



NRD Warmteprogramma Rotterdam

Notitie Reikwijdte en Detailniveau Warmteprogramma Rotterdam

Gemeente Rotterdam

23 mei 2025

Project NRD Warmteprogramma Rotterdam
Opdrachtgever Gemeente Rotterdam

Document Notitie Reikwijdte en Detailniveau Warmteprogramma Rotterdam
Status Definitief 02
Datum 23 mei 2025
Referentie 146380/25-008.298

Projectcode 146380

Projectleider 2E

Projectdirecteur 2E

Auteur(s) 2E 2E 2E

Gecontroleerd door 2E MSc

Goedgekeurd door 2E

Paraaf

Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veeelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Procedure op hoofdlijnen	5
1.2.1	Warmteprogramma	6
1.2.2	Mer-procedure	6
1.2.3	OER	7
1.3	Plangebied	8
1.4	Leeswijzer	8
2	OPGAVE EN WARMTEPROGRAMMA	10
2.1	Gemeentelijke opgave	10
2.2	Beleidskaders	10
2.2.1	Rotterdamse Transitievisie Warmte	10
2.2.2	Regionale Energie Strategie	11
2.2.3	Omgevingsvisie	11
2.3	Voorgenomen activiteiten voor het Warmteprogramma	12
2.3.1	Warmtebronnen geschikt voor Rotterdam	12
2.3.2	Warmtetechnieken voor Rotterdam	13
2.4	Parallele processen van het Warmteprogramma	13
3	KADERS VANUIT WETGEVING BELEID EN RICHTLIJNEN	15
4	ALTERNATIEVEN EN TE ONDERZOEKEN SCENARIO'S	17
4.1	Proces alternatievenontwikkeling	17
4.1.1	Definitie van alternatieven	17
4.1.2	Alternatieven die al eerder onderzocht zijn en bijhorende keuzes	17
4.1.3	Relevante keuzes die de milieu- en sociale effecten beïnvloeden	18
4.2	Beschrijving te onderzoeken alternatieven	20
4.2.1	Alternatieven ontwikkeling	20
4.2.2	Alternatieven	20
4.2.3	Gevoeligheidsanalyse bronnengebruik	21
5	DETAILNIVEAU EN AANPAK OMGEVINGSEFFECTBEOORDELING	22

5.1	Referentiesituatie	22
5.2	Beoordelingskader omgevingseffecten	22
5.2.1	Beoordelingskader effecten bij de centrale bronnen	23
5.2.2	Beoordelingskader effecten bij de lokale bronnen, distributie en inpassing van de warmtesystemen	25
5.3	Wijze van beoordeling	28
6	VERVOLG	30
6.1	Reageren op NRD	30
6.2	Procedure OER	30
6.3	Participatie	31
	Laatste pagina	31
	Bijlage(n)	Aantal pagina's

-

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Voor u ligt de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor het Warmteprogramma van Gemeente Rotterdam. Om Rotterdam volledig aardgasvrij te verwarmen in 2050 moeten er in dit Warmteprogramma minimaal 28.000 aardgasaansluitingen in aanpak worden genomen. Het Warmteprogramma is een vervolg op Rotterdamse Transitievisie Warmte en wordt een verplicht programma onder de Omgevingswet. De gemeente moet eind 2026 het Warmteprogramma hebben vastgesteld.

De transformatie naar aardgasvrij in de gemeente Rotterdam heeft een impact op de leefomgeving en het milieu, zowel voor bestaande als nieuwe bewoners. Daarom onderzoekt de gemeente Rotterdam wat de effecten zijn van verschillende aardgasvrije warmteoplossingen op de leefomgeving en het milieu. De resultaten van dit onderzoek worden ingezet bij de verdere ontwikkeling van het Warmteprogramma.

De NRD is de eerste stap in het onderzoeksproces naar effecten op de leefomgeving en het milieu. De notitie laat zien wat de gemeente van plan is te onderzoeken en op welke manier dit onderzoek wordt uitgevoerd. Het document beschrijft welke alternatieven (aardgasvrije warmteoplossingen) worden meegenomen in het onderzoek, de reikwijdte van het onderzoek. Daarbij is beschreven op welke manier en met welke diepgang deze alternatieven worden onderzocht, het detailniveau van het onderzoek. Het detailniveau toont welke milieu en bredere effecten worden beoordeeld en of dit op kwalitatieve of kwantitatieve wijze zal gebeuren.

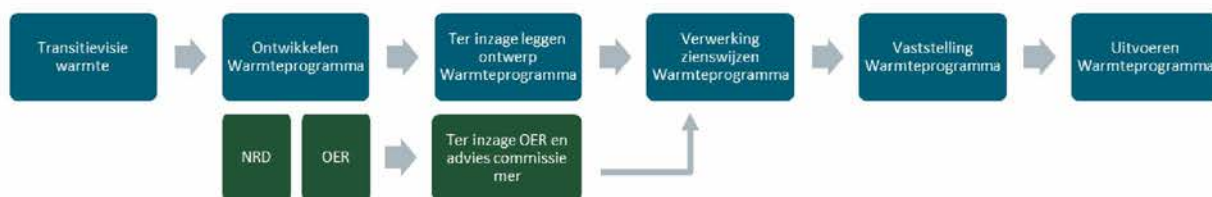
Reageren?

U kunt uw mening geven over de NRD. In hoofdstuk 6 staat hoe u een reactie kunt sturen naar de DCMR.

1.2 Procedure op hoofdlijnen

Voor het Warmteprogramma worden een aantal stappen doorlopen. Eén van deze stappen is de wettelijke procedure van de Milieueffectenrapportage (mer) omdat er verwacht wordt dat het Warmteprogramma kaderstellende keuzes bevat. Het doel van de mer is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de voorbereiding en vaststelling van besluiten. De gemeente Rotterdam heeft besloten om naast de milieueffecten, de effecten breder in beeld te brengen met behulp van een omgevingseffectenrapportage (oer) waarbij de resultaten worden vastgelegd in een omgevingseffectenrapport (OER). Afbeelding 1.1 beschrijft de relatie van het OER in relatie tot het Warmteprogramma.

Afbeelding 1.1 De OER-procedure in relatie tot het Warmteprogramma



1.2.1 Warmteprogramma

In het Warmteprogramma beschrijft de gemeente Rotterdam in welke gebieden de gemeente de komende 10 jaar aan de slag gaat en hoe deze gebieden aardgasvrij worden gemaakt. Deze informatie kan bewoners van Rotterdam meer handelingsperspectief bieden in de transitie naar aardgasvrij verwarmen.

In de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) is de verplichting opgenomen dat alle gemeenten uiterlijk eind 2026 hun Warmteprogramma hebben vastgesteld en elke vijf jaar herijken. De Wgiw is inmiddels in de Eerste Kamer besloten en de beoogde inwerkingtreding is 1 januari 2026. In de consultatieversie van het Bgiw (Besluit gemeentelijke instrumenten warmtetransitie), wordt een Warmteprogramma als volgt beschreven:

- 1 een Warmteprogramma als bedoeld in artikel 3.6, derde lid, van de wet bevat in ieder geval:
 - een overzicht van de locaties en het aantal daarin aanwezige gebouwen en milieubelastende activiteiten waarvoor een maatwerkregel als bedoeld in artikel 3.107c van het Besluit bouwwerken leefomgeving wordt gesteld;
 - een overzicht van het aantal gebouwen dat ter voorbereiding op het stellen van een maatwerkregel als bedoeld in artikel 3.107c van het Besluit bouwwerken leefomgeving naar verwachting wordt geïsoleerd;
 - een overzicht van de per locatie toegedachte energie-infrastructuur ter vervanging van de aansluiting op gas als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onder b, van de Gaswet, voor die gebouwen;
 - een beschrijving van de totale kosten voor de maatschappij die de realisatie van de toegedachte energie-infrastructuur, bedoeld onder c, met zich meebrengen; en
 - een beschrijving van de verwachte gemiddelde warmtebehoefte van de gebouwen, bedoeld onder a en b, aan het begin en het einde van die periode als bedoeld in artikel 10.16a, tweede lid, van het Omgevingsbesluit;
- 2 een Warmteprogramma bevat ook een beschrijving van de uitvoering en de resultaten van het vorige Warmteprogramma met een samenvatting van de in het eerste lid, onder a tot en met e, bedoelde elementen.

Er is op dit moment nog geen definitieve versie van het Bgiw bekend. Naar verwachting zal het bovenstaande niet veel wijzigen.

1.2.2 Mer-procedure

Om te beoordelen of het Warmteprogramma mogelijke effecten belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen hebben, wordt een Milieueffectenrapportage uitgevoerd. De mer-procedure zorgt ervoor dat het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming krijgt. De resultaten van de Milieueffectenrapportage worden in een milieueffectrapport gepresenteerd. De informatie uit het milieueffectenrapport (omgevingseffectenrapport voor Rotterdam) wordt betrokken bij de besluitvorming voor het Warmteprogramma.

De mer-plicht in de Omgevingswet

Met de inwerkingtreding van de Wgiw wordt het Warmteprogramma een verplicht programma onder de Omgevingswet. Programma's onder de Omgevingswet zijn mer-plichtig wanneer het programma:

- het wettelijk of bestuursrechtelijk voorgeschreven programma betreft (Omgevingswet artikel 16.34, eerste lid);

- en het programma een kader vormt voor besluiten voor mer-(beoordelings)plichtige projecten (Omgevingswet artikel 16.36).

Alle mer-beoordelings(plichtige) projecten zijn vermeld in bijlage V van het Omgevingsbesluit en zijn mer-beoordelings(plichtig) als ze boven de drempel van kolom 2 uitkomen. De volgende concrete projecten en de daarvoor benodigde besluiten zijn onderdeel van het Warmteprogramma én zijn mer-(beoordelings)plichtig:

- B4 Geothermische boring;
- C1 Thermische centrales en andere verbrandingsinstallaties voor de productie van elektriciteit, stoom of warm water;
- J9 Buisleiding voor warmtetransport;
- K1 Onttrekken/aanvullen van grondwater (dit is nodig voor een warmtekoude-opslag).

Ook als het programma leidt tot aanzienlijke milieueffecten en/of wanneer een passende beoordeling (Natura 2000) moet worden gemaakt, is een programma mer-(beoordelings)plichtig.

In het Warmteprogramma van de gemeente Rotterdam wordt er verwacht dat er kaderstellende keuzes worden gemaakt voor deze projecten, waardoor het programma mer-plichtig is.

Advies Commissie mer

De Commissie mer is een onafhankelijk en deskundige commissie, die adviseert over de inhoud en kwaliteit. Dit is wettelijk vastgelegd in artikel 5.48 lid 2 van de Omgevingswet. Voor het Warmteprogramma wordt advies gevraagd op de NRD (vrijwillig) en het OER (verplicht).

Inzage NRD

De NRD is openbaar en iedereen kan een formele reactie indienen. Dit geeft iedereen de gelegenheid om een mening te geven over de onderzoeksaanpak. In hoofdstuk 6 staat beschreven hoe u een reactie kunt indienen.

1.2.3 OER

Het Warmteprogramma vormt een kader voor toekomstige activiteiten, die belangrijke gevolgen met zich mee kunnen brengen voor het milieu en de omgeving. Een milieueffectenrapport brengt de milieueffecten van een plan of project in kaart. De transitie naar aardgasvrije warmte heeft ook andere effecten op de leefomgeving, zoals sociale en economische effecten. Om bestuurders en belanghebbenden een omvattend en completer beeld van mogelijke effecten te geven, heeft de gemeente Rotterdam besloten om de scope te verbreden naar een Omgevingseffectenrapport (OER). In het detailniveau in de NRD zullen de sociale en economische effecten ook beschreven worden. De procedure van het OER bevat een aantal stappen, de stappen zijn beschreven in afbeelding 1.2.

Bij negatieve effecten kunnen deze mogelijk met aanvullende maatregelen worden voorkomen, verminderd of gecompenseerd. Positieve effecten kunnen daarentegen worden versterkt, waardoor het maatschappelijk draagvlak voor het plan mogelijk wordt vergroot.

Afbeelding 1.2 De processtappen om te komen tot een OER



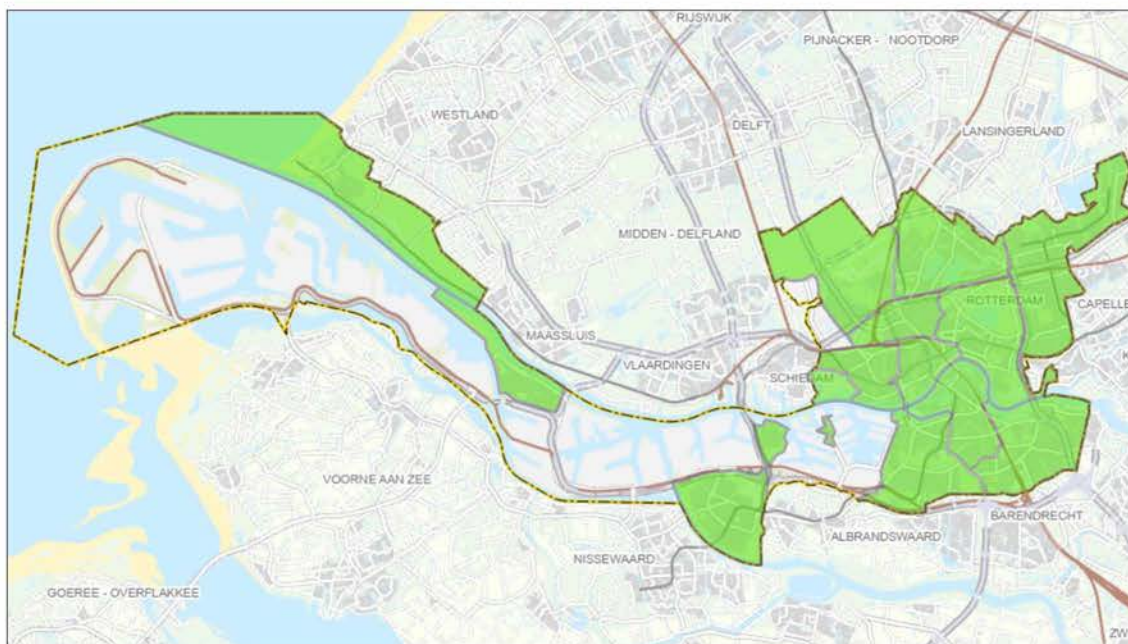
1.3 Plangebied

Het Warmteprogramma is bedoeld voor het grondgebied van de gemeente Rotterdam. Het doel is om gebouwen een duurzame warmtevoorziening (verwarming, koken en warm kraanwater) te geven als alternatief voor aardgas. Het Warmteprogramma gaat niet over plaatsen waar het gebruik van aardgas nodig is voor industriële processen, daarvoor gelden andere wetten. Dit betekent dat bedrijventerreinen, de haven en (fossiele-)energieproducenten (geografisch en thematisch) buiten de inhoud van het Warmteprogramma vallen. Een uitzondering is de M4haven, die wel wordt meegenomen vanwege de nieuwbouw en het relatief hoge aantal woningen in vergelijking met andere havengebieden.

Toch kan het gebeuren dat er in de gebieden die in het Warmteprogramma worden opgenomen, bedrijven zitten die aardgas gebruiken voor industriële processen. Bijvoorbeeld omdat deze bedrijven in de wijk staan. Deze groep nemen we zo veel mogelijk mee in de wijkaanpak. De opgave voor aardgasvrij verwarmen in het Warmteprogramma focust op bestaande bouw, nieuwbouw wordt dus niet meegenomen in de opgave omdat deze woningen niet met aardgas verwarmd worden, echter zal nieuwbouw wel een plek krijgen in het OER.

De keuze voor het plangebied is mede beïnvloed door lopende onderzoeken naar effecten en risico's voor de haven en eerder uitgevoerde Ruimtelijke Onderzoeken naar Effecten en Risico's (ROER) in het kader van de omgevingsvisie. Het studiegebied voor het OER is het gebied tot waar er nog sprake is van te verwachten, significante effecten als gevolg van het Warmteprogramma. De omvang van het studiegebied kan dus variëren per onderzocht aspect en wordt per aspect vastgesteld in het OER.

Afbeelding 1.3 Het plangebied van het Warmteprogramma



1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft het Warmteprogramma en de bijbehorende opgave. In dit hoofdstuk worden de voorgenomen activiteiten, de geschikte warmtebronnen en -technieken voor Rotterdam en de samenhang met andere beleidsstukken behandeld.

Vervolgens richt hoofdstuk 3 zich op de kaders vanuit wetgeving, beleid en richtlijnen. Dit gedeelte bespreekt de juridische en beleidsmatige context waarin het Warmteprogramma plaatsvindt, om zo een goed begrip van de randvoorwaarden en verplichtingen te bieden.

In hoofdstuk 4 worden de alternatieven voor een aardgasvrij Rotterdam verkend. Het proces van alternatievenontwikkeling wordt beschreven, en de keuzes die Rotterdam in het Warmteprogramma vastlegt worden toegelicht.

Hoofdstuk 5 behandelt het detailniveau en de aanpak van de omgevingseffectbeoordeling. Dit hoofdstuk gaat in op de referentiesituatie, het beoordelingskader voor omgevingseffecten en biedt een toelichting op de verschillende effecten.

Tot slot sluit hoofdstuk 6 af met de vervolgstappen van de NRD. Daarnaast wordt de procedure voor het opstellen van het OER uitgelegd, evenals de methoden voor participatie van belanghebbenden.

2

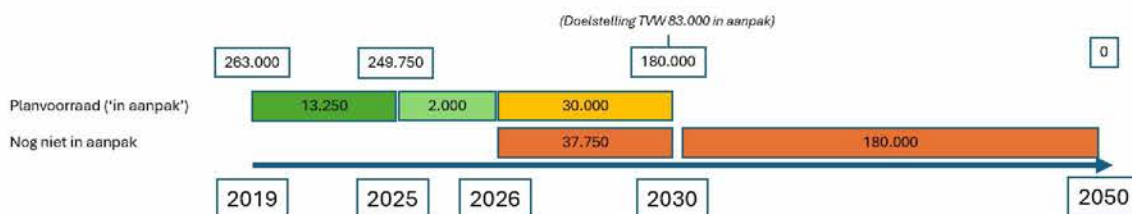
OPGAVE EN WARMTEPROGRAMMA

2.1 Gemeentelijke opgave

De stad Rotterdam telt ruim 350.000 gebouwen. In 2019 waren er ongeveer 263.000 aardgasaansluitingen in Rotterdam. Hiervan zijn ongeveer 13.000 aardgasvrij gemaakt. Ook zijn er ongeveer 30.000 aardgasaansluitingen in aanpak.

Om op koers te blijven voor een volledig aardgasvrij Rotterdam in 2050, moeten voor 2030 circa 83.000 van de 263.000 aardgasaansluitingen worden aangepakt. Om 83.000 aardgasaansluitingen in aanpak in 2030 te hebben, moeten er in het Warmteprogramma 2026 nog ongeveer 38.000 aardgasaansluitingen in aanpak worden genomen.

Afbeelding 2.1 De verduurzamingsopgave voor de aardgasaansluitingen van de gemeente Rotterdam exclusief de haven.



2.2 Beleidskaders

Voorafgaand aan het Warmteprogramma zijn er diverse beleidsstukken opgesteld die richting geven aan het aardgasvrij maken van Rotterdam. Hieronder worden de belangrijkste stukken en processen samengevat.

2.2.1 Rotterdamse Transitievisie Warmte

De Rotterdamse Transitievisie Warmte (RTVW), is de voorloper van het Warmteprogramma en heeft kansrijke gebieden opgenomen om voor 2030 met een gebiedsaanpak te starten. In de visie werd de aanpak vastgesteld aan de hand van drie onderdelen, WAT, WANNEER en HOE. Deze onderdelen helpen bij het inzichtelijk maken van de transitie naar aardgasvrij en hieronder worden de drie onderdelen toegelicht.

WAT: het alternatief voor aardgas

In de WAT-kaart worden verschillende alternatieve warmtetechnieken voor aardgas onderzocht, waaronder een collectief warmtenet op laag-, midden- of hoog-temperatuur of een warmtepomp. Voor het Warmteprogramma van 2026 wordt de WAT-kaart herijkt met de nieuwste inzichten en technieken.

WANNEER: aanpakken en ^{2E}

Op de WANNEER-kaart staan de gebieden waar de gemeente wil starten met een gebiedsaanpak om de wijk aardgasvrij te maken. In samenwerking met partners wordt bepaald waar de aanpak kan beginnen, rekening houdend met stedelijke knelpunten zoals sloop- en nieuwbouwplannen of druk op het elektriciteitsnet. Belangrijke overwegingen zoals gebiedsontwikkelingen, renovatieprojecten van woningcorporaties, rioleringsvervangingen evenals de voorkeuren van bewoners worden meegenomen. Dit wordt gedaan door met een bewonersraadpleging vast te stellen wat Rotterdammers belangrijk vinden. Daarnaast wordt gekeken naar de uitvoerbaarheid en de benodigde menskracht, middelen en tijd om een gebied aardgasvrij te maken. Ook de positie en wenselijkheid van mogelijke partijen die de aanpak kunnen uitvoeren, en de lange termijn visie op het warmtesysteem wordt hierbij meegenomen.

HOE: implementatie en uitvoering

In de RTVW staat welke gebieden aardgasvrij worden gemaakt en ook hoe in deze gebieden dit wordt gedaan. Voor de gekozen gebieden wordt een uitvoeringsplan opgesteld. Deze plannen leggen het voorkeursalternatief voor gebouwen en de mogelijke einddatum voor aardgas vast. In de uitvoeringsplannen wordt rekening gehouden met betaalbaarheid, gemeentelijk beleid, de uitvoerbaarheid en lokale initiatieven.

Uitvoering RTVW

Van de zes lopende gebiedsaanpakken aardgasvrij zijn er vier in uitvoering (Bospolder-Tussendijken, Heindijk, Pendrecht-Zuid en Reyeroord-West) en twee aanpakken zitten nog in de planfase (Rozenburg en Prinsenland-Het Lage Land). Niet alle gebieden konden een gebiedsaanpak met alternatieven voor aardgas starten door het ontbreken van nationale wetten en financiële instrumenten. Voor sommige gebieden is ook de aanleiding om te starten voorbijgegaan, bijvoorbeeld omdat de riolering al is vervangen.

RTVW naar Warmteprogramma

De drie onderdelen van de RTVW, WAT, WANNEER en HOE worden verder uitgewerkt voor het Warmteprogramma van 2026. Als onderdeel van het Warmteprogramma wordt met de nieuwe WANNEER-kaart gekeken of het nog steeds verstandig is om in de aangewezen gebieden van de RTVW met een gebiedsaanpak aardgasvrij te starten.

2.2.2 Regionale Energie Strategie

In de Regionale Energie Strategie (RES) worden de gezamenlijke energieambities voor 2030 beschreven. De eerste focus voor de warmtetransitie ligt op vraagreductie door isolatie, met een regionale doelstelling van minimaal 20 % besparing in de gebouwde omgeving. De RES-gemeenten streven ernaar om de beschikbare rest- en aardwarmte te benutten in een toekomstige energiemix, gecombineerd met lokale warmtebronnen zoals aquathermie, zonthermie en warmte-koudeopslag.

De regio zet in op de optimale regionale warmtestructuur met de laagst maatschappelijke kosten. Hierbij wordt een mix gekozen waarbij hoogwaardige en schaarse bronnen worden ingezet voor toepassing die daar het meeste profijt van hebben. Er is nog geen mer gedaan voor de warmtevraag en -aanbod in de RES.

2.2.3 Omgevingsvisie

Tot 2040 is er in de stad behoefte aan 50 tot 75 duizend nieuwe woningen. De gemeente Rotterdam gaat een constante bouwstroom van circa 3.000 woningen per jaar realiseren. Het aantal arbeidsplaatsen neemt naar verwachting met circa 70.000 toe, deze vraag wordt ook geacommodeerd door de Gemeente Rotterdam. Daarnaast wordt er gewerkt naar een aardgasvrije gebouwde omgeving in 2050. Voor Rotterdam wordt collectieve warmte maatschappelijk gezien als het meest aantrekkelijke alternatief op basis van de geanalyseerde data.

Rotterdam kiest er voor om met verdichting aan de grote verstedelijkingsvraag te voldoen en hierbij in te zetten op goede groei. De binnenstad wordt meer verdicht en daarmee de aantrekkelijkheid om te wonen

en werken. Het grootste deel van de verstedelijking tot 2040 vindt plaats in Merwe-Vierhavens, de Binnenstad en Alexander-Zuidplein. In de Omgevingsvisie staat dat nieuwbouw aardgasvrij wordt met een lage energievraag voor verwarming en koeling.

2.3 Voorgenomen activiteiten voor het Warmteprogramma

Er zijn al verschillende plannen op het gebied van warmte. Deze paragraaf toont de voorgenomen activiteiten die invloed hebben op het Warmteprogramma.

Restwarmte, geothermie en aquathermie

Restwarmte uit de industrie en haven vormt een belangrijke bron voor Rotterdam. De Omgevingsvisie benadrukt het gebruik van deze restwarmte om het stedelijk gebied van warmte te voorzien. Om het warmtenet te verduurzamen en verder te benutten, is het gewenst om deze bronnen uit te breiden met geothermie, aquathermie en kleinschalige lokale bronnen.

Elektriciteit

Er is een tekort aan elektriciteit in de regio. De vraag naar elektriciteit zal naar verwachting sterk groeien door onder andere elektrisch rijden en de productie van groene waterstof voor de industrie. Hierdoor zal Rotterdam elektriciteit moeten importeren. Om verdere toename van elektriciteitsgebruik te voorkomen, wordt in de Transitievisie Warmte en RES 1.0 elektrisch verwarmen met warmtepompen niet aangemoedigd.

Duurzame gassen

Duurzame gassen, zoals waterstof en biogas, bieden ook mogelijkheden om te verwarmen. Deze gassen zijn echter op korte termijn beperkt beschikbaar en relatief duur. De gemeentelijke visie op waterstof stelt dat waterstof geen haalbaar alternatief is voor aardgas bij het verwarmen van woningen. Dit sluit ook aan bij het Nationaal Plan energiesysteem, namelijk dat waterstof in de gebouwde omgeving en landbouw alleen wordt ingezet als sluitstuk op plekken waar geen redelijk alternatief is en pas na 2035. Voor de duurzame gassen is in de Rotterdamse Transitievisie Warmte vastgelegd dat ze eerst zo hoogwaardig mogelijk worden ingezet als grondstof voor industrie, brandstof voor industriële warmte, zwaar en langeafstandstransport, energieopslag en netstabiliteit. In RES 1.0 staat dat duurzame gassen alleen worden ingezet in gebouwen die moeilijk en duur te isoleren zijn en waar warmtenetten niet haalbaar is. Groengas wordt alleen overwogen wanneer alternatieve energiebronnen aanzienlijk duurder zijn. Om deze redenen worden duurzame gassen niet meegenomen in het Warmteprogramma.

Biomassa

Biomassa wordt in Rotterdam liever gebruikt voor voedsel en veevoer, constructiemateriaal en chemie dan als brandstof. In de Transitievisie Warmte is vastgelegd dat de inzet van hoogwaardige duurzame energiebronnen zoals biomassa zoveel mogelijk wordt afgestemd op hoogwaardige vragen, waarbij zuinigheid op schaarse bronnen centraal staat. Volgens de Transitievisie Warmte en het omgevingsbeleid van de provincie Zuid-Holland, wordt de energietoepassing van hoogwaardige Warmtebronnen zoals biomassa afgebouwd, beginnend in sectoren waar al reële energieneutrale alternatieven beschikbaar zijn. Om deze reden wordt het niet meegenomen in het Warmteprogramma.

2.3.1 Warmtebronnen geschikt voor Rotterdam

De omgeving rondom Rotterdam biedt een overvloed aan potentiële duurzame warmtebronnen. Het aanbod van warmtebronnen in de regio is zelfs bijna dubbel zo groot als de toekomstige warmtevraag. De bronnen worden hieronder verder toegelicht.

Restwarmte

Er is een hoog potentieel warmte aanbod vanuit thermische processen die deels benut kan worden als restwarmte (zie afbeelding 2.2). De exacte omvang en het tijdsplan tot uitkoppeling wordt onderzocht.

Er is vooral in de haven restwarmte beschikbaar. Deze restwarmte is steeds vaker van duurzame oorsprong en kan een belangrijk onderdeel vormen van de warmtebronnen voor Rotterdam.

Geothermie

In de Rotterdamse regio is er een aanzienlijke potentie voor geothermie (zie afbeelding 2.3), wat bij kan dragen aan een robuust en betrouwbaar systeem dat meerdere bronnen benut. Geothermische energie wordt gewonnen door warm water uit diepe aardlagen op te pompen. Een warmtewisselaar haalt de warmte eruit en transporteert deze naar het warmtenet, waarna het afgekoelde water via een injectieput terugkeert naar dezelfde diepe aardlaag. Omdat de putten op 1,5 tot 2 kilometer afstand van elkaar staan, koelt de warmtebron niet te snel af. Dit systeem van putten wordt een doublet genoemd.

Aquathermie

Aquathermie biedt eveneens kansen voor de Rotterdamse regio vanuit verschillende bronnen zoals uit rioolwaterzuiveringen (zie de diverse bronnen in afbeelding 2.4, 2.5 en 2.6). Deze techniek maakt gebruik van warmte uit drinkwater, afvalwater of oppervlaktewater. Met behulp van warmtewisselaars wordt deze warmte gewonnen en gebruikt voor het verwarmen van gebouwen.

2.3.2 Warmtetechnieken voor Rotterdam

Op basis van technische haalbaarheid en de hierboven beschreven beleidskaders, zijn de volgende warmtetechnieken relevant om mee te nemen in het NRD.

Collectief warmtenet

Een collectief warmtenet verbindt meerdere warmtebronnen en gebruikers binnen een stedelijk of gebiedsgericht netwerk. Warmte wordt vanuit een centrale bron via leidingen getransporteerd, meestal met water of stoom. De warmtebronnen kunnen bestaan uit geothermie, restwarmte of aquathermie. In de stad zijn er warmteoverdrachtsstations en warmtewisselaars, waar de warmte van het warmtenet wordt gebruikt om water te verwarmen voor verwarming en tapwater.

Individuele warmtepomp

Een lucht-water warmtepomp onttrekt warmte uit de lucht met elektriciteit. Hoe hoger het vermogen van de warmtepomp, hoe meer geluid de buitenunit produceert. Individuele warmtepompen verwarmen één huishouden.

Collectieve warmtepomp

Bij een collectieve warmtepomp zijn meerdere woningen (pandcollectief) of meerdere panden aangesloten. Dit kan een grote centrale warmtepomp zijn die warmte produceert en via leidingen naar de woningen distribueert.

Collectieve gebieds-WKO

In een Warmte Koude Opslag (WKO) slaat in de zomer warmte op in de bodem, vaak in de watervoerende laag, en pompt dit in de winter op om te verwarmen en vult dit in de winter aan met koude. Een WKO bevindt zich meestal tussen de 50 en 250 meter diep en slaat water van maximaal 25°C op. WKO's vormen een efficiënte methode om warmte en koude te beheren.

2.4 Parallele processen van het Warmteprogramma

Gelijktijdig met de opstellen van het OER, worden de WAT- en WANNEER-kaart herijkt. De WAT-kaart richt zich op het bepalen van de meest kostenefficiënte alternatieven voor aardgas en de WANNEER-kaart stelt een tijdlijn vast voor de aanpak van wijken tot 2050.

De informatie uit de WAT- en WANNEER-kaart, en het OER vormen de basis voor het Warmteprogramma. Voor de wijken die door de WANNEER-kaart zijn aangewezen, wordt een voorkeursalternatief in het

Warmteprogramma opgenomen op basis van de WAT-kaart en het OER. Voor de wijken die niet worden aangewezen wordt het beste alternatief in het Warmteprogramma opgenomen om inwoners meer informatie te bieden.

Voor de uitvoering van het Warmteprogramma zullen de gemeentelijke stappen voor collectieve warmte in kaart worden gebracht waarbij een koppeling wordt gemaakt met de Omgevingsvisie en het Omgevingsplan. Er zal een samenhang worden gemaakt met verschillende onderdelen van de Omgevingswet en teksten gereed worden gemaakt voor het Digitaal Stelsel Omgevingswet. De definitieve keuze voor de wijken wordt in het Omgevingsplan gemaakt.

KADERS VANUIT WETGEVING BELEID EN RICHTLIJNEN

Op Europees, nationaal, regionaal, provinciaal en gemeentelijke niveau bestaan verschillende beleidskaders die van belang zijn voor de ontwikkeling en het gebied waarin de activiteiten plaatsvinden. De onderstaande tabel licht de belangrijkste randvoorwaarden toe. Een gedetailleerde uitwerking van deze kaders zal plaatsvinden in het OER, waarin relevante beleidskaders voor de specifieke onderzoeksthema's worden beschreven.

Tabel 3.1 Relevante beleidskaders voor het Warmteprogramma van gemeente Rotterdam (datum van raadplegen: 23 mei 2025)

Beleidskader	Relevantie
Europees	
Klimaatakkoord van Parijs	Het Klimaatakkoord van Parijs stelt doelen om de CO ₂ -uitstoot te verminderen om klimaatverandering tegen te gaan. 195 landen, waaronder Nederland, hebben dit in 2015 ondertekend. Het Klimaatakkoord vormt de basis voor het nationale en lokale klimaatbeleid.
Europese Green Deal	Met de Green Deal, ook wel de Europese klimaatwet, heeft Europa vastgelegd klimaatneutraal te zijn in 2050. De uitstoot van broeikasgassen moet in 2030 met 55 % zijn afgenomen ten opzichte van 1990.
Nationaal	
Nationale Klimaatakkoord	Het Nationale Klimaatakkoord komt voort uit de internationale klimaatdoelen en bevat de opgave om de emissie van broeikasgassen in 2030 met 55 % te verminderen ten opzichte van 1990 en klimaatneutraal te zijn in 2050. Een van de afspraken in het akkoord is dat Nederland uiterlijk in 2050 volledig aardgasvrij is.
Omgevingswet	De Omgevingswet is samengesteld uit verschillende wetten op het gebied van ruimtelijke ordening, milieu, natuur en water. Hierbij gaat het om een balans tussen beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving met oog op duurzame ontwikkeling.
Omgevingsbesluit	Het omgevingsbesluit bevat regels over het bevoegd gezag voor omgevingsvergunningen, over procedures, handhaving en uitvoering, en over het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO).
Klimaatwet	De Klimaatwet legt de wettelijke CO ₂ -reductiedoelstellingen vast: 49 % minder uitstoot in 2030 en 95 % minder uitstoot in 2050 ten opzichte van 1990. De warmtetransitie is een van de transities waarmee we deze reductiedoelstellingen willen halen.
Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Wgiw) en Besluit gemeentelijke instrumenten warmtetransitie (Bgiw)	Deze wetten geven gemeenten meer bevoegdheden om de warmtetransitie in de gemeente vast te leggen. Met deze wetten kan de gemeente Rotterdam haar plannen definitief vastleggen.
Wet collectieve warmte (Wcw)	De wet beoogt de warmtetransitie in de gebouwde omgeving te bevorderen door het gebruik van collectieve warmtevoorziening te faciliteren en tegelijkertijd de publieke belangen, duurzaamheid, leveringszekerheid en betaalbaarheid beter te borgen. Ook worden er met de wet eisen gesteld voor CO ₂ -uitstoot aan de te leveren warmte voor collectieve systemen.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI)	De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) komt voort uit de Omgevingswet. Hierin wordt als uitgangspunt gesteld dat ingrepen in de leefomgeving niet los van elkaar plaatsvinden, maar in samenhang.

Beleidskader	Relevantie
Nationaal plan energiesysteem	Het Nationaal Plan Energiesysteem is de kabinetsvisie voor het energiesysteem tot 2050. Dit plan geeft nationale energiestrategieën voor nu en in de toekomst.
Provinciaal	
Omgevingsvisie	De Provinciale omgevingsvisie van Zuid Holland beschrijft de 50 beleidsdoelen van de provincie.
Uitvoeringsprogramma 'Schone energie voor iedereen'	In het Uitvoeringsprogramma 'Schone Energie voor Iedereen' staat wat de provincie de komende periode gaat doen om bij te dragen aan een duurzame, betaalbare en betrouwbare energievoorziening voor Zuid-Holland. Met duurzame warmte voor de gebouwde omgeving als een van de centrale onderwerpen.
Regionaal	
Regionale Energiestrategie Rotterdam-Den Haag	De Regionale Energiestrategie (RES) geeft regionale doelen en plannen voor duurzame energie opwekking en -gebruik. In de regio Rotterdam-Den Haag werken 21 gemeenten en 4 waterschappen samen aan de energie- en warmtetransitie.
Gemeentelijk	
Omgevingsvisie	In de Rotterdamse omgevingsvisie staan de belangrijkste doelen voor de stad, namelijk een gezonde, inclusieve, productieve, duurzame en compacte stad. Daarnaast beschrijft het de nieuwbouwopgave tot 2040 van 50 tot 75 duizend nieuwe woningen.
Rotterdamse Transitievisie Warmte	De Rotterdamse Transitievisie Warmte (TVW) geeft richting en invulling aan de warmtetransitie in de gemeente Rotterdam. Het Warmteprogramma is een vervolg.
Uitvoeringsplannen	De uitvoeringsplannen bevatten gedetailleerde stappen en acties om het Warmteprogramma te realiseren.

ALTERNATIEVEN EN TE ONDERZOEKEN SCENARIO'S

4.1 Proces alternatievenontwikkeling

In het OER worden verschillende mogelijkheden voor een aardgasvrij Rotterdam met elkaar vergeleken. Deze verschillende mogelijkheden voor de toekomst worden ook wel alternatieven genoemd. Dit hoofdstuk biedt inzicht in welke alternatieven er worden beschouwd en hoe deze alternatieven zinvolle beslisinformatie verschaffen aan de gemeente Rotterdam.

4.1.1 Definitie van alternatieven

In een OER vindt onderzoek plaats naar alternatieven. Dit is een wettelijk verplicht onderdeel. Het onderzoek brengt in beeld of, en zo ja welke, onderscheidende milieu- of leefomgevingseffecten optreden bij verschillende alternatieven voor het programma. Deze informatie stelt de gemeente Rotterdam in staat een integrale belangenafweging te maken bij de besluitvorming, waarbij het milieubelang aantoonbaar een rol heeft gespeeld.

Het onderzoek van het OER moet zich richten op 'de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven' zoals beschreven in het Omgevingsbesluit (artikel 11.3). Dit betekent: alternatieven die het doel (de opgave voor het Warmteprogramma) bereiken, technisch maakbaar en financieel haalbaar en uitvoerbaar zijn. Daarnaast moeten alternatieven ook leiden tot relevante andere milieueffecten. Het is niet nodig om alternatieven te onderzoeken die duidelijk financieel onhaalbaar zijn, duidelijk niet te realiseren zijn binnen de gemeente of niet tot wezenlijk andere milieueffecten leiden. Daarnaast is het ook niet nodig om alternatieven te onderzoeken die al eerder in een milieueffectrapportage (mer) in het kader van een ander plan of besluit zijn onderzocht en afgewogen waarbij er geen significante wijzigingen zijn in de techniek of beschikbare informatie.

4.1.2 Alternatieven die al eerder onderzocht zijn en bijhorende keuzes

In het ROER van de Omgevingsvisie is de hoofdkeuze 'Schouders onder de energie- en grondstoffentransitie' meegenomen, met het thema: gebouwde omgeving: op weg naar klimaat neutrale en circulaire wijken. De volgende milieu- en sociale aspecten zijn in het ROER in kaart gebracht:

- goede omgevingskwaliteit: bodem, water, natuur, landschap en cultureel erfgoed;
- veilige, gezonde fysieke leefomgeving: geluid, luchtkwaliteit, veiligheid en gezond gedrag;
- woonomgeving: woningen, woonomgeving, mobiliteit, welzijn;
- economische omgeving: ruimtegebruik, energie en grondstoffen, economische vitaliteit, ruimtelijk-economische structuur.

Per indicator zijn in het ROER van de Omgevingsvisie de huidige situatie, de referentiesituatie (= toekomstige situatie zonder Omgevingsvisie) en de toekomstige situatie met Omgevingsvisie beschreven en beoordeeld aan de hand van een aantal onderscheiden parameters. Het plangebied is het gehele grondgebied van de gemeente Rotterdam exclusief de haven voor het thema gebouwde omgeving. Het

studiegebied is uitgebreid met locaties waar er nog significante effecten zijn als gevolg van de Omgevingsvisie.

De beoordeling is gedaan op basis van expert judgement. De Omgevingsvisie beschrijft de koers voor het geheel aan ruimtelijke ontwikkelingen van het gemeentelijk grondgebied op middellange en lange termijn. Daarin worden de ontwikkelingen rondom warmte en koude meegenomen in de autonome ontwikkelingen en het alternatief 'Schouders onder de energie- en grondstoffentransitie'. De uitgangspunten van de Omgevingsvisie gelden als startpunt voor de alternatieven in het OER.

4.1.3 Relevante keuzes die de milieu- en sociale effecten beïnvloeden

Het OER voor het Warmteprogramma richt zich op de alternatieven die passen bij het schaal- en abstractieniveau van het programma. Waar het programma gedetailleerd is, kan het OER dat ook zijn; waar het programma globaal blijft, blijft ook het OER op hoofdlijnen. Het programma gaat met name in op de warmtebronnen (bijvoorbeeld: restwarmte, geothermie, aquathermie) en warmtetechnieken (bijvoorbeeld: warmtenet, WKO, warmtepomp) die worden ingezet. Daarmee zijn in het OER met name de daarvan afgeleide effecten (milieueffecten en bredere effecten) relevant.

Het Warmteprogramma legt verschillende uitgangspunten voor duurzaam verwarmen vast. De sociale en milieueffecten van deze keuzes worden in de opgestelde alternatieven in het OER zo goed als mogelijk weergegeven. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijke keuzes die gemeente Rotterdam de komende tijd moet gaan maken. Deze keuzes hebben invloed op de sociale en milieueffecten in de stad Rotterdam en leiden tot onderscheidende effecten. Daarom is het belangrijk om alternatieven op te stellen die goed de invloed van verschillende keuzes in beeld brengen.

Hoe goed moeten de huizen in Rotterdam geïsoleerd worden?

Isolatie speelt een belangrijke rol in de efficiëntie van warmtetechnieken en het wooncomfort. Een goed geïsoleerd gebouw vermindert de warmtevraag en de benodigde afgifte temperatuur, dit maakt het mogelijk om technieken zoals warmtepompen effectief te gebruiken. Bij een lage isolatiegraad zijn warmtealternatieven met hogere temperatuur noodzakelijk. Hoewel betere isolatie meer mogelijkheden biedt, kan het isoleren van woningen hoge kosten en technische uitdagingen met zich meebrengen. Dit is vooral het geval bij oudere gebouwen met complexe structuren. Het is essentieel om een afweging te maken tussen investeringskosten, technische haalbaarheid en lange termijn voordelen. De isolatiegraad van huizen beïnvloedt zowel de keuze tussen warmtebronnen en de vereiste temperatuur van warmtenetten die nodig is om de huizen te verwarmen.

Hoe afhankelijk wil Rotterdam zijn van de industrie in de haven?

Een belangrijke keuze in het Warmteprogramma is hoe sterk Rotterdam afhankelijk wil zijn van de restwarmte afkomstig van de industrie in de haven. Deze restwarmte, gegenereerd door industriële processen, kan gebruikt worden om de stad te verwarmen. Het gebruik van voornamelijk restwarmte kan leiden tot een minder robuust systeem. Wanneer een stad zwaar afhankelijk is van restwarmte van de havenindustrie, kan de warmtevoorziening in de stad kwetsbaar zijn voor veranderingen in die sector. Dit kan variëren van technische storingen tot duurzaamheidsverschuivingen die de beschikbaarheid van restwarmte beïnvloeden. Daarom is het belangrijk om te overwegen hoe toekomstbestendig deze bronnen zijn.

Individueel of collectief verwarmen?

In Rotterdam zijn er zowel collectieve als individuele warmtetechnieken beschikbaar voor het verwarmen van gebouwen. Collectieve oplossingen omvatten systemen zoals warmtenetten, centrale warmtepompen en gebieds-WKO's (Warmte-Koude Opslag), die hele wijken of gebieden van warmte voorzien. Individuele technieken, zoals warmtepompen die in afzonderlijke woningen worden geïnstalleerd, bieden huishoudens een eigen warmtebron, we gaan hierbij uit van individuele technieken op gebouwniveau.

De keuze tussen individuele en collectieve warmtetechnieken heeft aanzienlijke gevolgen voor de technische en economische haalbaarheid van het Warmteprogramma. Collectieve systemen kunnen efficiënter zijn en

lagere kosten bieden door schaalvoordelen, maar vereisen een uitgebreide infrastructuur en zijn complexer om te implementeren. Individuele systemen bieden meer flexibiliteit en autonomie voor bewoners, maar kunnen duurder zijn in installatie, elektriciteitskosten, onderhoud en energiekosten.

Daarnaast hebben collectieve systemen andere milieueffecten dan individuele systemen. Individuele systemen, zoals warmtepompen, kunnen meer geluid maken dan collectieve systemen. Tevens is het benodigde materiaal en de bijhorende effecten verschillend. Ook kan bij individuele warmtetechnieken het ruimtegebruik een kritieke factor zijn. Als er veel warmtepompen in een wijk zijn, kan het nodig zijn om het stroomnet lokaal te verzwaken om voldoende stroom beschikbaar te hebben. Daarnaast moet al die (groene) stroom ook ergens worden opgewekt, waarbij ook milieueffecten kunnen optreden.

Voor collectieve systemen moet vaak gegraven in de ondergrond, wat ook weer milieueffecten met zich meebrengt. Ruimtegebruik is een kritische factor voor de toepassing van collectieve warmtetechnieken zoals warmtenetten en WKO's, die ruimte voor infrastructuur nodig hebben. Niet alleen de technische installatie maar ook de beschikbare ruimte ondergronds speelt een rol.

Centrale of decentrale bronnen?

In Rotterdam kan warmte zowel centraal als decentraal worden voorzien. Centrale warmtebronnen, zoals de restwarmte afkomstig van de haven, leveren energie vanuit centrale punten aan meerdere locaties. Dit vereist uitgebreide infrastructuur en ^{2E} om de warmte efficiënt te transporteren naar verschillende delen van de stad.

Decentrale bronnen, zoals geothermie, kunnen op veel locaties binnen Rotterdam worden ingezet. Deze bieden de mogelijkheid om warmte lokaal op te wekken en te gebruiken, wat kan resulteren in minder transportverlies en een flexibeler systeem dat beter kan inspelen op specifieke lokale behoeften.

De keuze tussen centrale en decentrale warmtetechniek heeft aanzienlijke invloed op de infrastructuur en logistiek van het warmtesysteem. Centrale systemen vereisen doorgaans grotere pijpleidingen en complexere distributienetwerken, terwijl decentrale systemen vaak minder infrastructuur nodig hebben en makkelijker aan te passen zijn aan lokale omstandigheden.

Daarnaast verschillen de locaties waar de milieueffecten van deze keuzes plaatsvinden. Bij centrale bronnen, bijvoorbeeld in de haven, kunnen de milieueffecten geconcentreerd zijn op één plek, wat kan zorgen voor grotere impact op die specifieke locatie. Decentrale bronnen kunnen echter milieueffecten dicht bij bewoners veroorzaken, omdat deze systemen midden in de stad worden geplaatst. Deze nabijheid tot woongebieden maakt de afweging tussen centrale en decentrale warmtebronnen bijzonder belangrijk.

In welke mate wordt de capaciteit van bronnen benut?

Rotterdam beschikt over de potentie om meer warmte te ontsluiten dan de stad zelf nodig heeft. Dit brengt de belangrijke vraag naar voren: hoeveel warmte wordt uit elke bron gehaald? Deze beslissing heeft aanzienlijke gevolgen voor zowel sociale als milieueffecten in de stad en beïnvloedt daarnaast welke bron welke buurt voorziet.

Wanneer de potentie van warmtebronnen intensief worden benut, kunnen er belangrijke milieueffecten optreden. Het boren van geothermieputten kan bijvoorbeeld trillingen veroorzaken. Daarnaast kan intensief gebruik van warmte uit oppervlaktewater de temperatuur van waterlichamen veranderen, wat invloed heeft op lokale ecosystemen, waaronder de leefomstandigheden van vissen en planten. Als uit elke bron veel warmte wordt gehaald, kunnen ook cumulatieve milieueffecten optreden. De milieueffecten van meerdere bronnen kunnen samen tot overschrijdingen van de milieuwaardes leiden.

Om een duurzame en evenwichtige benutting van de beschikbare warmtebronnen te realiseren in de stad en de regio, is het waardevol om informatie te hebben over de milieu en sociale effecten bij maximale benutting van de bronnen. Op deze manier kan er samen met andere steden gekeken worden of eventueel import en export van warmte een goed regionaal warmtesysteem kan bieden.

4.2 Beschrijving te onderzoeken alternatieven

4.2.1 Alternatieven ontwikkeling

Er zijn drie alternatieven ontwikkeld voor het OER. Dit zijn de mogelijke scenario's voor een aardgasvrij Rotterdam. Deze alternatieven zijn ontworpen om de uitersten van de eerder toegelichte keuzes in het Warmteprogramma te verkennen. Een voorbeeld hiervan is het volledig isoleren van de stad en verwarmen met lage temperatuur versus geheel niet isoleren en verwarmen met hoge temperatuur.

Hoewel een van deze alternatieven niet de uiteindelijke oplossing is voor een aardgasvrij Rotterdam, zijn ze essentieel omdat ze beleidsmakers een breed inzicht in de milieu- en sociale effecten van diverse keuzes bieden. Het in kaart brengen van deze uitersten helpt bij de ontwikkeling van strategieën die enerzijds effectief zijn in de warmtevoorziening en anderzijds geen negatieve sociale of milieueffecten hebben.

In het OER worden de sociale en milieueffecten van de alternatieven in kaart gebracht. Het OER biedt de gemeente Rotterdam beslisinformatie over de gevolgen van de keuzes in het Warmteprogramma. Samen met de WAT-kaart en WANNEER-kaart kan de gemeente Rotterdam goed onderbouwde keuzes maken in het Warmteprogramma.

4.2.2 Alternatieven

Er is bewust gekozen om in de alternatieven warmtetechnieken in beeld te brengen die onderscheidende omgevingseffecten geven. De alternatieven zijn weergegeven in tabel 4.1 en in tabel 4.2 is weergegeven van welke keuzes worden meegenomen in welk alternatief.

In het OER worden de milieu en sociale effecten van deze alternatieven uitgewerkt, elk met een bepaald uitgangspunt voor het leveren van warmte aan de stad. In het OER wordt per wijk in beeld gebracht of er een warmtetechniek haalbaar is die aansluit op dit uitgangspunt. Mocht dit niet het geval zijn wordt er een andere warmtetechniek gekozen, zodat alle alternatieven technisch haalbaar zijn.

Tabel 4.1 De alternatieven

Alternatief 1: warmtebronnen in de stad In dit alternatief wordt warmte met de warmtebronnen uit de stad, zoals aquathermie, geothermie en een WKO gebruikt.	Alternatief 2: warmte uit de haven In dit alternatief wordt restwarmte uit de haven gebruikt.	Alternatief 3: warmtepompen In dit alternatief worden warmtepompen gebruikt.
--	---	--

Tabel 4.2 De keuzes in de alternatieven

	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3
isolatie	optimaal op gebouwniveau	laag	hoog
centraal/decentraal	decentraal	centraal	decentraal
collectief/individueel	collectief	collectief	individueel

Alternatief 1: warmtebronnen in de stad

In dit alternatief ligt de voorkeursoplossing voor warmte bij decentrale, collectieve warmtebronnen. Er wordt per buurt gekeken of de warmte kan worden voorzien met warmte uit de stad, bijvoorbeeld van een decentrale geothermie bron, lokale aquathermie en mogelijkheden zoals een gebieds-WKO. Daarbij wordt het transport van warmte ook zoveel mogelijk op korte afstanden geoptimaliseerd. Dit betekent dat de

warmte lokaal wordt opgewekt en over korte afstanden getransporteerd en gedistribueerd, waardoor transportverliezen worden geminimaliseerd. De isolatie en temperatuur in deze variant is optimaal voor de panden, dit geeft gemiddelde niveaus voor verschillende buurten. Wanneer er in een buurt meerdere decentrale warmtebronnen haalbaar zijn, worden deze beide getoetst. Als er geen haalbare decentrale, collectieve warmtebron mogelijk is, wordt een individuele warmtebron gekozen en als dit niet haalbaar is, wordt als laatste optie een centrale collectieve bron in kaart gebracht om wel een compleet stadsbeeld te krijgen en de alternatieven te kunnen vergelijken.

Alternatief 2: warmte uit de haven

In dit alternatief ligt de voorkeursoplossing voor warmte bij centrale, collectieve warmtebronnen. Voorbeelden van deze bronnen zijn restwarmte uit de haven en geothermiebronnen buiten de stad. Er wordt uitgegaan van een lage isolatiegraad in de buurten, dus de temperatuur van dit warmtenet zal hoger zijn. In het geval dat een collectieve centrale warmtebron niet haalbaar is in een buurt, vanwege een andere al aanwezige decentrale bron, wordt dat in kaart gebracht om een reëel stadsbeeld te behouden. Hiermee wordt niet onnodig milieueffecten onderzocht van een voorziening die nooit geïmplementeerd gaat worden.

Alternatief 3: warmtepompen

In dit alternatief wordt zoveel mogelijk de voorziening op pandniveau van warmte in kaart gebracht. Om met een warmtepomp te verwarmen is een hoge isolatiegraad nodig. In deze variant wordt dus zoveel mogelijk ingezet op isoleren; alleen bij buurten die niet goed geïsoleerd kunnen worden, wordt er collectieve warmtebron met een hogere temperatuur uit een warmtenet ingezet.

4.2.3 Gevoeligheidsanalyse bronnengebruik

Rotterdam heeft meer potentie om warmte op te wekken dan dat de stad zelf nodig heeft om aan de warmtevraag te voldoen. Om goede keuzes te maken in welke bronnen maximaal benut kunnen worden, is er besloten om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren waarbij bronnen zoals beschreven in de alternatieven meer worden benut. Dit geeft beslisinformatie om goed samen te werken met de regio. Met deze gevoeligheidsanalyse wordt er ook voor gezorgd dat er een compleet beeld is van de invloed van de maximale potentie benutten in bronnen. Dit kan ook helpen bij de keuze in de afhankelijkheid van de haven.

Gevoeligheidsanalyse alternatief 1

In deze gevoeligheidsanalyse van alternatief 1 worden de centrale bronnen, zoals restwarmte en centrale geothermie, vooral ingezet buiten Rotterdam. Binnen Rotterdam wordt er gerekend op zo min mogelijk warmte vanuit de centrale bronnen, met zoveel mogelijk decentrale collectieve warmtebronnen. Als er geen haalbare decentrale, collectieve warmtebron mogelijk is, wordt een individuele warmtebron gekozen en als dit niet haalbaar is, wordt als laatste optie een centrale collectieve bron in kaart gebracht om wel een compleet stadsbeeld te krijgen. De lokale effecten zijn vergelijkbaar met alternatief 1, maar het onderzoek van dit alternatief brengt in kaart wat de effecten zijn rondom de bronnen wanneer Rotterdam besluit om de inzet van deze bronnen te maximaliseren, terwijl in alternatief 1, zoals beschreven in paragraaf 4.2.2, alleen in kaart werd gebracht wat de milieueffecten waren om aan de huidige warmtevraag te voldoen.

Gevoeligheidsanalyse alternatief 2

In deze gevoeligheidsanalyse van alternatief 2 worden de collectieve warmtebronnen maximaal ingezet om Rotterdam te voorzien van warmte met centrale, collectieve warmtebronnen. Voorbeelden van deze bronnen zijn restwarmte uit de haven en een centrale geothermiebron. De temperatuur van dit warmtenet zal hoger zijn dan bij alternatief 1, dus wordt uitgegaan van een lage isolatiegraad in de buurten. In het geval dat een collectieve centrale warmtebron niet haalbaar is in een buurt, vanwege een andere al aanwezige decentrale bron, wordt dit in kaart gebracht om een reëel stadsbeeld te behouden. Daarnaast worden de centrale, collectieve warmtebronnen maximaal benut; dit brengt in kaart wat de milieueffecten van deze bronnen zijn. Ook kan dit helpen bij het regionale verdelingsvraagstuk van warmte. Door de milieueffecten van de maximalisering van de centrale collectieve warmtebronnen in kaart te hebben, kan dit worden meegenomen in de besluiten.

DETAILNIVEAU EN AANPAK OMGEVINGSEFFECTBEOORDELING

5.1 Referentiesituatie

In het Omgevingseffectrapport (OER) worden de omgevingseffecten van het Warmteprogramma van de gemeente Rotterdam beoordeeld ten opzichte van een referentiesituatie. De referentiesituatie omvat de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. De autonome ontwikkelingen zijn de ontwikkelingen die de komende jaren zouden plaatsvinden zonder het Warmteprogramma. Dit zijn ontwikkelingen waar al een besluit over is genomen of ontwikkelingen die bewoners zelfstandig zouden uitvoeren.

De huidige warmtevoorziening in Rotterdam wordt gekenmerkt door een combinatie van aardgasgestookte systemen, bestaande warmtenetten en warmtenetten in ontwikkeling, individuele warmtepompen en WKO's. In de referentiesituatie blijft de levering van warmte op het temperatuurniveau van 2020 en alle huidige warmte-infrastructuur, zoals het aardgasnet en bestaande warmtenetten, en alle bestaande warmtepompen, blijven behouden.

In de autonome ontwikkelingen wordt rekening gehouden met de mogelijke uitbreiding van woonwijken, wat een bijhorende toename van de warmtevraag met zich mee zal brengen. Naast de nieuwe woningen, zal een deel van de woningen autonoom kiezen voor aardgasvrij wonen door de ontwikkeling van individuele systemen zoals warmtepompen. Deze autonome keuze draagt bij aan de vermindering van de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en de toename van duurzame warmteoplossingen. Tevens wordt er verwacht dat de warmtevraag afneemt door autonome isolatie en energiebesparende maatregelen, evenals door gedragsverandering.

Ook aan de bronnenkant worden autonome ontwikkelingen voorzien, zoals de verduurzaming van potentiële warmtebronnen en de ontwikkeling van nieuwe duurzame bronnen. Dit houdt de voortgang in van bestaand beleid waaronder de Transitievisie Warmte (TVW) en de Regionale Energie Strategie (RES). Deze beleidsdocumenten bevatten doelen en plannen voor het stimuleren van duurzame energie en het verminderen van CO₂-uitstoot. De uitvoering van dit beleid zal bijdragen aan de autonome verduurzaming van de warmtevoorziening in Rotterdam.

5.2 Beoordelingskader omgevingseffecten

Deze paragraaf geeft een overzicht van de omgevingseffecten die worden onderzocht in het OER. Er zijn twee beoordelingskaders opgesteld:

- 1 beoordelingskader effecten bij centrale bronnen;
- 2 beoordelingskader lokale bronnen, distributie en inpassing van de warmtesystemen.

De onderverdeling is gemaakt omdat de schaal en het type effecten is naar verwachting verschillend op de twee niveaus. De omgevingseffecten zijn opgesplitst per thema.

Naast milieueffecten worden ook bredere omgevingseffecten meegenomen. Deze brede effecten zijn gebaseerd op het *'Waarderingskader Toekomstbeelden'* van de gemeente Rotterdam. Het waarderingskader is de wijze waarop de gemeente de Rotterdamse Warmte-Koudetransitie waardeert.

Per aspect is een indicator vastgesteld waarop in het OER een onderzoek wordt gedaan (kwantitatief of kwalitatief). De effecten worden beoordeeld over de aanleg- en gebruiksfase (verschillend per aspect) afhankelijk van de ingrepen.

5.2.1 Beoordelingskader effecten bij de centrale bronnen

Tabel 5.1 Overzicht beoordelingscriteria bij de bronnen

Thema	Aspect	Indicator	Aanleg- en/of gebruiksfase	Kwalitatief of kwantitatief
geluid en trillingen	trillingen	hinder of schade door trillingen bij aanleg	aanlegfase	semi-kwantitatief
bodem	bodemkwaliteit	de impact op de biologische, chemische, thermische en fysische bodemkwaliteit en de diepere ondergrond en op bodemleven in de leeflaag	aanleg- en gebruiksfase	kwantitatief
	ondergronds ruimtegebruik	inpasbaarheid in de ondergrond	aanleg- en gebruiksfase	semi-kwantitatief
water	grondwater	de hydrologische en thermische impact op grond	gebruiksfase	semi-kwantitatief
lucht	luchtkwaliteit	uitstoot van fijnstof (PM10, PM2.5)	aanlegfase	semi-kwantitatief
natuur en biodiversiteit	beschermde gebieden	impact op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000- en NNN-gebieden	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief
	beschermde soorten	impact op beschermde soorten	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief
	stikstofdepositie op Natura 2000-en NNN-gebieden	stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen	aanleg- en gebruiksfase	semi-kwantitatief
circulariteit	circulair materiaalgebruik	materiaalgebonden impact van het warmtesysteem uitgedrukt in de Milieukostenindicator (MKI) en de uitstoot van CO2-equivalenten	aanlegfase	semi-kwantitatief
	totaal materiaalgebruik	hoeveelheid materiaal dat nodig is	aanlegfase	semi-kwantitatief
ruimtelijke kwaliteit	bovengronds ruimtegebruik	inpasbaarheid in de openbare ruimte	gebruiksfase	semi-kwantitatief
archeologie en cultuurhistorie	archeologische waarden	behoud archeologische waarden onder andere door toepassing (grootschalige) bodemenergie en energie-infrastructuur	aanlegfase	kwalitatief
	cultuurhistorische waarden	behoud cultuurhistorische waarden, onder andere door toepassing (grootschalige) bodemenergie en energie-infrastructuur	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief

Geluid en trillingen

In de effectenstudies op het thema geluid en trillingen brengen we de effecten in beeld aan de hand van het onderzoeksaspect trillingen, gedurende de aanlegfase. Een bron zoals geothermie kan namelijk aanzienlijke hinder of schade veroorzaken door booractiviteiten voor ondergrondse installaties gedurende de aanleg.

Bodem

In de effectenstudies op het thema bodem brengen we de effecten in beeld aan de hand van de onderzoeksaspecten bodemkwaliteit en ondergronds ruimtegebruik, zowel tijdens de aanleg- als gebruiksfase. Geothermische warmte kan de bodemkwaliteit beïnvloeden door het gebruik van bodembedreigende stoffen tijdens het boren van putten, met gevolgen voor de fysische, biologische en chemische bodemkwaliteit op verschillende diepten. De aanleg van een restwarmtebron heeft bijvoorbeeld impact op de bodemkwaliteit, het transport van de warmte heeft impact op de bodem. Ondergronds ruimtegebruik wordt beoordeeld op inpasbaarheid in de grond, waarbij de dieptebereik van technieken een rol speelt.

Water

In de effectenstudies op het thema water brengen we de effecten in beeld aan de hand van het onderzoeksaspect grondwater tijdens de gebruiksfase. Er is een op risico op zetting na graafwerkzaamheden en bij seizoens- en structurele daling van de grondwaterstand en opbarsting van zout water. Daarnaast kan geothermische warmte invloed hebben op de grondwaterkwaliteit door mogelijke lekkages van geothermisch fluïdum en veranderingen in de grondwaterstand door boren. De opwek van restwarmte heeft beperkte directe impact op grondwater, aangezien het voornamelijk gebruik maakt van bestaande industriële processen, echter kunnen er risico's ontstaan bij de uitkoppeling van de warmte. De risico's en effecten op grondwater worden beoordeeld en onderbouwd met bestaande data, en mitigatiemaatregelen worden aanbevolen om negatieve effecten te beheersen.

Lucht

In de effectenstudies op het thema lucht brengen we de effecten in beeld aan de hand van het onderzoeksaspect luchtkwaliteit, met een focus op de aanlegfase. Geothermische warmte heeft doorgaans een lage impact op de luchtkwaliteit, hoewel booractiviteiten tijdelijk emissies kunnen veroorzaken. Industriële warmtebronnen kunnen aanzienlijke luchtverontreiniging veroorzaken tijdens de constructiewerkzaamheden door emissies van zware machines en transport. De effecten op de luchtkwaliteit worden beoordeeld en onderbouwd met bestaande data.

Natuur en biodiversiteit

In de effectenstudies op het thema natuur en biodiversiteit brengen we de effecten in beeld aan de hand van de onderzoeksaspecten beschermde soorten, beschermde gebieden en stikstofdepositie op Natura 2000- en NNN-gebieden, zowel tijdens de aanleg- als gebruiksfase. Geothermische warmte kan lokale verstoringen veroorzaken voor flora en fauna tijdens booractiviteiten en de aanleg van installaties. Industriële warmtebronnen kunnen negatieve effecten hebben op beschermde soorten en gebieden door vervuiling en habitatverstoring, en bijdragen aan stikstofdepositie. De effecten worden beoordeeld en onderbouwd met bestaande data daarnaast brengen we de mitigatiemaatregelen zoals duurzaam landgebruik, habitatbescherming en stikstofreductie in beeld om negatieve effecten te beheersen.

Circulariteit

In de effectenstudies op het thema circulariteit brengen we de effecten in beeld aan de hand van de materiaalgebonden impact van het warmtesysteem uitgedrukt in de Milieukostenindicator (MKI) en de uitstoot van CO₂-equivalenten in de aanlegfase. Industriële warmtebronnen kunnen de circulariteit bevorderen door het hergebruik van industriële restwarmte, maar het totaal materiaalgebruik blijft hoog door de benodigde infrastructuur.

Ruimtelijke kwaliteit

In de effectenstudies op het thema ruimtelijke kwaliteit brengen we de effecten in beeld aan de hand van de inpasbaarheid in de openbare ruimte gedurende de gebruiksfase. Centrale bronnen en bovengrondse installaties zoals pompstations en warmtewisselaars hebben impact op het visuele uiterlijk van het landelijk gebied. De uitkoppeling van bronnen moet zorgvuldig worden beheerd om visuele hinder te voorkomen.

Archeologie en cultuurhistorie

In de effectenstudies op het thema archeologie en cultuurhistorie brengen we de effecten in beeld aan de hand van archeologische waarden tijdens de aanlegfase en cultuurhistorische waarden tijdens de gebruiksfase. Werkzaamheden voor aanleg of uitkoppeling van bronnen kunnen archeologische waarden

bedreigen door verstoring van bodemlagen met historische artefacten. Het is essentieel om deze waarden te beschermen door zorgvuldig bodemonderzoek en toepassing van bodembeschermende technieken. Tijdens de gebruiksfase moeten bronnen zoals grootschalige bodemenergie zo worden geïntegreerd dat ze geen afbreuk doen aan cultuurhistorische waarden.

5.2.2 Beoordelingskader effecten bij de lokale bronnen, distributie en inpassing van de warmtesystemen

Tabel 5.2 Overzicht beoordelingscriteria bij de lokale bronnen, distributie en inpassing van de warmtesystemen

Thema	Aspect	Indicator	Aanleg- en/of gebruiksfase	Kwalitatief of kwantitatief
geluid en trillingen	cumulatieve geluidshinder	toename geluidsbelasting	aanleg- en gebruiksfase	semi-kwantitatief
	elektromagnetische velden	toename hinder door laagfrequent geluid en elektromagnetische velden	gebruiksfase	semi-kwantitatief
bodem	bodemkwaliteit	de impact op de biologische, chemische, thermische en fysische bodemkwaliteit en de diepere ondergrond en op bodemleven in de leeflaag	aanleg- en gebruiksfase	kwantitatief
	ondergronds ruimtegebruik	inpasbaarheid in de ondergrond	aanleg- en gebruiksfase	semi-kwantitatief
water	grondwater	de hydrologische en thermische impact op grond	gebruiksfase	semi-kwantitatief
	drinkwater	impact op de kwaliteit van het drinkwater in nabijgelegen leidingen van benoemde technieken	gebruiksfase	kwalitatief
	oppervlaktewater	thermisch effect op waterleven	gebruiksfase	kwalitatief
lucht	luchtkwaliteit	uitstoot van koolstofdioxide (CO ₂) en stikstofdioxide (NO _x) en uitstoot van fijnstof (PM10, PM2.5)	aanleg- en gebruiksfase	semi-kwantitatief
circulariteit	circulair materiaalgebruik	materiaalgebonden impact van het warmtesysteem uitgedrukt in de Milieukostenindicator (MKI) en de uitstoot van CO ₂ -equivalenten	aanlegfase	semi-kwantitatief
	totaal materiaalgebruik	hoeveelheid materiaal dat nodig is	aanlegfase	semi-kwantitatief
ruimtelijke kwaliteit	zichtbaarheid en beleving	verrommeling van de buitenruimte	gebruiksfase	kwalitatief
	bovengronds ruimtegebruik	inpasbaarheid in de openbare ruimte en ruimtelijke druk op kwetsbare wijken	gebruiksfase	semi-kwantitatief
	Ruimtegebruik in de woning	inpasbaarheid in de woning en ruimtelijke druk op bewoner	gebruiksfase	semi-kwalitatief
verkeer	verkeershinder	mate van verkeershinder voor gemotoriseerd verkeer, fietser en voetgangers	aanlegfase	kwalitatief
archeologie en cultuurhistorie	archeologische waarden	behoud archeologische waarden onder andere door toepassing	aanlegfase	kwalitatief

Thema	Aspect	Indicator	Aanleg- en/of gebruiksfase	Kwalitatief of kwantitatief
		(grootschalige) bodemenergie en energie-infrastructuur		
	cultuurhistorische waarden	behoud cultuurhistorische waarden, onder andere door toepassing (grootschalige) bodemenergie en energie-infrastructuur	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief
hittestress en koeling	effect van warmteopwekking of koeling op hittestress in de buurt	mate van verandering in hittestress in verschillende wijken na introductie alternatieve warmte techniek	gebruiksfase	semi-kwantitatief
economische omgeving	zeggenschap	mate van eigenaarschap van bewoners	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief
	betalbaarheid	gemiddelde energierekening in 2050 per woning	aanleg- en gebruiksfase	kwantitatief
	maatschappelijke betaalbaarheid	total cost of ownership (TCO) van de warmteoplossing	aanleg- en gebruiksfase	kwantitatief
rechtvaardigheid	betrokkenheid	trede in participatieladder	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief
	Verdeling lasten	Netto klimaatlasten naar draagkracht	aanleg- en gebruiksfase	kwalitatief

Geluid en trillingen

In de effectenstudies op het thema geluid en trillingen brengen we de effecten in beeld aan de hand van cumulatieve geluidshinder en elektromagnetische velden, zowel tijdens de aanleg- als gebruiksfase. Bij warmtenetten kunnen graafwerkzaamheden en de installatie van leidingen aanzienlijke geluidshinder en trillingen veroorzaken, en tijdens de operationele fase kunnen pompen en warmtewisselaars laagfrequent geluid genereren. Lokale warmtepompen kunnen tijdens de installatie tijdelijke geluidshinder en trillingen veroorzaken door bouwmachines, terwijl tijdens de gebruiksfase compressors en ventilatoren voor geluidshinder zorgen. Opslag in de wijk, zoals thermische opslag of batterijen, kan tijdens de aanlegfase geluid en trillingen veroorzaken door graafwerkzaamheden en installatie van infrastructuur, en tijdens de operationele fase kan laagfrequent geluid optreden door pompen en ventilatoren. Isolatie heeft een minimale impact op geluid en trillingen, hoewel de installatie zelf tijdelijk geluid kan veroorzaken.

Bodem

In de effectenstudies op het thema bodem brengen we de effecten in beeld aan de hand van bodemkwaliteit en ondergronds ruimtegebruik, zowel tijdens de aanleg- als gebruiksfase. Bij warmtenetten kunnen graafwerkzaamheden en het leggen van leidingen of aanpassen van de bestaande infrastructuur de fysische, biologische en chemische bodemkwaliteit beïnvloeden en aanzienlijke ondergrondse ruimte vereisen, wat de bodemstructuur kan veranderen. Daarnaast kunnen de warmteleidingen tijdens de gebruiksfase de bodem thermisch beïnvloeden. Lokale warmtepompen kunnen de bodemkwaliteit beïnvloeden door het gebruik van grondwaterbronnen en leidingen, met effecten op zowel diepe als ondiepe bodemlagen. Opslag in de wijk, zoals thermische opslag, kan tijdens de aanlegfase bodembedreigende stoffen gebruiken en de bodemstructuur veranderen door ondergrondse ruimtegebruik. Isolatie heeft een minimale impact op de bodem mits dit zorgvuldig wordt geïnstalleerd om verontreiniging te voorkomen.

Water

In de effectenstudies op het thema water brengen we de effecten in beeld aan de hand van de onderzoeksaspecten grondwater, drinkwater en oppervlaktewater. Bij warmtenetten kunnen graafwerkzaamheden voor de aanleg van leidingen het risico op zetting verhogen en veranderingen in de grondwaterstand veroorzaken, wat zowel grondwater als drinkwaterbronnen kan beïnvloeden. Het gebruik

van de warmtenetten kan zorgen voor uitstraling van de omliggende buizen. Lokale warmtepompen, vooral grondgebonden systemen, kunnen tijdens de installatie invloed hebben op de grondwaterstand en mogelijk het drinkwater en oppervlaktewater vervuilen. Opslag in de wijk, zoals thermische opslag, kan bij graafwerkzaamheden en tijdens de operationele fase risico's voor zetting en veranderingen in de grondwaterstand veroorzaken, met mogelijke effecten op drinkwater- en oppervlaktewaterkwaliteit. Isolatie heeft een minimale directe impact op waterkwaliteit, maar de installatie moet zorgvuldig worden uitgevoerd om verontreiniging van grond- en oppervlaktewater te voorkomen.

Lucht

In de effectenstudies op het thema lucht brengen we de effecten in beeld aan de hand van het onderzoeksaspect luchtkwaliteit, met een focus op de aanlegfase. Lokaal zijn de (positieve) gevolgen van bijvoorbeeld de uitstoot van koolstofdioxide (CO₂) en stikstofdioxide (NO_x) meetbaar door het vervangen van CV-ketels voor alternatieve duurzame warmteoplossingen. Daarnaast kunnen er tijdens de aanleg van diverse warmteoplossingen emissies veroorzaakt worden door het materieel wat wordt ingezet.

Circulariteit

In de effectenstudies op het thema circulariteit brengen we de effecten in beeld aan de hand van de materiaalgebonden impact van het warmtesysteem uitgedrukt in de Milieukostenindicator (MKI) en de uitstoot van CO₂-equivalenten in de aanlegfase. Warmtenetten kunnen bijdragen aan circulariteit door hergebruik van leidingen en infrastructuur, hoewel het totale materiaalgebruik voor aanleg en onderhoud significant kan zijn. Lokale warmtepompen bieden kansen voor circulair materiaalgebruik door het hergebruik van onderdelen en het gebruik van duurzame materialen, maar vereisen aanzienlijke hoeveelheden materiaal voor installatie en onderhoud. Opslag in de wijk, zoals thermische opslag en batterijen, kan de circulaire economie bevorderen door het gebruik van duurzame materialen en hergebruik van componenten, hoewel optimalisatie van materiaalgebruik noodzakelijk is. Isolatie heeft een positief effect op circulariteit door het gebruik van herbruikbare en duurzame isolatiematerialen, en efficiënte toepassing en recycling zijn essentieel.

Ruimtelijke kwaliteit

In de effectenstudies op het thema ruimtelijke kwaliteit brengen we de effecten in beeld aan de hand van verrommeling van de buitenruimte, inpasbaarheid in de openbare ruimte en ruimtelijke druk op (kwetsbare) wijken gedurende de gebruiksfase. Warmtesystemen kunnen leiden tot verrommeling door bovengrondse installaties zoals pompstations en warmtewisselaars, en hun inpasbaarheid in de openbare ruimte moet zorgvuldig worden gepland om visuele en fysieke hinder te minimaliseren. Lokale warmtepompen moeten zodanig worden geïnstalleerd dat ze geen afbreuk doen aan de esthetische waarde van de omgeving en passen binnen de bestaande infrastructuur. Daarnaast heeft een warmtepomp ook in de woning gevolgen door het ruimtegebruik van de gebouw gebonden installaties. Opslag in de wijk, zoals thermische opslag en batterijen, kan ruimtelijke druk veroorzaken, vooral in dichtbevolkte en kwetsbare wijken, en moet zo worden geplaatst dat ze de buitenruimte niet verrommelen. Isolatie, kan afhankelijk van de wijze van isoleren, impact hebben op ruimtelijke kwaliteit en heeft daarnaast invloed op de binnenzijde van de woning. De uitvoering moet zorgvuldig worden beheerd om visuele hinder te voorkomen.

Verkeer

In de effectenstudies op het thema verkeer brengen we de effecten in beeld aan de hand van verkeershinder, met nadruk op de aanlegfase. Bij de installatie van warmtenetten kunnen graafwerkzaamheden en het leggen van leidingen aanzienlijke verkeershinder veroorzaken voor gemotoriseerd verkeer, fietsers en voetgangers, door tijdelijke wegafsluitingen en omleidingen. De installatie van lokale warmtepompen kan eveneens tijdelijke verkeershinder veroorzaken door bouwactiviteiten en het transport van apparatuur. Opslag in de wijk, zoals thermische opslag en batterijen, kan verkeershinder veroorzaken door de noodzaak van graafwerkzaamheden en installatie van infrastructuur, met mogelijke wegafsluitingen en verkeersomleidingen. Isolatie heeft een minimale impact op verkeer, hoewel de installatie in sommige gevallen tijdelijke hinder kan veroorzaken door het gebruik van bouw materiaal en gereedschappen op een specifieke locatie.

Archeologie en cultuurhistorie

In de effectenstudies op het thema archeologie en cultuurhistorie brengen we de effecten in beeld aan de hand van archeologische waarden tijdens de aanlegfase en cultuurhistorische waarden tijdens de gebruiksfase. Graafwerkzaamheden voor warmtenetten, lokale warmtepompen, opslag in de wijk en isolatie kunnen archeologische waarden bedreigen door verstoring van bodemlagen met historische artefacten. Het is essentieel om deze waarden te beschermen door zorgvuldig bodemonderzoek en toepassing van bodembeschermende technieken. Tijdens de gebruiksfase moeten warmtesystemen zoals grootschalige bodemenergie en energie-infrastructuur zo worden geïntegreerd dat ze geen afbreuk doen aan cultuurhistorische waarden, zoals historische gebouwen en landschappen.

Hittestress en koeling

In de effectenstudies op het thema hittestress en koeling brengen we de effecten in beeld aan de hand van het effect van warmteopwekking of koeling op hittestress gedurende de gebruiksfase in de openbare ruimte. Bij de introductie van alternatieve warmtetechnieken zoals warmtenetten, lokale warmtepompen, opslag in de wijk en isolatie, kan de mate van hittestress in verschillende wijken veranderen. De installaties kunnen bijvoorbeeld bijdragen aan de opwarming van de openbare ruimte.

Economische omgeving

In de effectenstudies op het thema economische omgeving brengen we de effecten in beeld aan de hand van zeggenschap, betaalbaarheid en maatschappelijke betaalbaarheid, zowel tijdens de aanleg- als gebruiksfase. De mate van eigenaarschap van bewoners over warmtesystemen zoals warmtenetten, lokale warmtepompen, opslag in de wijk en isolatie speelt een cruciale rol in de zeggenschap en betrokkenheid bij de energievoorziening. De gemiddelde energierekening in 2050 per woning en de total cost of ownership (TCO) van het warmtesysteem zijn belangrijke indicatoren voor betaalbaarheid. Warmtenetten en lokale warmtepompen kunnen bijvoorbeeld sterk variëren in kosten, afhankelijk van de schaal en technologie, terwijl opslag in de wijk en isolatie kunnen bijdragen aan lagere energiekosten door efficiëntieverbeteringen.

Rechtvaardigheid

In de effectenstudies op het thema rechtvaardigheid brengen we de effecten in beeld aan de hand van betrokkenheid en verdeling van lasten en lusten, zowel tijdens als na de energietransitie. Rechtvaardigheid houdt in dat schone energie eerlijk verdeeld en betaalbaar gemaakt wordt voor zowel huishoudens als bedrijven, met erkenning van ongelijke kansen en mogelijkheden voor belanghebbenden om deel te nemen in beleids- en besluitvorming. We bekijken de mate waarin de vervuiler betaalt voor CO₂-vervuiling en hoe kosten en voordelen eerlijk verdeeld worden. Het doel is om een rechtvaardige energietransitie te waarborgen waarbij alle belanghebbenden gelijke kansen krijgen en de lasten en lusten eerlijk worden verdeeld.

5.3 Wijze van beoordeling

Voor elk van de alternatieven worden de effecten op de aspecten uit de beoordelingskaders bepaald en beoordeeld op basis van een inschatting van meerdere deskundigen uit verschillende disciplines (ook wel expert judgement).

De beoordeling van de omgevingseffecten wordt gedaan per aspect en ten opzichte van de referentiesituatie met behulp van de beoordelingsschaal in tabel 5.3. De omgevingseffecten worden beschreven per indicator wat gezamenlijk leidt tot een beoordeling van een aspect. De spreiding van de effectbeoordelingen van de indicatoren is daarmee ook de score voor het aspect. Zo worden de positieve effecten (kansen) en negatieve effecten (risico's) weergegeven als een score met de spreiding van de beoordelingen van de indicatoren.

Tabel 5.3 Beoordelingsschaal omgevingseffecten ten opzichte van de referentiesituatie

Score	Toelichting
++	zeer positief effect; sterke verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect; verbetering ten opzichte van de referentiesituatie
0	neutraal; geen of nauwelijks verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief effect; verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie
--	zeer negatief effect; sterke verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie

6

VERVOLG

De NRD ligt 6 weken ter inzage. Tijdens deze termijn kan eenieder schriftelijk of mondeling een zienswijze omtrent de reikwijdte en het detailniveau van de informatie, die in het omgevingseffectrapport moet worden opgenomen, kenbaar maken bij de gemeente Rotterdam.

6.1 Reageren op NRD

Het college van B en W van de gemeente Rotterdam vraagt als bevoegd gezag aan u om een reactie op de NRD in te dienen bij de gemeente.

Hoe kunt u reageren?

U kunt als volgt uw mening geven over de NRD:

Schriftelijk per post

Stuur uw zienswijze naar:
DCMR Milieudienst Rijnmond
Afdeling Reguleren en Adviseren, bureau Ruimte & Leefomgeving
t.a.v. Adviesloket Ruimte & Leefomgeving
Postbus 843
3100 AV Schiedam

onder vermelding van 'NRD Warmteprogramma Rotterdam'

Uw brief moet ondertekend zijn en tenminste uw naam, adres en woonplaats bevatten, en indien mogelijk ook uw telefoonnummer.

Digitaal

Mail uw zienswijze naar:
zienswijze@dcmr.nl onder vermelding van 'NRD Warmteprogramma 2026'

Wat gebeurt er met uw reactie?

De binnengekomen reacties worden, waar mogelijk gebruikt bij het bepalen van de inhoud en aanpak van de onderzoeken in het OER. De gemeente raadpleegt ook de wettelijke adviseurs, betrokken bestuursorganen en de onafhankelijke commissie voor de milieueffectrapportage over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen OER.

6.2 Procedure OER

Een OER volgt de stappen in de mer-procedure. De formele procedure start met een kennisgeving van het voornemen tot het opstellen van een OER voor het Warmteprogramma. Op basis van de NRD (voorliggende notitie) heeft iedereen de gelegenheid gekregen te reageren. De reacties en adviezen worden voorgelegd aan het college, waarna de reikwijdte en het detailniveau van het OER definitief worden vastgesteld. De vastgestelde NRD vormt daarna het vertrekpunt voor het OER.

Het proces voor het ontwikkelen van het Warmteprogramma en de rol van het OER

Het OER bij het ontwerp-Warmteprogramma wordt uiteindelijk één van de achtergronddocumenten bij het ontwerp-Warmteprogramma en doorloopt daarmee de wettelijke procedure die daarbij hoort. Daarbij is ook weer gelegenheid voor iedereen om zienswijzen in te dienen voordat het Warmteprogramma (inclusief definitief OER) vastgesteld wordt. Tabel 6.1 geeft de formele stappen van de mer-procedure en het Warmteprogramma weer.

Tabel 6.1 Formele stappen in de procedure (cursief: onderdeel van procedure moederbesluit)

Stap	Uitleg
openbare kennisgeving	het voornemen om een Warmteprogramma te gaan opstellen en een plan-mer-procedure te doorlopen wordt openbaar aangekondigd door de gemeente Rotterdam met de bekendmaking van de voorliggende NRD
ter inzage leggen NRD	deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) wordt 6 weken ter inzage gelegd. De zienswijzen worden beantwoord
vaststelling advies reikwijdte en detailniveau	het college stelt de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) vast
opstellen OER	het OER wordt opgesteld volgens de voorgestelde reikwijdte en het detailniveau en de inhoudsvereisten uit de Omgevingswet (artikel 11.3 Ob). Naar aanleiding van de eventuele zienswijzen en adviezen wordt de onderzoeksoepzet uit de NRD aangepast in het OER
<i>opstellen plan, inclusief motivering oer en participatie</i>	het Warmteprogramma wordt opgesteld met motivering van oer en participatie
ter inzage leggen OER als bijlage van het ontwerp Warmteprogramma	het OER wordt, gelijktijdig met het Warmteprogramma voor 6 weken ter inzage gelegd. Eenieder kan een zienswijze indienen (afdeling 3.4 Algemene wet bestuursrecht)
toetsingsadvies Commissie mer	de Commissie mer wordt om advies gevraagd over het OER (artikel 16.39 Ow en 11.2 Ob)
vaststellen Warmteprogramma	het college stelt het Warmteprogramma vast. In het Warmteprogramma wordt aangegeven hoe met de resultaten van het OER, participatie, de zienswijzen en het advies van de Commissie mer is omgegaan (artikel 11.4 Ob)
evaluatie van de effecten na realisatie	het is verplicht om (na realisatie) de daadwerkelijk optredende milieugevolgen van de uitvoering van het Warmteprogramma te monitoren en te evalueren (artikel 11.5 Ob)

6.3 Participatie

Tijdens het opstellen van het Warmteprogramma worden belanghebbenden zo veel mogelijk betrokken. De partners in het Warmteprogramma zijn netbeheerders, woningcorporaties, bewonersinitiatieven, warmtebedrijven, de provincie, waterschappen en drinkwaterbedrijven.

