoons in 2006 echt een kantelpunt. Nederland is meer pragmatisch. Maatschappijen die meer pragmatisch zijn, geloven mensen dat de waarheid afhangt van de situatie, de context en de tijd. De Nederlanders hebben de eigenschap dat we de tradities aanpassen aan veranderende omstandigheden. Wij hebben een sterke neiging om te sparen en te investeren en willen door zuinigheid en volharding resultaten te bereiken.

Toegeeflijkheid of terughoudendheid; De termen toegeeflijkheid en terughoudendheid staan voor de mate waarin een samenleving kan genieten en plezier maken (hedonistisch gedrag) vrijlaat of die de bevrediging van behoeften onderdrukt. De scores van de Denen en de Nederlanders komen op deze dimensie vrijwel met elkaar overeen. Denemarken heeft een score van 70 op deze dimensie, wat betekent dat Denemarken een is toegeeflijk land is. De mensen houden van genieten van het leven en plezier maken. Denen worden de Bourgondiërs van Scandinavië genoemd. *'Enjoy life. There's plenty of time to be dead'* (Hans Christian Andersen). Denen hebben veel interesse in goed eten en houden ervan om regelmatig buiten de deur te eten. Ze hebben een natuurlijke neiging tot optimisme. Vrije tijd wordt belangrijk gevonden, zijn vrij in hun manier van leven en hoe ze hun geld besteden. De Denen willen ook niet hun levensstijl aanpassen voor een lagere CO₂-uitstoot, maar zoeken liever naar alternatieve oplossingen.

5.6 Afspraken maken en je eraan houden.

Een bijzonder aspect van de homogene Deense samenleving is de hoge mate van vertrouwen van de Denen. Het gaat hierbij niet alleen om vertrouwen in elkaar, maar ook in vertrouwen van burgers in hun overheid, de bedrijven, de vakbonden en instellingen. 'Doen wat je zegt en zeggen wat je doet', is een belangrijke waarde binnen de Deense maatschappij. De platte bedrijfscultuur en de consensus in Denemarken (of kleine machtsafstand) is gebaseerd op vertrouwen. Ook de cultuur in de boerencoöperaties

in Denemarken was gebaseerd in het hebben van vertrouwen in elkaar. Deze culturele erfenis impliceert ook gelijkwaardigheid, een open communicatie met elkaar en het creëren van netwerken. In het essay 'Trust' beschrijft Gert Tinggaard Svendsen dat Denemarken met 78% vertrouwen zelfs op dit vlak wereldwijd het hoogst scoort (Denmark, 2018): *The results were striking. Danes are the world's most trusting people: More than 3 out of 4 (or 78%) trust most others. Even more interesting: four Nordic welfare states (Denmark, Norway, Sweden and Finland, in that order) top the list, with higher social-trust levels than anywhere else.* Het is niet helemaal duidelijk waar deze hoge mate van vertrouwen van de Denen vandaan komt. Tinggaard geeft drie mogelijke verklaringen; (i) één verklaring voor de hoge mate van vertrouwen is het goed functionerende socialezekerheidsstelsel, (ii) Een tweede verklaring zou het onderwijssysteem zijn waar waardering bestaat voor verschillende soorten van vaardigheden en empathie een verplicht vak is, (iii) de laatste verklaring is dat interne politieke stabiliteit van Denemarken. Mensen die langdurig leven in stabiele en veilige maatschappij, waar de criminaliteit zeer laag is, zouden elkaar meer vertrouwen (Denmark, 2018). De voortvarendheid waarmee de gemeente Kopenhagen de CO₂-doelstellingen omzet in concrete projecten, steunt op de partnerships met het bedrijfsleven. De cultuur van elkaar kunnen vertrouwen, het nakomen van afspraken en het kunnen samenwerken, vormt een belangrijke verklaring voor dit succes.

Een ander kenmerk van de Deense samenleving is dat het ambtenarenapparaat zeer goed is in de uitvoering en amper politiek is. De ambtenaren voeren uit wat politiek besloten is. De politicoloog Van Schaik deed hier onderzoek naar en concludeert: *De in Nederland vaak genoemde 'vierde macht' is in Denemarken nagenoeg afwezig. Het 'esprit de corps' in Denemarken is gericht op uitvoering, veel minder op beleidsvorming en reflectie. Ook het Nederlandse ambtenarenapparaat is niet direct gepolitiseerd, maar er lijkt wel meer sprake van remmende en versnellende krachten en van meer een 'overlegcultuur' van ambtenaren, die voor een lagere ontwikkelingsnelheid zorgt. In Denemarken is die dempende en remmende kracht in mindere mate aanwezig: wat besloten wordt, gebeurt. Denemarken 'doet' wat Nederland zich voorneemt. In Denemarken gebeurt het ook echt, zonder dempende, vertragende, verzachtende en compenserende bewegingen die wij in Nederland meer kennen* (Van Schaik, 2019).

Of, zoals Bischoff het beschrijft: *'In Denmark, the civil service has become "professionally politicized", which holds the promise of combining high levels of skill with high levels of political responsiveness'* (Bischoff, 2018). Dit wordt zichtbaar in internationale rankings: waar op veel governance-indicatoren Denemarken en Nederland dicht bij elkaar liggen, loopt de score als het gaat om implementatie, en in het bijzonder indicatoren als 'Ministerial Compliance' en 'Government Efficiency', uiteen. Nederland scoort in deze categorie een 32ste plaats, waar Denemarken op plek 2 staat (Bertelsmann, 2020).

Vergelijking 1: De ambtenaren in Denemarken scoren hoger dan Nederland als het gaat om het efficiënt implementeren van beleid (Bertelsmann, 2020).



5.7 Amsterdam Klimaatneutraal 2050

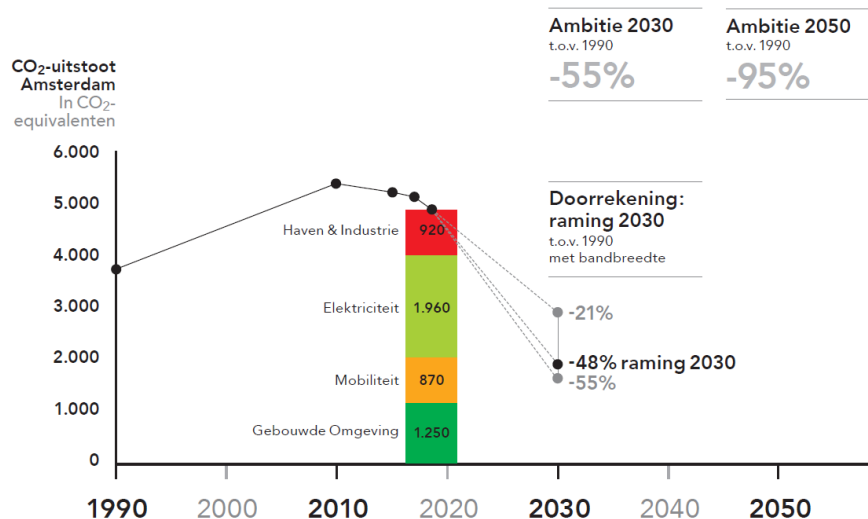
De culturele verschillen tussen Denemarken en Nederland zijn dus beperkt. Ook in Nederland zijn verschillende steden bezig zich voor te bereiden op een toekomst zonder fossiele energie. De gemeente Amsterdam heeft net als Kopenhagen, de ambitie om de CO₂-uitstoot de komende jaren sterk te reduceren. Daarbij staat de gemeente Amsterdam nog aan het begin van dit transitieproces. In hoeverre kan Amsterdam iets leren van de positieve ervaringen van Kopenhagen met het betrekken van bedrijven en kennisinstellingen bij het transitieproces. Met andere woorden, zou de inzet van partnerships ook voor de energietransitie van Amsterdam tot nieuwe, kansrijke oplossingen kunnen leiden?

De energietransitie als kans

De Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal is op 3 maart 2020 door het college van B en W vastgesteld. Deze Routekaart is een ambitiesdocument en laat zien hoe de energietransitie naar schone energie in Amsterdam, er op korte en de langere termijn uit gaat zien. De gemeente gaat samen met bewoners, bedrijven en instellingen intensief samenwerken om de verandering naar duurzame energie in beweging te zetten. In de Routekaart wordt het betrekken van bedrijven en kennisinstellingen bij de transitie niet expliciet benoemd.

Uit de laatste CO₂-berekening van 2017 bleek de jaarlijkse CO₂-uitstoot van Amsterdam ongeveer 5000 kton per jaar te zijn. De Routekaart is inhoudelijk opgedeeld langs 4 transitiepaden: gebouwde omgeving, verkeer & vervoer, elektriciteit en haven & industrie. Enerzijds neemt de gemeente Amsterdam top-down initiatief en werkt planmatig aan het behalen van doelen. Zo mogen in 2030 alleen nog auto's binnen de ring van Amsterdam als ze geen CO₂-uitstoten. Anderzijds is de basis van duizenden kleinere initiatieven net zo hard nodig: via een bottom-up benadering. Amsterdammers die zelf aan de slag willen, bewoners, bedrijven en instellingen, alleen of samen, kunnen op steun rekenen. Volgens het rapport staat 75% van de inwoners van Amsterdam positief tegenover de overstap naar duurzame energie. Binnen de gemeente Amsterdam werken circa 40 fte's aan het programma Amsterdam Klimaatneutraal. Dit programma heeft verbindingen met het Amsterdam Smart City programma. In het ATELIER-project wordt, gezamenlijk met Bilbao gewerkt aan de realisatie van een energie positieve wijk.

De gemeente Amsterdam is internationaal actief in de in stedelijke netwerken, zoals het C40-netwerk voor 'city climate leaders', Covenant of Mayors en CNCA. Binnen deze netwerken worden ideeën en strategieën uitgewisseld voor het op gang brengen van de stedelijke energietransities.



Figuur 28; Ondanks de forse groei van Amsterdam is de CO₂-uitstoot na 2010 licht afgenomen ten opzichte van 1990. De Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050 schetst concrete plannen voor verdere ombuiging van CO₂-uitstoot voor 2030 en 2050 (Gemeente Amsterdam, 2020).

Het klimaatneutraal maken van Amsterdam is een opgave die tot 2050 miljarden aan investeringen zal vergen. Investeringen zijn nodig voor onder andere het aardgasvrij maken van Amsterdam, het creëren van nieuwe warmtebronnen, het aanpassen van gebouwen en voor grootschalige ingrepen in de infrastructuur, in de ondergrond en in de openbare ruimte. In de Routekaart staat te lezen dat het nog niet helemaal duidelijk is waar deze miljarden vandaan gaan komen. Het gemeentelijk Klimaatfonds beschikt over een budget van €150 miljoen. Wel geeft de gemeente aan dat de overgang van fossiele naar duurzame energie zal plaatsvinden op een inclusieve wijze. De gemeente Amsterdam wil voorkomen dat de woonlasten voor inwoners met lagere en middeninkomens als gevolg van de energietransitie zullen stijgen. De gemeente zet sterk in op het ondersteunen van initiatieven voor verduurzaming die vanuit de bevolking worden aangedragen. Zo worden de oprichting van energie coöperaties door de gemeente Amsterdam gestimuleerd. Ook steunt de gemeente met adviezen aan VvE's, subsidies voor duurzame initiatieven en collectieve inkoopacties voor zonnepanelen (Gemeente Amsterdam, 2020). De strategie is om in eerste instantie op een kleine schaal een aantal duurzaamheidsprojecten succesvol te doorlopen, om dit vervolgens op te schalen naar veel meer plekken in de stad. Voor kleinschalige opwekking van energie zal gebruik gemaakt worden van de beschikbare daken in de stad. Voor grootschalige opwekking van duurzame energie (zon- en windparken) is te weinig ruimte in de stad en zal vooral gekeken worden naar mogelijkheden in de Metropool Regio Amsterdam (MRA).

In de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal wordt wel de samenwerking genoemd met een aantal bedrijven. Het gaat hier over de samenwerking met Vattenfall, voor uitrol van de warmte-infrastructuur voor stadverwarming en het Havenbedrijf. In de Amsterdamse haven wordt de komende jaren ingezet op de transitie naar (groene) waterstof. Het Havenbedrijf en verschillende bedrijven in de haven zien veel potentie in de ontwikkeling van waterstof als duurzame energiedrager. Ook in het Noordzeekanaalgebied wordt waterstof gezien als belangrijke schakel in het toekomstige regionale energiesysteem. Daarnaast wordt de samenwerking met het bedrijfsleven niet als transitie strategie genoemd in de Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal.

Samenwerkingen met kennisinstellingen op het gebied van duurzame stadsontwikkeling zijn er met de Hogeschool van Amsterdam (o.a. het ATELIER-project). Voor een beperkt aantal specifieke technologische vraagstukken wordt er ook samengewerkt met de TU Delft. Er is nog geen sprake van een intensieve samenwerking met de Vrije Universiteit of Universiteit van Amsterdam. De mogelijkheden die hier nog liggen, zouden ook verder verkend kunnen worden.

Amsterdam beschikt ook over een zeer goed ontwikkeld financieel cluster met onder andere de hoofdvestiging van ING- en ABN Amrobank en verschillende pensioenfondsen. Dit cluster zou betrokken kunnen worden voor de financiering van de verschillende transitieprojecten van de van de gemeente Amsterdam. Naar de kansen voor het betrekken van het regionale bedrijfsleven en de financiële sector bij de energietransitie, zou nader onderzoek moeten worden gedaan.

5.8 Conclusie

De gemeente Kopenhagen heeft gekozen om de investeringen in de energietransitie deels ten goede te laten komen aan het versterken van economie en het innovatievermogen van de regio. Het samenwerken in partnerships vormt een belangrijk element van deze strategie. Door vanaf het begin de bewoners, bedrijven en kennisinstellingen bij de projecten te betrekken, neemt het draagvlak toe en is er sprake van gedeeld eigenaarschap en co-creatie. Doordat partijen, vanuit verschillende disciplines gezamenlijk naar het probleem benaderen, zijn de oplossingen vaak multidisciplinair. De gemeente kan dit proces faciliteren door ondernemers mee te laten denken en hen uitnodigen om voorstellen te doen voor innovatieve oplossingsrichtingen. Zowel het proces als de oplossingsrichting wordt groten deels overgelaten aan de betrokken partijen. Het samenwerken in partnerships vereist wel commitment en vertrouwen.

Op basis van de cultuurdimensies van Hofstede blijkt dat de Deense- en de Nederlandse cultuur niet heel veel van elkaar verschillen. Het samenwerken in partnerships lijkt ook een concept wat in Nederland kan worden toegepast. Een onderscheidend kenmerk van de Deense maatschappij is de hoge mate van vertrouwen wat de Denen hebben in elkaar, de overheid en de instituten. Dit vertrouwen vormt wel een belangrijk element voor het kunnen samenwerken in partnerships. Een ander onderscheid is dat het Deense ambtenarenapparaat daadkrachtiger in de uitvoering is dan het Nederlandse ambtenarenapparaat.

De gemeente Amsterdam heeft ook ambitieuze klimaatdoelen geformuleerd voor 2030 en 2050. In de recent vastgestelde strategie is veel aandacht voor het stimuleren van burgerinitiatieven en het ondersteunen van lokale energie coöperaties. Binnen de ring van Amsterdam ontbreekt de ruimte voor grootschalige energieopwekking. Hiervoor wordt gekeken naar de MRA en het Noordzeekanaalgebied. Amsterdam beschikt over een ontwikkelde financiële sector en is er ook een goede kennisinfrastructuur aanwezig. De samenwerking tussen de gemeente, bedrijven en kennisinstellingen in een triple helix verband, is nog beperkt ontwikkeld. Een cleantech cluster zoals in Kopenhagen, ontbreekt echter in Amsterdam. Nader onderzoek zou moeten uitwijzen op welke wijze de bedrijven in de MRA-regio kunnen bijdragen aan oplossingen voor de energietransitie van Amsterdam. Ook naar het perspectief voor samenwerking in partnerships, zou nader onderzoek gedaan moeten worden. Gezien de goede ervaringen van Kopenhagen, liggen op dit vlak mogelijk kansen voor de energietransitie van Amsterdam.

6. Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

In dit hoofdstuk zal eerst antwoord gegeven worden op de drie deelvragen van het onderzoek. Het antwoord van de hoofdvraag zal voortkomen uit de antwoorden op de verschillende deelvragen.

De eerste deelvraag: *Verloopt de energietransitie in Kopenhagen volgens het disruptieve model van Loorbach, of meer volgens het incrementele model van Sørensen?*

De doelstelling van de gemeente Kopenhagen om in 2025 CO₂-neutraal te zijn, vormt een maatschappelijk veranderingsproces. Hoewel een energietransitie zeer ingrijpend is voor de stad en haar inwoners, is het geen abrupte verandering. De transitie is immers onderdeel van een jarenlang consequent gevoerd energiebeleid van zowel Denemarken en Kopenhagen. Door de verregaande decentralisatie van het bestuur, heeft de gemeentelijke overheid laag extra verantwoordelijkheden toegeschoven gekregen. Gemeenten zijn ook deels verantwoordelijk geworden voor het realiseren van de nationale klimaatdoelstellingen. De gemeente Kopenhagen heeft hiermee ook de autonomie om de energietransitie vorm te geven.

De gemeente Kopenhagen voert een stevige regie over de energietransitie. Het proces wordt gestuurd door in een vroeg stadium het bedrijfsleven, startups en de kennisinstellingen bij de verschillende deelprojecten te betrekken. Overheden, kennisinstellingen en bedrijven werken nauw samen in partnerships voor het realiseren van innovatieve oplossingen. Hierin zijn de stappen van het innovatie model van Sørensen herkenbaar. Het beleid van de gemeente Kopenhagen kan rekenen op brede steun van de inwoners van de stad. Maatschappelijk draagvlak kan verkregen door burgers bij het proces te betrekken en aan te sluiten bij de duurzaamheidsinitiatieven die van onderop uit de maatschappij opkomen. Door de hechte samenwerking van de verschillende stakeholders, is er commitment en gedeeld eigenaarschap van de doelen ontstaan.

Bij een disruptief proces is er sprake van een plotselinge verandering, waarop het regime (de bedrijven die de markt domineren) niet tijdig kan anticiperen. De onderstroom (de startups) is veel leniger en kan wel snel reageren op deze veranderingen. Echter, door de aanpak van de gemeente Kopenhagen worden zowel het regime als de onderstroom actief betrokken bij de energietransitie. Er is daardoor geen sprake van creatieve destructie maar wel van een beheerste aanpassing van het systeem. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de energietransitie van Kopenhagen geen disruptief, maar juist een incrementeel vormgegeven proces is.

De tweede deelvraag: *Welke belangen hebben bedrijven, kennis- en financiële instellingen, om deel te nemen aan het transitie programma van Kopenhagen?*

In de partnerships participeren verschillende organisaties, met diverse expertises. Zij doen dit deels vanuit de overtuiging de CO₂-niveaus wereldwijd echt omlaag moeten. Daarnaast zijn er ook andere prikkels. Er wordt door de gemeente Kopenhagen een reeks van jaren fors geïnvesteerd in verschillende grote duurzaamheidsprojecten. Deelname aan partnerships betekent dus voor bedrijven de kans op een stuk omzet. Daarnaast kunnen bedrijven meeliften met de innovaties die onderdeel zijn van verschillende projecten. Er kan volop geëxperimenteerd worden in een living labs of field labs, waarin de verschillende productconcepten uitgetest worden. Deze nieuwe kennis die de cleantech industrie op doet in de projecten van Kopenhagen, kan wereldwijd verkocht worden.

De DTU heeft een langere traditie om in samenwerking met bedrijven en de overheid onderzoekopdrachten uit te voeren. De energietransitie van Kopenhagen en partnerships heeft deze vorm van samenwerken verstevigd. Naast dat hier financiële voordelen te behalen zijn, bieden de partnerships ook de mogelijkheid aan kennisinstellingen om direct betrokken te zijn bij innovatief en vaak grensverleggend onderzoek. Dit is interessant terrein voor zowel de reguliere studenten als de PhD studenten. Hier kunnen vervolgens wetenschappelijke publicaties uit voortvloeien, maar ook patenten en zelfs nieuwe startups.

De Deense financiële instellingen waren in de jaren 1990 betrokken bij de financiering van verschillende windturbineprojecten. Deze investeringen werden destijds als zeer risicovol beschouwd. Er is door de Deense financiële instellingen in de afgelopen decennia kennis opgebouwd van de risico's die verbonden

zijn met het investeren in nieuwe duurzaamheidstechnologie. Inmiddels is de beleggingscontext helemaal veranderd en zijn de financiële instellingen juist op zoek naar groene beleggingen. Met de lage rente worden groene beleggingen gezien als een belegging met een langdurig en zeker rendement. Vaak worden bij deze projecten ook overheidsgaranties afgegeven. Naast projecten in eigen land, investeren Deense pensioenfondsen daarom wereldwijd in duurzaamheidsprojecten. Zo wordt ook het Nederlandse offshore windmolenpark Gemini gefinancierd door Deense pensioenfondsen.

De derde deelvraag: *In hoeverre is de toepassing van partnerships door Kopenhagen te verklaren vanuit de Deense cultuur en is het model ook toepasbaar in de Nederlandse context, bijvoorbeeld voor de energietransitie van Amsterdam?*

De culturele verschillen en overeenkomsten tussen Nederland en Denemarken kunnen inzichtelijk gemaakt worden door toepassing van de cultuurdimensies van Hofstede. Op basis van deze cultuurdimensies lijken de culturele verschillen tussen Denemarken en Nederland vrij gering zijn. Wel is opvallend dat de Denen een hoge mate van vertrouwen kennen in elkaar, in de overheid en in de instituten. De partnerships zijn een vorm van samenwerking waar vertrouwen in elkaar van groot belang is. Daarnaast is een onderscheidend aspect tussen Denemarken en Nederland, dat de Deense ambtenaren sterker gericht zijn op de uitvoering.

Bij de gemeente Amsterdam komt de energietransitie nu op gang. Er zijn ambitieuze doelen geformuleerd om in de komende 10 jaar de CO₂-footprint met 55% te verlagen. De gemeente zoekt nog naar middelen om de projecten te kunnen financieren. In de plannen wordt de samenwerking met bedrijven en kennisinstituten nog niet expliciet genoemd. Wel is er veel aandacht voor de ondersteuning van burgerinitiatieven en de oprichting van energie coöperaties. Het model van partnerships, zoals de gemeente Kopenhagen die centraal stelt in de transitiestrategie, zou mogelijk ook voor Amsterdam kunnen werken. Hoewel het cleantech cluster niet zo sterk ontwikkeld is als in Kopenhagen, zijn er wel bedrijven in de MRA-regio die aan de energietransitie van Amsterdam een belangrijke bijdrage kunnen leveren. Daarnaast beschikt Amsterdam over een goed ontwikkelde financiële sector en is er een uitstekende kennisinfrastructuur aanwezig. Naar de mogelijkheden voor samenwerkingsvormen als partnerships in de gemeente Amsterdam, zou nader onderzoek gedaan moeten worden.

In vervolg op de deelvragen volgt de hoofdvraag van dit onderzoek:

Op welke wijze dragen de partnerships bij aan het versterken van het innovatievermogen van de regio Kopenhagen?

De gemeente Kopenhagen heeft brede bekendheid gegeven aan haar doelstelling om in 2025 als eerste hoofdstad ter wereld CO₂-neutraal te willen zijn. Hiervoor moeten veel projecten op het gebied van energie, mobiliteit, de energieconsumptie en de eigen organisatie, in het hoge tempo van het CPH 2025 Climateplan worden gerealiseerd. Een energietransitie van een grote stad is echter een complexe opgave. Het gaat veelal om nieuwe vraagstukken, waar niet altijd een oplossing direct voor handen is, of waar meerdere oplossingsrichtingen mogelijk zijn. Een schatting is dat de helft van de maatregelen gedaan kunnen worden met het toepassen van bestaande technieken en voor de andere helft ergens nieuwe technieken en innovaties noodzakelijk zijn.

In de regio van Kopenhagen is een groot cleantech cluster aanwezig met veel gespecialiseerde kennis over duurzame technologieën. In de vorm van partnerships, wordt samengewerkt met verschillende bedrijven en kennisinstellingen. Doordat verschillende sectoren bij de partnerships betrokken zijn (ruimtelijk, sociaal, techniek, design, data, de gebruiker), ontstaat er een kruisbestuiving van ideeën en technologieën. Door partnerships vroegtijdig te betrekken bij het proces, wordt de innovatie gestuurd vanuit de vraagzijde. De forse investeringen die de gemeente moet doen voor de verschillende transitieprojecten, vormen hiermee een directe impuls voor de economie. De investeringen worden voor een belangrijk deel lokaal gedaan en vloeien dus terug naar de regio. Ook ondernemende universiteiten als DTU en financiële instellingen zijn onderdeel van het proces. Vanuit bedrijven ontstaat meer vraag naar (groene) banen en opleidingsinstituten anticiperen hierop door het aanbieden van trainingen. Hiermee wordt regionaal een brede expertise opgebouwd over de toepassing van duurzaamheidsoplossingen. Startups ontstaan veelal rondom de kennisinfrastructuur en brengen nieuwe oplossingsrichtingen met zich mee. Door het spillover effect van de samenwerking tussen verschillende disciplines, krijgt de kennisontwikkeling nog meer dynamiek.

6.2 Aanbevelingen

1. Vorm samenwerkingsverbanden

Een energietransitie van een grote stad is een complexe, ingrijpende en langdurige opgave. Een opgave die een gemeente kan realiseren in nauwe samenwerking met lokale stakeholders. Stakeholders willen best participeren als dit voor hun waarde kan opleveren (what's in it for me?). De strategie van Kopenhagen laat zien dat de samenwerking tussen overheden, bedrijven, civil society en kennisinstellingen, niet alleen een goed instrument is voor de regionale innovatie, maar ook kan worden toegepast om de energietransitie op gang te brengen.

2. Betrek de burgers bij het proces

De burger heeft als 'gebruiker van de stad' een steeds belangrijkere rol. In veel gevallen hebben burgers een heel andere blik op het probleem dan de specialisten. De interactie kan leiden tot andere en vernieuwende oplossingen. Door de burgers te laten participeren in het proces en aan te sluiten bij initiatieven die van onderop uit de maatschappij opkomen, kan het maatschappelijk draagvlak voor de transitie worden vergroot. In de vele opties moet gezamenlijk gezocht worden naar de meest gedragen oplossing. Met elkaar in gesprek gaan kan ook wrijving opleveren, maar zonder wrijving komt er geen beweging.

3. Betrek de financiële instellingen bij de transitie

De financiële impact van de energietransitie is groot. Lange tijd was het investeren in duurzaamheidsprojecten een onzekere belegging met hoge risico's en een lange terugverdientijd. Inmiddels hebben veel duurzame technieken zich bewezen, en zijn het aantrekkelijke assets voor financiële instellingen om in te beleggen. Het bewustzijn bij beleggers groeit dat er geld te verdienen valt met schone energie. Door de financiële instellingen in een vroeg stadium te betrekken, kan de transitie versneld op gang gebracht worden en het helpt om de investeringen kosten effectief te maken.

4. De overheid als facilitator

De rol die de overheid inneemt wordt steeds vaker die van een 'coördinator' en een 'facilitator', dan dat zij direct sturing geeft. De nieuwe gemeentelijke overheid is vooral de partij die helpt verbindingen op gang te brengen tussen netwerken. Deze rol van de gemeentelijke overheid bevordert het samenwerken van de betrokken actoren om kennis te verzamelen, te delen en toe te passen.

5. Stimuleer opleidingen

Parallel aan de energietransitie komt ook de kenniseconomie op gang. Door de toepassing van nieuwe technologieën is er behoefte aan nieuwe kennis en vaardigheden op alle niveaus. Tegelijkertijd worden een aantal technische functies overbodig. De technische ontwikkelingen gaan snel, waardoor er behoefte is aan continue opleiding en bijscholing. Het gaat niet alleen om installateurs, maar ook ingenieurs, ambtenaren, chemici, ontwerpers, architecten, dataspecialisten etc.

6. Deel data

ICT en het slim toepassen van data, zoals in smart grids, vormen een onderdeel van de oplossing. Om deze oplossingen te realiseren, moet in veel gevallen de data van verschillende eigenaren met elkaar gecombineerd worden. Dit kan een lastig proces zijn, omdat partijen niet altijd bereid zijn om hun data met elkaar te delen. Het is belangrijk dat de participerende partijen het vertrouwen krijgen dat hun data alleen voor het gezamenlijke doel wordt ingezet.

7. En, deel de kennis met elkaar

Het ontwikkelen van kennis doe je door kennis met elkaar te delen. De ervaringen die worden opgedaan bij verschillende samenwerkingsverbanden, pilotprojecten of participatie projecten, moet geëvalueerd en gedeeld worden. Met deze ervaringen kunnen de oplossingsrichtingen bijgesteld worden.

6.3 Reflectie en slotbeschouwing

In dit kwalitatief onderzoek heb ik een aantal aspecten kunnen aanstippen van transitieaanpak van Kopenhagen. Hiervoor heb ik literatuurstudie uitgevoerd en een acht interviews afgenomen. Het is echter een onderwerp met veel meer invalshoeken. Ik liep tegen verschillende zaken aan, die ik in het kader van deze scriptie niet heb kunnen onderzoeken. Zo heb ik niet de praktijk van de samenwerking in partnerships kunnen bestuderen. Om dit onderwerp verder uit te diepen, zou op verschillende aspecten nader onderzoek uitgevoerd kunnen worden. Een aantal vervolgvragen die dit onderzoek opwerpen zijn;

- Hoe verloopt de interactie tussen de verschillende partijen binnen de partnerships?
- Op welke wijze wordt om gegaan met conflicterende belangen binnen partnerships?
- Hoe is de toetreding tot partnerships georganiseerd?
- Op welke wijze zijn de industriepolitiek en het duurzaamheidsbeleid met elkaar verweven?
- Verder heb ik me verwonderd over de wijze waarop opdrachten kunnen worden verstrekt binnen de partnerships. In hoeverre zijn deze samenwerkingsverbanden gehouden aan de Europese aanbestedingsregels?
- Bij de financiering van de verschillende projecten zijn de Deense pensioenfondsen betrokken. Wat zijn de verschillen in regelgeving rondom beleggingen van Deense en Nederlandse pensioenfondsen?

Ik vond het thema, de energietransitie van Kopenhagen en de samenwerking in partnerships, zeer interessant. Het onderwerp voor het onderzoek is ontstaan vanuit mijn interesse omtrent de wijze waarop verschillende steden met deze grote opgave omgaan. Kopenhagen heeft een duidelijke keuze gemaakt om de energietransitie een economische impuls te laten zijn voor de stad. Het is een optimistische benadering, waarbij een wenkend perspectief wordt geschetst van een schonere, vitale en duurzame toekomst. De transitie is daarmee een inspirerend verhaal geworden, waaraan burgers, kennisinstellingen en bedrijven graag willen bijdragen. Het ambitieuze doel van de gemeente, wordt daarmee meer een gezamenlijk doel van de stad als geheel.

Verassend vond ik dat er nog betrekkelijk weinig wetenschappelijke literatuur over de partnerships verschenen is. Literatuur over public-private samenwerkingen en het triple helix concept was voldoende aanwezig. Maar, zoals eerder benoemd zijn partnerships zoals Kopenhagen deze toepast, in eerste instantie minder formeel en meer een uitnodiging tot participatie. Later kan deze samenwerking wel leiden tot een triple helix- of public-private samenwerking.

Verder was het maken van afspraken in de zomermaanden lastig. Een aantal interviews moest ik daarom later via Teams doen. Wel ben ik tevreden over de interviews. De uitkomsten van deze vraaggesprekken leidden vaak tot herkenning vanuit literatuuronderzoek. De mensen die ik te spreken kreeg, spraken open en met veel elan over hun werk en waren betrokken bij de transitieopgave van de stad. Het terugdringen van de CO₂-uitstoot wordt niet zo zeer als een opgave gezien, maar als een motiverende prikkel. Er was enthousiasme over de innovaties die tot stand zijn gekomen en de voortgang waarmee de transitie geïmplementeerd wordt. De indruk die dit alles op mij gaf was dat de complexe uitdaging van een stedelijke energietransitie, in Kopenhagen vooral gezien wordt als een kans.

Verwijzingen

- Allison, S. B. (2015). *Managing the pathway towards CO₂ - neutrality*. Aalborg University. http://projekter.aau.dk/projekter/files/213517347/Full_Appendix_.pdf
- Anderberg, S. C., & Clark, E. (2013). Green and sustainable Oresund region: Eco-branding Copenhagen and Malmo. In I. Vojnovic (Red.), *Urban Sustainability: A Global Perspective* (pp. 591-610). Michigan State University Press.
- Andersen, M. S., Christiansen, P. M., & Winter, S. (1997). Danmark consensus seeking and decentralisation. In K. J. Hanf (Ed.), *Governance and Environment in Western Europe Politics, Policy and Administration* (pp. 52-66). Routledge.
- Andersen, T. M., Holmström, B., Honkapohja, S., Korkman, S., Tson, S. H., & Vartiainen, J. (2007). *The Nordic Model Embracing globalization and sharing risks*. ETLA. <http://www.etla.fi/wp-content/uploads/2012/09/B232.pdf>
- Avelino, F., & Wittmayer, J. M. (2016). Shifting Power Relations in Sustainability Transitions. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 18(5), 628-649.
- Bertelsmann. (2020). *Sustainable Governance Indicators*. SGI network. Geraadpleegd van http://www.sgi-network.org/2018/Governance/Executive_Capacity/Implementation
- Biesbroek, G. R., Swart, R. J., Carter, T. R., Cowan, C., Henrichs, T., Mela, H., Morecroft, M. D., & Rey, D. (2010). Europe adapts to climate change: Comparing National Adaptation Strategies. *Global Environmental Change*, 20(3), 440-450.
- Bischoff, C. (2018). Obeying Ministers or Laws? A study of Danish civil servants' responses. *Scandinavian Journal of Public Administration*, 22(3) 65-87.
- Bulkeley, H., Broto, V. C., Hodson, M., & Marvin, S. (Eds.). (2011). *Cities and Low Carbon Transitions*. Routledge.
- C40 knowledge. (2019). *Defining carbon neutrality for cities and managing residual emissions: Cities' perspective and guidance*. https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Defining-carbon-neutrality-for-cities-and-managing-residual-emissions-Cities-perspective-and-guidance?language=en_US
- CBS. (2020). *CO₂-uitstoot in 2017 gelijk aan die in 1990*. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/37/co2-uitstoot-in-2017-gelijk-aan-die-in-1990>
- Daamen, T. L. (2017). *Nordhavn: de groene groeibriljant van Kopenhagen*. Geraadpleegd van <https://www.gebiedsontwikkeling.nu/artikelen/nordhavn-de-groene-groeibriljant-van-kopenhagen/>
- Danish ministry of climate, energy and building. (2013). *Smart Grid Strategy The intelligent energy system of the future*. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/smart_grid_strategy_eng.pdf
- Danish ministry of energy, utilities and climate. (2018). *Denmark: energy and climate pioneer*. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/deco18.pdf>
- De Groene Rekenkamer. (2013). *Windenergie in Nederland de dodelijke keerzijde van windenergie*. De Groene Rekenkamer. <https://www.groene-rekenkamer.nl/download/De-dodelijke-keerzijde-van-windenergie.pdf>
- Den Exter, R., Lenhart, J., & Kern, K. (2015). Governing climate change in Dutch cities: anchoring local climate strategies in organisation, policy and practical implementation. *Local Environment*, 20(9), 1062-1080.
- Denmark. (2018). *Trust: A cornerstone of Danish culture*. Aarhus University Press. Geraadpleegd van <https://denmark.dk/people-and-culture/trust>.
- Drift. (2020, mei 20). Geraadpleegd van www.drift.eur.nl

- Dzisah, J., & Etzkowitz, H. (2008). Triple helix circulation: the heart of innovation and development. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 7(2), 101-115.
- Etzkowitz, H. (2013). Silicon Valley at risk? Sustainability of a global innovation icon: An introduction to the Special Issue. *Social Science Information*, 52(4), 515-538.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. Routledge.
- Europees milieuagentschap. (2020). *Het milieu in Europa: Staat en vooruitzichten 2020*. https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020/at_download/file
- Eurostat. (2016). *Urban Europe statistics on cities, towns and suburbs*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Urban_Europe_%E2%80%94_statistics_on_cities,_towns_and_suburbs
- Eurostat. (2020, juni 7). *Electricity price statistics*. Geraadpleegd van https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Electricity_price_statistics
- Florida, R., & Harris, D. (2003). *The rise of the creative class*. Perseus Books.
- Geels, F., & Kemp, R. (2000). *Transities vanuit sociotechnisch perspectief*. VROM. <http://kemp.unu-merit.nl/pdf/geelskemp.pdf>
- Gemeente Amsterdam. (2019). *Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050 Stap 1: Uitnodiging aan de stad*. https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/946517/routekaart_webtoegankelijk_03042020.pdf
- Gemeente Amsterdam. (2020). *Routekaart Amsterdam Klimaatneutraal 2050*. https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/946517/routekaart_webtoegankelijk_03042020.pdf
- Genus, A., & Coles, A. M. (2008). Rethinking the multi-level perspective of technological transitions. *Research policy*, 37(9), 1436-1445.
- Glaeser, E. (2011). *Triumph of the City*. Penguin.
- Grin, J. R., & Schot, J. J. (2010). *Transitions to sustainable development: new directions*. New York.
- Hofstede, G. H., Hofstede, G. J., & Minkov, M. (2010). *Cultures and Organizations: Software of the Mind*. McGraw-Hill.
- Holm, J. W., & Kamara, M. W. (2001). Denmark The participatory and consensus seeking approach of the Danish LA21. In W. Lafferty (Red.), *Sustainable communities in Europe* (pp. 56-82). Earthscan.
- Hospers, G. (2010). *Citymarketing in perspectief*. IVIO-Wereldschool. https://www.researchgate.net/profile/Gert-Jan_Hospers/publication/241879406_Citymarketing_in_perspectief/links/572cae3408aeb1c73d11ac97/Citymarketing-in-perspectief.pdf
- Hughes, S. C., Chu, E. K., & Mason, S. G. (2018). *Climate Change in Cities Innovations in Multi-Level Governance*. Springer.
- Huygen, E. E. H., Beurskens, L., Menkveld, M., & Hoogwerf, L. (2019). *Wat kunnen we in Nederland leren van warmtenetten in Denemarken?* TNO. https://fgw.vu.nl/nl/Images/Huygen_A_2019_Warmtenetten_in_Denemarken_tcm261-916030.pdf
- Kamp, L. M., Smits, R. E., & Andriess, C. D. (2004). Notions on learning applied to wind turbine development in the Netherlands and Denmark. *Energy policy*, 32(14), 1625-1637.
- Katz, B. N., & Noring, L. (2016). *The Copenhagen City and Port Development Corporation: A Model for Regenerating Cities*. The Brookings Institution. <https://research.cbs.dk/en/publications/the-copenhagen-city-and-port-development-corporation-a-model-for->

- Kern, K. (2019). Cities as leaders in EU multilevel climate governance: embedded upscaling of local experiments in Europe. *Environmental Politics*, 28(1), 125-145.
- Kern, K. B., & Bulkeley, H. (2009). Change through Transnational Municipal Networks. *Journal of Common Market Studies*, 47(2), 309-332.
- Kiryushin, P. M., Mulloth, B., & Iakovleva, T. (2013). Developing cross-border regional innovation systems with clean technology entrepreneurship: the case of Øresund. *Innovation and Regional Development*, 5(2), 179-195.
- Klijn, E. H., & Koppenjan, J. (2016). *Governance networks in the Public Sector*. Routledge.
- Klijn, E. T., & Teisman, G. (2005). Public-private partnerships as the management of co-production: strategic and institutional obstacles in a difficult marriage. In G. G. Hodge (Red.), *The Challenge of Public-Private Partnerships Learning from International Experience* (pp. 95-116). Edward Elgar Publishing Limited.
- Klimaatakkoord. (z.d.). *Klimaatakkoord*. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.
<https://www.klimaatakkoord.nl/>
- Københavns Kommune. (2014). *Copenhagen: Solutions For Sustainable Cities*. City of Copenhagen.
http://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/1353_58936BnEKE.pdf
- Københavns Kommune. (2016). *CHP 2025 Climate Plan Roadmap 2017-2025*. City of Copenhagen.
<https://urbandevopmentcph.kk.dk/artikel/cph-2025-climate-plan>
- Københavns Kommune. (2018). *The capital of sustainable development*. City of Copenhagen.
https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/the_capital_of_sustainable_development_sustainable_development_goals_2018.pdf
- Københavns Kommune. (2019). *City of Cyclists*. Geraadpleegd van www.kk.dk/cityofcyclists
- Kotter, J. (2012). *Leading change*. Harvard Business Review Press.
- Kreijveld, M., Deuten, J. J., & Van Est, Q. C. (2014). *De kracht van platformen: Nieuwe strategieën voor innoveren in een digitaliserende wereld*. Vakmedianet.
- Langsdorf, S. (2011, juni 5). *EU Energy Policy: From the ECSC to the Energy Roadmap 2050*. Green European Foundation. Geraadpleegd van http://archive.gef.eu/uploads/media/History_of_EU_energy_policy.pdf
- Leydesdorff, L. (2020). *The Triple elix, Quadruple Helix, and an -tuple of Helices: Explanatory Models for Analysing the Knowledge-based Economy?* Geraadpleegd van www.leydesdorff.net
- Loorbach, D. (2007). *Transition management, new mode of governance for sustainable development*. Dutch Research Institute for Transitions (DRIFT).
https://www.researchgate.net/profile/Derk_Loorbach/publication/35149475_Transition_Management_New_Mode_of_Governance_for_Sustainable_Development/links/02e7e51a7422537660000000/Transition-Management-New-Mode-of-Governance-for-Sustainable-Development.pdf
- Loorbach, D., Frantzeskaki, N., & Avelino, F. (2017). Sustainability Transitions Research: Transforming Science and Practice for Societal Change. *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 599-626.
- Loorbach, D., Maas, K. (2017). Het meten van impact van transitie. *P+*, 16(46), 1-4.
- Loorbach, D., Van der Brugge, R., & Taanman, M. (2008). Governance in the energy transition: Practice of transition management in the Netherlands. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 9(2-3), 294-315.

- LSE. (2014). *Copenhagen Green Economy Leader Report*. Geraadpleegd van http://eprints.lse.ac.uk/60781/1/Copenhagen-GEL_20May-Final_Full-report_1page-layout.pdf
- Monocle. (2018). *The Monocle Guide to Building Better Cities*. Die Gestalten.
- Mossberger, K., & Stoker, G. (2001). The evolution of urban regime theory: The challenge of conceptualization. *Urban affairs review*, 36(6), 810-835.
- OECD. (2009). *Territorial Review Copenhagen*. Copenhagen: Organisation for Economic Cooperation and Development. <https://www.oecd.org/gov/oecdterritorialreviewscopenhagendenmark.htm>
- OECD. (2012). *Measuring the Potential of Local Green Growth. An Analysis of Greater Copenhagen*. OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/measuring-the-potential-of-local-green-growth_5k4dhp0xzg26.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fpaper%2F5k4dhp0xzg26-en&mimeType=pdf
- O'Sullivan, F. (2016). *Copenhagen Needs More Jane Jacobs, Says Jan Gehl*. Bloomberg. Geraadpleegd van <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-08-15/copenhagen-needs-more-jane-jacobs-and-less-developer-greed-says-jan-gehl>
- Oteman, M., Wiering, M., & Helderman, J. K. (2014). The institutional space of community initiatives for renewable energy: A comparative case study of the Netherlands, Germany and Denmark. *Energy, sustainability and society*, 4(1), 1-17.
- Porter, M. E. (2000). Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic development quarterly*, 14(1), 15-34.
- REN21. (2020). *Renewables in Cities 2019 Global Status Report*. UN Environment Programme. https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REC-2019-GSR_Full_Report_web.pdf
- Rim, R. (2018). *Sustainable urban regeneration strategies, through green infrastructure for climate change adaptation*. C40 Research.
- Roorda, C., Wittmayer, J., Henneman, P., Steenbergen, F. van, Frantzeskaki, N. and Loorbach, D. (2014) *Transition management in the urban context*. DRIFT. https://drift.eur.nl/app/uploads/2016/11/DRIFT-Transition_management_in_the_urban_context-guidance_manual.pdf
- Rotmans, J. (2003). *Transitiemanagement: Sleutel voor een duurzame samenleving*. Van Gorcum.
- Schoenmaker, D. S. (2019). *Financing environmental and energy transitions for regions and cities: creating local solutions for global challenges*. OECD. <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Schoenmaker-Schramade-2019-Financing-Environmental-Energy-Transitions.pdf>
- Seba, T. (2014). *Clean Disruption of Energy and Transportation*. Clean Planet Ventures. <https://tonyseba.com/wp-content/uploads/2014/05/book-cover-Clean-Disruption.pdf>
- Shandurkova, I., Bremdal, B. A., Bacher, R., Ottesen, S., & Nilsen, A. (2012). *A Prosumer Oriented Energy Market*. Improsume.
- Skydsgaard, N. (2019). *Danish pension funds back 'green transition' with \$50 billion*. Reuters. <https://uk.reuters.com/article/uk-climate-change-un-denmark-idUKKBN1W80NY>
- Sørensen, E., & Torfing, J. (2011). Enhancing collaborative innovation in the public sector. *Administration & Society*, 43(8), 842-868.
- Sperling, K., Hvelplund, F., & Mathiesen, B. V. (2011). Centralisation and decentralisation in strategic municipal energy planning in Denmark. *Energy Policy*, 39(3), 1338-1351.

- State of Green. (2015). *From sustainable biomass to competitive bioenergy*.
<https://stateofgreen.com/en/uploads/2015/11/From-Sustainable-Biomass-to-Competitive-Bioenergy.pdf?time=1600191826>
- Sworder, C., Salge, L., & Van Soers, H. (2017). *The global Cleantech innovation index 2017*. Cleantech.
<https://wwf.fi/mediabank/9906.pdf>
- Technopolis. (2016). *International Comparison of Energy Transitions: Country study Denmark*.
<https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Systeemintegratie/ICET%20Country%20Study%20Denmark.pdf>
- Thakur, S. M., Keen, M., Horváth, B., & Cerra, V. (2003). *Sweden's welfare state: Can the bumblebee keep flying?*. International Monetary Fund. https://www.elibrary.imf.org/doc/IMF071/06621-9781589061583/06621-9781589061583/Other_formats/Source_PDF/06621-9781451940046.pdf
- The danish ministry of climate, energy and utilities. (z.d.). News. Geraadpleegd van <https://en.kefm.dk>
- The World Bank. (2017). *The Copenhagen Model: A publicly owned, privately run corporation*.
https://www.thegpsc.org/sites/gpsc/files/5._copenhagen.pdf
- Torring, J., Sørensen, E., & Røiseland, A. (2019). Transforming the public sector into an arena for co-creation: Barriers, drivers, benefits, and ways forward. *Administration & Society*, 51(5), 795-825.
- Van Dijk, L. (2018, mei 4). *Wat te doen met een afgeschreven windmolen*. Volkskrant.
<https://www.volkskrant.nl/economie/wat-te-doen-met-een-afgeschreven-windmolen~b8033518/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- Van Loon, K. (2020). *Grootschalige houtstook van geen kanten te rechtvaardigen*. Geraadpleegd van <https://groene-rekenkamer.nl/11721/biomassa-hout-voor-elektriciteit-de-feiten/>
- Van Schaik, E. (2019). Voortvarend in verbouwen Hoe Denemarken efficiënt drastische beleidswijzigingen realiseert (maar niet per se heel effectief blijkt). *Bestuurskunde*, 28(1), 25-34.
- Van Winden, W., & Carvalho, L. (2015). *New urban economies': Challenges ahead. New urban economies: How can cities foster economic development and develop 'new urban economies*. HVA.
https://pure.hva.nl/ws/files/5959128/01_newurb_web_2_.pdf
- Vegter, K., & Verweij, M. (2014, juni 17). *Lessen van duurzame energie koploper Denemarken*. Het Financieel Dagblad.
<https://www.consultancy.nl/nieuws/8793/squarewise-lessen-van-duurzame-koploper-denemarken>
- Vos, P. V. (2016). *Boosting your triple helix cooperation*. The Hague Security Delta.
- Warsen, R. G. (2018). *With or without you? Perceptions on governing Public-Private Partnerships by public and private actors in Denmark*. Erasmus universiteit.
- Warsen, R., Nederhand, J., Klijn, E. H., Grotenbreg, S., & Koppenjan, J. (2018). What makes public-private partnerships work? Survey research into the outcomes and the quality of cooperation in PPPs. *Public Management Review*, 20(8), 1165-1185.
- Weyzig, F., Kuepper, B., Van Gelder, J. W., & Van Tilburg, R. (2014). *The price of doing too little too late: The impact of the carbon bubble on the EU-financial system*. Green European Foundation. https://gef.eu/wp-content/uploads/2017/01/The_Price_of_Doing_Too_Little_Too_Late_.pdf
- Willett, W. R. (2019). *Food Planet Health*. EAT.