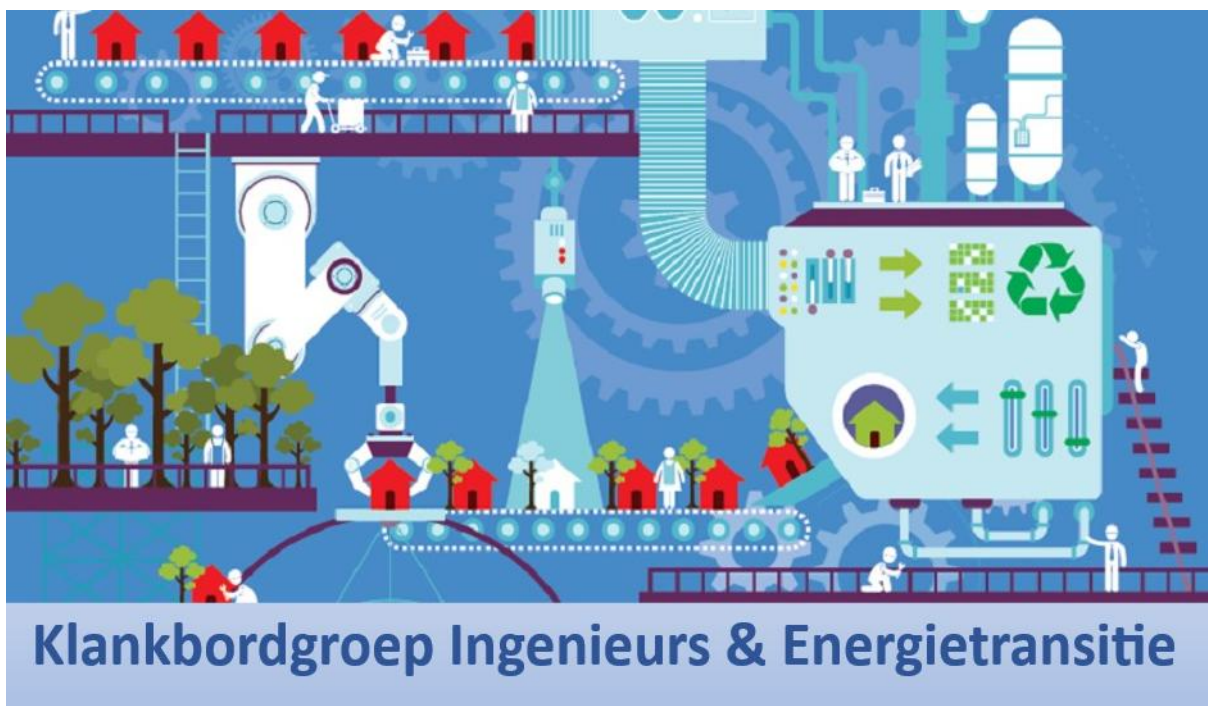




www.kivi.nl/iene

Datum: oktober 2025

Auteur: A.J. de Graaf (voorzitter IenE)

Inhoudsopgave:

Inleiding en vraagstelling.....	1
1. Beleidsadvies: Versnelling van de Realisatie van Nieuwe Kerncentrales in Nederland	3
2. Roadmap voor Structurele Oplossing van Netcongestie in Nederland (2025–2040)	7
3. Rapport: Thorium en SMRs in Nederland	9
4. Beleidsadvies: Voldoende Waterstof voor de Industrie in Nederland	10
5. Planning en Realisatie van Wind op Zee Projecten in Nederland	12

Inleiding en vraagstelling

De klankbordgroep Ingenieurs & Energietransitie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft de verkiezingsprogramma's van de grotere partijen bestudeerd. In de programma's staan de ambities van de partijen.

Het CPB heeft de programma's economisch doorgerekend. Maar KIVI IenE heeft juist gekeken naar de haalbaarheid en tijdigheid van de voorgestelde aanpak. We missen helaas concrete voorstellen in de programma's die in de komende kabinetsperiode gerealiseerd moeten worden. KIVI IenE heeft zich beperkt tot een aantal onderwerpen die bij de energieparagraaf passen:

1. Kernenergie Versnelling
 - a. PVV/VVD/BBB willen hier op inzetten
 - b. JA21 wil een kernoffensief
 - c. PVV wil 10 nieuwe centrales bouwen
 - d. NSC/VVD willen 4 nieuwe centrales bouwen
 - e. NSC wil ruimtelijke reserveringen voor kerncentrales
 - f. SGP/CU/Volt volgen
2. Netcongestie Oplossing
 - a. GL/PvdA/D66/CU verzwaren, uitbreiden en investeren
 - b. VVD zoekt het in innovatie
 - c. JA21 verwacht dat kernenergie verzwaring voorkomt
 - d. BBB wil slimme oplossingen
3. Thorium SMRs
 - a. NSC wil mogelijkheden verkennen
 - b. CU/Volt willen snel SMRs realiseren
 - c. Volt kolen- en gascentrales vervangen door SMRs
 - d. BBB wil bouw van SMRs versnellen
4. Waterstof Industrie
 - a. Volt wil de grote industrie op waterstof hebben
 - b. GL/PvdA wil gascentrales ombouwen naar waterstof
 - c. GL/PvdA Noordzee pact met wind- en waterstof producenten
 - d. VVD versnellen aanleg backbone, innovatie elektrolyse, alternatieve dragers
 - e. D66 groene waterstof
 - f. Volt aansluiten op Europese infrastructuur, waterstof Europees inkopen
5. Wind op zee
 - a. PVV wil stoppen met wind op zee
 - b. GL/PvdA wil aanleg windmolenparken versnellen.
 - c. VVD wil investeren in wind op zee
 - d. NSC wil ruimtelijke reserveringen voor wind op zee

De bijlagen (hieronder; gemaakt met behulp van ChatGPT) geven per onderwerp aan wat de huidige plannen, verwachtingen en tijdslijnen zijn. De programma's van de partijen geven wel de ambities aan. Die liggen echter ver voorbij de komende regeerperiode. Het ontbreekt aan concrete voorstellen die getoetst kunnen worden bij de volgende verkiezingen.

Kortom, welke partij durft het aan om nu al beleidsmaatregelen te noemen die inzet van de onderhandelingen zijn voor een nieuwe regering?

1. Beleidsadvies: Versnelling van de Realisatie van Nieuwe Kerncentrales in Nederland

Executive Summary

De Nederlandse energietransitie vraagt om betrouwbare, CO₂-vrije basislast. Kernenergie kan hierin een sleutelrol spelen, mits de overheid de realisatie versnelt. Dit advies schetst zeven maatregelen waarmee Nederland binnen tien jaar de eerste nieuwe kerncentrales, inclusief SMR's, operationeel kan hebben. Door vergunningsprocedures te stroomlijnen, financiering te stabiliseren en maatschappelijke participatie te versterken, kan de totale doorlooptijd met **5–7 jaar** worden verkort.

Doel: eerste operationele SMR's rond 2032–2035, gevolgd door grotere generatie-III+ centrales vóór 2040.

1. Versnel de Vergunningsprocedures

Probleem

Het huidige vergunningentraject (ANVS, Omgevingswet, MER, Raad van State) duurt vaak 7–10 jaar.

Aanbevolen maatregelen

- **Parallele toetsing** van veiligheids-, milieu- en locatieaspecten.
- **Vaste wettelijke termijnen** voor besluitvorming per fase.
- **Gestandaardiseerde MER-procedure** voor kernenergieprojecten.
- **Snellere bezwaarafhandeling** via een gespecialiseerde Kamer van de Raad van State.

Voorbeeld: In Canada werd de goedkeuring van de BWRX-300 SMR versneld door de integratie van vergunning, milieubeoordeling en locatiebesluit.

2. Zorg voor Stabiele en Aantrekkelijke Financiering

Probleem

Hoge aanvangsinvesteringen maken kernenergie risicovol voor private investeerders.

Aanbevolen maatregelen

- **Publiek-private financieringsmodellen** met Invest-NL of een nationaal kernenergiefonds.
- **Langlopende stroomafnamecontracten (PPA's)** of prijszekerheid via een *Regulated Asset Base* (RAB)-model.

- **Staatsgaranties** voor leningen en bouwrisico's.
- Actieve inzet van de **EU-taxonomie** om kernenergie als duurzame investering te positioneren.

Voorbeeld: Het VK gebruikt een RAB-model, waardoor investeerders al tijdens de bouw rendement ontvangen.

3. Moderniseer het Juridisch Kader voor SMR's

Probleem

De huidige Kernenergiewet is ontworpen voor grote reactoren en sluit niet goed aan op modulaire technologie.

Aanbevolen maatregelen

- Ontwikkel een **specifiek regelgevingskader voor SMR's**.
- **Erken buitenlandse certificering** (zoals Rolls-Royce of GE-Hitachi) om dubbele toetsing te voorkomen.
- Wijs **vaste testlocaties** aan, bijvoorbeeld Petten of Borssele.

Voorbeeld: De VS en Canada werken met wederzijdse erkenning van veiligheidsbeoordelingen via het *MOU on Advanced Reactors*.

4. Reserveer Locaties en Infrastructuur

Aanbevolen maatregelen

- Wijs meerdere **voorkeurslocaties** aan (naast Borssele bijvoorbeeld Eemshaven of Maasvlakte).
- Garandeer **snelle netaansluiting** via TenneT.
- Stimuleer **warmteafname** via regionale warmtenetten.

Voorbeeld: Frankrijk heeft al zes locaties voor SMR's gereserveerd binnen het *NUWARD*-programma.

5. Investeer in Kennis en Toezichtscapaciteit

Aanbevolen maatregelen

- Structurele financiering voor **opleidingen in kerntechniek** (TU Delft, NRG, EPZ).
- **Versterk de ANVS** met extra personeel en technische expertise.
- Stimuleer **R&D-samenwerking** met Europese partners via Euratom.

6. Bevorder Maatschappelijk Draagvlak

Aanbevolen maatregelen

- Start **vroegtijdige burgerparticipatie** bij locatiekeuze.
- Communiceer transparant over **veiligheid, straling en afvalbeheer**.
- Ontwikkel **regionale batenmodellen**, waarbij gemeenten economisch profiteren.

Voorbeeld: In Zweden ontvangen gemeenten compensatie voor nucleaire installaties, wat draagvlak vergroot.

7. Richt een Nationaal Programma Kernenergieversnelling op

Een centraal coördinatieorgaan dat: - Vergunningen, financiering en ruimtelijke planning bundelt. - Direct rapporteert aan het Ministerie van EZK. - Functioneert als de “Taskforce Wind op Zee”, maar voor kernenergie.

Tijdlijn: Versnelde Realisatie (Indicatief)

Jaar	Actie	Verwacht resultaat
2025	Start herziening wet- en regelgeving; aanstelling nationale taskforce	Juridisch kader voor SMR's in voorbereiding
2026–2027	Versnelde vergunningstraject en gestart; eerste buitenlandse certificering erkend	Ontwerpvergunningen beschikbaar
2030	Start bouw Thorizon One en eerste generatie-III+ centrale	Bouwfase in volle gang
2032	Inbedrijfname eerste SMR (pilot)	Eerste Nederlandse kernenergie van nieuwe generatie
2035	Twee commerciële centrales operationeel (Borssele + SMR-vloot)	10–15% kernenergie in stroommix

Jaar	Actie	Verwacht resultaat
2040	Verdere uitrol SMR's	Structurele bijdrage aan CO ₂ -vrije energievoorziening

Conclusie

Door administratieve vereenvoudiging, financiële zekerheid, juridische modernisering en maatschappelijk draagvlak te combineren, kan Nederland de bouw van nieuwe kerncentrales met **5 tot 7 jaar** versnellen. Daarmee wordt het haalbaar om rond **2032–2035** de eerste SMR's en generatie-III+ centrales in bedrijf te hebben en uiterlijk in **2040** een stabiele kernenergiemarkt te realiseren.

2. Roadmap voor Structurele Oplossing van Netcongestie in Nederland (2025–2040)

Inleiding

Netcongestie ontstaat wanneer de vraag naar elektriciteit en de productiecapaciteit van het netwerk niet in balans zijn. Dit document biedt een overzicht van technische, marktgerichte en beleidsmaatregelen om congestie structureel op te lossen in Nederland, met een tijdlijn en implementatiestappen.

Strategieën en Maatregelen

Domein	Maatregel	Functie	Tijdshorizon
Netuitbreiding	Aanleg nieuwe hoogspanningslijnen en transformatorstations	Vergroten capaciteit, voorkomen regionale bottlenecks	2025–2035
Netuitbreiding	Versterken bestaande lijnen (zwaardere geleiders, dynamische beveiliging)	Verhogen transportcapaciteit	2025–2030
Slimme netten	Smart grids, real-time monitoring	Optimaliseren vraag/aanbod	2025–2030
Slimme netten	Vraagrespons (industrie/commercieel)	Verlagen piekbelasting	2026–2030
Energieopslag	Batterijen	Kortetermijn buffering	2025–2035
Energieopslag	Waterstofproductie	Seizoensbuffering, flexibele inzet	2026–2035
Energieopslag	Pompcentrales	Opslaan van overtollige energie	2028–2035
Decentrale productie	Zonneparken & wind dichtbij verbruik	Minimaliseren transport	2025–2035
Marktmechanismen	Tijd- en locatiegebaseerde tarieven	Prikkels voor verbruik/afname	2025–2030

Domein	Maatregel	Functie	Tijdshorizon
Marktmechanismen	Congestiemarkten	Signalen voor productie en verbruik	2025–2030
Flexibele productie	Snelle gascentrales, CHP, waterkracht	Pieken afdekken	2025–2035
Planning & coördinatie	Ruimtelijke & energieplanning, regionale energy hubs	Lange termijn balans, integratie	2025–2040

Visuele Roadmap (Indicatief)

2025-2027: Start slimme netten, vraagrespons, begin netuitbreiding

2028-2030: Opschalen energieopslag, tijd-/locatieprijzen, pilot decentrale productie

2031-2035: Voltooien netuitbreiding, waterstofproductie op grote schaal, geïntegreerde regionale hubs

2036-2040: Optimalisatie, doorlopende monitoring, structurele congestiebeheersing

Conclusie

Een structurele oplossing van netcongestie vereist een **mix van maatregelen** die gelijktijdig technisch, economisch en beleidsmatig worden geïmplementeerd. Door slimme netten, opslag, decentrale productie, marktprikkels, flexibele productie en planning te combineren, kan Nederland tegen 2040 een **stabiel en efficiënt elektriciteitsnet** realiseren.

3. Rapport: Thorium en SMRs in Nederland

1. Inleiding

Nederland staat voor de uitdaging om de elektriciteitsvoorziening te verduurzamen en de CO₂-uitstoot te reduceren. Thoriumcentrales en Small Modular Reactors (SMRs) bieden potentieel voor betrouwbare, CO₂-vrije baseload elektriciteit.

2. Thoriumcentrales

- **Internationale verwachting:** eerste operationele thoriumcentrales rond 2030–2035.
- **Nederlandse situatie:** nog geen concrete planning; deelname afhankelijk van internationale ontwikkelingen en investeringen.
- **Voordelen:** minder hoogradioactief afval, intrinsiek veiliger ontwerp.
- **Uitdagingen:** technologie nog onrijp, regulering moet worden aangepast, beperkte commerciële ervaring.

3. Small Modular Reactors (SMRs)

- **Benodigde aantallen in 2035:** 3–6 stuks van 50–300 MW voor ~10% kernenergie in de stroommix.
- **Certificering:** eerste commerciële SMR-certificering verwacht internationaal 2026–2030.
- **Eerste ingebruikname in Nederland:** mogelijk 2032–2035, afhankelijk van vergunningen, financiering en bouw.
- **Versnelling van realisatie:**
 - Versnellen vergunningstrajecten en ANVS goedkeuring.
 - Publiek-private financieringsmodellen en RAB-regeling.
 - Juridisch kader aanpassen voor modulaire technologie.
 - Testlocaties en regionale clustering.
 - Investeren in kennis, opleiding en toezicht.
 - Creëren van maatschappelijk draagvlak en regionale baten.
 - Centrale coördinatie via nationaal programma.

4. Conclusie

- Thorium en SMR's bieden veelbelovende mogelijkheden voor CO₂-vrije baseload.
- SMR's hebben een duidelijke beleidssteun en planning nodig om operationeel te zijn rond 2032–2035.
- Thorium blijft voorlopig afhankelijk van internationale pilots en technologische ontwikkeling.

Rapport opgesteld voor beleids- en strategische besluitvorming.

4. Beleidsadvies: Voldoende Waterstof voor de Industrie in Nederland

Inleiding

Nederland heeft ambitieuze plannen om voldoende groene waterstof voor de industrie te realiseren, maar er zijn aanzienlijke uitdagingen. Om te voldoen aan de industriële vraag en de klimaatdoelen, is een gecoördineerde aanpak noodzakelijk. Hieronder volgt een overzicht van de huidige situatie, geplande projecten en beleidsaanbevelingen.

Huidige situatie en uitdagingen

- **Doelstellingen:** Het Klimaatakkoord stelt een elektrolysecapaciteit van 3 tot 4 GW in 2030 voor (rijksoverheid.nl). Echter, de realisatie van deze capaciteit loopt achter op schema (pbl.nl).
- **Industriële vraag:** In 2018 gebruikte de Nederlandse industrie ongeveer 800.000 ton waterstof per jaar, voornamelijk geproduceerd uit aardgas. NorthH2 streeft ernaar om in 2040 800.000 ton groene waterstof per jaar te produceren, wat de volledige industriële vraag zou kunnen dekken (change.inc).
- **Infrastructuur:** Gasunie is begonnen met de aanleg van een landelijk waterstofnetwerk van ongeveer 1.200 km, dat vijf grote industriële clusters met elkaar verbindt (nationaalwaterstofprogramma.nl).

Beleidsaanbevelingen

1. Versnel de ontwikkeling van elektrolysecapaciteit

- Actie: Stel versnelde vergunningsprocedures in en bied financiële stimulansen voor de bouw van elektrolyse-installaties.
- Doel: Bereik een elektrolysecapaciteit van 3 tot 4 GW in 2030, met een uitbreiding naar 8 GW in 2032 (orsted.nl).

2. Versterk de waterstofinfrastructuur

- Actie: Versnel de aanleg van het waterstofnetwerk en zorg voor integratie met bestaande energie-infrastructuur.
- Doel: Verbind industriële clusters en opslagfaciliteiten om een betrouwbare levering van waterstof te garanderen (nationaalwaterstofprogramma.nl).

3. Stimuleer industriële vraag naar groene waterstof

- Actie: Introduceer langlopende afnamecontracten (PPA's) en overweeg quota voor het gebruik van groene waterstof in industriële processen.
- Doel: Creëer een stabiele vraag die investeringen in productiecapaciteit ondersteunt.

4. Ondersteun import van groene waterstof

- Actie: Ontwikkel importcorridors en faciliteer de invoer van groene waterstof, bijvoorbeeld via ammoniak of vloeibare waterstof.
- Doel: Vul binnenlandse productie aan en diversifieer de aanvoerroutes.

5. Bevorder samenwerking en kennisdeling

- Actie: Stimuleer samenwerking tussen industrie, kennisinstellingen en overheden.
- Doel: Versnel technologische innovaties en optimaliseer processen.

Conclusie

Hoewel Nederland aanzienlijke stappen zet richting een groene waterstofeconomie, zijn er uitdagingen in de realisatie van de benodigde capaciteit en infrastructuur. Een gecoördineerde aanpak, met duidelijke beleidsmaatregelen en samenwerking tussen alle betrokken partijen, is essentieel om de industriële vraag naar groene waterstof te kunnen dekken en de klimaatdoelen te behalen.

5. Planning en Realisatie van Wind op Zee Projecten in Nederland

Inleiding

Nederland streeft naar een ambitieuze uitbreiding van windenergie op zee om de klimaatdoelen te behalen en de elektriciteitsvoorziening te verduurzamen. De totale doelstelling is 21 GW tegen eind 2032, goed voor ongeveer 16% van de Nederlandse elektriciteitsbehoefte.

Planning versus realisatie

Windparkgebied	Kavel(s)	Vergunningsprocedure	Verwachte ingebruikname
Hollandse Kust (west)	VI, VII	2022	2026–2027
IJmuiden Ver	Alpha	Q1 2024	Q3 2029
	Beta	Q1 2024	Q4 2029
	Gamma-A	Nog te bepalen	Nog te bepalen

Bron: Routekaart windenergie op zee, RVO.nl

Visuele Tijdlijn (indicatief)

2022-2023: Vergunningen Hollandse Kust VI/VII afgerond

2024: Start vergunningsprocedure IJmuiden Ver Alpha en Beta

2026-2027: Inbedrijfname Hollandse Kust VI/VII

2028-2029: Start installatie IJmuiden Ver Alpha/Beta

2029: Inbedrijfname IJmuiden Ver Alpha/Beta

2030-2032: Verdere ontwikkeling en mogelijke aanleg Gamma-A

Vertragingen en knelpunten

- **Infrastructuur:** aanleg van het net op zee loopt achter.
- **Vergunningsprocedures:** langdurige procedures en juridische uitdagingen.
- **Technologische/logistieke uitdagingen:** installatiecomplexiteit en levering van turbines.

Beleidsaanpassingen

- **Deadline verschuiving:** doelstelling van 21 GW nu uiterlijk eind 2032.
- **Versnellen van procedures:** optimalisatie van vergunningstrajecten.
- **Investeren in infrastructuur:** betere aansluiting van windparken op het landnet.

Conclusie

Hoewel Nederland ambitieuze plannen heeft, zijn er vertragingen. Het behalen van 21 GW tegen 2032 is mogelijk mits procedures worden versneld, investeringen toenemen en samenwerking optimaal verloopt.