



Commissie voor de
milieueffectrapportage

Energieprogramma gemeente Arnhem

Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport

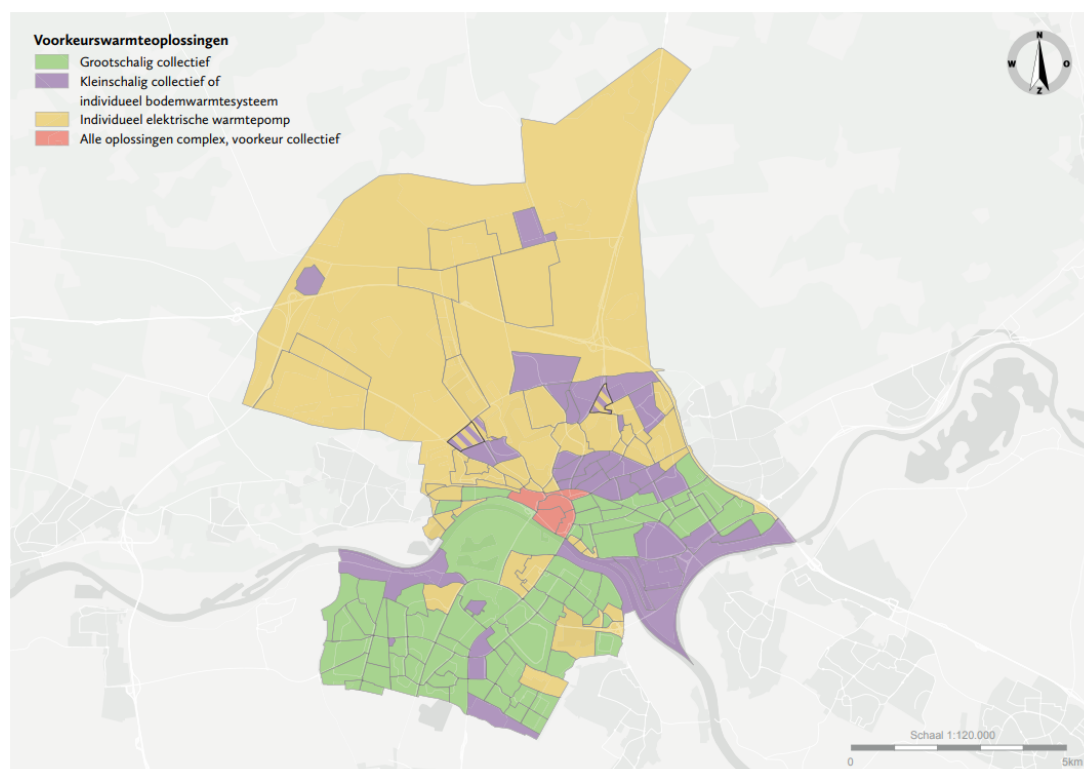
9 april 2026 / projectnummer: 4030



1 Advies voor de inhoud van het MER

Gemeente Arnhem wil een energieprogramma vaststellen. Daarin wil de gemeente vastleggen hoe ze toewerkt naar een klimaatneutraal Arnhem in 2050. Het energieprogramma richt zich op het ontwerpen en realiseren van een duurzaam energiesysteem voor de toekomst en maakt daarbij onderscheid tussen vier pijlers: bewust energie gebruiken, duurzame warmte- en koudesystemen, emissievrije mobiliteit en duurzame elektriciteit.

Voorafgaand aan het besluit over het energieprogramma worden de milieugevolgen onderzocht in een milieueffectrapport (hierna: MER). Gemeente Arnhem heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna: de Commissie) gevraagd te adviseren over de inhoud van het op te stellen MER. De Commissie bouwt in dit advies voort op de opgestelde Notitie Reikwijdte en Detailniveau¹ (NRD).



Figuur 1: Voorkeuren warmte-oplossing per energiegebied bron: Voorlopig Ontwerp Energieprogramma).

Verschil in reikwijdte tussen voorlopig ontwerp programma en MER

In het voorlopig ontwerp energieprogramma (hierna: energieprogramma) heeft de gemeente doelen gesteld voor bewust energie gebruiken, duurzame warmte- en koudesystemen, emissievrije mobiliteit en duurzame elektriciteit. De Commissie waardeert de brede en systeemgerichte insteek van het ontwerp programma. Wel constateert ze dat de alternatieven in het MER smaller gedefinieerd zijn dan de doelen uit het energieprogramma: ze gaan alleen in op mogelijke warmte- en koude-oplossingen. Daarmee krijgt de gemeente geen inzicht in

¹ Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) planMER energieprogramma gemeente Arnhem, 19 november 2025. Tauw.

de keuzemogelijkheden die ze heeft om richting te geven aan de andere onderdelen van het programma (energiegebruik, mobiliteit en elektriciteit).

Voor de besluitvorming is het belangrijk dat de reikwijdte van het MER past bij de reikwijdte van het programma. In haar advies is de Commissie ervan uitgegaan dat de doelen, en dus de reikwijdte, uit het energieprogramma leidend zijn. Daarom richt ze zich in haar advies op de verbreding die in het MER nodig is om de milieueffecten van de doelen uit het programma correct en volledig in beeld te brengen.

Essentiële informatie MER

Zorg dat het MER alle onderdelen bevat zoals voorgeschreven in de inhoudsvereisten voor een MER.² De Commissie beschouwt onderstaande informatie als essentieel voor de besluitvorming over het energieprogramma:

- **Doelen en kaders.** Beschrijf duidelijk de doelen van het energieprogramma. Maak daarbij onderscheid tussen de vier pijlers uit het energieprogramma. Geef aan op welke beleidsdocumenten het energieprogramma voortbouwt. Onderbouw daarmee de uitgangspunten en het startpunt voor het MER en energieprogramma.
- **Bouwstenen.** De gemeente wil een toekomstbestendig energiesysteem ontwikkelen. Geef in het MER een overzicht van de 'bouwstenen' waaruit dit energiesysteem kan worden opgebouwd.³ Dit overzicht van bouwstenen is een belangrijke basis voor het samenstellen van de alternatieven.
- **Alternatieven.** De alternatieven uit de NRD omvatten enkel warmte-oplossingen. De gemeente wil een breder besluit nemen over het energiesysteem. Werk daarom een aantal alternatieven uit die invulling geven aan de doelen die de gemeente in het energieprogramma heeft gesteld. Geef daarbij ook globaal inzicht in de omvang en aantallen systemen die gerealiseerd moeten worden.
- **Onzekerheden en gevolgen.** In de energie- en warmtetransitie is nog veel onzeker. Het gaat onder andere om onzekerheden over sturingsmogelijkheden van de gemeente⁴ en afhankelijkheden van andere partijen. Deze kunnen van invloed zijn op het halen van de doelen. Daarnaast gaat het om onzekerheden over bijvoorbeeld de gevolgen van klimaatverandering, technologische ontwikkelingen, kosten van energiebronnen en om onzekerheden over de potentie van bepaalde bronnen, waaronder geothermie en aquathermie. Laat zien hoe robuust of gevoelig de alternatieven zijn voor dergelijke onzekerheden en afhankelijkheden.
- **Milieueffecten en -beoordelingen alternatieven.** Vergelijk de milieugevolgen van de alternatieven met de referentiesituatie. Beoordeel de milieugevolgen voor de aanlegfase en gebruiksfase apart. Gebruik daarbij waar mogelijk kwantitatieve data.
- **Monitoring en evaluatie.** Geef aan wat, op welke manier gemonitord zal worden en wie daarvoor verantwoordelijk is. Geef ook aan hoe monitoring wordt betrokken bij de periodieke evaluatie en herziening of bijsturing van het energieprogramma.

² Deze zijn opgenomen in het [Omgevingsbesluit](#), artikel 11.3 voor plan-MER.

³ Denk daarbij onder andere aan bronnen zoals zonnepanelen, warmte- en koudebronnen zoals geothermie, energie- en warmte-infrastructuur zoals warmtenetten, laadinfrastructuur voor duurzame mobiliteit en bufferinstallaties voor het opvangen van piekvraag, zoals een buurtbatterij.

⁴ Op bepaalde onderdelen, zoals de warmtetransitie, is de gemeente verplicht om de regie te nemen. Voor andere onderdelen van het energiesysteem is de gemeente meer afhankelijk van andere partijen (waaronder netbeheerders, het rijk of de provincie).

Besluitvormers en insprekers lezen in de eerste plaats de samenvatting van het MER. Daarom verdient dit onderdeel bijzondere aandacht. De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER.

In de volgende hoofdstukken beschrijft de Commissie in meer detail welke informatie het MER moet bevatten. Ze herhaalt slechts punten die al in de NRD aan de orde komen als dat voor een goed begrip van het advies nodig is of als ze voorstelt de aanpak op onderdelen aan te passen.

Aanleiding MER

Het energieprogramma is een programma onder de Omgevingswet dat kaders stelt voor mer- (beoordelings)plichtige projecten, die zijn opgenomen in het Omgevingsbesluit. In dit geval gaat het onder andere om de projecten J9 (buisleidingen voor stoom of warm water), B4 (geothermische diepboringen) en K1 (werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grote hoeveelheden grondwater). Daarnaast zijn mogelijk ook de projecten J8 (hoogspanningsleidingen)⁵ en C2 (windparken) van toepassing.⁶ Daarom wordt een plan-MER opgesteld.

Rol van de Commissie

De Commissie is onafhankelijk, bij wet ingesteld en adviseert over de inhoud en de kwaliteit van het MER. Zij stelt voor ieder project een werkgroep samen van onafhankelijke deskundigen. Ze schrijft geen milieueffectrapporten, dat doet de initiatiefnemer. Het bevoegd gezag – in dit geval het college van burgemeester en wethouders van gemeente Arnhem – besluit over het energieprogramma.

De samenstelling en de werkwijze van de werkgroep van de Commissie en verdere projectgegevens staan in bijlage 1 van dit advies. De projectstukken die bij het advies zijn gebruikt staan op de website. Deze zijn te vinden door nummer 4030 op www.commissiemer.nl in te vullen in het zoekvak.

2 Doelen, voorgeschiedenis en besluiten

2.1 Doelen van het energieprogramma

Gemeente Arnhem wil met het energieprogramma een volgende stap zetten naar een betaalbaar, duurzaam en toekomstbestendig energiesysteem. Daarbij maakt de gemeente onderscheid tussen de volgende vier pijlers van het energiesysteem:

- bewust energie gebruiken;
- duurzame warmte- en koudesystemen;
- emissievrije mobiliteit;
- duurzame elektriciteit.

⁵ In de NRD is aangegeven dat categorie J8 niet van toepassing is, omdat dit geen onderdeel zou zijn van het energieprogramma. De Commissie stelt dit verderop in het advies ter discussie.

⁶ Categorie C2 is in de NRD niet genoemd, maar gezien de doelstelling van het energieprogramma kan deze categorie wel van toepassing zijn. Windenergie wordt in tabel 2.1 van de NRD bijvoorbeeld wel genoemd als energiebron.

In tabel 1 van het energieprogramma heeft de gemeente per pijler een aantal doelen gesteld en vertaald naar meetbare indicatoren. Daarbij heeft de gemeente duidelijk aangegeven welke van deze doelen onderdeel zijn van het energieprogramma en welke doelen elders worden vastgelegd. De Commissie vindt het positief dat de gemeente in het energieprogramma een duidelijk overzicht geeft van de doelen. Neem een vergelijkbaar overzicht op in het MER, dit is namelijk een belangrijk kader voor de ontwikkeling van alternatieven en de beoordeling op doelbereik.

De Commissie waardeert het dat de gemeente de energie-, warmte- en koudetransitie integraal benadert. Ze onderschrijft het belang van deze integrale benadering, vanwege de onderlinge samenhang van deze transitie. Wel merkt ze op dat de NRD te smal is afgebakend (gaat hoofdzakelijk over de warmtetransitie) ten opzichte van de brede en integrale doelen uit het programma. Een verbreding van de reikwijdte van het MER is nodig om aan te sluiten bij de reikwijdte van het programma.

2.2 Voorgeschiedenis

De gemeente schetst in het energieprogramma een duidelijk beeld van het proces om te komen van het Koersdocument⁷ tot aan gebiedsenergieplannen. Het programma presenteert informatie over de vervolgbesluiten, fasering van de transitie en van de processtappen die daarbinnen worden gezet. Dit geeft de belanghebbenden duidelijkheid over wat er wanneer op hen afkomt. Daarnaast helpt het de gemeente om te bepalen welke informatie (reikwijdte en detailniveau) per fase/besluit nodig is.

Neem belangrijke informatie over de voorgeschiedenis en vervolgbesluiten op in het MER. Beschrijf in elk geval welke keuzes en uitgangspunten volgen uit het Koersdocument en uit ander beleid, zoals de omgevingsvisie. Geef ook aan hoe rekening wordt gehouden met afspraken over de opwek van hernieuwbare energie en warmte uit de regionale energiestrategie (RES)⁸. Onderbouw daarmee het startpunt voor de mer-procedure. Geef aan in hoeverre sprake is van nieuwe feiten en voortschrijdende inzichten, bijvoorbeeld door het beschikbaar komen van nieuwe informatie en technieken zoals de toepassing van grootschalige warmtebatterijen.

2.3 (Vervolg)besluiten

Geef aan hoe de informatie uit het MER wordt gebruikt voor het besluit over het programma en eventuele vervolgbesluiten. Dit is in het bijzonder van belang omdat het voorlopig ontwerp energieprogramma al gereed is met daarin ook al een voorkeursoplossing per energiegebied, terwijl de mer-procedure pas net is gestart. Dit roept de vraag op of en hoe milieu-informatie nog een rol kan spelen bij de besluitvorming over het programma.

⁷ [Energie voor Arnhem, Koersdocument 2025 - 2030.](#)

⁸ [RES 2.0 Groene Metropoolregio Arnhem Nijmegen.](#)

3 Vraag en aanbod, bouwstenen, alternatieven en onzekerheden

3.1 Vraag en aanbod elektriciteit, warmte en koude

In het Koersdocument geeft de gemeente inzicht in de verwachte toekomstige energievraag in Arnhem. De gehanteerde uitgangspunten voor de toekomstige vraag naar elektriciteit, warmte en koude zijn echter nog onvoldoende transparant en niet altijd navolgbaar. Het is belangrijk om dit in het MER te verduidelijken. De Commissie adviseert daarom in het MER een integraal, reproduceerbaar overzicht op te nemen van huidige en toekomstige vraag en aanbod (inclusief vermogensvraag).

Geef voor de huidige situatie en voor de verwachte situatie in 2050 inzicht in de totale energie(piek)vraag. Maak daarbij een uitsplitsing in de vraag naar elektriciteit, warmte en koude, groengas/waterstof. Maak waar relevant ook een uitsplitsing naar sectoren, zoals de gebouwde omgeving, bedrijvigheid en mobiliteit. Beschrijf daarnaast het beschikbare en verwachte aanbod van energie, waaronder lokale duurzame elektriciteitsopwekking en warmtebronnen.

Onderbouw de gehanteerde uitgangspunten expliciet en herleidbaar. Gebruik hiervoor bijvoorbeeld informatie uit eerdere studies⁹, gegevens van netbeheerders en monitoringinformatie¹⁰. Maak daarbij de belangrijkste aannames inzichtelijk¹¹, zoals de ontwikkeling van het aantal woningen en bedrijven, de mate van energiebesparing, de verdeling van warmte- en koudetechnieken en de benodigde hulpenergie. Werk de energiebalans uit per alternatief, zodat de verschillen in energievraag, benodigde hulpenergie en inzet van lokale bronnen onderling vergelijkbaar zijn.

3.2 Bouwstenen energiesysteem

Identificeren en categoriseren van bouwstenen

De Commissie adviseert om, voorafgaand aan het samenstellen van de alternatieven, de bouwstenen van het energiesysteem in beeld te brengen. In tabel 2.1 van de NRD is hiervoor een eerste aanzet gedaan. In die tabel zijn verschillende energiebronnen¹² en energieopslagsystemen gepresenteerd. De Commissie adviseert om deze tabel aan te vullen

⁹ Waaronder eventuele studies die voor het Koersdocument zijn uitgevoerd en/of informatie uit [Energiekaart Arnhem](#), het Koersdocument, de transitievisie warmte en relevante regionale analyses.

¹⁰ Zie [Staat van de Stad – Energie en duurzaamheid – Arnhem](#).

¹¹ Omdat de richttijd voor de energietransitie 2050 is, is het gezien de onzekerheden over de toekomst mogelijk nodig om met bandbreedtes te werken.

¹² De Commissie vraagt zich daarbij af hoe realistisch de bouwsteen 'wind' (zie tabel 2.1 uit de NRD) is in de Arnhemse context, [gezien de strenge regels die rond de Veluwe gelden voor de bescherming van de wespandief](#).

en te categoriseren naar de vier pijlers uit het energieprogramma. Zo wordt duidelijk welke keuzemogelijkheden de gemeente per pijler heeft.

Vooraf voor de pijlers ‘bewust energie gebruiken’ en ‘emissievrije mobiliteit’ biedt tabel 2.1 nog onvoldoende inzicht. De gemeente kan ook voor deze pijlers keuzes maken¹³, bijvoorbeeld door emissievrije mobiliteit te stimuleren en laadvoorzieningen te plaatsen daar waar ondergrondse infrastructuur hiervoor de ruimte biedt. Ook voor de andere pijlers adviseert de Commissie om de tabel aan te vullen. Zo ontbreken groengas en waterstof nog als bouwsteen, terwijl waterstof in het Koersdocument wel genoemd is als oplossing voor de binnenstad en voor industriële proceswarmte.

Meenemen koude-oplossingen

De Commissie benadrukt het belang om bij het identificeren van de bouwstenen ook koude-oplossingen en eventueel benodigde netverzwaring mee te nemen. In de NRD wordt niet expliciet gesproken over koude, terwijl het energieprogramma juist wel over warmte én koude gaat. Verschillende warmte-oplossingen, zoals warmte-koude opslag (WKO) en aquathermie, bieden ook de mogelijkheid om te koelen.

Als collectieve systemen geen invulling kunnen geven aan de koudevraag, zal de vraag naar koude door een deel van de gebouweigenaren en –gebruikers worden ingevuld met een airco.¹⁴ Een dergelijke individuele oplossing heeft ook milieueffecten, bijvoorbeeld op hittestress, geluid, ruimtelijke kwaliteit en circulariteit. Belangrijk is om hier rekening mee te houden bij de beoordeling van effecten. De Commissie adviseert daarom om in het MER te onderzoeken in hoeverre de alternatieven invulling geven aan de koudevraag.

Bronnen en capaciteit bij piekvraag

Houd bij het identificeren van de bouwstenen rekening met de piekvraag naar warmte, koude en elektriciteit.¹⁵ De piekvraag is namelijk bepalend voor de dimensionering van bronnen, infrastructuur en elektriciteitsnetten.

Het kan nodig zijn om aanvullende bronnen in te zetten tijdens piekmomenten. Laat zien welke (fossiele) back-up installaties de gemeente hiervoor overweegt en/of hoe de gemeente inzet op buffering en/of (seizoens)opslag. Maak inzichtelijk in hoeverre deze maatregelen pieken kunnen afvlakken, netbelasting kunnen beperken en de benodigde capaciteit van bronnen en infrastructuur kunnen reduceren. Zonder deze analyse bestaat het risico dat alternatieven primair op gemiddelde prestaties worden vergeleken, terwijl juist de pieksituaties bepalend zijn voor de werkelijke systeemimpact en dus voor de maximale milieueffecten.

¹³ Zie ter inspiratie bijvoorbeeld: [Visie Amsterdam Zuidoost Energieneutraal 2040 – editie 2024 – openresearch.amsterdam](https://openresearch.amsterdam.nl/visie-amsterdam-zuidoost-energieneutraal-2040).

¹⁴ Door de warmtetransitie is er een grote kans dat airco's worden ingezet. Daardoor neemt het elektriciteitsverbruik voor warmte- en koudevraag toe, wat resulteert in een hogere CO₂-uitstoot. De warmtevraag in de winter blijft daarbij onveranderd hoog. Daarnaast is de efficiëntie (COP) lager dan bij warmtepompen, wat de totale energieprestatie verder verslechtert.

¹⁵ In de zomer is sprake van een piekvraag naar koude bij > 26,5 graden. In de winter treedt een piekvraag naar warmte op bij < 4 graden. Zie: [Keeping cool in a hotter world is using more energy, making efficiency more important than ever – Analysis – IEA](#) en [RES Factsheet Warmte](#).

Basisinformatie bouwstenen

Geef per bouwsteen van het energiesysteem de volgende basisinformatie:

- **De potentie van energie-, warmte-, koudebronnen.** Zie paragraaf 3.1 van dit advies.
- **Onzekerheden in potentie.** Voor een aantal bronnen, zoals geothermie, restwarmte en aquathermie, is de potentie nog onzeker. Verken alternatieve mogelijkheden als de potentie van een bepaalde bron toch anders blijkt te zijn dan ingeschat.
- **Het ruimtebeslag.** Beschrijf op hoofdlijnen het ondergronds en bovengronds ruimtebeslag, zodat kan worden ingeschat in hoeverre de bouwstenen ruimtelijk inpasbaar zijn.
- **De impact op het huidige en toekomstige elektriciteitsnet.** Het (deels) elektrificeren van de warmte- en koudevoorziening en de uitbreiding van laadinfrastructuur betekent dat er meer elektrisch aansluitvermogen nodig is. Beschrijf per bouwsteen de mogelijke impact op het elektriciteitsnet.
- **De algemene milieugevolgen.** Geef op hoofdlijnen aan op welke milieuaspecten de bouwstenen effect kunnen hebben (dus: breng de ingreep-effectrelaties in beeld). Bij aquathermie en bodemsystemen gaat het onder andere om de effecten op bodem, (grond-)water en archeologie. Bij een warmtenet gaat het bijvoorbeeld om druk op de ondergrondse ruimte en de gevolgen voor andere infrastructuur zoals drinkwaterleidingen.
- **De indirecte milieugevolgen.** Besteed ook aandacht aan eventuele gevolgen die verder reiken dan het onderzoeksgebied, zoals indirecte milieugevolgen (of milieugevolgen die elders optreden). Te denken valt aan CO₂-uitstoot, grondstoffengebruik en circulariteit of impact op stikstof- of fijnstofuitstoot.
- **De gevolgen voor voorwaarden aan gebouwen.** Geef aan welke voorwaarden de bouwstenen stellen aan gebouwen (schillabel¹⁶, andere aanpassingen in de gebouwen).

De gevraagde informatie is nodig om de effecten van de alternatieven op een navolgbare manier te kunnen beoordelen, en de ruimtelijke inpasbaarheid en het doelbereik in te kunnen schatten.

Waterstof

Arnhem profileert zich nadrukkelijk als knooppunt in de waterstofeconomie, met uiteenlopende initiatieven in de gebouwde omgeving, zwaar transport en in het Cleantech Park. Gezien deze bestuurlijke ambitie en de al lopende projecten¹⁷, adviseert de Commissie om voor waterstof expliciet te onderbouwen voor welke toepassingen (industrie, zwaar transport, piekvoorziening) waterstof als structurele oplossing wordt gezien en waar het (vooralsnog) om demonstratie- of pilottoepassingen gaat. Vergelijk de inzet van waterstof expliciet en transparant met alternatieve verduurzamingsopties. Geef aan waar sprake is van afhankelijkheid van nationale ontwikkelingen of marktcondities.

¹⁶ Het schillabel betreft een indicatie van de isolatiewaarde van de gebouwschil. De schil van een woning bestaat uit de buitenkant van de woning, oftewel de gevel, het dak, de vloer en de ramen. Het label is gebaseerd op het energielabel van het gebouw, maar dan exclusief de warmtevoorziening en eventuele opwek (zoals zonnepanelen).

¹⁷ Onder meer toepassing in de Eusebiuskerk, waterstofvoertuigen van PreZero en tankinfrastructuur van Pitpoint / TotalEnergies.

3.3 Alternatieven

In de NRD zijn vijf alternatieven gepresenteerd:

- individuele lucht–water warmtepomp;
- individuele bodem–water warmtepomp;
- warmtenet met geothermie;
- warmtenet met aquathermie;
- warmtenet met collectieve warmtepomp (collectieve variant, klein en groot).

Zoals eerder in het advies aangegeven, is deze afbakening te beperkt in verhouding tot de bredere doelen die de gemeente in het energieprogramma stelt. Systeemkeuzes buiten warmte zijn in de NRD niet of nauwelijks in beeld. Daarmee blijven essentiële keuzes over elektrificatie, collectiviteit, lokale opwek, flexibiliteit/opslag, waterstof en netinfrastructuur buiten beeld. De Commissie adviseert daarom alternatieven te formuleren op systeemniveau, waarin warmte–koude, elektriciteit, mobiliteit, opslag en (waar relevant) waterstof in samenhang worden beschouwd. Betrek waar mogelijk ook kansen voor systeemintegratie.¹⁸ De Commissie doet in de onderstaande paragrafen een voorstel voor de verbreding van de alternatieven.

Kies de uitgangspunten voldoende ruim

Sluit niet bij voorbaat oplossingen uit die vragen om een verzwaring van het elektriciteitsnet. Daarmee blijven namelijk mogelijkheden buiten beeld (bijvoorbeeld WKO) die qua milieueffecten of ruimtelijke inpassing wel voordelen kunnen bieden ten opzichte van andere oplossingen. Om onderbouwde keuzes te kunnen maken en deze keuzes navolgbaar toe te kunnen lichten aan belanghebbenden, is het belangrijk om ze wel in het MER te onderzoeken. De gemeente kan daarna alsnog om technische of bestuurlijke redenen kiezen voor een voorkeursoplossing waarvoor netverzwaring niet nodig is.

Combineer bouwstenen om uitersten in beeld te brengen

Voeg de bouwstenen samen tot een aantal realistische en onderscheidende alternatieven die samen ‘de hoeken van het speelveld’ in beeld brengen. Zorg er daarbij voor dat de alternatieven bouwstenen voor elke pijler omvatten, zodat de alternatieven invulling geven aan de doelen voor het energieprogramma. Daarbij kan één van de alternatieven aansluiten bij de voorkeursoplossingen die zijn gepresenteerd in het energieprogramma (zie figuur 1).

De Commissie adviseert om de andere alternatieven samen te stellen aan de hand van twee variabelen:

- collectieve oplossingen (zoals laad hubs, buurtbatterijen en warmtenetten) versus individuele oplossingen (zoals eigen laadpaal en warmtepompen);
- lokale opwek versus opwek buiten de eigen gemeente.

¹⁸ Systeemintegratie is het maken van slimme koppelingen tussen verschillende onderdelen van het energiesysteem, zoals energiebronnen, energie–infrastructuur (elektriciteit, gas, warmte) en sectoren. Systeemintegratie en opslagsystemen zijn belangrijk voor het beter benutten van hernieuwbare energiebronnen. Zo ontstaat een betere balans tussen de vraag naar en het aanbod van energie (het vermogensvraagstuk), waardoor minder elektriciteitsinfrastructuur hoeft te worden aangelegd.

De Commissie adviseert om per alternatief aan te geven welke bouwstenen tot een bepaald alternatief behoren. Denk daarbij ook aan proceswarmte voor industrie¹⁹, (snel)laadvoorzieningen/laadpleinen voor personenauto's, trucks en walstroom.

Varieer in temperatuurniveau warmtenetten

In de NRD wordt tussen de alternatieven niet gevarieerd in het temperatuurniveau van de aan te leggen warmtenetten. De Commissie adviseert om dit in het MER wel te doen, bijvoorbeeld in de vorm van een variantenstudie. Zorg daarmee dat de invloed van het temperatuurniveau van een warmtenet op de rest van het energiesysteem, de milieueffecten en de ruimtelijke inpasbaarheid in beeld komen. Het gekozen temperatuurniveau bepaalt onder meer:

- de geschiktheid van bestaande gebouwen²⁰ (en daarmee de mate van aanpassing in de gebouwde omgeving);
- het energiegebruik en de systeemefficiëntie;
- de diameter en isolatie-eisen van leidingen, en interactie met bestaande infrastructuur;
- het ruimtebeslag in de ondergrond;
- de benodigde infrastructuur tussen bron en afgiftesysteem.

3.4 Invloed van onzekerheden op behalen doelen

Over de toekomst van het energiesysteem is nog veel onzeker. Daarbij heeft de gemeente beperkte invloed op externe processen²¹ terwijl deze wel invloed hebben op de (wenselijkheid) van keuzes die de gemeente kan maken. Daarom is het belangrijk om op hoofdlijnen inzicht te geven in de sturingsmogelijkheden van de gemeente. Licht toe hoe sturingsmogelijkheden kunnen verschillen per onderdeel van het energiesysteem en in hoeverre de gemeente daarbij afhankelijk is van andere partijen. Beschouw welke invloed de sturingsmogelijkheden en afhankelijkheden hebben op (onzekerheden voor) het behalen van de doelen van het energieprogramma.

Naast onzekerheden en afhankelijkheden qua sturing, spelen ook onzekerheden over bijvoorbeeld klimaatverandering, technologische ontwikkelingen (bijvoorbeeld van buurtbatterijen), kosten en potentie van bepaalde energiebronnen (denk aan waterstof, geothermie, aquathermie, maar ook de rol van kernenergie²²). De Commissie adviseert om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren waarin de belangrijkste onzekerheden in beeld worden gebracht. Laat zien welke invloed dergelijke onzekerheden kunnen hebben op de haalbaarheid en wenselijkheid van de alternatieven. Deze analyse geeft belangrijke inzichten

¹⁹ Een industriegebied met bedrijven met een hoge proceswarmtevraag is het Cleantech Park Arnhem met o.a. Nouryon Industrial Chemicals, Teijin, Accsys Technologies en de energiecentrale en afvalwaterzuiveringsinstallatie van Veolia. Dit industriegebied is een van de 15 projecten in fase 1.

²⁰ Houd er daarbij rekening mee dat voor beschermde stadsgezichten en/of monumentale panden mogelijk regels gelden die isolatie of bepaalde warmte- en koude-oplossingen (zoals het plaatsen van airco's of warmtepompen) kunnen bemoeilijken of verbieden.

²¹ Het gaat bijvoorbeeld om keuzes die worden gemaakt in de RES-regio, door de provincie, het Rijk of netbeheerders. Ook onzekerheden over klimaatverandering, de potentie van warmtebronnen als geothermie en andere technologische ontwikkelingen zijn hier relevant.

²² Provincie Gelderland verkent op dit moment de mogelijkheden om kernenergie (in de vorm van 'small modular reactors' in te zetten als energiebron: [Kernenergie \(SMR\)](#).

over de robuustheid van de alternatieven en stelt de gemeente in staat om waar nodig (tijdig) bij te sturen.

3.5 Voorkeursoplossing per energiegebied

In het energieprogramma worden keuzes gemaakt over voorkeursoplossingen voor de energie- en warmtetransitie. Daarbij kijkt het programma vooruit tot 2050. Geef in het MER aan hoe (milieu)afwegingen en optimalisaties zijn betrokken bij de keuze van de voorkeursoplossingen in het programma, zodat deze keuzes te volgen zijn voor belanghebbenden.

4 Referentie, effectanalyses en –beoordelingen

4.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie plus autonome ontwikkelingen. Daarbij zijn autonome ontwikkelingen vastgesteld en geborgd in beleid en projecten waarover planologische zekerheid bestaat en andere trends waarover voldoende zekerheid bestaat (zoals demografische scenario's of klimaatscenario's, die ook zijn benoemd in de NRD). Plan- of alternatiefafhankelijke ontwikkelingen zoals nieuwe warmte-infrastructuur of benodigde netverzwaring zijn geen autonome ontwikkelingen.

In de NRD is aangegeven dat 2035 als referentiejaar wordt aangehouden en dat een doorkijk wordt gemaakt naar 2050. Deze keuze is begrijpelijk omdat het energieprogramma zich voornamelijk focust op de eerste fase van de energietransitie (tot 2035) en via de doorkijk naar fasen 2 en 3 (periode tot en met 2045) ook mogelijke inconsistentie tussen fasering en lange termijn doelen wordt voorkomen.

4.2 Beoordelingskader en onderzoeksanpak

In de onderstaande paragrafen geeft de Commissie een aantal algemene aandachtspunten mee voor de effectanalyses en –beoordelingen.

Kwalitatieve onderzoeken

Uit het beoordelingskader in de NRD blijkt dat enkel kwalitatief onderzoek wordt uitgevoerd. Over het algemeen kan de Commissie deze keuze volgen, vanwege het strategische karakter van het energieprogramma. Voor een aantal aspecten is het gebruiken van kwantitatieve gegevens, zoals kentallen en/of richtafstanden, echter belangrijk om belanghebbenden een duidelijker beeld te geven van de aard en omvang van effecten. Dit geldt bijvoorbeeld voor aspecten als geluid, trillingen en luchtkwaliteit. De Commissie adviseert daarom om te werken met kwantitatieve gegevens waar dit mogelijk en zinvol is, zie ook paragraaf 4.3.

Stadsbreed en gebiedsspecifiek onderzoek

De effecten van de alternatieven worden stadsbreed onderzocht. De Commissie kan zich vinden in deze aanpak en ze onderschrijft het belang om inzicht te krijgen in de totaaleffecten (stadsbreed).

Tegelijkertijd blijkt uit het energieprogramma dat de gemeente een voorkeursoplossing wil vastleggen per energiegebied. Dit vraagt ook om gebiedsspecifiek onderzoek. Belangrijk daarbij is dat het MER, per energiegebied risico's voor de uitvoerbaarheid en (ruimtelijke) knel- en aandachtspunten in beeld brengt. Alleen met deze gebiedsspecifieke verdieping of nuancering kan de gemeente tijdig bijsturen en/of maatregelen nemen om risico's te beperken of voorkomen.

Fasering

In het beoordelingskader in de NRD wordt geen onderscheid gemaakt tussen effecten die kunnen optreden in de aanlegfase en effecten in de gebruiksfase. Breng deze effecten apart in beeld. Voor sommige warmte-oplossingen (bijvoorbeeld warmtenetten) is hinder in de aanlegfase namelijk maatgevend.

Hoewel het energieprogramma primair is gericht op de eerste uitvoeringsfase tot 2035, bevat het tevens richtinggevende keuzes en doelstellingen voor fase 2 en 3. Gelet hierop dient het MER niet alleen de effecten van fase 1 te beschouwen, maar ook – zij het op een meer strategisch niveau – inzicht te geven in de potentiële effecten van fase 2 en 3, inclusief cumulatieve en tijdelijke effecten bij overlappende uitvoering.

Licht in het MER toe in hoeverre milieueffecten per fase kunnen verschillen, en welke aanvullende of tijdelijke effecten kunnen optreden wanneer fasen gelijktijdig worden uitgevoerd (bijvoorbeeld stapeling van ruimtebeslag, tijdelijke emissies, netcongestie of bouwlogistieke effecten).

Beoordelingsschaal

Werk voor elk beoordelingscriterium een beoordelingsschaal uit, zodat de effecten van de alternatieven navolgbaar beoordeeld kunnen worden ten opzichte van de referentiesituatie. Beschrijf daarbij de klassegrenzen zo nauwkeurig mogelijk, zodat voor belanghebbenden duidelijk is wat een bepaalde effectbeoordeling (voor hun) betekent.

4.3 Milieuaspecten

4.3.1 Geluid

De Commissie adviseert om zowel voor de aanlegfase als gebruiksfase onderzoek te doen naar de effecten van geluid en die effecten zoveel mogelijk kwantitatief uit te werken. Voor geluid is het relevant onderscheid te maken tussen het akoestisch-energetisch rendement²³

²³ Bijvoorbeeld met de indicator LW/MWh in dB(A)/MWh.

van de verschillende potentiële technieken en het aantal geluidbelaste, geluidgevoelige gebouwen (of het akoestisch ruimtebeslag²⁴).

Presenteer de te verwachten geluidniveaus in de vorm van geluidcontouren, jaargemiddelden en piekbelastingen in de winter en zomer. Onderzoek of sprake kan zijn van tonale geluiden²⁵ zoals geluid van bijvoorbeeld transformatoren, warmtepompen en airco's. Van bovengrondse installaties, zoals pompen en koelers, en ondergrondse installaties, zoals leidingen en buizen, kan mogelijk ook laagfrequent geluid worden verwacht. Houd daar in het onderzoek rekening mee.

Ga na of het mogelijk is om met het bundelen van geluidbronnen het akoestisch ruimtebeslag te beperken. Geef inzicht in het effect van maatregelen bij zowel collectieve als individuele oplossingen. Collectieve oplossingen (in plaats van individuele warmtepompen direct naast woningen) kunnen ervoor zorgen dat er minder mitigerende geluidmaatregelen nodig zijn, wat tot lagere kosten leidt. Bij het bundelen van installaties kan gedacht worden aan het samenvoegen van een nieuwe transformatorstationslocatie met een collectieve warmtepompvoorziening. Maak ook gebruik van al beschikbare (generieke) onderzoeken naar de effecten van warmtetechnieken.²⁶

4.3.2 Trillingen

Trillingen zijn niet als milieueffect opgenomen in het beoordelingskader in de NRD, maar kunnen wel tot relevante effecten leiden. Vooral bij de aanleg van de bronnen, inclusief onder- en bovengrondse installaties moet rekening worden gehouden met de (via de bodem) veroorzaakte trillingen in woningen en andere gevoelige gebouwen (ziekenhuizen, onderzoeksinstellingen).

Trillingen kunnen verwacht worden bij geothermische (en andere) boringen en diverse eventuele andere (bouw-)werkzaamheden (zoals heien, graven, intrillen) voor de aanleg van het warmtenet. Van belang is op basis van bijvoorbeeld kentallen zoveel mogelijk kwantitatief onderzoek te doen naar de hoogte van de te verwachten trillingen. Maak ook inzichtelijk in hoeverre trillingeffecten tijdens de aanlegfase beperkt of voorkomen kunnen worden met mitigerende maatregelen.

4.3.3 Luchtkwaliteit

Om de alternatieven onderling te kunnen vergelijken is het noodzakelijk om de effecten van de aanlegfase, en indien van toepassing ook de gebruiksfase op de luchtconcentraties van fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5}) en NO_x te beschrijven, ook onder de grenswaarden. Geef hierbij expliciet aan welke bronnen relevant kunnen zijn voor de luchtkwaliteit (zowel in de aanlegfase als de gebruiksfase).

²⁴ Bijvoorbeeld met de omvang van geluidcontouren.

²⁵ Tonaal geluid is een geluid dat uit één of meerdere zuivere tonen bestaat, zoals een piep, fluit, brom of een continue toon, waardoor het vaak als bijzonder hinderlijk wordt ervaren.

²⁶ Zie: [Cumulatief geluid warmtepompen | NPLW](#).

Eenvoudige berekeningen volstaan wanneer hiermee keuzes tussen alternatieven en conclusies voldoende onderbouwd kunnen worden. Geef aan bij hoeveel woningen de luchtkwaliteit verandert (verslechtert of verbetert), bijvoorbeeld door ondersteuning met kaarten, en hoe groot de verandering is. Geef ook aan hoe zich dit verhoudt tot de wettelijke normen en tot de WHO-advieswaarden en/of de concept grenswaarden per januari 2030 uit de EU-Richtlijn luchtkwaliteit.²⁷

4.3.4 Magneetvelden

Als sprake is van een verzwaring van het elektriciteitsnet, ontstaat een hoger risico op elektromagnetische velden rondom boven- en ondergrondse stroomleidingen en transformatorstations. Vanwege zorgen vanuit de omgeving over elektromagnetische velden, adviseert de Commissie om op hoofdlijnen aan te geven op welke afstand wordt voldaan aan de (jaargemiddelde) streefwaarde van 0,4 microtesla. Dit is vooral relevant voor trafohuisjes in wijken en eventuele (boven- of ondergrondse) hoogspanningskabels. Geef ook aan hoeveel woningen binnen deze contour vallen.

4.3.5 Veiligheid

In de NRD is veiligheid niet als thema meegenomen. De veiligheidsrisico's kunnen verschillen per onderdeel van het energiesysteem. Voor geothermie kunnen veiligheidsrisico's spelen in verband met het risico op een blow-out²⁸. Ook de productie, opslag en het gebruik van waterstof (zeker bij grotere volumes (tankstation, industrie)) en de inzet van buurtbatterijen en de uitbreiding van laadinfrastructuur kunnen leiden tot omgevingsveiligheidsrisico's.

Omdat veiligheid ook als een milieueffect wordt beschouwd, is het advies om voor relevante bronnen, opslag en infrastructuur in aanleg en/of exploitatie het veiligheidsrisico in algemene zin te beschrijven en te beoordelen, passend bij het abstractieniveau van het energieprogramma. Onderbouw de omvang, situering en toepasselijke veiligheidskaders en geef aan of en waar relevante risico's voor de omgeving kunnen optreden.

4.3.6 Bodem en water

Bodem

In de NRD is aangegeven dat naar de biologische (bodemleven en microbiologie), chemische en fysische bodemkwaliteit zal worden gekeken. Ook wordt gekeken naar de impact van bodemenergie op objecten in de ondergrond.

De verschillende warmtebronnen hebben elk een ander dieptebereik qua milieueffecten.²⁹ Maak daarom duidelijk voor welke dieptebereiken de milieueffecten zijn onderzocht en waar

²⁷ Zie voor meer informatie: [Europese Raad geeft groen licht voor aanscherping luchtkwaliteitseisen | Informatiepunt Leefomgeving](#).

²⁸ Een blow-out is een ongecontroleerde uitstroom van water en gas aan het oppervlak ('spuiter'), wanneer de boorvloeistof onvoldoende tegendruk geeft. Dit kan gevaarlijke situaties opleveren zoals explosiegevaar of milieuschade door de lekkage van zout water of fossiele brandstoffen.

²⁹ Zo hebben de leidingen van een warmtenet voornamelijk effect op de bovenste meters, terwijl de effecten van bodemlussen (50-150 meter) en WKO-systemen (tot ca. 200 meter en ondiepe/diepe geothermie (1-2 kilometer) veel dieper reiken.

effecten kunnen optreden. Ga ook in op de mogelijke effecten van het doorboren van scheidende bodemlagen. Dit kan bijvoorbeeld spelen bij het installeren van bodemlussen, collectieve bodemenergiesystemen of (ondiepe) geothermie. Beschrijf ook de milieugevolgen die kunnen optreden bij lekkages en regeneratie van putten.

Besteed aandacht aan de functie van de bodem voor de instandhouding van soorten en habitats. Opwarming van ondiepe bodemlagen bij gebruik van een warmtenet kan uitdroging in droge periodes versterken, wat effect kan hebben op de soortenrijkdom (verdwijnen droogte-intolerante soorten). Beschrijf op basis van expert judgement ook de mogelijke effecten op bodemleven en op plantengroei door opwarming in de wortelzone.

Grondwater

De alternatieven zullen verschillende effecten hebben op het grondwater. De milieueffecten van de aanleg van warmtenetten treden vooral op voor het ondiepe grondwater. De effecten van WKO-systemen zullen voornamelijk optreden op het middeldiepe grondwater. Boringen voor (ondiepe) geothermie kunnen op diepere grondwaterlagen effecten hebben. Breng de effecten op het grondwater op de verschillende diepteniveaus in beeld inclusief aandacht voor de bewaking van de thermische balans van bodemenergiesystemen.

Toets de impact op de vereisten van de Kaderrichtlijn Water. Geef aan of, en waar eventuele knelpunten optreden. Als knelpunten optreden, beschrijf dan welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

Waar meerdere systemen vlak naast elkaar worden aangelegd bestaat het risico op interactie en cumulatieve effecten. Geef aan waar dit kan optreden en wat daar de gevolgen van zijn. Maak ook gebruik van inzichten die zijn opgedaan in verschillende onderzoeksprogramma's.³⁰

Oppervlaktewater

Toepassing van aquathermie zal temperatuureffecten hebben op het oppervlaktewater. Waar mogelijk raadt de Commissie aan om ook rekening te houden met de effecten van filtering op de ecologie bij aquathermiesystemen. Houd tenslotte rekening met cumulatieve effecten van aquathermiesystemen. Dit is relevant omdat gemeente Arnhem van plan is om veel gebruik te maken van aquathermie.

Indien het energieprogramma ruimte biedt aan waterstofproductie of aquathermiesystemen, dient het MER inzicht te geven in de mogelijke effecten van wateronttrekking en -lozing op de oppervlaktewaterkwaliteit en -kwantiteit. Ga daarbij in op potentiële veranderingen in zoutgehalte, temperatuur, zuurstofhuishouding en ecologische kwaliteit. Maak inzichtelijk of en in welke mate (tijdelijke) lozingen van verontreinigende stoffen kunnen optreden en welke randvoorwaarden nodig zijn om negatieve effecten te voorkomen. Gebruik bestaande kennis, zoals het STOWA-rapport³¹ over aquathermie, als referentiekader waar relevant.

³⁰ Zie [wu3b-eindrapport-effecten-van-aan-aquathermie-gekoppelde-bodemenergiesystemen-op-de-ondergrond-def.pdf](#).

³¹ Zie [Nieuw beoordelingskader effecten koudelozingen bij warmtewinning uit oppervlaktewater | STOWA](#).

4.3.7 Natuur

Om een goede basis voor de informatie voor natuur in het MER op te nemen, is het nodig om eerst een beknopt algemeen beeld van de natuur te geven, inclusief de verschillende samenhangende deelgebieden. Geef de waardevolle gebiedsdelen op kaart aan. Geef een algemeen beeld van de belangrijkste processen en problemen, de natuurwaarden, de verschillende leefgebieden en de aanwezige soortgroepen hiervan.

Gebiedsbescherming

Beschrijf de mogelijke invloed van het voornemen op beschermde natuurgebieden, zoals Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Gelderland (NNG) en de Groene ontwikkelingszone (GO). Maak onderscheid tussen de verschillende gebieden en geef hiervan de status aan. Ook als de ingreep niet in of direct naast een beschermd gebied ligt, kan het gevolgen hebben op een beschermd gebied (via zogeheten externe werking) die in het MER moeten worden beschreven. Hierna volgen een aantal aandachtspunten.

Natura 2000

Voor het energieprogramma kunnen mogelijke gevolgen zijn: ruimtebeslag, stikstofdepositie, impact op waterkwaliteit en -kwantiteit, verstoring en aanvaringssslachtoffers (als windenergie als energiebron wordt overwogen, zoals blijkt uit tabel 2.1 van de NRD). Onderzoek deze effecten, waaronder ook de effecten van stikstofdepositie (generiek), en geef aan in hoeverre deze een risico vormen voor de uitvoerbaarheid (significante gevolgen kunnen veroorzaken).

Soms kan op grond van objectieve gegevens niet worden uitgesloten dat het voornemen, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten, significante gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebieden. Gebruik hiervoor in deze fase een stoplichtenmodel³² voor de beoordeling van de alternatieven.

Natuurnetwerk Gelderland

Beschrijf voor de gebieden uit het NNG in en rond het plangebied de wezenlijke kenmerken en waarden. Onderzoek welke gevolgen het initiatief op deze actuele en potentiële kenmerken en waarden heeft. Houd daarbij rekening met externe werking. Beschrijf mogelijke en/of nodige mitigerende en/of compenserende maatregelen om negatieve effecten te voorkomen of te verminderen.

Soortenbescherming

Beschrijf welke door de Omgevingswet beschermde soorten te verwachten zijn binnen het plangebied³³, waar zij voorkomen en hoe zij beïnvloed kunnen worden. Beoordeel op hoofdlijnen in hoeverre de alternatieven negatieve effecten op beschermde soorten of risico's voor de uitvoerbaarheid³⁴ kunnen veroorzaken. Beschrijf mitigerende en/of compenserende maatregelen om negatieve effecten te voorkomen of te verminderen.

³² Groen licht betekent uiteraard dat geen relevante effecten verwacht worden. Bij oranje licht kunnen negatieve effecten optreden, maar is zicht op effectieve maatregelen waardoor het stoplicht, in de uitwerking in vervolgbesluiten, op groen kan komen. Rood licht betekent dan dat aantasting niet is uitgesloten, en dat geen maatregelen beschikbaar zijn om dit te voorkomen.

³³ Dit kan op basis van bestaande gegevens, het is niet nodig om in deze fase gedetailleerd soortenonderzoek te verrichten.

³⁴ Dit is het geval als verbodsbepalingen overtreden kunnen worden/als de alternatieven een negatief effect kunnen hebben op de staat van instandhouding van beschermde soorten. Benut om dit in te kunnen schatten in elk geval de Rode Lijsten. De status van een soort op de Rode Lijst geeft belangrijke informatie over de landelijke gunstige staat van instandhouding.

4.3.8 Cultureel erfgoed

Archeologie

Beschouw in het MER de effecten op de aanwezige als te verwachten archeologische waarden. Geef in het MER de archeologische monumenten en verwachtingen op kaart aan. Beschrijf welk onderzoek ten grondslag heeft gelegen aan deze kaart. Gebruik hiervoor zo veel mogelijk primaire bronnen van informatie, zoals opgenomen in de databank van DANS,³⁵ evenals gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten en de Erfgoedatlas.³⁶

Betrek bij de effectbepaling de verwachte diepteligging ten opzichte van de verschillende alternatieven. Betrek bij de beoordeling ook de indirecte effecten die kunnen optreden door bijvoorbeeld bemaling, zetting en oxidatie.

Werelderfgoed Neder-Germaanse Limes

Castellum Meinerswijk is onderdeel (component) van Werelderfgoed de Neder-Germaanse Limes.³⁷ De Commissie wijst erop dat negatieve effecten op de zogeheten 'uitzonderlijke universele waarden' (OUV)³⁸ van de Neder-Germaanse Limes in principe niet zijn toegestaan. De Commissie adviseert om de effecten van het gebiedsprogramma op de OUV in beeld te brengen als herkenbaar onderdeel van het MER. Beschrijf de attributen (individuele elementen en kwaliteiten) die de OUV overbrengen en begrijpelijk maken. Ga in op de locatie van deze attributen én de manier waarop deze bijdragen. Gebruik voor de effectbeoordeling de beschikbare handreikingen van UNESCO³⁹ en de Rijksdienst Cultureel Erfgoed (RCE).⁴⁰ Ga hierbij ook in op eventuele effecten op de bufferzone, effecten uit de bredere setting én indirecte effecten, bijvoorbeeld door veranderingen in (grond)water en de ondergrond.

Monumenten en beschermde stadsgezichten

Beschrijf de effecten op (gebouwde) monumenten en beschermde stadsgezichten. Beschrijf daarbij zowel de fysieke elementen, als de waarden en de belevingswaarden. Gebruik daarbij de handreiking van de RCE. Ga ook in op indirecte effecten, zoals door trillingen en veranderingen in bodem en grondwater (op bijvoorbeeld funderingen). Geef aan hoe de beoogde omgang is met erfgoedwaarden bij de uitvoering van de werkzaamheden, en de mogelijke maatregelen die nodig zijn. Ga ook in op de randvoorwaarden die volgen uit de beschermingsregimes van monumenten en beschermde stadsgezichten voor de alternatieven.

4.3.9 Ruimtelijke inpasbaarheid

Ruimtelijke inpasbaarheid is een essentieel effect voor de uitvoerbaarheid van het programma. Geef per energiegebied aan in hoeverre de voorgenomen ontwikkelingen

³⁵ DANS staat voor Data Station Archaeology. Dit is het nationale expertisecentrum en de databank voor archeologisch onderzoek. Zie [website van DANS](#).

³⁶ Zie de [Erfgoedatlas](#) op de website van de RCE.

³⁷ Zie de [website van UNESCO](#) voor meer informatie over Werelderfgoed de Neder-Germaanse Limes, waaronder een [overzicht van de gebieden die daar onder vallen](#), inclusief bufferzone.

³⁸ In de OUV zijn de bijzondere en unieke waarden van een Werelderfgoed vastgelegd.

³⁹ Zie [Leidraad en toolkit voor effectbeoordelingen in een Werelderfgoedcontext](#).

⁴⁰ Zie [Handreiking Cultureel erfgoed in mer-procedures](#).

inpasbaar zijn en wat de gevolgen zijn voor het gebruik van de ruimte. Zo kan het bijvoorbeeld nodig zijn om bomen te kappen. Dit heeft een (negatieve) doorwerking op hittestress. Ook kan het nodig zijn om bovengrondse voorzieningen zoals transformatorhuisjes te plaatsen in groenzones of waterbuffers, of op plekken waar ze beschermde stadsgezichten of erfgoedwaarden kunnen beïnvloeden. Ook dit kan een negatieve doorwerking hebben, bijvoorbeeld op gemeentelijk groen, biodiversiteit, cultureel erfgoed en klimaatadaptatie.

5 Kennisleemten, monitoring en evaluatie

5.1 Leemten in milieu-informatie

Laat zien over welke milieuaspecten er onvoldoende informatie is door gebrek aan gegevens. Een voorbeeld is onzekerheid in de ligging van verontreinigingen in de ondergrond.⁴¹ Spits het overzicht van leemten in milieu-informatie toe op milieuaspecten die in verdere besluitvorming een belangrijke rol spelen, zodat de consequenties van het tekort beoordeeld kunnen worden. Geef ook aan of dat wat ontbreekt op korte termijn kan worden ingevuld.

5.2 Monitoring en evaluatie

Beschrijf in het MER op welke onderwerpen monitoring zal plaatsvinden. Denk hierbij in ieder geval aan monitoring van geluid- en trillinghinder en het meten van de bodemtemperatuur. Maak hiervoor een aanzet voor een monitoringsprogramma en/of geef aan welke bestaande monitoringsprogramma's gebruikt kunnen worden. Denk hierbij na of monitoring in de aanleg- en/of gebruiksfase nodig is, op basis van de verwachte milieueffecten in beide fasen.

Geef aan hoe de inzichten uit het monitoringsprogramma worden meegenomen bij de periodieke evaluatie van het energieprogramma en hoe op basis hiervan eventueel wordt bijgestuurd.

⁴¹ Hierdoor is er onzekerheid bij het bepalen van de verwachte verspreiding in de ondergrond door de aanleg van WKO-systemen en bodemwarmtepompen.

BIJLAGE 1: Projectgegevens

Advies van de Commissie over het op te stellen MER

De Commissie bestaat uit een werkgroep van deskundigen. Deze werkgroep geeft aan welke onderwerpen naar zijn mening moeten worden behandeld in het MER en met welke diepgang. Om zich goed op de hoogte te stellen van de situatie heeft de werkgroep het gebied bezocht waar milieugevolgen kunnen optreden. Meer informatie over de [Commissie](#) en over haar [werkwijze](#) vindt u op onze website.

Samenstelling van de werkgroep

Bij dit project bestaat de werkgroep uit:

ing. Eugène de Beer

drs. Derk van Ree

ing. Richard Ruijtenbeek bbe

Michelle Vanderschuren MSc (secretaris)

ir. Harry Webers (voorzitter)

Besluit waarvoor dit milieueffectrapport wordt opgesteld

Energieprogramma voor Arnhem.

Waarom wordt hiervoor een milieueffectrapport opgesteld?

Voor projecten die grote milieugevolgen kunnen hebben, kan in Nederland een milieueffectrapport (MER) vereist zijn. Uit [Bijlage V van het Omgevingsbesluit](#) onder de Omgevingswet volgt om welke projecten het gaat. Voor deze procedure gaat het in ieder geval om de projecten J9 (buisleidingen voor stoom of warm water), B4 (geothermische diepboringen) en K1 (werkzaamheden voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grote hoeveelheden grondwater). Daarom wordt een plan –MER opgesteld.

Bevoegd gezag besluit

College van burgemeester en wethouders van gemeente Arnhem.

Initiatiefnemer besluit

College van burgemeester en wethouders van gemeente Arnhem.

Heeft de Commissie ook zienswijzen en adviezen bij haar advies betrokken?

Het bevoegd gezag heeft de Commissie niet in de gelegenheid gesteld om zienswijzen en adviezen bij haar advies te betrekken.

Waar vind ik de stukken die de Commissie heeft gebruikt?

U vindt de projectstukken die bij het advies zijn gebruikt, door op www.commissiemer.nl projectnummer [4030](#) in te vullen in het zoekvak.

Commissie voor de milieueffectrapportage

A. v. Schendelstraat 760
3511 MK Utrecht

t 030-2347666
e info@commissiemer.nl
w commissiemer.nl

