

Aan: Minister van Economische Zaken en Klimaat, Minister voor Klimaat en Energie
Van: Boston Consulting Group
Datum: 17 november 2022
Betreft: Belangrijkste uitkomsten en aanbevelingen naar aanleiding van de planningsanalyse

Context: De Boston Consulting Group (BCG) heeft het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) ondersteund bij het schetsen van de complexiteit en dilemma's bij het maken van een planning voor het realiseren van twee nieuwe kerncentrales. Daarbij hebben we ook suggesties gedaan voor een effectieve planning.

Deze initiële studie is gebaseerd op een vertaling van ervaringen uit eerdere nieuwbouwprojecten in het buitenland naar de context van het Nederlandse kernenergielandschap. Dit is gedaan door de planning en gerealiseerde tijdlijnen van recente internationale projecten te analyseren. Op die manier zijn redenen voor budget- of planningsoverschrijdingen geïdentificeerd, en *best practices* voor het ondervangen daarvan. Tegelijkertijd is gekeken naar de lokale Nederlandse omstandigheden (bijvoorbeeld lokaal ecosysteem, regelgeving, locatie) en de relevantie daarvan voor ervaringen en lessen uit het buitenland. Op basis hiervan hebben we de complexiteit en dilemma's geschetst bij het maken van een planning voor de gehele projectduur. Ook hebben we aanbevelingen gedaan voor prioriteiten op de korte termijn¹ om zo het risico op vertraging te verkleinen, het proces waar mogelijk te versnellen en meer zekerheid te verkrijgen over de resterende tijdsduur en kosten.

Bouwblokken en onzekerheden: De bouw van een kerncentrale is een lang en complex proces met vele inherente onzekerheden die bij recente internationale nieuwbouwprojecten hebben geleid tot sterk variërende projectkosten en tijdlijnen.

Recente internationale nieuwbouwprojecten laten grote verschillen in tijdslijnen zien. Zo heeft de bouw van Olkiluoto 3 in Finland ruim 17 jaar² geduurd, terwijl de bouw van Barakah 1 in de Verenigde Arabische Emiraten slechts 9 jaar heeft geduurd (zie ook de slides onderaan deze memo voor voorbeelden). De onderliggende oorzaken van deze grote variatie in tijdlijn en kosten van een nieuwbouwproject lopen sterk uiteen. Zo heeft de bouw van Flamanville in Frankrijk circa 1 jaar vertraging opgelopen in de constructiefase, omdat was gestart met bouwwerkzaamheden vóórdat de juiste *design maturity* was bereikt.³ De bouw van Olkiluoto 3 in Finland heeft juist circa 2 jaar vertraging opgelopen in de vergunningsfase, omdat de lokale vergunningsverlener de toelaatbaarheid van enkele belangrijke technische specificaties niet tijdig had verduidelijkt. De bouw van de PALLAS reactor in Nederland heeft daarentegen vertraging opgelopen in de voorbereidende fase omdat de financieringsvoorwaarden herzien moesten worden.

De belangrijkste stappen in de planning voor een nieuwbouwproject zijn op te delen in vier categorieën: (1) organisatie en financiering, (2) tendering, (3) vergunningverlening, en (4) uitvoering. Het is belangrijk om op te merken dat deze stappen voor een groot deel parallel aan elkaar lopen. De mate van zekerheid over de duur van elk van deze stappen verschilt, afhankelijk van de vertragingsrisico's per stap en de mate waarin deze op dit moment al beperkt kunnen worden (zie voor een uitgebreidere beschrijving de slides onderaan deze memo).

1. **Organisatie en financiering:** Deze categorie omvat activiteiten als het vormgeven van het organisatiemodel en het financieringsmodel, en in een later stadium het opzetten van de operatorstructuur. Het belangrijkste risico op vertraging is dat de financierings- en organisatiemodellen die worden vormgegeven niet aansluiten bij de randvoorwaarden en/of voorkeuren van de technologieleveranciers. Daarom is het van belang om al op zeer korte termijn een iteratieve dialoog aan te gaan met de verschillende leveranciers over deze keuzes (zie ook later in deze memo). In een later stadium heeft specifiek de opzet van de

¹ Met korte termijn bedoelen we hier de komende 1-2 jaar

² Constructietijd (van start tot einde constructiewerkzaamheden)

³ Het ontwerp was in dit geval niet volledig locatie-specifiek gemaakt

operatorstructuur een relatief hoog verpagingsrisico. Ter mitigatie hiervan moet ruim voldoende tijd worden genomen om de operatie voor te bereiden en om de benodigde expertise op te bouwen. Daartoe moet tijdig worden besloten over het specifieke exploitatiemodel en de exploitant. Dit wordt met name relevant op de midden-lange termijn. Op kortere termijn is het wel reeds van belang om in de dialoog met leveranciers realistische opties te vormen voor de exploitatiestructuur.

2. Tendering: De belangrijkste verpagingsrisico's in het aanbestedingsproces voor het selecteren van een technologieleverancier komen voort uit een ontoereikende voorbereiding en facilitering van het proces. Ten eerste is het met name van belang dat in de voorbereiding de leveranciers vroegtijdig betrokken worden en een alomvattende aanpak wordt genomen die ziet op zowel technische en commerciële elementen. Daarnaast is het van belang dat vooraf de informatie beschikbaar is die leveranciers nodig hebben voor een goede bieding. Dit laatste kan zowel zien op commerciële elementen (bijvoorbeeld randvoorwaarden voor financiering of inzet van lokale ecosystem) en op technische elementen (bijvoorbeeld benodigde locatie-specifieke informatie voor het ontwerp). In aanvulling op bovenstaande bestaat een risico op organisatorisch gebied. De aanbesteding zal waarschijnlijk plaatsvinden vanuit een andere organisatie/entiteit dan EZK (bijvoorbeeld een 'SPV'⁴).⁵ Er bestaan meerdere modellen om een dergelijke entiteit vorm te geven en het opzetten/aanwijzen ervan zal een significante aanlooptijd hebben. Om die reden is het belangrijk om al op de korte termijn de opties en hun implicaties (voor de tijdlijn) in kaart te brengen, en mits mogelijk reeds te starten met het opzetten/aanwijzen van deze entiteit.
3. Vergunningsverlening: Het is belangrijk om al op korte termijn maatregelen te nemen om risico's in het vergunningsproces te beperken en om de voorbereiding van dit proces vroeg te starten. Dit proces is bij recente projecten namelijk een belangrijke bron van vertraging en kostenoverschrijding geweest. Dit was bijvoorbeeld het geval doordat rapporten meermaals over moesten worden gedaan omdat ze niet aan veiligheidseisen voldeden (zoals het milieuraapport bij Akkuyu 1) of doordat veiligheidseisen gedurende het proces veranderden (zoals bij Olkiluoto 3). Een voorbeeld van een mogelijke mitigerende maatregel is het uit laten voeren van benodigd locatie-specifiek onderzoek (bijvoorbeeld overstromingsgevaar, bodemonderzoek) voorafgaand aan het vergunningsproces in plaats van tijdens de looptijd. Een ander voorbeeld is het vroegtijdig innemen van een standpunt over de reeds bekende technische specificaties die mogelijk niet zullen worden goedgekeurd door ANVS, bijvoorbeeld op basis van ontwerpen en veiligheidseisen uit recente internationale projecten.
4. Uitvoering: Deze categorie omvat onder meer activiteiten als het ontwerp van de centrale, de inkoop van (kritieke) onderdelen en de constructie van de centrales. Het risico op vertraging in deze stappen van het project is relatief hoog en internationale projecten tonen een grote variatie in tijdduur van deze stappen. Enkele voorbeelden van belangrijke oorzaken van vertraging zijn onvoorziene ontwerpwijzigingen tijdens de bouw van de centrale, vertraagde levering van kritieke onderdelen (zoals stoomgenerator), gebrek aan civiele bouwcapaciteit en gebrekkige coördinatie van de bouwwerkzaamheden. Er zijn meerdere belangrijke maatregelen die kunnen worden genomen om deze risico's te beperken. Het merendeel van deze maatregelen wordt echter relevant op de midden-lange termijn en heeft geen directe impact op de korte termijn prioriteiten. Uitzondering hierop zijn de maatregelen die zien op het beperken van risico's in de ontwerpfase. De belangrijkste van deze maatregelen is het vroegtijdig uitvoeren van technische haalbaarheidsstudies (*zie verder later in deze memo*). Er dient ook tijdig een beeld te worden gevormd over de wenselijk omvang van het lokale ecosysteem dat moet worden opgebouwd, aangezien het ontwikkelen van dit systeem een langdurig proces kan zijn. Met dit ecosysteem wordt bedoeld zowel de benodigde civiele capaciteit voor de bouwwerkzaamheden, als de benodigde nucleaire expertise.

De voorbereiding en bouw van een kerncentrale is dus een langdurig en complex proces met vele mogelijke (verpagings)risico's. Voor dergelijke grote en complexe bouwprojecten is het maken van een robuuste planning, die tegelijkertijd ambitieus en realistisch is, van groot belang om verwachtingen te managen, en om

⁴ *Special Purpose Vehicle*: een aparte entiteit die wordt gecreëerd om het financiële projectrisico te isoleren

⁵ Precieze juridische vereisten aan de organisatorische opzet dienen nog in kaart te worden gebracht

uitvoeringsproblemen en vertraging te voorkomen. Goed plannen betekent het creëren van een goed beeld van de activiteiten en werklast, de benodigde beslissingen en de onderlinge afhankelijkheden.

Complexiteit en afhankelijkheden: De complexiteit van het nieuwbouwproject wordt in belangrijke mate bepaald door de onderlinge afhankelijkheden tussen de verschillende inrichtingskeuzes. Zo lang keuzes niet in samenhang zijn gemaakt kunnen alleen zeer grove indicaties van de totale tijdlijnen worden gegeven.

Veel belangrijke activiteiten voorbij de korte termijn zijn afhankelijk van keuzes die in eerdere fases worden gemaakt. Om die reden kennen deze activiteiten nog inherent onzekerheden met betrekking tot de benodigde kosten en tijdlijn. Zo heeft de keuze voor een specifieke leverancier bijvoorbeeld invloed op de duur van het vergunningsproces. De keuze voor de mate waarin de lokale industrie betrokken moet worden bij de bouw heeft bijvoorbeeld invloed hebben op de duur van de constructiefase. Naarmate het project vordert en inrichtingskeuzes worden gemaakt kunnen deze onzekerheden worden verkleind. De duur van het vergunningsproces is bijvoorbeeld onzeker omdat deze o.a. afhangt van de precieze veiligheidseisen die de ANVS stelt, van de technologieleverancier die wordt gekozen en diens ontwerp en van de mate waarin bestaande referentie-ontwerpen moeten worden aangepast (bijv. aan de specifieke locatie). Dit brengt zoals geschetst met zich mee dat er op dit moment een relatief grote onzekerheid bestaat met betrekking tot tijdlijn en kosten in de latere fases van dit nieuwbouwproject.

Uitgangspunt: Het bestaan van de vele onderlinge afhankelijkheden tussen keuzes en activiteiten vereist dat in de uitvoering van het project (en bij het maken van een planning) een meer *agile* (iteratief en cyclisch op basis van vroege feedback) en collaboratieve benadering wordt gekozen.

Inrichtingskeuzes die onderling afhankelijk zijn moeten parallel en op iteratieve wijze worden voorbereid en besloten. Een voorbeeld hiervan is de keuze van een technologieleverancier, die doorgaans ook de keuze voor een specifieke samenwerkingsvorm tussen opdrachtgever en -nemer bepaalt, inclusief de mogelijke financierings- en organisatiemodellen. Er is slechts een beperkte set geschikte technologieleveranciers die elk beperkingen en voorkeuren hebben met betrekking tot onder andere financieringsopzet, contractmodel en samenwerkingsvorm.

De belangrijkste inrichtingskeuzes dienen naast iteratief ook collaboratief te worden voorbereid, gezien de vele verschillende betrokken stakeholders. Zo dient de ANVS bijvoorbeeld vroeg betrokken te worden bij eventuele technische haalbaarheidsstudies en in de voorbereiding van de aanbestedingsfase. Dit is nodig om zo gezamenlijk met de technologieleveranciers een scherp beeld te vormen van de impact van Nederlandse regelgeving op het ontwerp en veiligheidseisen van de kerncentrale. Andere partijen met wie nauw samengewerkt zal moeten worden zijn bijvoorbeeld het Ministerie van Financiën, het Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat, TenneT, COVRA, en mogelijke (private) financiers.

Belangrijkste korte termijn prioriteiten: Vanuit een meer agile benadering gelden op de korte termijn twee belangrijke aanbevelingen

Om de onzekerheden in het nieuwbouwproject te verkleinen, risico's te beperken en de uitvoering waar mogelijk te versnellen bestaan op de korte termijn twee belangrijke prioriteiten voor EZK:

1. Opstarten en uitvoeren van vroegtijdige en gestructureerde interactie met technologieleveranciers om een realistisch beeld te vormen van de voorwaarden waaronder het project commercieel levensvatbaar kan zijn.
2. Opstarten en uitvoeren van technische haalbaarheidsstudies met de belangrijkste technologieleveranciers om een de onzekerheid rondom benodigde projectkosten en tijdlijn te verkleinen.

Het vervolg van deze memo is met name gericht op deze twee prioriteiten. Daarbij dient te worden opgemerkt dat op korte termijn, en parallel aan bovenstaande prioriteiten, ook andere activiteiten dienen te worden uitgevoerd. Voorbeelden hiervan zijn het opbouwen van de juiste expertise en capaciteit binnen de programma-organisatie, het voorbereiden van de aanbestedingsfase (inhoudelijk en juridisch), het vormen van randvoorwaarden en voorkeuren voor financiering, en het voorbereiden van de vergunningsfase met ANVS.

1. Vroegtijdige interactie met technologieleveranciers m.b.t. rolverdeling en commerciële levensvatbaarheid: De keuze voor het financieringsmodel, de wijze van inrichten van de (programma-)organisatie en de technologie- en leveranciersselectie dienen in nauwe samenhang te worden gemaakt. Daarbij dienen de verschillende leveranciers vroeg betrokken te worden om de snelheid van het proces te bevorderen en vertragingrisico's te minimaliseren.

Zoals geschetst kennen de leveranciersselectie en de opzet van het financieringsmodel, de rolverdeling en de organisatie-inrichting onderlinge afhankelijkheden. Niet alle (combinaties van) financierings- en inrichtingsmodellen zijn acceptabel voor de markt. Zo zullen verschillende leveranciers bijvoorbeeld in verschillende mate bereid zijn om een deelneming te nemen in het project. Ook zal bijvoorbeeld niet elke leverancier een EPC contractvorm⁶ kunnen aangaan. Om die reden levert het vroegtijdig betrekken van leveranciers in het proces een belangrijke bijdrage aan betere besluitvorming met minder risico's. Concreet kunnen in samenwerking met elk van de belangrijkste leveranciers potentiële modellen worden uitgewerkt. Een dergelijke opzet heeft enkele belangrijke voordelen:

- Doordat combinaties tussen de verschillende keuzes (e.g., financiering en leverancier) op elkaar zijn afgestemd bestaat een lager executierisico, omdat leverancier het project zal uitvoeren op een wijze die aansluit bij diens ervaring en kennis. Ook bestaat een lager risico op vertraging omdat bijvoorbeeld het financierings- of organisatiemodel achteraf moet worden bijgesteld.
- Het ontwikkelen van reële, consistente '*real world*' opties voor o.a. financiering en organisatie die worden gedragen door de markt vergroot de kans op het verkrijgen van een geschikt mandaat voor effectieve uitvoering, en het bepalen van benodigde kosten en tijdlijn

2. Vroegtijdig laten uitvoeren technische haalbaarheidsstudies: Parallel aan hierboven beschreven proces kan op relatief korte termijn met elk van de belangrijkste leveranciers een technische haalbaarheidsstudie worden opgestart om vroeg een beter beeld te krijgen van de kosten en tijdlijn van het project.

Een technische haalbaarheidsstudie heeft als doel om tot een betere inschatting te komen van de kosten en tijdlijn van het nieuwbouwproject. Dit gebeurt onder andere door te onderzoeken in welke mate het bestaande ontwerp van leveranciers moet worden aangepast aan de specifieke omstandigheden van dit project. Dit kan zowel als gevolg van lokale regelgeving zijn, als van de karakteristieken van de specifieke locatie. Traditioneel wordt gewacht met technische haalbaarheidsstudies tot het moment dat er een technologieleverancier is geselecteerd. Het in een vroeger stadium uitvoeren van dergelijke studies met elk van de belangrijkste leveranciers heeft enkele voordelen:

- De kosten en tijdlijn voor het project kunnen eerder nader worden gespecificeerd, mits er reeds voldoende specifieke informatie kan worden verschaft aan de leveranciers
- Het project wordt versneld. In dit scenario hoeft de technische studie niet meer tijdens of na het aanbestedingsproces plaats te vinden

Voorwaarden voor het aanbesteden (en uitvoeren) van deze technische studies zijn onder andere dat een grote mate van zekerheid bestaat over de locatie en technologie voor de kerncentrales, dat budget beschikbaar is voor het uitvoeren van meerdere studies, en dat capaciteit beschikbaar is voor het voorbereiden en beoordelen van de aanbesteding van deze studies, zowel bij EZK als bij andere relevante partijen. Daarnaast zullen leveranciers voor het uitvoeren van een goede haalbaarheidsstudie informatie nodig hebben van EZK. Deze benodigde informatie ziet bijvoorbeeld op de locatiespecificaties en op de gestelde veiligheidseisen van de ANVS. Vóórdat uitvoering kan worden gegeven aan de technische studies zal deze informatie beschikbaar moeten worden gemaakt, waarbij keuzes mogelijk zijn ten aanzien van het detailniveau.

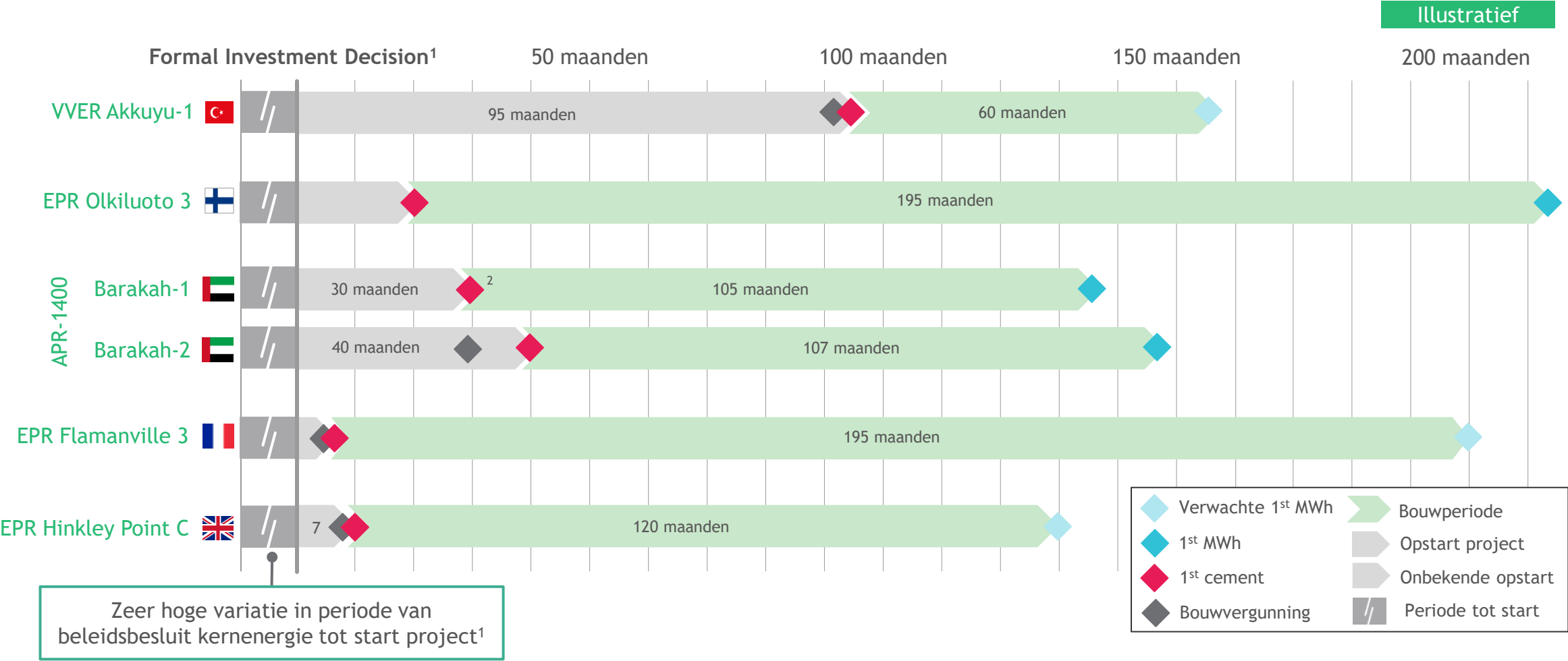
Om uitvoering te geven aan deze prioriteit dient EZK op korte termijn de voorbereiding van het aanbestedingsproces voor de studies te starten en de uitvraag vorm te geven. Parallel aan deze voorbereiding dient met de relevante partijen samen te worden gewerkt om de benodigde informatie te verkrijgen die de leveranciers nodig zullen hebben voor een goede haalbaarheidsstudie. Voor het verkrijgen van een deel van deze informatie zullen mogelijk additionele studies nodig zijn.

⁶ *Engineering, Construction and Procurement*; een type turn-key contract waarbij de opdrachtnemer verantwoordelijk is voor alle engineering, inkoop en bouwwerkzaamheden die nodig zijn om het volledige project op te leveren

Het voorbereiden, uitvoeren en evalueren van de technische haalbaarheidsstudies en de interactie met technologieleveranciers over de commerciële projectopzet zoals hierboven beschreven vereisen beschikbaarheid van de juiste expertise en voldoende capaciteit bij EZK. Mogelijke tekorten op dit gebied kunnen een risico vormen voor de tijdige uitvoering van deze processen. Daarom wordt aanbevolen om op korte termijn in kaart te brengen welke specifieke expertise en capaciteit hiervoor benodigd is bij EZK en andere stakeholders.

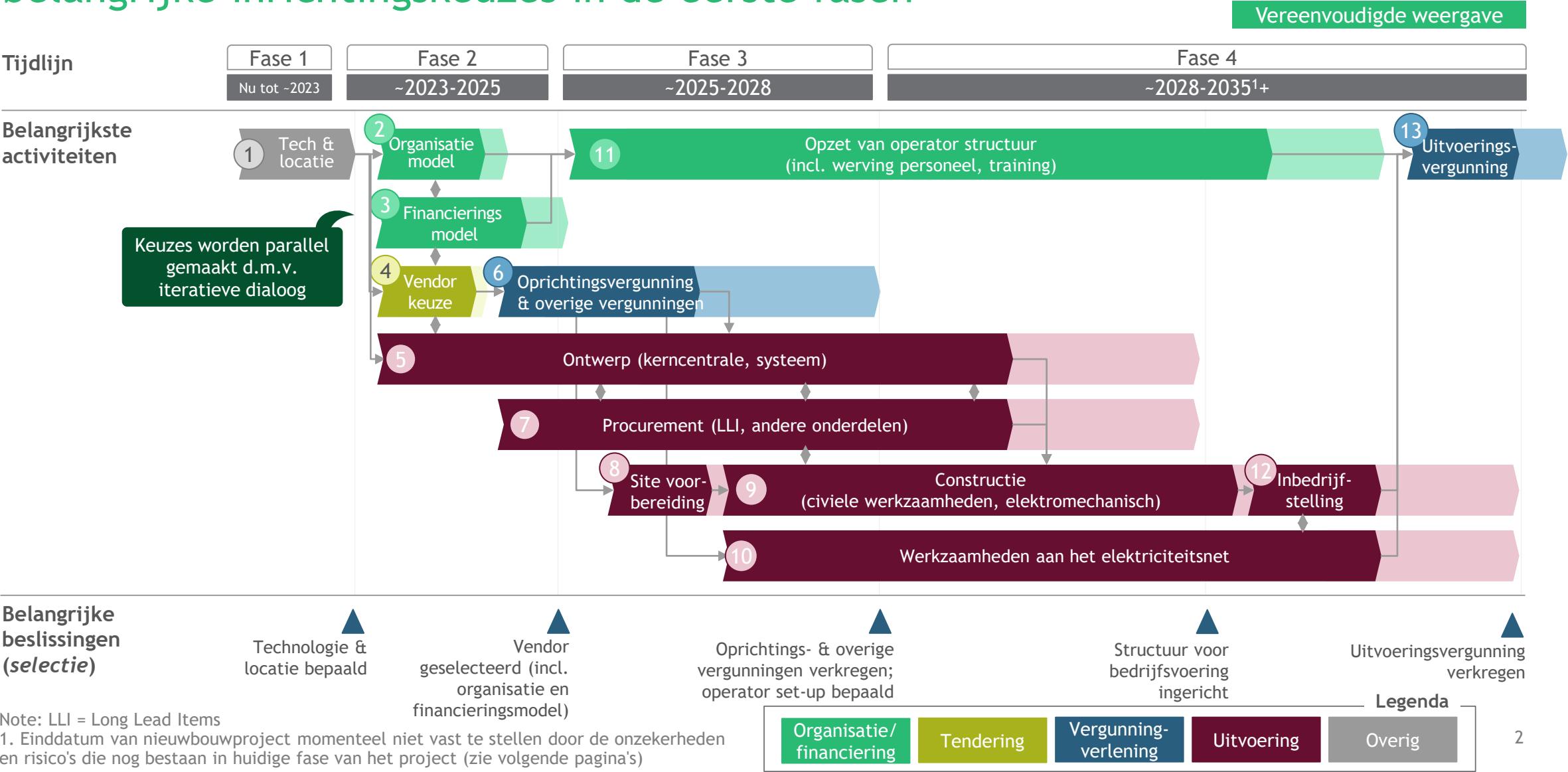
Vooruitblik: Uitvoering van hierboven beschreven suggesties voor de korte termijn resulteert in het beperken van complexiteit en risico's in de verdere uitvoering van het project, en in meer zekerheid met betrekking tot de benodigde tijdlijn en kosten voor het nieuwbouwproject. Dit neemt echter niet weg dat er inherent onzekerheden zullen blijven bestaan in de planning als gevolg van de lange tijdsduur van het project en de hoge mate complexiteit van het project. Deze onzekerheden zullen in de komende jaren steeds kleiner worden naarmate de verschillende projectfasen worden doorlopen.

De nieuwbouw van een kerncentrale is een complex programma met sterk variërende tijdslijnen



1. Formal investment decision en/of het moment van de vendor keuze; 2. Op dezelfde dag aangekondigd als de ontvangst van de bouwvergunning
Bron: Press search, BCG analysis

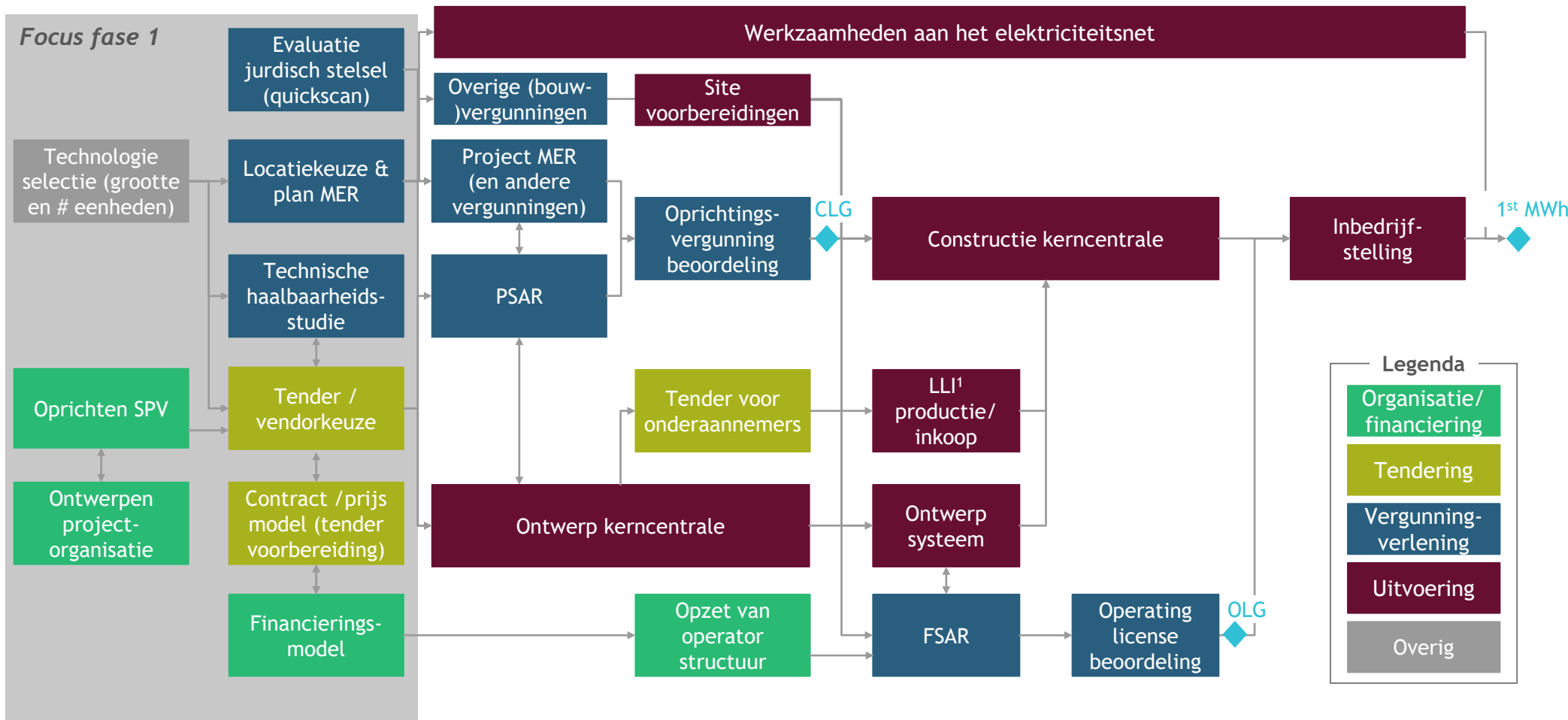
Tijdslijn voor de bouw van een kerncentrale is zeer onzeker en afhankelijk van belangrijke inrichtingskeuzes in de eerste fasen



Belangrijke keuzes en activiteiten kennen onderlinge afhankelijkheden; vergt een parallelle en iteratieve uitvoering

Illustratief

Hiërarchie van belangrijkste activiteiten



Note: SPV = Special Purpose Vehicle; MER = Milieueffectrapportage (environmental impact assessment); CLG = Construction License Grant; FSAR = Final Safety Analysis Report; LLI = Long Lead Items; OLG = Operating License Grant; PSAR = Preliminary Safety Analysis Report

Duur van lange termijn activiteiten onzeker door afhankelijkheid van eerdere besluiten; risico's kunnen verkleind worden met mitigerende maatregelen (1/4)

						Niet limitatief
Activiteiten	Duur	Zekerheid duur ¹	Veel voorkomende risico's die leiden tot uitloop van activiteit	Belangrijkste mitigerende maatregelen	Besluiten of activiteiten die zekerheid geven	
1 Technologie en locatie	1-2 Jaar	Hoog	- Afkeuring van voorkeurslocatie in plan-MER kan leiden tot noodzaak opnieuw uitvoeren van milieuonderzoeken - Afkeuring/vertraging gerelateerd aan de toepasbaarheid van kernenergie in de Nederlandse energiemix - Gebrek aan politiek en maatschappelijk draagvlak voor locatie	- Tijdige plan-MER voorafgaand aan project-MER - Onderzoek naar elektriciteits-systeem waarin wordt gekeken naar inpassing kernenergie in het Nederlandse energiesysteem - Vroeg betrekken van lokale overheden en maatschappij	Na plan-MER en na onderzoek naar elektriciteits-systeem	
2 Organisatiemodel	1-2 Jaar	Hoog	Project-organisatiemodel sluit niet aan bij de randvoorwaarden en/of voorkeuren van technologieleveranciers waardoor meerdere iteraties nodig zijn, of later in het project vertraging volgt door <i>mismatches</i> met uitvoeringservaring	Iteratieve en gestructureerde dialoog met vendors om mogelijkheden voor organisatie- en samenwerkingsmodel te bepalen (bijvoorbeeld in marktconsultatie)	Na voeren van initiële dialoog met technologieleveranciers	
3 Financieringsmodel	2-4 jaar	Medium	- Financieringsmodel sluit niet aan bij randvoorwaarden technologieleveranciers en financiers - Moeite bij het vinden van particuliere investeerders vanwege hoge risico's bij recente NPP projecten en beperkt aantal beschikbare particuliere financiers	- Iteratieve dialoog met vendors om realistische mogelijkheden voor financieringsmodel te bepalen (bijvoorbeeld in marktconsultatie) - Financiering en garanties van institutionele beleggers (nationaal en internationaal)	Na uitvoeren eerste onderzoeken door de overheid en voeren van initiële dialoog met technologieleveranciers	

1. Huidige zicht op relatieve zekerheid van duur activiteit, gebaseerd op internationale voorbeelden, de mate waarin risico's relevant zijn voor de Nederlandse context en de mate waarin nu al aan risico-mitigatie kan worden gedaan

 Fase 1+2 (tot 2025)
  Fase 3 (2025-2028)
  Fase 4 (2028-2035+)

Legenda

Duur van lange termijn activiteiten onzeker door afhankelijkheid van eerdere besluiten; risico's kunnen verkleind worden met mitigerende maatregelen (2/4)

Niet limitatief

Activiteiten	Duur	Zekerheid duur ¹	Veel voorkomende risico's die leiden tot uitloop van activiteit	Belangrijkste mitigerende maatregelen	Besluiten of activiteiten die zekerheid geven
4 Vendor keuze (tendering)	1-2 Jaar	Hoog	- Gescheiden discussies over financiering, technologie, vergunningen en samenwerkings-/contractvorm waardoor meerdere iteraties nodig zijn om alle onderwerpen op elkaar af te stemmen - Onduidelijke RfI² kan leiden tot noodzaak veel iteraties of additionele onderzoeken om voorstellen te verduidelijken en vergelijkbaarheid te garanderen	- Vroegtijdige betrokkenheid van de technologieleverancier d.m.v. iteratieve dialoog (zie eerder) - Duidelijk RfI format en inhoud, o.b.v. voorbereidende dialoog tussen EZK, ANVS en leverancier - Alomvattende aanpak in de tender (financiering, kosten, risico's, contractvorm, etc.)	Na besluit over vormgeving en start tender procedure en gedurende vendor dialoog
5 Ontwerp (kerncentrale en systeem)	6-10 jaar	Laag	- Late (of grote) ontwerpwijzigingen om aan lokale regelgeving te voldoen - Ontbrekende locatie-specificaties, waardoor ontwerp niet aangepast kan worden aan specifieke locatie - Late start ontwerpfase (pas na selectie vendor), waardoor vergunnings- en constructiefase worden vertraagd	- Haalbaarheidsstudie om impact van lokale context op ontwerp te verduidelijken - Duidelijke richtlijnen voor ontwerp detaillering tijdens tenderfase	Geleidelijk tijdens vendor dialoog en haalbaarheidsstudies met additionele zekerheid na vendor keuze en tijdens de ontwerpfase
6 Oprichtings-vergunning & andere (bouw)-vergunningen	2.5-5 jaar	Laag	- Onvolledige of ontoereikende verstrekking van de benodigde documentatie door vendors aan ANVS en andere publieke instanties - Late (of grote) ontwerpwijzigingen om aan lokale regelgeving te voldoen	- Duidelijke vereisten aan format en inhoud van vergunningseisen op basis van voorbereidende dialoog tussen ANVS en operator - Eventuele aanpassingen (indien relevant) aan regelgeving zo vroeg mogelijk doorvoeren	Na haalbaarheidsstudie, met additionele zekerheid na besluit over vendor

1. Huidige zicht op relatieve zekerheid van duur activiteit, gebaseerd op internationale voorbeelden, de mate waarin risico's relevant zijn voor de Nederlandse context en de mate waarin nu al aan risico-mitigatie kan worden gedaan; 2. RfI = Request for Information

Duur van lange termijn activiteiten onzeker door afhankelijkheid van eerdere besluiten; risico's kunnen verkleind worden met mitigerende maatregelen (3/4)

						Niet limitatief
Activiteiten	Duur	Zekerheid duur ¹	Veel voorkomende risico's die leiden tot uitloop van activiteit	Belangrijkste mitigerende maatregelen	Besluiten of activiteiten die zekerheid geven	
7 Procurement (LLIs, andere onderdelen)	6-10 jaar	Laag	Vertraagde bezorging van kritieke onderdelen (bijv. stoomgenerator)	- Vroegtijdig contracteren van essentiële leveranciers en inkopen van LLIs - Expediteurteams bij technologieleveranciers	Geleidelijk tijdens vendor dialoog met additionele zekerheid na vendor keuze en tijdens de ontwerpfase	
8 Site voorbereidingen	2-3 jaar	Hoog	- Gebrek aan constructiecapaciteit of kennis in Nederland (bijv. lassers) - Late start van voorbereidingen waardoor constructie van de centrale niet op tijd gestart kan worden - Ontbrekend locatie-specifiek onderzoek	- Locatie-specifiek onderzoek reeds uit laten voeren voor/tijdens de tenderfase - Waar mogelijk al voor de toekenning van oprichtings- en bouwvergunning starten met site voorbereidingen	Na MER en additionele zekerheid na locatie-specifiek onderzoek	
9 Constructie (civiele werkzaamheden, elektromechanisch)	5-10 jaar	Laag	- Gebrek aan constructiecapaciteit of kennis in Nederland (bijv. lassers) - Ontoereikende coördinatie tijdens bouw - Start bouw met een <i>immature</i> ontwerp	- Vroegtijdig starten van inventarisatie en training/inkoop van benodigde <i>capabilities</i> - Goed projectmanagement (bijv. coördinatie stakeholders, overzicht afhankelijkheden)	Geleidelijk tijdens vendor dialoog met additionele zekerheid na vendor keuze en tijdens de ontwerpfase	
10 Werkzaamheden aan het elektriciteitsnet	Depending on site	Laag	Ontbrekende specificaties over de locatie en technologie, waardoor geen voorbereidingen kunnen worden getroffen	- Vroegtijdig betrekken van TenneT in projectplanning - Vroegtijdig bepalen van locatie	Na besluit over ontwerp en locatie	

Note: LLI = Long Lead Items, MER = Milieueffectrapportage

1. Huidige zicht op relatieve zekerheid van duur activiteit, gebaseerd op internationale voorbeelden, de mate waarin risico's relevant zijn voor de Nederlandse context en de mate waarin nu al aan risico-mitigatie kan worden gedaan

Legenda		
➤ Fase 1+2 (tot 2025)	➤ Fase 3 (2025-2028)	➤ Fase 4 (2028-2035+)

Duur van lange termijn activiteiten onzeker door afhankelijkheid van eerdere besluiten; risico's kunnen verkleind worden met mitigerende maatregelen (4/4)

Niet limitatief

Activiteiten	Duur	Zekerheid duur ¹	Veel voorkomende risico's die leiden tot uitloop van activiteit	Belangrijkste mitigerende maatregelen	Besluiten of activiteiten die zekerheid geven
11 Opzet van operator structuur (incl. voorbereiding operatie)	5-10 jaar	Laag	Operator niet klaar om in bedrijf te gaan (gebrek aan middelen, capabilities, etc.) waardoor commissioning moet worden uitgesteld	- Tijdig besluit over operator set-up (aantal jaar vóór commissioning) zodat voldoende aanlooptijd is voor bijv. aannemen/opleiden personeel, opstellen werk-procedures, afstemmen met ANVS - Uitwerken plan om reeds bestaande om kennis en ervaring m.b.t. operatie te gebruiken	Na besluit over operatorstructuur en na inbedrijfstellingstesten
12 Inbedrijfstelling	1.5-3 jaar	Laag	- Testfouten tijdens inbedrijfstelling waardoor opnieuw testen, herkalibratie of ontwerpaanpassingen nodig zijn aan componenten, apparatuur of systemen - Onderdelen die n.a.v. testen defect gaan en vervangen moeten worden	- Zeker stellen van reserve-onderdelen om defecten op te vangen - Gedegen doorloop ontwerp, bouw, inkoop - zie mitigerende maatregelen hierboven	Tijdens de inbedrijfstelling zelf
13 Uitvoerings-vergunning (incl. beroep-en bezwaarperiode)	1-2 jaar	Laag	- Onvolledigheid of onteikendheid bij het verstrekken van de juiste elementen aan de ANVS door initiatiefnemer - Onvolledige coördinatie tussen eigenaar en operator	- Duidelijke vereisten aan format en inhoud van vergunningseisen - Regelmatige contact met ANVS over voortgang organisatie-ontwikkeling en bouw - Nauw betrekken van technologie leverancier bij aanvraag	Na besluit over operatorstructuur

1. Huidige zicht op relatieve zekerheid van duur activiteit, gebaseerd op internationale voorbeelden, de mate waarin risico's relevant zijn voor de Nederlandse context en de mate waarin nu al aan risico-mitigatie kan worden gedaan