

*Hoe benaderen de publieke stakeholders in Gelderland de uitdagingen bij het realiseren van grootschalige energieopslag?*



**rijksuniversiteit  
groningen**

faculteit ruimtelijke  
wetenschappen

Paul Hartman  
S2564734  
Begeleider: B.J. Kuper

*“The problem of the commercial utilisation, for the production of power, of the energy of solar radiation, the wind and other intermittent natural sources is a double one. The energy of the sources must first be changed so as to be suitable in form; it must next be stored so as to be available in time.”*

**Reginald A. Fessenden, 1910**

# Inhoud

<b>1. Samenvatting</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Inleiding</b> .....	<b>5</b>
<b>3.0 Theoretisch kader</b> .....	<b>6</b>
3.1 Overheid .....	6
3.2 Grootschalige energieopslag .....	8
<b>4. Conceptueel model</b> .....	<b>9</b>
<b>5.0 Methodologie</b> .....	<b>10</b>
5.1 Data verzameling .....	10
5.2 Data analyse .....	10
5.3 Kwaliteit van data .....	10
5.4 Ethiek.....	11
5.5 Keuzes maken.....	11
5.6 De kandidaten .....	12
<b>6.0, 7.0 &amp; 8.0 Resultaten</b> .....	<b>13</b>
6.1 TenneT.....	13
6.2 Alliander .....	13
6.3 Overheidscontrole .....	14
6.4 De provincie Gelderland .....	14
6.5 De gemeente Arnhem.....	14
6.6 Het Gelders Energieakkoord .....	14
7.1 De netbeheerders .....	16
7.2 De provincie Gelderland en de gemeente Arnhem .....	17
8.1 Juridisch.....	18
8.2 Economisch .....	18
8.3 Ruimtelijk .....	19
<b>9. Conclusie</b> .....	<b>21</b>
<b>10. Reflectie</b> .....	<b>22</b>
<b>11. Referenties</b> .....	<b>23</b>
<b>12.0 Bijlagen</b> .....	<b>24</b>
12.1 Semigestructureerd interview .....	24
12.2 Codetree .....	25
12.3 GIS kaart.....	26
12.4 Transcripties.....	27

## 1. Samenvatting

De energietransitie is in volle gang. Hernieuwbare energiebronnen krijgen elk jaar een groter aandeel in het energiesysteem. Deze toename brengt echter wel problemen met zich mee. De hernieuwbare bronnen hebben een hoge mate van fluctuatie, dat houdt in dat er pieken en dalen van energielevering zijn. Als de zon niet schijnt of de wind niet waait wordt er geen energie geleverd. Bij veel zon en wind is er juist een overvloed aan energie. Deze pieken en dalen zorgen voor meer spanning op het net. Om het net te ontlasten kan er gebruik gemaakt worden van energieopslag. Voor het afvlakken van pieken en dalen heb je meer nodig dan een batterij in de tuin van de eindgebruikers. Er moeten grootschalige vormen van energieopslag gerealiseerd worden.

In dit onderzoek wordt gekeken naar de uitdagingen van grootschalige energieopslag bij publieke stakeholders in Nederland door middel van semigestructureerde interviews. De stakeholders zijn de nationale netbeheerder TenneT, de regionale netbeheerder Alliander, de provincie Gelderland en de gemeente Arnhem. De hoofdvraag van het onderzoek luidt:

*Hoe benaderen de publieke stakeholders in Gelderland de uitdagingen bij het realiseren van grootschalige energieopslag?*

Uit de afgenomen interviews blijken de belangrijkste uitdagingen opgedeeld te kunnen worden in een juridische, economische en ruimtelijke categorie. De belangrijkste uitdaging is de splitsingswet, deze wet houdt in dat de netbeheerders niet met opslag mogen werken. De ontwikkelingen van energieopslag worden nauwlettend in de gaten gehouden door de netbeheerders. Door een dialoog aan te gaan met de Nederlandse overheid probeert Alliander daar toch een rol in te krijgen. De ruimtelijke en economische uitdagingen lijken onlosmakelijk verbonden met de ontwikkeling van opslagtechnieken. Wanneer de techniek beter wordt, is het rendabeler om te werken met opslag. De techniek zorgt voor betere vormen van opslag en daarop volgt dat de benodigde ruimte minder wordt.

De provincie Gelderland en de gemeente Arnhem zijn nog weinig bezig met het vraagstuk van energieopslag. Wel zijn ze bezig met koude- en warmteopslagsystemen. De ontwikkeling van deze systemen faciliteren zij door het te bestemmen. Belangrijk is dat ze allebei meedoen aan het Gelders Energieakkoord, in het akkoord staat dat Gelderland in 2050 klimaatneutraal wil zijn. Daarbij zitten publieke en private partijen met meerdere thematafels bij elkaar en kijken ze samen naar verschillende vraagstukken over de energietransitie. Hoewel opslag dus nog geen grote rol speelt bij de twee publieke stakeholders is het wel duidelijk dat er meege gedacht wordt over energieopslag en haar mogelijkheden.

## 2. Inleiding

De wereld staat een grote uitdaging te wachten. Er moet afgestapt worden van fossiele brandstoffen. Nederland heeft veel belangen in de fossiele brandstoffenindustrie. Hierbij moet je onder andere denken aan Royal Dutch Shell, de petrochemie in de Rotterdamse havens en de noordelijke gasvelden. De aarde is in ongekende snelheid aan het opwarmen. Deze opwarming wordt mede toegewezen aan de grootschalige verbranding van fossiele brandstoffen. Om deze opwarming af te remmen zal er op een duurzame wijze energie gewonnen moeten worden. De resterende grote fossiele brandstofbronnen liggen in zogenaamde 'niet bevriende landen'. Dat wil zeggen dat Nederland bij voorkeur niet van deze landen afhankelijk willen zijn (Correljé et al., 2006). Om onze autonomie te behouden en klimaatverandering tegen te gaan zullen alternatieven energiebronnen moeten worden aangesproken. Denk hierbij aan energiewinning van de zon, wind, water et cetera.

De overstap van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare energiebronnen wordt ook wel de energietransitie genoemd. In 2009 is door de Europese leiders afgesproken dat in 2020 elk land 20% van zijn energie uit hernieuwbare bronnen haalt. De laatste cijfers zijn dat Nederland in 2015 een bescheiden 5,8% van de energie duurzaam heeft opgewekt (CBS, 2017). In de aankomende jaren zal er dus nog een behoorlijke groei gerealiseerd moeten worden. Daarbij geldt: hoe groter het percentage duurzame energiebronnen, hoe groter de impact op het energiesysteem. Om hernieuwbare bronnen op een passende manier te integreren in het energiesysteem zal er gekeken moeten worden naar oplossingen voor de hoge fluctuaties van energielevering bij deze energiebronnen. Een van deze mogelijke oplossingen is opslag (Connolly et al., 2012).

Hernieuwbare energiebronnen werken anders dan fossiele brandstoffen. Kolen, gas en olie kun je winnen, in grote hoeveelheden opslaan en zijn gemakkelijk te vervoeren. Energie uit hernieuwbare energiebronnen is moeilijk op te slaan, de technologie hiervoor is nog in ontwikkeling. Er moet dus naar mogelijkheden worden gekeken om stapsgewijs opslag succesvol in het energiesysteem te integreren. Hierbij is een grote rol voor de overheid weggelegd, met het creëren van een gunstig klimaat voor onderzoek en bedrijvigheid kunnen ze de energietransitie en het energieopslagvraagstuk verder helpen (Kern et al., 2008).

In dit onderzoek is er gekeken naar de uitdagingen van grootschalige energieopslag bij publieke stakeholders in Gelderland. Hierbij is gesproken met de nationale netbeheerder TenneT, een regionale netbeheerder Alliander, de provincie Gelderland en de gemeente Arnhem. Dit moet inzicht geven in de verschillende mate van betrokkenheid, uitdagingen en mogelijke toekomstplannen betreft grootschalige energieopslag. De hoofdvraag luidt dan ook:

*Hoe benaderen de publieke stakeholders in Gelderland de (verwachte) uitdagingen bij het realiseren van grootschalige energieopslag?*

Met als deelvragen:

*Wie zijn de belangrijkste publieke stakeholders in Gelderland die betrokken zijn bij de energietransitie?*

*Op welke wijze zijn de publieke stakeholders met grootschalige energieopslag bezig?*

*Welke uitdagingen worden door de publieke stakeholders geobserveerd en hoe willen ze deze overwinnen?*

### **3.0 Theoretisch kader**

De gewonnen energie uit hernieuwbare energiebronnen is elektriciteit. Elektriciteit is uniek, het onderscheidt zich van andere energiebronnen door zijn eigenschappen. Een van deze eigenschappen is dat het niet gemakkelijk kan worden opgeslagen (Gómez Expósito et al., 2009). In het huidige energiesysteem moet elektriciteit daarom gegenereerd worden op basis van vraag en aanbod. Deze taak wordt uitgevoerd door de netbeheerders, zij zorgen voor de balanshandhaving. Elektriciteit wordt vervoerd via het hoogspanningsnet (TenneT) dat bestaat uit transformatoren en hoogspanningslijnen naar het ondergrondse midden- en laagspanningsnet (onder andere Alliander, Enexis, Stedin) wat vervolgens gaat naar de eindgebruiker (TenneT, Alliander, 2017).

Een goed functionerend elektriciteitssysteem heeft ruimtelijke implicaties. Door de eigenschappen van elektriciteit is het energienet een complex en groot systeem dat voortdurend in balans moet zijn. Volgens het IPCC bestaat een energiesysteem uit alle componenten die te maken hebben met de productie, omzetting, levering en gebruik van energie (Barros & Field, 2015). Denk hierbij aan de kolencentrales, de windmolenparken, de hoogspanningslijnen en de transformatorstations. In deze definitie ontbreekt nog de opslag van energie. Voornamelijk omdat het momenteel nog maar een kleine rol speelt in het energiesysteem. De Europese Commissie heeft energieopslag gedefinieerd als “het uitstellen van het gebruik van gegenereerde energie, om het later alsnog in zijn huidige of omgezette vorm te gebruiken” (Europese Commissie, 2017). De ruimtelijke implicaties met opslag worden alleen maar groter. Nederland staat echter niet bekend om haar overvloed aan ruimte. Om deze reden moet dus goed overwogen worden wat wel en niet mogelijk is.

#### **3.1 Overheid**

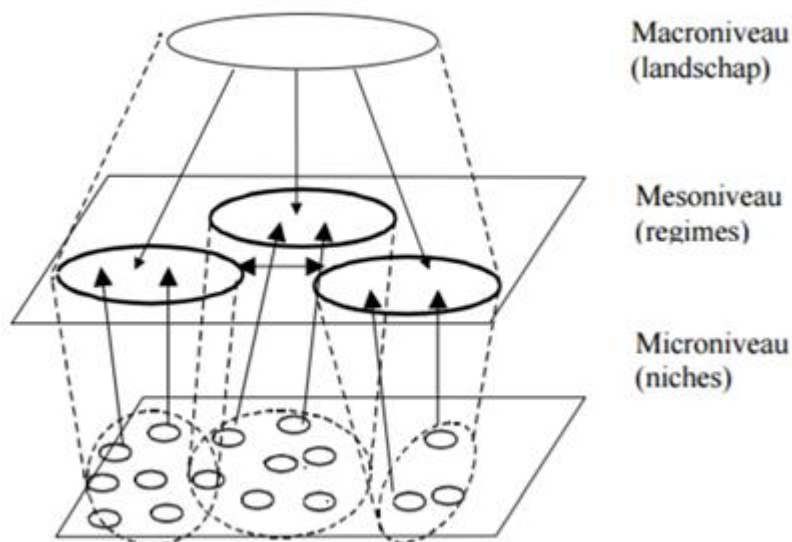
De energietransitie is een complex vraagstuk. De overheid zoekt hierbij naar de juiste aanpak om stapsgewijs een oplossing te vinden. Om hierin te sturen heeft het destijds ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer in 2001 het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (het NMP4) opgesteld. In het NMP4 komt onder andere naar voren dat de energievoorziening in de toekomst anders zal moeten. Dit wil het ministerie bewerkstellingen door middel van systeeminnovatie. Systeeminnovatie is tegenwoordig vervangen voor de populaire term ‘transitie’. In het NMP4 wordt voor het eerst transitie management geïntroduceerd (Rotmans et al., 2001). Transitie management moet de nieuwe benadering worden voor complexe maatschappelijke problemen. Uitdagingen zoals de energievoorziening, mobiliteit, landbouw, biodiversiteit en natuurlijke bronnen krijgen hierbij de prioriteit. Door het probleem te bekijken vanuit een transitie management perspectief worden meer dan alleen de technologieën in het systeem betrokken. Er wordt ook gekeken naar de invloed van de technologie. Transitie management wordt door Bergh en Bruinsma (2008) gedefinieerd als: ‘een lange termijn proces van structurele veranderingen in het maatschappelijke systeem dat het resultaat is van interactie met de economie, ecologie, technologie, instituties en cultuur’.

Transitie management zet in op de lange termijn waarbij 25 jaar of meer vooruit wordt gekeken. Door de lange termijn als kader te gebruiken worden de korte en lange termijn doelen gebundeld. Er wordt niet alleen gekeken naar de lange termijn doelen maar ook naar de korte termijn mogelijkheden. Door middel van dit lange termijn kader wordt dus ook het korte termijn beleid bepaald. Hierbij is het van belang dat experimenteren en leren door te doen gestimuleerd wordt (Geels, 2002).

Om de energietransitie succesvol te laten verlopen is er samenwerking op lange termijn nodig, precies waar transitie management op in speelt. Het ministerie van Economische Zaken is een voortrekker van transitie management. Ze hoopt hiermee een klimaat te creëren voor innovatieve duurzaam gerichte bedrijven. Met transitie management hoopt het ministerie van Economische Zaken ook de relatie met bedrijven interactiever te maken. Dit zou ertoe moeten leiden dat maatschappelijke en economische doelen beter gebundeld worden (Bergh & Bruinsma, 2008).

Om een beter inzicht te krijgen in de rol van de publieke stakeholders die betrokken zijn bij grootschalige energieopslag in Gelderland is het multilevel perspectief een bruikbaar handvat. Het multilevel perspectief houdt in dat er sprake is van een gelaagde overheid. Hierbij moeten de publieke stakeholders en de lokale actoren in een gebundeld plan samen gecoördineerd te werk gaan op een manier waarbij alle partijen kunnen bijdragen en lokale kennis wordt gerespecteerd (Homsy, et al., 2015).

Volgens Geels (1997) is er bij het multilevel perspectief een wisselwerking tussen drie verschillende niveaus. De drie niveaus zijn het landschap, de regimes en de niches:



Figuur 1: Illustratie van de wisselwerking tussen de verschillende niveaus. (Geels, 1997)

Regimes betreffen de gang van zaken zoals hij op dat moment is, deze wordt in stand gehouden door de wetten, mensen en denkkaders. Bij de niches zitten de vernieuwingen, ze wijken sterk af van de gang van zaken. Dit kan op technisch vlak betekenen maar ook op sociaal-cultureel vlak. Het landschap is het grotere geheel. In dit onderzoek is dat de energietransitie, maar het kan ook een algemene politieke of culturele verandering betekenen (Paredis, 2009).

Het multilevel perspectief stelt dat transities plaatsvinden bij uitwisselingen tussen de drie verschillende niveaus zoals te zien is in figuur 1. Als het landschap verandert zullen de regimes onder druk komen te staan om een rol aan te nemen die past bij het nieuwe landschap. De regimes krijgen dan onderlinge onenigheid waar uiteindelijk een nieuwe benadering uit voortkomt, die mee kan groeien met het veranderende landschap. Dit biedt dan de kans voor niches om het systeem te veranderen (Paredis, 2009).

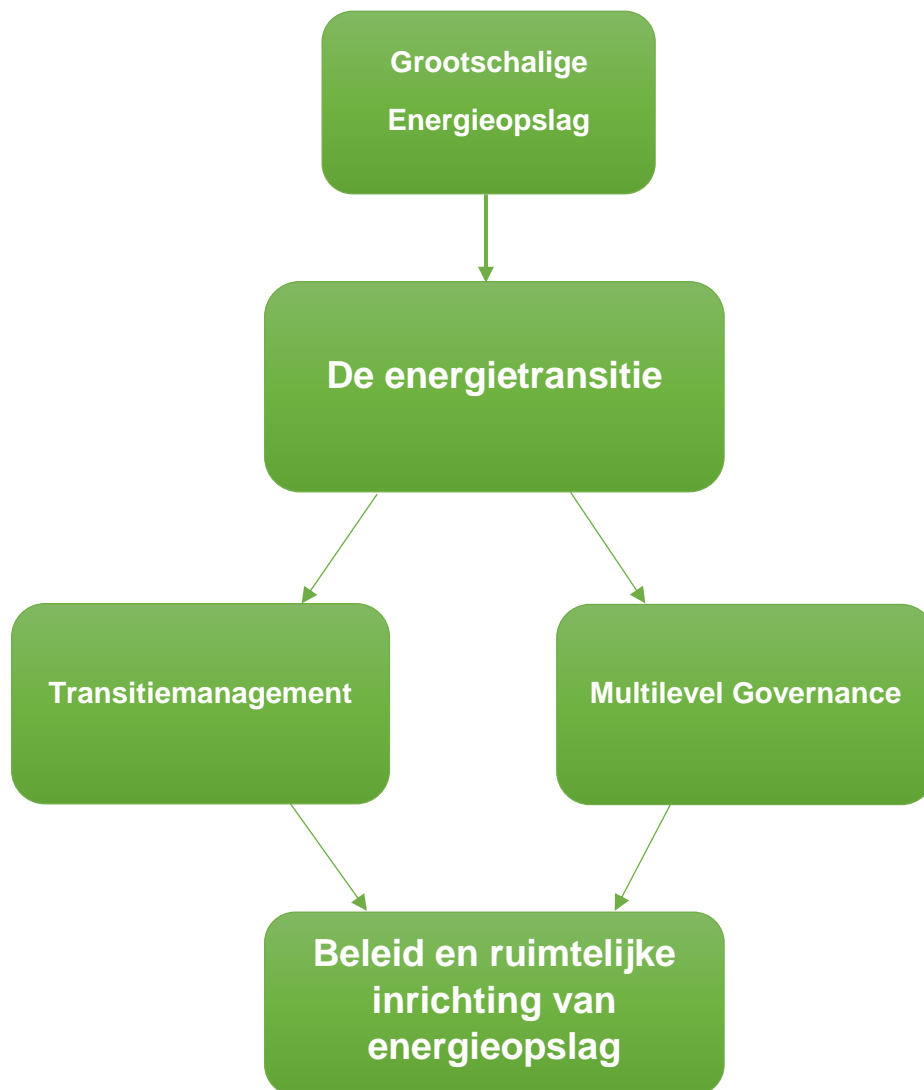
### **3.2 Grootschalige energieopslag**

Grootschalige energieopslag kan gedefinieerd worden aan de hand van een wattage hoeveelheid. In dit onderzoek worden technische elementen echter zoveel mogelijk buiten beschouwing gehouden. Om deze reden is er gekozen om grootschalige energieopslag te definiëren als: 'alle opslag die meer dan een huishouden kan bedienen'. Grootschalige energieopslag van hernieuwbare bronnen is grotendeels nog in de conceptuele fase. Dat wil zeggen dat er momenteel nog veel geëxperimenteerd wordt met meerdere vormen van opslag. De toenemende belangstelling voor energieopslag heeft meerdere redenen. De kosten van pieken en dalen in het net worden groter door de toename van hernieuwbare energiebronnen. Om het net betrouwbaar te houden is het integreren van deze bronnen dus noodzakelijk. Hernieuwbare bronnen hebben opslag nodig om de pieken en dalen in het energiesysteem te kunnen reguleren (Dunn et al., 2011).

Tot op heden is er nog geen onderzoek gedaan in uitdagingen bij de ruimtelijke inrichting of beleidsvorming van energieopslag. Wel heeft de Europese Commissie een raamwerk voor energieopslag geschreven. In haar visie moet opslag een rol gaan spelen voor zowel de transmissie als distributie kant. De transmissie is het vervoer over het net en de distributie is de levering van energie aan de eindgebruiker. Het raamwerk van de Europese commissie wijst op constructies die de rol van opslag verhinderen en wil ze ontmantelen (Europese Commissie, 2017). Momenteel mogen de netbeheerders volgens de splitsingswet geen energie produceren. De splitsingswet of ook wel de wet onafhankelijk beheer houdt in dat de energiebedrijven in Nederland zijn opgedeeld in productie- en leveringsbedrijven en netwerkbedrijven. De productie- en leveringsbedrijven zijn private bedrijven en worden niet betrokken in het onderzoek. De netwerkbedrijven in dit onderzoek zijn de netbeheerders TenneT en Alliander. Zij mogen vanuit de wet dus geen energie produceren. Bij energieopslag haal je energie uit een opslagmedium. Dit valt volgens de wet onder het produceren van elektriciteit. Bij de realisatie van grootschalige energieopslag is integratie in het energiesysteem een vereiste. De netwerkbedrijven zullen in de toekomst dus ondanks de wetgeving te maken krijgen met energieopslag. Daarbij is het interessant om een beeld te krijgen van de verwachte uitdagingen bij publieke stakeholders.



#### 4. Conceptueel model



Figuur 2: Het conceptueel model

Dit onderzoek probeert inzicht te geven in de verwachte uitdagingen bij grootschalige energieopslag op gebied van beleid en ruimtelijke inrichting. Energieopslag is een nieuw onderwerp dat nog weinig wetenschappelijke aandacht heeft gehad. Grootschalige energieopslag kan een grote rol gaan spelen in de energietransitie. De overheid geeft de energietransitie richting door middel van transitiemanagement en worden geanalyseerd met behulp van het multilevel perspectief. Aan de hand van deze twee theorieën zal er inzicht worden gecreëerd op de onderzoeksvraag.

## **5.0 Methodologie**

### **5.1 Data verzameling**

De bedoeling van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de uitdagingen die spelen op het veld van beleid en ruimtelijke inrichting betreffende de opslag van hernieuwbare energiebronnen. Deze informatie is moeilijk te toetsen met enquêtes. De uitdagingen die meespelen zijn van tevoren slecht in te schatten. Omdat het onderzoek exploratief is zijn semigestructureerde interviews de beste manier van data verzameling. Interviews zijn verbale uitwisselingen waarbij een persoon informatie probeert te verkrijgen van een ander persoon (Dunn, 2005). Door het grotendeels ontbreken van wetenschappelijke literatuur over grootschalige energie is het voorbereiden van de juiste interview vragen moeilijk. Als de kandidaat geen antwoord op de voorbereide interviewvragen heeft, betekent dat niet dat hij of zij geen bruikbare informatie bezit. Semigestructureerde interviews geven de gelegenheid open vragen te stellen waarbij het mogelijk is om de vragen aan te passen op de gegeven antwoorden (Clifford & Valentine, 2005). Het semigestructureerde interview geeft daarom de mogelijkheid om nuttige informatie alsnog te verkrijgen. In bijlage 1 is te zien welke interviewgide is aangehouden.

Een interview werd gepland door middel van telefonisch contact. Na het toelichten van het onderzoek werd gevraagd of er interesse was voor een interview van circa 30 minuten. Als de kandidaat daarmee instemde werd voorgesteld om het interview op hun werkplek af te nemen. Deze locatie zorgt er voor dat de deelnemer zich op zijn gemak voelt, het is een bekende omgeving. De deelnemer hoeft zo ook geen extra tijd vrij te maken om te reizen naar een andere locatie. Enkele kandidaten zijn gebeld vanwege hun gebrek aan tijd voor een interview op locatie. Daarbij werd een microfoon gebruikt om het telefoon gesprek op te nemen. De interviews werden daarna zo snel mogelijk getranscribeerd.

### **5.2 Data analyse**

Bij het analyseren van de interviews wordt inductief gecodeerd. Dat wil zeggen dat de codes na de interviews bepaald worden door geïnterpreteerde patronen (Thomas, 2006). Deductief coderen, het vooraf bepalen van codes, was door het gebrek aan wetenschappelijke literatuur geen optie. Het coderen en analyseren is gedaan met behulp van het programma Atlas. Ti. Bij de analyse zijn in eerste instantie ongeveer dertig codes gemaakt. Om abstract te blijven is dit teruggebracht naar twintig codes. Bij de codes zijn het type uitdagingen opgedeeld in drie categorieën: juridisch, economisch en ruimtelijk. Als laatste code is 'benadering opties' toegevoegd. Hierbij werd gekeken naar verschillende benaderingen bij de uitdagingen. In bijlage 2 is in de codetree te zien welke codes zijn gebruikt in de analyse.

### **5.3 Kwaliteit van data**

Het is van belang te onthouden dat er geen algemene conclusies te trekken zijn op basis van dit onderzoek. Acht interviews met variërende lengtes zijn daarvoor te weinig. De interviews zorgen wel voor verdieping in het onderwerp. Er is namelijk ruimte om vervolgvragen te stellen en eventuele onduidelijkheden op te helderen. Door middel van de interviewgide wordt heel precieze informatie gewonnen, waarbij er goede onderbouwingen van de verschillende standpunten en visies wordt verkregen. Daarbij kan er door het stellen van dezelfde vragen aan alle deelnemers een goede vergelijking gemaakt worden tussen de posities en perspectieven van de verschillende publieke stakeholders.

#### **5.4 Ethiek**

De deelnemers zijn van tevoren geïnformeerd over het onderzoek en hun bijdrage. Voor het interview worden de deelnemers er op geattendeerd dat het beantwoorden van vragen niet verplicht is en dat er vertrouwelijk om wordt gegaan met de opgenomen interviews. Er wordt vertrouwelijk omgegaan met de audiobestanden, ze worden niet met derden gedeeld. Het uiteindelijke verslag wordt opgestuurd naar de deelnemers zodat ze kunnen zien waar ze aan hebben meegewerkt.

De meeste deelnemers waren eenvoudig te benaderen door het netwerk van William Hartman. William Hartman is mede-eigenaar van Turquoise, een bedrijf dat gespecialiseerd is in slimme energie infrastructuur. Bij zijn werk komt hij in aanraking met de publieke partijen en dus weet hij welke kandidaten interessant zijn voor het onderzoek. Hij gaf daarbij advies, de kandidaten zijn uiteindelijk zelf gekozen om selectiviteit te voorkomen.

#### **5.5 Keuzes maken**

Omdat het onderzoek in een beperkt tijdsbestek is gedaan, was het nodig om keuzes te maken. Deze keuzes werden gebaseerd op verwachtingen. Er is gekozen om de omgevingsdiensten en waterschappen niet te betrekken bij het onderzoek. De omgevingsdiensten in de provincie Gelderland zetten zich unaniem in voor energiebesparing bij het midden- en kleinbedrijf. Interessant, maar niet relevant voor het onderzoek. Ook bij de waterschappen kwamen verschillende thema's naar voren die niet direct verbonden waren met het opslagvraagstuk. Na de interviews met Liandon bleken de waterschappen te kijken naar opslagmogelijkheden langs de rivier, de moeite waard voor een vervolgonderzoek. In dit onderzoek zijn deze partijen buiten beschouwing gelaten.

### 5.6 De kandidaten

De mogelijke beperkte kennis van de kandidaten is een uitdaging voor het onderzoek. Er wordt geprobeerd om mensen te spreken die begrijpen wat de technische implicaties zijn van grootschalige energieopslag en tegelijkertijd die kennis kunnen toepassen op de verwachte gevolgen bij beleidsvorming en ruimtelijke inrichting. Netbeheerders hebben deze mensen in ruim aanbod, de gemeente en provincie hebben op dit vlak minder expertise in huis. Om deze reden zijn er 2 mensen bij Alliander en 2 mensen bij TenneT geïnterviewd.

<b>Naam</b>	<b>Werkzaam bij</b>	<b>Functie</b>	<b>Toelichting</b>
Henk Sanders	TenneT	Planoloog	Is van begin tot eind betrokken bij de bouwprojecten van het nationale elektriciteitsnet.
Gert Aanhaanen	TenneT	Netstrateeg	Is betrokken bij de technische mogelijkheden van de inrichting van het elektriciteitsnet.
Simon Kamerbeek	Liandon (Alliander)	Consultant	Liandon is een innovatief ingenieursbureau van Alliander. Ze zijn al bezig met vormen van opslag in de Provincie Gelderland en omgeving.
Maarten van Blijderveen	Liandon (Alliander)	Consultant	“ ”
Carla Onderdelinden	Provincie Gelderland tot mei 2016	Programmamanager Energie	Als programmamanager nauw betrokken bij ontwikkelingen op energiegebied.
Hans Wouters	Provincie Gelderland	Medewerker programma energie	Naar verwezen door Carla, bezig met koude- en warmteopslag.
Atze Peters	Student Nijmegen	Onderzoeker	Doet o.a. onderzoek naar de ruimtelijke gevolgen van opslag op nationale schaal in opdracht van Liandon. Een bruikbare informatie bron die niet is meegenomen in de analyse, hij is namelijk niet werkzaam bij een publieke partij.

## 6.0, 7.0 & 8.0 Resultaten

In relatief korte tijd is het gelukt de relevante publieke partijen in Gelderland te benaderen die zich bezig houden met de energietransitie. In bijlage nummer 3 is de locatie van de publieke stakeholders in Gelderland te zien. De hoofdkantoren van de benaderde publieke stakeholders zijn gevestigd in de gemeente Arnhem. Elke gekozen partij zal kort omschreven worden om te verhelderen waarom zij belangrijk zijn voor een compleet perspectief op het energieopslag vraagstuk in Gelderland. De eerste onderzoeksvraag van het onderzoek luidt dan ook:

*“Wie zijn de belangrijkste publieke stakeholders in Gelderland die betrokken zijn bij de energietransitie?”*

### 6.1 TenneT

In Nederland is het transport en de levering van energie gescheiden. Op nationaal niveau is het bedrijf TenneT verantwoordelijk voor het beheer en transport van het hoogspanningsnet. Zij bezitten de zware voltage verbindingen van 110kV (110.000 volt) en hoger. TenneT heeft niet alleen in Nederland toezicht op het hoogspanningsnet. Ze bezitten ook delen van het Belgische en Duitse hoogspanningsnet en sinds kort beheren zij de aansluitingen van de windparken op zee. TenneT wordt ook wel de TSO genoemd, wat staat voor ‘transit system operator’. Kort gezegd houdt dit in dat zij voor het transport en beheer zorgen en niet distribueren aan consumenten. TenneT is een zogenaamde PV-partij wat staat voor programmaverantwoordelijke partij. Dit houdt in dat ze bepaalde wettelijke verplichtingen hebben. Volgens Henk Sanders (2017) van TenneT zijn deze verplichtingen: het transportsysteem beheren, de balanshandhaving van het net en een aansluitplicht. Ondanks het feit dat ze op (inter)nationale schaal opereren zijn ze wel interessant voor het onderzoek. TenneT heeft als nationale systeembeheerder van Nederland veel expertise in huis. Er is daarom ongetwijfeld gekeken naar de mogelijkheden en uitdagingen van grootschalige energieopslag.

### 6.2 Alliander

Onder TenneT opereren een aantal regionale netbeheerders. De regionale netbeheerders worden ook wel de DSO's genoemd. De ‘Distribution System Operator’ is verantwoordelijk voor de distributie naar burgers en midden- en kleinbedrijven. Zij transformeren de zware voltage verbindingen in lagere voltages zodat het uiteindelijk bij de eindgebruikers terecht komt. De DSO verschilt per regio, in het geval van Gelderland is de DSO Liander. Liander is een van de grootste regionale netbeheerders, zij leveren aan een derde van het land stroom. Liander maakt deel uit van het moederbedrijf Alliander. Onder Alliander zit ook het ingenieursbureau Liandon. Zij zijn bezig met de “ontwikkeling van duurzame technologieën en intelligente energie-infrastructuren” (Bedrijfsprofiel Alliander, 2017). Liandon is voor dit onderzoek de meest interessante bedrijfstak van Alliander. Zij onderzoeken al meerdere mogelijkheden van opslag en zijn ze nauw betrokken met consumenten door middel van proeftuinen. Denk hierbij aan waterstof als opslag medium, thermische energie opslaan in grintgaten bij de Maas en een energie box die aan tien woningen wordt aangesloten om gas, elektriciteit en warmte op te slaan (Simon Kamerbeek, 2017). Alliander is als regionale netbeheerder actief betrokken bij het energievraagstuk. De meest veelzijdige kennis over energieopslag is bij zowel TenneT en Alliander. Zij zijn zowel bij de technische als de ruimtelijke kant betrokken. De technische kennis zorgt in het onderzoek voor een breder perspectief van de ruimtelijke implicaties.

### **6.3 Overheidscontrole**

Zowel TenneT als Alliander hebben de staat als grootste aandeelhouder. Dat wil zeggen dat ze in theorie een bedrijf zijn maar in de praktijk onder toezicht staan van de Autoriteit Consument en Markt (ACM). De ACM is de publieke toezichthouder van de Nederlandse staat. Zij letten op mededinging, de rechten van consumenten en specifieke sectoren waaronder de energiesector. De netbeheerders hebben een monopolie op het energiebeheer, deze is toegedeeld door de Nederlandse overheid. De energietarieven worden gereguleerd door de ACM om ze betaalbaar te houden voor de consument en om de efficiëntie van de netbeheerders te stimuleren. De ACM zorgt dat de netbeheerders genoeg inkomsten hebben om de leveringszekerheid en kwaliteit te blijven waarborgen (ACM, 2017).

### **6.4 De provincie Gelderland**

De provincie Gelderland is vereist om een compleet beeld te geven van de uitdagingen van grootschalige energieopslag in Gelderland. Zij vormen het regionale beleid en kunnen daarmee veel in beweging brengen. Het juiste beleid kan bedrijvigheid stimuleren en initiatieven faciliteren door bijvoorbeeld locaties aan te wijzen en regels te versoepelen. Het is interessant om uit te vinden wat de provincie momenteel doet om grootschalige energieopslag te realiseren. Zij spelen een andere rol dan de netbeheerders. De provincie zal om deze reden tegen andere uitdagingen aan lopen dan de netbeheerders.

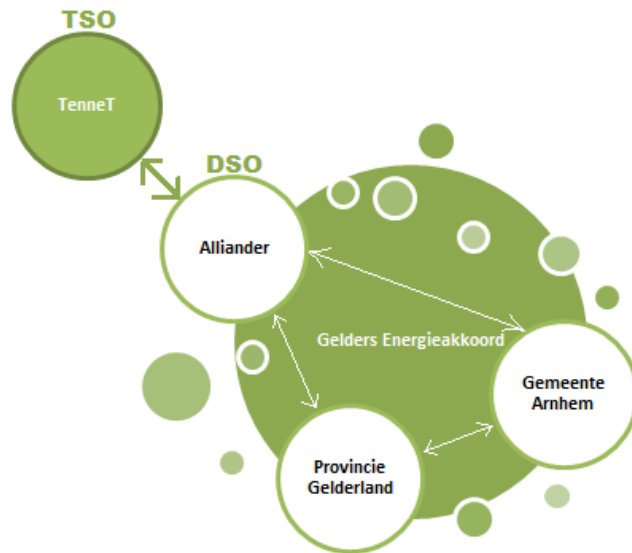
### **6.5 De gemeente Arnhem**

Om de schaal van de gemeente te betrekken in het onderzoek is de gemeente Arnhem benaderd. De gemeente Arnhem is gekozen omdat de hoofdkantoren van TenneT, Alliander en de provincie Gelderland gevestigd zijn in deze gemeente. Hierbij is de uitwisseling van kennis en ideeën aannemelijk. Zij kunnen net als de provincie door middel van beleid de realisatie van grootschalige energieopslag faciliteren. Net als de provincie Gelderland en Alliander doen zij mee aan het Gelders Energieakkoord.

### **6.6 Het Gelders Energieakkoord**

De provincie Gelderland en Alliander hebben samen het Gelders Energieakkoord geïnitieerd in 2015. De doelstelling van het akkoord is dat Gelderland in 2050 klimaatneutraal is. Dit willen ze bewerkstelligen door publieke en private partijen te verbinden via zeventien thematafels. Enkele thema's zijn regionale samenwerking, wind, zon, warmte, systeemintegratie en de voorbeeldige overheid. Deze samenwerking komt overeen met het multilevel perspectief van Homsy, et al. (2015). Een gebundeld plan waar gecoördineerd wordt samen gewerkt.

Het Gelders Energieakkoord is een goede indicatie van de betrokken publieke partijen bij de energietransitie in Gelderland. In dit akkoord worden de provincie, de gemeenten, de omgevingsdiensten en de waterschappen betrokken. Figuur 2 illustreert de verhouding van de publieke stakeholders tot het Gelders Energieakkoord. In de illustratie zijn de cirkels zonder de tekst de private en publieke partijen die niet zijn meegenomen in het onderzoek. TenneT doet niet mee met het Gelders Energieakkoord omdat zij hun werkzaamheden op nationale schaal verrichten. Ze hebben wel nauw contact met Alliander waardoor ze op de hoogte blijven van lokale ontwikkelingen.



Figuur 2: De provincie, de gemeente, Aliander en TenneT in verhouding tot het Gelders Energieakkoord

Na het omschrijven van de gekozen partijen en hun relatie tot de energietransitie is het van belang dat er wordt toegelicht op welke manier ze bezig zijn met grootschalige energieopslag. De tweede deelvraag is:

*Op welke wijze zijn de publieke stakeholders met grootschalige energieopslag bezig?*

Zoals eerder in het onderzoek omschreven wordt er verwacht dat de publieke stakeholders in verschillende mate betrokken zijn bij het vraagstuk van grootschalige energieopslag. Zo zijn de netbeheerders direct betrokken bij verschillende facetten van het energiesysteem en hebben de provincie Gelderland en de gemeente Arnhem het als alomvattend onderwerp op hun agenda staan. In deze deelvraag wordt dan ook een tweedeling gemaakt tussen de netbeheerders TenneT en Alliander en de provincie Gelderland en de Gemeente Arnhem.

### **7.1 De netbeheerders**

De netbeheerders zijn actief bezig met de energietransitie en daar hoort opslag ook bij. Als netbeheerders zorgen zij voor de balanshandhaving tussen vraag en aanbod. Het balanceren van vraag en aanbod wordt gedaan volgens het vrije markt model. Dat betekent dat een nutsbedrijf als TenneT of Alliander deze markt volgens de splitsingswet niet mag beïnvloeden. Volgens de splitsingswet kan je energie opslaan, maar als het er weer uit de opslag komt ben je volgens de wet aan het leveren. Deze beperking is van belang om de betrokkenheid van de netbeheerders bij opslag aan te duiden. Het percentage hernieuwbare energiebronnen is aan het toenemen en dus zal opslag een belangrijkere rol gaan spelen om het net te ontzien van pieken en dalen. Dit blijkt ook uit het interview met Gert Aanhaanen (2017): *“We komen natuurlijk steeds meer in een wereld waarin het aandeel duurzame energie zo groot is dat het niet meer meegaat op de golven. Dan moet je iets doen, er moet energieopslag bij komen om dat uit te vlakken. Anders gaat het gewoon niet.”*

Uit de interviews komt naar voren dat de netbeheerders nog een rol aan het zoeken zijn in het vraagstuk van energieopslag. Dat weerhoudt ze echter niet om de ontwikkelingen in de gaten te houden. Liandon is aan het experimenteren met verschillende vormen van opslag. Zo kijken zij naar batterijen, waterstof, gas en andere mogelijke vormen van opslag. Hier komt sterk transitie management volgens Geels (2002) naar voren. Waarbij het van belang is dat er wordt geëxperimenteerd en geleerd. Volgens Simon Kamerbeek (2017) is Liandon *“heel nadrukkelijk bezig met de afdelingen die zich op de ruimte oriënteren”*. Daarbij wordt er gekeken naar de ruimtelijke impact van opslag en hoe je vormen van opslag integreert in het energiesysteem. TenneT heeft een meer passieve houding, zij hebben een afdeling innovatie die contacten onderhoudt met kennisinstellingen en ontwikkelaars in de nieuwe opslag. Henk Sanders (2017) zegt hierover: *“Wij houden wel graag de vinger aan de pols, kijken graag mee en laten onze belangen daar ook wel horen”*

Er is dus een verschil tussen TenneT en Alliander als het aankomt op de benadering van energieopslag. Bij TenneT komt transitie management volgens Geels (2002) minder naar voren dan bij Liandon. Er wordt bij TenneT wel opslag bestudeerd maar er lijkt niet mee geëxperimenteerd te worden. Omdat TenneT op nationale schaal werkt is opslag in zijn huidige vorm nog niet grootschalig genoeg om interessant te zijn (Gert Aanhaanen, 2017). Alliander verricht werk op de regionale schaal, daar is het al wel interessant om naar de mogelijkheden van energieopslag te kijken.



## **7.2 De provincie Gelderland en de gemeente Arnhem**

De provincie Gelderland heeft als doelstelling om in 2050 klimaatneutraal te zijn. De gemeente Arnhem werkt hier ook naartoe. Om deze doelstelling van het Gelders Energieakkoord te verwezenlijken zijn er een aantal speerpunten opgesteld: het verminderen van energiegebruik, productie van hernieuwbare energie en innovatie (Provincie Gelderland, 2015). Om dit zo goed mogelijk te faciliteren heeft de provincie Gelderland verschillende rollen op zich genomen. De provincie wil zorgen voor financiële- en regelruimte, het goede voorbeeld geven door zelf te verduurzamen en stakeholders met elkaar koppelen voor kennisontwikkeling. Hier is het multilevel perspectief in terug te zien. De publieke stakeholders geven meer ruimte aan de lokale actoren in een gebundeld plan, namelijk het Gelders Energieakkoord (Homsy, et al., 2015). De gemeente Arnhem werkt hier aan mee in de lijn van de provincie. Zij richten zich op besparen en opwekken en zitten aan thematafels bij het Gelders Energieakkoord.

Uit de interviews kwam naar voren dat energieopslag nog niet op de agenda van de twee stakeholders staat. Zo liet Albert Anijs van de gemeente Arnhem weten dat energieopslag *“op dit moment een beetje buiten de scope van het programma”* ligt. Bijzonder is dat zowel de provincie als de gemeente aangaf bezig te zijn met koude- en warmteopslag. Ze nemen hier een reactieve rol aan waarbij ze de realisatie van de opslag ondersteunen. De gemeente Arnhem doet dit door de ondergrond van het centrum te bestemmen voor koude- en warmteopslag. Dit past binnen de voorheen beschreven rol van de provincie om te zorgen voor minder regelruimte. De provincie en de gemeente konden weinig vertellen over hun beleid bij grootschalige energieopslag. Uit het interview met Hans Wouters (2017) van de provincie Gelderland blijkt dat het initiatief koude- en warmteopslag vanuit de private bedrijven komt, de provincie faciliteert deze initiatieven.

Om een antwoord te krijgen op de hoofdvraag moet er gekeken worden naar de uitdagingen van de publieke stakeholders bij grootschalige energieopslag. Hierbij is het interessant om een inzicht te verkrijgen in hoe ze deze uitdagingen willen benaderen. De laatste deelvraag luidt dan ook:

*Welke uitdagingen worden door de publieke stakeholders geobserveerd en hoe willen ze deze overwinnen?*

Uit de analyse van de interviews bleek dat de geobserveerde uitdagingen waren te verdelen in drie soorten: juridisch, economisch en ruimtelijk. Aan de hand van deze verdeling zijn de uitdagingen en benaderingen beschreven.

### **8.1 Juridisch**

Voor de netbeheerders is de juridische uitdaging het grootst. Zij mogen volgens de splitsingswet geen elektriciteit leveren. Zowel TenneT als Alliander hebben veel contact met het ministerie van Economische Zaken (EZ) en het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M). Het ministerie van EZ vormt het energiebeleid en het ministerie van I&M het milieubeleid. Samen proberen zij de energietransitie in goede banen te leiden. Het ministerie van EZ heeft daar de verantwoordelijkheid in maar het ministerie van I&M heeft sinds 1996 al een overlegorgaan genaamd Overleg Infrastructuur en Milieu. De netbeheerders oefenen via het overlegorgaan invloed uit op de ministeries om veranderingen in opslagmogelijkheden teweeg te brengen. Simon Kamerbeek (2017) van Liandon zegt hierover: *“Ja, wij staan heel sterk op het punt dat het wel gunstig zou zijn om opslag mogelijk te maken. Maar goed, dat is een keuze die uiteindelijk aan veel meer partijen is”*. Hier is uit op te maken dat er onderlinge onenigheid tussen de regimes is omdat het landschap veranderd (Paredis, 2009). De netbeheerders zien het energiesysteem veranderen en willen klaar zijn voor een toekomst waarin opslag een rol gaat spelen, de splitsingswet houdt ze echter nog tegen. Ze hoeven in de nieuwe situatie niet de eigenaar van opslagmediums te worden maar willen wel een rol spelen. Maarten van Blijderveen (2017) ziet voor de netbeheerders een rol weggelegd als coördinatoren en beheerders van de energieopslag.

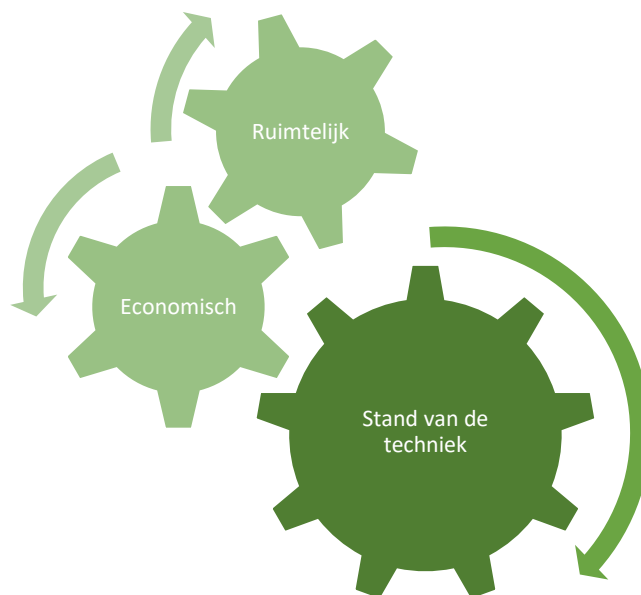
### **8.2 Economisch**

Uit de interviews met TenneT kwam naar voren dat de prijs van energie de laatste jaren erg laag is. Er is soms zelfs sprake van negatieve prijzen. Dat houdt in dat de energieproducent betaalt om energie bij hem af te laten nemen. De energieproducenten doen dit omdat ze meer verlies lijden wanneer ze de centrale uit moeten zetten (Gert Aanhaanen, 2017). Er is geen reden om energie te bewaren voor een dal in het net wanneer het goedkoop beschikbaar is op de markt. De huidige prijs van energie creëert dus een ongunstig klimaat voor investeringen in energieopslag. Dit zal volgens Gert Aanhaanen (2017) in de komende 10 jaar gaan veranderen. Er wordt momenteel niet meer geïnvesteerd in conventionele centrales. Over 10 jaar zullen veel van de huidige centrales afgeschreven worden. Hierdoor zal het matchen van vraag en aanbod een lastigere taak worden. Dit betekent dat energieopslag dan ook interessanter zal worden om pieken en dalen in het net uit te balanceren. Niet alleen de prijs van energie is een economische uitdaging bij de verwezenlijking van grootschalige energieopslag. Henk Sanders (2017) zegt: *“De stand van de techniek die is onduidelijk en gaat zo snel, ik denk dat dat de grote onzekere factor is”*. De stand van de techniek heeft invloed op de business case van energieopslag. Momenteel zijn opslagmediums duur en de efficiëntie laag (Gert Aanhaanen, 2017). Door het ontbreken van de business case is er geen prikkel om energieopslag te verwezenlijken. Dit is echter op de nationale schaal van TenneT. Liandon experimenteert namelijk al met opslag. Uit de interviews komt naar voren dat zij vooral een ruimtelijke uitdaging zien.

### 8.3 Ruimtelijk

Zowel TenneT als Alliander zien een ruimtelijke verandering in het energiesysteem. Er is zowel centralisatie als decentralisatie aan het optreden in het net. Bij centralisatie wordt gedoeld op de grote windparken op zee waarvan TenneT de aansluiting beheerd. Er vindt ook decentralisatie plaats waarbij lokale burgerinitiatieven zonnepanelen of windmolens aanschaffen. Deze toename van hernieuwbare energiebronnen op twee verschillende schaalniveaus hebben in de toekomst energieopslag nodig om de fluctuatie te kunnen reguleren. Het winnen van de hernieuwbare energiebronnen kost al veel ruimte en daar komt opslag nog bij om de hoek kijken. Maarten van Blijderveen (2017) zegt hierover: *“De energietransitie gaat veel meer ruimte vragen dan dat we nu aan energie besteden. Het is een beetje krap in Nederland, dus dat wordt een uitdaging. Die opslagsystemen, die moeten ergens staan. Dat zijn toch wel dingen die een serieuze footprint hebben”*.

Henk Sanders geeft aan dat er discussies gevoerd worden om elementen van het energiesysteem ondergronds te realiseren. Maar ook ondergrondse infrastructuur heeft ruimtelijke effecten. Het energiesysteem geeft dan minder visuele hinder maar de grond daarboven is niet meer bebouwbaar. Er mag namelijk volgens de wet niks meer bovenop gebouwd worden. Volgens Simon Kamerbeek (2017) geldt de regel dat ruimte \* tijd = energie. Ruimte en tijd staan in nauw verband met de stand van de techniek. Wanneer de techniek van de energiewinning beter wordt zal de efficiëntie omhoog gaan. Het kost dan minder tijd om dezelfde hoeveelheid energie te winnen. Als energieopslag ook beter wordt heb je minder ruimte nodig om dezelfde hoeveelheid energie op te slaan. Minder benodigde ruimte kost minder en maakt de business case dus ook beter. De stand van de techniek is het tandwiel achter de economische en ruimtelijke uitdagingen.



Figuur 3: De invloed van de stand van de techniek op de economische en ruimtelijke uitdagingen

Uit de vorige deelvraag is al gebleken dat de provincie en de gemeente alleen nog met koude – en warmteopslag bezig zijn. Voornamelijk de ruimtelijke uitdaging van energieopslag speelt voor de gemeente en de provincie de grootste rol. Ze proberen dit in goede banen te leiden door het vormen van beleid. Op het gebied van beleid nemen de provincie en de gemeente een reactieve faciliterende rol aan. Hiermee proberen ze de ruimtelijke uitdaging te versoepelen voor andere partijen. Albert Anijs zegt hierover: *“Door die ondergrond te bestemmen faciliteer je ook, je pakt een regie waardoor je het een beetje organiseert”*. Uit de interviews blijkt dat een visie over energieopslag en de daarbij komende uitdagingen nog ontbreekt. Dit is ook een van de redenen dat het Gelders Energieakkoord is opgericht, hierdoor weten de provincie en de gemeente wat er speelt bij de andere publieke en private partijen die betrokken zijn bij de energietransitie. Via deze samenwerking kunnen ze hun krachten bundelen en de energietransitie verder helpen.

## 9. Conclusie

Grootschalige energieopslag is een nieuw concept. Uit de interviews blijkt dat er een verschil is in de mate van betrokkenheid en visie over het verwezenlijken van grootschalige energieopslag. In Gelderland zijn voornamelijk TenneT en Alliander bezig met het verkennen van de mogelijkheden in energieopslag. De provincie Gelderland en de gemeente Arnhem lijken minder betrokken bij het vraagstuk, hoewel zij duidelijk bezig zijn met het faciliteren van koude- en warmteopslag door middel van beleid. Dit lijkt echter meer op initiatief van private partijen dan dat het proactief bestemd wordt door de gemeente en de provincie. Op de hoofdvraag: '*Hoe benaderen de publieke stakeholders in Gelderland de uitdagingen bij het realiseren van grootschalige energieopslag?*' is dan ook geen eenduidig antwoord te geven. Het verschil tussen de netbeheerders, de provincie Gelderland en de gemeente Arnhem is daarvoor te groot.

De uitdagingen die naar voren kwamen in de analyse van het onderzoek zijn opgedeeld in: juridisch, economisch en ruimtelijk. Daar kwam naar voren dat de economische en ruimtelijke uitdagingen onlosmakelijk verbonden zijn met de stand van de techniek (Henk Sanders, 2017). Betere techniek maakt het gebruik van opslag rendabeler. Als de techniek beter wordt is er minder ruimte nodig, dezelfde batterij is dan minder groot en heeft evenveel of meer opslagvolume. Uit de interviews komen verder een paar verschillende benaderingen bij de uitdaging van grootschalige energieopslag naar voren. Er wordt door TenneT contact onderhouden met kennisinstututen en ontwikkelaars in de nieuwe opslag. Beide netbeheerders hebben ook een adviserende rol bij het ministerie van Economische Zaken en het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Alliander probeert door de dialoog aan te gaan met de ministeries toch met opslag te mogen werken. Ze zien daarbij een rol als coördinator weggelegd (Maarten van Blijderveen, 2017).

Ondanks de data gap van wetenschappelijke literatuur over beleid en ruimtelijke inrichting bij grootschalige energieopslag waren er wel aspecten terug te zien van transitie management en multilevel governance. Zo werd er door Liandon geëxperimenteerd met vormen van opslag en andere ontwikkelingen die de energietransitie verder helpen. Een duidelijk aspect van transitie management waarbij experimenteren om te leren belangrijk wordt geacht (Geels, 2002). Er kwam ook naar voren dat er onenigheid tussen de regimes plaatsvindt. Alliander wil dat de wetgeving verandert zodat zij met opslag kunnen werken. Dit wil de netbeheerder omdat het energiesysteem aan het veranderen is (Paredis, 2009). Hoewel de provincie Gelderland en de Gemeente Arnhem minder met opslag bezig zijn zitten ze wel bij het Gelders Energieakkoord. Daar worden door middel van thematafels publieke en private partijen samen gebracht om lokale kennis en ideeën te realiseren volgens de multilevel governance definitie van Hosmy, et al. (2015).

In een vervolg studie wordt er aangeraden om het onderzoek te focussen op de netbeheerders. De verwachting was dat de provincie Gelderland en de gemeente Arnhem al keken naar energieopslag. Uit de interviews blijkt echter dat de provincie Gelderland en de gemeente Arnhem nog nauwelijks bezig zijn met het energieopslag vraagstuk. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de tekortkoming van kennis en specialisatie in verhouding tot de netbeheerders. De netbeheerders hebben planologen en netstrategen in dienst, terwijl bij de gemeente en de provincie energie een van de vele onderwerpen is. Interessant voor verder onderzoek is om te kijken of er verschil zit in de mate van betrokkenheid tussen de regionale netbeheerders. Hierbij is er genoeg kennis en specialisatie die je een beter beeld kunnen geven over de verschillende mate van betrokkenheid in energieopslag per regio.

## 10. Reflectie

Onderzoek doen naar een onderwerp met weinig wetenschappelijke literatuur is lastig. Er is nog niets geschreven over energieopslag waarbij beleid en ruimtelijke inrichting betrokken worden in de analyse. Dit is enigszins logisch omdat er nog weinig energieopslag gerealiseerd is. Dit geeft de nodige uitdagingen bij het creëren van een theoretisch kader. Er zijn geen theorieën of wetenschappelijke definities waaraan de invulling van grootschalige energieopslag door publieke stakeholders te toetsen is. De grootste bron aan informatie komt dan van de mensen uit het werkveld zelf. Dit is aangevuld met wetenschappelijke literatuur die de energietransitie in zijn geheel belicht en informatie over de potentie van energieopslag.

Door het ontbreken van wetenschappelijke literatuur moesten bepaalde aannamen gemaakt worden. Er werd bijvoorbeeld verwacht dat de waterschappen niet met energieopslag bezig zouden zijn. Om deze reden zijn ze ook buiten het onderzoek gehouden. In de interviews met Liandon bleek dat de waterschappen daar juist wel mee bezig zijn. Dit in tegenstelling tot de provincie Gelderland en de gemeente Arnhem die energieopslag nog niet op hun agenda hebben staan. Aan de hand van dit onderzoek wordt verwacht dat de komende jaren wel meer wetenschappelijke literatuur zal verschijnen over de ruimtelijke invulling van grootschalige energieopslag. Op dit moment wordt er ook onderzoek gedaan door Atze Peters, een masterstudent uit Nijmegen. Hij doet voor Liandon onder andere onderzoek naar energieopslag en de ruimtelijke effecten daarvan.

## 11. Referenties

- ACM (2017). *Tariefregulering: waarom en hoe* | ACM.nl. Geraadpleegd op 8-06-2017 via: <https://www.acm.nl/nl/onderwerpen/energie/netbeheerders/tariefregulering-waarom-en-hoe/>
- Barros, V. & Field, C. (2015). *Climate change 2014*. Cambridge: Cambridge University Press
- Bedrijfsprofiel* | Alliander. (2017). *Alliander.com*. Geraadpleegd op 19-05-2017 via: <https://www.alliander.com/nl/over-alliander/bedrijfsprofiel>
- Bergh, J. & Bruinsma, F. (2008). *Managing the transition to renewable energy* Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- CBS. (2017). *Verbruik hernieuwbare energie toegenomen naar 5,8%*. Geraadpleegd op 19-05-2017 via: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/21/verbruik-hernieuwbare-energie-toegenomen-naar-5-8->
- Clifford, N. & Valentine, G. (2003). *Key methods in geography* (1st ed., pp. 103-116). London: Sage Publications.
- Connolly, D., Lund, H., Mathiesen, B., Pican, E. & Leahy, M. (2012). The technical and economic implications of integrating fluctuating renewable energy using energy storage. *Renewable Energy*, 43, 47-60.
- Correljé, A. & van der Linde, C. (2006). Energy supply security and geopolitics: A European perspective. *Energy Policy*, 34(5), 532-543.
- Dunn, B., Kamath, H., & Tarascon, J. (2011). Electrical Energy Storage for the Grid: A Battery of Choices. *Science*, 334(6058), 928-935.
- Dunn, K. (2005). *Qualitative Research Methods in Human Geography*. Melbourne: Oxford University Press, 79-105.
- Europese Commissie. (2017). *Energy storage – the role of electricity*. Brussels: Europese Commissie
- Geels, F.W. (1997). *Met de blik vooruit: Op weg naar socio-technische scenario's*. Rapport voor Mumford-projecten. Enschede: Universiteit Twente
- Gómez Expósito, A., Conejo, A. & Cañizares, C. (2009). *Electric energy systems*. Boca Raton: CRC Press.
- Kern, F. & Smith, A. (2008). Restructuring energy systems for sustainability? Energy transition policy in the Netherlands. *Energy Policy*, 36(11), pp.4093-4103.
- Paredis, Erik. (2009) *Socio-technische systeeminnovaties en transitie: van theoretisch inzichten naar beleidsvertaling*. Rapport 10. Gent: Centrum voor Duurzame Ontwikkeling
- Rotmans, J., Kemp, R., & van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15-31.
- Thomas, D. (2006). A General Inductive Approach for Analyzing Qualitative Evaluation Data. *American Journal Of Evaluation*, 27(2), 237-246.

## 12.0 Bijlagen

### 12.1 Semigestructureerd interview

1. Wat is uw functie binnen ‘**de publieke partij**’?
2. Is uw **publieke partij** bezig met de energietransitie?
3. Zou u mij kort over de rolverdeling tussen bedrijven en publieke overheden kunnen vertellen?
  - *Wie doet wat en waarom?*
4. Wat doet ‘**de publieke partij**’ momenteel met/voor energieopslag?
5. Wordt er al nagedacht over grootschalige energieopslag in Gelderland?
  - *Zo niet, op welke manier wordt er momenteel over energieopslag nagedacht?*
  - *Zo niet, wel bij andere publieke partijen?*
  - *Welke uitdagingen spelen er op het moment?*
  - *Welke uitdagingen verwacht u in de toekomst?*
6. Welke rol vervult uw instelling bij de ruimtelijke inrichting van (grootschalige) energieopslag?
  - *Welke ruimtelijke uitdagingen verwacht u bij grootschalige energieopslag?*
  - *Wat is hierbij de grootste uitdaging?*
  - *Zijn er al visies over de ruimtelijke inrichting van grootschalige energieopslag?*
  - *Voorziet u daar problemen in?*
  - *Wat zijn volgens u de kansen?*
7. Welke rol vervult uw instelling een rol bij het vormen van beleid over energieopslag? (Bijv. advies gevend)
  - *Welke beleidsuitdagingen verwacht u bij (grootschalige) energieopslag?*
  - *Wat is hierbij de grootste uitdaging?*
  - *Hoe denkt u dat het beleid beter kan?*
8. Wat is volgens u het grootste probleem bij de realisatie van (grootschalige) energieopslag?
  - *Waarom is dit het grootste probleem?*
  - *Is er hierbij een rol voor de publieke stakeholders weggelegd om dit op te lossen?*
9. Op welke wijze zou u de eindgebruiker willen betrekken bij (grootschalige) energieopslag?

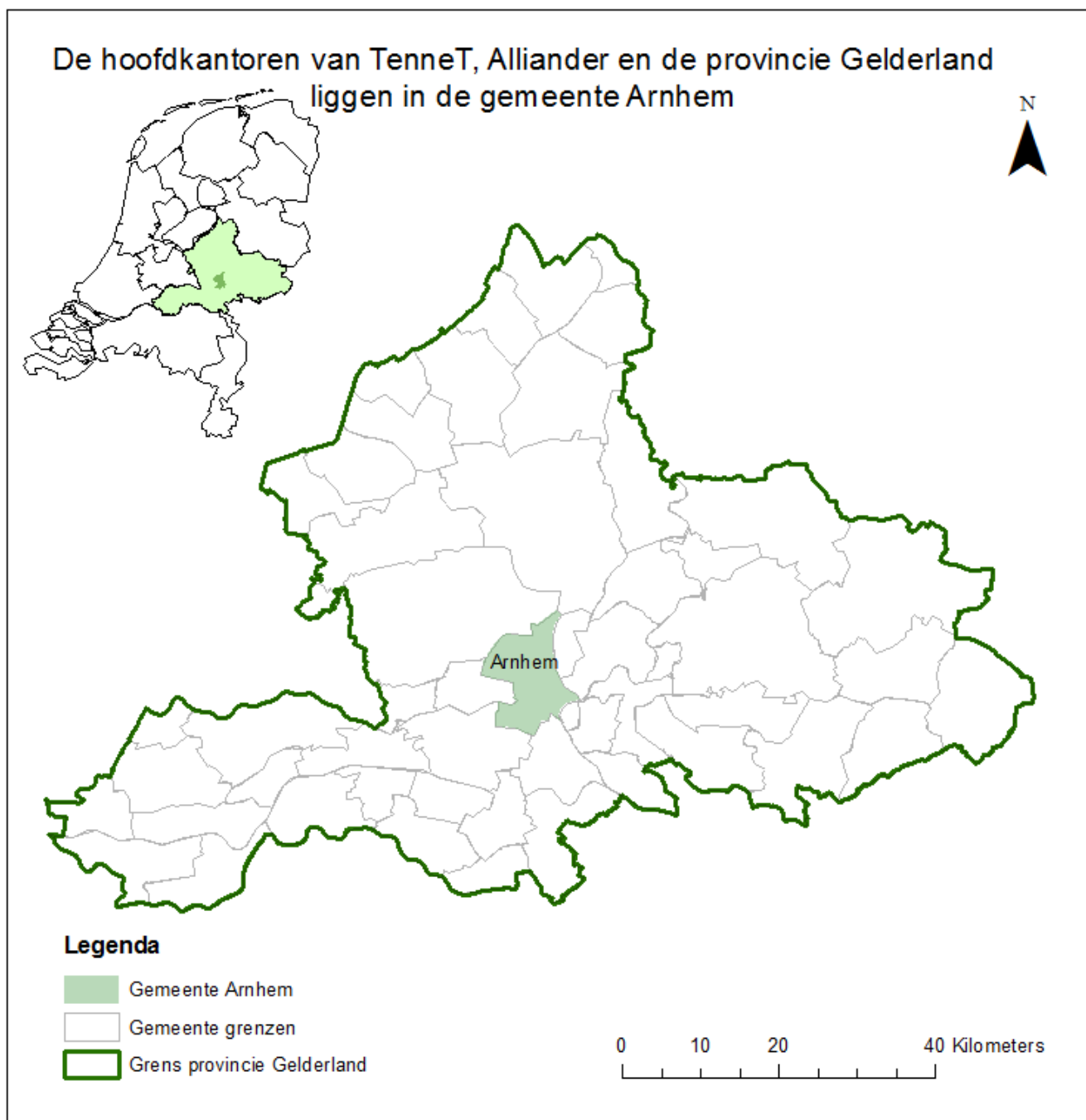


## 12.2 Codetree

<b>Uitdagingen</b>	<b>Economisch</b>	<i>Economisch</i>	Opmerkingen over business case. Is het rendabel?
		<i>Haalbaar</i>	Is het technisch mogelijk en tegelijkertijd winstgevend.
		<i>Vrije Markt</i>	Het energiesysteem is ingericht op de vrije markt, financiële prikkels spelen dus een grote rol.
	<b>Juridisch</b>	<i>Beleid</i>	Beleid is een wettelijk ingreep, dit biedt kansen maar kan ook een uitdaging zijn. Beleid kan de energietransitie doen versnellen.
		<i>Wetgeving</i>	Wetgeving is belangrijk voor het mogelijk maken van opslag, bijvoorbeeld de splitsingswet.
		<i>Samenwerking</i>	Samenwerking tussen Alliander en TenneT en de ministeries om de juiste aanpassingen te maken aan de wet.
	<b>Ruimtelijk</b>	<i>Beleid</i>	Beleid bepaalt hoe en waar de ruimte word ingevuld.
		<i>Ruimtelijk</i>	Er is enorm veel ruimte nodig om energieopslag te realiseren. Ruimtelijke implicaties door ondergronds realiseren et cetera.
		<i>Schaal</i>	De bewegingen die in het energiesysteem plaats vinden: centraal, decentraal, nationaal en internationaal.
	<b>Benaderingsopties</b>	<i>Faciliteren</i>	Faciliteren van projecten en initiatieven.
<i>Multilevel governance</i>		Samenwerking tussen overheidslagen.	
<i>Ontbrekende visie/plan</i>		Nog geen visie over energieopslag.	
<i>Proactief</i>		Nauw betrokken zijn bij ontwikkelingen in de techniek en daarop in spelen.	
<i>Reactief</i>		Reactief reageren op initiatieven	
<i>Samenwerking</i>		Samenwerkingsverbanden tussen overheden en bedrijven om ontwikkeling in de gaten te houden.	
<i>Toekomstgericht</i>		Bezig met wat er gaat komen en hoe het te	

integreren in het huidige  
energiesysteem.

### 12.3 GIS kaart



## 12.4 Transcripties

### Gert Aanhaanen

**P:** Goed, nummer 1 is dus: wat is uw functie bij TenneT?

**G:** Ja, mijn naam is Gert Aanhaanen en ik werk als net strateeg bij TenneT en het is eigenlijk overwegend de netplanning. Dus de toekomstige behoefte, de knelpunten, netuitbreiding maar we gaan natuurlijk ook steeds meer systeem aspecten krijgen doordat wij niet meer laten we zeggen door de transitie naar duurzaam is zeg maar het systeem ook aan het veranderen. Dus waar nu nog de conventionele centrales afwijkingen bijsturen, dat doen ze eigenlijk voor ons. Krijgen wij ook steeds meer met die systeemaspecten weer te maken. Systeemaspecten zijn dan regel en reserve vermogen, kortsluitvermogen, dat soort zaken.

**P:** Dus uw functie is ook enigszins aan het veranderen?

**G:** Ja, werkinhoudelijk krijgen we er iets bij. Iets bij wat in het verleden allemaal inherent allemaal geregeld was. 100 jaar elektriciteit voorziening kent een bepaald stramien en daarin zijn bepaalde dingen gewoon voor elkaar en je ziet daar nu met veel duurzame energie zijn die niet meer per definitie ingevuld. Dus die moeten worden aangepast en daar wordt wereldwijd op gestudeerd. Dit is eerst de kom verkennen van wat zijn dan die dingen die oppoppen. Wat voor kwesties krijgen we dan? En dan vervolgens de vraag natuurlijk van hoe gaan we dit oplossen? Waar bij opslag uiteraard een van de methodieken is om de gaten die ontstaan weer in te vullen.

**P:** Ja, oke. De volgende vraag is een beetje een vanzelfsprekende vraag; is TenneT bezig met de energietransitie? Dat is dus een ja?

**G:** Ja wij zitten echt, wat dat betreft is het wel grappig. Dat wij natuurlijk toch haast enorme speelpositie hebben in die transitie. In een keer moet de duurzame productie worden aangesloten, die zit op een plek waar het normaal gesproken helemaal niet werd opgewekt. Dus dat genereert natuurlijk al enorm veel werk, net op zee, afvoer capaciteit op land, eigenlijk elektrificeren van gebieden met zwaardere verbindingen dan voorheen. Voorheen de zware verbindingen bij de belasting centen, nu moeten er opeens zware verbindingen komen bij de polder omdat daar een windmolenpark vereiste. En ja, TenneT die werkt daar natuurlijk graag heel actief bij aan die transitie. Ik kan je al vertellen dat die al heel veel eerder begonnen is en verkend is. (lachen) Maar nu zie je het echt wel in volle omvang, nu gaat het echt vorm krijgen in aantallen.

**P:** Ja, oke. Mooi. Wat doet TenneT momenteel met/voor energieopslag? Het gaat natuurlijk voornamelijk over grootschalig.

**G:** Ja, eigenlijk. We bestuderen dat hevig zeg maar, met name de behoefte. In Nederland is het zo geregeld in het systeem wat we noemen programma verantwoordelijkheid. Sprake van een vrijemarkt, aan de ene kant heb je producenten aan de andere kant afnemers. En in het beginsel hebben die een relatie over de energievraag en het aanbod. En de taak van TenneT is eigenlijk om afwijkingen die daar in ontstaan, om die bij te sturen. En vervolgens dat bij sturen doen we weer door die zelfde marktpartijen een correctie uit te voeren voor meer of minder vermogen.

**P:** Oke, en hoe ziet zo'n correctie er dan uit, wat kan ik me daar bij voorstellen?

**G:** Nou als iemand zeg maar zich niet aan zijn programma houdt, ik ga mijn klant zoveel leveren en mijn klant gaat zoveel afnemen. Hij kan het even niet in balans houden, dat kunnen wij zeg maar meten en zien. Dan vragen wij andere producenten om elektriciteit op te regelen. Om meer te produceren om dat gat te vullen. En degene die de afwijking heeft veroorzaakt die krijgt daar een fikse rekening voor, dat is een markt prikkel om te zorgen dat hij dat zelf oplost. Hij kan het zelf oplossen maar als hij het niet meer zelf kan oplossen, dan komen wij in actie maar die actie bestaat eruit dat wij andere partijen, want wij bezitten geen centrales, volgens de wet mogen we ook geen elektriciteit leveren. Dat is ook een beetje een belemmering in dat hele opslag gebeuren. Waarbij je vervolgens wel de vraag kunt stellen, als wij wel de opdracht hebben om de balans te handhaven maar de markt kan ons niet meer bedienen. Zouden wij dan ook niet over zulk soort middelen moeten beschikken, zoals opslag. Wat je vaak ziet, en wat vaak door elkaar loopt. Bij heel veel mensen, het regionaal bijsturen van het net met een balanshandhaving in het net met gebruik van opslag. Ik zeg altijd, ja je moet nu even opletten, we hebben de systeem taak en de systeem taak is wat ik zojuist vertelde is die balans tussen vraag en aanbod en daarnaast hebben we een taak om dat net te bewaken. Dus we sturen het net niet, wij gaan overbelasting niet weg regelen in beginsel. Door de die productie of opslag te beïnvloeden. Dat zou wel kunnen, maar wat er dan gebeurt is dat je de vrije toegang tot het net gaat belemmeren. Je gaat gelijk de markt beïnvloeden maar je gaat ook de vrije toegang tot het net belemmeren. Je moet wel tegen iemand zeggen, jij mag ff geen elektriciteit produceren of jij mag ff geen elektriciteit afnemen. Die zogenaamde pv partijen, programma verantwoordelijke partijen, die mogen dat wel met elkaar afspreken. Ik lever energie aan jou en jij neemt af en wij kunnen een afspraak maken dat als ik in de problemen ben dat jij minder gaat afnemen. Dat mag, maar dat is dan dus tussen de marktpartijen, niet door de system operators. Dus TenneT heet dan ook TSO, het is transmission, is dus transport en SO system operator. En we hebben in Nederland dan de regionale netbeheerders, maar die hebben geen SO taak. Soms zie je wel terminologie DSO, distribution system operator, ja dat zou technisch wel kunnen. Je kunt wel een groep of een stad nemen, dat ze lokale energie gaan afwickelen en de DSO die gaat dat allemaal regelen. Technisch kan dat, dan kan hij ook meteen zijn net zo optimaliseren, maar zo werkt het in Nederland niet. Plus dat het ook niet heel economisch is als je op stadsniveau die balans gaat handhaven. Je kunt veel beter al die verschillen uitmiddelen op een hoger niveau, dan kunnen we gewoon zeggen die stad heeft een beetje teveel en die stad heeft een beetje te weinig. Dat doen we dus op nationaal niveau, en we doen het nu zelfs voor een deel op internationaal niveau, dan wordt het nog goedkoper. Dan hoef je steeds relatief steeds minder regel en reservevermogen achter de hand te houden. Er zijn heel veel gedachtes, van oh de regionale netbeheerder die gaat dat regelen en dan halen we weer die stroom weer uit die tesla en dan kunnen we het net besturen en dan kunnen we de netten uitsparen. Dat is op zich waar, maar dan moeten we wel de systematiek veranderen. Dus praktisch gesproken op de vraag: 'wat doen wij aan opslag?' Wij observeren eigenlijk hoeveel opslag er nodig is, naar onze verwachting. En dat is tot noch toe eigenlijk nog niet al te veel.

**P:** Nee?

**G:** Nee.

**P:** Oke. Ik had dan dus de vraag word er nagedacht over grootschalige energieopslag in Gelderland. Nou ja.

**G:** Ja, dat is dus heel specifiek he? Dan zit je dus eigenlijk meer op dat DSO, of eigenlijk RMB niveau moet ik eigenlijk aangeven. Natuurlijk zijn er partijen die dit toch gewoon proberen door te zetten. Die zeggen jongens, misschien moeten we wel weer terug naar een dergelijk soort stedelijk elektriciteit bedrijf waarin dat allemaal geregeld word. Dan zou als voordeel kunnen hebben dat je die grote zware infrastructuur van TenneT helemaal niet nodig hebt. Wij moeten wel fors investeren. Dan zou je dus regionaal energie kunnen

afwikkelen, en ja dan zou je dus op strategisch plekken zodanig dat het net ideaal belast wordt zou je overal opslag kunnen neerzetten. Maar vooralsnog loopt dat eigenlijk nog economisch gewoon vast. Economisch gewoon niet interessant, op dit moment he, dat gaat wel veranderen hoor, dat kan wel gaan veranderen.

**P:** Is dat een technische barrière of wetgeving die in de weg zit?

**G:** Wetgeving, eigenlijk wetgeving. Eerste is wetgeving, nu is het eigenlijk geblokkeerd, het volgende is dat het economisch. Het is gewoon economisch nu niet interessant om energie op te gaan slaan en daarna weer terug te brengen. Dat opslagmedium is duur, de efficiency is laag dus niemand gaat echt groot investeren voor iets wat geen business case heeft. Dus dat is nog erg beperkt zeg maar.

**P:** Ja, stel dat die energieopslag er wel komt. Laten we dat dan maar even als aanname gebruiken.

**G:** Ja.

**P:** Welke rol gaat TenneT daar dan bij vervullen, ruimtelijk gezien.

**G:** Ja, daar komt ook weer dat vraagstuk van gaan die marktpartijen dat dan doen. Gaan die marktpartijen die afwijkingen die wij zeg nu maar aan de markt vragen. Gaan ze die dan invullen met opslag. Dat zou zo maar kunnen want zo kunnen zij ook hun surplus wat ze misschien hebben wegzetten, en ze kunnen als wij dat vragen dan leveren ze energie. Ja, het maakt ons niet uit waar het uit komt. Kunnen zij dat misschien wel zeker weer uit die opslag halen. Dat is alleen onder de voorwaarde voor hem moet dat natuurlijk ook economisch is. Als ze dat niet economisch haalbaar maken dan moet TenneT op de een of andere manier dat gat vullen, dan zouden wij misschien aan de beurt zijn. Maar vooralsnog is het nog niet zo dat wij die opslag gaan realiseren. Dat zit hem dus in het systeem van wat we hebben programma verantwoordelijkheid, we zijn vrij uniek in Nederland. Het werkt ook heel erg goed. Want er zit een enorme prijs prikkel in als je afwijkingen veroorzaakt. Dus die bedrijven, met name de producenten, die hebben onderling ook weer afspraken om te zorgen dat als ik een grote centrale verlies, dat mijn college, concullega dat invult en omgekeerd. Dus ze hebben het onderling heel goed geregeld dat het niet teveel afwijkt. Want als er afwijkingen zijn dan gaat het ze dik geld kosten.

**P:** En in het ergste geval wordt het net overbelast, denk ik?

**G:** Als het net overbelast wordt, dan komen we eigenlijk in een andere wereld terecht. Als het net iets niet aankan, dat kan eigenlijk doordat er teveel energie wordt geproduceerd. Dan zijn wij aan de beurt om te zorgen dat het net ontlast wordt. En dat doen we eigenlijk door het recht op transport af te kopen. Dat noemen ze congestiemanagement. Wij zeggen eigenlijk, ho ho jij produceert teveel, liever niet teveel opwekken. Wij laten het elders voor jou opwekken, vervolgens heeft hij van ????? En moeten wij weer heel geld aan hem betalen. De gedachte daarachter is dat wij eigenlijk alles moeten faciliteren. Dus als wij steeds weer opnieuw iemand moeten belemmeren en financieel moeten compenseren, dan zou dat dus de prikkel moeten zijn om te investeren om dat op te lossen. Zo werkt het op dit moment. Dus dat is eigenlijk overbelasting door een surplus weer op te lossen.

**P:** Oke, dus zou je dat dan anders willen zien dan?

**G:** Nou ja, op zich is dat wel een goed systeem. Je investeert net waar het nodig is en als het niet al te vaak voorkomt dan koop je het af. Dan investeer je eigenlijk niet.

**P:** Oke, de beleidskant dan. Ja, natuurlijk TenneT heeft niet zoveel te maken met de wetgeving zelf. Hebben jullie wel een advies rol daarin?

**G:** Ja, zo zou je het kunnen formuleren. Kijk het ministerie van economische zaken is zeg maar verantwoordelijk voor het energie beleid, in mijn optiek is dat vrij dun bezet zeg maar met deskundigheid. Dus zij moeten veel deskundigheid betrekken van allerlei instellingen, we hebben niet echt een ministerie van energie ofzo. En ja, TenneT heeft daar een heel belangrijke rol in als aanreiker van toekomstige problemen. Dus ja, TenneT is een belangrijke aanreiker van scenario's, hoe gaat de toekomst eruitzien. Toevallig dat ik dus ook volgende week op audiëntie mag om te vertellen wat wij denken over opslag, de behoefte daaraan. Kijk, het kan op een gegeven moment ook zo zijn dat ontwikkelingen, daar gaan we het onder andere over hebben, te snel gaan dus dat er veel sneller duurzame energie tot stand komt. Nu met zon en wind, wind op zee, is enorm veel duurzame energie. Maar de opslag die misschien wel nodig is om de boel een beetje uit te vlakken, de ontwikkeling daarvan die loopt eigenlijk best wel achter. Technisch, technisch valt misschien nog wel mee, vooral economisch. Het is voor nu nog niet interessant voor iemand om daar veel geld in te stoppen, terwijl over een jaar van 5 tot 10 zijn er heel veel conventionele centrales verdwenen en gaan we dus steeds meer dat effect krijgen van 'hey, ik kan dat gat niet vullen.' Ik heb even geen zon en wind. Ja het slechts is eigenlijk, mismatch, wat ik al vertelde. Je plant met elkaar, producenten en afnemers, een bepaalde hoeveelheid energie maar toevallig blijft de mist nog een paar uur hangen of krijgen we een of ander storm front wat niet voorzien is. Dan krijg je denk ik dus, het gaat denk vooral op korte termijn mismatch. Je had het goed geregeld, maar het komt niet uit en ik heb het ook niet in de hand met duurzame energie. Want de natuur moet wel ff doen wat we bedacht hadden. Dat zijn dus zeg maar de risico's die we dan met elkaar gaan lopen, dat niemand het in kan vullen. Wij kunnen het niet afroepen, wat kun je daar tegen bedenken. Dat zijn dan de discussies die we hebben, kunnen we opslag organiseren of stimuleren. Zou de overheid met stimuleringsmaatregelen moeten komen voor opslag? En ja moeten we misschien conventionele centrales gewoon stil zetten maar onder het regime van TenneT houden dat als het misgaat dat we toch niet in de problemen komen. Dat zijn vrij wilde gedachtes, maar dat zou kunnen.

**P:** Want u zei dat over 5 tot 10 jaar de conventionele energiecentrales, loopt het contract af denk ik?

**G:** Eigenlijk zie je, laten we gemakshalve zeggen een conventionele centrale gaat tussen de 25 en 40 jaar mee. En door de opkomst van de duurzame energie word er de opgelopen 5 jaar eigenlijk geen enkele centrale meer gebouwd, in heel Europa niet. Dus iedereen denkt nu, ho die conventionele centrales

**P:** Geen goede investering?

**G:** Geen goede investering. Dus er gaat heel veel geld naar duurzaam maar die centrales raken op leeftijd en vroeg of laat gaan die gewoon uit de markt zeg maar. Ook in de zicht periode die we hebben zeg maar, 5 tot 10 jaar is er geen enkele initiatief meer dus alle initiatieven bij de markt zijn zou je kunnen zeggen zijn opgedroogd. Of de markt moet zelf weer het licht gaan zien, dat komt ook wel een beetje omdat in de periode daarvoor een overshoot is gerealiseerd aan productiemiddelen. Dus er is op dit moment veel te veel productiemiddelen. Nou het zal best een poos duren voordat er weer een aantal uit zijn, dan komen we in balans. Als we niks doen, als de markt niks doet, dan krijg je onderscheiding. Dat is een van de taken ook van TenneT, die ze extra heeft gekregen van het ministerie dat heet monitoring leveringszekerheid. dus dan kijken we of er op ieder moment in de toekomst ook wel alle vraag zelf kunnen afdekken in Nederland. Dat er genoeg productiemiddelen zijn om iedere vraag en ieder tijdstip af te dekken. Nou ja, in het begin heb je zo'n marge tussen wat er is en wat we nodig hebben en dat zie je dalen en vroeg of laat kruist dat elkaar dan

heb je dus wel bijvoorbeeld heel veel productiemiddelen maar omdat je niet altijd zon en wind hebt kun je er niet altijd over beschikken. Dat begint dus op een gegeven moment een issue te worden.

**P:** En dan komt die financiële prikkel eigenlijk vanzelf ook wel?

**G:** Die financiële prikkel, als je de markt helemaal vrij zou laten, zeggen natuurlijk veel mensen als het echt een efficiënte markt is dan zouden de marktpartijen daar op in moeten gaan spelen om dat zelf in te vullen. Ik denk dat namelijk zelf ook. Alleen we moeten dat wel op tijd adresseren, dit is wat we zien. En zij moeten dat natuurlijk ook beamen en zij moeten dat ook zien. Dan heb je dus wel kans dat producenten van vandaag de eigenaren worden van de storage van de opslag in de toekomst. Dat zou het mooist zijn, want dan kunnen ze opnieuw een eigen portfolio daarin balanceren.

**P:** Ja, super. Oke. U heeft er net al een beetje over vertelt maar zou u kort ook de rolverdeling in dat proces willen vertellen tussen bedrijven en publieke instanties. U heeft al kort gezegd dat bedrijven eigenlijk de drijfveer zullen zijn, je ziet het ook het liefst met het meest efficiënte markt dat zij het voortouw in nemen. Verwacht u dat publieke instanties daar een betere rol in gaan spelen of dat het gaat veranderen?

**G:** Nee, het is wel een beetje een samenwerking denk ik. Dus aan de ene kant heeft TenneT de taak om de leveringszekerheid te garanderen, balans te handhaven, maar heeft de markt bij nodig en de markt wil geld verdienen dus als het goed is gaat zij die behoefte invullen. Het is wel, wat is de reikwijdte van die PV partijen? Een probleem wat we in Nederland hebben, dat jij thuis zeg maar alle huishoudens die worden niet direct gemeten. Dus niet op een 5 minuten basis, wat met zo'n smartmeter dus wel zou kunnen. Dan zou uiteindelijk als dat allemaal wel ingeregeld is, dan kan een PV partij, die zou ook invloed rechtstreeks kunnen uitoefenen op de huishoudens en dat gaat nu nog niet. Dus er is een hele groep, ik weet niet precies hoor, maar ik noem even 1/3 van het totale gebruik, huishoudens. Die doen op dit moment eigenlijk niet mee in dat hele systeem terwijl dat wel interessant zou zijn, om hun te laten reageren op tekorten en overschotten. Oke, we hebben een overschot op energie, verwarm maar water of omgekeerd, hey we komen tekort, zie af van je elektriciteitsverbruik en als je mogelijkheden hebt lever terug. Maar daarvoor zijn wel die smartmeters nodig, nu gaat dat via een nog vrij ingewikkeld systeem dat heet reconciliatie. Dus TenneT maakt van de huishoudelijke behoefte een soort profiel, iedere dag. Oke, morgen word het dat weer, oke en nouja en we doen dat al tientallen jaren dus we weten ongeveer hoe dat profiel/verbruik er uit zal zien. En voor die hoeveelheid moet die PV partij dan ook energie regelen. Oke dit is het profiel en jij hebt ~100.000 klanten en dan moet jij dat verzorgen. En afwijkingen die we dan hebben die worden dan achteraf in zogenaamde reconciliatie afgerekend. Dus jij hebt een elektriciteitsprijs terwijl de prijs bij zo'n partij eigenlijk de hele dag op en neer gaat. We hebben wel een hele grote basis die je vast inkoopt maar goed dat laatste beetje dat je inkoopt dat verhandelt die de hele tijd en de ene keer heeft hij geluk met een mindere prijs en dan weer meerprijs. Jij wilt zeg maar als huishouden en dat is een hele grote groep natuurlijk word tegen een prijs afgerekend. Jij gaat niet mee met de golven van het moment, terwijl je dat nodig hebt om uiteindelijk die balans heel scherp te kunnen handhaven en ook opslag daar in mee te laten doen zodat een partij dat efficiënt doet. Want als dat teveel is dan zeg je van oke ik stop het in de opslag en op het moment dat de prijzen omhoog schieten en hij moet leveren kan hij dat weer terug leveren. Dus ja, als je naar de Nederlandse praktijk kijkt moet ik er wel even bij zeggen echt heel erg Nederlandse praktijk. Dan zou je zeggen, ja dan moet dat dus binnen de energieleveranciers terecht komen. Dan heb ik het over nuon, essent, echt als energieleverancier. En die energieleverancier, ja het is best wel ingewikkeld systeem is een soort aggregator, daaronder zitten eigenlijk alle producenten. Dus de producent heeft dus een relatie met zo'n leverancier en dat telt allemaal met elkaar op. Hij moet dan weer zijn verplichtingen naar de afnemers nakomen.

**P:** Ja, oke. Gaat al snel zo.

**G:** Ja, gaat goed toch?

**P:** Ja. De een na laatste, wat is er nu denkt u het grootste probleem voor de realisatie van grootschalige energieopslag?

**G:** Ja, hebben we het al een beetje over gehad natuurlijk. Het is ontbreken van de business case en ik denk ook wel dat de energy efficiency nog te laag is. Dus dat de technologie, is eigenlijk een beetje wisselwerking. Als de technologie beter word.

**P:** Dan zal de financiële prikkel ook komen

**G:** Ja, dan wordt de business case natuurlijk beter. Het is natuurlijk nog zo dat als je energie erin stopt met een rendement van 50%, je haalt eruit met een rendement van 50% dan heb je een kwart over van wat je oorspronkelijk had. Dat kan interessant zijn economisch toch nog wel, er zijn momenten van heel lage prijzen. Tot zelfs negatieve prijzen, weet niet of je dat wel is gehoord hebt.

**P:** Oh, nee?

**G:** Dat is wel leuk om te weten, ook wel interessante misvattingen zijn daarover. Op het moment dat je iets voor een hele lage prijs erin kan stoppen en voor een hele hoge eruit kan halen dan is dat rendement iets minder interessant. Ja dat moet dus eigenlijk nog gebeuren. Er is op dit moment natuurlijk nog zoveel fossiele energie aanbod dat, er is niemand die daar nou echt veel werk van maakt.

**P:** Nee, maar verwacht u dat?

**G:** Ook om het net, zeg maar, als je het zou willen misbruiken noem ik het even. Om het net te sturen zodat we overbelasting tegen gaan. Moet je je voorstellen he, er gaat hier teveel energie, wordt allemaal opgewekt. Ho ho, niet teveel energie eroverheen stoppen, even in de storage hier dan hoeven we het niet te transporteren. Ook daar is eigenlijk nog geen business case voor, ook voor ons niet. We kunnen beter zeggen, nou ja weet je we betalen die bedrijven een x bedrag, wij kunnen daar geen storage voor bouwen. De omvang van die storage op ons niveau, energie, is van die aard, dat zou zo groot moeten zijn. Omdat efficiënt of werkzaam te maken, daar is geen business case voor. Naast dat we het niet terug mogen leveren, dat zit weer in dat juridische gedoe. Dat klinkt misschien allemaal bij elkaar een beetje negatief maar het blijft, uiteindelijk is wel de optelsom of mijn opvatting. Kijk grootschalige duurzame energie kan niet zonder opslag. Het is al een beetje begonnen he, de duurzame energie ging mee op de golven van de conventionele energie. Ach een paar windmolentjes die doen gewoon mee, dat is zo klein aandeeltje op dat systeem, het systeem raakt daar niet van onder de indruk. We komen natuurlijk steeds meer in een wereld waarin het aandeel duurzame energie zo groot is dat het niet meer meegaat op de golven. Dan moet je iets doen, dan moet er energieopslag bij komen omdat uit te vlakken zeg maar. Anders gaat het gewoon niet.

**P:** Oke, dus er moet wel wat gaan gebeuren?

**G:** Ja, wat bijvoorbeeld heel interessant is dat sommige landen die hebben wel eens momenten dat ze hun totale vraag kunnen afdekken met duurzame energie. Dat zijn dan wel momenten dat de belasting wat lager is, mooi weer. De vraag is laag. Duurzame energie doet het even optimaal, dus maximale opbrengst van de wind en zon. Dan kunnen ze hun hele land, Denemarken is zo'n land, Duitsland zit er volgens mij ook wel bovenop, dan



hebben ze dus een moment dat is ongelooflijk, dat ze helemaal erop draaien. Dan kun je je afvragen, waarom hebben zij dan niet die systeemtechnische problemen allemaal. Maar dat is omdat de omringende landen zoals Frankrijk met veel kernenergie, België met veel kernenergie, Nederland gascentrales en kolen, eigenlijk de systeemtaak dan invullen. Gaat het daar fout dan leveren die landen daarom heen, die vullen dat nog in. Maar als we allemaal zo opereren als Denemarken en Duitsland, ja dat gaat dus niet. Er moet dus iemand zijn die de gaten vult en die de problemen op vult in energieland.

**P:** Ja, oke, goed, de laatste vraag dan: Op welke wijze zou u de eindgebruiker willen betrekken bij energieopslag?

**G:** Nou ja ik heb het al een beetje gezegd, we waren natuurlijk in Nederland onderweg om overall smart meters toe te passen om het huishoudelijk niveau mee te laten doen in de mate die ze zelf wil in de energie vraag, zoals meer als minder. Tuurlijk zou dat met het huidige internet allemaal prima kunnen. Je zou zelf stuursignalen kunnen ontvangen, als de prijs voor jou onder een bepaald niveau zit, hey nou moet ik meer energie gaan afnemen. Ik denk met name verwarming is een van de makkelijke dingen, power to heat bijvoorbeeld. Vrij simpel ding, of je zegt van hee mijn Tesla powerwall kan nu opladen. En omgekeerd. Dat als de prijs signalen hoog zijn voor jou dat kan allemaal individueel afgesproken worden. Nou oke dan stop ik even met koelen, ik lever uit mijn powerwall enzovoort enzovoort. Technisch gezien is dat eigenlijk niet ver weg. Na genoeg iedereen heeft een internetaansluiting, als je die dus combineert met die metering. Dan is het niet moeilijk meer om een apparaatje te bedenken in huis die afhankelijk van jou wensen in en uit schakelt.

**P:** Ziet u dat ook gebeuren dan?

**G:** Ja, zeker wel. Alleen we zijn natuurlijk heel erg vastgelopen op de privacy van die smartmetering. Dat is wel heel erg jammer eigenlijk he. Dat mensen zeggen van: Ja, dan kunnen mensen zien wanneer ik op vakantie ben en ze kunnen dit zien. Ja, dat is bijna niet te ontkennen dat je die patronen wel kan zien ja. Misschien is het dan even wennen voor de wens dat je andere patronen ook kan zien, je kan ze alleen op afstand zien.

**P:** Ja, en wie ze ziet natuurlijk

**G:** Ja, maar goed dat is wel ja. Ik heb daar ook geen oplossing voor. Maar ik denk omgekeerd, je zou wel naar een prijsprikkel toe kunnen. Waarin mensen die meedoen aanzienlijk voordeel genieten en lagere prijzen genieten dan nu iemand die eigenlijk gewoon nog blind is voor ons. Ja als je blind bent betaal je een kwartje, en als je meedoet 5 cent. Als die prijsdifferentiatie groot is gaan mensen misschien dat bezwaar van privacy eerder laten vallen. Eigenlijk een beetje de bonus kaart bij Albert Heijn, dan mag je scannen en dan krijg je de bonusaanbieding en weet ik het allemaal, maar dan moet je jezelf wel bekend maken. Met allerlei tussen modellen, maar daarmee zouden we de kleinverbruiker en dat zijn er veel kunnen beïnvloeden. Andere dingen zijn natuurlijk dat we nog heel veel energie kunnen besparen in Nederland, maar ja gelijktijdig krijgen we natuurlijk ook wel veel energieverhuiving. We zitten nog sterk aan het aardgas, met name voor verwarming. En dat is heel veel energie. Ja, als dat verschuift naar elektrisch dan krijgen wij nog wel een behoorlijk aandeel volume erbij. En daar zou je ook weer gebruik van kunnen maken denk ik, van ja verwarming daar kun je wel een beetje mee spelen dat je op momenten om dingen te egaliseren. Is ook een vorm van opslag die warmte. Dus die kleinverbruiker, ik denk dat het haast onvermijdelijk is om die erin te betrekken. Zelfde met de industrie, die we natuurlijk ook, zeker, het is altijd wel grappig, de energie intensieve industrie die laat zich altijd wel goed beïnvloeden. Want het is zo dat industrieën die veel energie gebruiken voor hun eindproduct, daar maakt het dus relatief een groot deel uit van hun kostprijs, die elektriciteit. En die zijn best genegen om productie uit te stellen, dat maakt hen niet zoveel uit.

**P:** Als de prijs van de elektriciteit laag genoeg is?

**G:** Als de prijs van de elektriciteit laag genoeg is. Ja, dus die zijn goed beïnvloedbaar. Omgekeerde geldt eigenlijk juist daar waarbij je denkt, oh die zullen wel goed beïnvloedbaar zijn, die zijn het helemaal niet. Kantoren zijn juist helemaal niet beïnvloedbaar. Want ja iedereen komt om 9 uur en als er geen elektriciteit voor computers is dan zitten ze allemaal stil. Dan heb je heel veel uren die je verliest. De bouwwereld heeft dat bijvoorbeeld, die kan zich dat eigenlijk niet permitteren. Maar vooral energie intensieve industrie kan wel. Dus die moeten we daar zeker in betrekken, maar de prijsprikkel moet groot genoeg zijn. En dat is altijd weer een belemmering, nou ja dat moet dan weer in relatie tot het proces dat ze hebben. Het moet hen voldoende opleveren dat ze maar even afzien. Dat moet weer gekoppeld aan just in time leveringen, dus je moet wel de mogelijkheid hebben om iets uit te stellen in die tijd.

**P:** Dus het blijft de financiële prikkel voor namelijk nog?

**G:** Het mooiste is natuurlijk toch als we het systeem kunnen inrichten op basis van financiële prikkels. Zoals als is het nu ingericht is met een vrije markt zou je behoorlijk moeten kunnen betalen aan de hand van kosten, kostprijs, wat partijen doen. Je kunt natuurlijk ook zeggen, jongens, ik hou de beschouwing wel af en toe is. We zijn ooit begonnen in de elektriciteitsvoorziening met stadscentrales en nou het hoogste doel was dat bij iemand dan de lamp ging branden en de stofzuiger kon laten werken. Dat was het dan he? Dus alle vormen verder van economie speelde nauwelijks een rol, dat was gewoon stap 1. En in een later stadium kwam eigenlijk ook dat het betrouwbaar moest worden, om het betrouwbaar te krijgen wil je dat het niet af en toe uitvalt dan heb je twee centrales nodig. Eentje reserve en dan kan je de betrouwbaarheid daar mee verhogen, de volgende stap was van hee. Iemand verderop heeft ook twee centrales, dan kan ik het beste maar een hoogspanningsleiding daartussen bouwen. En zo zijn die netten ook eigenlijk begonnen. Dan delen we die reserves, dan hoeft iedereen maar de halve reserve te hebben en als je dat nog meer deelt kan je die reserve steeds verder uitdelen. Ja, dat heeft eigenlijk tientallen jaren zo gefunctioneerd totdat we er eigenlijk achter kwamen. Hee jongens, laten we de kosten van de brandstof, dat is best een groot aandeel. Laten we die met elkaar pullen, laten we zeggen joh alle centrales zijn van ons samen en we schakelen eerst de meest economische in en dan de volgende etc. Toen kreeg je allemaal energiestromen die het gevolg waren van de positie waar dat ding stond en de economie van die centrale, dat was zeg maar de samenwerkende elektriciteit en productie bedrijven waarbij we eigenlijk als een van de hoogste doelen hadden om de totale brandstof kosten te minimaliseren en dat was best wel goed voor heel Nederland. We hadden een gefixeerde leeftijd voor een centrale van 25 jaar. Want de veronderstelling was, dan is hij energetisch weer beter, net als een nieuwe auto die is weer zuiniger. Milieutechnisch, was toen nog niet het hoogste doel, maar later wel. En energetisch en milieutechnisch is hij beter. Na 25 jaar weer een nieuwe, die staat weer voorop. Zo hebben we ook weer een heel aantal jaren geopereerd. Volgende stadium was het weer, hee het moet vrije markt worden, iedereen mag dat zelf opwekken en eigenlijk het stadium waar we nu in zitten. Is eigenlijk nog steeds een economische optimalisatie naar geld, we proberen via die vrije markt zo economisch mogelijk. Je zou dus kunnen zeggen, de volgende stap is dat het hoogste doel word om het zo duurzaam mogelijk op te wekken. We moeten gewoon zorgen dat duurzaam gaat voorop, gaat die sowieso al omdat de variabele kosten 0 heeft. Je zou dat nog veel verder kunnen stimuleren. Het doel is in heel Nederland zo'n duurzaam mogelijke opwekking en ik denk dat dat het stadium is waar we naar toe gaan, daar heb je dus ook die opslag bij nodig om heel veel duurzaam toe te laten. En om dat percentage van niet duurzame energie te verlagen. Om die gaten die je hebt zeg maar in de opwekking niet in te vullen met conventionele centrales, nee om die te vullen met opslag die gevuld is met duurzame energie.

**P:** Dat is het eind streven?

**G:** Nee, is nog lang niet het eind streven want ik denk dat er al mensen zijn die al weer een stap verder zijn. De volgende stap dat wordt energiezekerheid en dat heeft misschien ook wel weer een relatie met duurzaam maar onze afhankelijkheid van fossiele brandstoffen is echt nog niet verdwenen. En daarbij zijn we ook nog behoorlijk afhankelijk van wat we noemen niet bevriende landen. Dus het zou best wel is kunnen dat de volgende stap voor bijvoorbeeld heel Europa een echt hele goeie samenwerking word met veel zware verbindingen en misschien ook opslag daarin. Om met elkaar er voor te zorgen dat we voldoende energie houden en dat we niet in het donker komen te zitten.

Bij Engeland bijvoorbeeld waar dat heel hoog op de agenda staat. Wij zitten nog in de systemen gebaseerd op kosten maar we gaan naar zoveel mogelijk duurzaam, misschien is het volgende die energiezekerheid met elkaar veilig stellen. Als je kijkt naar de hoeveelheid energie die we elektrisch afleveren, noem is een percentage?

**P:** Ik heb geen idee, ik denk 20%?

**G:** Veel minder 13% ongeveer, in Nederland. Met name omdat we onze huizen met gas verwarmen. Als dat zou switchen dan komt er natuurlijk een forse portie bij. We stoken natuurlijk allemaal gas, landen die dus elektrisch verwarmen, Zwitserland, Zweden, Frankrijk ook wel, ja die hebben wel een iets hoger percentage. Maar dat betekent dat er voor ons nog iets van een gouden toekomst ligt als je gas gaat terugdringen en meer met warmte pompen gaat werken die elektrisch aangedreven worden en misschien in extreme gevallen elektrisch verwarmd.

**P:** Goed, ik zet hem alvast uit.

**G:** Ja, goed. O ja nog een dingetje dat wel interessant is voor opslag, dat zijn negatieve prijzen.

**P:** O ja, daar had je het even kort over.

**G:** Ja, nou kijk. Een groot deel van de elektriciteit die van de een naar de andere partij gaat zit in vaste contracten, lange termijn. Dus ja zo'n centrale heeft gewoon zekerheid nodig, je hebt geïnvesteerd en je hebt maar het liefst dat ze eigenlijk gewoon over een lange termijn dat terug verdienen. Maar een gedeelte gaat zeg maar via markten, korte termijnen, 2 dagen, 1 dag. En daar gebeurt het af en toe wel dat er overschotten aan energie zijn en 1 keer heb je toch meer opwekking, bijvoorbeeld uit die duurzame energie en ook bijvoorbeeld water, voorheen was vooral water. Dat wordt gewoon aangeboden op een beurs. Maar ja, de conventionele centrales kunnen niet verder terug anders dan de centrale uit zetten, maar dat heeft ook weer consequenties. Dus er is geen vraag, nou ja dan krijg je op een gegeven moment zelfs negatieve prijzen. Dus iemand biedt het aan, waarom biedt hij het aan, omdat die conventionele centrale die kan niet veel verder zakken dan de helft van zijn vermogen want anders moet die uit. Want als hij uit moet dan is hij naar verloop van tijd wel weer nodig en dan moet hij startkosten maken, dus dan zien we dus eigenlijk best frequent, of best frequent, ja, er komen negatieve prijzen voor. Nou ja af en toe zie je wel is een keer in de krant, gratis energie uit windenergie want we hebben straks zoveel energie. Je hoeft geen groot econoom te zijn dat dat niet gaat gebeuren, want niemand gaat investeren om niks te verdienen. Dus dat dempt vanzelf. Maar voor opslag is het natuurlijk wel super interessant als je dit soort overschotten, die in de tijd niet zo heel langdurig zijn, maar wel voorkomen, en eventueel tegen een piekwaarde weer terug te leveren. Dan wordt het ook weer interessant om eindgebruikers met ja bijvoorbeeld een powerwall in zo'n systeem te betrekken.

**P:** Dan wordt het toch weer een veel decentraler systeem?

**G:** Ja, dat zou wel aantrekkelijk zijn. Naast natuurlijk alle technologie vraagstukken van ja welke opslagvorm is nou het meest economisch. Maar welke tijdschaal hoort daarbij, het gaat heel veel over tijdschalen, batterijen, uurtje dan is de batterij alweer leeg. Maar soms moet je een veel langere tijd overbruggen, dus in relatie tot jouw activiteiten komen we dan in de wereld van compressed air. Een of andere zoutkavel even goed vullen met gecomprimeerde lucht dus dat zijn wel dingen waar partijen naar opzoek gaan. Van zijn er mijnen, in Duitsland heb je de zoutkavels die worden gebruikt of misbruikt voor gasopslag. Heb je er wel is van gehoord?

**P:** Ja, zeker. Wij hebben ons nucleair afval er in gegooid.

**G:** Haha, ja dat klopt. Er waren een heel aantal van dit soort zoutkavels in Duitsland waar ze langdurig zout gewonnen hebben. En Nederlandse bedrijven zoals essent hadden al redelijk snel door dat je daar dus gas in kon opslaan. Dus die doen daar seizoensopslag, die kopen Russisch gas. Vaak voor een wat interessantere prijs dan in de winter, die worden dus ondergronds in die zoutkavels opgeslagen. Goed, die kavels zijn dus blijkbaar geschikt om geen gas te laten ontsnappen. Duitsers waren er op een gegeven moment niet zo blij mee dat de Nederlanders dat al hadden gekocht en in gepikt. Maar dit zullen misschien ook dingen zijn die in Nederland gaan spelen he? Dat verhaal van Barendrecht met de CO<sup>2</sup> opslag.

**P:** Doet niet zo snel een belletje rinkelen...

**G:** Oke, nou ja er was op een gegeven moment sprake van kolencentrales met carbon capture. Die CO<sup>2</sup> van vooraf probeert af te vangen, dat je die CO<sup>2</sup> gewoon in de aarde gaat opslaan. Er was toen een mogelijkheid om een oud gasveld was het volgens mij bij barendrecht. Moet je maar is googlen is wel echt interessant voor jou denk ik. Om daar die CO<sup>2</sup> op te slaan. Ja, op zich wees alles technisch uit dat het geen probleem was. Tot natuurlijk de bevolking in oproer komt en dan kom je op een gegeven moment niet ontkennen dat als het radicaal fout gaat waarbij je een CO<sup>2</sup> wolk krijgt die zuurstof verdringt. Ja, dan blijft er natuurlijk toch een risico over. En uiteindelijk heeft dat er toe geleid dat ondergrondse CO<sup>2</sup> opslag bij Barendrecht geen doorgang kon vinden. Ja, dat zijn wel interessante aspecten. Dat je aan de ene kant de behoefte daartoe ziet, duurzaam zijn, CO<sup>2</sup> wegwerken of straks de behoefte aan opslag. Technisch is het wel mogelijk, maar maatschappelijk is het niet altijd evident. En dat geldt denk ik ook als je over gaat naar flow batteries, dat zijn vloeistof batterijen, jouw accu is eigenlijk ook, een lood accu zit ook vloeistof in, elektrolyt. Als je die dingen heel groot gaat maken, ja, dat is ook niet helemaal vrij van gevaar. De hoeveelheid energie en gasvorming kan plaats vinden. Dus dat wordt wel interessant waar kan je dat soort dingen kwijt, is het acceptabel om flow batteries in Nederland op te stellen in woonwijken ofzo. Want daar kan het interessant zijn om het net er ook een beetje mee te beheersen. De flowbattery bij de overbelasting zetten om ook het net te beheersen. Maar ja als iemand zegt ho ho ho geen flow battery in mijn wijk. LPG is in mijn optiek wel gevaarlijker. Waar zet ik zo'n LPG tank he? Die zet je ook niet te dicht bij de bevolking, terwijl zo'n flowbattery economisch gezien wel interessant is als je hem in de stad kan zetten. Dat is dus wel met die verschillende technieken in relatie tot waar jij nu mee bezig bent wel interessant om te zien wat zou nou kunnen. Die compressed air ja dat is met name in oude gasvelden. Flow batteries, wijken? Powerwall? Hebben mensen daar vertrouwen in thuis? Ook in relatie tot brand enzo. Een accu is een beetje gevaarlijk ding als je hem kortsluit. Dat weten we van de Samsung telefoontjes he. Dan kan het fors fout aflopen. Daar zit ook wel iets van een vertrouwenskwestie in.

**P:** Publieke opinie gaat wel een rol spelen ja.

**G:** Ja, dat denk ik ook wel ja. Want je kunt wel zeggen we zullen wel eventjes 6 miljoen powerwalls doorrekenen. Maar er hoeft er maar een in de fik te vliegen en het vertrouwen is zoek. Niemand wil meer zo'n ding in zijn huis hebben hangen.

**P:** Ja, hopen dat het niet gebeurt dan.

**G:** Nee, zeker weten. Maar het kan ook omgekeerd he, soms beseffen mensen ook wel wat het risico is en accepteren ze. Dan zeggen ze het is incidenteel en noem maar op. Het is niet zo dat bij ieder incident mensen iets niet meer doen. Een neergestort vliegtuig, dat we meteen heel terughoudend zijn om te vliegen, maar dat kan. Barendrecht is daar wel een heel mooi voorbeeld van. Hoe die minister toen toch besloten heeft om dat toch niet te doen. Terwijl ieder rapport gaf aan dat het geen probleem was.

**P:** Goed, daar ga ik zeker naar kijken.

## **Henk Sanders**

### **Interview Henk Sanders**

**H:** Transport, dat ken je. Dat zijn de hoogspanningsmasten, de stations enzovoorts. Daar is je vader mee bezig en ik ook. Dat gedeelte kennen we, maar het systeem operations gedeelte, daar komt storage wel een beetje om de hoek kijken. TenneT heeft twee taken, een is transport van elektriciteit en het andere is het systeem. Dat heeft te maken met de balanshandhaving. Vandaag de dag is het nog steeds zo dat je bij de Albert Heijn geen kilo's stroom of licht kunt kopen. Stroom die gemaakt wordt moet afgenomen worden en stroom die afgenomen wordt moet geproduceerd worden. Maar als we meer vraag hebben dan aanbod, dan zitten mensen zonder stroom. Wanneer we meer aanbod dan vraag hebben, dan verdwijnt een deel van die energie ongebruikt. Dit moet dus echt in balans zijn. Die balanshandhaving doen we hier bij TenneT, daar hebben wij een belangrijke wettelijke taak in. Elke dag moeten producenten aangeven hoeveel ze willen produceren, dit doen we met veilingen. We hebben al heel lang ervaring dus wij weten zo'n beetje op de minuut exact hoeveel stroom we nodig hebben. We kunnen het voorspellen, aan de cijfers kunnen we zien als het rust is in een voetbalwedstrijd. Het stroomverbruik gaat dan omhoog, de magnetron of de frituur gaat aan en dat kunnen we voorspellen. Wij weten eigenlijk vrij goed wat de volgende dag nodig hebben aan stroom en dat mogen producenten aanbieden op markt. De veiling wordt hier georganiseerd en degene die het goedkoopst kan leveren, die mag leveren. We hebben ook nog een reserve. Stel dat een bedrijf belooft de volgende dag 100 megawatt te leveren. Er is echter een storing en ze kunnen maar 50 megawatt leveren, dan hebben we een tekort. We hebben ook, dat gaat ook via de veiling, reservemodus. Dat zijn bedrijven die niet kunnen leveren, wij vragen dan: 'hoeveel wil jij betaald krijgen als je niet hoeft te leveren?' Dat is voor die bedrijven aantrekkelijk, dan kunnen ze de centralen een dag stil zetten. Het zal niet vaak voorkomen dat er een storing is dus dan hebben zij de gelegenheid om hun fabriek te renoveren of onderhoud te plegen. Het is wel zo dat als er storing is dat zij à la minute moeten leveren, ook dat gaat via de veiling. Heel kort houden we zo de balans in stand. Voor je naar de vragen gaat een opmerking nog. Je kunt je voorstellen dat opslag daar wel een rol in speelt. Op het moment dat je beschikking hebt over grote opslag capaciteit is de balanshandhaving een stuk eenvoudiger. Stel, ik heb grote waterbekken. Ik hoef de sluis maar open te zetten en het levert stroom. Dan heb je nog reservemode waar je niet voor hoeft te betalen, dat ding ligt er gewoon. Als je goed opslag hebt, verder dan een batterij van een auto want daar kun je je huis nog niet van verlichten. Dan zou het onze systeemtaak wel wat eenvoudiger maken. Daar zit eigenlijk formeel wel een beetje de relatie. Voor alle duidelijkheid, wij zijn geen producent, dus wij maken geen stroom en daar hebben we ook formeel geen taak in.

**P:** Nee, goed, duidelijk. Even kort als introductie, wat is uw functie bij TenneT?

**H:** Ik ben strateeg ruimtelijke ordening en milieu. Hiervoor noemde we dat gewoon planoloog. Ik heb sociale geografie gestudeerd, dat was toen nog geen planologie. Later werd dat planologie. Maar dat is mijn vak. Formeel heet dat nu strateeg ruimtelijke ordening en milieu.

**P:** Ja, en wat vervult u dan als taak?

**H:** Dat is een veelvoud van taken eigenlijk, we zitten bij de afdeling asset management/strategie. Als ik het in een paar hoofdbrokken moet proberen aan te geven: we zijn betrokken bij projecten, we hebben nog een afdeling netstrategie. Dat zijn onze collega's. Die kijken naar de lange termijn, die doen onderzoek. Als er ergens een groot data center gepland is, dan vraagt dat heel veel stroom, zij kunnen berekeningen maken en zien dan bijvoorbeeld dat het net onvoldoende is. Dan krijg je daar over een paar jaar een probleem. Dan komen de planologen al in beeld samen met de net strategen en de ruimtelijke ordening strategen. Dan is de vraag wat voor oplossingen we hebben. Of een nieuw station bouwen of een nieuwe verbinding aanleggen. Daar zijn we bij betrokken, heel veel mensen hier zijn ook bij projecten betrokken binnen een bepaalde fase, een ontwerper van een net bijvoorbeeld. Als hij klaar is met zijn deel, dan is hij klaar. Verderop zit een bouwer, als hij klaar is met zijn deel, is hij klaar. Wij zitten helemaal vooraan bij het project, als er een probleem gesignaleerd wordt dan zijn wij mee aan het denken over een oplossing (ruimtelijk).. Maar als iedereen klaar is, dan zijn wij nog bezig. Het is namelijk ook onze taak om het formeel juridisch af te handelen. Dus wanneer er een bouwvergunning is verleend of er is bijvoorbeeld bezwaar gemaakt. Wij zijn tot de afhandeling bij de raad van state betrokken. Dus wij zijn helemaal vooraan tot iedereen klaar is betrokken. Wanneer het in gebruik is, hebben wij vaak nog een juridische zaak die we nog moeten afronden. Dan gaat het over vergunningen of over zakelijk recht overeenkomsten die we sluiten. Of onteigeningszaken, dat gebeurt niet zoveel moet ik zeggen maar die hebben we ook. Dus helemaal vooraan tot het eind bij die projecten betrokken. Daarnaast hebben wij een belangrijke taak in het maken van beleid, wij zijn de strategen. Wij moeten aangeven voor elk project: hoe gaan wij als TenneT om met SF6 gas, hoe gaan we om met geluid en hoe gaan we om met elektromagnetische velden. Ruimtelijke ordening aspecten en milieu aspecten die in al die projecten een rol spelen, daar moet TenneT beleid op hebben. Als je met de Raad van State een verhaal wil houden moet je ook kunnen laten zien waar je voor staat. Dat beleid, dat schrijven wij ook, daar zijn wij ook verantwoordelijk voor. En daarnaast,

hebben wij veel ad hoc zaken. Dat is een best grote groep. Dat gebeurt ergens zonder dat het net strategisch van belang is, dat is een politieke afspraak dat we de capaciteit tussen Nederland en België gaan vergroten. Net strategisch is er niks aan de hand, het is een politiek besluit. België heeft wat problemen Nederland wil helpen. Dan gaan we zo'n project opstarten. Netwerken is daar heel erg van belang, het persoonlijke net, relatienetwerk bedoel ik. Dus niet onze spullenboel. Dus daar zijn we ook mee bezig. En daarnaast, maar daar ben ik een uitzondering in, althans binnen onze groep, ben ik ook nog actief in Cigre, dat is waar je vader nu mijn opvolger is als voorzitter van het Nederlands comité. Ik ben nu voorzitter van het internationaal studiec comité en dat gaat ook wel tijd kosten. Dan zijn we met allerlei zaken bezig en daar zit ik als voorzitter van C3. Dat gaat over system environmental issues dus daar gaat het ook over mijn vak. Maar dat zijn allemaal internationale studies. Bijvoorbeeld wat zijn de ervaringen in andere landen als het gaat om SF6, of zij daar weer gebruik van kunnen maken. Dus kennis delen, rapporten maken, werkgroepen oprichten die een studie verrichten, die worden weer gepubliceerd wereldwijd. Het is een kennis en denk instituut en daar gaat ook nog wel tijd in zitten.

**P:** Oke, beetje logische vraag, inleidend een beetje, is TenneT bezig met de energietransitie?

**H:** Jazeker

**P:** En op welke manier dan?

**H:** Dat hoort eigenlijk bij de vorige vraag nog, bij beleid maken is een belangrijk aspect ook de relaties met de ministeries. We hebben vooral met EZ te maken, die maakt het energie beleid. Als planoloog hebben we niet direct met het ministerie van financiën te maken maar wel als enige aandeelhouder. Waar we wel mee te maken hebben is het ministerie van I&M, Infrastructuur en Milieu. Milieubeleid hoort daarbij. De energietransitie wordt door beide ministeries opgepakt. EZ heeft daar verantwoordelijkheid in maar het ministerie van I&M heeft al heel lang geleden een overlegorgaan in het leven geroepen. Daar ben ik namens TenneT in betrokken en die zijn landelijk met een aantal centrale thema's bezig. Een daarvan is de energietransitie. Zij hebben een hele hoop stakeholders uit die wereld bij elkaar, iemand van TenneT, iemand van de Gasunie, iemand van Alliander, mensen van het ministerie en universiteiten. Die zijn allemaal op een of andere manier betrokken bij de energietransitie en niet denkende over welke stappen we hebben. Dan ben ik degene die in het OEM zit, er zijn natuurlijk ook andere collega's van TenneT die op andere terreinen met diverse ministeries over de energietransitie praten. Er zijn ook technische studies waar we



mee bezig zijn, financiële aspecten, daar heb ik helemaal niks mee te maken. Maar vanuit orde en milieu, ben ik wel in het overlegorgaan infrastructuur en milieu betrokken met nadenken en adviezen geven over de energietransitie.

**P:** Goed, misschien wel mooi om bij aan te sluiten dan, want die rol, geloof ik, vervult u. Welke rol vervult TenneT en U dus dan bij het vormen van beleid en dan met name energieopslag.

**H:** Nou, wij zijn geen producent. Daar hebben we ook officieel geen taak in, maar ik heb je net al uitgelegd dat voor onze dagelijks balanshandhaving opslag wel van belang is. We zijn een gereguleerd bedrijf en dat betekent dat we een controleur boven ons hebben, wij werken namelijk met belasting geld. Jouw en mijn centen, die mogen we uitgeven en dat wordt gecontroleerd door de ACM. Autoriteit consument en markt. Die beslist, niet alleen voor ons maar bijvoorbeeld ook voor Gasunie, allemaal van zulk soort staatsdeelnemingen. De ACM controleert of wij ons geld, ons belastinggeld, op een efficiënte manier besteden. Wij hebben formeel geen taak in opslag maar we kunnen wel duidelijk maken dat opslag voor ons wel van belang is om de balanshandhaving te doen. Dus soms wordt er wel bij TenneT nagedacht, we hebben een afdeling innovatie bijvoorbeeld, die wel contacten heeft met kennisinstituten en ontwikkelaars in de nieuwe opslag. Wij willen daarbij zitten omdat dat voor ons ook van belang is. Wij gaan zelf geen nieuwe batterijen ontwerpen maar wij houden wel graag de vinger aan de pols, kijken graag mee en laten onze belangen daar ook wel horen. Zijn wel andere mensen, dat is niet mijn taak. Maar waar ons belang zit bij opslag. Het is van wezenlijk belang voor de organisatie hier dat we weten wat er aan zit te komen, dat we ons er op voor kunnen bereiden. In die zin is opslag wel van belang. De energietransitie zelf, daar doen we al heel veel mee en dan gaat het verder dan alleen opslag. Dan denk je als het nu over opslag gaat aan de renewables, de groene energie. Er komen steeds meer windparken, we zijn daar zelf mee bezig. We zijn pas benoemd tot de netbeheerder op zee. Als je binnenkomt zie je twee hele grote gele schaalmodellen van wat er werkelijk op zee staat, dat zijn onze apparaten. Al die windmolens, dat zijn particuliere firma's die stroom maken maar de overheid. Dat al die firma's een eigen kabeltje naar de zee doen, is allemaal veel te kostbaar en gaat de klant allemaal veel te veel geld kosten. Dus TenneT heeft gezegd, wij willen dat wel doen. We zetten een zo'n grote bak op zee en al die windmolens sluiten we daar op aan, we maken daar een hoogspanningsniveau van, transporteren dat naar het land en brengen dat in ons net. We hebben ook steeds meer zonnecellen, we hebben in Westland de kassenbouwers, die warmtekrachtkoppelingen hebben, al dat soort groene energie daarbij zorgen wij dat het in het net komt. Daarbij dragen wij flink bij aan de energietransitie, want als dat namelijk niet kan dan kun je nog

zoveel initiatieven hebben over groene energie maar als het niet bij de klant kan komen. Ja, dan houdt het op. Daar zit een heel groot belang van ons, daar doen we al heel veel aan. Daarnaast betekent het ook nadenken over de toekomst, als er nog meer voltage of nog meer windenergie komt, wat betekent dat voor ons net en waar moet je het op aan sluiten? Want er is iets raars, we zien een schaalvergroting en een schaalverkleining die tegelijk gaan optreden. Schaalvergroting is de grote windparken in een keer als bulk aansluiten die je over heel Nederland kunt verspreiden. We hebben heel veel verbindingen naar het buitenland, daar zijn we ook heel druk mee bezig. Dat is alleen maar schaalvergroting. Maar tegelijkertijd zie je ook veel schaalverkleining. Hoeveel kleinere windparkjes zie je wel niet, een klein dorpje waar de boeren de handen in een geslagen hebben, die hebben dan samen 3 windmolens. Daarmee kunnen ze het halve dorp van stroom voorzien. Daar heb je misschien het landelijk net niet voor meer voor nodig, daar heb je een distributie net voor nodig. Dat is niet van ons. Wat betekent dat dan voor ons net? Dat zijn dingen waar we allemaal mee bezig zijn. Nog eentje dan over opslag, daar zijn we ook wel heel trots op. We hebben een kabel aangelegd naar Noorwegen. Eigenlijk is dat de ultieme vorm van opslag, Noorwegen heeft heel veel waterenergie. Al die fjorden liggen hoog, er komt allemaal water naar beneden, smelt water, regen water. Dat vang je op in hele grote bekken. Wij hebben een kabelverbinding naar heel veel landen, maar die kabelverbindingen zijn rendabel vanwege prijsverschil. Hoe meer vraag, hoe hoger de prijs. Het is echt een marktwerking. Noorwegen heeft zoveel waterkracht centrales en zo weinig inwoners, die hebben overdag behoorlijk wat stroom over. Omdat de stroom daar dan goedkoper is dan hier, gaat overdag de stroom die met die waterkrachtcentrales van die grote meren is gewonnen naar Nederland. Dat komt in ons net en is goedkoper dan ons gas of van de kolencentrales, wat dan ook. Maar 's avonds hebben wij ook minder stroom nodig en kunnen onze eigen fabrieken het aan. Dan is onze stroom goedkoper, de centrales wil je liever niet uitschakelen. Dat kost veel. Die blijven op een laagpitje draaien, daarmee kunnen we 's nachts voldoende energie hebben. Dan zijn onze fabrieken goedkoper en dan gaat de stroom via de kabel terug en daarmee pompen we het water weer omhoog. De volgende dag valt het weer gratis naar beneden. Dus eigenlijk is zo'n groot meer de ultieme vorm van opslag.

**P:** Ja, oke. Welke ruimte gevolgen verwacht je eigenlijk als we verdergaan in de energieopslag, met name de rol voor TenneT die wellicht is weggelegd?

**H:** Nou ja dit voorbeeld van Noorwegen is natuurlijk een heel mooi voorbeeld, maar dat kun je niet overal doen. Ik weet ook niet of dat haalbaar is in bijvoorbeeld Zwitserland of andere plekken zoals Frankrijk of Italië waar ook bergen zitten. De ruimtelijke gevolgen zie je niet zo

snel daarin, want die vormen liggen er, de alpen liggen er en als er een meer is, dan is dat meer er. Water valt naar beneden en 's avonds komt het weer naar boven. Dat heeft verder niet zo veel ruimtelijke invloed. Wat ik lastig vind te voorspellen is die schaalverkleining waar ik had net over had. Kijk, schaalvergroting dat kennen we allemaal. Dat heeft een ruimtelijk invloed, die discussie is landelijk gevoerd. We willen geen wind op land, dus we doen wind op zee. Er was zelfs sprake van om het heel ver op zee te doen, dan konden we het vanaf de kust niet zien. Nou daar is een stokje voor gestoken, het mag nu ook dichterbij want die kabels zijn natuurlijk loei duur en dan zou de stroom ook wel heel kostbaar worden. We mogen dus ook near shore bouwen, er komen een aantal windparken die zie je vanaf de kust. Dan zie je een paar paaltjes staan, valt eigenlijk wel mee. Ik heb wel eens een keer een filmpje gezien, protest in de buurt van IJmuiden. Dan wordt een camera naar de zee gedraaid, 'kijk, je ziet al die windmolens' en dan zie je van die kleine streepjes. Het gesprek is dan afgelopen en de camera draait weg en dan zie je de hoogovens van dichtbij. Over ruimtelijke visuele hinder gesproken. Maar als je meer wind op land krijgt, of je krijgt meer zonnecellen. Je hebt een heel veld vol, je ziet het in Duitsland wel is he. Als je in Zuid-Duitsland rijdt zie je wel is van die boerenvelden liggen waar ze allemaal zonnepanelen hebben, dat heeft wel visuele effecten. Dat gaat ten koste van je agrarische grond, maar kennelijk levert het meer op. Dat is wel een ruimtelijk effect. Een van de ruimtelijke effecten waar we concreet mee te maken hebben is dat we een deel van het Duitse net ook hebben. Dat loopt van de Waddenzee tot aan de Italiaanse en Oostenrijkse alpen. In Duitsland heeft men de energie wende van kracht laten worden. De kerncentrales zijn gesloten. Die voedde vroeger ook het grote gebied in Zuid-Duitsland, waar ook veel stroom nodig is. Maar de wind farms zijn aan de noordkant bij de Waddenzee en die stroom moet daar naartoe. Dat betekent, om die groene energie te transporteren dat we in heel Duitsland een aantal flinke verbindingen moeten gaan aanleggen. Dat zie je natuurlijk, dat is een ruimtelijk effect op zo'n land, een aantal verbindingen. Net zoals wij in Nederland nu met een aantal bovengrondse hoogspanningsverbindingen bezig zijn. Je vader is met verbinding Borstelen naar Tilburg bezig. We hebben er ook een door de randstad waar we nu aan het bouwen zijn. Ja, dat heeft ruimtelijke consequenties. Je ziet de mast, op een paar strategische plekken moet een station gebouwd worden, alleen er staan al diverse in Nederland en we voegen er nog eentje toe. Dat heeft uiteraard visuele of ruimtelijke consequenties. De discussie is nu, moet je dat onder de grond stoppen, dan zie je het niet. Dan zijn we het zogenaamd kwijt, ook ondergronds heeft het ruimtelijke effecten. Als je een kabel aanlegt dan mag er niks boven staan. Ik heb vroeger bij NS gewerkt net als William, dan moesten we spoorverbindingen aanleggen van Rotterdam naar Antwerpen. Toen gingen we in Zuid West Brabant door een natuurgebied heen en daar liep al een zware buisleiding strook. Dat was één bos en dat waren nu twee bossen. Want die buisleiding ging er dwars doorheen en

er mag niks op. De bomen zouden de leidingen kunnen aantasten, dus er zit een hele kale strook in zo'n bos. Dus ook ondergronds kan het effect hebben, heeft het effect. Dat zijn wel ruimtelijke consequenties. Of dat ernstig is vraagt om de twijfel. Ik denk dat je straks meer effecten gaat zien ruimtelijk van al die kleinschalige groene energie elementen.

**P:** Stel dat TenneT via wetgeving wel de mogelijkheid verkrijgt om aan opslag mee te werken, denk je dat het dan realistisch is?

**H:** Ik weet niet wat voor opslag dat dan zou moeten zijn, want we hebben hier nauwelijks hoogte verschillen. Je zou misschien nog het IJsselmeer als opslag kunnen zien. Of ze al aan het denken zijn of het veel oplevert, dat weet ik niet, daar ben ik ook niet technisch genoeg voor. Getijdestroom zou wat kunnen opwekken. Maar wat voor opslag zouden we dan moeten hebben hier? Dan denk ik toch aan grote batterijen. Je kunt het zo moeilijk of zo makkelijk maken als je wil. Je hebt heel veel batterijen nodig, ze worden wel steeds beter. Ze krijgen een grotere capaciteit. Ik heb pas een rapport gezien, ze zijn met allerlei nieuwe technieken bezig. Grote accu's, in je auto heb je zo'n ding, die kan alleen maar je auto voorzien van stroom. Wil je een stad voorzien, dan heb je dingen nodig die 100 keer zo groot zijn en misschien wel stapeling. Ik heb overigens een systeem gezien waar vier van die verrijdbare grote containers die op schepen zitten. Die zet je naast elkaar en dan heb je behoorlijke opslag. Kijk, als die techniek verder gaat wordt de batterij kleiner, maar om ergens midden in de stad een stapel containers neer te zetten, is niet fijn, ruimtelijk. Daar kan je dan wel wat aan doen, inpakken, mooi gebouw om heen zetten, dan maken we het kostbaarder. Dat is altijd de afweging met een ruimtelijke invalshoek.

**P:** Ja, oke. Maar TenneT zou die rol dan wel willen vervullen?

**H:** Ik weet niet hoe we dat formeel zouden moeten doen, dat moeten we juridisch uitzoeken. Ik denk niet dat wij de eigenaar kunnen zijn of worden van opslag. Maar als dat wel zo is en het kan ons helpen in de taak van systeem en balanshandhaving. Ja, dan zullen we het wel doen. Dan zullen we op dat moment zien, afhankelijk van de stand van de techniek wat dat aan ruimte kost en hoe we dat moeten gaan inpassen. Die techniek gaat nu wel heel snel, wat een accu is voor een auto zouden vier van die containers voor een klein dorpje zijn. Maar die vier grote containers, over een paar jaar is het er misschien maar een. Als die capaciteit vergroot wordt, en de techniek strijdt verder. Ja, dan zijn de effecten ook anders.

**P:** Ja, maar de komende twintig jaar. Als ik even een aantal jaar pak, denk je niet dat een rol is weggelegd in Nederland om überhaupt grootschalige energieopslag te realiseren?

**H:** Dat is een beetje koffie dik kijken maar als ik zie wat we in het verleden hebben gedaan, wij hadden niks op zee. Wind producent zijn we niet. Toen die discussie over sustainability en renewables groter en sterker werd, toen heeft TenneT daar wel een stap in gezet. Toen hebben wij ons wel aangemeld, en dat is ook gehonoreerd, om netbeheerder op zee te zijn. Wij zijn niet met de productie bezig maar wij willen wel een belangrijke rol in het brengen van al die opgewekte energie naar ons net. Ik kan me voorstellen dat TenneT daar voorop wil blijven lopen en dezelfde stap zal zetten als het gaat over opslag. Op het moment dat er meer met opslag gewerkt kan worden, zal TenneT omdat dat voor de taak van TenneT waarbij de balanshandhaving van belang is, zal TenneT naar mijn idee daar best inspringen.

**P:** Oke, zou u mij kort over de rol verdeling tussen bedrijven en publieke overheden bij energieopslag kunnen vertellen?

**H:** Ja, het is voor een deel al aan de orde gekomen. Het energiebeleid in Nederland en Europa is gebaseerd op marktwerking. Dus, particuliere bedrijven, commerciële bedrijven maken stroom. Dat kunnen grote zijn als RWE en NUON en Essent maar het kunnen ook hele kleintjes zijn. Een aantal boeren dat samen een klein windparkje maakt is ook een producent. Dat mag allemaal. Daar heeft TenneT geen rol in. Wat mij moeten doen is een van taken die we hebben is een aansluitplicht. Iedereen die een aanvraag heeft bij het net, daar moeten we zaken mee doen. Die moeten we aansluiten. Zitten wel mitsen en maren aan. Als een bedrijf midden op de Veluwe wil gaan beginnen en wil worden aangesloten op de Eemshaven. Ja, dan zeggen we ga maar dichterbij zitten. Ze moeten zelf de aansluitkosten betalen dus dat regelt zich wel. Maar stroom opwek is allemaal particulier bedrijf, wij zijn een staatsdeelneming. Wij hebben een paar taken. Transport systeem, balanshandhaving en aansluitplicht. Daarnaast heb je de overheden ministerie EZ en is de beleidsmaker van het energiebeleid. Die heeft de laatste stem, dus die bepaalt hoe die markt in elkaar zit, wie er voorrang krijgt. Of de energiewet moet worden aangepast om andere dingen mogelijk te maken. Dat is eigenlijk een beetje de grote verdeling. En, ik zag in jouw vragen bijvoorbeeld ook de energieopslag in Gelderland. Ik heb daar over zitten denken wat ik daarbij moet voorstellen.

**P:** Ja, je het antwoordde het ook al een beetje. Dat het inderdaad zelfs op nationale schaal nog vrij ingewikkeld word.

**H:** Ja, maar de vraag is of een publiek orgaan als een provincie, is een politiek orgaan. Of die formeel een rol moet hebben in opslag. Ik kan me wel voorstellen dat een overheid bepaalde ontwikkelingen kan faciliteren. De overheid, of het nou het ministerie is of een provincie of een gemeente, dat is geen commercieel bedrijf, die gaat geen stroom

opwekken. Maar als er, ik noem maar even, ik woon zelf in Westen een klein dorpje, dat ligt op een splitsing van twee rivieren. Als er bij beiden rivieren een aanvraag komt, we zouden een energie neutrale gemeente willen worden. Dan zouden ze het kunnen faciliteren dat bedrijven aan de rand van die rivieren een getijdecentrale kunnen maken. Dat wil niet zeggen dat we ze kunnen dwingen, we gaan daar zelf niet in stappen. Maar we kunnen wel het politiek klimaat scheppen en zorgen dat vergunning geregeld is, dat het in het bestemmingsplan is opgenomen om dat soort bedrijven mogelijk te maken. Dat heeft de noordelijke provincie Groningen gedaan, Eemshaven had vroeger een centrale. Groningen wilde daar wat meer werkgelegenheid creëren. De provincie is daar initiatiefnemer in geweest. Die heeft gezegd, wij stappen er zelf niet in maar we kunnen wel het klimaat scheppen om het te faciliteren, initiëren. Die hebben een soort schap in het leven geroepen waarin ze Noord Groningen als energieregio willen promoten. Dus wat ze gedaan hebben is bestemmingsplannen, streekplannen destijds van vroeger, heet nu anders, mogelijk gemaakt dat energiebedrijven daar hun centrale konden bouwen. Je weet hoe lastig het is om zo'n centrale te bouwen, als je daarmee begint heb je jarenlange processen. De provincie heeft dat gefaciliteerd, die heeft gezegd we hebben het allemaal al klaar. Dus als je een bouwaanvraag doet, moeten we het toetsen aan bestemmingplan. Bestemmingsplan maakt het al mogelijk. Dat heeft heel veel aantrekkelijke werking gehad, daar zit wel een rol in.

**P:** Faciliterend dus vooral.

**H:** Ja, ik zie niet de provincie Gelderland zelf aan opslag beginnen. Het is ook het beleid, provincie Gelderland zit bijvoorbeeld wel, zoekt wel voor particuliere bedrijven locaties voor windmolen parken op het land. De provincies hebben met het rijk wel een overeenkomst getekend dat elke provincie zoveel procent wind op land moet organiseren. Provincie Gelderland heeft er voor getekend, die krijgt er subsidie voor, die moeten wel wat gaan doen. Dus de provincie neemt wel het voortouw om te gaan kijken welke locaties er zijn. Dat is dan wel een taak van de provincie omdat het in strijd kan zijn met andere taken die de provincie heeft. Provincie heeft natuurlijk natuurbeheer op de Veluwe, dat willen we ook steunen als provincie, willen we bewaren, nationaal park. Dan gaan ze daar geen windmolens neerzetten. Particuliere bij ons in de buurt bij de A12, het Velperbos circuit, grote industrieterreinen. Die zijn daar gepland. Dan is het wel strijdig om daar grond van weg te halen en er windmolen parken neer te zetten. Strijdig met hun eigen beleid, daar zijn ze aan het zoeken. Kunnen we dat er dan naast doen, van wie is die grond en moeten we dat bestemmingsplan technisch regelen dus daar zit wel een rol in.

**P:** Ja, is dat dan het Gelders Energieakkoord ook een deel?

**H:** Ik heb dat akkoord niet gezien. Maar ik denk dat dat ook te maken heeft met de inkoop van stroom. Dat je bij voorkeur groene stroom inkoop en betekent ook bijvoorbeeld dat je in het provincie huis anders met je energie omgaat. Dat je mensen niet met de auto laat gaan maar een trein abonnement geeft.

**P:** Goed, u heeft het ook al genoemd maar toch om het nog even heel specifiek op de audio te krijgen. Wat is volgens u het grootste probleem van grootschalige energieopslag en dan vanuit optiek van TenneT en dat is natuurlijk nu dat TenneT überhaupt niet die functie vervult. Gert Aanhaanen zei dat hij die functie wel zou zien in de toekomst. Ligt die uitdaging dan volgens jou bij de grootschalige projecten of de kleinschalige/decentrale projecten?

**H:** Dat vind ik lastig te zeggen, grootschalig en kleinschalig is het een, decentraal het ander. We zullen beide aandacht moeten geven. Maar wat veel lastiger is, is de stand van de techniek. Op het moment dat je het over opslag hebt en we hebben het over batterijen dan kunnen we nu plannen maken, maar ik kan je garanderen dat over twee jaar weer nieuwe batterijtechnieken zijn ontwikkelt. Die technieken hebben weer totaal andere effecten, dan zijn er in een keer batterijen die veel kleiner kunnen zijn. Of ze zijn mobieler, dat je ze tijdelijk kunt inzetten. Of je een vaste batterij of een mobiele batterij hebt ,dat maakt wel wat uit. Als je ergens een storing hebt zet je een mobiele batterij neer en dan ben je klaar. Dat heeft ook gevolgen voor ons netwerk en balanshandhaving. Dus dat, die stand van de techniek die is onduidelijk en gaat zo snel, ik denk dat de grote onzekere factor is.

**P:** Die is nog te jong eigenlijk?

**H:** Ja, en het is van belang dat wij daar bij blijven. Zodat we kunnen volgen welke kant we opgaan.

**P:** Om ook een moment te bepalen waarop besloten word, we stappen er wel in?

**H:** Ja

**P:** Oke, de laatste vraag alweer. Hebben we het ook al kort over gehad, dus we hebben het al goed besproken. Op welke wijze zou u de eindgebruiker willen betrekken bij energieopslag?

**H:** De eindgebruiker, wie bedoel je daarmee?

**P:** De consument, thuis.

**H:** Ja oke, en betrekken bij?

**P:** Nou bijvoorbeeld dat consumenten, ik weet niet of u gehoord heeft van de Tesla batterij, dat je als consument ook stroom kan verkopen. Hoe zie jij dat?

**H:** Dat is allang aan de gang. Dan moet ik wel zeggen, zo'n tesla batterij maar ook particulieren, iemand die zijn huis met zonnepanelen heeft zitten. In de zomer levert die meer stroom op dan dat hijzelf kan gebruiken. Dus die kan terug leveren aan het net. Maar dat is niet ons net. Dat is het distributie net. Wij hebben het net van 380kv en 150kv. Dat is een hoge spanning, juist om ook zonder al te veel netverliezen stroom over grote afstanden te transporteren. Daaronder heb je 50kv, 20kv, 10kv en uiteindelijk komt het weer bij mij thuis met 220volt. Dat is de stroom die wij gebruiken, het komt met 380 volt binnen maar dat gebruiken jij en ik. Dat lagere net noemen we distributienet. En als je het hebt over kleinschalige stroomopwekking. Wat over is dan wordt het terug geleverd naar het net, dan is het niet van ons. Dan lever je aan het net van NUON, Essent of Alliander. Maar die zijn er al, dan heb je het over smart grids, die hebben allemaal hun eigen slimme meter die bijhoudt wanneer je wat meer stroom op je dak hebt en je levert weer terug. Dat kun je verkopen, maar dat is niet ons net. De eindgebruiker hebben wij naar mijn idee weinig mee te maken. Wij leveren eigenlijk, onze klanten, onze eindgebruikers die wij als klant hebben. Dat zijn de systeemdiensten zoals Alliander. Wij transporteren het van het buitenland of de kolencentrales in Borstelen, Eemshaven, de Maasvlakte. Het gaat naar ons net, dan gaat het naar allemaal strategische plekken toe en daar wordt het in een transformator gestopt. Een transformator station en dan wordt er een spanning van gemaakt die Essent of Liander het overnemen. 380kv, 150kv en dan neemt Liander het van ons over en dat 50kv gaat dan naar Arnhem. Die hebben dan een eigen draad, 20kv naar de ene wijk, 20kv in de andere wijk en in de straat word het weer een keer getransformeerd en komt hij bij jou en mij binnen. Dus voor ons zijn partijen als Liander onze eindgebruikers. Wij leveren eigenlijk maar aan een paar grote klanten, een aluminium fabriek, hoogovens, chemische fabriek. Dat zijn bedrijven die heel veel stroom vragen en die hebben wij aangesloten op die 380 en 150kv. Die hebben onze stroom nodig, die leveren niks terug.

**P:** Nee, akkoord. Dat was het, geloof ik.

**H:** Ja, ik hoop het voor je. **P:** Ik hoop het ook, haha.



## **Simon Kamerbeek**

**P:** Alvast bedankt voor uw tijd. Als eerste vraag is dus, wat is uw functie bij Liandon.

**S:** Ja, ik werk bij Liandon, afdeling energie consultancy daar zitten Liandonners, 800 mensen, energy consultancy 120 ofzo. En daar ben ik consultant/adviseur op allerlei energetische vraagstukken. En mijn achtergrond is ook bij de energiewereld, daar heb ik bij diverse bedrijven gewerkt.

**P:** Zoals? Zou u er een paar kunnen noemen?

**S:** Zoals eh, eerst in de scheepsbouw en dan de papierindustrie en dan in de gezondheidszorg toen in een gasturbine toen deed ik powerplant levering, ook internationaal. Toen gasbedrijf en daarna windpark ontwikkeling ook internationaal. Daarna stadsverwarming en stadskoeling bij Nuon en toen bij Alliander en dan met name bezig met proeftuinen en energietransitie. Dus allemaal energie gerelateerde omgevingen eigenlijk.

**P:** Ja, oke. Nou we hadden het er net al over dat Liandon misschien niet de correcte benoeming is.

**S:** Ja, Liandon is een ingenieursbureau dus binnen Alliander en binnen Alliander zit ook Liander en dat is de formele netbeheerder. Wij adviseren Liander en Alliander en ook externe partijen. Dus Liandon is een kenniscentrum voor energie maar ook energietransitie.

**P:** Ja, dus als ik zou vragen op welke manier zijn ze bezig met energietransitie?

**S:** Ja, op allerlei manieren. Het raakt ons allen kanten. Dus wij kijken vooruit namens Liander en Alliander op het technische vlak en dan moeten we dus smart grids ontwikkelen. En dan gaan we het gasnetten digitaliseren. En dan gaan we de slimme meter helpen ontwikkelen en invoeren. En dan gaan we big data strategieën ontwikkelen. Dus op al die vlakken zijn wij bezig en dan hebben we het ook over security en privacy. En dan hebben we het ook over waterstof als opslag medium, ook over elektrisch rijden en laadpalen ontwikkelen en DC netten, gelijkstroom netten die we nu gaan proefdraaien. En we doen proeftuinen waarin we kijken, hoe werkt het om met nul op de meter woningen te kunnen werken. Of met vraag en aanbod sturing. Zodat wasmachines aangaan als de zon schijnt, of dat er thermische buffers zijn dat er iig energie overdag gebruikt kan worden voor de verwarming van het huis. 's nachts daar hebben we allemaal projecten open. Dus wij participeren in heel veel consortia in het land en dat zijn ook Europese en nationale gesubsidieerde projecten waarbij we de technologie die nodig is voor de energietransitie helpen ontwikkelen en ook gaan beproeven. Dus als ook opslag, als je daar naar vraagt.

**P:** U noemde net multimeter woningen?

**S:** Nul-op-de-meter woningen

**P:** O, sorry.

**S:** Ja, klopt. Bekend?

**P:** Ja

**S:** Nou ja dat raakt onze netten want die hebben pv panelen en warmtepompen en die lopen niet tegelijk in opwekken en verbruik dus overdag hebben ze elektriciteit over, dat dumpen ze op onze netten. 's avonds en 's winters hebben ze elektriciteit nodig voor de warmtepompen. Dan halen ze weer van onze netten. Ondertussen zeggen ze dat zijn de

groene kilowatturen die we zelf opgewekt hebben. Maar de netten moeten wel 3 tot 5 keer zwaarder worden daardoor en dat is iets wat maatschappelijk gezien helemaal niet het optimum is. Dus er is een kader getrokken om die woning en daarbinnen word een optimum gezocht maar maatschappelijk gezien is dit niet het optimum. Deze soort oplossing is niet schaalbaar, ook omdat het in die zin parasitair is. De omgeving kan niet hetzelfde doen als die nul op de meter woning, want als iedereen midden op de dag zijn zonne-energie op het net dumpt dan is er veel te veel en is het nul waard. En als iedereen 's nachts zegt ik wil mijn energie terug, dat is er dan niet en dan moeten de kolenbakken weer gaan draaien en dan stoot je CO<sup>2</sup> uit. Het is in die zin niet schaalbaar en daarom zeg ik parasitair. Je kunt deze oplossing, je kan alleen maar leven in een omgeving die die oplossing niet mag toepassen. Daarom heb je ook een energiebuffer nodig. Of dat nou lokaal is door een thermisch vat, elektrisch of een waterstof buffer dat zijn we nou aan het onderzoeken. Of dat het centraal is, zoals met compressed air energy storage of andere vormen. Kolen bakken met CCS, carbon capture and storage. Ja dat zijn allemaal mogelijkheden en we moeten de een voor de ander niet uitsluiten. Dus ik wil geen discussie voeren over deze of die.

**P:** Nee hoor.

**S:** Het is en, en, en die. Lokaal, centraal, al die mogelijkheden hebben we denk ik nodig voor opslag.

**P:** Oke, goed. Als we dan naar Gelderland kijken in de provincie, daar is nu mijn onderzoek eigenlijk. De meeste partijen die ik ga interviewen zitten in Arnhem, dus Gelderland.

**S:** Oke

**P:** Wordt er hier al nagedacht over lokaal in de provincie iets met energie opslag te doen?

**S:** Nou, we hebben het Gelders Energieakkoord.

**P:** Ja, daar heb ik van gehoord.

**S:** Daar zitten diverse tafels bij elkaar. Vanmiddag zit ik met een club mensen daarover. Dus er wordt op allerlei vormen gedacht wat kunnen we doen om die energietransitie te bespoedigen? En een van die opgaven die daar gebeurt is, de monitor tafel die kijkt hoeveel energie komt er Gelderland in en gaat er Gelderland uit. Of te wel die kijkt heel nadrukkelijk op die schaal naar de balans want je kunt niet zomaar, net zoals ik dat parasitaire element noemde van de nul op de meter woning, als provincie zeggen als het teveel is dan gooien we het buiten de grens en als we het nodig hebben dan trekken we het naar binnen. Je moet heel nadrukkelijk die balans ook momentaan zien te vinden. En dan mag je best wel wat uitwisselen met elkaar, want een skigebied heeft een ander vraag en aanbod patroon dan een woongebied. Dus je hoeft niet perse autark te zijn als provincie maar energieneutraal is een ding, maar energieautarkie in een bepaalde mate is ook nodig. Dus Gelderland kijkt daar naar. Daarbij heb ik ook een project in Gelderland rond de IJssel streek. Rijkswaterstaat heeft gezegd we zijn energie neutraal met hun werken in 2025 dus een IJssel streek waar we nu naar zoeken. Wat kan je opwekken, en ook wat kun je opslaan. En dan doen we ook voor Rijkswaterstaat langs de maas bijvoorbeeld. Dan zien we bijvoorbeeld dat er mogelijkheid is om grote hoeveelheden thermische energie op te slaan in die grintgaten. Zodat je de warmte van de zomer meer kan overhevelen naar de winter. Want de seizoen buffer is nog een groot mankement in de energietransitie puzzel. Ja en lokaal opslaan, woningen en zonne-energie in een boiler stoppen en 's avonds gebruiken dat is meer de etmaal buffer. Dat wordt ook al toegepast in Heerhugowaard, dat kan ook in Gelderland. En daarnaast hebben we ideeën als een energie hub op een groep van 10 woningen te zeggen nou zullen we daar elektriciteit en warmtenetten uitzetten. Aardgas gaat verdwijnen maar misschien een andere? En deze energie box die kan dan aan 10 woningen

aangesloten worden met warmte en elektriciteit. En daar kun je opslaan in de vorm van elektriciteit, van warmte en van gas. Dus elektrisch, thermisch en chemisch. Dat is nodig om korte en langere termijn op te slaan mogelijk te maken. Maar dat zijn nog allemaal onderzoeksprojecten.

**P:** Ja, onderzoeksfase. Oke. Goed, ja Liandon dus weer maar misschien beter dan Alliander in dit geval. Welke rol vervult Alliander/Liandon bij de ruimtelijk inrichting van energieopslag?

**S:** Ja, ik noemde dat voorbeeld. We zijn heel nadrukkelijk bezig met de afdelingen die op de ruimte zich oriënteren. En energie is, zou je kunnen zeggen, straks als het duurzaam is: Ruimte x tijd. Want je krijgt zonne-energie en windenergie binnen, daar heb je oppervlakte voor nodig. De grootte van de windmolen of het oppervlakte van de pv panelen en tijd. Dan moet je er een uur naast gaan zitten dan heb je zoveel energie verzamelt. En als je ziet hoe het voor Nederland er uit ziet dan kunnen we het wel een beetje redden met dit oppervlak. Die energieverbruik wat we hebben moeten we ook nog heel wat besparen, maar dan wordt het echt ruimte is een schaarste. Dat is geen nieuws. Maar dan gaan we dus op die manier met de omgeving aan de praat. Dan hebben bijvoorbeeld voor de stedendriehoek bedacht. Deventer, Zutphen, Zwolle geloof ik. Wat is nodig om die energiehoeveelheid op te wekken en dan krijg je een kaartje met heel veel wind en zon installaties. Ja, dat zal dan wel het landschap worden. Dat wordt de impact op de ruimte en dat geven we terug aan de stakeholders en daar gaan we mee in dialoog. Wil je dat, hoe wil je dat? Zo zijn we nu ook met dat project over de maas met Rijkswaterstaat bezig. Hoe kun je uiterwaarde gebruiken, hoe kun je de dorpen aansluiten bij de energiemogelijkheden van de rivieren. Het is een hele belangrijke ruimtelijke impact, en hoe krijg je ook die buffers ook geïntegreerd in de ruimte. Dus ook in Gelderland is er dan een dialoog gaande met allerlei stakeholders. Hoe gaan we dat inpassen? En dat heeft een belangrijke impact.

**P:** Ja, oke. Dit is bijvoorbeeld een vorm van beleid. Nu moet ik eerlijk zeggen dat ik niet weet of Alliander daar een rol in speelt. Dat is een beetje een wisselwerking want TenneT heeft wel meer een advies gevende rol daarin. Hoe zit dat bij jullie?

**S:** Nee, wij hebben heel duidelijk contact met EZ en het ministerie van Infra en milieu. En wij hebben daar ook zonder meer resultaten. Dus dan hebben wij voorstellen over hoe het aan de kant anders kan en dan komt er ook een aanpassing in de wet. We hebben ook lobbyisten in Den Haag. Dus, Alliander, dat wil zeggen. En dat zijn belangrijke en zeer gewaardeerde rollen die wij vervullen want de puzzel van energietransitie is nog niet compleet en de overheid zoekt dus ook advies van stakeholders van experts van deskundige op bepaalde gebieden en die zijn er op allerlei gebieden. Dus ook van ons en dat werkt. En samen met TenneT, vanochtend nog contact, zijn we ook samen bezig om te zeggen: Kijk, hoe past dit het beste, wat is voor de integrale energieketen het maatschappelijk optimum, daar zitten we altijd naar te zoeken. Dan moet je dus met TenneT samen en met de provincie samen en met EZ samen dat optimum proberen te vinden. Dus we zitten daar zeker aan tafel en dat heeft ook zijn impact.

**P:** Oke, TenneT mag bijvoorbeeld niks met opslag doen vanuit de wetgeving. Jullie ook niet geloof ik?

**S:** hmhm, nog niet nee.

**P:** Wordt daar ook in gelobbyd dan?

**S:** Ja, wij staan heel sterk op het punt dat het wel gunstig zou zijn om opslag mogelijk te maken. Maar goed dat is een keuze die aan veel meer partijen is uiteindelijk. Maar wij zien wel voordelen, als wij bijvoorbeeld net zoals NUON voor stadsverwarming niet energie verkopen maar wel de transportcapaciteit beschikbaar stellen, net zoals elektriciteit en

gasnetten doen we dat, wij zeggen hier is de kabel, daar is de leiding, dat kun je ook voor warmte doen. Iedereen mag hier in pluggen, dat doen we ook voor Nijmegen. Daar hebben we dat gedaan. Daar kunnen dus meerdere partijen zeggen, ik lever warmte hier en ik neem daar af. En wij zijn de transporteur, de gene die voorziet in het netwerk, zoals kun je ook voorzien in een buffer. Een ander mag hem bedienen en in handelen, dat hoeft niet dezelfde rol te zijn. Nou ja, die rollen moeten voor de toekomst nog bedacht en gedefinieerd worden, maar het zou heel goed denkbaar zijn dat de netbeheerder daar een dankbare rol in vindt. Wat ons betreft.

**P:** oke, ja, duidelijk. Zou je me kort ook kunnen vertellen hoe vanuit Alliander de wisselwerking ziet, je had het net al over het Gelders Energieakkoord, hoe dat samenwerkt. Zijn de bedrijven die het voortouw nemen, zijn het de publieke instellingen die ook een grote rol vervullen in het voortouw nemen, hoe gaat dat zo in zijn werking?

**S:** Ik denk dat, je hebt al die partijen nodig en iedereen heeft zo zijn sterke kanten op dat vlak. We hebben, we zitten nog steeds in veel consortia, en daar werk je samen met overheden met bedrijven met instanties. En je ziet dat iedereen een andere tijdshorizon heeft, andere prioriteiten heeft en andere dimensies op zijn agenda heeft staan, zo is dat nou eenmaal en de politiek heeft zich met allerlei zaken te houden die nu in de komende vijf jaar spelen ofzo. En de bedrijven hebben zich met hele andere wetmatigheden aan te houden die de komende 1 of 2 jaar spelen, die moeten gewoon zien dat ze de orderportefeuille vol hebben omdat ze over 2 jaar weer een nieuw contract hebben of een nieuw product ontwikkeld. En de netbeheerders die spelen op bijvoorbeeld een hele lange termijn van 20 tot 40 jaar. Die moeten nu in netten investeren, vervangen en die blijven 40 jaar liggen terwijl niemand weet hoe het er over 10 jaar uitziet. Dus je hebt daar verschillende tijdshorizonten en je hebt daar ook verschillende mogelijkheden en beperkingen. Dus het is goed om de rollen die je neemt daar ook op aan te passen, dat je niet van iedereen hetzelfde hoeft te verwachten. En daarin is het dus goed om die rollen te verdelen zodat de overheden ook bezig gaan met de stakeholders en de bewustwording en bedrijven met productontwikkeling en de businesscases voor laag hangend fruit dat zich nu al begint te ontwikkelen. En op de lange termijn partijen de ver weg visies proberen vorm te geven. Zo dat je samen op werkvlak vooruit komt en ook de goede richting op gaat.

**P:** oke, ja ja. Goed. We hebben het al heel even kort gehad over de ruimtelijk gevolgen, beleidsgevolgen. Wat denkt u dat de grootste uitdaging is voor het eventuele grootschalige energieopslag in Nederland?

**S:** Ja, nou eerlijk gezegd ik vind het een ontbrekend stuk uit de puzzel van energietransitie. Dus we weten gewoon nog niet hoe we dat moeten doen. En de ideeën er nu over zijn, zijn dus nog niet toereikend dus de uitdagingen zijn groter dan we aankunnen. Zo ligt het nog, voor mij is het niet zo van als we dit en dat qua uitdagingen achter de kiezen hebben dan zijn we er. We hebben nog helemaal geen concept waarmee we er zijn volgens mij. Er is nog geen een concept wat die opslag adequaat, opslagbehoefte adequaat oplost. Je kunt centraal dingen opslaan met ECN met looptreinen onder de grond, compressed air energy, je kunt weer waterstof of methaan maken van wind en zonne-energie, je kunt vraagsturing doen door wasmachines en andere apparaten. Je kunt decentraal bufferen door thermisch, elektrisch of waterstof. Maar dan nog zijn we er nog niet, de opgave is groter dan we nu, constructueel zelfs wat mij betreft, kunnen beantwoorden. Pas als we daar goede concepten over hebben kunnen we zeggen hoe groot is de uitdaging.

**P:** Ja

**S:** Ik denk dat we nog een eindje te gaan hebben

**P:** Oke oke, nou en dan als laatste vraag. Dat komt ook veel voor uit de literatuur, wetenschappelijk literatuur momenteel en TenneT gaf het ook wel even aan gister. Word de eindgebruiker ook betrokken bij de dit proces, dus de consument en op welke manier?

**S:** Ja, op veelvuldige manier. Een jaar of vijf of tien geleden was dat van ons uit in ieder geval nog veel minder. Toen was het een technische puzzel en die moest je oplossen, maar zo is het niet. Dat hebben ontdekt. Dus we hebben de afgelopen zes, zeven jaar heel veel proeftuinen gedaan met en in wijken en met bewoners. Wij zijn met het distributie bedrijf natuurlijk vooral met woonwijken getroffen. Dus dat gaat dan om woningen en bewoners en echt kleine bedrijven, mkb. TenneT heeft wat meer met grote bedrijven te maken enzo. Daar zijn we dus allerlei samenwerkingsverbanden opgericht. Maar we zijn ook mee gaan doen met allerlei lokale initiatieven van duurzame energie tot sociale innovatie enzovoort want er beweegt veel meer. De energietransitie is een element wat in de maatschappij aan het bewegen is maar er gebeurt meer. En op de agenda van burgers, mensen thuis, ook van mij privé, staat energie niet op nummer 1. Natuurlijk is dat belangrijk maar er is veel meer te doen, dus is het van belang aan te sluiten bij wat de interesses en prioriteiten zijn van de mensen aan wie we onze services bieden. Nou dat gebeurt dus nu op heel veel dimensies, consortia met bedrijventerreinen, met mkb verband, met landelijke tuinbouw organisatie en daar hebben wij gewoon ideeën aangedragen en die sparen geld voor de boeren en ze leveren meer groene energie op en ze kosten minder net investering. Dat zijn dus ideeën die we ontwikkelt hebben waardoor landelijk organisaties graag mee gaan. Dan heb je dus een drievoudig doel, economische, duurzamer en minder risico op bakstenen. Dus investeringen die 40 jaar lang in de grond worden gelegd en over 10 jaar al niet meer nodig zijn. Ja, Rijkswaterstaat, proefwijken, en nu in Gelderland ook. Dus het is een hele brede maatschappelijke discussie geworden waar we als een van de vele partijen aan tafel zitten. En niet als de energie distributie al wetende techneuten, apenrots, nee ooit was dat zo'n techneuten ding, de PGM in Arnhem moest het maar zeggen, dat was 50 jaar geleden zo. Nee dat is niet meer. Er is zoveel in beweging en dit is een onderdeel van die maatschappelijke ontwikkelingen.

**P:** Oke

**S:** Dat is wel spannend

**P:** Ja, ja. Nou dank u wel. Dat was het alweer.

## **Maarten van Blijderveen**

**P:** En dan is mijn eerste vraag wat je functie is bij Liandon?

**M:** Liandon, ja. Op mijn kaartje staat consultant. Maar ja, dat is een beetje bij gebrek aan beter. Ik zit vooral een beetje in de onderzoek hoek, de innovatieve ideeën dan weer een stapje verder te brengen. En ja, wij zitten meer in de conceptvorming kant dan in de uitvoerende kant of implementatie kant.

**P:** Oke, dus opslag is daar waarschijnlijk ook een kwestie/ een ding?

**M:** Ja

**P:** Oke, beetje voor de hand liggende vraag als vervolging: is liandon bezig met de energietransitie en dan op welke manier?

**M:** Ja. Ja eigenlijk op twee manieren. Alliander hinkt een beetje op twee, misschien wel drie poten. Alliander is groot, 7000 mensen en 7000 meningen. Aan de ene kant is het faciliterend, mogelijk makend dat die energietransitie kan gebeuren en de andere kant is natuurlijk wel versnellen. Dingen in de markt die sneller laten te gaan dan wij tot nu toe hebben gedaan. Dus dat gaat wat verder dan faciliteren. Er zijn ook wel reacties van, ja, als mensen een vraag hebben dan sluiten we ze gewoon aan.

**P:** Ja, oke, bijvoorbeeld het Gelders Energieakkoord? Moet ik daar dan aan denken?

**M:** Gelders energieakkoord is wel een van die dingen. Die is geïnitieerd vanuit Alliander. Dat is typisch zo'n ding die de versnelling kant op gaat. Maar ja er zijn ook voorbeelden dat een zonnepaneelontwikkelaar, dat die belt, die krijgt gewoon een standaard aansluiting. Omdat hij helemaal niet bij het zonnenveld past maar wel het vermogen zeg maar. Maar dan traditioneel afname voor een fabriek ofzo.

**P:** Oke, uhm. Oh, wilde je wat zeggen nog?

**M:** Nou ja, dat zijn een beetje die stromen zeg maar. Ene keer gewoon aansluiten zoals we altijd gedaan hebben, terwijl we ook zien dat het niet echt past bij energietransitie. Tot, ja we gaan echt de boel los proberen te trekken.

**P:** Ja, oke want je zei ook versnellen. Heb je daar een voorbeeld dan daarvan?

**M:** Het Gelders energieakkoord. We kunnen geen zonnepanelen plaatsen, of niet heel veel. Een beetje van ons eigen netverlies en op eigen locaties. Maar verder niet, we mogen niet opwekken. bij wet verboden. Dus ja, we proberen andere dingen te doen. We proberen klanten informatie te geven over duurzame opwek, we gaan onze eigen beslissingen nemen we niet alleen op euro's maar ook op energietransitie gerelateerde aspecten. Hoeveel net verlies, dat soort dingen.

**P:** En als ik nou specifiek richt op energieopslag, wat gebeurt daar vooral vanuit jullie kant?

**M:** Nu niet zo heel veel, dat is een tijdje wat meer geweest. Toen is er ook een soort van onderzoeksprogramma geweest die het in de gaten heeft gehouden. Wat gebeurt er allemaal op energiegebied en wat kunnen we ermee, of opslaggebied. Hebben we als netbeheerder er wat aan of niet? Of hoe gaat die markt, stel dat iedereen opslag achter de meter heeft? Wat blijft dan over voor de netbeheerder? Dat soort vragen leven er dan. Ik geloof dat het een jaar of twee geleden gestopt is. Omdat het, het was wel een beetje klaar

want we hadden het wel in beeld. Ja, als het komt dan zijn we er klaar voor. En zo niet, dan niet.

**P:** Oke, dus jullie hebben eigenlijk gewoon een plan klaar, mocht het een rol gaan spelen?

**M:** Ja we weten wel ongeveer, we hebben het wel in beeld ja. Ik was laatst toevallig nog opzoek naar opslag, vorige week geloof ik. En ik zag eigenlijk, alle artikelen gingen niet verder dan 2015. Ik vond niks uit 2016 of 2017, vond ik wel opvallend. Blijkbaar was het toen nog een ding, maar de laatste twee jaar eigenlijk niet zo meer ofzo.

**P:** Hmm, oke. Ik heb het net al een beetje gevraagd. Er wordt nu even niet zo meer nagedacht over energieopslag, reden weet jij dus ook niet. Heb je een idee of?

**M:** Nou ik denk dat, opslag doe je met een doel. Je doet dat niet voor de lol ofzo, of omdat je het heel mooi vindt of omdat je graag opslag wilt hebben. Je lost er een probleem mee op. We zien eigenlijk dat die problemen er nog niet zijn. Dus ja, eerst die problemen maar. Als die problemen komen, dan hebben we het goed gedaan.

**P:** En stel dat dat probleem in de toekomst gaat spelen, welke uitdagingen verwacht je daar dan bij?

**M:** Dan zou het vooral over het balanceren van energie gaan. Zodat je opwek en vraag aan elkaar matcht.

**P:** Ja, en denk je dat Alliander als geheel een actieve rol in gaat spelen of is dat juist een beetje bedreigend?

**M:** Ja, ik denk dat Alliander daar wel een actieve rol in gaat spelen. Het is een beetje afhankelijk waar dat zo gaat plaats vinden. Maar ik denk als dat vooral op huishoud niveau is. Als daar tesla, als die met zijn powerwall nog groter maakt dat je echt van het net af kan. Ja dan raakt het de netbeheerder natuurlijk. Dus ja, daar willen we wel een actieve rol in spelen. Dat soort dingen gaan coördineren, diensten voor aanbieden. En als het centraal gebeurd dan heeft de beheerder ook wel een rol. In ieder geval om er van te weten dat het gebeurd en dat het ook in het systeem past.

**P:** Ja oke, want mijn onderzoek is gefocust op (grootschalige) energieopslag en dan eigenlijk de beleidsgevolgen/uitdagingen en de ruimtelijke uitdagingen. Als je dan ook aan Gelderland denkt, hoe zie je de ruimtelijke uitdagingen voor je? Je zei al dat zonnepanelen bijvoorbeeld ook maar dat er beperkt plek voor was, heb ik het idee dat je bedoelde. Stel dat dat een rol gaat spelen, hoe zie jij dat voor je.

**M:** Dat is wel grappig er is nu een afstudeerder bezig en die is voor verschillende scenario's aan het kijken van wat is de tijdsbesteding die we nodig hebben voor die scenario's en de ruimtebesteding en de materiaal besteding. Dus die is ook aan het kijken naar ruimtelijk besteding, is wel grappig je hebt wel echt serieuze hoeveelheden opslag nodig als je significant gaat verduurzamen. Ja in grootschalige toepassingen, eigenlijk slaan die nergens op ruimtelijk gezien. Je moet voor, het hele IJsselmeer bijvoorbeeld plus markermeer moet je 10 meter laten zakken en weer op kunnen pompen en dan kun je Nederland een beetje balanceren. Dat zijn wel serieuze dingen.

**P:** En als je het dan betreft op alleen Gelderland, of zie je dat niet gebeuren dat het gecoördineerd word vanuit een provincie?

**M:** Nee, denk het niet.

**P:** Meer op nationale schaal?

**M:** Ja, misschien zelfs internationale schaal. Dat gebeurt nu ook bij Noorwegen.

**P:** Ja precies, maar is er dan een rol voor jullie weggelegd denk je of is dat dan meer TenneT die dat dan oppakt?

**M:** Er zijn natuurlijk twee aspecten, je hebt dat hele decentrale, dat mensen het gewoon zelf thuis gaan doen. En dat is denk ik niet zozeer om die balans van vraag en aanbod voor elkaar te krijgen, maar meer dat salderen wordt afgeschaft. Dat je je eigen energie kan opmaken, dat je niet dure energie hoeft te kopen en je goedkope energie hoeft te verkopen. Dat vooral en ik denk ook voor netbeheer heeft het wel een rol, dat je niet voor alle pieken kabels hoeft aan te leggen. Dus ja, het is niet een of of dekking. Er is centraal en decentraal.

**P:** Oke, goed. Daar is natuurlijk ook beleid bij betrokken, heb jij verder niet zo heel veel mee te maken. Gok ik.

**M:** Ja

**P:** De eerste barrière is natuurlijk dat jullie wettelijk gezien er niet echt een rol in mogen spelen. Jullie mogen niet leveren. Stel dat gaat veranderen, ik heb meer mensen gesproken, die zien dat wel gebeuren. Hoe zie jij dan voor je dat het dan beleidsmatig dan zal gaan, wat voor rol zal Alliander vervullen? Mochten ze wel met opslag bezig gaan?

**M:** Nou ik denk meer als een soort van coördinator of degene die de spullenboel beheert. Je kan je voorstellen dat naast zo'n transformatorhuisje staat dan een huisje met opslag erin. Dat soort testen doen we nu ook wel. Dan zetten in een buurt gewoon opslag neer bij een buurt voor de zonne-energie die uit de buurt komt. Ja, liander beheert dat ding. Dan zou je marktpartijen moeten hebben, die er voor zorgen dat het ook gebruikt wordt waar het voor gebruikt wordt. Die er geld mee verdienen of er waarde aan toevoegen in ieder geval.

**P:** Oke, dus beheer kant?

**M:** Ja en het realiseren. Het zijn dure dingen. Voor de langere termijn afschrijven, dan zijn netbeheerders wel voor in.

**P:** Ja, goed. Ja er is een verschil tussen publieke instellingen en je zei zelf al bedrijven die daar op inspringen. Hoe zie je de rolverdeling verder, denk je dat daar verschuiving in komt? Dat er een actievere rol van de publieke instellingen komt? Dat ze toch wel nog een extra functie van bijvoorbeeld toelevering of iets dergelijks gaan vervullen?

**M:** Ja, dat is koffie dik kijken denk ik. Het is ook een swingetje. We zitten nu een beetje in de vrije markt slinger, zo veel mogelijk naar de vrije markt. Maar je ziet toch ook wel dat je bij de energietransitie. Dat partijen zeggen van ja, als je dat overlaat aan de vrije markt dan gebeurt het gewoon niet, dus er moet meer regie op. De overheid moet er meer op sturen. Publieke instellingen moeten daar echt een rol in krijgen, het kan allebei. Ik denk dat wel een regie rol handig is, maar ja afhankelijk van of je SP stemt of VVD krijg je een andere beschrijving. Ja, het kan allebei. Maar je ziet nu wel die trend van alles aan de vrije markt, zo min mogelijk bij publieke instellingen.

**P:** oke, en je verwacht nog wel even ook dat het zo zou doorzetten?

**M:** Ja, ik denk het wel.



**P:** Denk je dat het gaat veranderen als opslag wel een rol gaat spelen, mocht dat ooit gebeuren? Of zou je dat ook echt niet weten?

**M:** Hmm, ja het is een beetje afhankelijk van hoe de wereld er dan voor staat. Politiek bestel, er komen ook veel regels uit Europa voor die vrije markt. Maar ik denk wel dat het blijft bestaan ja. Het is misschien ook geen of of maar dat we. Je kan je voorstellen dat de netbeheerder een opslag systeem neerzet, gereguleerd. En die zegt, je mag het tot dit niveau gebruiken en de rest hebben we nodig voor netbeheer, gesubsidieerd. Wat je daarbinnen verder doet moet je zelf weten, marktpartijen, veel plezier ermee. Dat soort constructies, langs elkaar.

**P:** Oke, mocht dus, dit is weer allemaal hypothetisch, grootschalige energie opslag dus een rol gaan spelen wat verwacht je dat dan de grootste uitdaging gaat zijn?

**M:** Ik denk ruimtelijk uitdaging.

**P:** oke, en waarom de ruimtelijk uitdaging?

**M:** Ja, omdat het sowieso die energietransitie gaat veel meer ruimte vragen dan dat we nu aan energie besteden en het is een beetje krap in Nederland. Dus dat word een uitdaging. Ja die opslagsystemen, die moeten ergens staan. Dat zijn toch wel de dingen die je, die wel een serieuze footprint hebben.

**P:** ja, en uitpersoonlijke nieuwsgierigheid dan vind je dat Nederland die rol moet, ja, tot zich eigen moet maken? Dat ze die ruimte gaan gebruiken of dat ze een andere rol moeten gaan vervullen? Bijvoorbeeld een hub.

**M:** Ja ik denk dat je dat misschien zelfs op west Europees niveau moet gaan coördineren. Ja welke plek is nou waar goed in. Ja, Noorwegen hebben ze opslag dus dat doen we daar. Ik denk het op dat soort schalen een overweging kan zijn, we gaan opslag installeren of gaan wij een toren bouwen of gaan wij ergens opwek plaatsen die complementair is aan een andere bron die we willen opvangen? Dus er zijn wel alternatieven voor opslag als je op die schalen gaat kijken. Er zijn ook mensen die spreken over een Europees super grid, dan heb je en stuk minder opslag nodig.

**P:** Dat heb ik inderdaad ook gelezen, maar dat moet je maar voor elkaar krijgen natuurlijk. De laatste vraag dan alweer, we hebben het al over de eindgebruiker gehad en dat er decentraal en centraal dingen geregeld worden. Mocht dat allemaal gaan gebeuren. Hoe zou je het zien om die erbij te betrekken? Welke rol heeft die consument dan?

**M:** Dat is ook een beetje afhankelijk of je de vrije markt kant op gaat of de gereguleerde kant. Ik denk dat je technisch gezien kun je heel veel gereguleerd doen. Je zet een batterij neer waarvan niemand hoeft te weten of die bestaat en het werkt gewoon. Daar zal je wel steeds sterker de trend naar keuzevrijheid zien. Consumenten die zelf kunnen kiezen voor zo'n ding of niet. De basisinfrastructuur word heel goedkoop gehouden en dus die, dus ik denk dat die vooral gaat naar de kant van de gebruiker. Maar dat zal denk ik ook een grens hebben, als we daar achter komen van ja. Eigenlijk hij vindt er niks van, of hij doet er niks mee of het blijkt een belemmering te zijn of nou ja dan kan het natuurlijk zo de andere kant op gaan. Dat zijn wel lange trajecten denk ik maar toch.

**P:** Stapsgewijs uitvinden.

**M:** Ja, dat is meerdere jaren.

**P:** Even kijken of ik alles gehad heb hoor.... Ik geloof het wel ja.

## **Albert Anijs (telefonisch)**

**P:** Yes, begin ik even opnieuw. Dus wat is je functie bij de gemeente Arnhem?

**A:** Ik ben adviseur energiebeheer en die houdt zich vooral bezig met het energie verbruik van de gemeente als organisatie zelf.

**P:** Oke, dus dan moet ik vooral denken aan?

**A:** Openbare verlichting, pomp wegmalen, verkeersregulaties, de energie van het stadskantoor, stadhuis.

**P:** Ja, oke oke. Is de gemeente Arnhem bezig met de energietransitie?

**A:** Ja, dat staat wel op het programma, op de website kun je trouwens ook van alles over vinden. Welke projecten er nu lopen. Meest gericht op besparen en opwekken.

**P:** oke, en als, sorry?

**A:** En dat in aansluiting met zoveel mogelijk mensen, mensen in zo'n organisatie, in de stad te krijgen in de gemeente.

**P:** Ja oke, en als ik het dan heb over energieopslag? Heeft dat enige rol?

**A:** Dat ligt op dit moment een beetje buiten de scope van, volgens mij ligt het een beetje buiten de scope van het programma. Dus als je dat precies wilt weten dan kan je door de website bladeren en dan kan je ook nog verwijzen naar iemand van beleid die er misschien meer van weet. Kun jij kijken of je die te pakken kunt krijgen.

**P:** Ja, nou graag. Maar dat hoor ik dan zo wel, die naam. Als ik het dan over jou heb, ik neem aan dat je in Gelderland ook actief bent? Of is dat een beetje over Nederland verspreid?

**A:** Ik heb wel wat contact met collega's die ook aan de energiebeheer kant zitten en we zijn bezig, we kopen samen energie in. Dat deden we voorheen met tien gemeentes en dat doen we nou met zeventien gemeentes.

**P:** En wordt er dan al nagedacht over grootschalige energieopslag op een bepaalde manier?

**A:** in dit geval als je kwo energiesystemen opslag noemt wel.

**P:** Oke, ik heb inderdaad al iemand gesproken over kwo, zie je dat veel in Nederland of de gemeente?

**A:** In Arnhem hebben we de ondergrond bestemd, of het centrum. Ik weet niet heel exact waar de warme kant moet zitten en in de rest van de stad hebben we aangegeven wat voorkeur heeft. Of ook gesloten systemen, ja die proberen we ook in de kaart te brengen wat daar gebeurd. Daar is het nog niet zo druk, maar in het centrum van de stad zie je dat bronnen elkaar in de weg kunnen zitten.

**P:** Oke.

**A:** Dus dan wordt het wel handig om daar wat regie op te zetten zodat je meer potentie oproept.

**P:** En die bronnen waar je het over had? Is dat dan puur kwo bronnen of heb je het dan ook over?

**A:** Kwo bronnen ja

**P:** oke oke

**A:** Je hebt ook geothermie ofzo, maar daar is de ondergrond in Arnhem nog te onbekend voor dus dat is nog niet zo ver. Er moeten nog proefboringen worden gedaan.

**P:** Oke, je zei dat daar knelpunten waren?

**A:** Ik weet niet of je op de hoogte bent van de werking van kwo maar je hebt. Een gedeelte in het grondwater maak je kouder en die twee bellen moeten voldoende uit elkaar zitten want anders dan loopt het in elkaar over. En als de buurman daar ook iets begint dan is het wel handig zijn warme bel tegen jouw koude bel aanlegt en andersom. Want anders ga je elkaar in de weg zitten.

**P:** Dat speelt dan nu met een andere gemeente of een particulier?

**A:** Nee, gewoon binnen de gemeente zelf.

**P:** Oke.

**A:** We hebben acht jaar geleden in kaart gebracht wat er eigenlijk was allemaal, toen kwamen we op de conclusie op een plek, hadden we het van tevoren geweten dan hadden we de bron andersom aangesloten.

**P:** Oke, los daarvan als je naar ruimtelijk inrichting denkt, zijn er nog meer uitdagingen, of beperkingen.

**A:** Het is altijd als je met de energietransitie bezig bent, het vraagt om ruimte hoe dan ook, zowel bij het opwekken als bij het transport. Dat je moet je op een of andere manier, dus daar zit altijd een ruimtelijk aspect aan.

**P:** We hebben het dan nu over ondergronds, word daar bovengronds mee gesleuteld?

**A:** Nee, op dit moment gebeurt eigenlijk nog te klein. Echte grootschalige dingen.. ehm.. er liggen wil heel veel zonnepanelen daar. Maar dat doet in opzicht van het energiepark nog niet zoveel. Of niet iets dat je daar direct maatregelen op zou moeten nemen. Dat komt er natuurlijk weer aan als we verder gaan ontdekken maar op dit moment is er nog niet zoveel dat het voor de netbeheerder een probleem is. En dat is het eigenlijk ook een probleem aan de netbeheerder en niet aan de gemeente voor ons om te zeggen.

**P:** Ja, en bedoel je dan Alliander of TenneT?

**A:** Liander, de regionale netbeheerder.

**P:** Nee duidelijk, oke. Ja, je zei zelf al natuurlijk dat je met beleid niet zo heel veel te maken hebt dus daar zou ik je college op aanspreken. Een kleine vraag is dan nog, die kwo bronnen dan, laat ik ze maar even noemen. Wordt daar de eindgebruiker ook op een bepaalde manier, dus de consument, bij betrokken?

**A:** Nou sterker nog, het is niet zo dat de gemeente die kwo systemen aanlegt. Of die bronnen sluit. Het is eigenlijk een eindgebruiker die bedenkt ik wil mijn gebouw verwarmen

op deze manier en die komt dan met de vraag, of die zit dan met de vraag, kan ik hier een pijp in de grond slaan? Die komt dan met zijn aanvraag bij de provincie of gemeente, het zit ergens in die twee lagen ergens moet je een vergunning aanvragen om te boren naar het grondwater.

**P:** Ja oke, dus jullie faciliteren vooral dan de mogelijkheid.

**A:** Reactief, ja. Nou ja, en door die ondergrond te bestemmen faciliteer je ook door, ja je pakt een regie waardoor je. Je organiseert het een beetje.

**P:** Oke, duidelijk. Ik denk dat dan alle vragen waren voor kort.