

FINAAL 13 januari 2022

Lokale Energiestrategie Teylingen



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

T +31 88 348 20 00
F +31 33 463 36 52
info@rhdhv.com
royalhaskoningdhv.com

Lokale energiestrategie (LES) Teylingen

Dit is een product van Royal HaskoningDHV, gemaakt in opdracht van de gemeente Teylingen.

Opdrachtgever:	HLTsamen (contactpersoon Marijke Waterreus)
Status:	Finaal
Datum:	13 januari 2022
Uitgevoerd door:	Royal HaskoningDHV Nederland B.V.
In samenwerking met:	EMMA
Projectreferentie:	BH2793
Auteurs:	Edward Pfeiffer, Nienke Jorna, Margit Heine, Anish Bosch
Beelden en iReport:	Karen Friele, Anish Bosch
Projectleider:	Marco Plantema

Inhoud

Bestuurlijke samenvatting	3	5 Verdieping spoor 3: Mobiliteit	37
Leeswijzer	5	6 Verdieping spoor 4 en 5: Elektriciteit	40
1 Inleiding	6	Verandering van het energiesysteem	40
Van Parijs naar de Klimaatwet	6	Prioritering opwek duurzame elektriciteit	43
Van Klimaatakkoord naar LES	6	Potentie zonPV op daken	45
Waarom een LES?	7	Resterende elektriciteitsopwek	48
Participatie tijdens het LES traject	8	Wat kan er grootschalig met zon en wind?	49
Samenhang LES, RES en TVW	9	Wat is de impact op het elektriciteitsnet	56
Focus op warmte, mobiliteit en elektriciteit	10	Bijlage: Energiescenario's voor 2030 en 2050	61
2 Route naar energieneutraal	13	Bijlage: Uitgangspunten LES gemeente Teylingen	66
Onze energiehuishouding	13	Bijlage: Ruimtelijke belemmeringen wind en zon	70
Van ambitie naar doelstellingen	15	Afwegingskader grootschalig wind en zon	74
Energiestrategie	18	Bijlage: Netimpactanalyse	75
Waar kun je aan denken tot 2030?	23	Bijlage: Waterstof en kernenergie	76
Wat doen we later (na 2030)	26		
Routekaart 2050	27		
3 Communicatie en participatie	29		
Uitgangspunten van de participatie	29		
De uitvoering	30		
4 Verdieping spoor 2: Warmte	33		

Begrippenlijst

Energie

Wanneer gesproken wordt over energie worden alle vormen van energie bedoeld die we gebruiken in ons dagelijks leven en in de land- en tuinbouw en industrie. Vormen van energie zijn bijvoorbeeld warmte om je huis te verwarmen, warmte voor industriële processen en elektriciteit om je telefoon te kunnen opladen. Energiebronnen waaruit deze energie wordt opgewekt zijn bijvoorbeeld aardgas, kolen, benzine, diesel, wind, zonlicht en biomassa. Het begrip 'energie' omvat dus meer vormen van energie dan alleen elektriciteit. De begrippen 'elektriciteit' en 'energie' mogen dan ook niet door elkaar gehaald worden.

Hernieuwbare- of duurzame energie

Hernieuwbare- of duurzame energie is alle energie die opgewekt is uit hernieuwbare energiebronnen. Een energiebron is hernieuwbaar wanneer die op natuurlijke wijze wordt aangevuld binnen een (relatief) korte tijd, zoals zonlicht, wind, stromend water in rivieren, getijden, golven, aardwarmte en biomassa.

Energietransitie

Als gesproken wordt over 'de energietransitie' dan gaat het over de veranderingen die nu in Nederland (en andere landen) gaande zijn op het gebied van duurzame energieopwekking, energieopslag en energiebesparing. Het doel is om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. In Nederland wordt van kolen en aardgascentrales overgegaan op wind- en zonne-energie. Er komen steeds meer elektrische auto's. Verwarming van woningen gebeurt steeds vaker op een andere manier dan met aardgas. Bedrijven

veranderen hun processen om energie te besparen en maken gebruik van deelauto's. Tot slot zijn veel mensen bezig met het besparen van energie door te isoleren of minder de auto te gebruiken.

Energieneutraal

Energieneutraal betekent dat alle energie die binnen de gemeentegrenzen wordt verbruikt, wordt geproduceerd met hernieuwbare energiebronnen. Energieneutraliteit heeft betrekking op wonen, werken en mobiliteit binnen de grenzen van de gemeente. In een energieneutrale gemeente wordt geen aardgas meer verbrand in de cv-ketels en geen fossiele brandstof getankt. In plaats daarvan worden alleen hernieuwbare bronnen gebruikt om onze huizen te verwarmen en te voorzien in de vraag naar elektriciteit. Ook de industrie, landbouw en bedrijven maken dan gebruik van hernieuwbare energiebronnen.

CO₂-neutraal

CO₂-neutraal betekent dat er geen emissie meer optreedt van fossiele CO₂, dat is CO₂ die vrijkomt bij de verbranding van aardgas, aardolie en daarvan afgeleide producten (benzine, diesel), steenkool en bruinkool.

Klimaatneutraal

Klimaatneutraal betekent dat er geen emissie van broeikasgassen meer optreedt die leidt tot klimaatverandering. In de praktijk betekent dit dat naast de emissie van fossiele CO₂ ook de emissie van methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en overige broeikasgassen naar 0 wordt teruggebracht. Emissie van methaan en lachgas treedt vooral op in de landbouw en dan in het bijzonder in de veeteelt.

Elektriciteitsneutraal

Elektriciteitsneutraal betekent dat alle elektriciteit die nodig is wordt geproduceerd met hernieuwbare en duurzame energiebronnen zoals wind, zon, groene waterstof of met behulp van warmte (stoom) uit duurzame hoge temperatuurbronnen zoals biomassa en aardwarmte.

Kleinschalige en grootschalige opwek

Met kleinschalige opwek worden technieken bedoeld die minder dan 15 kW aan vermogen hebben om elektriciteit op te wekken. Te denken valt aan zonnepanelen op daken van huizen of kleine windturbines. Met grootschalige opwek worden technieken bedoeld die meer dan 15 kW vermogen hebben om elektriciteit op te wekken. Voorbeelden zijn grote windturbines, zonnevelden, maar ook een aaneenschakeling van zonnepanelen op grote daken van bijvoorbeeld een kantoorgebouw.

Transitievisie warmte (TVW)

In 2050 moeten alle gebouwen op een duurzame manier worden verwarmd. Nu gebruiken we hiervoor nog overwegend aardgas. Dat is niet duurzaam. Daarom gaan we stap voor stap aan de slag met het aardgasvrij maken van alle gebouwen in de gemeente. Hernieuwbare warmtebronnen nemen de plaats in van aardgas. In de TVW geven we aan welke bronnen voorhanden zijn en hoe we de overstap gaan maken.

Regionale energiestrategie (RES)

In het Klimaatakkoord staat dat dertig regio's in Nederland onderzoeken waar en hoe ze duurzame energie grootschalig kunnen opwekken. Iedere regio legt dit vast in een eigen RES. Holland Rijnland is één van die dertig regio's. Met dertien gemeenten (waaronder Teylingen), twee waterschappen, de provincie, de netbeheerder Liander en andere partijen geven we

vorm aan onze RES. In dit samenwerkingsverband maken we plannen om in 2050 energieneutraal te zijn. We doen dit gezamenlijk omdat energieneutraal worden een lastige opdracht is waarbij we elkaar nodig hebben. Door samen te werken kunnen we gebruik maken van elkaars kennis en mogelijkheden. En omdat alle partijen de regio goed kennen, kunnen we beter met passende oplossingen komen.

Joule (J), Terajoule (TJ) en Petajoule (PJ)

Joule is de eenheid voor een hoeveelheid energie. 1 Terajoule is gelijk aan 1.000.000.000 joule (1 miljard) en bevat evenveel energie als 31.600 m³ aardgas of 278 MWh elektriciteit. 1 Petajoule is gelijk aan 1.000 TJ. De PJ is een maat die gebruikt wordt op nationale schaal, in de gemeente wordt de TJ als de maat gebruikt.

Kilowattuur (kWh), Megawattuur (MWh) en Terawattuur (TWh)

Elektrische energie wordt meestal aangegeven in kilowattuur (kWh). Een zuinige wasmachine verbruikt per wasbeurt zo'n 0,35 kWh. 1 kWh komt overeen met 3.600.000 joule (3,6 MJ). 1 MWh is 1.000.000 kWh en 1 TWh is 1.000.000.000 kWh (1 miljard). Het jaarverbruik in Nederland is 120 TWh aan elektriciteit.

Watt (W) en Megawatt (MW)

Met Watt (W) wordt het vermogen van een apparaat, machine of centrale aangegeven. Met vermogen wordt bedoeld hoeveel energie (joule) een apparaat, machine of centrale verbruikt of produceert per seconde. Een windturbine van 4 MW produceert, terwijl hij draait, 4.000.000 joules per seconde aan energie.

Bestuurlijke samenvatting

De gemeente Teylingen heeft de ambitie¹ om in 2050 energieneutraal te zijn. Alle energie die nodig is wordt dan op eigen grondgebied geproduceerd en in de totale vraag naar warmte, elektriciteit en mobiliteit wordt voorzien met alleen duurzame bronnen. Dit is een grote opgave. Als eerste willen wij daarbij -in lijn met de RES Holland Rijnland- de doelen voor 2030 halen:

- 15% energiebesparing in de gebouwde omgeving en 11% energiebesparing bij mobiliteit, dit ten opzichte van 2014;
- Forse stijging van de duurzame elektriciteitsproductie tot 268 TJ, aandeel stijgt van 7,3% in 2019 naar circa 42% in het jaar 2030.

Om deze Lokale Energiestrategie (LES) op te stellen zijn de technische en ruimtelijke mogelijkheden voor energiebesparing en -opwekking verkend en is naar de meningen en suggesties van inwoners, organisaties en bedrijven gevraagd. Het zwaartepunt van de strategie ligt behalve op energiebesparing ook op de productie van duurzame elektriciteit. Hieruit zijn 5 sporen ontstaan die in Figuur 1 worden gepresenteerd. We geven als organisatie zelf het goede voorbeeld door te zorgen dat ons eigen vastgoed in 2030 energieneutraal is. Of deze ambitie daadwerkelijk realiseerbaar is wordt momenteel onderzocht. We gebruiken deze strategie als basis voor ons uitvoeringsprogramma Energietransitie. De LES sluit aan bij onze

Transitievisie Warmte en Mobiliteitsvisie en dient als input voor de in voorbereiding zijnde Omgevingsvisie.

Kan de gemeente Teylingen energieneutraal worden?

De sleutel hiervoor is elektriciteit. In onze gemeente gaat elektriciteit een steeds grotere rol spelen. Het vervoer wordt voor een belangrijk deel elektrisch. Ook het verwarmen van onze woningen zal in toenemende mate elektrisch gebeuren. Bij bedrijven en in huishoudens worden steeds meer elektrische apparaten gebruikt. Het elektriciteitsverbruik neemt naar verwachting toe met 14% in 2030 en 43% in 2050 (t.o.v. jaar 2019). Daarom willen en moeten we de productie van duurzame elektriciteit verhogen en elke mogelijkheid serieus nemen. Waar in 2020 de teller op 64 TJ duurzame elektriciteit stond, zal deze in 2030 op 268 TJ moeten staan. Oftewel, we willen onze productie verviervoudigen in 10 jaar tijd.

Op korte termijn willen we onze inwoners en bedrijven stimuleren om hun daken optimaal te gebruiken door de plaatsing van zonPV panelen. Gegeven de potentie die 'zon op dak' nu heeft in Teylingen moet het mogelijk zijn om door te groeien van 64 TJ duurzame elektriciteit naar 161 TJ zon op dak in 2030, een ruime verdubbeling. Voor de overige 107 TJ gaan we op zoek naar meer grootschalige mogelijkheden. Daarbij geven we prioriteit aan de ontwikkeling van zonPV langs infrastructuur. Daarnaast willen we de mogelijkheden voor wind en zonPV velden nader onderzoeken met

¹ De ambitie energieneutraal komt uit het Energieakkoord Holland Rijnland 2017-2025 dat door de gemeente Teylingen is ondertekend op 27 september 2017.

als voorkeur het ruimtelijk combineren van beiden. Bij inpassing wordt rekening gehouden met de cultuur historische waarde van onze landschappen zoals bollenvelden, Kagerplassen en weidegebieden. Wij werken hierbij samen in regionaal verband en in de Duin- en Bollensteek, dit als opmaat naar RES 2.0 Holland Rijnland.

Richting 2050 zal, ondanks dat onze daken steeds beter benut gaan worden en zonPV zal innoveren, de noodzaak tot grootschalige opwek toemenen om geheel energieneutraal te zijn. In totaal is in 2050 naar verwachting 427 TJ grootschalige productie van duurzame elektriciteit nodig. Dit komt overeen met 132 ha aan zonPV op velden en langs infrastructuur of 8 windturbines van 4 MW, of een mix van beiden. Op grond van het huidige beleid en de beschikbare ruimte op de lange termijn lijkt binnen onze gemeentegrenzen voldoende grootschalige productie van elektriciteit mogelijk om in 2050 energieneutraal te zijn. We gaan verkennen waar en in welke mate dit daadwerkelijk kan (spoor 5).

Onze opgave in uitvoering

Richting 2030 willen we starten met de mogelijkheden die er nu al zijn: energie besparen, duurzame warmte gebruiken, kleinschalige technieken die elektriciteit opwekken en verduurzaming van mobiliteit. Ingezet wordt op het slim combineren van mo-

gelijkheden en het toepassen van elektriciteitsopslag zodat ons elektriciteitsnet optimaal gebruikt wordt. Door samen te werken, te laten zien wat we kunnen, inwoners te faciliteren in het transitie-proces, het goede voorbeeld te geven als gemeente en alert te zijn op de beschikbare instrumenten en innovaties maken we het verschil. Na 2030 willen we doorgroeien met kleinschalig opwekken en ook grootschalig opwekken. Het onderzoek in spoor 5 voor grootschalig opwekken gaat duidelijk maken of Teylingen energieneutraal kan worden in 2050.



Figuur 1: De Lokale Energiestrategie van Teylingen in één overzicht, zie ook paragraaf Energiestrategie in hoofdstuk 2

Leeswijzer

In de inleiding is beschreven wat een Lokale Energiestrategie (LES) is en hoe deze samenhangt met de Regionale Energiestrategie (RES) en de Transitievisie Warmte (TVW).

Om de energietransitie goed te begrijpen wordt in hoofdstuk 2 'Route naar energieneutraal' eerst toegelicht hoe de gemeente er nu voorstaat qua energieverbruik. Vervolgens omschrijven we de doelen en ambities van onze gemeente en welke invloed dit heeft op de toekomstige energievraag. Hoe de doelen behaald gaan worden, staat omschreven in de 'Energiestrategie', die bestaat uit meerdere sporen.

Daarna beschrijven we in hoofdstuk 3 hoe we aankijken tegen communicatie en participatie, een instrument dat door de hele energiestrategie verweven is en dat onmisbaar is om onze doelen te bereiken.

In de verdiepende hoofdstukken 4, 5 en 6 behandelen we hoe de toekomstige energievraag kan worden ingevuld. Daar wordt kwantitatief, kwalitatief en ruimtelijk op ingegaan. Er wordt beschreven hoeveel energie er nodig is, hoe die in de eigen gemeente opgewekt kan worden, en wat (mogelijke) belemmeringen zijn (ruimtelijk, wettelijk, bestuurlijk en wat betreft het elektriciteitsnetwerk).

De energiehoeveelheden in deze rapportage zijn zo veel mogelijk omgerekend naar Terajoule (TJ). Dit is gedaan zodat energiehoeveelheden van verschillende toepassingen met elkaar vergeleken kunnen worden en zich laten herleiden uit de nationale database De Klimaatmonitor. Op sommige plekken in deze rapportage is ook Terawattuur (TWh) gebruikt. Dit heeft te

maken met hoe de doelstellingen in het Klimaatakkoord en de RES zijn gecommuniceerd.

De LES gebruikt data uit de Klimaatmonitor. Afhankelijk van het moment van raadplegen van de database kunnen verschillen optreden in de waarden. Deze verschillen zijn zo klein dat zij geen significante invloed hebben op de inzichten en uitkomsten van de LES.

In het rapport staan verschillende kaders, blauw en grijs. Deze duiden op extra informatie (grijs kader) of een belangrijke boodschap (blauw kader).

1 Inleiding

Van Parijs naar de Klimaatwet

In 2015 is door 195 landen het welbekende Parijsakkoord ondertekend, met als doel de wereldwijde gemiddelde temperatuurstijging ruim onder de 2°C te houden. In vervolg op dit akkoord heeft Nederland in 2018 de Klimaatwet opgesteld. Deze wet stelt dat in 2030 de uitstoot van CO₂ met 49%² gereduceerd moet zijn en in 2050 uiteindelijk 95% minder CO₂ uitgestoten moet worden.

Om deze Klimaatwet uit te voeren presenteerde de Nederlandse regering in 2019 het Klimaatakkoord. Dit is het nationaal plan om de doelstellingen voor 2030 en 2050 te behalen. De opgave in Nederland is dus geen vrijblijvend streven, maar volgt uit onze wettelijk vastgestelde doelstelling voor een duurzamere toekomst.

Naast de Nederlandse Klimaatwet, is er in 2021 een Europees pakket aan beleidsvoorstellen gepresenteerd door de Europese Commissie genaamd 'Fit for 55'. Dit plan, dat inzet op 55% CO₂ besparing in de EU in 2030, is nog niet vastgesteld, maar heeft wel een hogere ambitie³ dan de huidige Klimaatwet die geldt in Nederland.

Een groot deel van deze doelstelling zal worden bereikt door van fossiele energiebronnen over te gaan op duurzame energie, zoals zonne- en wind-energie, de zogenoemde energietransitie.

² Zowel het percentage 49% als het percentage 95% CO₂ reductie voor 2030 respectievelijk 2050, zijn percentages uitgedrukt ten opzichte van 1990. Bron: Klimaatakkoord.

Van Klimaatakkoord naar LES

In Figuur 2 is te zien hoe de energietransitie in Nederland is opgebouwd. Als uitgangspunt wordt het doel uit het nationale Klimaatakkoord genomen. Vervolgens is Nederland in 30 zogeheten RES-regio's verdeeld, die Regionale Energie strategieën (RES) opgesteld hebben. Binnen deze regio's wordt onderzocht hoe aan de klimaatdoelstellingen voor 2030 voldaan kan worden. Teylingen valt onder de RES-regio Holland Rijnland.

Een afspraak die voortvloeit uit het Klimaatakkoord is de Transitievisie Warmte (TVW). Dit document geeft een beeld over de visie op de warmtetransitie binnen de gemeente. De TVW van Teylingen is vastgesteld op 4 november 2021.

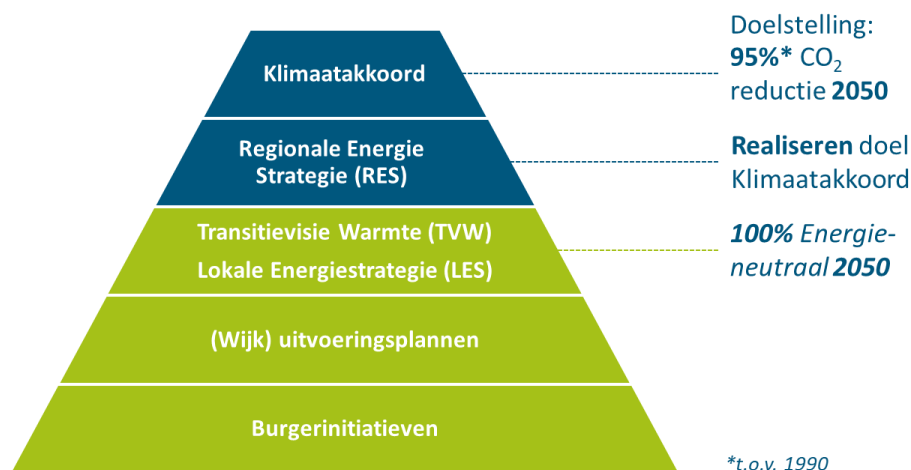
Daarnaast hebben wij als gemeente deze Lokale Energiestrategie (LES) opgesteld om een beter beeld te krijgen van onze *lokale* situatie en mogelijkheden. Waar de TVW alléén over warmte gaat, gaat de LES ook in op elektriciteit en mobiliteit.

Deze LES geeft inzicht in hoe de energietransitie in Teylingen kan gaan plaatsvinden, rekening houdend met de mogelijkheden en uitgangspunten die de gemeenteraad op 11 maart 2021 heeft vastgesteld (zie Bijlage: Uitgangspunten LES gemeente Teylingen). De LES maakt duidelijk wat de

³ De Ambitie van 'Fit for 55' is om voor 2030 55% CO₂ te reduceren in de EU, dit t.o.v. 1990. Daarnaast streeft het voor 2050 niet naar slechts 95% CO₂ reductie maar naar klimaatneutraliteit. Bron: Fit for 55. Voor Nederland komt dit neer op 52%. Bron: PBL, september 2021.

opgave is en wat nodig is om energieneutraal te worden binnen onze eigen gemeentegrenzen.

Zoals weergegeven in Figuur 2 is de verwachting dat de energietransitie uiteindelijk via wijkuitvoeringsplannen⁴ en burgerinitiatieven, waaronder energie coöperaties, lokaal uitgevoerd gaat worden. Vermoedelijk komen er daarnaast ook grootschalige initiatieven, daar waar deze mogelijk en aanvaardbaar zijn in onze gemeente.



Figuur 2: De energietransitie van Klimaatakkoord tot burgerinitiatieven

Waarom een LES?

In het Klimaatakkoord en in de RES 1.0 zijn doelen vastgesteld. Om deze doelen concreter te maken voor Teylingen hebben we behoefte aan inzicht

⁴ Deze worden op een later tijdstip op- en vastgesteld binnen de gemeente.

in 1) hoe de energiehuishouding er in onze gemeente voor staat, 2) hoe wij onze eigen ambitie kunnen halen en 3) tegelijkertijd aan de Klimaatwet voldaan kan worden. Om hier antwoord op te geven is de LES opgesteld.

Deze LES geeft aan waar de gemeente nu staat qua totale energiehuishouding (elektriciteit, warmte en mobiliteit), hoe deze energievraag zich zal ontwikkelen in de toekomst (toekomstige opgave) en welke maatregelen belangrijk zijn om onze doelen in 2030 en 2050 te bereiken.

De LES geeft inzicht in wat onze opgave is, hoe doelen gerealiseerd kunnen worden en welke uitdagingen wij als gemeente nog voor de boeg hebben. Dit vanuit de ambitie om in 2050 energieneutraal te willen zijn.

De strategie omschrijft de mogelijkheden voor energiebesparing en duurzame energie opwek binnen de gemeentegrenzen. De LES gaat vooral over de verduurzaming van energiehuishouding in de gebouwde omgeving (woningen, utiliteiten⁵ en commerciële panden) en mobiliteit. De grote bedrijven en agrarische sector zijn niet nader verkend in deze LES. Het aandeel van de grote bedrijven en agrarische sector in het totale energieverbruik is beperkt (424 TJ op een totaal van 2.446 TJ, aandeel 17%, jaar 2019). In het Klimaatakkoord is afgesproken dat deze bedrijven samenwerken en aangestuurd worden op landelijk niveau (Rijksoverheid) en niet door (lokale) gemeenten. Overwegend gaan deze bedrijven ook zelf aan de slag wanneer zij daartoe de mogelijkheden zien. Een goed voorbeeld van zo'n

⁵ Utiliteiten is een overkoepelend term voor vastgoed zonder woonbestemming. U kunt hierbij denken aan: winkels, kantoren, fabrieken, bedrijfshallen en opslagruimtes.

eigen initiatief is dat LTO⁶ onderzoek doet naar kleinschalige windenergie in de Bollenstreek. Daarnaast is er ook een energiecoöperatie actief, de coöperatie Zon op Teylingen (zie onderstaande kader).

LTO en Stichting Greenport Duin- en Bollenstreek hebben het initiatief genomen om te onderzoeken wat de mogelijkheden van wind en zonPV zijn in de Bollenstreek. Het resultaat van dit onderzoek wordt in 2022 verwacht.

In september 2020 is de energiecoöperatie Zon op Teylingen van start gegaan met als doel zonPV projecten ontwikkelen op grote daken. Inwoners uit Teylingen kunnen hierin participeren.

Van strategie naar uitvoering

De energietransitie raakt ons allemaal: jong en oud, arm en rijk, inwoner en bedrijf. De LES is een strategie op hoofdlijnen, het is nog geen uitvoeringsplan waarin projecten met naam en toenaam genoemd worden. Wij stellen als gemeente, na vaststelling van de LES, een uitvoeringsplan op waarin staat wat wij zelf kunnen en willen oppakken en uitvoeren. Maar voor de *uitvoering* van de gehele energietransitie zijn we ook afhankelijk van inwoners, bedrijven en organisaties en de juiste instrumenten en middelen van het Rijk. Wij zullen daarbij helpen en het goede voorbeeld geven door te beginnen met de eigen gemeentelijk vastgoed energieneutraal te maken.

De LES geeft naast een verkenning en strategie ook de kaders aan waarbinnen wij willen werken aan de energietransitie in de gemeente. Zo weet

iedereen wat we aan elkaar hebben en kunnen we op weg om een duurzame samenleving te worden.

Participatie tijdens het LES traject

Inwoners, ondernemers, ketenpartners en andere stakeholders (zoals onze erfgoedorganisaties, Zuid Hollands Landschap en Bedrijfsleven Bollenstreek) uit onze gemeente zijn al in een vroeg stadium meegenomen in het LES traject. Dat is in twee fases gedaan.

In de eerste fase, tussen september 2020 en januari 2021, heeft de gemeente input aan inwoners en andere betrokkenen gevraagd voor de uitgangspunten voor de LES. Daarvoor zijn zowel interviews, enquêtes als groepsgesprekken georganiseerd. Deze uitgangspunten zijn vervolgens door de raad bij- en vastgesteld ([zie Bijlage: Uitgangspunten LES gemeente Teylingen](#)). Wilt u meer lezen over de invulling en opbrengst van deze eerste fase in de participatie? Lees dan de [Analyse maatschappelijke haalbaarheid LES & TVW](#) van 12 februari 2021.

De tweede participatieve fase vond plaats van april tot juli 2021. Als startschot van deze fase organiseerden we een [online energiecollege](#) waarin technische experts de mensen bijpraatten over de energietransitie. De wethouders van de gemeenten Hillegom, Lisse en Teylingen zoomden in op hun eigen gemeente. Van de gelegenheid tot [vragen te stellen](#) werd intensief gebruik gemaakt.

Daarna hebben inwoners van Teylingen op 18 mei in kleine groepjes meegedacht over de Lokale Energiestrategie van Teylingen. Aan het begin van

⁶ Voor meer informatie zie: [LTO & Greenport](#)

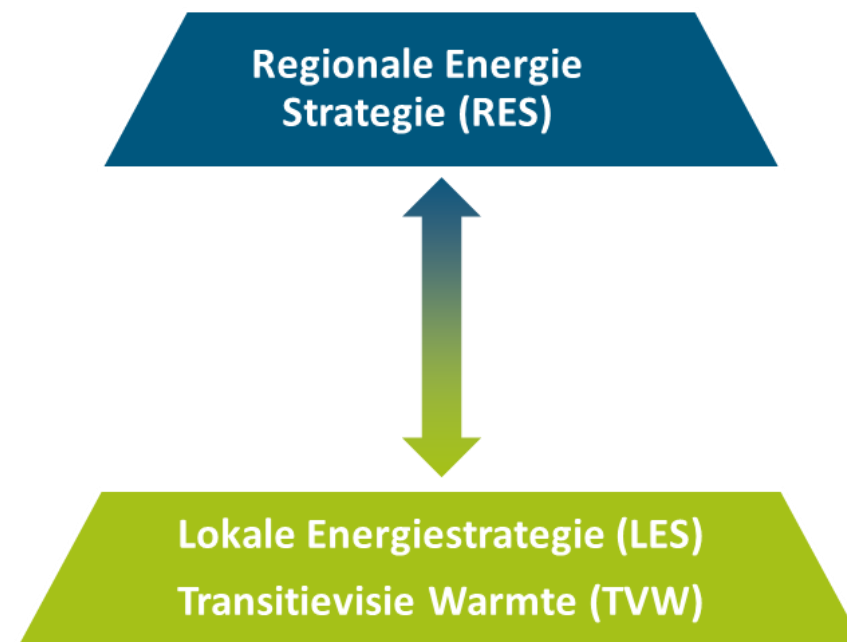
de sessie werden zij door experts bijgepraat over de voorlopige conclusies met betrekking tot de techniek: wat is er nodig om in 2050 energieneutraal te zijn en wat kan er in de beschikbare ruimte in Teylingen. Daarna volgde een gesprek over drie thema's: 1) besparing in de eigen woning; 2) kleinschalige opwek rondom de eigen woning; 3) grootschalige opwek van zonne- en windenergie.

Wilt u meer lezen over de opbrengst van deze gesprekken? Lees dan de [*Opbrengst meedenksessie zon en wind*](#).

Meer over het participatietraject in Teylingen, en de bevindingen daarvan is te lezen in [hoofdstuk 3 Communicatie en participatie](#).

Samenhang LES, RES en TVW

De plannen voor de hele regio zijn dit jaar gepresenteerd in de [RES 1.0](#), die tijdens de raadsvergadering van 3 juni 2021 door de gemeente Teylingen is vastgesteld. Deze RES 1.0 vormt samen met onze ambitie, energieneutraal in 2050 de basis voor de LES Teylingen. In de RES 1.0 zijn verschillende doelen gesteld voor alle gemeenten in de regio tezamen. Het hoofddoel is energieneutraal in 2050. Allereerst betekent dit energie besparen. De RES zet in op 1,11 TWh (4,0 PJ) energiebesparing voor de regio in 2030 (ten opzichte van 2014).



Figuur 3: Hoe de LES en TVW volgen uit de RES

Daarnaast zet Holland Rijnland in om tot 2030 1,03 TWh (3,7 PJ) extra opwek van hernieuwbare elektriciteit gerealiseerd te hebben (ten opzichte van 2014). Dit leidt in 2030 tot in totaal 4,1 PJ duurzame elektriciteit. Naast concrete en kwantitatieve doelstellingen voor energiebesparing en duurzame energieopwekking, wordt er ingezet op schonere, slimmere en andere mobiliteit. In RES-verband is afgesproken dat iedere gemeente in de regio evenredig zal bijdragen aan deze regionale doelstellingen. Deze LES is een lokale doorvertaling van de RES Holland Rijnland (zie Figuur 3).

De LES zorgt ervoor dat wij inzicht krijgen in de opgave en mogelijkheden van onze gemeente en hoe dat in verhouding staat tot de regio (zie ook de

paragraaf 'Onze energiehuishouding'). Dit inzicht is in eerste instantie de basis voor ons (op te stellen) uitvoeringsplan. De inzichten kunnen wij ook weer teruggeven aan de RES-organisatie. Deze wisselwerking is belangrijk richting de toekomst, zodat wij regie behouden over onze eigen energietransitie.

Waar de LES een eigen initiatief is van de gemeente, is de Transitievisie Warmte een verplichting die volgt uit het Klimaatakkoord. Waar de TVW zich alléén bezighoudt met de warmtetransitie van de gebouwde omgeving, kijkt de LES naar het héle energiesysteem.

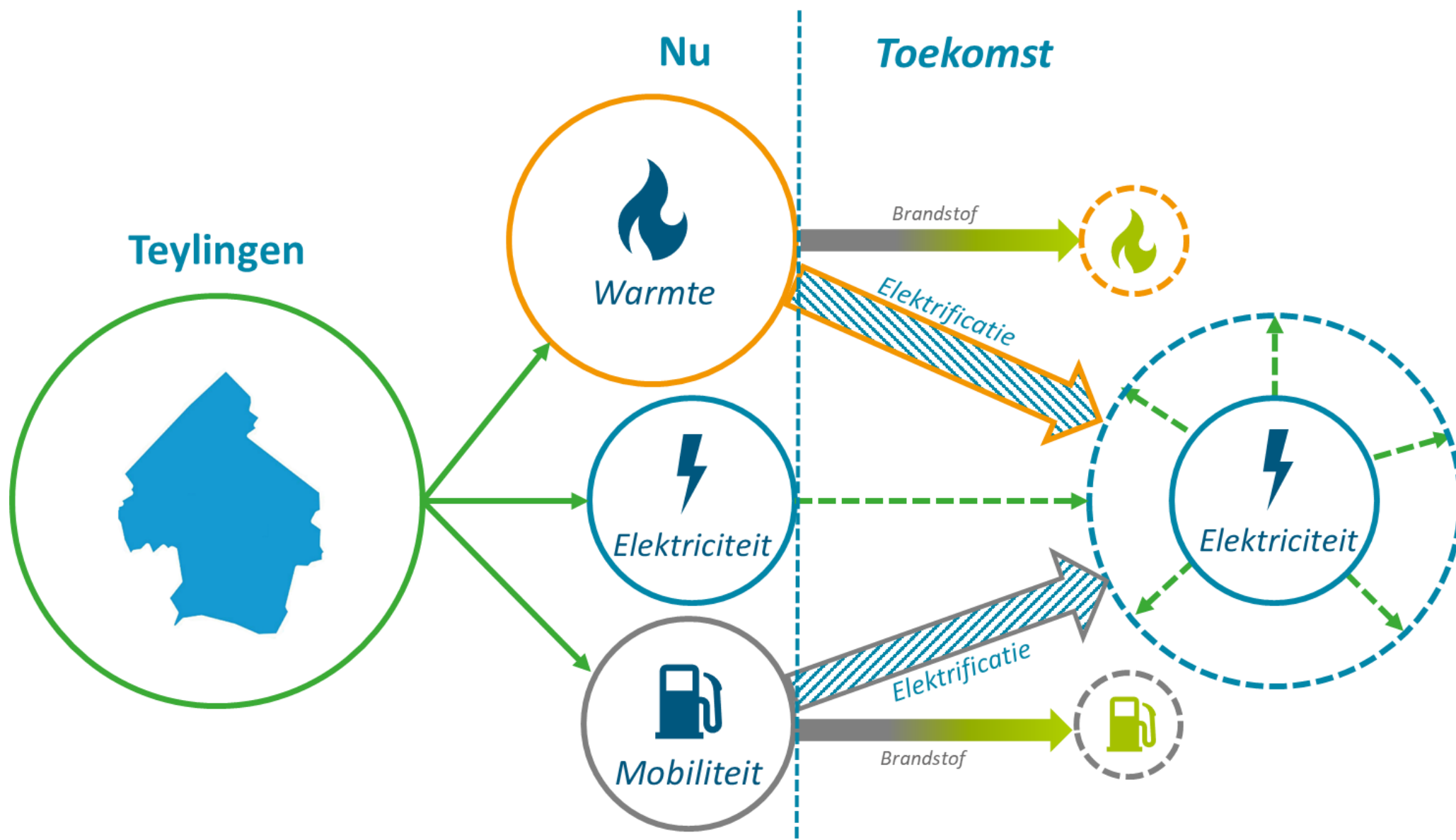
De plannen uit de TVW leiden onder andere tot een toenemende vraag naar elektriciteit. De LES neemt deze informatie mee bij het bepalen van de strategie voor de toekomstige elektriciteitsvoorziening in Teylingen als geheel. Daarom is eerst de TVW vastgesteld en is vervolgens de LES opgesteld.

De uitvoeringstrajecten van LES en TVW liepen deels parallel aan elkaar. Beide trajecten vullen elkaar aan en beïnvloeden elkaar.

Focus op warmte, mobiliteit en elektriciteit

Hoe we van het huidige systeem van energieproductie en -gebruik overgaan naar een nieuw systeem is het vraagstuk van de energietransitie. Figuur 4 is een visualisatie van de energietransitie die nu plaatsvindt. Aan de linkerkant van de figuur is de huidige situatie te zien, de rechterkant geeft een schematisch beeld van de toekomst. Het hele energiesysteem van onze gemeente, regio, of zelfs land, kan grofweg worden opgedeeld in drie toepassingen: warmte, elektriciteit en mobiliteit. Elke toepassing heeft zijn

eigen wijze van energietransitie. Daarnaast beïnvloeden deze toepassingen elkaar omdat ze alle drie direct of indirect invloed hebben op het gebruik van elektriciteit.



Figuur 4: Overgang van huidige systeem van energieproductie naar nieuw systeem (energietransitie). De behoefte aan elektriciteit groeit. De directe behoefte aan brandstoffen neemt af.

Op dit moment laden we onze apparaten op met elektriciteit, verwarmen we onze woningen met aardgas en tanken we onze auto's met fossiele brandstoffen zoals diesel en benzine. In de toekomst gaat dit veranderen.

Dit gebeurt onder andere doordat we meer elektrisch gaan rijden, elektrisch gaan koken en elektrische warmtepompen aanschaffen. In Figuur 4 is deze verandering weergegeven doormiddel van pijlen die gaan van 'warmte' en 'mobiliteit' naar 'elektriciteit'. Dit proces, waarbij steeds meer elektriciteit gebruikt gaat worden, wordt de *elektrificatie* van ons energiesysteem genoemd.

De vraag naar fossiele brandstoffen, zoals aardgas en benzine, neemt dus af. In de toekomst kunnen we onze huizen deels verwarmen met aardwarmte/omgevingswarmte (zoal aquathermie) en duurzame brandstoffen (biogas en groene waterstof), maar ook deels met elektriciteit. Ook zullen we onszelf vervoeren met elektrische auto's. Hierdoor zal de elektriciteitsvraag significant toenemen, ondanks dat er steeds efficiënter gebruik wordt gemaakt van energie.

De rol van de gemeente

Deze verandering van het energiesysteem moet in goede banen worden geleid. Op bepaalde elementen van de transitie zal de gemeente meer invloed kunnen uitoefenen dan op andere. Deze LES geeft aan waar wij als gemeente wel invloed op hebben in de energietransitie en waar niet (of minder sterk). Een van de belangrijkste vraagstukken is hoe wij onze eigen

doelen kunnen halen en voldoende aan de nationale- en regionale doelen kunnen bijdragen.

Een ding is nu al duidelijk: Het tempo van de transitie naar een duurzame energievoorziening zal moeten toenemen⁷ om op tijd in 2050 energieneutraal te kunnen zijn. Dit maakt dat er in onze gemeente meer aandacht moet komen voor alle vormen van kleinschalige én grootschalige productie van elektriciteit (met wind op land en zon op daken en op land). Door hier meer aandacht aan te besteden zal er uiteindelijk ook meer duurzame elektriciteit worden opgewekt.

De ambitie is aanwezig, maar het tempo van de energietransitie moet omhoog om de doelstellingen voor 2030 en 2050 daadwerkelijk te behalen.

⁷ Bronnen: Het Klimaatakkoord, de 'Klimaat en Energieverkenning' (KEV) van het PBL en het recente IPCC rapport over stand van ons klimaat.

2 Route naar energieneutraal

Onze energiehuishouding

Om een beeld te krijgen van de duurzame energieopgave voor Teylingen is gekeken naar ons huidige energiegebruik. Hiervoor is het jaar 2019 gebruikt als referentiejaar, aangezien dat het meest recente jaar is met volledige gegevens uit de Klimaatmonitor.

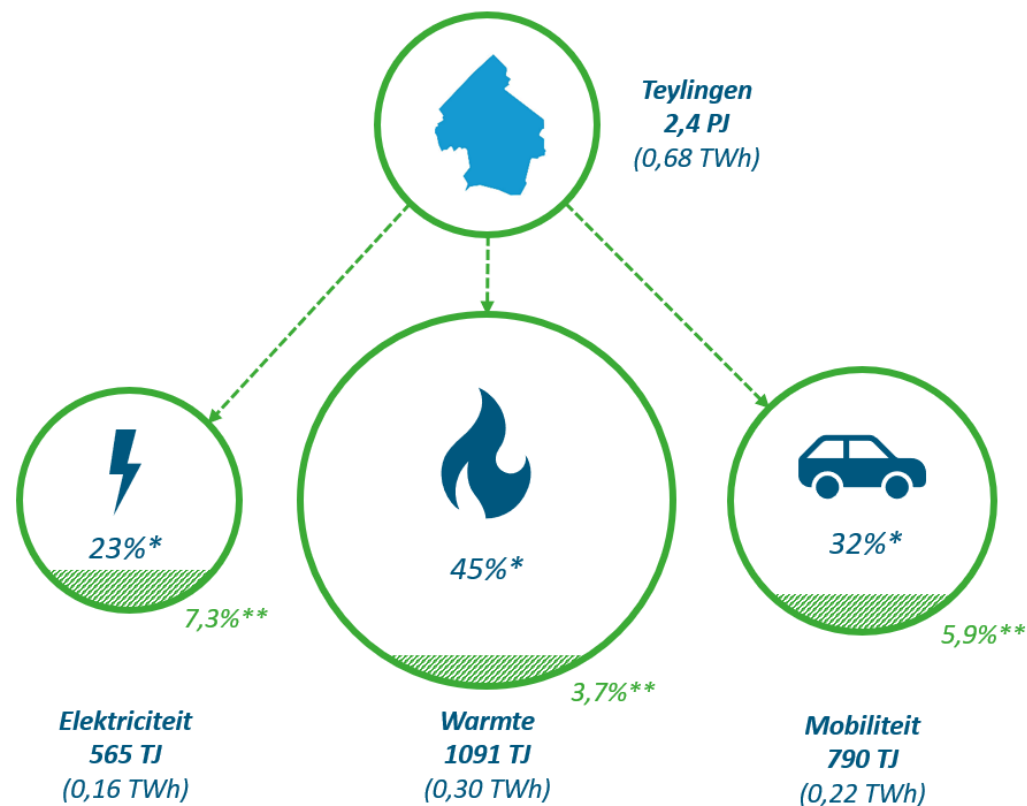
Verdeling huidig energieverbruik gemeente Teylingen

In de gemeente Teylingen werd in 2019 in totaal 2,4 PJ aan energie verbruikt. In Figuur 5 is de verdeling van het energieverbruik binnen de gemeente te zien. In 2019 werd ruim 45% van het totale energieverbruik in Teylingen gebruikt voor warmte, circa 23% betrof elektriciteitsverbruik, en circa 32% werd gebruikt door mobiliteit.

In de figuur zijn ook de percentages duurzame energie te zien (in groene cijfers). In 2019 wekten wij als gemeente 7,3% duurzame elektriciteit en 3,7% duurzame warmte op. Daarnaast vond 5,9% van de mobiliteit in onze gemeente duurzaam plaats. Dit percentage duurzame mobiliteit komt voornamelijk door bijmenging van bio-ethanol in de benzine en biodiesel in diesel. De hoeveelheid elektrisch vervoer is nu nog klein (2,3% bij personenauto's), maar neemt snel toe. De percentages voor duurzame energie zijn uitgedrukt ten opzichte van het totale verbruik in de desbetreffende toepassing.

De percentages duurzame energie liggen aardig in lijn met het landelijke gemiddelde, maar geven ook aan dat er nog behoorlijk veel werk te doen

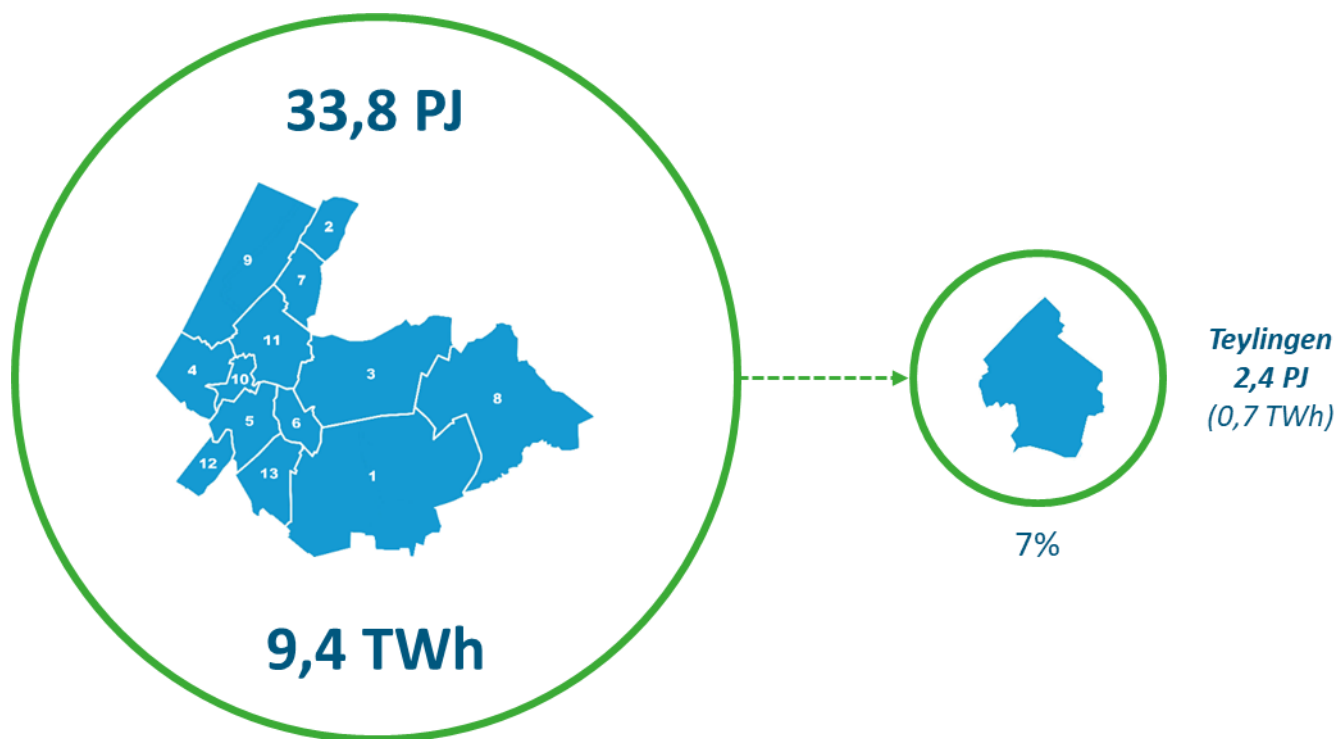
is om die percentages duurzame energie naar 100% te krijgen in 2050. De energietransitie is nog maar net begonnen.



Figuur 5: Verdeling energieverbruik gemeente Teylingen naar toepassing (2019)

Meeste energie wordt gebruikt in de gebouwde omgeving

Net als bij andere gemeenten in de regio vindt het grootste gedeelte van ons energieverbruik (circa 64% van het elektriciteitsverbruik en circa 75% van het warmteverbruik) plaats in de 'gebouwde omgeving'. Het wordt gebruikt voor onze huizen, kantoren, winkels en andere gebouwen. Het overige 'gebouw gebonden energiegebruik' vindt plaats bij producerende bedrijven en in de landbouw. Als gemeente willen we graag met de gebruikers van al deze gebouwen aan de slag.



Figuur 6: Totale energieverbruik gemeente Teylingen ten opzichte van totale energieverbruik van Regio Holland Rijnland (2019)

⁸ 268 TJ = 6,5% van het regionale doel voor duurzame energieopwekking (4,1 PJ = 1,14 TWh). Zie [RES 1.0 Holland Rijnland](#) voor meer informatie over dit doel.

Gemeente Teylingen ten opzichte van de regio

Het verbruik van onze gemeente is in perspectief geplaatst van de regio Holland Rijnland, zie Figuur 6. Het totale energieverbruik van Teylingen is 2,4 PJ (2.446 TJ). Dit komt overeen met 7% van het regionale verbruik van 33,8 PJ.

Dit percentage komt nagenoeg overeen met de ratio van het aantal inwoners in Teylingen ten opzichte van de hele regio (6,5%).

Ons aandeel in de regio

Voor onze ambitie houden we een aandeel van 6,5% aan (op basis van inwonersaantal). Dit betekent dat wij aan de lat staan voor 6,5% van het regionale energieverbruik, oftewel 'ons aandeel', van de regionale doelstellingen.

Dit betekent dat we 268 TJ⁸ duurzame elektriciteit voor 2030 willen produceren binnen onze gemeentegrenzen. De doorvertaling van het besparingsdoel uit de regio komt met dezelfde ratio uit op 261 TJ⁹ energiebesparing.

⁹ 261 TJ = 6,5% van het regionale doel voor energiebesparing (4,0 PJ = 1,11 TWh). Zie [RES 1.0 Holland Rijnland](#) voor meer informatie over dit doel.

Van ambitie naar doelstellingen

De (lange termijn) ambitie van onze gemeente is om energieneutraal te zijn in 2050. Dit betekent dat we alle energie die we verbruiken, zelf op een duurzame manier gaan opwekken. Op de korte termijn (tot 2030) sluiten we aan bij de doelen van de RES 1.0. Hierbij staan we aan de lat voor 'ons aandeel', naar rato van het aantal inwoners. Een overzicht van de doelen voor 2030, met een doorkijk naar 2050, is te zien in Figuur 7.

1. Energie besparen

15% energiebesparing in gebouwde omgeving in 2030

Energie besparen is belangrijk, want alle energie die niet verbruikt wordt, hoeft ook niet (duurzaam) te worden opgewekt. In lijn met de RES 1.0 gaan we 15% besparen op het energieverbruik in de gebouwde omgeving in 2030 ten opzichte van 2014. Dit doen we door te isoleren, (hybride) warmtepompen te installeren en door energiezuinigere apparaten te gebruiken. 15% energie besparen lijkt niet veel, maar het is een behoorlijke opgave. In de [Transitievisie Warmte van Teylingen](#) staat meer toelichting over de warmtetransitie en (hoe we) energie gaan besparen op het warmteverbruik.

11% energiebesparing bij mobiliteit in 2030

Fossiele brandstoffen zijn niet duurzaam, daarom stappen we over op duurzame alternatieven. Er zal meer elektrisch gereden worden, zodat er in lijn met de RES 1.0 in 2030 11% bespaard wordt op het energieverbruik mobiliteit ten opzichte van 2014. In 2050 moet het vervoer geheel fossielvrij zijn. Richting 2050 zullen naast elektrische auto's ook waterstof of andere duurzame brandstoffen een rol spelen.

2. Duurzame energie (warmte en elektriciteit)

Warmtealternatieven voor 2030 bekend

Zoals aangegeven in de Transitievisie Warmte gaan we over op duurzame alternatieven voor aardgas. De komende jaren gaan we onderzoek doen naar de meest geschikte duurzame alternatieven voor aardgas per wijk. Voor 2030 willen we deze alternatieven in beeld hebben. Denk hierbij aan alternatieven zoals warmtenetten, individuele warmtepompen en duurzaam gas. Het uiteindelijke doel is dat alle gebouwen aardgasvrij zijn in 2050.

268 TJ duurzame elektriciteit in 2030

Om energieneutraal te zijn moet uiteindelijk al onze energie duurzaam opgewekt worden. Als tussentijdse doelstelling gaan we in 2030 268 TJ (42% van de in 2030 verwachte elektriciteitsvraag) duurzaam opwekken. Dit doen we door in te zetten op:

1. ZonPV op daken;
2. ZonPV langs infrastructuur;
3. Grootschalige wind- en zonne-energie.

OPWEG NAAR EEN DUURZAMER 2030 ENERGIENEUTRAAL IN 2050



-15%

Besparen & isoleren

15% besparen in de gebouwde omgeving in 2030 door **3.100** woningen (1/5^e van woningvoorraad) te isoleren, hybride warmtepompen te installeren en energiezuinigere apparaten te gebruiken.



-11%

Van benzine naar elektrisch vervoer

11% besparen op mobiliteit in 2030 door over te stappen op elektrisch vervoer, in 2030 rijdt een derde (ca. **6.500** elektrische auto's) van het verkeer elektrisch en in 2050 is al het vervoer fossielvrij.



Warmtealternatieven voor 2030 bekend

De komende jaren gaan we onderzoek doen naar de meest geschikte duurzame alternatieven voor aardgas per wijk. Voor 2030 willen we deze alternatieven in beeld hebben. In 2050 zijn alle gebouwen aardgasvrij.



+268 TJ

Duurzame energie opwek

268 TJ (42%) duurzame elektriciteit opwek in 2030
100% duurzame elektriciteit opwek in 2050.

1. Zon op daken
2. Zon Langs infrastructuur
3. Grootschalige wind- en zonne-energie.

Figuur 7: Doelen voor 2030, met doorkijk naar een energieneutraal Teylingen in 2050



Energiesstrategie

Energiestrategie

Voor een succesvolle energietransitie zijn drie aspecten belangrijk; 1) het stellen van duidelijke realiseerbare doelen, zie paragraaf 'van ambitie naar doelstellingen', 2) het vaststellen van de randvoorwaarden waaronder deze doelen behaald mogen worden en 3) het bepalen van een strategie om die doelen te behalen. In dit hoofdstuk worden de onderdelen randvoorwaarden en strategie beschreven. Onze strategie bestaat uit 5 sporen. De strategie is ook de basis voor het (later op te stellen) uitvoeringsprogramma. Een overzicht van de lokale energiestrategie Teylingen is te zien in Figuur 10.

Onze randvoorwaarden

De gemeenteraad van Teylingen heeft bepaald wat wij als gemeente wel en niet willen in de energietransitie. Dit noemen we uitgangspunten. De uitgangspunten zijn gebruikt om deze LES vorm te geven. Onderstaand beschrijven we hoe we tot de uitgangspunten zijn gekomen.

Op 17 augustus 2020 hielden we een bijeenkomst met de beleidsafdelingen van de gemeente. Dit leverde twee lijsten op met eerste uitgangspunten: uitgangspunten voor de warmtetransitie (zie Transitievisie Warmte) en een lijst met uitgangspunten voor de LES. De uitgangspunten voor de LES zijn aangevuld met de uitgangspunten van de Regionale Energiestrategie Holland Rijnland en het bestaande gemeentelijke beleid.

Vervolgens toetsten we de uitgangspunten bij netbeheerder Liander, omdat mogelijke knelpunten op het net invloed hebben op de strategie en uitgangspunten. Ook vroegen we een aantal van onze inwoners en andere organisaties om te reageren op de uitgangspunten. De resultaten van het

participatietraject zijn verwerkt in de uitgangspunten. De lijst met uitgangspunten is voorgelegd aan het college van burgemeester en wethouders en de gemeenteraad van Teylingen en op 11 maart 2021 door de gemeenteraad vastgesteld.

Gesprekken met inwoners en organisaties

De gesprekken met inwoners, ondernemers, stakeholders, belangenorganisaties en bestuurders heeft duidelijk gemaakt dat er veel te doen is over de grootschalige opwek met wind en zon. Aan de orde is geweest hoe en in welke mate wij met duurzame vormen van energie aan de slag willen en wat daarbij randvoorwaarden en uitgangspunten zouden moeten zijn. Hieruit is een aantal beelden naar voren gekomen.

De productie van grootschalige elektriciteit (zowel zon, als wind) dient bij voorkeur langs infrastructuur plaats te vinden, bijvoorbeeld langs de rondweg van Voorhout of door zonnepanelen te plaatsen in de geluidsschermen langs de A44. Zo worden al 'verstoorde' gedeeltes van het landschap beter benut en wordt het buitengebied zo veel mogelijk ongemoeid gelaten.

Tijdens de meedenksessie op 18 mei gaven inwoners aan natuurbehoud, en het behoud van de streek belangrijk te vinden. Tegelijkertijd benadrukten veel inwoners dat ze het belangrijk vinden dat klimaatverandering wordt bestreden, ook in hun eigen omgeving.

Inwoners vinden veelal dat grootschalige opwek de laatste optie moet zijn. Eerst moet goed duidelijk worden hoeveel opwek nodig is en wat de beste manier is om dit in te vullen.

Over de locatie en wenselijkheid van grootschalige zon en wind zijn de meningen verdeeld. De een vindt dat er geen ruimte is voor zonnevelden, de ander zegt dat de bollenvelden daarvoor misschien toch geschikt zijn.

De een vindt windturbines lelijk, een aantal anderen vindt het eigenlijk wel mooie objecten. Ook wordt kernenergie genoemd als alternatief voor grootschalige zon en wind.

Randvoorwaarden vanuit bestaand beleid

Bij het opstellen van (de uitgangspunten van) de LES zijn de Structuurvisie Teylingen 2030 (2015) en de Intergemeentelijke Structuurvisie Greenport Duin- en Bollenstreek (2016) als vertrekpunt gebruikt. In de Omgevingsvisie Teylingen wordt beleid rond het gebruik van ruimte vastgelegd. Deze omgevingsvisie wordt op dit moment opgesteld, daarna volgt het omgevingsplan. De Lokale Energiestrategie wordt meegenomen bij het opstellen van de omgevingsvisie.

Vastgestelde uitgangspunten

De gemeenteraad heeft de uitgangspunten voor de LES vastgesteld op 11 maart 2021 op basis waarvan de energietransitie in de gemeente Teylingen verder vorm kan krijgen. Het betreft de volgende zes uitgangspunten:

1. Realiseren maatschappelijk draagvlak als noodzakelijke voorwaarde;
2. Bij keuzes rekening houden met inherente flexibiliteit;
3. Versterking van landschapselementen en toerisme;
4. Gebieden worden niet op voorhand uitgesloten;
5. Stimulering van particuliere en zakelijke initiatieven en ontwikkelingen;
6. Herbezinning ruimtelijke restricties van Rijk, provincie en gemeenten.

Meer toelichting bij de vastgestelde uitgangspunten kunt u terugvinden in de [Bijlage: Uitgangspunten LES gemeente Teylingen](#).

Goed omgaan met initiatieven vanuit de samenleving

Om de energietransitie mogelijk te maken moeten zowel overheden, ondernemers, organisaties als inwoners plannen maken en initiatieven ontwikkelen.

Om grootschalige initiatieven als gemeente goed te kunnen beoordelen is een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) en/of een omgevings-effectrapportage (OER) gewenst. Dit zorgt ervoor dat de effecten van een initiatief in hun volle breedte in een vroeg stadium bekend zijn. Ook is een belangrijke randvoorwaarde uit het Klimaatakkoord dat minimaal 50% lokaal eigenaarschap van een grootschalig initiatief zoals wind- of zonnepark mogelijk wordt gemaakt. Op deze manier ervaren inwoners naast de 'lasten' van dergelijke initiatieven ook de 'lusten'. Dat zorgt op haar beurt weer voor meer draagvlak en betrokkenheid, wat de kans van slagen van een project vergroot.

De 5 sporen van de lokale energiestrategie

Onze energiestrategie bestaat uit 5 sporen:

1. Zelf het **goede voorbeeld** geven als gemeentelijke organisatie;
2. Stimuleer **energiebesparing** en pas **hybride warmtepompen** toe;
3. Faciliteer de groei van **elektrische verkeer en duurzame mobiliteit**;
4. Stimuleer de ontwikkeling van **zonnepanelen op daken**;
5. Nader onderzoek **opwekking elektriciteit** met wind en zon langs infrastructuur en in het buitengebied.

Per spoor wordt de doelstelling herhaald en een toelichting gegeven hoe we deze doelstelling gaan bereiken. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in

de strategie tot 2030 en vanaf 2030 richting 2050. Voor elk spoor en spoor 5 in het bijzonder, geldt dat wij de samenwerking zoeken in streek en regioverbanden om zo tot een optimaal gebruik van onze ruimte en infrastructuur te komen.

Spoor 1: Zelf het goede voorbeeld geven

Als gemeente geven we zelf het goede voorbeeld. Het betreft de energietransitie van onze eigen activiteiten, onder te verdelen naar vastgoed, mobiliteit en energie in de buitenruimte.

De gemeenteraad heeft uitgesproken dat de gemeentelijke organisatie in 2030 volledig duurzaam is. Daarnaast is de ambitie dat in 2030 het gemeentelijk vastgoed energieneutraal is. Momenteel wordt onderzocht of deze ambitie ook realiseerbaar is.

Onze eigen bijdrage aan duurzame mobiliteit is -naast het faciliteren van elektrische bussen en laadinfrastructuur- gericht op het elektrificeren van ons eigen wagenpark.

Om zon op dak te stimuleren gaat de gemeente allereerst zelf het goede voorbeeld geven en zonnepanelen op daken leggen van ons gemeentelijk vastgoed waar dit kan en zinvol is. Daarnaast is de gemeente voorstander op nul op de meter bij nieuwbouwprojecten, waarvoor de inzet van zonnepanelen een vereiste zijn.

Spoor 2: Stimuleer energiebesparing en pas (hybride) warmtepompen toe

15% energiebesparing in de gebouwde omgeving in 2030 ten opzichte van 2014 is een flinke opgave. Dit kan bijvoorbeeld worden behaald door 20%

van de woningen en gebouwen te isoleren en daarnaast ook nog in 20% van de gebouwen een (hybride) warmtepomp te plaatsen.

Hoe we dit voor elkaar willen krijgen staat omschreven in de [TVW van Teylingen](#). Enkele concrete voorbeelden van de door onze gemeente te ondernemen stappen:

- De gemeente zal juridische en financiële instrumenten benutten, zoals bijvoorbeeld de prestatieafspraken met woningcorporaties, duurzaamheidsleningen en landelijke instrumenten zoals 'Routekaart maatschappelijk vastgoed' en 'Huurconvenant label verbetering';
- Informeren en ondersteunen van onze inwoners om huizen en gebouwen te isoleren en energie te besparen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan workshops en bewonersavonden. Ook aan het energieloket en het inzetten van energiecoaches. Dit doen wij bij voorkeur doelgroepsgewijs en in nauwe samenwerking met bijvoorbeeld woningbouwcorporatie Stek en bedrijvenverenigingen;
- Stimuleren dat inwoners in plaats van de traditionele Cv-ketel op natuurlijke momenten een (hybride) warmtepomp aanschaffen. Zo wordt veel energie bespaard en is de warmte deels duurzaam.

Spoor 3: Faciliteer de groei van elektrisch verkeer en duurzame mobiliteit

De verwachting is dat in 2030 in Nederland ongeveer 25 tot 30% van het verkeer elektrisch is. Hiermee zal het besparingsdoel uit de RES Holland Rijnland 1.0 van 11% al bijna behaald worden. Om er zeker van te zijn dat

de doelstelling gehaald gaat worden, zetten we niet alleen in op elektrisch verkeer, maar ook op duurzame mobiliteit.

Elektrisch rijden zal gefaciliteerd worden door de laadinfrastructuur uit te breiden. Zo wordt invulling gegeven aan de Nationale Agenda Laadinfrastructuur. Er worden elektrische bussen ingezet in het openbaar vervoer en de gemeente gaat zelf het goede voorbeeld geven door het eigen wagenpark te elektrificeren.

Daarnaast zetten we in op duurzame mobiliteit, door lopen en fietsen te stimuleren en thuiswerken en deelmobiliteit te promoten.

Nadere invulling van onze duurzame mobiliteitsstrategie vindt plaats via onze eigen [mobiliteitsvisie](#) en vanuit de RES 2.0 Holland Rijnland onder het motto 'Mobiliteit: schoner, slimmer en anders'.



Figuur 8: Elektrische fiets als voorbeeld van duurzame mobiliteit

Spoor 4: Stimuleer de ontwikkeling van zonnepanelen op daken

Het doel is om 161 TJ elektriciteit kleinschalig op te wekken in 2030.

Kleinschalig opwekken kan door zonnepanelen op daken te plaatsen. Dit zorgt ervoor dat de noodzaak van grootschalige opwekking zoals grote zonPV-velden of windturbines kleiner wordt.

Het is belangrijk dat het plaatsen van zonnepanelen op een ruimtelijk aantrekkelijke wijze gedaan wordt. Dit bereiken we door kaders te ontwikkelen voor het plaatsen van zonnepanelen in de gebouwde omgeving.

Om het plaatsen van zonnepanelen te stimuleren gaan we inzetten op een wijkgerichte aanpak. We onderzoeken welke wijken voorlopers kunnen zijn en welke gebouwen kunnen functioneren als 'voorbeeldprojecten'. We zetten in op projecten waar 'zon op dak' op een goede manier geïntegreerd is en gecombineerd wordt met andere functies zoals groene sedumdaken en/of zonneboilers, zodat de zichtbaarheid en draagvlak van duurzame energie vergroot wordt. Wij stimuleren energiecoöperatie(s) als voortrekkers met oog voor inwoners en als onafhankelijke platforms voor de energietransitie. We maken gebruik van landelijke instrumenten die het plaatsen van zonnepanelen voor iedereen mogelijk maken, zoals bijvoorbeeld duurzaamheidsleningen. Daar waar zonnepanelen moeilijk inpasbaar zijn vanwege de netsituatie stimuleren wij de opslag van zonne-electriciteit in batterijen, mits deze voldoende financieel aantrekkelijk zijn voor onze inwoners. Meer informatie over thuisaccu's in combinatie met zonne-electriciteit is te vinden op de [website van Milieu Centraal](#).

Het is belangrijk de communicatie en bewustwording te verbeteren. Dit doen we door het te combineren met de workshops, bewonersavonden en bezoeken aan de wijk die gaan over energiebesparing. Wij willen zorgen voor onafhankelijk advies via het Energieloket of Energiecoaches. Ambassadeurs uit de gemeente die al ervaring hebben met zonnepanelen kunnen helpen om mede-inwoners enthousiast te maken. Wij stimuleren het organiseren van een platform van gerenommeerde lokale toeleveranciers van energiesystemen waar onze inwoners gebruik van kunnen maken.

Tot slot zal de gemeente waar mogelijk juridische instrumenten benutten, zoals bijvoorbeeld de prestatieafspraken met woningcorporaties.

Spoor 5: Nader onderzoek opwekking elektriciteit

Met kleinschalige opwek (zonnepanelen op daken) alleen redden we het niet om de ambitie voor 2030 te halen. Het is nodig om naast kleinschalig, ook 107 TJ grootschalig op te wekken in 2030.

Tijdens participatiesessies met inwoners en bestuurders is de voorkeur om duurzame energieopwekking te plaatsen langs bestaande infrastructuur naar voren gekomen. De gemeente stimuleert onderzoek naar mogelijkheden van vooral zonPV-velden langs infrastructuur zoals (water)wegen het spoor en bij parkeerplaatsen.

De ontwikkeling van dergelijke projecten is lastiger en vaak duurder dan een open veld of een bestaand groot dak. Daarom is een actieve stimulans vanuit de gemeente door het betrekken van initiatiefnemers hiervoor essentieel. Ook zullen nationale subsidies (SDE++) beschikbaar moeten zijn om dit mogelijk te maken. Tot slot heeft netinpassing extra aandacht nodig

omdat vaak invoeding op meerdere punten nodig is, zie ook kader netinpassing.

Een inventarisatie van mogelijke locaties is gepresenteerd in hoofdstuk 6 'Verdieping spoor 4 en 5 Elektriciteit'. De gemeente wil meer inzicht krijgen in de mogelijkheden door mogelijke locaties nader te onderzoeken, op het gebied van draagvlak, kosten, vergunningen en netinpassing.



Figuur 9: Zonnecarport Bloemendaal – 5.000 zonnepanelen

Het is belangrijk locaties en hun mogelijkheden nader te identificeren en te toetsen aan de Omgevingsvisie. Ook of er initiatiefnemers zijn die interesse hebben om projecten op deze mogelijke locaties te ontwikkelen. Met deze

inzichten is het traject van participatie, bestemmingsplan en vergunningverlening te doorlopen.

Bij voorkeur zetten wij in op projecten die zichtbaarheid en draagvlak van duurzame energie vergroten en daarmee een stimulans zijn voor de transitie. Ook focussen we op projecten waar meekoppelkansen zijn zoals de combinatie met een geluidswal of herstructurering van een weg. Tot slot hebben wij oog voor energieopslag en het afstemmen van vraag en aanbod van elektriciteit zodat de beschikbare netcapaciteit optimaal benut kan worden.

Netinpassing, een belangrijk aandachtspunt

Het tempo van de groei en de locatie waar de productie duurzame elektriciteit kan plaatsvinden wordt in belangrijke mate bepaald door de mogelijkheden die het elektriciteitsnet biedt. Overleg met Liander heeft duidelijk gemaakt dat groei in de gemeente weliswaar mogelijk is, maar dat steeds locatie specifiek zal moeten worden gekeken of en op welke manier dit kan. Dit geldt zowel voor zonPV op daken in wijken als grootschalige vormen van duurzame elektriciteitsproductie.

In welke mate het kunnen halen van doelen voor 2030 mogelijk is hangt mede af van de ruimte die op ons elektriciteitsnet aanwezig is. Nader onderzoek en afstemming met Liander, bij voorkeur in regionaal verband, moet dit duidelijk maken.

Met de opwek langs infrastructuur kunnen de doelen voor 2030 gehaald worden. Het zal echter niet voldoende zijn om energieneutraal te worden in 2050. Er is dus meer grootschalige opwek nodig. Op korte termijn is dit lastig, gezien ons huidige beleid en de beperkte netcapaciteit. Toch zijn er mogelijkheden die nader onderzocht kunnen worden. Hiervoor hanteren we voor de korte termijn de volgende aanpak:

- Verkennen (eventueel in HLT, DBS of RES-verband¹⁰) van de mogelijkheden van grootschalig wind en grootschalig zonnepanelen op land, als onderdeel van RES 2.0;
- Verkennen of/welke aanpassingen in ons beleid noodzakelijk is;
- Zichtbaarheid en draagvlak van duurzame energie vergroten, bijvoorbeeld door in te zetten op voorbeeldprojecten met wind en zon.

Waar kun je aan denken tot 2030?

Na het vaststellen van de Lokale Energiestrategie stellen we een uitvoeringsplan op waarmee wij de energietransitie op een verantwoorde manier kunnen versnellen. In deze paragraaf beschrijven we op hoofdlijnen welke activiteiten onderdeel kunnen worden van het uitvoeringsplan en wat onze rol als gemeente kan zijn. Het spreekt voor zich dat de gemeente daarbij instrumenten inzet en gebruik maakt van subsidies die rijk, provincie en regio biedt. In de uitvoering wordt daar waar zinvol afgestemd en samengewerkt in HLT, DBS of Holland Rijnland¹⁰ verband.

¹⁰ Mogelijke samenwerkingsverbanden zijn 1) Hillegom, Lisse en Teylingen (HLT), 2) de Duin en Bollenstreek (DBS) en 3) De RES (Regionale Energiestrategie) regio Holland Rijnland

Als opmaat naar het uitvoeringsprogramma lichten we een aantal mogelijkheden toe gericht op het halen van de doelen in 2030.

1. Warmte: Energiebesparing & onderzoeken collectieve en individuele warmte oplossingen

De TVW beschrijft op hoofdlijnen welke activiteiten onderdeel worden van het uitvoeringsprogramma warmte en wat onze rol als gemeente in de warmtetransitie is. In deze LES gaan we daarom niet verder in op energiebesparing en duurzame warmte in woningen en gebouwen.

2. Elektriciteit: Faciliteren duurzame opwek

Het is een flinke opgave om 268 TJ elektriciteit duurzaam op te wekken in 2030. De gemeente gaat kleinschalige en middelgrote duurzame opwek faciliteren door:

Partijen bij elkaar te brengen

De gemeente onderzoekt, daar waar zij een leidende rol heeft, samen met betrokkenen de kansen om werkzaamheden te combineren. Dit doen wij door netbeheerders, woningcorporaties, bedrijven en andere georganiseerde belanghebbenden met elkaar in contact te brengen over bepaalde vragen of gebieden. Ook wil de gemeente in samenwerking met de energiecoöperatie Zon op Teylingen de energietransitie voor onze inwoners en bedrijven zo laagdrempelig mogelijk maken.

Stimuleren van initiatieven

De gemeente stimuleert initiatieven die aangedragen worden en zet juridische en financiële instrumenten in om zo de uitvoering mogelijk te maken.

Communicatie

Wij motiveren en ondersteunen onze inwoners actief om zonnepanelen op daken te leggen o.a. door goede informatievoorziening, bij de juiste mensen op het juiste moment, en door aan te sluiten bij hun motivaties. We zetten alle vormen van communicatie in: online, offline, persoonlijk contact. Denk hierbij bijvoorbeeld aan workshops, bewonersavonden en bezoeken aan de wijk.

Nauwe samenwerking met de netbeheerder

Gericht op het optimaal inpassen van duurzame energieprojecten, al dan niet met behulp van energieopslag, in het bestaande elektriciteitsnet zonder dat netuitbreiding nodig is.

In het uitvoeringsplan geven we aan:

- Op welke groepen vastgoed het programma gericht is (zoals particuliere woningen, VvE's, corporatiebezit, particuliere huur, kantoren, bedrijfspanden, agrariërs);
- Op welke doelgroepen het programma focust (denk aan onderscheid binnen woningen op leeftijd, inkomen en type bewoners (huurders/eigenaren), etc.);
- Welke partijen we betrekken en wat ieders rol gaat zijn (bedrijven met grote (dak)oppervlakte, netbeheerder, woningcorporaties, energie coöperaties, uitvoerende bedrijven (aannemers), energiecoaches, bouwmarkten etc.);

- Wat nodig is om de verschillende groepen stappen te laten zetten op het gebied van duurzame opwek (denk aan informatie delen, duurzaamheidsleningen);
- Wat de gemeente per doelgroep of wijk gaat doen en wanneer;
- Hoe aan te sluiten op landelijke programma's;
- Hoeveel budget, tijd en inzet nodig is voor het uitvoeren van het programma.

3. Mobiliteit: Faciliteren duurzame mobiliteit

De doelstelling is om in 2030 11% te besparen op het energieverbruik van de mobiliteit ten opzichte van 2014. In het [Mobiliteitsplan](#) en het daarbij behorende uitvoeringsprogramma worden concrete maatregelen opgenomen om de genoemde doelstelling te bereiken. In deze LES gaan we daarom niet verder in op besparingen in mobiliteit.

4. Gedragsverandering gebouwde omgeving en bedrijven: Doelgroepen aanpak

De drie thema's warmte, elektriciteit en mobiliteit worden bij voorkeur gecombineerd in de communicatie en uitvoering, zie hoofdstuk 3. Waar mogelijk aangevuld met programma's op het gebied van klimaatadaptatie en biodiversiteit. Dit vergt verregaande afstemming tussen verschillende beleidsterreinen maar wordt door inwoners en bedrijven als prettig ervaren. In een doelgroep en/of gebiedsgerichte aanpak wordt zo een compleet pakket voor het verduurzamen van wonen en werken beoogd. Het gaat daarbij in essentie om gedragsverandering en wat nodig is om tot deze

verandering te komen. De aandacht gaat daarbij uit naar de grotere doelgroepen die niet uit zichzelf veranderen maar waarvoor het belangrijk is dat de drempel om te veranderen zo laag mogelijk wordt gemaakt. De urgentie en noodzaak moet gevoeld worden en ook moet een handelingsperspectief geboden worden dat bij deze doelgroepen past en dat voordelen biedt die ertoe doen.

5. Voorbeeldprojecten

De gemeente gaat inzetten op voorbeeldprojecten die de zichtbaarheid en het draagvlak van duurzame energie vergroten en daarmee een stimulans zijn voor de transitie. Zo kunnen energieprojecten bij sport- en winkelcentra, bij scholen en het NS-station Sassenheim mogelijk voorbeeldproject worden. Ook het eerste project van Zon op Teylingen bij Ammerlaan de Bakkers met zonPV op bedrijfsdak is een mooi voorbeeld.

6. Onderzoeken locaties zon- en wind projecten

Voor 2025 hebben we uitgebreider onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor zon- en windprojecten in de gemeente, eventueel in samenwerking met HLT, DBS of Holland Rijnland en in samenwerking met diverse partners. De gemeente gaat een traject starten om de mogelijkheden voor locaties nader te onderzoeken, op het gebied van draagvlak, ruimtelijke inpassing, kosten, vergunningen, noodzaak energieopslag en netinpassing. Het is belangrijk locaties snel te identificeren zodat ruimtes tijdig gereserveerd kunnen worden voor duurzame opwek. Dit traject wordt opgezet in samenwerking met Liander.

Wat doen we later (na 2030)

De lijn die tot 2030 wordt ingezet wordt voortgezet richting 2050. Waarbij vanaf 2030 er meer aandacht zal zijn voor de warmtetransitie met warmtewetten en 'all electric' oplossingen. Ook voor de realisatie van grootschalige duurzame elektriciteit projecten waar gebleken is dat dit kan. Tot slot zijn innovaties die nu volop in ontwikkeling zijn, zoals bijvoorbeeld de duurzame productie en toepassing van waterstof, energieopslag in batterijen of opslag van warmte op hoge temperatuur in de ondergrond, dan beschikbaar voor toepassing op grote schaal. Als gemeente volgen wij deze ontwikkelingen in HLT en regionaal verband om zo onze strategie daarop te kunnen aanpassen.

LOKALE ENERGIESTRATEGIE

Hoe gaat onze gemeente energieneutraal worden in 2050?



Figuur 10: De Lokale Energiestrategie van Teylingen in één overzicht

Participatie en communicatie



3 Communicatie en participatie

De verschillende sporen van de LES kunnen flinke impact hebben op inwoners en hun leefomgeving. Grootschalige opwek grijpt natuurlijk in op de leefomgeving. Maar ook moeten onze inwoners, bedrijven en organisaties flink aan de slag om de energietransitie voor elkaar te krijgen. Om daadwerkelijk energie te besparen moeten zij op een andere manier gaan leven, werken en reizen. Ze moeten hun huizen en gebouwen aanpassen en daarin zelf initiatief nemen. Kortom, zij moeten het gaan doen.

Daarom houden we naast de technische haalbaarheid en de ruimtelijke inpasbaarheid ook consequent de maatschappelijke aanvaardbaarheid en haalbaarheid in het vizier. In de afgelopen periode is daar al mee gestart, door de Lokale Energiestrategie ook in verschillende digitale bijeenkomsten te bespreken met inwoners, en in een eerder stadium inwoners al middels een enquête te bevragen op hun wensen en ideeën.

De participatiebijeenkomsten hebben de volgende resultaten opgeleverd:

- De inzichten, wensen en ideeën zijn afgewogen en meegenomen in de Lokale Energiestrategie;
- De betrokken inwoners weten welke opgaves er liggen en welke mogelijkheden er in de gemeente Teylingen zijn om daar invulling aan te geven. Ze weten dus voor welke uitdagingen de gemeente staan als het gaat om de energietransitie;
- De betrokken inwoners hebben inzichten opgedaan van andere deelnemers, waardoor zij ook hebben gezien dat er meerdere perspectieven zijn om naar de energietransitie te kijken.

Een uitgebreidere terugblik op het participatietraject in Teylingen is te vinden in de [verslagen van de verschillende bijeenkomsten](#).

De participatiebijeenkomsten rondom de LES vormen dus een mooi startpunt voor een traject waarin inwoners meedenken en betrokken worden bij de implementatie van de Lokale Energiestrategie in de komende jaren.

Uitgangspunten van de participatie

De implementatie van de LES zal steeds concreter worden. Nu de uitgangspunten van de energietransitie in deze LES zijn vastgelegd, is het nodig om voor de vervolgstap nieuwe uitgangspunten vast te stellen voor de participatie.

1. **Een permanent gesprek.** De gemeente wil permanent in gesprek over de energietransitie. Dit betekent dat de eerste stappen die nu gezet zijn, niet zonder vervolg kunnen blijven. We willen inwoners betrekken bij de keuzes die we als gemeente gaan maken. De input die we krijgen, wegen we af, en we beargumenteren waarom we iets wel of niet meenemen.
2. **Stimuleren van koplopers, met oog voor andere belangen.** Binnen de gemeente Teylingen hebben we gemerkt dat er bij een specifieke groep inwoners veel energie zit. Die hebben zich ook deels verenigd in de energiecoöperatie. Bij deze koplopers ontstaan ideeën, initiatieven en daarmee ervaringen die we ook weer breder kunnen verspreiden en die als inspiratie kunnen dienen voor anderen. Tegelijkertijd willen we oog houden voor andere belangen die leven in de samenleving en die mogelijk inwoners belemmeren om mee te doen.

3. **Van een algemeen gesprek, naar een specifiek gesprek.** De uitvoering van de LES zal steeds concretere vragen en uitdagingen met zich meebrengen. Daarmee wordt ook de doelgroep concreter, en heb je het over concrete wijken, straten of type woningen. We zullen zo specifiek mogelijk met mensen over hun eigen leefomgeving in gesprek gaan. Dat zullen we doen op manieren die aansluiten bij de beschikbaarheid en interesses van de mensen in die wijk. Zo komen we per opgave tot een ideale mix van activiteiten om inwoners te betrekken.
4. **Digitaal en fysiek.** In de afgelopen periode konden we uitsluitend digitaal in gesprek gaan, door de beperkingen die de coronapandemie met zich meebracht. Dit heeft positieve effecten op het participatietraject gehad, bijvoorbeeld doordat er mensen zijn aangesloten die anders niet hadden meegedaan. Anderzijds heeft het ook negatieve effecten gehad, omdat er minder mogelijkheid was tot informeel 1-op-1-contact. Voor het vervolg willen we sowieso hybride trajecten aanbieden aan inwoners, zodat mensen de keus hebben of ze digitaal of fysiek meepraten.

De uitvoering

We stellen voor om de participatie langs twee lijnen te laten plaatsvinden. We willen namelijk tegelijk betrokkenheid creëren voor de keuzes die we beleidsmatig maken voor de hele gemeente. Daarnaast willen we betrokkenheid en input krijgen op hoe specifieke maatregelen uitwerken in wijken of bij doelgroepen. Beide vragen een andere aanpak.

1. In gesprek over de uitvoering van de Lokale Energiestrategie

De komende tijd zullen er projecten worden gestart om de Lokale Energiestrategie uit te voeren. Dat zijn maatregelen die gericht zijn op besparing, mobiliteit en opwek, zowel grootschalig als kleinschalig. De meeste van deze initiatieven zullen komen van de overheid, maar ook inwoners en bedrijven kunnen zelf initiatief nemen om de doelen van de LES dichterbij te brengen.

Om de permanente dialoog tot stand te brengen, willen we starten met een *burgerpanel*. We bouwen zo voort op de betrokkenheid die veel inwoners in het afgelopen traject aan de dag hebben gelegd, en zorgen ervoor dat ook bij de keuzes die gemaakt worden inwoners betrokken worden. We hebben gemerkt dat inwoners breder kijken dan alleen hun eigen gemeente, maar in hun wensen en visies ook de andere twee gemeenten meenemen. Het zou daarom prima mogelijk zijn om 1 burgerforum voor alle drie de gemeenten (Hillegom, Lisse, Teylingen) op te zetten. Om dit op te zetten moeten we nog een aantal keuzes maken, met name rondom de scope en de intensiteit van het burgerpanel.

Burgerforum

Bij de vormgeving van een burgerforum zijn verschillende opties mogelijk. Grofweg zijn er drie varianten te bedenken, waarbinnen ook weer diverse keuzes te maken zijn.

1. Peilstok-variant. Representatieve groep inwoners komt eenmalig bij elkaar om input te geven. Eenmalig worden inwoners uitgenodigd om te horen wat de plannen zijn en te delen wat zij ervan vinden. Dit kan herhaald worden in een reeks van eenmalige bijeenkomsten, fysiek en/of online. Hiermee kunnen de gemeenten toetsen hoe bewoners aankijken tegen de plannen én wordt een brede groep bewoners actief betrokken bij de ontwikkelingen.

2. Toetsings-variant. Representatieve groep inwoners komt een aantal keer per jaar bij elkaar. Inwoners worden uitgenodigd om in een vaste groep op gezette tijden over diverse vraagstukken aanbevelingen te geven aan de gemeenten en heeft de mogelijkheid om over alle onderdelen gevraagd en ongevraagd advies te geven.

3. Advies-variant. Representatieve groep inwoners fungeert als klankbord en adviesgroep en is intensief betrokken bij de uitvoering van de LES. Inwoners worden uitgenodigd om in een vaste groep binnen een korte looptijd (maximaal 5 maanden) over een specifieke vraag aanbevelingen te geven. Of de uitkomst volledig wordt overgenomen, is uiteindelijk aan de gemeenten. Over wanneer uitkomsten wel of niet overgenomen worden, kunnen vooraf afspraken gemaakt worden.

2. In gesprek over concrete projecten in de gemeenten

Wanneer we starten met concrete projecten rondom opwek of besparing in een specifieke omgeving of voor een specifieke doelgroep, gaan we het gesprek opzoeken met deze doelgroep of in deze omgeving. Afhankelijk van de grootte van de doelgroep en de impact die de maatregelen hebben op de doelgroep bepalen we de scope van het participatietraject. We gaan hierbij in ieder geval uit van de uitgangspunten die al eerder benoemd zijn:

- We sluiten aan bij de wensen van de doelgroep;
- We bieden ruimte voor dialoog, en laten zien wat we met de opbrengsten doen;
- We gaan zowel digitaal als fysiek in gesprek.

3. Gemeente als makelaar om ervaringen te delen

Overal in de gemeente worden ervaringen opgedaan om te verduurzamen. Of het nu gaat om kleinschalige opwek, gedragsverandering of maatregelen om te isoleren voor woningen en bedrijven. We willen die initiatieven verder brengen door ze te delen. De gemeente neemt het initiatief om deze ervaringen ook verder te verspreiden, door een rol als 'kennismakelaar' aan te nemen. Hiervoor gebruiken we onze centrale positie in netwerken, en waar nodig versterken we die. Hiervoor is het nodig om nauw samen te werken met andere afdelingen binnen de gemeente.



Energie neutraal
(ver)bouwen

4 Verdieping spoor 2: Warmte

Warmte heeft het grootste aandeel in het energieverbruik van de gemeente Teylingen. De meeste warmte is bestemd voor de gebouwde omgeving en een klein deel voor de bedrijven en landbouw. In dit hoofdstuk leggen we de nadruk op de gebouwde omgeving, omdat het verbruik van producerende bedrijven en landbouw in Teylingen een relatief klein aandeel van de totale warmtevraag heeft (17%) en deze sectoren landelijk aangestuurd worden vanuit het Klimaatakkoord.

Het doel is om 15% te besparen op het totale energieverbruik van de gebouwde omgeving in 2030 ten opzichte van 2014. Dit is een besparing op het elektriciteitsverbruik en warmteverbruik samen. Het gaat hier om een netto besparing. Netto energiebesparing is de optelsom van het toegenomen energieverbruik door economische- en bevolkingsgroei en de bruto energiebesparing door bijvoorbeeld isoleren.

In het hoofdstuk 'Verdieping spoor 4 en 5: Elektriciteit' gaan we in op het verlagen en duurzaam opwekken van elektriciteit(sverbruik). Dit hoofdstuk gaat over het warmtegebruik in de gebouwde omgeving. Echter hoe meer elektriciteit er bespaard kan worden in de gebouwde omgeving, hoe minder energiebesparing voor warmte nodig is om de doelstelling te behalen (en andersom). Daarom is het goed om te beseffen dat ondanks dat we steeds energiezuinigere huishoudelijke apparaten gebruiken, het in de gebouwde omgeving niet mogelijk is om 15% van het elektriciteitsverbruik te besparen (zie 'Verdieping spoor 4 en 5: Elektriciteit'). De maximaal mogelijke besparing op elektriciteit ligt lager. Daarom zal er extra bespaard moeten worden op het warmteverbruik. Er moet zo'n 16% ten opzichte van het warmteverbruik in 2014 bespaard worden om per saldo een besparing van 15% in 2030 te bereiken. De doelen op hoofdlijnen zijn te zien in Figuur 11.

Door woningen te isoleren en zuinigere apparaten aan te schaffen, kunnen we besparen op ons energieverbruik. Besparen is belangrijk, want energie die we niet gebruiken, hoeft ook niet meer te worden opgewekt of geleverd.



Warmte

16% besparen in 2030 ten opzichte van 2014

- 20% van de gebouwen isoleren en 20% een hybride warmtepomp

Aardgasvrij 2050

- Isoleren waar mogelijk
- 100% van de gebouwen aansluiten op warmtenetten, warmtepompen en groen gas

Figuur 11: Doelen LES Teylingen met betrekking tot warmte in de gebouwde omgeving

Tegengestelde ontwikkelingen

In de komende jaren verwachten we verschillende ontwikkelingen die van invloed zijn op het warmtegebruik in de gebouwde omgeving. Hier hebben we rekening mee te houden bij het bepalen van onze doelen en strategie. We nemen dit ook mee in vervolgonderzoeken en in ons uitvoeringsprogramma.

Isolatie is niet onbeperkt rendabel

De inzet van energiebesparende maatregelen als verbetering van isolatie, dubbel of triple glas en kierdichting zal de warmtevraag verlagen. Echter

niet elke woning leent zich even goed voor isolatie (zie onderstaand kader). In de gemeente Teylingen zijn ongeveer de helft van de woningen zeer geschikt voor isolatie. Verder gebruiken we onze huishoudelijke apparaten steeds intensiever. Bovendien bouwen we nog steeds woningen bij. Er zit dus wel een grens aan de hoeveelheid energie die we kunnen besparen.

Niet elke woning leent zich even goed voor isolatie

Woningen van ná 1995 zijn al zo goed geïsoleerd dat daar weinig extra te besparen valt. De woningen met een bouwjaar vóór 1965 zijn vaak slecht geïsoleerd en lenen zich voor isolatiemaatregelen. Echter, de kosten van vergaande maatregelen zijn bij woningen van deze leeftijd vaak hoog, waardoor de maatregelen op een zeker moment hier niet meer financieel rendabel zijn. Met name de woningen tussen 1965 en 1995 lenen zich goed voor rendabele isolatie maatregelen. Daar kan tot één derde van de warmtevraag bespaard worden.

De keuze voor duurzame warmtebronnen

De keuze voor alternatieve duurzame warmtebronnen (in plaats van de gasgestookte Cv-ketel) heeft ook invloed op de hoeveelheid energie die gebruikt wordt. Een hybride warmtepomp kan, mits een huis goed geïsoleerd is, het grootste deel van het jaar een woning verwarmen door gebruik te maken van de buitenlucht en elektriciteit. Hierdoor kan een warmtepomp tot wel drie keer efficiënter zijn dan een Cv-ketel op aardgas. Het installeren van een (hybride) warmtepomp zorgt dus voor een flinke besparing in de

energievraag (voor meer informatie, zie [onze Transitievisie Warmte](#)). Een warmtepomp gebruikt wel elektriciteit, waardoor de totale elektriciteitsvraag weer toe zal nemen als dit op grote schaal wordt toegepast. Ook een warmtenet verbruikt elektriciteit om het water rond te kunnen pompen.

De invloed van nieuwe woningen

Daarnaast zien we ook tegengestelde ontwikkelingen op het gebied van besparen. Zo is er een woningtekort, waardoor er naar verwachting 1.000 woningen worden bijgebouwd de komende jaren, een stijging van 6%.

Bij nieuwbouw ontwikkelingen passen we instrumenten toe zoals de methode DGO (Duurzame Gebiedsontwikkeling) en de Gemeentelijke Praktijk Richtlijn GPR Gebouw waarmee de duurzaamheidsprestatie van gebouwen wordt bepaald. Als woningen 'Nul op de Meter' (NoM) gebouwd worden dan neemt de energievraag door nieuwbouw niet toe. Dit type woningen zijn jaargemiddeld zelfvoorzienend in hun energievraag doordat zij standaard zonnepanelen op het dak hebben, soms aangevuld met zonneboilers en in hun warmte voorzien met een warmtepomp. Als de nieuwbouw geen 'NoM woningen' betreft, maar bijvoorbeeld 'Bijna energieneutraal' (BENG¹¹) zijn, dan neemt de energievraag wel toe.

De invloed van gedrag

Uit onderzoek¹² blijkt ook dat bewoners van pas geïsoleerde woningen de verwarming hoger draaien dan voordat de woning geïsoleerd was. Hierdoor wordt een deel van de besparing verkregen uit isolatie weer tenietgedaan. Verder zijn we in de loop van de jaren onze huishoudelijke apparaten

¹¹ Bron: [RVO](#)

¹² Bron: 'Thermostaat omhoog in zuinig huis', NOS, 2015

steeds intensiever gaan gebruiken en neemt het aantal apparaten toe. Ons gedrag is dus een belangrijke factor als het om besparen gaat.

Tabel 1: Overzicht kerncijfers energie gebouwde omgeving*

	Elektriciteit	Warmte	Energievraag gebouwde omgeving
Energievraag 2014	400 TJ	886 TJ	1.286 TJ
Energievraag 2019	363 TJ	821 TJ	1.184 TJ
Reeds bespaard per toepassing/sector			
Reeds bespaard in 2019 ten opzichte van 2014	-9% (-37 TJ)	-7% (-65 TJ)	-8% (-102 TJ)
Verwachte toename van de energievraag door nieuwbouw			
Toename energievraag door nieuwbouw in de periode 2019-2030 ten opzichte van 2014	+4% (17 TJ)	+1% (11 TJ)	+2% (28 TJ)
Energiebesparingsopgave per toepassing/sector			
Resterende energiebesparingsopgave in de periode 2019-2030 ten opzichte van 2014	- 9% (-38 TJ)	- 10% (-87 TJ)	-10% (-125 TJ)
Totaal energiebesparing ten opzichte van 2014	-14% (-57 TJ)	-16% (-141 TJ)	-15% (-198 TJ)

*Getallen gebaseerd op Klimaatmonitor. De getallen in Klimaatmonitor zijn niet geheel consistent als het gaat om totalen en per categorie, waardoor er kleine verschillen optreden tussen tabel en Klimaatmonitor

Maatregelen tot 2030

Als we het besparingsdoel van 15% ten opzichte van 2014 willen behalen zal in de komende jaren ongeveer 87 TJ aan warmte bespaard moeten worden in de bestaande gebouwen (Tabel 1). Dit kunnen we bereiken door

flink te isoleren en (hybride) warmtepompen te installeren. Als alle rendabele isolatiemaatregelen in onze gemeente worden uitgevoerd, zal in ongeveer 20% van de gebouwde omgeving extra isolatie worden toegepast. Dit levert ongeveer 25 TJ aan energiebesparing op. Dan zal er ook nog in 20% van de gebouwen een hybride warmtepomp geïnstalleerd moeten worden om het besparingsdoel van 15% op de totale energievraag voor 2030 te behalen.

De alternatieve warmtebronnen, zoals warmtepompen en warmtenetten, leveren warmte van lagere temperaturen dan onze huidige gasgestookte ketels. Om deze warmte optimaal te benutten, is het belangrijk dat we onze woningen optimaal isoleren.

Doorkijk na 2030

In het Klimaatakkoord staat dat in 2050 95% van de woningen en gebouwen van het aardgas af moeten zijn. Er zijn alternatieve manieren om te verwarmen, zoals elektrische warmtepompen, warmtenetten op aardwarmte of duurzaam gas. Het jaar 2050 is ver weg en het is nog te vroeg om te zeggen welke alternatieven in Teylingen een belangrijke rol gaan spelen. Wel weten we dat het een combinatie van meerdere bronnen gaat worden en dat het te ambitieus is om voor 2030 op grote schaal warmtenetten aan te leggen. Lees meer hierover in de [Transitievisie Warmte](#) en de [Bijlage: Energiescenario's voor 2030 en 2050](#).

(Hybride) warmtepompen vormen in de periode tot 2030 een goede tussenoplossing naar een aardgasvrije gebouwde omgeving, omdat het de weg openlaat naar de toekomst voor 100% duurzame warmte, hetzij met een warmtepomp of een warmtenet. Ook zullen we in de periode na 2030 verder gaan met besparen door meer isolatiemaatregelen toe te passen.



Duurzame Mobiliteit

5 Verdieping spoor 3: Mobiliteit

Mobiliteit is goed voor één derde van de energievraag in Teylingen. Op dit moment rijdt het merendeel van de auto's, scooters, brommers, vrachtwagens en bussen op fossiele brandstoffen. Er ligt dus nog een flinke opgave om in 2050 fossielvrij te worden. Naast duurzaamheid, spelen ook bereikbaarheid, toegankelijkheid en een veilige leefomgeving een belangrijke rol op het gebied van mobiliteit. Deze aspecten komen aan bod in onze mobiliteitsvisie, die we aan het opzetten zijn samen met belangenorganisaties, beleidsmakers, raadsleden en inwoners.

Dit hoofdstuk onderzoekt wat de plannen in de RES-doelstellingen betekenen voor de mobiliteit van Teylingen en hoe de gemeente hier fossielvrij kan worden in 2050.

Mobiliteit in 2030

Binnen de toepassing mobiliteit wordt vooral ingezet op elektrificatie om van fossiele brandstoffen af te stappen. Een bijkomend voordeel van elektrisch vervoer is dat een elektrische motor efficiënter is dan een verbrandingsmotor, waardoor er per auto ongeveer 60% op de energievraag per km bespaard kan worden.

De doelen op hoofdlijnen zijn te zien in Figuur 12. Om het 11% besparingsdoel te halen zal ongeveer een derde van het verkeer in 2030 elektrisch moeten rijden in onze gemeente. De verwachting is dat in Nederland in 2030 al 25 tot 30% van het verkeer elektrisch is (RHDHV-prognose). Om er zeker van te zijn dat de doelstelling gehaald gaat worden, zetten we niet alleen in op elektrisch rijden, maar ook op duurzame mobiliteit.

Duurzame mobiliteit

Onder duurzame mobiliteit verstaan we het stimuleren van 'slimmer' verkeer, waarbij meer mensen gebruik maken van deelmobiliteit, het OV, de (elektrische) fiets of thuiswerken. Op deze manier zijn er minder fossiele brandstoffen nodig en kan er dus bespaard worden op het energieverbruik van de mobiliteit.

Mobiliteit in 2050

Het jaar 2050 is nog ver weg en de toekomst van mobiliteit is nog onzeker. Het is wel zeker dat er meer elektrisch gereden gaat worden, dit naast ontwikkelingen op het gebied van waterstofauto's en de inzet van biobrandstoffen in zwaar transport. Elektrisch vervoer heeft gevolgen voor de elektriciteitsvraag in onze gemeente. Het aandeel elektrisch vervoer op termijn is onzeker. De verwachting is dat in 2050 het merendeel van het vervoer elektrisch zal zijn en dat huidige bezwaren als een te kleine actieradius er niet meer zullen zijn.

Verder zullen hernieuwbare gassen (waterstof, biogas) eerst in de industrie worden ingezet, voordat mobiliteit aan bod komt. Daarnaast wordt een toename van het totaal aantal gereden kilometers op jaarbasis verwacht. Prognoses lopen uiteen, maar een groei wordt verwacht.

Mobiliteit

11% besparen in 2030 ten opzichte van 2014

- Een derde van het vervoer wordt elektrisch (ca. 6.500 auto's)

Fossielvrij in 2050

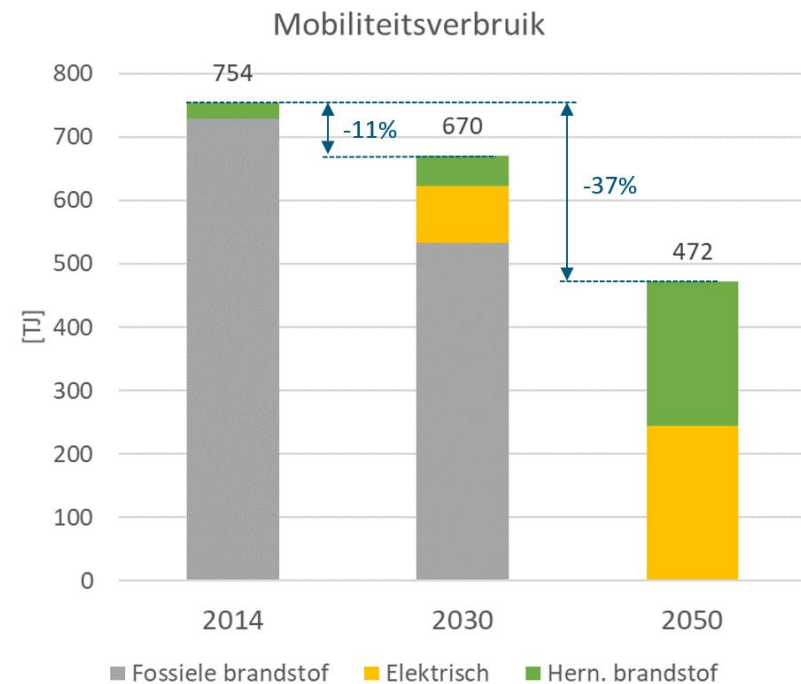
- Het merendeel van het vervoer wordt elektrisch. Het overige deel rijdt op bio/synthetische brandstoffen
- We passen ons gedrag aan



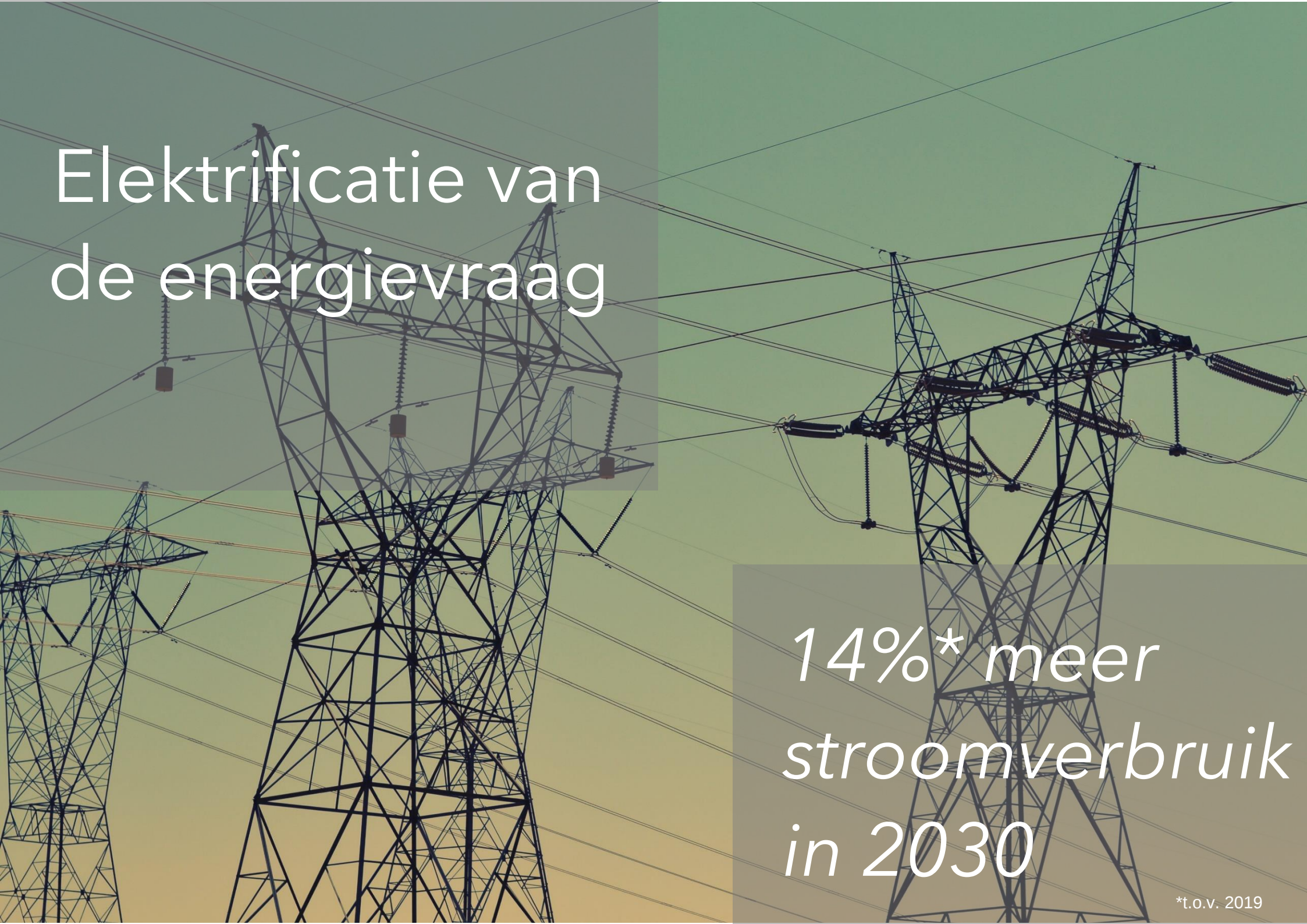
Figuur 12: Doelen LES Teylingen voor mobiliteit

Verder zal de bevolking groeien en daarmee ook de vraag naar mobiliteit. Door 'slimmer' verkeer zal een deel van de groei beperkt worden doordat mensen gebruik maken van het OV of de elektrische fiets. Een deel zal bespaard worden, doordat mensen meer thuis blijven werken en daardoor het aantal zakelijk gereden kilometers afneemt. Het effect van deelauto's op de energievraag zal klein zijn, omdat de verwachting is dat het totaal aantal gereden kilometers in de gemeente daardoor nauwelijks afneemt.

In Figuur 13 is de prognose van het mobiliteitsverbruik te zien voor 2030 en 2050. Zoals te zien is het doel om 11% te besparen in 2030 en de verwachting dat het verbruik met wel 37% kan dalen richting 2050. Dit betreft een inschatting. De toekomst blijft onzeker.



Figuur 13: De afname van het energieverbruik door mobiliteit door het toenemende aandeel elektrisch vervoer in de gemeente Teylingen. Elektrische motoren zijn een stuk efficiënter dan fossiele brandstof motoren. Hernieuwbare brandstof: Groene waterstof en duurzame bio-brandstoffen.



Elektrificatie van de energievraag

14% meer
stroomverbruik
in 2030*

*t.o.v. 2019

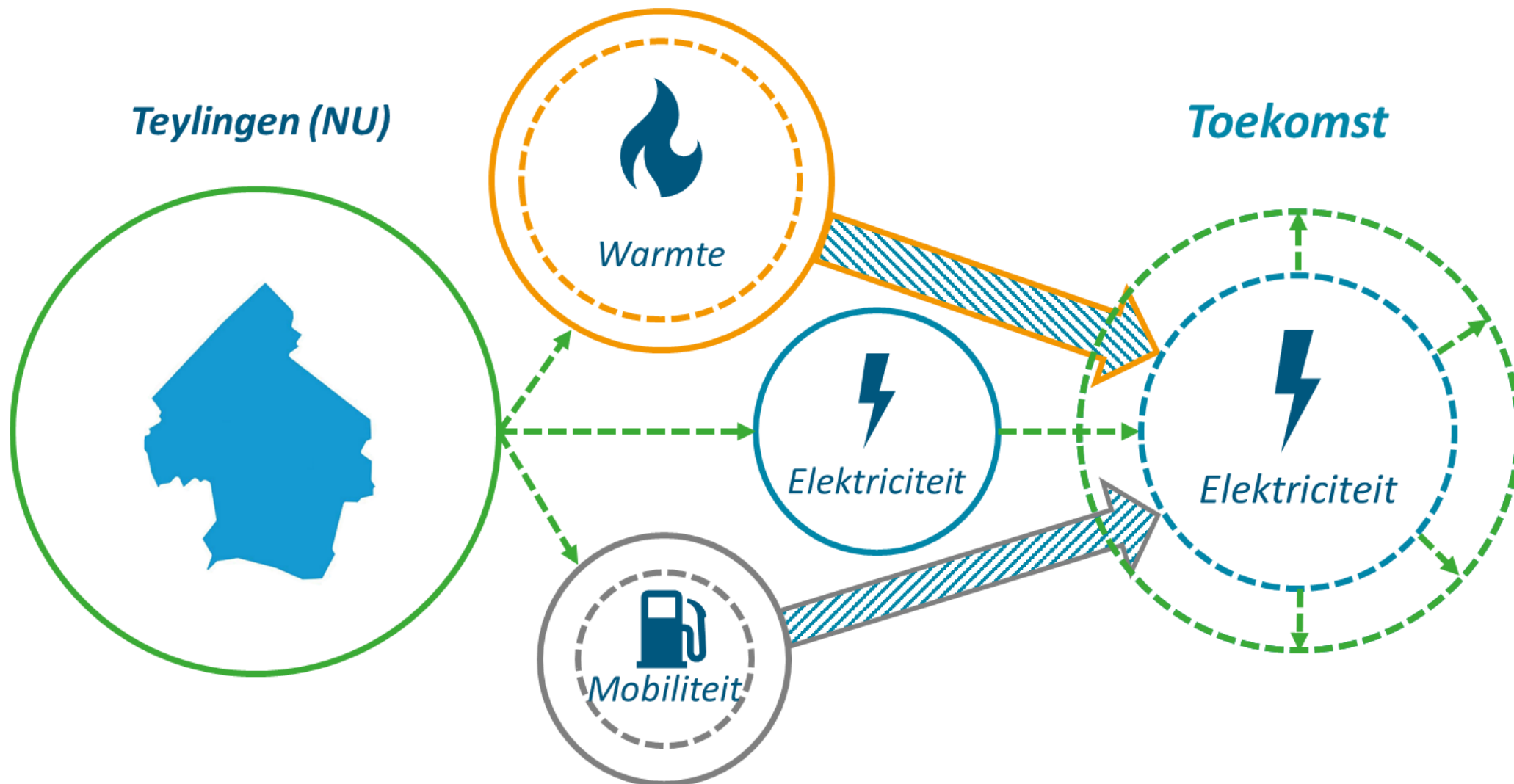
6 Verdieping spoor 4 en 5: Elektriciteit

Elektriciteit is de meest veelzijdige en complexe toepassing. Hoe de vraag naar elektriciteit zich ontwikkelt wordt voor een groot deel bepaald door ontwikkelingen op het gebied van warmte en mobiliteit. In vergelijking tot warmte en mobiliteit heeft elektriciteit ook grote zichtbare invloed op onze omgeving. Niet alleen het aanzicht van onze daken veranderd door het plaatsen van zonPV panelen maar juist ook de grootschalige vormen van wind en zon hebben een grote invloed op ons landschap. In dit hoofdstuk wordt in verschillende stappen toegelicht wat er met de vraag naar en aanbod van elektriciteit zal gebeuren en wat er in potentie mogelijk is om binnen de grenzen van de gemeente te voorzien in de al maar toenemende vraag naar elektriciteit.

Als eerste kijken we op hoofdlijnen naar het hele energiesysteem en de invloed van mobiliteit en warmte op de elektriciteitsvraag. Vervolgens beschrijven we hoe de elektriciteitsvraag zich gaat ontwikkelen richting 2030 en 2050. Daarna belichten we de opwek van duurzame elektriciteit. Daarbij kijken we naar de prioritering van verschillende mogelijkheden voor duurzame elektriciteitsproductie in de gemeente Teylingen en we beschrijven de mogelijkheden van zonnepanelen op daken. Vervolgens benoemen we de mogelijkheden voor grootschalige opwek met zonnepanelen of windturbines en de stappen die we nog moeten zetten om mogelijkheden te kunnen realiseren. Als laatste kijken we naar de impact op het elektriciteitsnet. Wat daarbij een belangrijke rol speelt en wanneer knelpunten kunnen optreden. Ook komt daarbij energieopslag en het op elkaar afstemmen van de vraag naar en het aanbod van elektriciteit aan de orde.

Verandering van het energiesysteem

De energievoorziening zoals we die nu kennen zal drastisch gaan veranderen. Nu wordt voornamelijk aardgas gebruikt voor de warmtevoorziening in de gebouwde omgeving, landbouw en industrie. Daarnaast wordt voor meer dan 90% benzine, diesel en LPG gebruikt als brandstof in auto's, vrachtwagens en ander vervoer. Tot slot, wordt er elektriciteit gebruikt voor apparaten en verlichting. In de toekomst zal dit veranderen. Allereerst gaan we besparen op onze warmte-, mobiliteit- en elektriciteitsvraag. Daarnaast gaan we minder fossiele brandstoffen gebruiken doordat we steeds meer woningen gaan verwarmen met elektrische warmtepompen of warmtenetten, en doordat het aandeel elektrische voer- en vaartuigen toeneemt. Al met al, gaat de totale energievraag afnemen door besparingen, terwijl de vraag naar elektriciteit zal toenemen. In Figuur 14 op de volgende pagina is deze verandering schematisch zichtbaar gemaakt.



Figuur 14: Verandering van het energiesysteem in Teylingen

De grootte van de cirkels geeft (in verhouding) het energieverbruik per toepassing weer, nu en in de toekomst. De doorgetrokken lijn geeft de huidige situatie aan, de stippellijn de toekomstige situatie.

Verwachte besparing elektriciteitsgebruik in huishoudens is laag

Er kan bespaard worden op elektriciteitsverbruik door huishoudelijke apparaten te vervangen door apparaten met zuinigere energielabels en door ons gedrag en/of ons gebruikspatroon aan te passen.

Maar aan energie besparen zit een grens. Allereerst is er een technisch limiet aan het verbeteren van efficiëntie. Daarnaast zien we dat aan de ene kant het elektriciteitsverbruik van bijvoorbeeld een wasmachine is gehalveerd in de afgelopen tien jaar, maar aan de andere kant is het elektriciteitsgebruik in onze huishoudens niet afgenomen. Dit is te verklaren door een toename van onze welvaart. We gebruiken onze huishoudelijke apparaten intensiever en het zijn er meer. Te denken valt aan bijvoorbeeld grotere smartphones en snellere laptops.

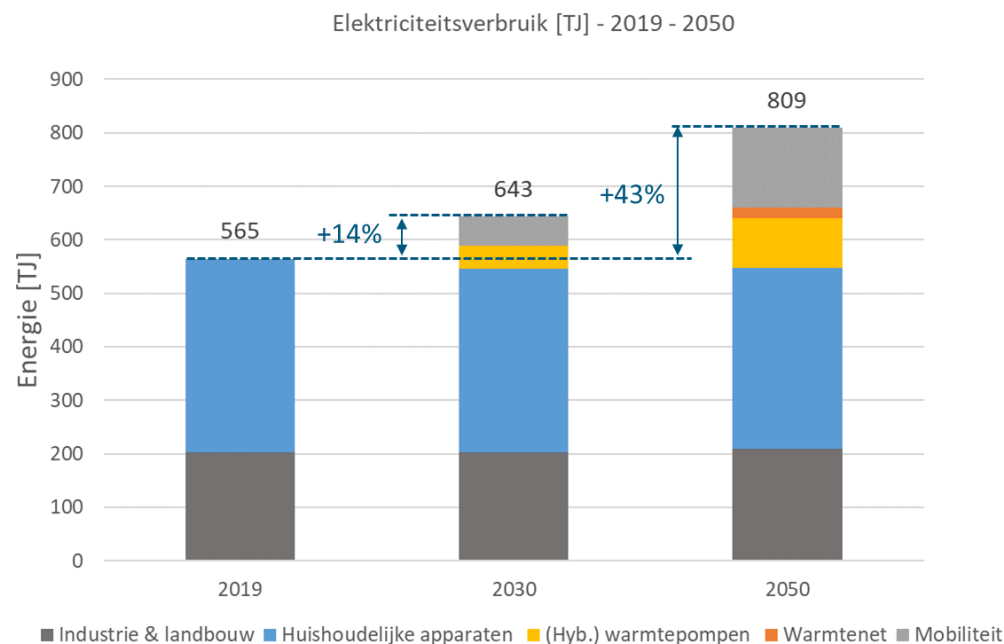
In totaal wordt er een daling verwacht van 7% tot 14% van het 'normale'¹³ elektriciteitsverbruik tot 2030 door strengere eisen aan energielabels van apparaten en doordat het bezit van grotere apparaten steeds minder snel toeneemt¹⁴. Doordat we onder andere meer elektrisch gaan koken, zal het elektriciteitsverbruik met 5% tot 8% toenemen. De potentie om te besparen op elektriciteitsverbruik in woningen is hierdoor per saldo laag, zo'n 5%. In utiliteitsgebouwen is de potentie hoger omdat hier de vraag naar elektriciteit nauwelijks meer toeneemt.

¹³ Hiermee wordt het elektriciteitsverbruik bedoelt voor toepassingen waar men het 'normaal' gezien voor gebruikt. Dus verlichting en elektrische apparaten in het huis en bij bedrijven. Dat is exclusief elektriciteitsverbruik voor (hele woning) verwarmen en elektrisch rijden.

¹² Bron: Klimaat en Energieverkenning' (KEV) van het PBL, 2021.

Toenemende elektriciteitsvraag tot 2050

De huidige elektriciteitsvraag was al goed voor een kwart van de totale energievraag van de gemeente. Figuur 15 laat de verwachte elektriciteitsvraag zien voor 2030 en 2050. Zoals te zien is in de figuur neemt de elektriciteitsvraag toe met 14% in 2030 en tot wel 43% in 2050 (ten opzichte van 2019). De stijging komt met name doordat er meer elektrisch gereden gaat worden, doordat we onze huizen elektrisch gaan verwarmen en doordat we meer elektrisch gaan koken. Ook een warmtenet verbruikt elektriciteit om het water rond te kunnen pompen. Wel is er een lichte daling te zien in het elektriciteitsverbruik uit huishoudelijke apparaten doordat apparaten zuiniger worden. Een belangrijke factor blijft dat wij allemaal ons gedrag moeten aanpassen om nog spaarzamer met energie om te gaan.



Figuur 15: Het elektriciteitsverbruik in Teylingen in 2019, 2030 en 2050. Het elektriciteitsverbruik neemt toe doordat we meer elektrisch gaan rijden en verwarmen

Prioritering opwek duurzame elektriciteit

Uit gesprekken met inwoners, ondernemers, belangenorganisaties van de gemeente Teylingen is het beeld ontstaan over hoe wij in de gemeente willen voorzien in de vraag naar duurzame elektriciteit. Het gaat daarbij om de productie van elektriciteit met zonnepanelen en met windturbines. Het beeld is verschillend, er zijn voor- en tegenstanders van zowel wind als zonnepanelen. Toch is er overeenstemming over de volgorde waarop wij met z'n allen willen toewerken naar meer duurzame elektriciteit. Beginnend bij kleinschalige opwek rondom huis en werk, en toewerkend naar groot-schalige duurzame opwek. We zien de volgende prioritering:

1. Zonnepanelen op daken, groot- en kleinschalig;
2. ZonPV-velden
 - a. langs infrastructuur
 - b. in het buitengebied;
3. Windturbines.



1. Zon op dak



2. Zonnevelden



3. Windturbines

Als eerste willen wij onze daken zo goed mogelijk benutten door zonnepanelen op schuine en platte daken te plaatsen bij woningen en bedrijven. We benutten zo de mogelijkheden die er nu al zijn zonder dat dit een grote invloed heeft op ons gebruik van ruimte. Daarbij houden we ook rekening met onze wens om meer groene daken te hebben (biodiversiteit, klimaatadaptatie) en het inzetten van zonneboilers op daken voor de productie van warm tapwater. Daarnaast is het niet de verwachting dat alle daken die geschikt zijn volledig belegd worden met zonnepanelen. Dit komt doordat men vaak alléén opwekt wat men zelf over het jaar gezien nodig heeft. De huidige Salderingsregeling gaat overproductie van zonPV bij woningen tegen.

Ten tweede vinden wij het belangrijk om zonnepanelen waar mogelijk te combineren met onze infrastructuur. Daarbij wordt gedacht aan de plaatsing langs de spoor en (water)wegen. Vervolgens laten zonnepanelen zich ook toepassen boven parkeerplaatsen, zo is bijvoorbeeld het station Sasenheim een mogelijke locatie voor een dergelijke toepassing.



Figuur 17: Voorbeeld van zonnepanelen langs infrastructuur

Zonnevelden langs infrastructuur

Langs infrastructuur zoals weg, waterweg en spoorlijn is veel onbenutte ruimte waar zonnepanelen geplaatst kunnen worden, zodat het goed in het landschap past. In Teylingen is er in potentie circa 47 ha (circa 152 TJ) ruimte langs infrastructuur.

Ten derde worden zonne-energie velden als optie gezien. Ook windenergie verdient serieuze aandacht. Dit kan kleinschalig (minder dan 15 kWp) zijn op bijvoorbeeld daken, op een iets grotere schaal bij bedrijven (onder 1 MW, zoals een bouwblok landbouw en op bedrijventerreinen) en op zeer

grote schaal zoals die nu gangbaar is bij windparken (3 tot 4 MW). Bij voorkeur wordt windenergie ruimtelijk gecombineerd met zonnepanelen. Dit is niet alleen gunstig voor het optimaal benutten van de beschikbare netcapaciteit maar maakt ook dat het ruimtebeslag beperkt blijft.

Teylingen kent ook een prioritering langs de lijn van ruimtegebruik. Het landschap en het toerisme zijn voor ons belangrijk. We willen dat de energietransitie hier rekening mee houdt. Dit betekent dat we het buitengebied niet zomaar vol zetten met windturbines en/of zonneparken, maar aansluiten bij wat past bij ons cultuurlandschap en onze infrastructuur. Dit betekent ook dat we inzetten op de verduurzaming van vervoer en mobiliteit rondom toeristische en recreatielocaties. Tevens maken we gebruik van onze bestaande landschapselementen zoals wegen en vaarwateren gericht op “horizon- en landschapsversterking”.

Tot slot zal de uitwerking van prioritering van de opwek van duurzame elektriciteit ook worden bepaald door externe factoren zoals: de beschikbaarheid van voldoende netcapaciteit, de aantrekkelijkheid van de geboden mogelijkheden voor investeerders en energie coöperaties om over te gaan tot investeren, de beschikbaarheid van subsidies en het daadwerkelijke draagvlak voor lokale initiatieven bij inwoners en bedrijven. Voor meer informatie over hoe deze en andere factoren een rol spelen, in de vergelijking tussen wind- en zonne-energie, zie het afwegingskader in de Bijlage: Afwegingskader grootschalig wind en zon.

Potentie zonPV op daken

Alles wat op daken kan worden opgewekt, hoeft niet meer in het landschap te gebeuren (dubbel ruimtegebruik). Figuur 18 (op de volgende pagina) laat de verwachte elektriciteitsvraag zien voor 2030 (grijze kolom) en 2050 (licht grijze kolom). Ook de huidige elektriciteitsvraag is te zien (donkergrijze kolom). Het laat ook zien hoeveel er in 2019 duurzaam op daken werd opgewekt (groene kolom).

Zonnepanelen op daken

Alles wat op daken kan worden opgewekt, hoeft niet meer in het landschap te gebeuren. Met zonnepanelen op daken kan in 2030 circa 161 TJ en in 2050 circa 382 TJ aan elektriciteit worden opgewekt.

Grootschalige zonnevelden

Met alleen kleinschalige projecten kunnen we niet energieneutraal worden. Daarom is het belangrijk om te onderzoeken waar grootschalige projecten zouden kunnen plaatsvinden. Zonnevelden groter dan 1 ha en windenergie willen we nader verkennen op regionale schaal (RES 2.0) om zo te kunnen vaststellen welke voor- en nadelen de mogelijke locaties in Teylingen bieden ten opzichte van alternatieven in andere Holland Rijnland gemeenten.

Potentie zon op dak tot 2030, spoor 4

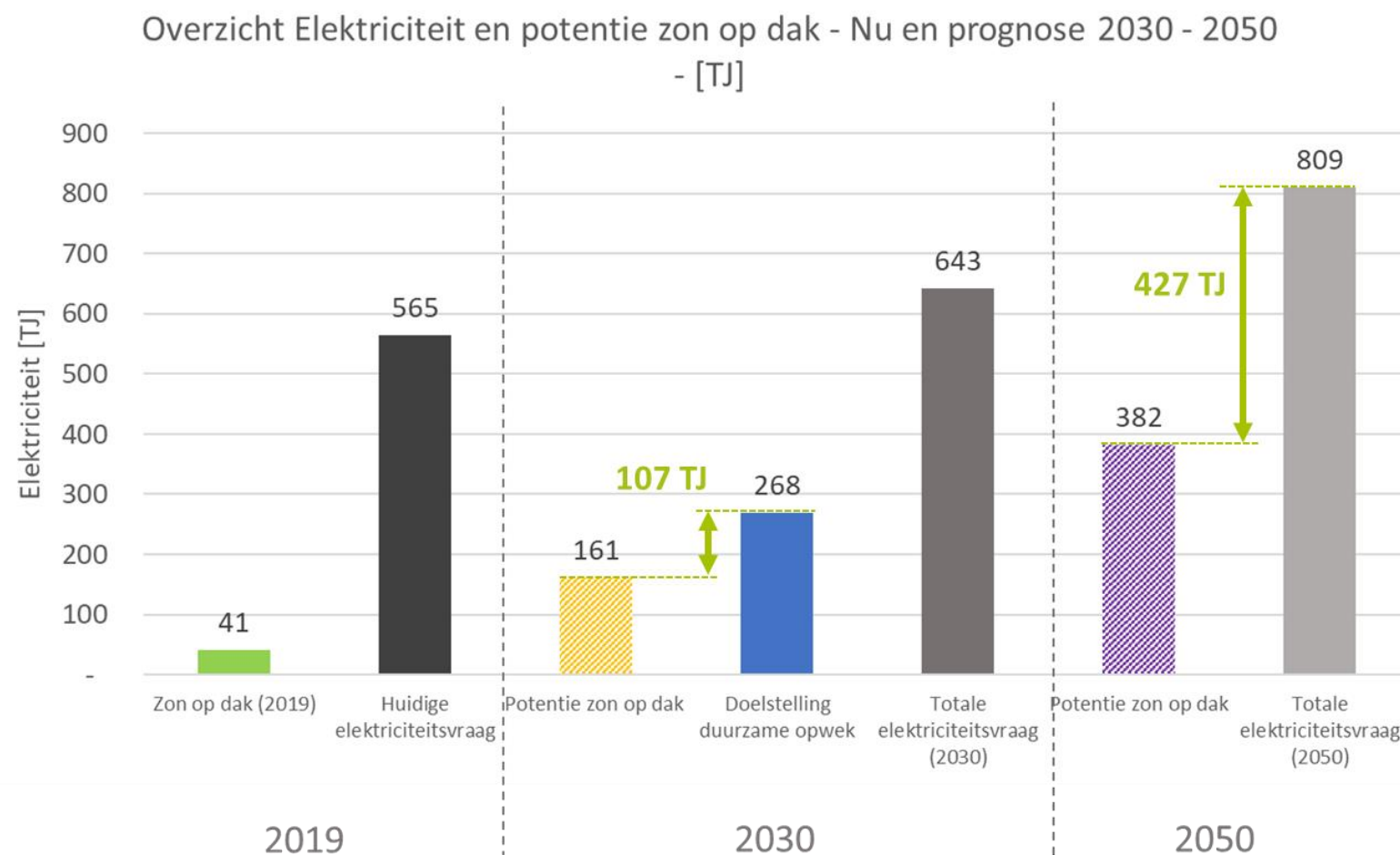
In 2020 is de hoeveelheid zon op dak inmiddels doorgegroeid tot 64 TJ. Ook is er voor 23 TJ aan SDE++ subsidie afgegeven voor zonPV op grote daken. We zijn dus goed op weg om het 161 TJ zon op dak doel van 2030 te halen. Figuur 18 laat de potentie van elektriciteitsopwekking op daken in

2030 en 2050 (geel en paars *gearceerde* kolommen) zien. Als laatste is het doel voor duurzame elektriciteitsopwekking in 2030 te zien (blauwe kolom).

Bij de potentie 'zon op dak' is uitgegaan van de daken van woningen en bedrijven. Daarbij is ook rekening gehouden met de verwachte nieuwbouw in deze twee categorieën. Het doel voor 2030 voor Teylingen is bepaald

naar rato van het inwonertal van Teylingen ten opzichte van de doelstelling voor de gehele RES-regio Holland Rijnland (zie ook 'van ambitie naar doelstellingen').

Zoals te zien in Figuur 18 is de potentie zon op dak in 2030 niet voldoende om onze doelstelling te halen. De verwachting is dat circa 60% van de doelstelling in 2030 op daken kan worden opgewekt. De resterende 40% (107 TJ) zal door zon langs infrastructuur, zon PV-velden en/of windturbines moeten worden opgewekt om het doel voor 2030 te behalen.



Figuur 18: Overzicht elektriciteitsverbruik, doelstelling en opwek zon op dak in 2019, 2030 en 2050 gemeente Teylingen

Potentie zon op dak tot 2050

In 2050 nemen de elektriciteitsvraag en de potentie¹⁵ zon op dak verder toe. De potentie neemt toe omdat niet alle daken (die geschikt zijn) tegelijk belegd zullen worden met zonnepanelen. Naarmate de tijd vordert zullen zonnepanelen ook steeds betaalbaarder worden, en daardoor meer toegepast. Ook zullen er technische verbeteringen¹⁶ zijn op het gebied van zonnepanelen, denk daarbij aan (lichtgewicht) zonnepanelen in gevels en ramen, zonPV-dakpannen en aan een hoger rendement van zonnepanelen in het algemeen. Deze factoren dragen er allemaal aan bij dat er meer zonne-energie opgewekt wordt in 2050.

Naar verwachting zal circa 47% van de totale elektriciteitsvraag van Teylingen in 2050 met zonnepanelen bij woningen en bedrijven kunnen worden opgewekt. Dat laat nog een behoorlijke opgave (53%) over voor grootschalig zon en wind in het buitengebied en langs infrastructuur in 2050.

Nieuwe samenwerking met netwerkbeheerder

Er moet in nauw overleg met de netwerkbeheerder Liander worden samengewerkt om de uitbreiding van zowel de vraag als het aanbod van elektriciteit mogelijk te maken.

Wat verwachten we van innovaties?

In het onderzoek van TNO (zie voetnoot) worden verschillende innovaties benoemd op het gebied van zonne-energie. Denk hierbij aan hogere rendementen van zonnepanelen, dunnere en lichtere zonnepanelen, etc.

Ondanks dat innovaties bij zullen dragen aan meer opwek uit zonne-energie, is het niet de verwachting dat er significant meer potentie zal zijn op de korte termijn. Dit komt omdat nieuwe ontwikkelingen relatief duur zullen zijn ten opzichte van de huidige en nog steeds verbeterende, zonnepanelen.

Daarnaast spelen er nog andere factoren een rol waarom er wel of niet meer zonnepanelen op daken terecht zullen komen. Zo spelen de geschiktheid van het dak, de welwillendheid van woning- en bedrijfseigenaren, de betaalbaarheid van zonnepanelen en het feit dat men over het algemeen niet meer opwekt dan men zelf nodig heeft, allemaal een rol in waarom niet al het 'beschikbare' dakoppervlak vol gelegd zal worden met zonnepanelen.

¹⁵ Bronnen: 1) 'Ruimte voor zonne-energie in Nederland 2020 – 2050', Holland Solar, 2015.
2) 'Het potentieel van zonnestroom in de gebouwde omgeving van Nederland', PBL & DNV-GL, 2014

3) 'Factsheet: Zon-PV en wind op land', NPRES, 2019

¹⁶ Bron: 'Zonpositief: zonne-energie op weg naar impact', TNO, maart 2021

Resterende elektriciteitsopwek

Om de doelstellingen voor 2030 en daarna 2050 te behalen is meer elektriciteit opwekking nodig dan er mogelijk is met 'zon op dak'. Hoeveel dat precies is hangt af van hoeveel zonnepanelen er daadwerkelijk op daken geïnstalleerd worden.

Resterende elektriciteitsopwekking in 2030, spoor 5

Het verschil tussen het doel (268 TJ) en de verwachte potentie uit 'zon op dak' (161 TJ) in het jaar 2030 is 107 TJ. Dit komt overeen met circa 33 ha zonPV-velden óf 2 windturbines van 4 MW.

Resterende elektriciteitsopwekking in 2050

In 2050 is de potentie 'zon op dak' groter, maar tegen die tijd is ook de opgave een stuk groter ten opzichte van de tussentijdse doelstelling voor 2030. In 2050 moet 100% van de benodigde elektriciteit duurzaam worden opgewekt. Volgens de huidige inschattingen van de elektriciteitsvraag en de potentie zon op dak is er dan nog circa 320 TJ¹⁷ extra aan duurzame energie nodig (ervan uitgaande dat het doel van 107 TJ in 2030 is behaald). Dat komt overeen met circa 99 ha zonPV-velden óf 6 windturbines van 4 MW. In totaal zijn tussen nu en 2050 óf 132 ha zonPV-velden óf 8 windturbines nodig om dan energieneutraal te zijn. Ook een mix van beide is mogelijk. Zie tabel 2 voor een overzicht van de genoemde getallen.

Tabel 2: Getallen doelstellingen, klein- en grootschalige opwek op een rijtje

Getallen duurzame elektriciteit op een rijtje		
Doelstelling 2030	268	[TJ]
Doelstelling zon op dak 2030	161	[TJ]
Doelstelling grootschalig 2030	107	[TJ]
Doelstelling 2050	809	[TJ]
Doelstelling zon op dak 2050	382	[TJ]
Doelstelling grootschalig 2050	427	[TJ]

Bij voorkeur zetten we in op een mix van zowel wind- als zonne-energie. Voor het elektriciteitsnet is een mix van deze twee bronnen het meest voordelig. Door zowel wind- als zonne-energie toe te passen ontstaat er meer balans op het elektriciteitsnet. Wat er moet gebeuren om dit ruimtelijk in te passen in de gemeente Teylingen wordt hierna nader toegelicht.

¹⁷ 320 TJ = 427 TJ (gat tussen elektriciteitsvraag 2050 en potentie zon op dak) – 107 TJ (gat tussen doelstelling voor 2030 en potentie zon op dak) (zie Figuur 18). Uitgangspunt hierbij is dat het doel voor 2030 behaald wordt. Er is dan al 107 TJ aan grootschalige opwek.

Wat kan er grootschalig met zon en wind?

Het inpassen van grootschalige opwek is een complex vraagstuk. Het is een moeilijke afweging tussen huidig en toekomstig ruimtegebruik en de waarde die wordt gehecht aan bepaalde typen landschappen. Er moet rekening worden gehouden met wettelijke mogelijkheden en belemmeringen in de praktijk zoals aantrekkelijkheid voor investeerders, wensen van inwoners en inpassing in het landschap.

In totaal is er in de gemeente Teylingen in potentie ruimte voor:

1. ZonPV langs infrastructuur 152 TJ (47 ha);
2. ZonPV op weilanden 162 TJ (50 ha);
3. Windturbines op weilanden en andere gronden 173 TJ (3 x 4 MW).

Dit telt op tot 487 TJ en is in potentie voldoende om de gehele resterende (naast potentie zon op dak) opgave voor grootschalige duurzame opwek tot 2050 van 427 TJ in te vullen.

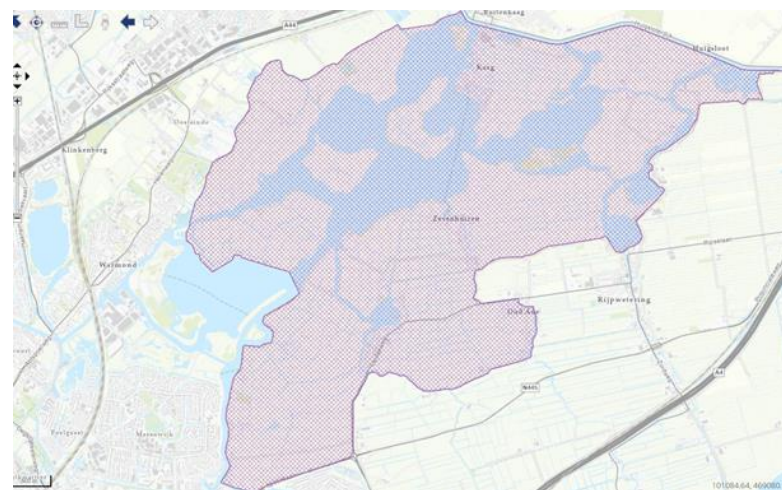
De volgende paragrafen laten zien hoe de bovenstaande cijfers tot stand zijn gekomen.

Behoud van landschap en toerisme

Behalve de wettelijke ruimte voor duurzame energieopwek kijken we ook naar onze uitgangspunten (zie [Bijlage: Uitgangspunten LES gemeente](#)). Vooral het uitgangspunt 'Versterking van landschapselementen en toerisme' is hier relevant. We willen dat de energietransitie ons landschap en ons toerisme niet verstoort. Dit betekent dat we het buitengebied niet zomaar vol zetten met windturbines en/of zonneparken, maar aansluiten bij wat past bij ons cultuurlandschap en onze infrastructuur.

Kagerplassen is een kroonjuweel gebied. Om deze reden willen we dit gebied zoveel mogelijk in de oorspronkelijke staat laten voorbestaan. Dit betekent dat hier vooralsnog geen mogelijkheden voor windenergie, zonPV velden op land of drijvende zonPV velden zijn voorzien. Dit geldt ook voor de bollenvelden vanwege hun hoge cultuur historische waarde.

Kroonjuweel definitie (bron: provincie Zuid-Holland). Cultuurhistorische kroonjuwelen zijn unieke, zeer karakteristieke en gave erfgoedensembles van het Zuid-Hollands landschap. De provincie kent in totaal 13 kroonjuwelen die in zeer sterke mate bepalend zijn voor de identiteit en herkenbaarheid van een plek of landschap. Voor kroonjuwelen geldt de algemene sturingsrichtlijn 'behoud en versterking van cultuurhistorisch waardevolle structuren en ensembles via bescherming én passende ruimtelijke ontwikkeling'. Deze richtlijn is uitgewerkt in de provinciale Omgevingsverordening (par. 7.3.6 Ruimtelijke kwaliteit).



Figuur 19: Contour kroonjuweel gebied Kagerplassen en omgeving. Bron: provincie Zuid-Holland.



Figuur 20: Voorbeeld 4MW windturbine

Wettelijke beperkingen voor windturbines

Als eerste is er gekeken naar de 'wettelijk' beschikbare ruimte voor grote windturbines. Windturbines zijn gebonden aan wettelijke beperkingen. Denk hierbij aan geluidshinder, veiligheidseisen, slagschaduw, natuurgebieden, etc.

Het fysieke 'ruimtegebruik' van windturbines is een stuk kleiner dan van zonnepanelen. Er is fysiek gezien alléén ruimte nodig voor de fundering van de mast, een toegangsweg en een kraan opstelplaats. Dit is ongeveer

0,1 ha per windturbine. Desondanks is de ruimtelijke *impact* van een windturbine aanzienlijk. Dit heeft te maken met de hoor- en zichtbaarheid (slagschaduw en veiligheidsverlichting) en de verschillende wettelijke beperkingen en veiligheidszones waaraan voldaan moet worden. Deze wettelijke beperkingen en veiligheidszones worden nader toegelicht in de Bijlage: Ruimtelijke belemmeringen wind en zon.

In Figuur 21 is te zien welke ruimte er in de gemeente Teylingen over blijft als alle gebieden met wettelijke beperkingen worden uitgesloten.

Deze kaart is gemaakt voor het Nationaal Programma RES¹⁸. In de figuur is onze gemeente te zien, met daarin een aantal lichtgroene gebieden (nr. 1 tot en met 5) aangegeven waar wettelijk gezien wel ruimte is voor windturbines. Dit geeft een beeld van de mogelijkheden. Voorafgaand aan realisatie van een of meer windturbines moet altijd verdiepend onderzoek gedaan worden naar milieueffecten. Niet alle gebieden zijn even kansrijk.

De 'losse/solitaire' locaties 2, 3 en 4 bieden elk ruimte voor één windturbine per locatie. Solitaire locaties zijn weinig attractief voor marktpartijen. Alle drie locaties samen bieden ruimte voor totaal drie windturbines.

Locatie 4 ten zuiden van Voorhout ligt in de Elsgeesterpolder. Samen met locatie 2 ten noorden van Voorhout, tussen de spoorlijn in het westen en Molentocht in het oosten, liggen beide locaties in een weidegebied.

¹⁸ Bron: <https://www.regionale-energiestrategie.nl/bibliotheek/b+elektriciteit/analysekaarten++factsheets/1568843.aspx?t=Analysekaarten>

Locatie nr. 1 is ook een solitaire locatie. Deze is mogelijk door initiatiefnemers te combineren met solitaire locaties in het zuiden van de gemeente Lisse. De locatie ligt in het bollengebied. Deze losse gebiedjes samen bieden ruimte voor in totaal drie windturbines, waarvan één windturbine in Teylingen ter hoogte van Mallegatsbrug (locatie nr. 1).

Locatie 5, biedt wettelijk gezien verspreide mogelijkheden in de Kagerplassen. Maar wij als gemeente kiezen er niet voor om de Kagerplassen en de gebieden daar direct omheen mee te nemen als mogelijke locaties voor windturbines (of zonPV velden). Omdat we dit gebied zoveel mogelijk in de oorspronkelijke staat willen behouden.

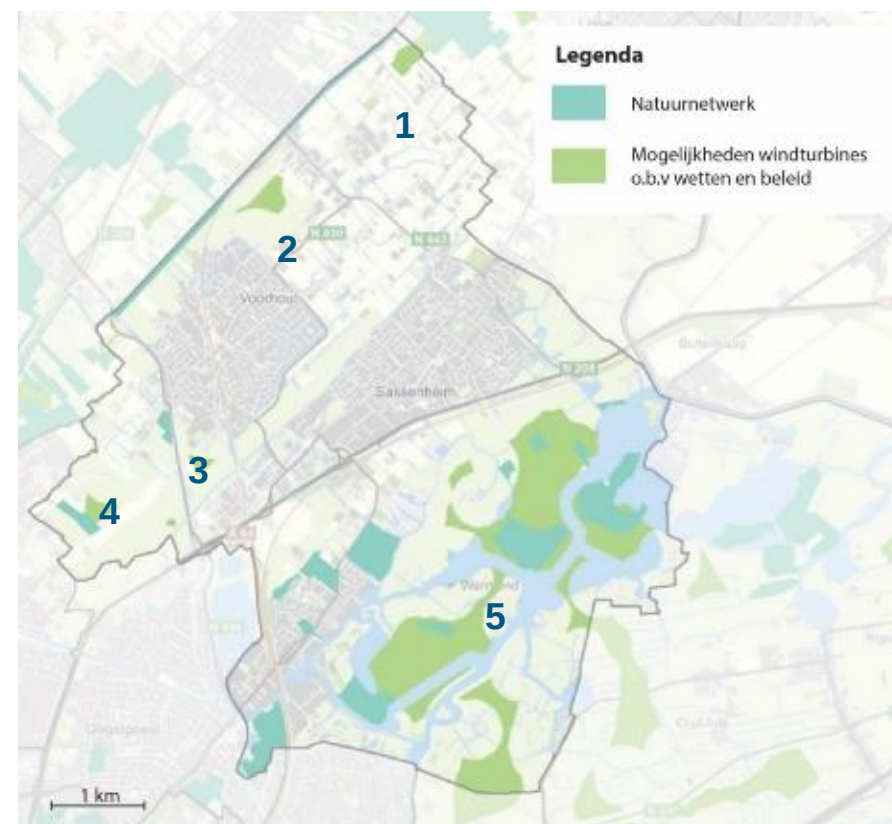
Bij elkaar opgeteld lijkt er binnen de gemeente Teylingen wettelijk gezien ruimte te zijn voor vier windturbines. Het is niet waarschijnlijk, gezien de cultuurlandschappelijke waarde van de locaties dat, zelfs op lange termijn, deze wettelijke potentie volledig benut gaat worden. Daarom wordt als daadwerkelijk potentie uitgegaan van drie windturbines.

Windturbines en RES Holland Rijnland

De RES 1.0 Holland Rijnland heeft twee zoekgebieden geïdentificeerd voor de Gemeente Teylingen:

- Omgeving afrit 3 snelweg A44, noordoosten van Sassenheim;
- Bedrijventerrein afrit 5 en 6 snelweg A44 ten zuiden van Voorhout.

Beide locaties hebben te maken met wettelijke belemmeringen zoals uit Figuur 21 duidelijk wordt.



Figuur 21: Wettelijk beschikbare locaties voor windturbines (nog nader te onderzoeken)

Initiatief vanuit de Bollenstreek, spoor 5

LTO¹⁹ en Stichting Greenport Duin en Bollenstreek hebben het initiatief genomen om te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn voor de productie

¹⁹ Voor meer informatie zie: [LTO & Greenport](#)

van duurzame energie, waaronder zonnepanelen en kleine tot middelgrootte windturbines in de Bollenstreek om zo te kunnen voorzien in de vraag naar elektriciteit van de lokale agrarische bedrijven.

De resultaten van het onderzoek zijn nog niet bekend, maar naar verwachting is het mogelijk om 10 tot 20 kleinere windturbines met een ashoogte kleiner dan 100 m te plaatsen (in de hele Bollenstreek, niet alleen in Teylingen), met een gezamenlijk vermogen tot circa 5 MW (afhankelijk van het daadwerkelijk gekozen vermogen). Daarmee zou circa 45 TJ elektriciteit opgewekt kunnen worden in het hele bollengebied. Slechts een gedeelte hiervan zou mogelijk in het noordelijke deel van de gemeente Teylingen geplaatst kunnen worden. Zo kan niet alleen het verbruik van de agrarische sector verduurzaamd worden maar wordt ook een bijdrage geleverd aan het verduurzamen van de gemeente. Omdat het eindrapport nog niet beschikbaar is wordt deze potentie nog niet meegenomen in de LES.

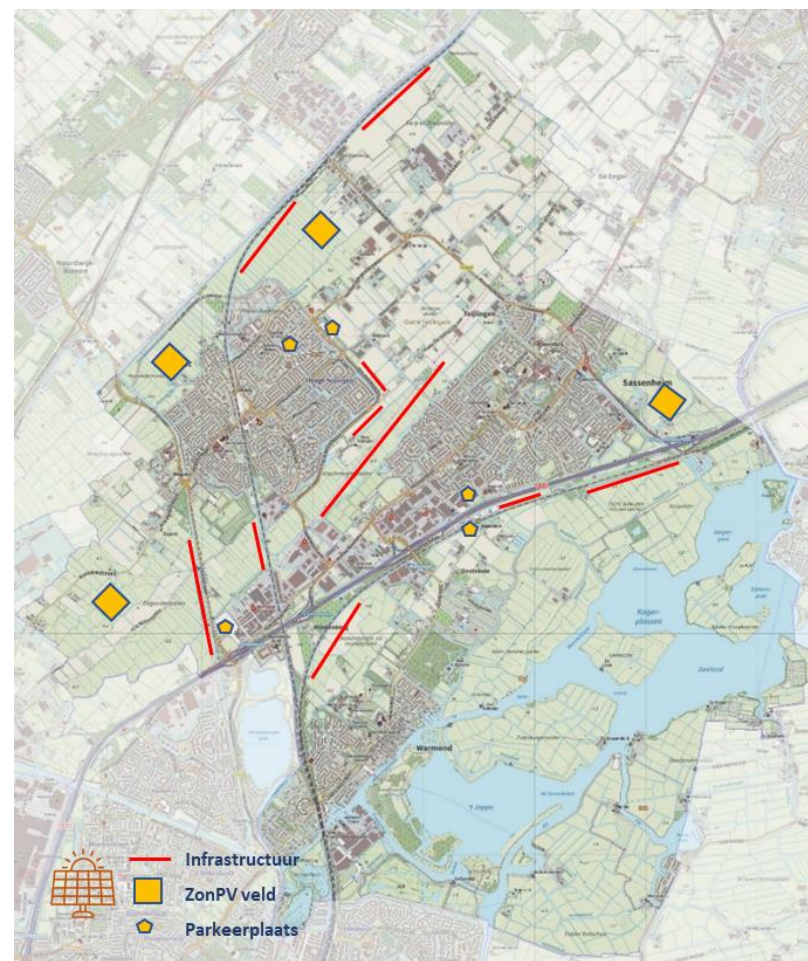
Voorkeurslocatie zonPV-velden langs infrastructuur, spoor 5

Tijdens participatiesessies met inwoners en bestuurders is de voorkeur uitgesproken om hernieuwbare energieopwekking zoveel mogelijk langs bestaande infrastructuur te plaatsen. Daarom is er in deze analyse ook gekeken wat de mogelijkheden daarvoor in potentie zijn.

In Teylingen zijn er verschillende infrastructuren waar combinatie met duurzame opwek mogelijk is. Er is mogelijk ruimte naast/op de volgende stukken infrastructuur of gebouwen, zie Figuur 22:

- De 150 kV hoge spanningslijn Voorhout in Sassenheim;
- Langs het spoor in Teylingen West en mogelijk Leidsevaart;
- Langs het spoor in Teylingen Oost (Warmond, Sassenheim);

- Langs de A44, valt deels samen met spoorlijn;
- Rondweg Voorhout;
- Overige (provinciale) wegen, waaronder N443.



Figuur 22: Ruimte zonnepanelen langs infrastructuur en zonPV velden Teylingen
Indicatie van zoekgebieden, symbolen zijn geen indicatie van omvang in ha

Naast de bovengenoemde grotere infrastructuren zijn er ook verschillende parkeerplaatsen waar het mogelijk zou kunnen. Dit zijn onder andere de parkeerplaatsen bij:

- Station Sassenheim;
- Wasbeek;
- In woonkernen van Voorhout en Sassenheim.

Alles bij elkaar opgeteld is er circa 47 ha (152 TJ) ruimte ingeschat voor zonnepanelen langs infrastructuur in Teylingen. Binnen deze ruimte zou meer dan 100% van de resterende grootschalige opgave in 2030 (107 TJ) kunnen worden gerealiseerd en 36% van de resterende eindopgave van 320 TJ voor 2050. Dit betreft een eerste inschatting. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen wat de daadwerkelijke ruimte voor zonnevelden (of stroken) langs infrastructuur is.

Ruimte voor zonPV-velden

In de gemeente Teylingen zijn verschillende buitengebied locaties beschikbaar waar grootschalige opwek met zonnevelden ruimtelijk mogelijk is. Of dit wenselijk is gezien de cultuur historische en ecologische waarde en of dit inpasbaar is in het net zal nader onderzoek duidelijk moeten maken. De volgende potentiële locaties zijn hiervoor geïdentificeerd:

- Elspeesterpolder;
- Hellegatpolder ten noorden van Sassenheim;
- Zwetterpolder ten westen en noorden van Voorhout.

In totaal is er bij deze locaties circa 2,5 km² (250 ha) ruimte beschikbaar. Hiervan wordt 50 ha (20%), meegerekend als mogelijk potentieel voor zonnevelden. Zo wordt circa 1,5% van de ruimte in Teylingen mogelijk ingezet voor zonPV velden. Dit percentage zit nog onder de richtlijn van 2% die in RES kader wordt gehanteerd. De 50 ha maakt de productie van circa 162 TJ aan duurzame elektriciteit mogelijk.

Beperkingen zonPV-velden

Voor zonne-energie gelden minder wettelijke beperkingen dan voor wind-energie. Wel is het ruimtebeslag van zonPV-velden in verhouding een stuk groter dan van een windturbine. Voor dezelfde hoeveelheid energie die door 1 windturbine kan worden opgewekt (53 TJ) is circa 15 ha of 23 voetbalvelden aan zonPV-veld nodig.

Het ambitieniveau van de energietransitie is hoog. Dit betekent dat we alle mogelijkheden serieus onderzoeken waarmee we onze ambitie zouden kunnen invullen. We sluiten op voorhand dus geen locaties binnen onze gemeente uit.

Grootschalig opwekken met zon en wind, spoor 5

Wettelijk en praktisch gezien lijkt er voldoende ruimte voor grootschalige energieopwek met wind en zon om de doelstellingen voor 2030 en 2050 te behalen. In totaal is er circa 97 ha ruimte langs infrastructuur en in het buitengebied. Daarnaast is de inzet van wellicht 3 windturbines mogelijk. Dat geeft in totaal ruimte voor circa 487 TJ duurzame elektriciteit. Er is grootschalig tot 2050 'slechts' 427 TJ nodig om energieneutraal te worden.

Nader onderzoek is nodig om te kijken waar *daadwerkelijk* de ruimte langs infrastructuur en op andere locaties effectief benut kan worden.

Gebruik van zonPV-velden en windturbines voor 2030

Uitgaand van een 'gunstige' verdeling tussen wind en zon om zo de mogelijkheden van het elektriciteitsnet optimaal te benutten, dan kan met de plaatsing van 1 windturbine en circa 16 ha zonnevelden de resterende opgave voor 2030 (107 TJ = 268 TJ – 161 TJ) volledig worden behaald.

Met 1 windturbine van 4 MW, 16 ha zonnevelden en volop inzetten op zonnepanelen op daken kan de doelstelling van 268 TJ duurzame elektriciteit in 2030 behaald worden.

Doorkijk richting 2050

In 2050 moet de hele elektriciteitsvraag van 809 TJ duurzaam worden opgewekt. Tegen 2050 is de potentie zon op dak doorgegroei tot 382 TJ. We gaan ervanuit dat het ons ook daadwerkelijk lukt om dit te realiseren. Het restant van 427 TJ zal dan moeten worden geproduceerd met zonPV langs infrastructuur, zonnevelden en/of windenergie. Inzet is om in 2030 hiervan al 107 TJ gerealiseerd te hebben. Hiervoor hoeft slechts een gedeelte van de ruimte langs infrastructuur benut te worden. Verdere groei tussen 2030 en 2050 met in totaal 320 TJ is dan nog nodig om energieneutraal te worden, zie Tabel 3.

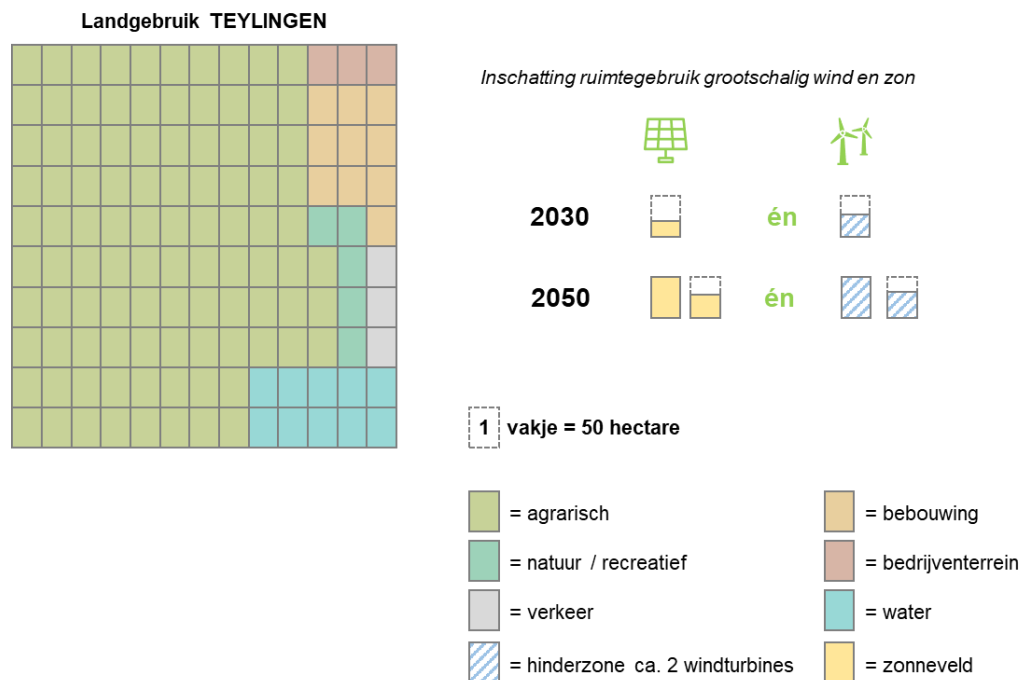
Getallen 2050 op een rijtje	Energie-hoeveelheid	Ruimtegebruik zonPV	Hinderzone windturbine
Doelstelling 2050	809 [TJ]		
Potentie zon op dak 2050	382 [TJ]		
Reeds gerealiseerd grootschalig 2030	107 [TJ]	16 [ha]	28 [ha]
Resterende doelstelling grootschalig 2050	320 [TJ]	63 [ha]	56 [ha]
Totaal benodigd	427 [TJ]	79 [ha]	84 [ha]

Tabel 3: Overzicht doelstellingen en ruimtegebruik duurzame elektriciteit

In de gemeente Teylingen is in beginsel voldoende ruimte beschikbaar om in deze benodigde groei van 320 TJ te voorzien. Dit kan zowel met uitsluitend zonnevelden, of een combinatie van zonnevelden en windturbines worden gerealiseerd.

Figuur 23 geeft een schematische weergave van de ruimtelijke impact van de doelen op de gemeente Teylingen. Hierbij is voor het eindbeeld in 2050 uitgegaan van een mix tussen wind en zon. Hierbij is aangenomen dat 3 windturbines gerealiseerd kunnen worden (levert 173 TJ op), en dat de resterende opgave met 79 ha zonnevelden (254 TJ, langs infrastructuur en op weilanden) wordt opgelost. Dit wekt samen met de potentie zon op dak (382 TJ) de benodigde hoeveelheid van 809 TJ elektriciteit op voor 2050.

Naast wat er tot 2030 al gerealiseerd is (1 windturbine, en 16 ha zonneveld) moeten er dus na 2030 nog 2 windturbines en 63 ha zonnevelden bij komen tot 2050 om het bovenstaande eindbeeld te bereiken.



Figuur 23: Schematische weergave van de impact van de doelen op de ruimtelijke verdeling van gemeente Teylingen (linksboven in de figuur). Hierin stelt elk blokje 50 ha voor. Naast de schematische weergave van de gemeente is het ruimtegebruik van wind- en zonne-energie te zien in 2030 en 2050 als alle doelstellingen worden behaald.

De ideale verdeling tussen wind en zon

Er is keuzevrijheid tussen windturbines en zonnenvelden met elk z'n eigen voor- en nadelen. Een 'optimale' verdeling tussen zonne- en windenergie ziet er voor het elektriciteitsnetwerk anders uit dan voor het landgebruik. Verder onderzoek is nodig om te bepalen wat voor Teylingen de meest 'optimale' en meest 'wenselijke' verdeling is.



Figuur 24: Voorbeeld van 10 ha zonneveld met ruim 23.000 panelen op Ameland

Wat is de impact op het elektriciteitsnet

De volgende vraag gaat over de capaciteit van het huidige elektriciteitsnetwerk, zowel de vraag- als de aanbodzijde. Meer elektriciteitsvraag en de decentrale opwek belasten beiden op een andere manier het netwerk. Hoe klein- en grootschalige opwek van elektriciteit en een toenemende vraag door warmtepompen en elektrisch rijden in het elektriciteitsnet passen is een vraag van netinpassing.

In Teylingen is de groei van de elektriciteitsvraag de meest beperkende factor in de energietransitie tot 2030, zeker wanneer in oudere wijken de vraag naar elektriciteit door warmtepompen en elektrische auto's snel gaat toenemen.

De netinpassing moet van twee kanten bekeken worden om vast te stellen of, en zo ja, waar er knelpunten ontstaan: De vraagzijde, en de aanbodzijde. Bij de vraagzijde van elektriciteit gaat het letterlijk om de vraag die er is doordat men elektriciteit gebruikt. Bij de aanschaf van bijvoorbeeld een warmtepomp neemt de vraag naar elektriciteit toe.

Bij de aanbodzijde gaat het om het aanbod van elektriciteit. Dit was nooit een vraagstuk waar wij ons mee bezig hoefde te houden omdat dit voorheen altijd werd verzorgd door grote energiecentrales. Deze produceren op één plek voldoende energie voor duizenden woningen en kantoren. Maar door de opwek van elektriciteit door zonnepanelen en windturbines

zijn er nu in plaats van één grote energieproducent, allemaal mini-energieproducenten die op allemaal verschillende plekken (decentraal) energie opwekken.

Deze analyse is gebaseerd op de bevindingen van RES 1.0 over de aanbodzijde en op informatie van Liander die is aangereikt in het kader van de TVW m.b.t. de vraagzijde. Voor de mogelijkheden van netinpassing is [de bijlage²⁰ bij de RES 1.0 leidend](#).

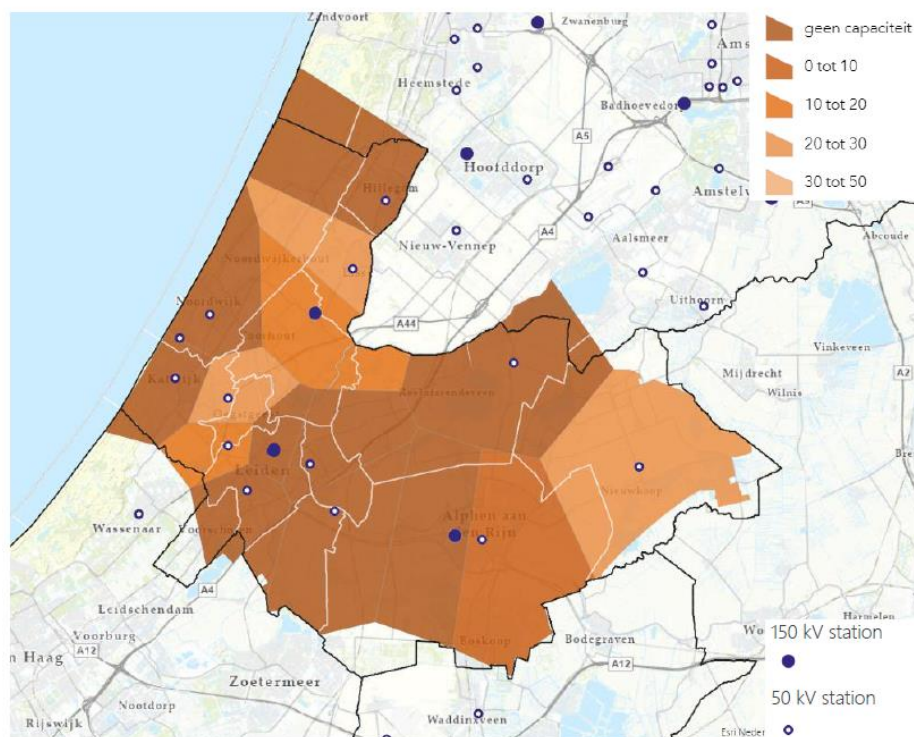


²⁰ Bijlage 6.1 Netimpact rapportage RES 1.0 Holland Rijnland', uitgevoerd door Liander

Vraagzijde

De [netimpact rapportage bij de RES 1.0](#) laat zien dat de netsituatie in de gemeente nu door de vraagzijde bepaald wordt. In Teylingen is de ruimte

Capaciteit op de onderstations (50kV station) in 2030 aan de vraagzijde (afname)



* Belangrijk: op de investeringsplannen van Liander is lang gestudeerd. Ze zijn gebaseerd op zowel prognoses als ontwikkelingen uit de regio. De doorrekening van RES 1.0 kan verschillen vertonen met eerder gecommuniceerde knelpunten. Dit komt doordat er gebruik is gemaakt van een basis scenario waar geen bandbreedte is meegenomen.

Figuur 25: Ruimte voor vraag van elektriciteit op het elektriciteitsnetwerk in Holland Rijnland

²¹ Bron: Liander, 1 oktober 2020

²² MVA is de eenheid waarin de capaciteit van een onderstation wordt uitgedrukt. 1 MVA is gelijk aan 0,8 tot 0,9 MW.

voor groei van elektriciteitsvraag beperkt tot 10 en in het meest gunstige geval 20 MVA, zie Figuur 25. Dat komt door de beperkte capaciteit van het bestaande netwerk. Deze is nog niet klaar voor op de enorme groei van de elektriciteitsvraag die de komende decennia gaat plaatsvinden.

Dit gaat invloed hebben op het tempo waarmee elektrisch vervoer groeit en de inzet van warmtepompen toeneemt. Naar verwachting is op veel plaatsen in Teylingen is er niet voldoende beschikbare capaciteit in het elektriciteitsnet om grote delen van de bebouwde kom over te laten stappen op individuele warmtepompen, dan moet het net verzwakt worden. Het gaat daarbij vooral om de oudere wijken. Voor meer informatie, zie [deze paragraaf in de Transitievisie Warmte](#). Ook de groeimogelijkheden van woningen en bedrijven kan beperkt worden door de beperkingen van het elektriciteitsnet.

Het 'Investeringsplan 2020 Elektriciteit'²¹ laat zien dat er richting 2029 naar verwachting een capaciteitstekort van 6,3 MVA²² gaat optreden bij het 50/10 kV onderstation Sassenheim. Ook op het 150/50 kV niveau, in de verbinding met het hoogspanningsnet van TenneT, treedt in 2029 een tekort op, en wel van 10,9 MVA. Het station Sassenheim staat daarom op de

Het elektriciteitsnet heeft niet veel reserve meer voor toename van vraag. Dit maakt dat er tot 2030 beperkte groei mogelijk is voor nieuwbouw, nieuwe bedrijven, E-mobiliteit en warmtepompen.

nominatie om te worden uitgebreid met een capaciteit van 100 MVA. Dit gebeurt naar verwachting voor 2030.

In Figuur 25 is de kaart te zien die gemaakt is door Liander over de ruimte voor de toename van de elektriciteitsvraag.

Aanbodzijde

De aanbodzijde van het huidige elektriciteitsnet in Teylingen laat een ander beeld zien. Omdat de omvang van de productie van duurzame elektriciteit in de gemeente in verhouding tot de vraag nu nog relatief klein is, is er tot 2030 nog ruimte voor groei. Wel kunnen er lokaal, op bepaalde punten in het elektriciteitsnet, knelpunten ontstaan.

Op het 50/10 kV onderstation in Sassenheim is naar verwachting in 2030 een aansluitcapaciteit van 10 tot 20 MVA beschikbaar voor grootschalige projecten, dat is tot maximaal 20 ha zonPV veld totaal of maximaal 6 windturbines.

Vroegtijdig contact met Liander voor grote en kleine projecten

Bij elk initiatief van een schaalgrootte groter dan 100 kWe, is in een vroeg stadium contact met Liander nodig om vast te stellen hoe en of netinpassing kan plaatsvinden, welke kosten hiermee gemoeid zijn en op welke termijn aansluiting mogelijk is.

Daarnaast kunnen ook bij kleinere projecten, zoals zonnepanelen op daken van woningen, knelpunten ontstaan in een wijk of buurt. Dit kan zowel in oude als in nieuwere buurten het geval zijn.

Er valt niet van tevoren te zeggen of er ergens wel of geen ruimte is voor (extra) zonnepanelen. Het is daarom verstandig om altijd bij Liander te controleren of er voldoende capaciteit is om zonnepanelen te installeren.

Als je zonnepanelen wilt installeren, op woning of bedrijf, neem dan altijd vooraf contact op met Liander om te controleren of de panelen aangesloten kunnen worden op het net. Ook als er weinig capaciteit beschikbaar is, kan er een oplossing beschikbaar zijn. Eén van de mogelijke oplossingen is het kunstmatig 'limiteren' van de productie van zonnepanelensysteem. Daardoor wordt voorkomen dat er piekmomenten plaatsvinden tijdens de productie van zonnestroom. Wel betekent dit dat de panelen een paar procent minder op zullen leveren op jaarbasis.

Balancering van het elektriciteitsnet, energieopslag

Een van de belangrijkste aspecten van netinpassing is de 'balancering van het net'. Daarmee wordt bedoeld dat het energiegebruik en de opwek op elkaar afgestemd zijn. Door de toepassing van wind- en zonne-energie is de opwek van elektriciteit slecht te sturen. Wind- en zonne-energie veroorzaken pieken en dalen op het elektriciteitsnet. Dat veroorzaakt op zijn beurt onbalans op het elektriciteitsnetwerk.

In de toekomst zullen er oplossingen moeten komen om dit groeiende probleem van onbalans op te lossen. Mogelijkheden daarvoor zijn bijvoorbeeld het sturen en beter op elkaar afstemmen van vraag en aanbod, en opslag van energie met batterijen of via waterstof. De opgeslagen energie kan dan op een later tijdstip worden gebruikt. Zo wordt het elektriciteitsnet weer in balans gebracht. Dit is geen eenvoudig probleem om op te lossen en het zal een vraagstuk blijven voor de komende decennia.

Maar de toekomst is al dichtbij. Zeventien nieuwbouwwoningen in Voorhout zijn in november 2021 opgeleverd met een batterij-gedreven snellader. Deze kan de twee elektrische deelauto's in de wijk tegelijkertijd voorzien van energie, maar belangrijker nog: hij doet dienst als buurtbatterij om opgewekte zonnestroom van de woningen te bufferen. Het project is ontwikkeld door 'EF-concepts' i.s.m. Van der Hulst Bouwbedrijf, zie Figuur 26.



Figuur 26: Buurtbatterij Voorhout als buffer voor zonPV, Hulst Bouwbedrijf en EF-Concepts. De batterij wordt gecombineerd met een snellaadstation voor elektrische auto's.

Verwachte aanpassingen in de infrastructuur

Vooralsnog, en zeker tot 2030, is het huidige elektriciteitsnet ruimte voor groei van de duurzame elektriciteitsproductie in de gemeente. Toch kunnen er op bepaalde plekken in het elektriciteitsnet knelpunten ontstaan. Als in een bepaalde wijk of buurt op grote schaal zonnepanelen worden geïnstalleerd, elektrisch koken meer ingang vindt en ook elektrisch rijden toeneemt dan ontstaat hier mogelijk een knelpunt op het elektriciteitsnet. Aanbod zal gestaag en in nauw overleg met Liander moeten plaatsvinden.

Daarnaast wordt systeemefficiëntie van het elektriciteitsnetwerk belangrijk. Een korte uitleg hierover staat in de [Bijlage: Netimpactanalyse](#).

BIJLAGEN

Bijlage: Energiescenario's voor 2030 en 2050

Warmte energiescenario's

In het klimaatakkoord staat dat in 2050 een groot deel van de woningen en gebouwen van het aardgas af moeten zijn. Er zijn alternatieve manieren om te verwarmen, zoals elektrische warmtepompen, aardwarmte of groen gas. 2050 is ver weg en het is nog te vroeg om te zeggen welke alternatieven een rol gaan spelen. Om nu toch iets te kunnen zeggen over hoe de energievraag zich gaat ontwikkelen, kijken we naar de alternatieven in de volgende drie scenario's in lijn met de Transitievisie Warmte:

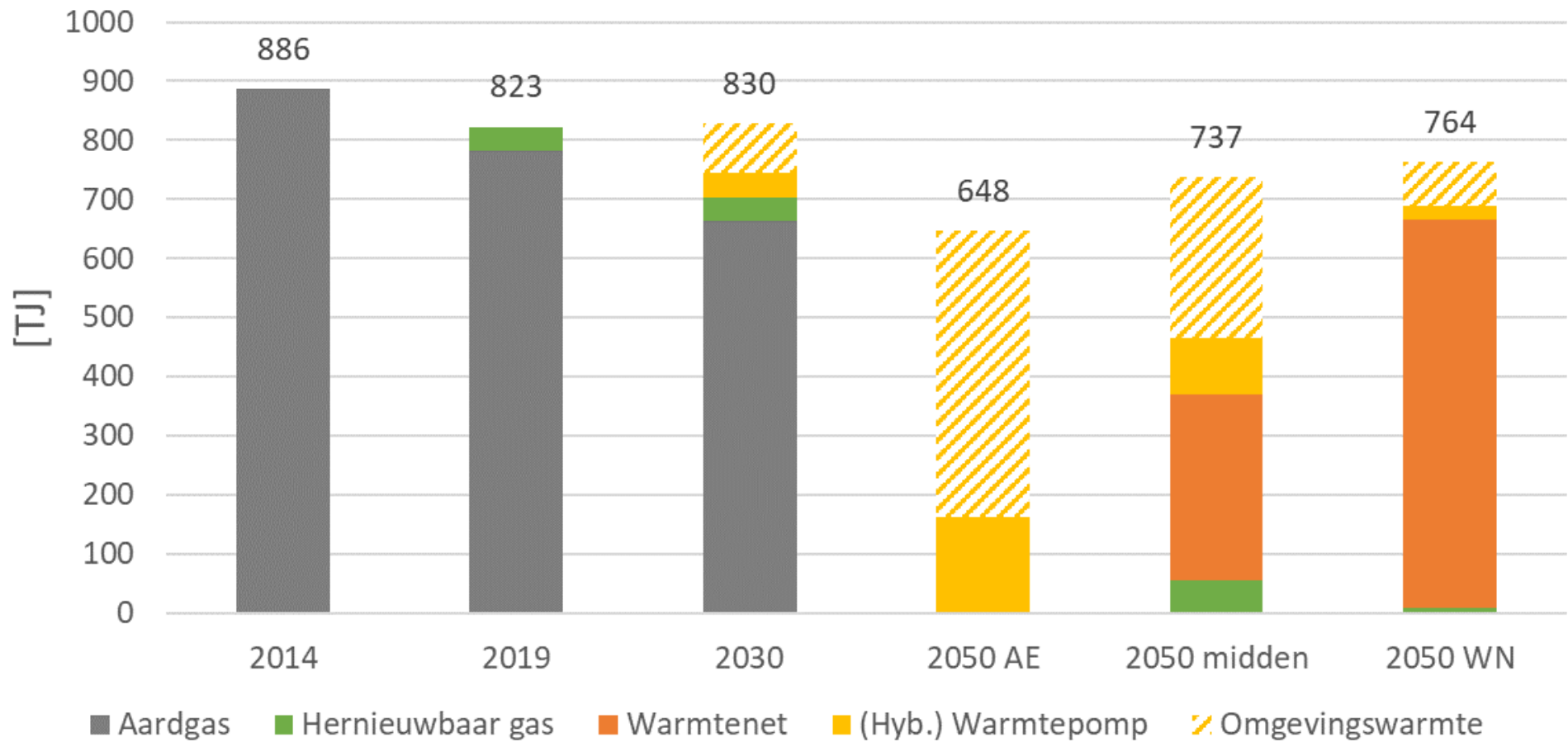
- **All electric scenario (AE):** In dit scenario wordt de gebouwde omgeving individueel voorzien in warmte. Elk huis heeft een eigen (hybride) warmtepomp. Omdat warmtepompen niet geschikt zijn om hoge temperatuur warmte te leveren, moet de gebouwde omgeving maximaal geïsoleerd worden (minimaal schillabel B), zodat er tot 25% warmteverbruik bespaard wordt.
- **Warmtenet scenario (WN):** In dit scenario worden alle gebouwen in de gebouwde omgeving voorzien in warmte uit een warmtenet die draait op met name aquathermie en aardwarmte bronnen. Er zijn minder isolatiemaatregelen nodig, er moet 10% bespaard worden in het warmteverbruik van de gebouwde omgeving.
- **Midden scenario:** Dit scenario is een realistischer scenario, waarin wijken die geschikter zijn voor individuele verwarming zijn voorzien van warmtepompen en wijken die geschikter zijn voor collectieve warmtebronnen zijn aangesloten op een warmtenet. Er moet tot zo'n 15% bespaard worden in het warmteverbruik van de gebouwde omgeving door te isoleren.

Figuur 27 laat het warmteverbruik van de gebouwde omgeving in de toekomst zien. Het aandeel aardgas neemt af vanaf 2019 en andere bronnen als warmtepompen en warmtenetten nemen het over. Er is potentie in de gemeente voor het gebruik van aardwarmte en aquathermie in een warmtenet. Een diepere verkenning van deze optie is gedaan in de Transitievisie Warmte. Als laatste laat de figuur zien dat de warmtevraag afneemt in de toekomst. Dit komt door de isolatiemaatregelen die nodig zijn wanneer er een overstap wordt gemaakt naar alternatieve warmtebronnen.

In de laatste twee scenario's liggen de besparingsdoelen bijna gelijk aan 2030. Dit komt doordat er minder isolatie nodig is voor woningen die aangesloten worden op een warmtenet op aardwarmte.

In 2030 zien we dat een merendeel van de warmte nog wordt voorzien door aardgasgestookte ketels. Daarnaast zullen hybride warmtepompen al een tussentijdse rol gaan spelen in de verduurzaming van onze woningen. De verwachting is dat een flink aantal woningeneigenaren zullen investeren in een hybride warmtepomp, omdat het in combinatie met isolatie een aantrekkelijke investering wordt ten opzichte van Cv/Hr-ketel. Dit levert een flinke besparing op.

Warmteverbruik in de gebouwde omgeving



Figuur 27: Warmteverbruik in de gebouwde omgeving. In geel gearceerd is te zien wat het besparingspotentieel is door het toepassen van (hybride) warmtepompen die warmte uit de omgeving (zoals de buitenlucht) gebruiken.

Mobiliteit energie scenario

Om het 11% besparingsdoel in 2030 te halen zal ongeveer een derde van het verkeer elektrisch moeten rijden in 2030.

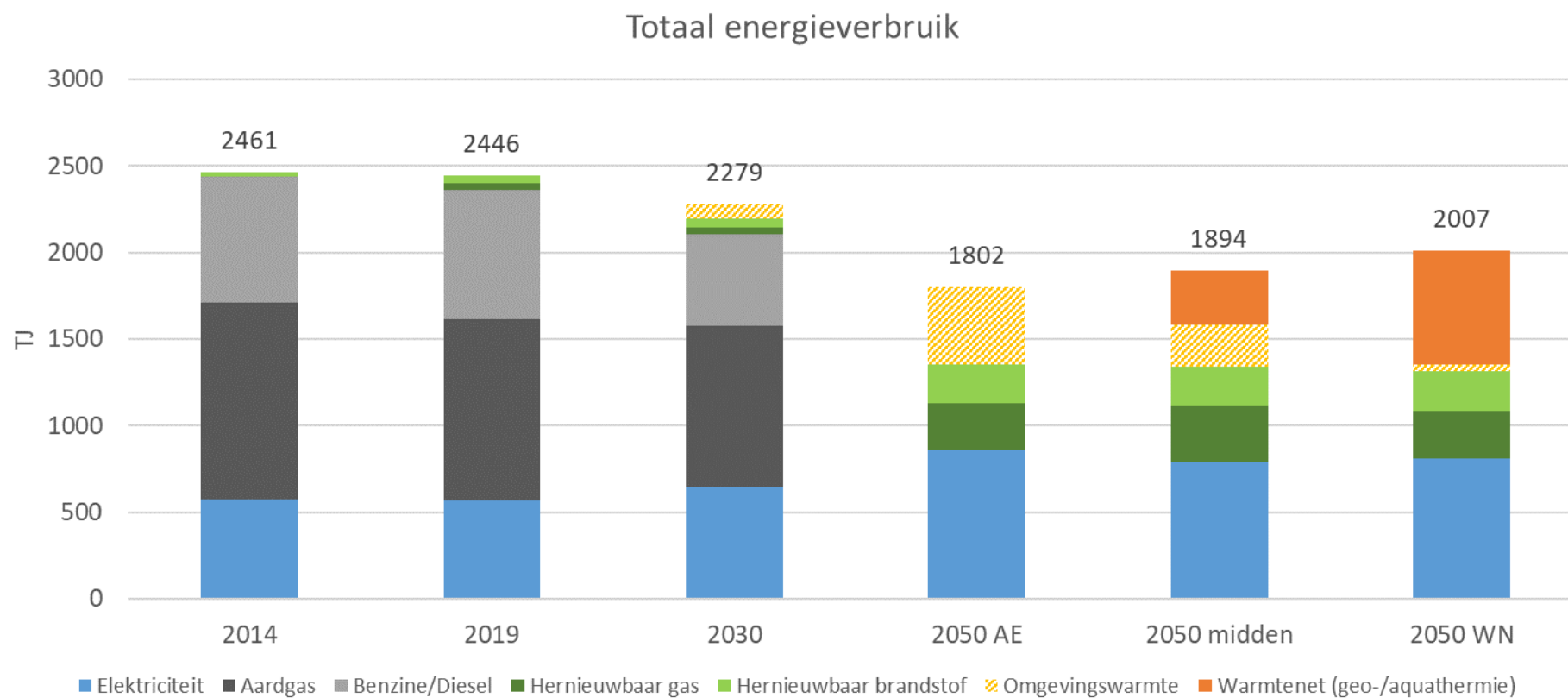
Het jaar 2050 is daarentegen nog ver weg en de toekomst van mobiliteit is nog onzeker. Het is wel zeker dat er meer elektrisch gereden gaat worden. Dit heeft gevolgen voor de elektriciteitsvraag van de gemeente. Echter, de gemeente kan vooralsnog deze ontwikkelingen bijna niet beïnvloeden. Daarom is in de LES uitgegaan van één scenario voor de toepassing mobiliteit:

- Een toename van het aantal gereden kilometers met 15%
- 75% elektrische personenauto's, 25% op biobrandstoffen of synthetische gassen zoals waterstof

Het aandeel elektrisch vervoer is nog onzeker. De verwachting is dat het merendeel elektrisch zal zijn, aangezien bezwaren als een kleine actieradius er in 2050 niet meer zijn, en hernieuwbare gassen eerst in de industrie worden ingezet, voordat mobiliteit aan bod komt. Daarom wordt in dit scenario ervan uitgegaan dat 75% van het wagenpark elektrisch is in 2050.

Totaal energieoverzicht

De grafiek hieronder laat zien hoe de energiehuishouding op basis van de scenario's verandert in de toekomst.



Figuur 28: Overzicht totaal energieverbruik 2014 - 2050 (3 scenario's voor eindsituatie)

Overzicht aannames achter de scenario's

	RES 2030	2050 All electric scenario	2050 Warmtenet scenario	2050 Midden scenario
Nieuwbouw				
	Groei woningen t.o.v. 2019: 6% (1.000 woningen)	15% groei woningen en utiliteitsgebouwen t.o.v. 2030	15% groei woningen en utiliteitsgebouwen t.o.v. 2030	15% groei woningen en utiliteitsgebouwen t.o.v.2030
Warmte				
	7% besparing d.m.v. isolatie	25% besparing d.m.v. isolatie in de hele gebouwde omgeving	10% besparing d.m.v. isolatie in de hele gebouwde omgeving	13% besparing d.m.v. isolatie in de hele gebouwde omgeving
	20% hybride warmtepompen	100% all electric	Merendeel warmtenet	50% warmtenetten, 25% all electric, 25% hybride
Elektriciteit				
	5% besparing woningen 15% besparing utiliteitsgebouwen	10% besparing woningen 20% besparing utiliteitsgebouwen	10% besparing woningen 20% besparing utiliteitsgebouwen	10% besparing woningen 20% besparing utiliteitsgebouwen
Mobiliteit				
	Toename wagenpark 5% t.o.v. 2019	Toename wagenpark 15% t.o.v. 2019	Toename wagenpark 15% t.o.v. 2019	Toename wagenpark 15% t.o.v. 2019
	30% elektrisch 70% fossiele brandstof	75% elektrisch 25% (bio/duurzame) brandstof	75% elektrisch 25% (bio/duurzame) brandstof	75% elektrisch 25% (bio/duurzame) brandstof

Bijlage: Uitgangspunten LES gemeente Teylingen

Uitgangspunten Lokale Energiestrategie (LES), vastgesteld op 11 maart 2021

De voorlopige uitgangspunten sluiten aan bij de regionale uitgangspunten van de RES, de ambitie van de regio Holland Rijnland “energieneutraal in 2050” en de lokale ambitie “De gemeentelijke organisatie is in 2030 volledig duurzaam”. We maken ons eigen vastgoed (aard)gasloos en energieneutraal en we verduurzamen ons wagenpark”. Daarnaast zijn de uitgangspunten getoetst aan de resultaten van de eerste fase van het participatietraject.

1. Realiseren van maatschappelijk draagvlak

Het realiseren van maatschappelijk draagvlak is een noodzakelijke voorwaarde voor het doen slagen van de energietransitie in Teylingen. In dat verband is het nodig dat inwoners zo goed mogelijk wordt gevraagd naar hun mening over de energietransitie en over de concrete maatregelen die worden overwogen en dat recht wordt gedaan aan de gehoorde opvattingen. Het is belangrijk dat ook de participatie van jongeren concreet invulling krijgt.

Dit betekent dat wij:

- a. ons maximaal gaan inspannen om te komen tot een zo breed mogelijk gedragen aanpak van de energietransitie in Teylingen;
- b. ernaar streven maatschappelijk draagvlak te realiseren door de informatieverstrekking aan en de participatie van onze inwoners de komende periode concreet in te vullen en te verbeteren incl. aandacht voor financiële participatie van onze inwoners’;

- c. streven naar een evenwichtige vertegenwoordiging van de inwoners van Teylingen met specifieke aandacht voor jongeren;
- d. om het draagvlak verder te kunnen vergroten de energievoaches maximaal betrekken;

2. Bij keuzes rekening houden met inherente flexibiliteit

Dit betekent dat wij:

- a. ons realiseren dat de energietransitie een stap-voor-stap proces is, waarbij iedere keer de beste keuze gemaakt moet worden uit de opties die er op dat moment zijn;
- b. ons beseffen dat vooral innovaties de drijvende kracht achter de energietransitie zijn;
- c. willen voorkomen dat voor Teylingen een situatie ontstaat waarbij er gaandeweg betere technologieën opkomen die vervolgens niet gebruikt kunnen worden omdat alles vooraf al is dichtgetimmerd;
- d. prioriteit geven aan maatregelen die daadwerkelijk leiden tot vermindering van CO₂-uitstoot

3. Versterking van landschapselementen en toerisme

Het landschap en het toerisme zijn voor ons belangrijk. We willen dat de energietransitie ons landschap en ons toerisme niet verstoort. Dit betekent dat we het buitengebied niet zomaar vol zetten met windturbines en/of zon-
neparken, maar aansluiten bij wat past bij ons cultuurlandschap en onze
infrastructuur. Dit betekent dat we inzetten op de verduurzaming van ver-
voer en mobiliteit rondom toeristische en recreatielocaties. Tevens maken
we gebruik van onze bestaande landschapselementen zoals wegen en
vaarwateren om “horizon- en landschapsversterking” voor iedereen aan-
trekkelijk te maken en te houden. De Structuurvisie Teylingen 2015 en de
Intergemeentelijke Structuurvisie Greenport Duin- en Bollenstreek (ISG
2016) vormen daarbij voor ons het vertrekpunt.

Dit betekent dat wij:

- a. Ons lokale bollentoeerisme willen behouden en waar mogelijk versterken.
- b. De landschappelijke en recreatie waarde van de Kagerplassengebied willen behouden en waar mogelijk versterken.
- c. Onze energie bij voorkeur langs infrastructuur opwekken. onze energie bij voorkeur langs en/of geïntegreerd in (bestaande) infrastructuur opwekken.
- d. Focussen op multifunctioneel ruimte gebruik voor wonen, werken, recreatie en energieopwekking.
- e. Moeten zorgen dat (onze) initiatieven bijdragen aan de koers van de Structuurvisie Teylingen 2015 en de ISG 2016.

4. Gebieden worden niet op voorhand uitgesloten

Het ambitieniveau van de energietransitie is hoog. Dit betekent dat we alle mogelijkheden onderzoeken waarmee we onze ambitie zouden kunnen invullen. We sluiten op voorhand dus geen locaties binnen onze gemeente uit. Pas als er een voorstel ligt kijken we of dit realistisch en haalbaar is en wegen we dit af tegen eventuele nadelige effecten. Zo zorgen we ervoor dat we open het gesprek ingaan. Hierbij is het belangrijk dat gebieden niet al te veel worden verstoord als het gaat om wonen, toerisme, recreatie, biodiversiteit en ondernemerschap. Daarbij is het van belang dat initiatieven een bijdrage leveren aan de koers van Structuurvisie Teylingen 2015.

Dit betekent dat wij:

- a. De mogelijkheden willen onderzoeken voor opwekking op water als op land.
- b. Het landschap met grote cultuurhistorische waarde zoals de kenmerkende bollengronden en de polders rond de Kaag niet onevenredig veel willen verstoren, maar een initiatief landschappelijk goed wordt ingepast.
- c. Willen dat grootschalige energie opwek binnen gebieden realistisch, milieu technisch, maatschappelijk (draagvlak) en financieel (lokaal eigenaarschap) haalbaar is. We voeren hiervoor een maatschappelijke kosten/batenanalyse en/of een omgevingseffectrapportage (OER) uit.

5. *Stimulering van particuliere en zakelijke initiatieven en ontwikkelingen*

Naast grootschalige energieoplossingen zijn ook kleine oplossingen nodig. Dat betekent dat wij kleinschalige oplossingen zoals zon-op-dak maximaal willen benutten. Hiervoor kunnen we bewoners en bedrijven faciliteren in de zoektocht naar en/of het verstrekken van (rijks)subsidies voor zonnepanelen en proeftuinen voor aardgasvrije wijken. Voor nieuwbouw geldt dat we multifunctioneel gebruik van de openbare ruimte stimuleren voor wat betreft wonen, werken, recreëren en energieopwekking, mits een initiatief een bijdrage levert aan de koers van de Structuurvisie Teylingen.

Dit betekent dat wij:

- a. Zonnepanelen op daken stimuleren en onderzoeken hoe we de overige benodigde duurzame energie gaan opwekken.
- b. Faciliteren bij het zoeken en/of verstrekken van de juiste subsidies.
- c. Multifunctioneel gebruik willen gaan maken van nieuw- en herbouwlocaties.
- d. Ervoor willen zorgen dat inwoners kunnen profiteren van initiatieven voor grootschalige opwek.

6. *Herbezinning van de ruimtelijke restricties van Rijk, provincie en gemeenten*

De gemeente is ervan overtuigd dat windenergie onmisbaar is in de totale duurzame energiemix. Vasthouden aan de restricties in de waardevolle

graslanden (in het Groene Hart) en bollenvelden kan betekenen dat de opgave voor duurzame opwek onevenredig zwaar drukt op andere delen van de regio Holland Rijnland. Wij hechten aan een vorm van evenredige spreiding in de opgave. Op voorhand blijven handhaven van ruimtelijke restricties, zorgt ervoor dat de beoogde verduurzamingsdoelstellingen niet gehaald gaan worden.

Dit betekent dat wij binnen de samenwerking met de Holland Rijnland gemeenten:

- e. Op zoek gaan naar landelijk fiscale of financiële maatregelen (wetgeving) en samenwerking zoeken met onze omliggende gemeenten, Omgevingsdienst, provincie en rijk.
- f. In samenwerking met andere gemeenten en provincie het omgevingsbeleid flexibeler gaan maken voor de realisatie van grootschalige wind- en zonne-energie. We stemmen dit in een vroegtijdig stadium met elkaar af.
- g. Bij het rijk extra financiële middelen vrij willen maken om onze doelstellingen voor mobiliteit te realiseren.

Amendement 3 juni 2021 van VVD, Trilokaal en D66

I) De RES 1.0 wordt vastgesteld met dien verstande dat de gemeente Teylingen zelf de regie wil houden door de volgende prioritering aan te brengen:

1. De inspanning wordt in eerste instantie gericht op 'no regret'-maatregelen zoals (meer) zonnepanelen op daken van bedrijven, openbare gebouwen en van particulieren (waaronder ook die van stichtingen/verenigingen);
2. De informatievoorziening over energiebesparende maatregelen richting inwoners wordt geoptimaliseerd, o.a. door de inzet van energiecoaches en voorlichting via de gemeentelijke website;
3. In de komende jaren (2021-2025) verkenningen worden uitgevoerd, inclusief participatietrajecten, om te onderzoeken wat haalbaar is om op enige wijze uiteindelijk in 2050 100% energieneutraal te zijn binnen de eigen gemeentegrenzen.

II) Het bovenstaande besluitpunt uit te dragen binnen het verband van Holland Rijnland, de Provincie Zuid-Holland en elders waar nodig.

III) Te inventariseren uiterlijk 1 oktober 2021 welke acties nodig zijn om verder invulling te geven aan de RES 1.0

IV) Het college van Burgemeester en Wethouders de opdracht te geven om waar mogelijk en gewenst de RES 1.0 mee te nemen in verankering van (omgevings-)beleid, in afstemming met de Regionale Omgevingsagenda Holland Rijnland.

Bijlage: Ruimtelijke belemmeringen wind en zon

Mogelijkheden en beperkingen windenergie

Voor windturbines zijn wettelijke belemmeringen en beleid en/of regelgeving, zoals op het gebied van geluid, slagschaduw, veiligheid, natuur, cultuur en landschap van toepassing. Voor de opbrengsten zijn de afmetingen van de windturbine en de windsnelheid van belang. De opbrengsten bepalen ook de aantrekkelijkheid van de business case.

Voor de plaatsing van windturbines gelden verschillende wetten en regels. De wetten en regels gaan niet uit van harde afstanden tussen windturbine en verschillende soorten bebouwing, maar van normen. Deze normen kunnen door middel van vuistregels in afstanden vertaald worden. Dit geeft houvast voor het zoeken naar een mogelijke locatie, maar voor daadwerkelijke plaatsing moeten project specifieke berekeningen aantonen dat aan de normen en meest recente jurisprudentie voldaan wordt.

Afmeting van windturbines

Er zijn vele soorten en maten windturbines. Op land zijn momenteel turbines met een tiphoogte van ongeveer 250 m en vermogen van circa 4 MW gangbaar. Dit heeft te maken met de hogere opbrengst van deze turbines en ook met de subsidieregeling SDE++.

De mast van een moderne turbine is doorgaans circa 120 tot 130 meter hoog. De rotordiameter bedraagt circa 150 meter (wieklengte 75 meter). De tiphoogte, de maximale hoogte van de windturbine, ligt hiermee op ongeveer 200 meter. Hogere windturbines (met hogere vermogens) met een tiphoogte tot 250 meter worden ook steeds meer (op land) toegepast. Hoger in de lucht waait het harder en hogere turbines kunnen dus meer wind vangen. Turbines lager dan 200 meter worden niet veel meer toegepast op grote schaal, omdat deze steeds vaker geen haalbare business case meer

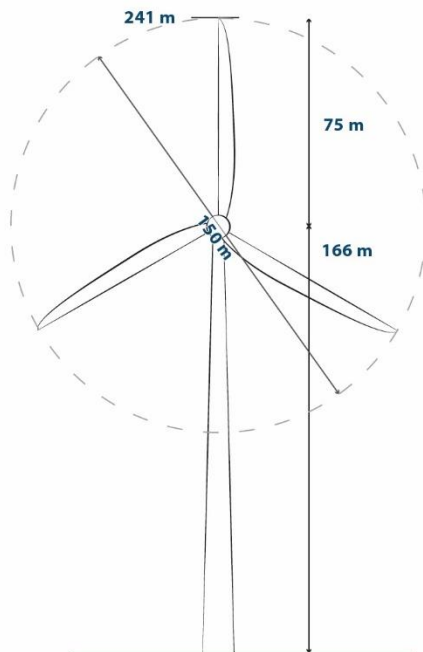
hebben. In deze LES wordt van een turbine met een vermogen van 4 MW en een tiphoogte van circa 200 m uitgegaan voor opbrengstberekeningen en ruimtelijke inpassing.

Overlast en risico's afhankelijk van hoogte windturbines

Voor veel belemmeringen wordt een afstand op basis van de grootte van de windturbine aangehouden. Hoe hoger een turbine is, hoe groter het bereik van de overlast en risico.

Voor de belemmeringen is uitgegaan van een windturbine van circa 240 meter hoog, met een ashoogte van 166 meter en een wieklengte van 75 meter (zie afbeelding).

Lagere windturbines passen binnen dezelfde belemmeringen. De meeste hinderafstanden zijn op basis van de wieklengte, bij een iets kleinere windturbine van 200 meter is de wieklengte gelijk. Voor afstand tot woningen of infrastructuurlijnen is de aan te houden afstand iets korter. Waar dit uitmaakt, zal dat toegelicht worden.



Figuur 29: Belangrijke afmetingen van een windturbine

Veiligheid

In 2010 is de AMvB²³ Windturbines in werking getreden waarin normen voor veiligheid en windturbines staan aangegeven. Uit veiligheidsoogpunt moet een bepaalde afstand aangehouden worden tussen windturbines en zogenaamde kwetsbare (zoals woningen en grote kantoren) en beperkt kwetsbare objecten (zoals kleine kantoren en loodsen).

In de geactualiseerde Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020) zijn vuistregels opgenomen voor de minimaal aan te houden afstanden. De handreiking geeft drie risico's aan:

- Breuk en het wegslingeren van een (deel van een) windturbineblad;
- Het omvallen van een windturbine door mastbreuk;
- Het naar beneden vallen van de gondel en/of de rotor.

De kans dat één van deze gevallen voorkomt is uitermate klein. Toch moet er rekening gehouden worden met de kans dat er iemand slachtoffer wordt van zo'n geval. De gevolgen van zo'n gebeurtenis dienen zo klein mogelijk te zijn. Daarom zijn in de handreiking aan te houden afstanden tot bepaalde gebouwen of objecten vastgesteld. Deze afstanden worden bepaald aan de hand van de werpafstand of de tiphoogte van turbines. Over het algemeen is de werpafstand niet langer dan de tiphoogte.

De veiligheidsafstanden zijn relevant voor woningen, gebouwen en infrastructuur (leidingen, hoogspanningsmasten, waterkeringen, wegen en spoorwegen). Voor elk type gelden andere regels.

Ruimtelijke belemmering

Een van de belangrijkste ruimtelijke belemmeringen is de afstand tussen een windturbine en bebouwing. Dit wordt bepaald op basis van de grootte van de windturbine. Hoe hoger een turbine is, hoe groter het bereik van zijn geluid, zicht, slagschaduw en risico is.

²³ AMvB: Algemene Maatregel van Bestuur

Wet geluidhinder

Conform de Wet geluidhinder mag geluid van windturbines de geluidsnorm van 47 dB(A) L_{den} niet overschrijden bij omliggende geluidgevoelige bestemmingen. Dit betekent dat geluidsgevoelige bestemmingen (zoals woningen, scholen en ziekenhuizen) een jaarlijkse gemiddelde geluidsbelasting als gevolg van de windturbine(s) mogen ondervinden van maximaal 47 dB, waarbij avond en nacht zwaarder meetellen. Meestal komt dit neer op een minimale afstand van 300 tot 500 meter tussen windturbines en woningen. Dit hangt af van het type windturbine, de afmetingen en de oriëntatie op de heersende windrichting.

Slagschaduw

Conform het Activiteitenbesluit²⁴ mag bij woningen van derden niet meer dan 20 minuten per dag en niet meer dan 17 dagen per jaar slagschaduw optreden. Doorgaans wordt dit vertaald naar maximaal zes uur per jaar. Als deze norm overschreden kan worden zal een stilstandsvoorziening moeten worden getroffen. Als de norm van zes uur overschreden dreigt te worden, wordt de turbine dan automatisch stilgezet.

Natuurbescherming

In Nederland zijn twee soorten natuurgebieden: Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland. Natura 2000-gebieden zijn beschermd onder Europese regels en de gebieden die horen bij het Natuurnetwerk Nederland zijn aangewezen door de provincie.

In beschermde natuurgebieden mogen geen windturbines geplaatst worden. Ten eerste mogen er geen bouwwerken in deze gebieden geplaatst worden. Ten tweede mogen de bestaande natuurwaarden niet aangetast worden.

Analysekaarten NP RES

Voor het Nationaal Programma RES zijn kansenkaarten gemaakt om inzicht te verschaffen in de mogelijkheden voor het plaatsen van windturbines op land. Hierbij zijn alle wettelijke belemmeringen in beeld gebracht. Natuur is hier niet in meegenomen, maar deze zien wij wel als belemmering.

Plaatsing windturbines

Om het landschappelijke beeld aantrekkelijk te houden moet er nagedacht worden over hoe windturbines geplaatst worden. Gebeurt dit in groepjes, in een rechte lijn, langs infrastructuur of verspreid over het landschap? Waar rekening mee gehouden kan worden is dat het landschap niet te rommelig wordt.

Vanuit een technisch oogpunt moeten de turbines een paar honderd meter (afhankelijk van de rotordiameter, bij voorkeur 5 maal de rotordiameter) uit elkaar geplaatst worden in verband met interferentie tussen de windturbines. Als de turbines te dicht bij elkaar worden geplaatst dan daalt de efficiëntie van de turbines door verstoring van de windstromen. Ook treedt versterking van het windturbinegeluid op.

²⁴ Activiteitenbesluit: In het Activiteitenbesluit staan milieuregels van het Rijk. Deze regels gelden ook voor windturbines. Door een recente uitspraak van de Raad van State zijn de geluidsnormen voor windturbines niet meer geldig, gemeenten moeten een eigen afweging

maken over het milieubeschermingsniveau. Voor deze studie zijn we nog uitgegaan van de normen uit het activiteitenbesluit.

Mogelijkheden zonnevelden

Voor zonnevelden gelden veel minder ruimtelijke beperkingen. Dat maakt deze optie flexibeler dan windturbines. Zonnepanelen zijn al een hele tijd erg rendabel, met en zonder subsidie (afhankelijk van de schaal). Ze kunnen op bijna elke schaal winstgevend worden toegepast. Wel is het vaak zo dat hoe groter een project, hoe beter het rendement en dus hoe aantrekkelijker het is voor ontwikkelaars. Ook de fundatie heeft invloed op de kosten: plaatsing in het zandige bollengebied is goedkoper dan boven het veenachtige weidegebied. Een relatief nieuwe ontwikkeling zijn drijvende zonnevelden. In uitvoering zijn deze duurder, maar de SDE++ subsidieregeling voorziet hierin.

Afwegingskader grootschalig wind en zon

Afwegingsaspect	Wind	ZonPV	Opmerking
Kosten	44 €/ton CO2 subsidie	75 €/ton CO2 subsidie	<i>Betreft SDE++ subsidie 2019,</i>
	2,8 Euro cent/kWh subsidie	4,5 Euro cent/kWh subsidie	<i>1 TWh zonPV kost 250 miljoen meer dan 1 TWh wind</i>
	6,7 Euro cent/kWh kosten	9,8 Euro cent/kWh kosten	
Ruimtegebruik 1 TWh	In de hoogte tot circa 230 m. Vraagt direct 20 ha, indirect 2.000 ha	Horizontaal tot meer dan 10 ha. Vraagt minimaal 1.000 ha	<i>10 ha zonPV = 1 WT 3,4 MW. Bij wind blijft land grotendeels bruikbaar</i>
Leveringszekerheid	Hoog, ook in nacht en winter. Circa 3.000 vollasturen	Laag, op de dag, nauwelijks in winter. Circa 950 vollasturen	<i>Bij zonPV nauwelijks duurzame elektriciteit in winter, extra back up nodig</i>
Netimpact 1 TWh	Beperkt. 1 TWh vraagt om 330 MW netcapaciteit	Hoog. 1 TWh vraagt om 1.050 MW netcapaciteit	<i>Netimpact bij zonPV is 3 keer zo hoog in vergelijking tot wind</i>
Milieu	Geluid, slagschaduw, fauna impact	Schittering, flora en fauna impact	
CO2 voetafdruk	7 gram per kWh	50 gram per kWh	<i>Betreft gehele keten, incl. fabricage. Centrales 649 gr CO2/kWh</i>
Energieterugverdientijd	8 maanden	24 maanden	<i>Het maken van zonPV panelen kosten meer energie dan wind</i>
Investeringskosten 1 TWh	383 miljoen Euro	736 miljoen Euro	<i>Exclusief netinpassing</i>

Bijlage: Netimpactanalyse

In de netimpactanalyse ([bijlage 6.1 van de RES 1.0 van Holland Rijnland](#)) worden een aantal mogelijkheden genoemd om eventuele knelpunten in het net te voorkomen en te zorgen voor een gebalanceerd en systeemefficiënt gebruik van het elektriciteitsnetwerk. Dit is essentieel voor een haalbare energietransitie.

Systeem efficiëntie

Liander benoemt in hun netimpactanalyse een aantal aanbevelingen voor het verbeteren/waarborgen van de systeemefficiëntie:



1. Beter benutten van de restcapaciteit op het bestaande energienet



2. Energievraag en -aanbod combineren: minimaliseren van transport van energie



3. Evenwichtiger verdelen van opgesteld vermogen wind en zon



4. Clusteren van duurzame opwek projecten



5. Overige oplossingen: aansluiten wind en zon op één aansluiting (cablepooling), aftoppen van piek productie en benutten reservecapaciteit

Figuur 30: Vijf hoofdpunten voor netinpassing vanuit Liander

Het meenemen van deze aspecten biedt gelegenheid aan de RES Holland Rijnland om:

- Maatschappelijke kosten te besparen;
- Ruimte te besparen;
- De haalbaarheid in tijd van de RES-ambitie te vergroten, en
- Slimme keuzes te maken voor de periode na 2030.

Voor verdere uitwerking en toelichting van de punten uit de figuur hiernaast en de netimpact analyse in z'n geheel, kan in [de netimpactanalyse van de RES 1.0](#) bekeken worden. De conclusie uit deze analyse is: Groei van energieaanbod is mogelijk in de gemeente Teylingen, maar er moet wel rekening gehouden worden met lokale knelpunten in het elektriciteitsnet (check bij Liander). Dit komt omdat er nog relatief weinig productie is in onze gemeente, waardoor de netbelasting nu nog lager is dan aan vraagzijde.

De aanbeveling van Liander is dat de productie van duurzame elektriciteit bij voorkeur plaatsvindt daar waar ook een grote vraag is naar elektriciteit. Ook geeft Liander aan dat bij het ontwikkelen van zonnepanelen langs infrastructuur het zoeken van de juiste aansluitpunten in het net een aandachtspunt is.

Bijlage: Waterstof en kernenergie

Naast duurzame elektriciteit zullen in de toekomst andere energiebronnen gebruikt worden om in de vraag naar warmte en vervoer te voorzien, zoals kernenergie en synthetische gassen. Er is weinig aandacht besteed aan deze energiebronnen in deze strategie. Hier volgt een motivatie:

Kernenergie

Kernenergie is wordt niet uitgesloten door de overheid. Maar het duurt lang om een kerncentrale te bouwen, waardoor deze niet kan bijdragen aan de gemeentelijke doelen tot 2030. Ruimtelijk is het niet mogelijk om een kerncentrale van de huidige generatie in de gemeente neer te zetten.

Waterstof en bio-/groen gas

Bij mobiliteit zijn er toepassingsmogelijkheden voor duurzame gassen. Dit ligt echter nog ver in de toekomst en is afhankelijk van de ontwikkeling van brandstofcellen, infrastructuur, beleid, ontwikkeling van hernieuwbare elektriciteit opwek, etc. In onze strategie wordt - mede door deze onzekerheden en de kleine potentie van deze gassen om lokaal opgewekt te worden - niet verder ingegaan op de invulling van de vraag met deze duurzame bronnen.