

Naar een flexibel en robuust energiesysteem

Dit document is samengesteld door het volgende expert team:

- Mart van Bracht: Topsector Energie Programma Systeemintegratie (voorzitter)
- Frans Nillesen: RvO (secretaris)
- Richard Westerga TNO
- Geert Verbong: Technische Universiteit Eindhoven
- Laurens de Vries: Technische Universiteit Delft
- André Faaij: Rijks Universiteit Groningen / Energy Academy Europe
- Aart Jan de Graaf: Hoge School Arnhem Nijmegen / lectorenplatform LEVE
- Yvonne Boerakker: Topsector Energie TKI Urban Energy
- John Post: Topsector Energie Programma Digitalisering
- Martijn Bongaerts: Liander
- Klaas Hommes: Tennet

Met dank aan:

- Ralph Vermeer: Ministerie EZK
- Wouter Schaaf: Ministerie EZK
- Jan Luuk de Ridder: Ministerie EZK



Deel A. Schets van de opgave

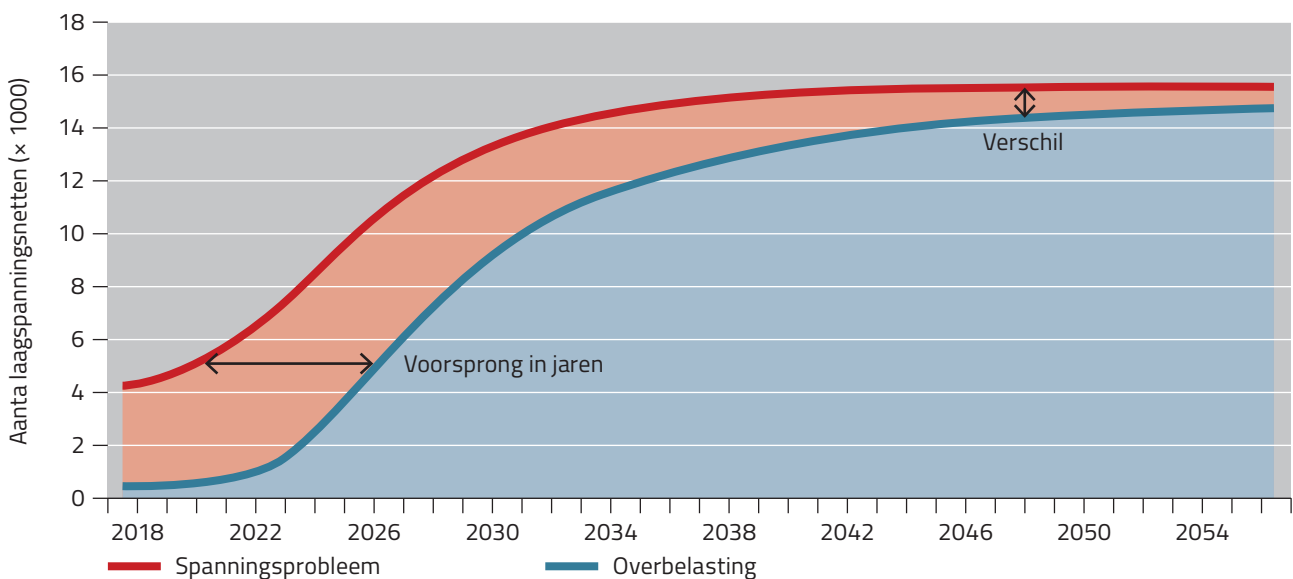
Missie

Het realiseren van de verduurzamingsdoelen uit het regeerakkoord betekent dat ons energiesysteem zal veranderen op zowel technologisch als niet-technologisch gebied. De randvoorwaarden van het energiesysteem zijn technologisch gezien 'betrouwbaar en veilig' en in maatschappelijke context 'betaalbaar, eerlijk en acceptabel'. Deze waarden moeten gehandhaafd blijven gedurende en na de energietransitie. Dit wordt echter een forse uitdaging; de veranderingen die het energiesysteem zullen ondergaan zijn namelijk zeer ingrijpend en moeten leiden tot een flexibel en robuust, hybride energiesysteem.

Technologische veranderingen: Door verduurzaming van de opwekking van energie zal het aandeel fossiele brandstoffen in de energiemix afnemen. Daarvoor in de plaats komen intermitterende duurzame bronnen. Daarnaast zal de vraag naar energie (in kwantiteit en type drager) veranderen. Door bijvoorbeeld een groeiende elektrificatie, in het vervoer en industrie, groeit de behoefte aan (duurzame) elektriciteit. Het afscheid nemen van aardgas, betekent dat nieuwe meer duurzame brandstoffen nodig zijn voor de productie van warmte. Het is echter goed om te beseffen dat al deze 'losse' ontwikkelingen samen komen in het totale energiesysteem. Daar worden de gezamenlijke, integrale consequenties en afhankelijkheden, pas duidelijk. Denk hierbij aan de balanshandhaving ('vraag en aanbod moet altijd gelijk zijn') en aan de netwerken die

de opwek en de vraag van energie fysiek aan elkaar koppelen. Wanneer we deze systeemaspecten negeren, zullen onbedoelde en niet gewenste situaties ontstaan (bijvoorbeeld zeer hoge kosten voor gebruikers, black outs, extra of onnodige net- en back-upkosten enz.). Zie voor een voorbeeld Figuur 1. Een extra complicerend aspect hierbij zijn de (onzekere) snelheden waarmee energietechnologieën zich ontwikkelen. We zijn de afgelopen jaren positief verrast door de technologische ontwikkeling van wind op zee. Dit zou zich ook bij andere energietechnologieën kunnen voordoen (bijvoorbeeld zon PV).

Sociaal-maatschappelijke veranderingen: Naast kosten en technische aspecten heeft de verandering van het energiesysteem ook sociale dimensies; hoe gaan we het nieuwe energiesysteem besturen, wat wil en doet de eindgebruiker en welke marktmodellen zijn nodig. De discussie in de politiek focust nu vooral op de rol van aggregators en van de DSOs (bijvoorbeeld taakverdeling tussen TSO en DSO, nettarieven), maar bijvoorbeeld het ontstaan, c.q. mogelijk maken van lokaliteit in energiemarkten, 'Peer-2-Peer' interactie tussen meerdere en kleinere marktpartijen en intensieve samenwerking met onze Europese bureaus (bijvoorbeeld op de Noordzee) zijn ook serieuze opties. Bij al deze veranderingen is het bovendien belangrijk te weten of in hoeverre de maatschappij en de burger deze accepteert.



Figuur 1. Spannings- en belastingproblemen op het distributienet door groei aantal laagspanningsnetten (bron Liander). Door de opkomst van zonnepanelen, warmtepompen en elektrisch laden van auto's wordt grote impact op de laagspanningsnetten voorspeld. Het figuur (1) laat zien op hoeveel locaties er spanningsproblemen en later (ca. 7 jaar) ook capaciteitsproblemen kunnen ontstaan in de loop van de komende decennia. Oplossingen voor de een zouden in het beste geval ook oplossingen voor de ander moeten zijn.

Bij de ontwikkeling van het Klimaat en Energieakkoord is gekozen voor een aanpak waarbij voor vijf verschillende sectoren duurzaamheidsdoelstellingen en maatregelen worden gekozen. Het is echter noodzakelijk om de integrale consequenties van deze maatregelen in beschouwing te nemen. De keuze voor de ene gebruiksfunctie kan namelijk consequenties hebben voor een andere en grote impact hebben op het integrale energiesysteem. Voor het realiseren van een flexibel en robuust energiesysteem is het noodzakelijk dat de onderhandelingstafels in staat zijn te onderkennen wat (integraal) de impact van 'losse' maatregelen in het energiesysteem zijn en welke adequate en efficiënte oplossingen geïmplementeerd moeten worden, wanneer deze veranderingen de eerder genoemde kernwaarden van het energiesysteem negatief beïnvloeden. Om deze situatie te voorkomen is een gecoördineerde en integrale aanpak noodzakelijk.

Consequenties energietransitie

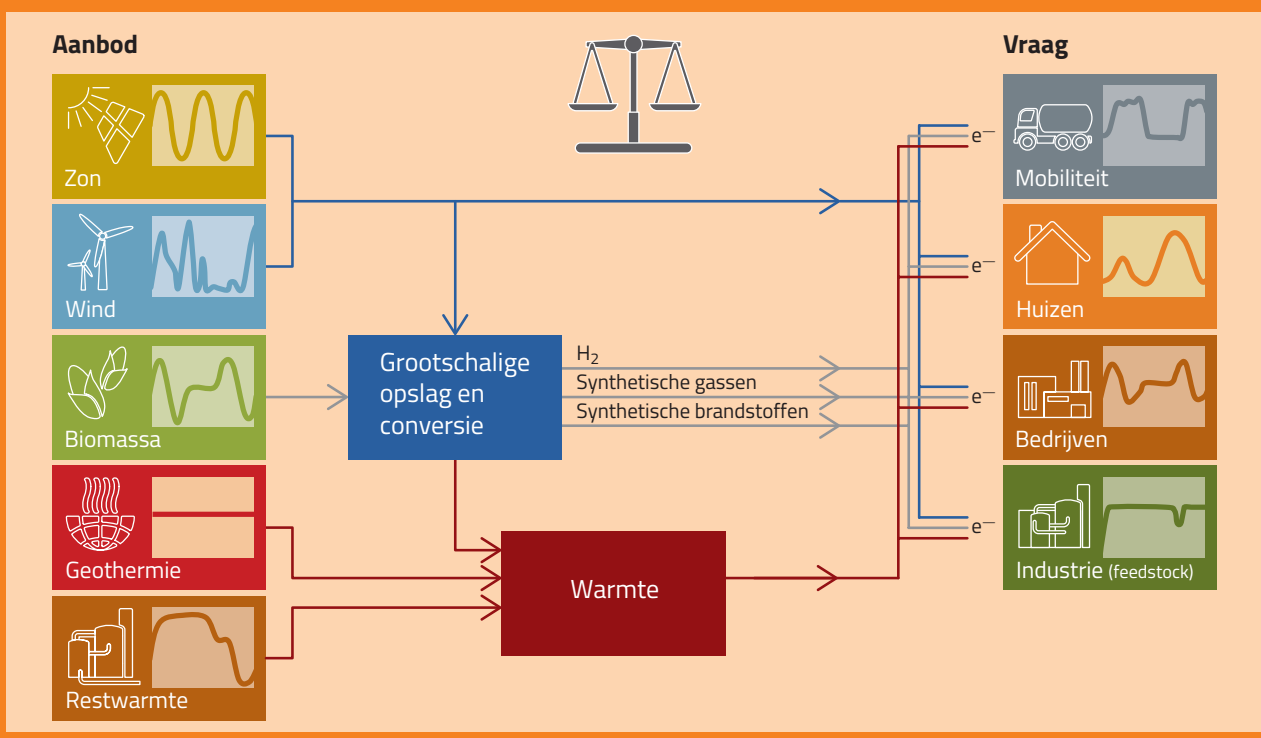
De exacte consequenties van de hiervoor geschetste veranderingen in het energiesysteem zijn grotendeels afhankelijk van de politieke en maatschappelijke keuzes waarmee Nederland de energietransitie wil doorlopen. Hiertoe zijn de afgelopen jaren vele scenariostudies uitgevoerd, die inzicht geven in de effecten van specifieke keuzes. Zo kiest de studie 'Net voor de toekomst' (CE Delft 2017) voor vier verschillende scenario's waarop regie over de transitie wordt gevoerd: 'regionale regie' (provincies en gemeente voeren regie; zoveel mogelijk energie komt uit

regie, stuurt op energieautonomie; energiemix uit vooral nationale bronnen), 'sturing op import' (afhankelijk van prijs betreft Nederland haar energie en koopt wereldwijd in) en 'generieke sturing' (de overheid voert geen regie, stelt alleen verduurzamingsdoelen; energievoorziening verloopt organisch en is een mix van nationale en internationale bronnen). Het energiesysteem ziet in al deze scenario's er heel anders uit, maar kennen allen een onbalans tussen vraag en aanbod. De kernvraag is nu wanneer en in welke mate aanvullende maatregelen nodig zijn om deze onbalans te mitigeren.

In de verkenning 'Net voor de toekomst' is ook gekeken naar de kosten van deze vier opties. Die zijn ongeveer gelijk. Er is wel verschil in type kosten. Zo zijn de investeringskosten in opwek, opslag en transport bij de opties met centrale en lokale regie erg groot. Bij de andere opties zijn deze laag, maar zijn de kosten voor import van brandstoffen weer hoog. De keuze voor een bepaald scenario heeft ook indirecte effecten. Zijn we in staat om bij centrale en regionale regie voldoende kundige werknemers op te leiden en wat zijn de ruimtelijke consequenties? Bij een 'regionale regie' is er bijvoorbeeld veel lokale opwek met een intensief netwerk met dito ruimtebeslag. Bij 'internationale sturing' is dit effect veel kleiner, maar is Nederland voor zijn energievoorziening sterk afhankelijk van het buitenland. Tenslotte is vraag of de gemaakte keuzes de lasten lusten eerlijk verdelen van groot belang, zodat deze ook door de maatschappij geaccepteerd worden.

Het hybride energiesysteem

Het geheel van energieproductie, infrastructuur (netwerken), energieconversie, energieopslag, management & controle systemen en energiegebruik noemen we een energiesysteem. Een hybride energiesysteem bestaat uit een combinatie van verschillende energiebronnen die, via verschillende infrastructuren (gas, waterstof, elektriciteit, warmte) verbonden zijn met energiegebruikers, al dan niet via tijdelijke opslag of conversie van energie. Energiesystemen kunnen verschillende schaalniveaus hebben, van lokaal tot nationaal en internationaal. De grote uitdaging hierbij is het in balans brengen van vraag en aanbod.



lokale bronnen), 'nationale regie' (de Rijksopverheid voert

Flexibiliteitsbehoefte

Een belangrijke mitigerende maatregel voor het balanceren van vraag en aanbod is het slim benutten van de flexibiliteit van energiesystemen. Onder flexibiliteit wordt verstaan het vermogen van het energiesysteem om verschillen tussen vraag en aanbod van energie in de tijd en ter reductie van piekbelastingen, efficiënt en effectief op te vangen.

Flexibiliteit is echter niet alleen nodig in kwantitatieve zin (voldoende levering van energie ook als het erg koud is, niet waait of weinig zonnestroom beschikbaar is), maar ook voor balans handhaving (door op korte termijn slecht voorspelbare aanbod van duurzame energie) en congestie management (door grote verschillen in vraag en aanbod).

De flexibiliteitsbehoefte zal de komende jaren toenemen:

- De productiecapaciteit van duurzame, fluctuerende, bronnen zal fors groeien.
- Door het afstoten van aardgas als primaire warmtebron in de gebouwde omgeving zal een belangrijk deel van de lage temperatuur warmtevraag worden voorzien uit alternatieve bronnen (restwarmte, geothermische bronnen, groen gas enz.) die instaat moeten zijn om op piekmomenten (koude dagen en op specifieke dagdelen) voldoende energie te leveren. Daarnaast zal een deel van de warmtevraag worden gerealiseerd met warmtepompen, met als consequentie een groei van de vraag naar elektriciteit. Dit betekent ook dat de piek in de elektriciteitsvraag door de warmtevraag van de gebouwde omgeving in de winter aanzienlijk groter zal zijn dan de huidige piekbehoefte van het elektriciteitssysteem.
- Door de decarbonisatie van de industrie en transport zal de vraag naar verschillende energiedragers en de vraagpatronen daarvan, gaan veranderen. Zo zal door elektrificatie van processen in de industrie en een toename van de elektrificatie van transport, niet alleen de vraag naar elektriciteit toenemen, maar ook de vraag naar extra flexibiliteit.
- Het 'dom' gebruiken van elektriciteit, bijvoorbeeld het gelijktijdig laden van elektrische auto's, resulteert in een piekvraag, die zorgt voor een grotere flexibiliteitsbehoefte op dag/uur schaal.

Het ontbreken van synergie tussen de verduurzaming van de industrie, transport en gebouwde omgeving heeft grote impact op de noodzakelijke flexibiliteit. Ook al heb je gemiddeld voldoende flexibiliteit, als iedereen er op hetzelfde moment een beroep op doet kan het toch niet voldoende blijken. Het is dan ook van groot belang dat alle maatregelen op een geïntegreerde wijze worden beschouwd.

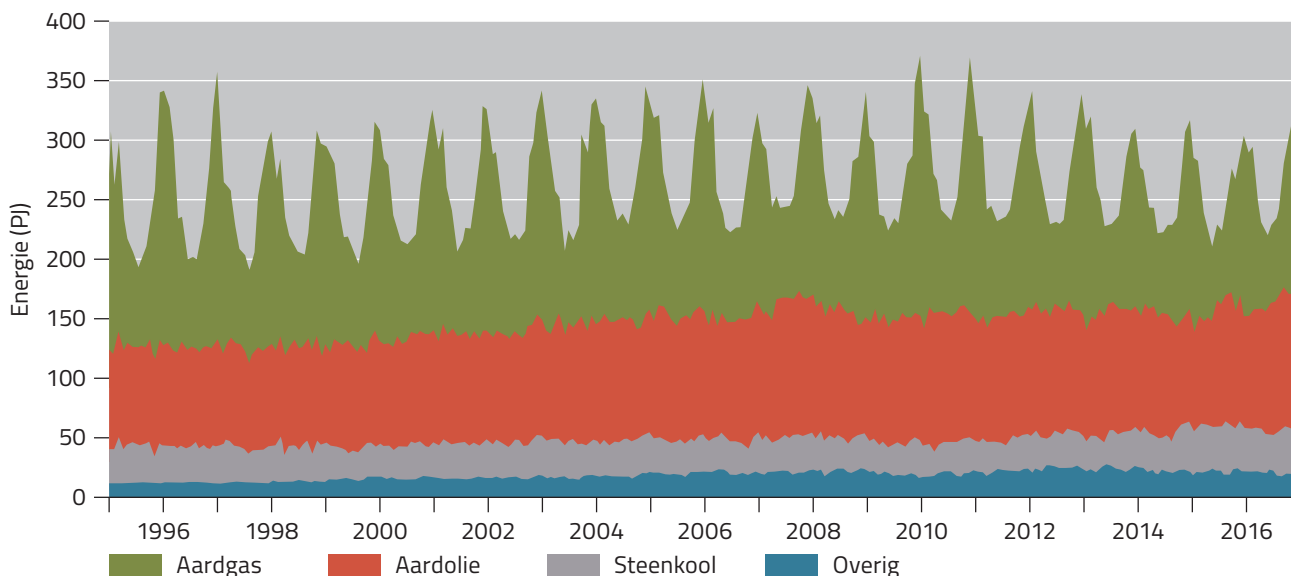
Flexibiliteit per energiefunctie

De capaciteit aan flexibel vraagvermogen is sterk afhankelijk van het gekozen toekomstscenario. De hiervoor genoemde studie 'net van de toekomst' schat in dat in 2050 een flexbehoefte aan elektriciteit nodig is van 140 GW bij het scenario 'regionale regie, 120 GW, bij nationale regie, 10 GW bij 'internationale sturing' en 5 GW bij 'generieke sturing'. De gevraagde flexibiliteit is schaalafhankelijk. Tabel 1 (CE Delft, 2017) toont een kwalitatieve weergave van de behoefte aan flexibiliteit voor de verschillende energiefuncties over verschillende tijdschalen.

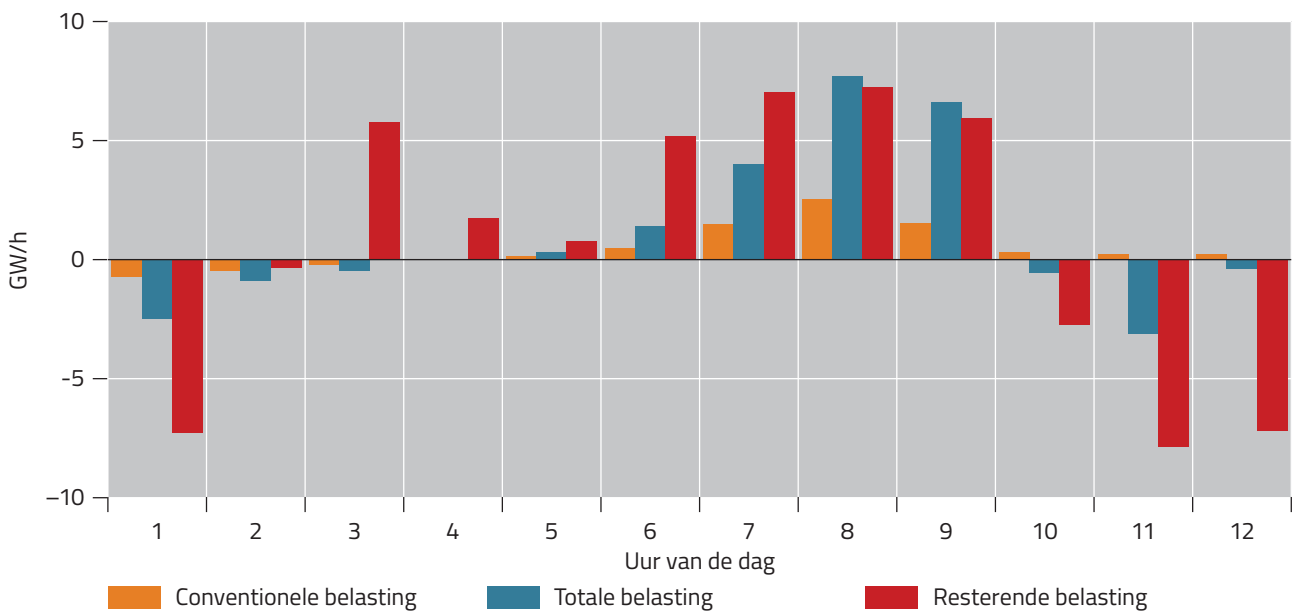
Tabel 1. Flexibiliteitsbehoefte uit de variaties in de vraag op de verschillende tijdschalen (van korte termijn tot seizoenstermijn) (CE Delft, 2017).

	Flexbehoefte per tijdschaal			
	Seizoen	Maand	Week	Dag/uurlijks
Licht en kracht	Klein	Klein	...	Groot
LT-warmte	Zeer groot	Groot	...	Klein
HT-warmte	Klein	Klein	...	Klein
Mobiliteit	Klein	Klein	...	Groot

Voorbeeld Late temperatuur warmte: de lage temperatuur warmtevraag kent een grote, door het klimaat gedreven, flexibiliteitsbehoefte op de tijdschaal van maanden en seizoenen. De warmtevraag is ruwweg in de helft van het jaar groot, met pieken in enkele weken per jaar. De bulk van de koelvraag zit verspreid over slechts enkele weken tot maanden per jaar. De hoge temperatuur warmtevraag en -transportvraag kennen een kleinere seizoensgebonden variatie. Figuur 2 toont de historie van de energieproductie vanaf 1995 tot en met 2016 (bron: CBS/HAN). Er is een sterk verband tussen de verwarming van woningen (LT-warmte)



Figuur 2. Energieproductie per maand in 1995-2016 (bron HAN/CBS). Seizoeneffecten zijn duidelijk zichtbaar voor gas.



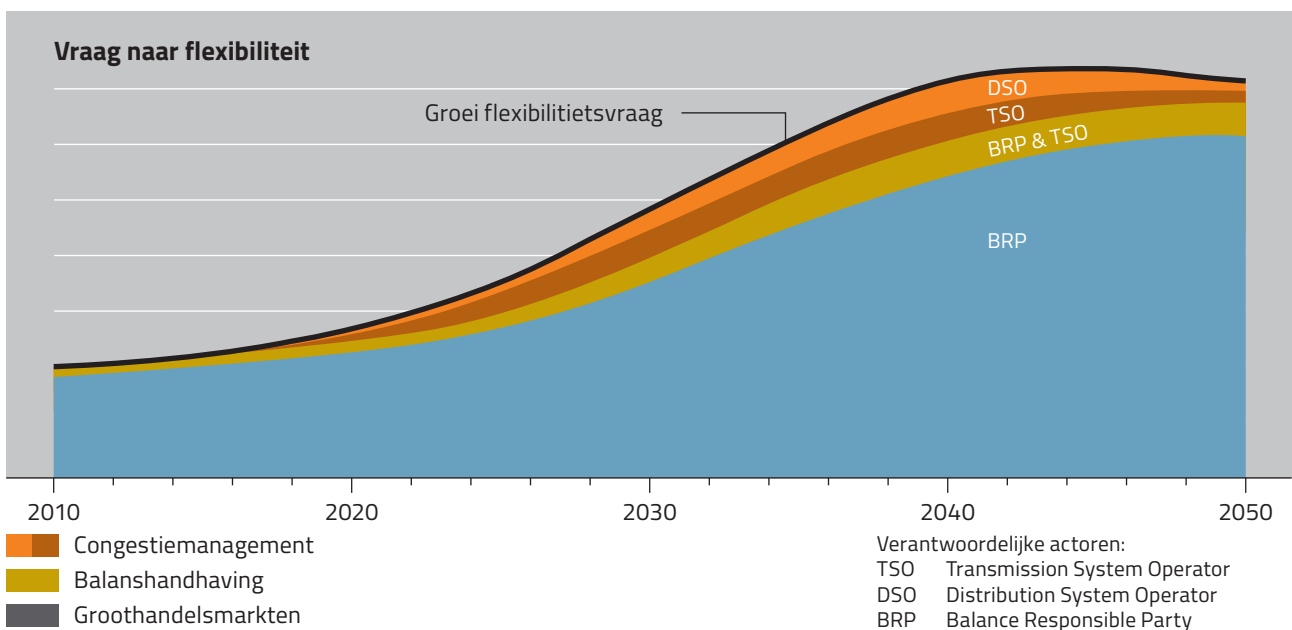
Figuur 3. Variaties in vraag en verschil duurzame opwek en vraag ('resterende belasting') op een willekeurige dag in 2050. bron ECN/FLEXNET.

onder invloed van de seizoenen en het gebruik van aardgas. De seizoenafhankelijke vraag is hoofdzakelijk toe te schrijven aan de warmtevraag van woningen en correspondeert ongeveer met een buffercapaciteit van 170 PJ (verschil winter-zomer). Om deze onbalans te mitigeren zal de totale energievraag en ook de warmtevraag voor woningen, drastisch naar beneden moeten. Maar zelfs als de buffercapaciteit voor warmte voor woningen een factor 10 naar beneden bijgesteld kan worden (isoleren, opwerken van laagwaardige warmte) is 17 PJ te veel om met vraag en aanbodtechnieken op te vangen. Alle denkbare manieren van flexibiliteit moeten daarom aangewend worden om deze onbalans op te heffen.

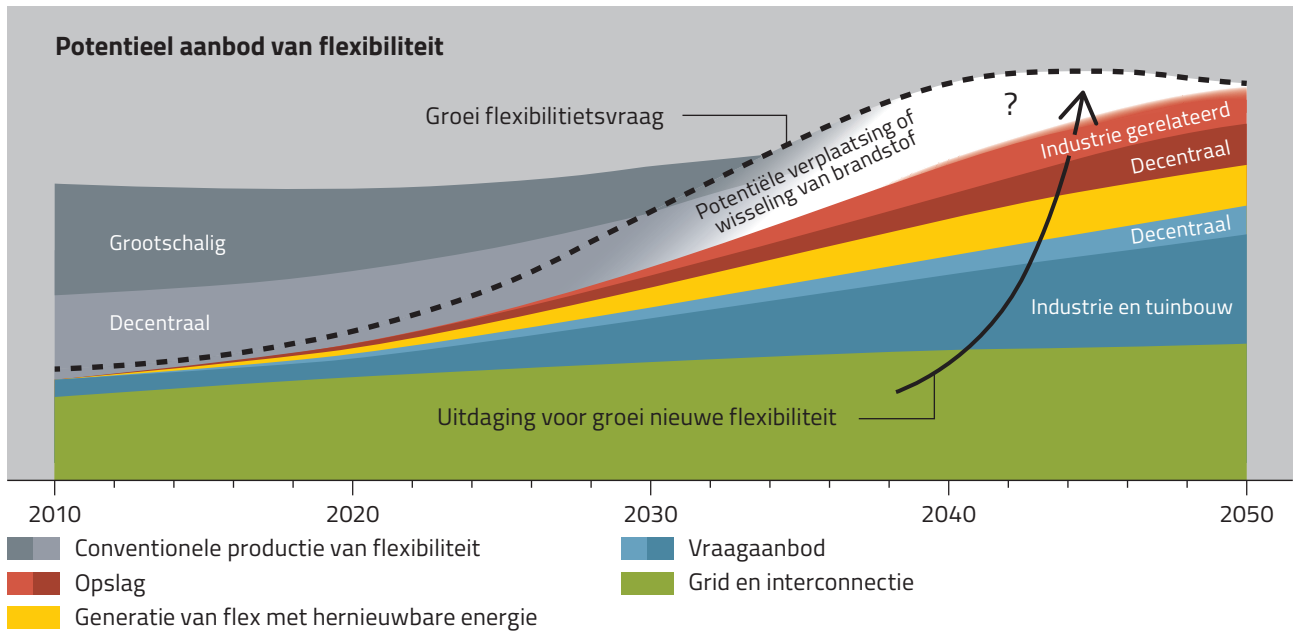
Voorbeeld kracht en licht: De vraag naar elektriciteit en het aanbod van duurzame bronnen (zon en wind) variëren aanzienlijk binnen een dag. Figuur 3 toont hoe snel de belasting en vraag kan variëren van uur tot uur op een willekeurige voorbeeldag in 2050 (FlexNet ECN 2017).

Bronnen van flexibiliteit

De noodzakelijke flexibiliteit kan op diverse manieren worden gecreëerd: flexibele opwek, demand-response systemen, conversie en opslag van energie en de interconnecties met de ons omringende landen. De komende jaren zal, volgens de hiervoor reeds genoemde FlexNet studie (ECN, 2017) rond 2030 (bij optimaal gebruik van interconnectie), het huidige systeem zonder grote aanpassingen niet meer in staat zijn om in de flexibiliteitsbehoefte te voorzien (Figuur 4 en 5, Tennet 2017). Naar verwachting is hierbij opslag in de vorm van gasvormige energiedragers (bij voorkeur groen gas, waterstof enz.) de meest voor de hand liggende vorm, waarbij dit het komende decennium voor een belangrijk deel nog aardgas zal zijn. De energieprijzen is hierbij een belangrijke factor, nu voornamelijk bepaald door overheidsbeleid en in de toekomst in toenemende mate door buitenland.



Figuur 4. Behoeftte en invulling flexibiliteit (bron Flexibility roadmap TENNET (2018)).



Figuur 5. Aanbod van flexibiliteit (bron flexibility roadmap TENNET (2018)).

Gebuurkte literatuur

- Net voor de Toekomst; CE Delft in opdracht van Netbeheer Nederland (2017)
- FlexNet; ECN (2017)
- Flexibility Roadmap Tennet nv (2018)

Contactpersoon

Topsector Energie
Mart van Bracht
Directeur Programma Systeemintegratie
E-Mail: mart.vanbracht@topsectorenergie.nl

Deel B. Agendering innovatievraagstukken

Om de innovatieopgaves adequaat vast te kunnen stellen is het noodzakelijk om eerst de kennisvragen, gerelateerd aan de ontwikkeling van een toekomstig betrouwbaar, betaalbaar en veilig energiesysteem, die hoog op de agenda moeten staan in kaart te brengen. Deze 'agenderingspunten' zijn in onderstaande tabel weergegeven, gerangschikt rond de thema's: integrale afweging over verduurzamingsmaatregelen, flexibiliteit ontsluiten en benutten, marktordering heroverwegen, digitalisering, inzet van bestaande infrastructures en sociale en institutionele aspecten.

Integrale afwegingen over verduurzamingsmaatregelen

GEDURENDE DE transitie zullen besluiten moeten worden genomen over welke maatregelen er in de komende tijd nodig zijn. Het is cruciaal dit op een gecoördineerde en geïntegreerde wijze aan te pakken, waarbij zorgvuldig de consequenties van deze keuzes in kaart worden gebracht en worden afgewogen op hun impact in plaats en tijd. Zowel voor de besluitvorming als voor de analyses van consequenties hiervan zijn instrumenten nodig die daarbij helpen en uitgaan van het totale (integrale) energiesysteem.

Agenderingspunten

1. Breng effecten/consequenties van veranderingen/ingrepen in het energiesysteem in kaart, kom met adequate afwegingskaders die rekening houden met het technische, milieutechnische (CO₂) en financiële aspecten (inclusief met vervangingscycli/renovatiecycli van infrastructures, installaties, vervoersmiddelen en vastgoed) en met sociaal maatschappelijke aspecten. Minimaliseer hierbij het risico op 'lock-inn' effecten in dure oplossingen.
2. Analyseer integraal de veranderingen in vraagpatronen bij industrie, transport, gebouwde omgeving en landbouw.
3. Optimaliseer over infrastructures (E-G-W) heen, als één geïntegreerd energiesysteem. Maak daarbij gebruik van de onderlinge relaties tussen energieketens (van opwek naar gebruik en alles wat daartussen geconverteerd/opgeslagen wordt) en lokale en nationale systemen.
4. Borg in lokale besluitvorming dat afwegingen t.a.v. nieuwe, duurzame energiebronnen en nieuwe infrastructures altijd in samenhang worden gezien met het bestaande energiesysteem en geplande ingrepen zoals grootschalige isolatieprogramma's.
5. Zorg voor programmatische aanpak in omgevingswet en regionale energiestrategieën.
6. Zorg voor instrumenten om impact van deeltransformaties te kunnen bepalen (bijvoorbeeld besluitvormingskaders, beoordelingskaders).
7. Onderscheid schaalgrootte waarin de planning plaatsvindt en hou rekening met de impact op het systeem buiten deze schaal. Definieer bij impact buiten het systeem hoe deze kan worden benut (bij positieve impact) / welke mitigerende maatregelen getroffen dienen te worden (bij negatieve impact). Neem nadrukkelijk hierbij ook het Europees schaalniveau in beschouwing.

Flexibiliteit, ontsluiten en benutten

Gezien het belang van flexibiliteit in het systeem als oplossing voor toekomstige problemen is een effectieve en efficiënte ontsluiting van flexibiliteit cruciaal.

Agenderingspunten

1. Afspraken maken (standaarden, spelregels) over hoe flexibiliteit wordt ontsloten.
2. Bepalen van de (toegevoegde) waarde van flexibiliteit, en de manier waarop het leveren van flexibiliteit aantrekkelijk gemaakt kan worden voor verschillende doelgroepen.
3. Categoriseer flexibiliteit op een aantal herkenbare tijdschalen: seizoen, maand, week, dag, uur
4. Analyseer welke flexibiliteit benut kan worden van/voor verschillende eindverbruikers: industrie, mobiliteit, kleinverbruikers, landbouw.
5. Wat zijn de mogelijkheden van het inzetten van opslag en conversie voor verschillende energiedragers in Nederland, zodat grote hoeveelheden duurzame energie in het systeem geïntegreerd kunnen worden en wat zijn 'fall back' opties.
6. Wat zijn de mogelijkheden bij het benutten van flexibiliteit van opwek (afschakelen zon- en windenergie).
7. Analyseer potentie/risico 's van interconnectie, zowel op technisch, economisch, milieutechnisch (mondiale CO₂-emissiereductie) en geopolitiek vlak.
8. Monitor nieuwe ontwikkelingen van energietechnologie, met name in het buitenland, en analyseer de kansen en risico's van deze ontwikkelingen voor Nederland.

Marktordering heroverwegen

Het huidige marktmodel is gericht op de groothandelsmarkt. Pogingen om kleine consumenten en prosumenten actief te betrekken staan nog in de kinderschoenen. Europese marktintegratie vordert gestaag maar langzaam en is nog lang niet voltooid. Congestie in de netten wordt binnenslands alleen als tijdelijke situatie geaccepteerd en moet dus verholpen worden door de netwerkcapaciteit uit te breiden. Maar bij grote volumes duurzame energie zal dit beleid niet altijd economisch efficiënt zijn. Doordat de verschillende onderdelen van de waardeketen verschillend gereguleerd zijn ontstaan verdere economische inefficiënties: er zijn verschillende prijzen voor verschillende vormen van duurzame energie, er is geen prikkel om duurzame productie af en toe af te regelen als daarmee dure netwerkinvesteringen voorkomen kunnen worden en kleinverbruikers en prosumenten hebben voornamelijk helemaal geen prikkel om op marktprijzen te reageren. Daarnaast zal Nederland in de toekomst, door het afbouwen van aardgasgebruik en winning, de afhankelijkheid van het buitenland en dus buitenlandse marktmodellen, groeien.

Agenderingspunten

1. Vormen van beprijzing energie; bijvoorbeeld:
 - a. Alle vormen van duurzame energie hebben dezelfde prijs.
 - b. De prijs is afhankelijk van het momentane evenwicht tussen vraag en aanbod. Hiermee worden vormen van duurzame energie beloond die beschikbaar zijn als er schaars is.
 - c. Consumenten en prosumenten worden blootgesteld aan de momentane marktprijs zodat zij hun productie/ consumptie aan kunnen passen.
 - d. Netbeheerders moeten permanent congestiemanagement kunnen toepassen wanneer dat kostenefficiënter is dan netwerkverzwaring.
 - e. Er komt een marktmodel voor gebruik van infrastructuur die de kosten eerlijk verdeelt.
2. Wat zijn mogelijkheden, risico's gezien vanuit een Europees perspectief.

Digitalisering

De ontwikkelingen in het energiesysteem hebben veel te maken met de digitalisering van het systeem. Meer informatie komt beschikbaar, en meer informatie is ook nodig om het systeem te kunnen besturen. De koppeling van het fysieke systeem met het digitale systeem is van groot belang voor de optimale werking hiervan. Digitalisering maakt nieuwe marktmodellen mogelijk maar levert ook weer nieuwe risico's op in de vorm van cybersecurity. Een heel belangrijk aspect is het standaardiseren van de afspraken die we met elkaar willen maken.

Agenderingspunten

1. Alle onderdelen van het systeem slim aanstuurbaar maken (zowel opwek als vraag)
2. I.v.m. veiligheid: 'security by design' en updates tijdens operationele fase voor alle onderdelen in het energiesysteem als uitgangspunt
3. Standaardisatie van data-uitwisseling en modellering ('Good modelling practice') en opzet van 'gecertificeerde databases'.
4. Opzet van 'informatiehuis' voor energie.
5. Gebruik van nieuwe technieken (bijvoorbeeld big data) voor betere voorspellingen.

Inzet van bestaande infrastructuren

In Nederland bestaat een mooie infrastructuur op land en zee voor gas en elektriciteit en deels ook voor warmte. De optimale inzet hiervan en hergebruik in de transitie is een punt van aandacht ter voorkoming van desinvesteringen.

Agenderingspunten

1. Onze gasinfrastructuur hergebruiken voor alternatieve duurzame gassoorten zoals waterstof.
2. Onze Noordzee infrastructuur hergebruiken in plaats van de-commissioning.
3. Bestaande gasinfrastructuur optimaliseren om als noodvoorziening met een beperkt aantal bedrijfsuren te kunnen inzetten.

Sociale en institutionele aspecten

Naast technologische ontwikkelingen is een belangrijke en bepalende factor voor het succesvol introduceren van veranderingen het perspectief van de gebruiker. Dit wordt te vaak vertaald in een 'eenvoudig' acceptatievraagstuk of het gebruik van prijsprikkels. Natuurlijk spelen kosten en betaalbaarheid een rol, maar de invloed van prijsprikkels is tot nu toe behoorlijk overschat (de prikkels zijn ook niet erg groot) en minstens zo belangrijk: energieprijzen zijn politieke prijzen, aangezien een belangrijk deel van de kWh of de gasprijs uit belastingen, toeslagen en gereguleerde tarieven bestaat. Onderzoek naar Lokale energie Coöperaties of 'community based' energieprojecten laat zien dat naast de economische motieven ook sociale en duurzaamheidsmotieven een rol spelen en daarnaast speelt ook nog het motief van controle (door gemeenschap), c.q. onafhankelijkheid van grote bedrijven/systemen (wantrouwen) een rol.

Agenderingspunten

1. Betrekken bredere stakeholdergroep bij definiëren oplossingsrichtingen (gebruik living labs).
2. Lokale optimalisatie op basis van sector koppeling (lokaal oplossen wat lokaal kan).
3. Systeemafwegingen gebaseerd op sociaal-maatschappelijke trends.
4. Systeemafwegingen gebaseerd op lage maatschappelijke kosten.

Beleid dat nodig is om de respectievelijke innovatie-oplossingsroutes te realiseren

Tarifiering

Qua transporttarieven is er nu onderscheid tussen opwek en afnemers. In de huidige regulering worden opwekkers vrijgesteld van transportkosten. Door ook opwekkers transportkosten te laten betalen (waardoor afnemers minder gaan betalen), komen bij opwekkers ook incentives te liggen om de systeem- cq netkosten lager te houden.

Regulering

Geef netbeheerder voldoende speelruimte om andere technische oplossingen in te kopen om hiermee onnodige netinvesteringen te voorkomen.

Besluitvorming

Borg in (lokale) besluitvorming dat afwegingen t.a.v. nieuwe, duurzame energiebronnen en nieuwe infrastructuren altijd in samenhang worden gezien met het bestaande energiesysteem.

Marktordening

Herdefinieer de eigenschappen van het marktontwerp.

Transparantie en zeggenschap

Definieer spelregels voor contractering flex (bescherming eindgebruiker).

Experimenteren

Zorg voor voldoende ruimte in regels en voor subsidie instrumentarium die experimenteren, pilots en proefprojecten mogelijk maken.