



Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

SMR programma- aanpak

Presentatie Brabantse Energy
Leaders (BEL)



Even voorstellen

- › Almelo, onder de rook van URENCO
- › Natuurkunde, Economie
Rijksuniversiteit Groningen & TU Delft
- › Onderzoeker: Klimaatbeleid & Energiesysteem
Radboud Universiteit Nijmegen / OECD
- › Strategy Consultant Energy & Innovation
NRG|PALLAS / TNO
- › Adviseur Kernenergie, SMR's
Ministerie van Klimaat en Groene Groei

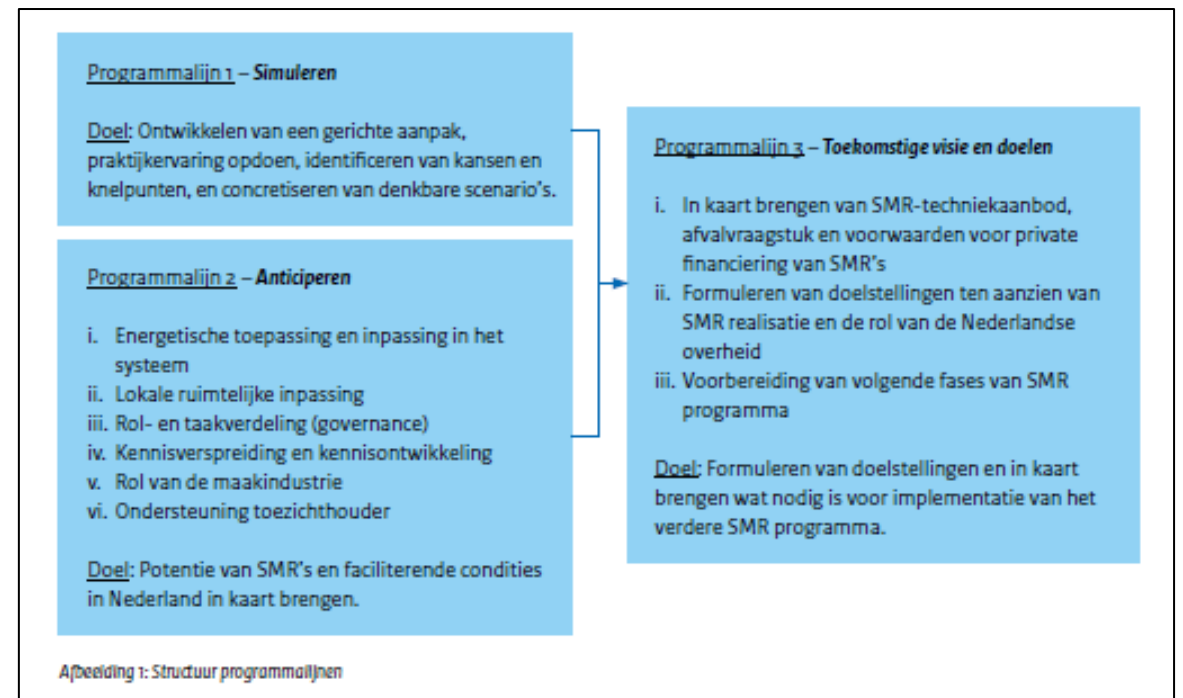


Cornelis Zandt
Adviseur Kernenergie
Team Small Modular Reactors
b.c.zandt@minezk.nl
www.rijksoverheid.nl/ezk



SMR programma-aanpak loopt na een jaar van activiteiten tot haar einde

- › Voorjaarsbesluitvorming (2023): aankondiging SMR programma
- › Stakeholderanalyse Berenschot (2023)
 - Er is behoefte aan overheidssturing in de ontwikkeling van SMR's en stakeholders zien daarin voor **EZK (nu KGG) een rol als regisseur**.
 - EZK (nu KGG) kan vanuit de regierol richting geven aan **de realisatie van SMR's**.
- › Oprichting programma-aanpak (2024)
- › Resultaten en visie (2025)
 - Rol SMR's in Nederland
 - Vormgeving effectief beleid





Het ministerie ziet meerdere toepassingen van SMR's in Nederland

SMR's in het nationale energiesysteem

- Inzet kabinet: 3,5-7 GW kernenergie in 2050, waarbij het kabinet inzet op conventioneel
- Potentie SMR's verder te onderzoeken in PEH, *bijvoorbeeld voor binnenlandse locaties*

SMR's in industrieclusters

- Met name potentie voor warmte (groene chemie, procestechnologie)
- Achter-de-meter oplossingen

SMR's voor cluster 6 bedrijven

- Aansluiting 380 kV, waterstof *backbone* niet mogelijk, maar wel grote energievragers
- Micro-reactoren lijken hier uitkomst te bieden (matchen vraag en aanbod)

SMR's in het nucleair ecosysteem

- SMR's brengen innovaties en nieuwe kennis in; denk in Nederland aan projecten zoals Allseas, Thorizon

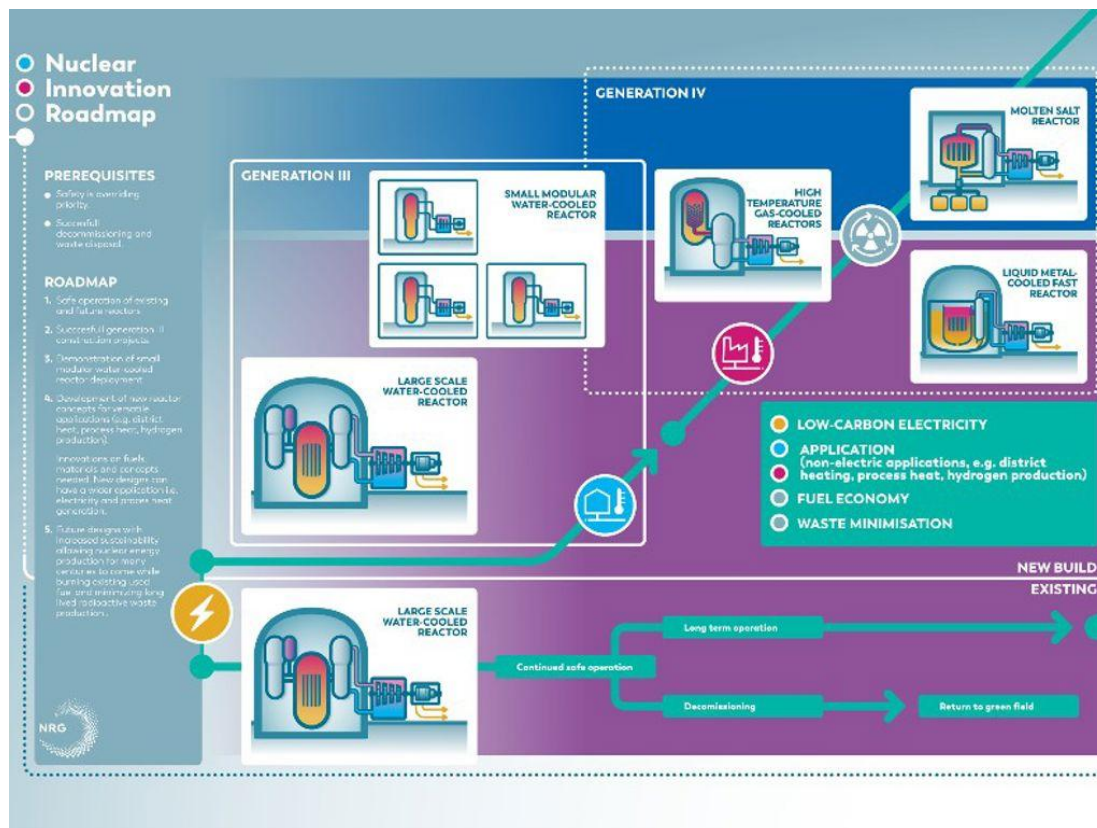


Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

Inzichten uit programmamalijn 2: ANTICIPEREN



Even vooraf: Small Modular Reactors in een notendop*



- Gen 3**
- > De 'grote' SMR
 - Gebaseerd op bekende technologie
 - 100 – 500 MWe
 - ~300 °C
 - Verwacht tussen 2030 en 2035
 - > De 'micro' SMR
 - Gebaseerd op bekende technologie
 - 0 – 100 MWe
 - ~300 °C
 - Verwacht tussen 2030 en 2035

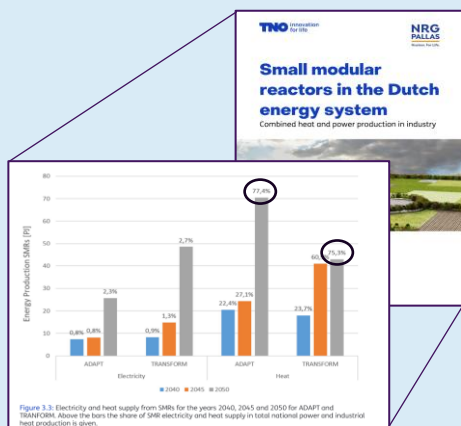
- Gen 4**
- > Hoge temperatuur reactor
 - Gasgekoeld
 - 20 - 300 MWe
 - Tot 1000 °C
 - Verwacht rond 2035
 - > Gesmolten zout reactor
 - Bijdrage uitdaging omtrent radioactief afval
 - 100 – 300 MWe
 - 450 – 750 °C
 - Verwacht na 2035

*Versimpelde en persoonlijke interpretatie gebaseerd op NRG en NEA SMR Dashboard



Programmlijn 2 beschouwt de potentie en inpassing van SMR's in het energiesysteem

Nut en Noodzaak



Waarom zouden we SMR's willen?

Haalbaarheid



Waar zouden SMR's kunnen komen?

Bestuurlijke afspraken



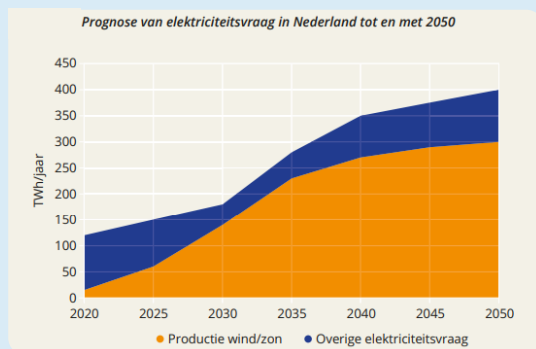
Wie doet wat om SMR's te faciliteren?



Onderzoek laat zien dat SMR's op termijn een rol kunnen spelen in de energietransitie

Elektriciteit

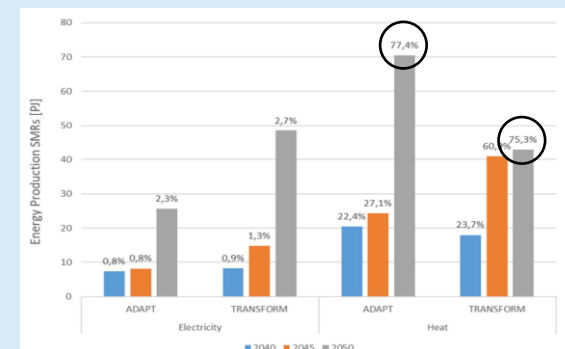
- Nationaal Plan Energiesysteem: 3,5 tot 7 GW nucleair
- Sterke groei elektriciteitsvraag (3-5x niveau 2020)
- Kernvermogen nodig voor
 - Voldoende CO₂-vrije stroom
 - Leveringszekerheid
- Prioriteit realisatie grote kerncentrales
 - 4 tot 6,5 GW
 - Beschikbaar, meer beslisinformatie zoals kosten
- Mogelijke kansen SMR's
 - Inlandse plaatsing
 - Flexibiliteit



Uit: Kennismodule Small Modular Reactors (NRG, 2024)

(Industriële) Warmte

- SMR's zijn een veelbelovende optie voor directe koppeling met industrie op lange termijn
- Continue, grote energievraag
- Warmtekracht koppeling
- Direct gebruik warmte scheelt noodzaak elektrificatie
- Verder onderzoek nodig voor exacte koppeling
 - Detailstudie industriële inpassing van SMR's in Zeeland
 - Technische voorverkenning warmte uitkoppeling industrie



Uit: SMRs in Dutch energy system: CHP in industry (TNO, 2024)



Vanwege kleiner vermogen en formaat zijn SMR's potentieel op meer plekken in te passen



Uit: Programma Energiehoofdstructuur (EZK, 2024)

Voortbouwen op ervaring Locatieonderzoek
nieuwbouw kerncentrales (lopend)

Zelfde ruimtelijke randvoorwaarden gelden,
sommige criteria schaalbaar naar vermogen

Landinwaartse locaties zijn interessant vanuit
perspectief energiesysteem, maar kan het ook
veilig en milieuvriendelijk?

- Aansluiting Programma Energiehoofdstructuur
- Koelwaterstudie Deltares
- Seismische activiteit
- Natura 2000

Omgeving industrieclusters lijkt op eerste
gezicht faciliterend voor SMR's

- Veiligheidsorganisatie
- Infrastructuur
- Voldoende energievraag
- Concurrentie om ruimte

Warmtecapaciteit 900 MWth (~SMR van 500 MWe)



Uit: Koelcapaciteit rivieren in relatie tot SMRs (Deltares, 2025)



Om een privaat initiatief te faciliteren bereiden overheden zich gezamenlijk voor

- › Partijen in Nederland tonen interesse in SMR's, maar er is nog geen privaat initiatief gestart
 - Afnemer
 - SMR ontwikkelaar
 - Locatie
- › Door duidelijke bestuurlijke afspraken te maken bereiden overheden zich voor op de mogelijke komst van een eerste initiatief
- › Invulling bevoegd gezag voor ruimtelijke inpassing via "Decentraal, tenzij"-principe

Rijksoverheid

Algemene voorbereiding:

- Handreiking participatie
- *Community of practice* (n.a.v. Simulaties)
- Vergunbaarheidsanalyses
- Inpassingsstudies
- Innovatiesubsidies (o.a. MOOI)

Rijksoverheid

SMR's in energiesysteem:

- Aansluiting Programma Energiehoofdstructuur II
- Inzicht in strategische locaties t.b.v. het energiesysteem en samenhang andere energieprojecten

Provinciën

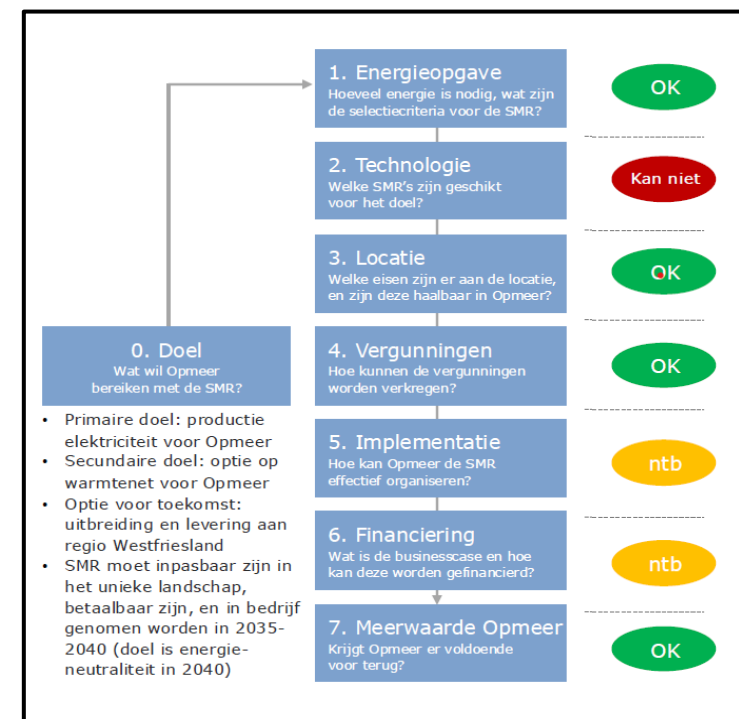
SMR's voor industrie en cluster 6

- Provinciale verkenningen
- Inzicht in locaties waar vraag, ruimtelijke randvoorwaarden en interesse samenkomen



Relevantie van SMR's voor leden van de BEL groep

- > Recent haalbaarheidsstudie opgeleverd bij de Gemeente Opmeer (NH, 12.500 inwoners, 100 GWh/a in 2050)
- > Conclusie: binnen de gestelde kaders is momenteel geen SMR haalbaar
 - "SMR is te groot" -> GEN 3+ SMRs
 - "SMR is te laat" -> GEN 4 SMRs
 - "SMR is te duur" -> micro-SMRs
- > Aanbeveling: organiseer regionaal samenwerkingsverband
- > SMR realisatie mogelijk en waardevol maar geen *silver bullit*
- > Wees helder in je doelstelling, SMR's kunnen een nuttige oplossing zijn, maar zijn geen doel op zich



Uit: Haalbaarheidsonderzoek SMR Opmeer



Ministerie van Klimaat en
Groene Groei

Zo zetten we met elkaar stappen om de realisatie
van SMR's in Nederland mogelijk te maken

Dankuwel voor uw aandacht!