



Commissie voor de
milieueffectrapportage

Warmteprogramma gemeente Eindhoven

Tussentijds toetsingsadvies over het milieueffectrapport

3 november 2025 / projectnummer: 3894



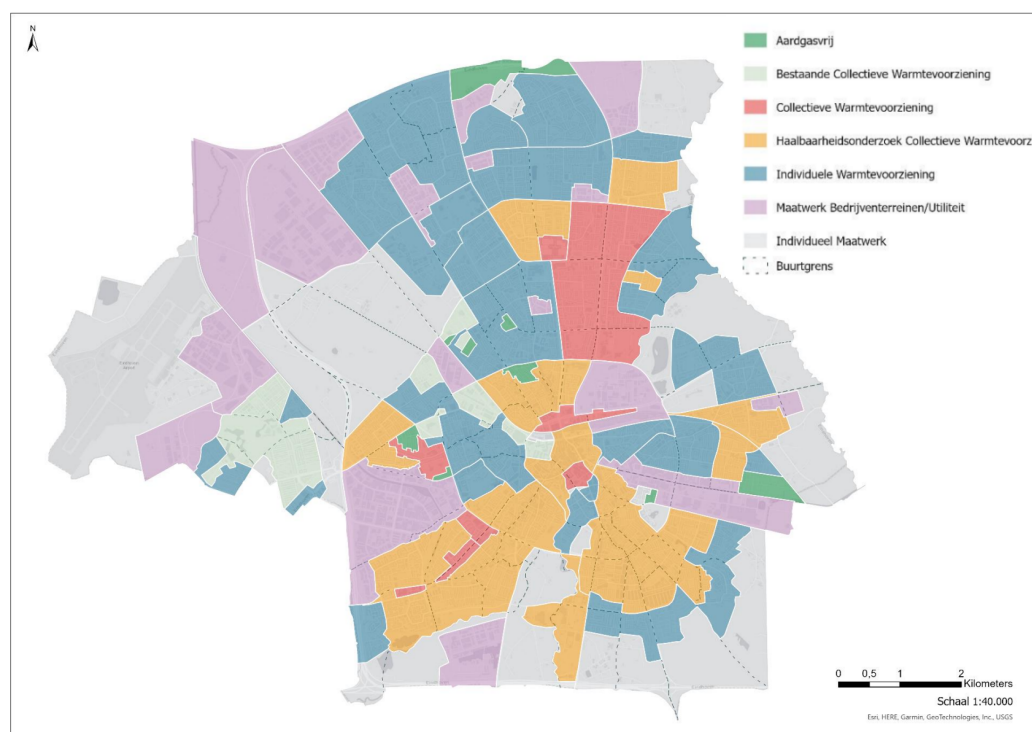
1 Tussentijds advies over het MER in het kort

In het klimaatakkoord is afgesproken dat de gebouwde omgeving in Nederland uiterlijk in 2050 volledig CO₂-vrij en daarmee klimaatneutraal is. Om hieraan bij te dragen stelt de gemeente Eindhoven een warmteprogramma op, waarin wordt vastgelegd hoe gebouwen¹ de komende 10 jaar aardgasvrij worden gemaakt. Voor het besluit over het programma is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. De gemeente Eindhoven heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna 'de Commissie') gevraagd tussentijds te adviseren over het MER.

In dit advies geeft de Commissie aan in hoeverre het MER tot nu toe de relevante milieu-informatie bevat voor de besluitvorming over het warmteprogramma. Ze kijkt daarbij naar de juistheid en volledigheid van het MER. Hiertoe heeft ze onder andere gekeken naar:

- de afbakening van het MER (wat wordt wel en niet gezien als onderdeel van het warmteprogramma);
- de volledigheid van de onderzoeksvarianten (zijn de 'hoeken van het speelveld' in beeld);
- de milieugevolgen en maatregelen om deze te beperken.

Het is de bedoeling dat de gemeente het MER aanvult op basis van dit advies. De gemeente zal het aangevulde MER nogmaals door de Commissie laten toetsen, voorafgaand aan het besluit over het warmteprogramma.



Figuur 1: voorkeursoplossing per buurt. Bron: ontwerp warmteprogramma Eindhoven².

¹ Zoals woningen, bedrijven en scholen.

² Ontwerp Warmteprogramma 2026 – 2030, 'Een kwestie van aanpakken', augustus 2025. Gemeente Eindhoven.

Wat staat in het MER?

In het MER zijn de milieueffecten van vijf onderzoeksvarianten (hierna: varianten) onderzocht:

1. lucht–water warmtepomp: voor elk huis of gebouw een zelfstandige voorziening die gebruik maakt van de lucht als warmtebron;
2. individuele bodem–water warmtepomp: idem, waarbij warmte uit de ondergrond wordt gehaald;
3. warmtenet op geothermie: een netwerk waarbij warm water uit de ondergrond wordt gehaald;
4. WKO–net met aquathermie: dit netwerk gebruikt warmte uit oppervlaktewater of afvalwater;
5. (buurt)warmtenet met centrale lucht–water warmtepomp: vergelijkbaar met variant 1, waarbij de pomp wordt ingezet op buurniveau.

De varianten zijn beoordeeld op milieueffecten, inclusief onder– en bovengronds ruimtegebruik, ruimtelijke kwaliteit en inpasbaarheid. Bij de beoordeling van de effecten is gebruik gemaakt van drie wijktypologieën: drukke wijken, gemiddelde wijken en groene wijken.

Alle varianten hebben volgens het MER positieve effecten op aspecten als luchtkwaliteit, CO₂–besparing en materiaalgebruik. Het MER concludeert dat collectieve systemen (varianten 3, 4 en 5) meer negatieve effecten veroorzaken dan individuele systemen op aspecten als bodem en ondergrond, natuur, ruimtelijke kwaliteit en archeologie.

Wat is het tussentijdse advies van de Commissie?

Eindhoven is de tweede gemeente die een MER heeft opgesteld bij haar warmteprogramma. De gemeente werkt op deze manier als één van de koplopers verder aan het efficiënt en nuttig inzetten van het instrument mer voor haar eigen en anderen warmteprogramma's in Nederland.

De Commissie constateert dat in het MER veel relevante milieuaspecten zijn onderzocht. Over het algemeen zitten de beoordelingen goed in elkaar. De onderzochte varianten zijn een goede afspiegeling van de keuzes die de gemeente heeft qua warmteoplossingen. **Toch mist de Commissie in het MER ook nog belangrijke informatie.** Dit kan samenhangen met het innovatieve karakter van de ontwikkeling van het warmteprogramma en de inzet van het instrument mer daarbij. Dat neemt echter niet weg dat **het aanvullen van die informatie wél nodig is om het belang van de leefomgeving volwaardig mee te kunnen wegen bij het besluit over het warmteprogramma.** De Commissie adviseert om tegelijkertijd de leesbaarheid van het MER te verbeteren, inclusief een zorgvuldige kwaliteitscontrole op bijvoorbeeld verwijzingen en terminologie.

Op de volgende onderdelen is aanvulling van het MER nodig:

I Afbakening van het onderzoek passend bij de opgave: een aantal onderdelen van de warmtetransitie is buiten de scope van het MER gehouden, terwijl deze van invloed zijn op de milieueffecten. Om de varianten gelijkwaardig te kunnen beoordelen moeten in ieder geval ook de volgende onderdelen meegenomen worden in het MER:

- Koudeoplossingen: sommige warmteoplossingen kunnen ook (deels) invulling geven aan de koudevraag, andere oplossingen kunnen dit niet. Het is belangrijk om de potentie en verschillen tussen de oplossingen in beeld te brengen.

- Netverzwaring: belangrijk is om te laten zien in hoeverre het energieverbruik van de warmteoplossingen van elkaar verschillen. Dit kan namelijk invloed hebben op de benodigde netverzwaring (bestaande uit nieuwe kabels en transformatorstations) en bijbehorende ruimtevrage.
- Temperatuur warmtenetten: belangrijk is om verschillen in ontwerpeisen en milieueffecten in beeld te brengen voor midden-, lage- en zeer lage temperatuurwarmtenetten.

II Navolgbaarheid en compleetheid van informatie over milieueffecten:

- Consistent gebruik van informatie: bij het warmteprogramma zitten verschillende bijlagen. In het MER is niet altijd duidelijk of de informatie uit deze bijlagen is benut, omdat er niet naar wordt verwezen of omdat conclusies tussen de documenten verschillen. Het is belangrijk dat informatie en conclusies tussen de documenten overeenkomen.
- Informatie ontbreekt of conclusies zijn onvoldoende onderbouwd: op een aantal punten mist nog informatie en voor een aantal milieuaspecten zijn de beoordelingen niet goed te volgen. Het gaat onder andere om de aspecten geluid en trillingen, bodem en water, ruimtegebruik, archeologie en hittestress. Onduidelijkheden ontstaan deels door het niet kloppen van toegepaste wijktypen, aannames over de toekomst die niet goed te volgen zijn, te beperkte onderbouwingen van kwalitatieve analyses die gedaan zijn op basis van 'expert judgement' en/of onzekerheden over de ernst en omvang van effecten.

III Een zorgvuldig samengesteld en goed leesbaar document. Het MER moet zelfstandig leesbaar zijn en goed te volgen zijn qua taalgebruik en onderbouwingen. Denk aan zaken als inhoudsopgave, juiste verwijzingen, gebruik van informatie en eenduidig gebruik van terminologie.

De Commissie adviseert het MER aan te vullen met bovengenoemde informatie en pas daarna een besluit te nemen over het warmteprogramma.

Aanleiding MER

Het warmteprogramma is een programma onder de Omgevingswet. Het stelt kaders voor projecten waar mogelijk een MER voor opgesteld moet worden, zoals opgenomen in bijlage V van 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). Daarom stelt de gemeente een plan-MER op voor het besluit over het programma.

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 de gemeente Eindhoven – besluit over het warmteprogramma.

Op 12 september 2025 heeft de gemeente een toelichting gegeven over het MER en het warmteprogramma aan de werkgroep. Ook heeft de Commissie verduidelijkende vragen gesteld. Bij dit digitale overleg waren ook opstellers van het MER aanwezig.

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 3894 op www.commissiemer.nl in te vullen in het zoekvak.

2 Toelichting op het tussentijdse advies

In dit hoofdstuk adviseert de Commissie over de aanvulling die nodig is om het milieubelang volwaardig mee te kunnen laten wegen bij de te maken afwegingen en de besluitvorming over het warmteprogramma.

2.1 Afbakening

De Commissie adviseert om het MER breder in te steken dan tot nu toe is gedaan, door ook koude-oplossingen, benodigde netverzwaring en de verschillende temperatuurniveaus van warmtenetten te onderzoeken in het MER. Dit is belangrijk om de milieueffecten van de varianten correct en volledig te kunnen beoordelen. Ze licht dit hieronder nader toe.

2.1.1 Koudevraag en –oplossingen

In het MER is aangegeven dat het warmteprogramma primair gaat over warmte en dat de aanpak voor koude alleen op hoofdlijnen wordt beschreven. Aangegeven is dat de invulling van de koudevraag integraal wordt meegenomen in het programma klimaatadaptatie. De Commissie kan de logica van deze redenering volgen in de zin dat naast warmte- en koudesystemen ook andere ruimtelijke maatregelen (gedeeltelijk) kunnen bijdragen aan vermindering van de toekomstige koudevraag en hittestress. Denk bijvoorbeeld aan maatregelen als de aanplant van bomen. De keuze om oplossingen voor de koudevraag niet te onderzoeken leidt echter tot een te beperkte scope van het MER. Hierdoor blijft belangrijke informatie buiten beeld en ontstaat een ongelijkwaardigheid in de beoordeling van milieueffecten. Dit betekent dat de varianten onderling niet goed te vergelijken zijn.

Naast oplossingen in de leefomgeving blijven ook technische oplossingen noodzakelijk. Daarom beschouwt de Commissie het onderzoek naar warmte- én koude-systeemoplossingen als een samenhangend geheel en kan ze zich niet vinden in de keuze om koude-oplossingen die bijdragen aan de koudevraag in het MER buiten beschouwing te laten.

Sommige warmteoplossingen kunnen ook (deels) invulling geven aan de koudevraag. Andere technieken kunnen dat niet. In varianten waarbij geen koude geleverd kan worden, zal de koudebehoefte naar verwachting door een deel van gebouweigenaren en –gebruikers worden ingevuld met een airco. Een dergelijke individuele oplossing heeft ook milieueffecten, bijvoorbeeld op hittestress en geluid. Deze effecten zijn niet meegenomen in de beoordeling van de varianten.

Het MER is op dit moment inconsistent in het wel/niet meenemen van milieueffecten van koude-oplossingen in het onderzoek. In een aantal varianten blijven ze buiten beschouwing (bijvoorbeeld bij een MT- of HT-warmtenet), terwijl ze in andere toch op hoofdlijnen zijn meegenomen (bijvoorbeeld bij de bodem-water warmtepomp). Ook dit leidt tot een ongelijkheid in de effectbeoordeling tussen oplossingen.

2.1.2 Benodigde aanpassingen aan het elektriciteitsnet

In het MER is aangegeven dat de aanpassing van het elektriciteitsnet buiten de scope van het warmteprogramma valt. Daarmee komen de effecten van netverzwaring en nieuwe benodigde transformatorstations niet in beeld.

De benodigde netverzwaring verschilt tussen de varianten, waardoor ook de milieueffecten verschillen. Dit wordt ook erkend in het MER, waarin bijvoorbeeld is aangegeven dat variant 1 (lucht-water warmtepomp, individueel) vraagt om een relatief grote en fijnmazige netverzwaring ten opzichte van de andere varianten. Deze constatering werkt echter niet door in de effectanalyses en -beoordelingen.

Omdat sprake is van een functionele binding (het ene kan niet zonder het andere) tussen de warmtetransitie en aanpassingen aan het elektriciteitsnet is het nodig om de milieueffecten ook in samenhang te beoordelen. Geef in het MER daarom aan:

- Wat de energievraag is van de verschillende warmteoplossingen en welke aanpassing van het elektriciteitsnet hiervoor nodig zijn.
- In hoeverre de benodigde aanpassing van het elektriciteitsnet kan leiden tot onderscheidende milieueffecten tussen de varianten, bijvoorbeeld op ruimtegebruik, CO₂-uitstoot³ en magneetvelden.
- In hoeverre sprake kan zijn van risico's voor de uitvoerbaarheid door netcongestie. Geef aan welke invloed dit heeft op de keuzes voor bepaalde warmteoplossingen in de periode tot 2035, of op de volgorde waarin wijken worden aangepakt.

Omdat naar verwachting sprake is van onderscheidende effecten en/of risico's voor de uitvoerbaarheid, moet deze informatie in beeld zijn voorafgaand aan de keuze van een voorkeursalternatief. Deze analyse kan dus niet worden uitgesteld naar een vervolgbesluit, zoals is voorgesteld in het MER.

2.1.3 Verschillen in temperatuurniveaus warmtenetten

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) werd in de varianten onderscheid gemaakt tussen midden (MT), lage (LT) en zeer lage temperatuur (ZLT) warmtenetten. In het MER is de temperatuur van de warmtenetten niet gespecificeerd. Uit paragraaf 1.8.3 van het MER blijkt dat hiervoor is gekozen om de onderzoekslast te beperken en omdat wordt verwacht dat het temperatuurniveau geen significante impact heeft op de milieueffecten.

³ In de periode tot 2050 is elektriciteit nog (deels) afkomstig van fossiele brandstoffen, daarmee leidt het gebruik van meer elektriciteit in deze periode ook tot meer CO₂-uitstoot.

De Commissie deelt deze verwachting niet. Het temperatuurniveau bepaalt het ruimtebeslag (diameter van de buizen) en de ontwerpeisen aan de leidingen, zoals de minimale afstanden tot waterleidingen. Ook heeft het temperatuurniveau invloed op de omvang van de totale warmtevraag⁴, de daarmee samenhangende hoeveelheid in te zetten bronnen en de beoordeling hittestress door opwarming van de lucht, bodem en/of drinkwaterleidingen. Met een ZLT-net bestaat bijvoorbeeld ook de mogelijkheid om passief te koelen. Dergelijke verschillen werken door in de milieueffecten.

Het MER stelt dat een verschil in temperatuur van het warmtenet niet leidt tot effecten die onderscheidend zijn omdat de transportleidingen goed geïsoleerd zijn. Echter bij geothermie (variant 3) wordt gesteld dat het *“risico op beïnvloeding van de biologische kwaliteit van de bodem door een warmtenet speelt op grote schaal”* vanwege mogelijke lekkages.⁵ Uit het MER zelf blijkt dus dat warmtelekken als reëel risico worden beschouwd en dat de temperatuur daarmee van invloed is op de milieueffecten. Dit bevestigt de noodzaak om bij in het effectenonderzoek onderscheid te maken in het temperatuurniveau van warmteoplossingen.

2.2 Milieueffecten

2.2.1 Algemeen: referentiesituatie en wijktypologieën

Referentiesituatie

De huidige situatie en autonome ontwikkelingen (samen de referentiesituatie) zijn uitgebreid beschreven in Bijlage I bij het MER. De Commissie mist hierin op bepaalde punten nog belangrijke informatie, of kan aannames over de referentiesituatie niet volgen. Ze adviseert daarom om de volgende informatie aan te vullen:

- **De ontwikkeling van de warmte- en koudevraag.** Deze informatie is nodig om te beoordelen in hoeverre de warmteoplossingen invulling kunnen geven aan de (toenemende) vraag. De informatie uit het Waterenergieplan (bijlage 12 bij het warmteprogramma) kan hierbij gebruikt worden.
- **De ruimtelijke invulling van de woningbouwopgave.** Eindhoven heeft een woningbouwopgave van 40.000 nieuwe woningen. Om de toekomstige warmte- en koudevraag en geschiktheid van verschillende warmteoplossingen goed te kunnen beoordelen, is het belangrijk om aan te geven waar en hoe deze opgave zal worden ingevuld: in welke mate vindt verdichting van de binnenstad plaats? En waar is sprake van uitbreiding buiten de bestaande bebouwingsgrenzen?
- **Het zichtjaar.** Niet duidelijk is welk jaar als zichtjaar is aangehouden. Het is belangrijk dat dit duidelijk is, omdat dit het jaar is waarnaar vooruit wordt gekeken en dus met welke referentiesituatie de varianten worden vergeleken. De Commissie adviseert om uit te gaan van 2035 (omdat het warmteprogramma gaat over de periode tot 2035) en een doorkijk te maken naar 2050 (omdat de hoofddoelstelling van een CO₂ neutrale bebouwde omgeving in dat jaar behaald moet zijn).⁶

⁴ Omdat de temperatuur van invloed is op het benodigde isolatieniveau van de woning en dus op het gebruik van warmte.

⁵ Ook bij het aspect water wordt dit benoemd (p. 97).

⁶ Dit is in lijn met het [NRD-advies](#) (paragraaf 4.1) dat de Commissie eerder gaf.

- **Uitfasering biomassa.** In het MER is aangegeven dat de gemeente biomassa wil uitfaseren en dat deze daarom niet is meegenomen in het MER. Uit het MER blijkt niet wat het tijdspad is voor de uitfasering van biomassa en welke alternatieve bronnen dan zullen worden ingezet. Als biomassa al wordt uitgefaseerd voor 2035 kan dit van invloed zijn op de referentiesituatie.
- **Investering in bestaande energie–infrastructuur.** Het ligt voor de hand dat, ook zonder het warmteprogramma, in de toekomst geïnvesteerd moet worden in de bestaande energie–infrastructuur. Hier is in de referentiesituatie geen rekening mee gehouden, waardoor de varianten mogelijk te negatief worden beoordeeld op circulariteit.⁷

Wijktypologieën

Het MER maakt onderscheid tussen drie verschillende wijktypen: drukke wijken, gemiddelde wijken en groene wijken. De Commissie kan deze indeling volgen. De categorisering lijkt echter niet voor elke wijk correct toegepast. Zo is het centrum van Eindhoven aangeduid als een gemiddelde wijk terwijl deze qua kenmerken beter past in de categorie ‘drukke wijk’. Een buurt als Villawijk is gecategoriseerd als ‘drukke wijk’ terwijl de dichtheid hier veel lager is dan in het centrum. De Commissie adviseert om de categorisering aan te passen zodat deze daadwerkelijk klopt met de kenmerken van de betreffende buurten. Dit is belangrijk voor de communicatie met de omgeving.

De wijktypologieën zijn ook niet consistent toegepast. Soms wordt gebruik gemaakt van meer gedetailleerdere informatie (bij ruimtelijke kwaliteit wordt bijvoorbeeld gesproken over tien wijktypologieën) en soms wordt helemaal geen uitsplitsing gemaakt. Dit laatste is bijvoorbeeld het geval voor variant 2 (individuele bodem–water warmtepomp) bij de beoordeling van de kwaliteit van de ondergrond, terwijl deze uitsplitsing wel wordt gemaakt voor het aspect grondwater. Dit zorgt voor een ongelijkheid in (het detailniveau van) de effectbeoordelingen.

2.2.2 Geluid, luchtkwaliteit, trillingen en magneetvelden

Geluid

In het MER is per variant aangegeven wat de mogelijke effecten op geluid zijn in de aanlegfase en in de gebruiksfase. De effectbeoordelingen van het milieuaspect geluid zijn niet kwantitatief onderbouwd. Hoewel het criterium ‘toe– of afname van het percentage ernstig gehinderden’ een kwantitatief criterium lijkt, heeft in het uitgevoerde onderzoek enkel een kwalitatieve beoordeling plaatsgevonden. In het MER zijn ook geen berekeningen opgenomen op basis van daadwerkelijke impactanalyses en geluidberekeningen.

De effecten zijn daarmee alleen kwalitatief ingeschat. Wel is aangegeven dat de beoordeling is gedaan op basis van het percentage ernstig gehinderden. Onduidelijk is:

- Hoe deze boordeling, bij het ontbreken van een berekening, is uitgevoerd.
- Welke dosis–effectrelatie is gehanteerd voor de beoordeling.

⁷ Het effect van de verschillende warmteoplossingen op circulariteit wordt als (zeer) negatief beoordeeld, omdat tijdens de aanlegfase nieuwe systemen moeten worden aangelegd waarvoor materiaal nodig is. De vraag is of de situatie zoveel slechter is dan in de referentiesituatie, waarin op een gegeven moment ook geïnvesteerd moet worden in bestaande energie–infrastructuur.

- Hoe het effect van de verschillende wijktypen een rol heeft gespeeld. Denk bijvoorbeeld aan het antwoord op de vraag welke bandbreedte van cumulatieve geluidsniveaus is te verwachten bij warmtepompen bij de verschillende wijktypen?

Consequentie is dat het MER nog geen goed en navolgbaar beeld geeft van het percentage gehinderden bij de verschillende varianten. Belangrijk is dat met de gekozen onderzoeksmethodiek relevante verschillen op wijkniveau zichtbaar worden gemaakt. Bij het onderzoek kan gebruik worden gemaakt van uitkomsten van generieke onderzoeken die elders al gedaan zijn.⁸

De Commissie wijst erop dat voor geluidshinder in sommige varianten de aanlegfase maatgevend is (bij warmtenetten), bij andere varianten is juist de gebruiksfase (warmtepompen) maatgevend. Met een kwantitatieve analyse van de geluidhinder (op hoofdlijnen) in de aanleg- en de gebruiksfase per variant per wijk krijgen inwoners en besluitvormers een passend inzicht in de kans op geluidhinder.

Luchtkwaliteit

Het effect luchtkwaliteit is uitgebreid beschreven, onder ander door ook in te gaan op zero-emissie zones. De effectbeoordeling per variant is kwalitatief verricht. Voor de warmtenetten wordt een negatief (–) of zeer negatief effect (––) verwacht. Door het kwalitatieve karakter is niet goed navolgbaar waar de beoordeling op gebaseerd is en in welke mate negatieve gezondheidseffecten zijn te verwachten. Belangrijk is om met kwantitatieve luchtkwaliteitsberekeningen te verduidelijken in hoeverre de luchtkwaliteit grenswaarden (zowel wettelijke grenswaarden als WHO-advieswaarden en de luchtkwaliteitsgrenswaarden die vanaf 2030 van kracht worden) kunnen worden overschreden, bijvoorbeeld bij de aanleg van warmtenetten.

Trillingen

Aangegeven is dat trillingen niet zijn onderzocht omdat het impactgebied beperkt is en al wettelijke eisen zijn opgenomen in relatie tot trillinghinder in het Besluit bouwwerken leefomgeving.

Het MER moet inzicht geven in relevante milieueffecten als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling. Als er een milieuaspect een onderscheidend aspect kan zijn is het gebruikelijk dit milieuaspect te onderzoeken. Voor het aspect trillingen is op voorhand niet uit te sluiten dat dit een relevant aspect is voor de aanlegfase bij warmtenetten. Immers, ook bij een kleine effectafstand kan de impact significant zijn, bijvoorbeeld in wijken waar de afstand tussen de warmteleidingen en de nabijgelegen bebouwing relatief kort is.

Om eventuele effecten in beeld te brengen, adviseert de Commissie om een (globale) kwantitatieve impactstudie uit te voeren. Maak daarmee relevante en onderscheidende effecten tussen de varianten zichtbaar. Dit kan bijvoorbeeld op basis van risico-afstanden en GIS, waarmee inzichtelijk wordt gemaakt welk aantal woningen mogelijk trillinghinder ondervinden in de aanlegfase.

⁸ Zie bijvoorbeeld het onderzoeksrapport '[Effect cumulatie geluid warmtepompen op wijkniveau](#)' dat op 4 juni 2025 is gepubliceerd.

Magneetvelden

In het MER zijn de effecten van magneetvelden vanuit (nieuw aan te leggen) elektriciteitsinfrastructuur niet onderzocht. Omdat dit bij de verschillende varianten om mogelijke relevante verschillende milieugevolgen heeft, adviseert de Commissie om dit wel (op hoofdlijnen) in beeld te brengen.

Vanwege zorgen van omwonenden over magneetvelden en de beperkte ruimte in stedelijk gebied, is het gewenst inzichtelijk te maken waar magneetvelden optreden en op welke (generieke) afstand er voldaan wordt aan de streefwaarde daarvoor (de zogeheten 0,4 µT-contour). Hoewel de 0,4 µT magneetveldcontour geen wettelijke grenswaarde betreft, adviseert de Commissie deze gangbare contouren te hanteren voor de vergelijking van de varianten. Doe dit in elk geval voor de benodigde trafohuisjes in wijken en eventuele (boven- of ondergrondse) hoogspanningskabels die nodig zijn voor de warmtetransitie.

2.2.3 Bodem, ondergrond en water

De effectbeoordelingen voor ondergronds ruimtegebruik en effecten op bodem en water zijn op verschillende punten nog moeilijk te volgen of inconsistent. Het gaat onder andere om:

- Variant 5 (centrale luchtwarmtepomp) wordt even negatief beoordeeld als variant 4 terwijl bij variant 5 geen doorboring van waterscheidende lagen plaatsvindt. Daarom lijkt het voor de hand te liggen dat deze variant minder negatief scoort.
- Op pagina 63 van het MER is aangegeven dat: *“De wetgeving voor het ontwerpen, aanleggen en beheren van bodemenergiesystemen zorgt dat er geen verstoring optreedt in de bodem en het grondwater. Met goed beheer van de bronnen hebben gesloten systemen een verwachte levensduur van meer dan 30 jaar.”* Staand beleid (in dit geval adequaat beheer) is onderdeel van de referentiesituatie. Hierdoor is niet navolgbaar waarom op dit punt toch sprake is van een zeer negatieve beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie.
- Gesteld wordt dat aquathermie (variant 4) tot een verdere afname van de biologische kwaliteit van het Beatrixkanaal, de Tongelreep, Ekkersrijt en de Gender leidt. Onduidelijk is of deze verwachting gebaseerd is op onderzoeksdata.
- Voor aquathermie (variant 4) is daarnaast gesteld dat ‘enkele boringen nodig zijn’. Dit is erg vrijblijvend, waardoor ook de effectbeoordeling niet goed te volgen is. Op een andere plek in het MER⁹ wordt gesproken over 600 boringen als heel Eindhoven met WKO's zou worden verwarmd. Aannemelijk is dus dat enkele tientallen boringen nodig zijn. Belangrijk is om getalsmatig te onderbouwen waar in het onderzoek vanuit wordt gegaan.

Een aantal effecten zijn relatief zwaar beoordeeld. Hierdoor worden sommige warmteoplossingen onterecht als milieuvriendelijker betiteld. Het gaat om:

- In het MER wordt gesteld dat voor variant 4 grondwater wordt gebruikt voor de boringen, waardoor sprake is van een negatief effect op de grondwaterkwantiteit. De hoeveelheid grondwater die wordt onttrokken is echter dusdanig klein en zeer tijdelijk van aard, dat dit effect verwaarloosbaar is ten opzichte van de referentiesituatie.

⁹ Zie pagina 66 van het MER.

- Bij water wordt variant 2 als negatief beoordeeld in de gebruiksfase omdat de warmte uit deze systemen kan leiden tot opwarming van drinkwater in de leidingen. De vraag is of dit echt een probleem is. Ondergronds warmen deze systemen nauwelijks op dus de uitstraling zal beperkt zijn.
- De redenering dat geothermie ertoe leidt dat de grondwatertemperatuur in de winter lager wordt kan de Commissie niet goed volgen (het transport van warmte van grote diepte naar het oppervlak leidt juist tot lokale opwarming van het ondiepe grondwater). Dat de temperatuur van oppervlaktewater daardoor ook wordt beïnvloed evenmin.

2.2.4 Ruimtegebruik onder- en bovengronds

In het MER zijn het ruimtegebruik in de boven- en ondergrond beoordeeld. Ruimtegebruik is een belangrijk criterium dat van invloed kan zijn op de haalbaarheid/inpasbaarheid van een aantal warmteoplossingen. In het NRD-advies adviseerde de Commissie daarom om per techniek het benodigde ruimtebeslag in beeld te brengen. Dit is in het MER niet gedaan, waardoor de onderbouwing van de toegekende effectbeoordelingen summier is.

Ook is niet per wijk aangegeven of de benodigde ruimte beschikbaar (te maken) is. Hierdoor blijft de betekenis van de beoordeling vaag. Voor variant 4 wordt bijvoorbeeld geconcludeerd dat de effectbeoordeling voor ondergronds ruimtebeslag varieert tussen neutraal en zeer negatief, afhankelijk van de wijk.

De Commissie adviseert om in het MER per wijk verschillen in ruimtebeslag zichtbaar te maken, zodat het benodigde ruimtebeslag en de inpasbaarheid daarvan kan worden meegewogen bij de besluitvorming.

2.2.5 Archeologie en cultuurhistorie

Het MER beschrijft de archeologische waarden van Eindhoven, maar maakt geen koppeling tussen deze waarden en de ruimtelijke impact van de onderzochte varianten. Hierdoor ontbreekt een ruimtelijke weging van effecten: gebieden met hoge archeologische verwachting, zoals de binnenstad, worden niet onderscheiden van minder gevoelige zones. Dit beperkt het onderscheidend vermogen van het MER. De Commissie adviseert bestaande informatie over archeologische (verwachtings)waarden te koppelen aan de varianten om tot een locatiegewogen vergelijking te komen.

Bij de beoordeling van archeologische effecten behoeft het effect van sluipende processen zoals oxidatie en verdroging aandacht. Deze processen kunnen leiden tot onzichtbaar verlies van grote delen van het bodemarchief en hebben daarmee een even sterk negatief effect als wanneer het bodemarchief als gevolg van directe ingrepen aangetast wordt. De Commissie adviseert explicieter onderscheid te maken tussen directe effecten op de korte termijn en indirecte effecten op de lange termijn en deze in de effectbeoordeling mee te nemen. Beschrijf hoe monitoring en/of mitigerende maatregelen worden toegepast.¹⁰

¹⁰ Betrek hier onder andere bij: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed 2019: Protocol Archeologische Monitor (landbodems), versie 4.7, Amersfoort, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. En: Willemsse, N.W., 2020: Beschermd maar kwetsbaar. Fysieke bedreigingen van archeologische rijksmonumenten en maatregelen om ze te behouden, Amersfoort (Nederlandse archeologische rapporten (NAR) 067), paragraaf 5.4 en 6.6.

2.2.6 Groen en natuur

In het MER zijn de gevolgen voor beschermde soorten en beschermde natuurgebieden beschreven. Uit de beoordelingen blijkt dat vooral (sterk) negatieve effecten op beschermde soorten worden verwacht door verstoring. De effecten op Natura 2000-gebieden lijken beperkt en treden volgens het MER alleen op tijdens de aanlegfase. Gesteld wordt dat effecten van stikstofdepositie beperkt blijven, aangezien alle Natura 2000-gebieden op meer dan 500 meter van de emissiebronnen liggen. De Commissie constateert dat de beoordelingen gebaseerd zijn op kwalitatieve aannames en niet goed te volgen zijn.

Beschermde soorten

Voor de beoordeling van de effecten van geothermie (variant 3) op beschermde soorten in de gebruiksfase is aangenomen dat de installatie terechtkomt in het leefgebied van beschermde soorten. Daarom zijn de effecten van geothermie als sterk negatief beoordeeld. Als daarentegen was aangenomen dat de installatie buiten het leefgebied van beschermde soorten komt, zou er geen effect zijn.

Om de beoordeling navolgbaar te onderbouwen is het ten minste nodig om de geothermievormingskaart over de leefgebiedenkaart(en) heen te leggen. Zo is een inschatting te maken van de ernst van de risico's en is te verkennen of het mogelijk is om de leefgebieden van beschermde soorten te vermijden. Ook is het dan mogelijk om een beeld te schetsen van de uitvoerbaarheid van het plan in het licht van de wet- en regelgeving over beschermde soorten.

De effectbeoordelingen voor aquathermie (variant 4) en warmtenet met centrale lucht-water warmtepomp (variant 5) zijn om vergelijkbare redenen niet navolgbaar. De Commissie wijst er op dat bij de beoordeling van de effecten van aquathermie onderscheid gemaakt moet worden tussen open systemen (waarin water wordt opgepompt) en gesloten systemen (warmtewisselaar in het waterlichaam dus water oppompen niet nodig).

Aanvullend geldt dat nog veel onbekend is over de effecten van aquathermie op beschermde soorten in het oppervlaktewater. Dit is in het MER onterecht niet als kennisleemte benoemd. De effectbeoordeling is hierdoor mogelijk te negatief ingeschat. Dat kan ertoe leiden dat aquathermie in bepaalde wijken mogelijk ten onrechte wordt afgeschreven als kansrijke oplossing. Dit benadrukt dat het belangrijk is om kennisleemten in beeld te brengen en aan te geven tot welke onzekerheden dit leidt bij de effectbeoordeling.

Stikstofdepositie

De invloed van de activiteiten (zowel aanleg- als gebruiksfase) op de stikstofdepositie ter plaatse van Natura 2000-gebieden is voor de verschillende varianten gedaan op basis van expert judgement. Ondanks dat in deze fase de daadwerkelijke stikstofemissie van het in te zetten materieel onzeker is, is dit een thema dat bij uitstek kwantitatief kan worden beoordeeld, ook op programmaniveau.

De Commissie adviseert om de impact van de aanleg van warmtenetten op de stikstofdepositie ter hoogte van Natura 2000-gebieden kwantitatief te onderbouwen en aannemelijk te maken dat de vookeursoplossingen uitvoerbaar zijn binnen de kaders van de Natura 2000-wetgeving. De relevantie hiervan wordt versterkt door de korte afstand tot de Natura 2000-gebieden aan de zuid- en oostzijde van Eindhoven.

De Commissie wijst erop dat een kleine en tijdelijke toename van stikstofdepositie ook tot significante effecten kan leiden op stikstofgevoelige habitattypen die nu al overbelast zijn. Uit de adviezen van de Ecologische Autoriteit over de natuurdoelanalyses blijkt dat dit het geval is voor alle nabijgelegen Natura 2000-gebieden.¹¹ Daardoor kunnen bepaalde warmteoplossingen uiteindelijk onuitvoerbaar blijken te zijn.

2.2.7 Klimaat en energie

In de periode tot 2050 ligt het voor de hand dat fossiele back-ups (bij piekvraag) worden toegepast en dat de benodigde elektriciteit voor de warmte- en koudevoorziening ook nog deels afkomstig is van fossiele bronnen. De zeer positieve beoordeling van de varianten op 'CO₂-besparing' en 'hulpenergie' geeft daarom voor de periode tot 2050 naar verwachting een te gunstig en (zeker voor de periode tot 2035) zelfs foutief beeld, omdat het CO₂-vrij maken van de elektriciteitsvoorziening (nationaal) dan nog niet zo ver gevorderd is. Dit vraagt om nuancering.

2.2.8 Circulariteit

Omdat in het warmteprogramma staat dat wijken van het aardgas vanaf 2040 afgesloten gaan worden is de vraag: wat gebeurt er dan met de bestaande gasinfrastructuur en wat zijn daar de voorziene milieueffecten van? In de referentiesituatie is ervan uit gegaan dat de bestaande gasinfrastructuur blijft liggen. Alle varianten moeten dus naast bestaande gasinfrastructuur aangelegd worden of krijgen te maken met gelijktijdige verwijdering.

Uit het warmteprogramma blijkt dat er geen sprake is van een mogelijke herbestemming van het bestaande gasnet voor bijvoorbeeld groen gas/waterstof. Tegelijkertijd wordt bij de variant 'geothermie' een mitigerende maatregel (CO₂-levering aan gasnetwerk) voorgesteld waarbij aanwezigheid van het bestaande gasnetwerk randvoorwaardelijk is. In het MER is (in paragraaf 10.2.2.) een aanzet gegeven van de 'slapende voorraad' materialen in de ondergrond.

Beschrijf in het MER de betekenis van de bestaande gasinfrastructuur voor de aanleg van nieuwe voorzieningen en waar van toepassing de milieueffecten van het afsluiten en verwijderen van de bestaande gasinfrastructuur.

2.2.9 Hitte

In het MER zijn de effecten van een lucht-water warmtepomp als neutraal beoordeeld op hittestress. Dit is mogelijk een te gunstige inschatting, omdat een warmtepomp ook kan worden gebruikt om te koelen. In het MER is vermeld dat deze functie in de praktijk nog niet breed wordt ingezet.

¹¹ Zie de adviezen over de natuurdoelanalyses voor [Kempenland-West](#), [Leenderbos](#), [Groote Heide & De Plateaux](#), [Strabrechtse Heide & Beuven](#).

Deze effectbeoordeling gaat echter over de toekomst, waarin het realistisch is om te verwachten dat met klimaatverandering de koelfunctie steeds vaker zal worden ingezet op warme dagen. Als dit inderdaad gebeurt, leidt dit tot een toename van hittestress in de zomer ten opzichte van de referentiesituatie.

Daarnaast vindt de Commissie de negatieve effectbeoordeling van variant 5 (warmtenet met centrale lucht–water warmtepomp) niet goed navolgbaar. Aangegeven is dat de installatie zorgt voor verstening, met negatieve effecten op hittestress. Onduidelijk is wat de omvang is van de installaties en of dit op wijkniveau inderdaad tot een verslechtering leidt ten opzichte van de referentiesituatie. Een ruimtelijke onderbouwing of concreet uitgewerkt voorbeeld zou ondersteunend zijn aan de beoordeling.

2.3 Leemten in kennis en monitoring

2.3.1 Leemten in kennis

In hoofdstuk 7 van het MER staat geen sprake is van leemten in kennis of ontbrekende informatie die van belang zijn voor de effectbeoordelingen. De Commissie verwacht dat wel degelijk sprake is van relevante kennisleemten, zoals ook al vermeld in paragrafen 2.2.3 en 2.2.6 van dit advies. Ook ontwikkelingen in de warmte- en koudevraag en ontwikkelingen in de potentie van verschillende warmtebronnen (zoals van open en gesloten bodemenergiesystemen) zijn onzeker.

Met name voor wijken waar de verwachte warmtevraag vrijwel net zo groot is als de geschatte potentie voor warmtelevering, is onduidelijk of bodemenergiesystemen wel voldoende warmte kunnen leveren om aan de vraag te kunnen (blijven) voldoen. Ook is de toekomstige beschikbare capaciteit van bodemenergiesystemen afhankelijk van de beleidskeuze of het masterplan Bodemenergie¹² (dat nu alleen voor het centrum geldt) wordt uitgebreid naar andere delen van de gemeente.

De Commissie adviseert om onzekerheden over de ontwikkeling van warmte- en koudevraag en technieken en onzekerheden over milieueffecten nader te duiden in het MER. Belangrijk is om aan te geven welke invloed de onzekerheden hebben op de effectbeoordelingen in het MER. Geef ook aan hoe met de onzekerheden wordt omgegaan in het monitoringsprogramma (zie onderstaande paragraaf).

2.3.2 Monitoring

In hoofdstuk 8 van het MER is een aanzet gedaan voor monitoring en evaluatie. Het hoofdstuk is algemeen van aard. Het is belangrijk om aan te geven welke specifieke milieuaspecten gemonitord moeten worden om de mogelijke negatieve effecten die in het MER naar voren zijn gekomen, in de praktijk te kunnen volgen. Denk bijvoorbeeld aan de impact van WKO bronnen op waterkwaliteit en op de kwaliteit van de bodem.

¹² [Masterplan Bodemenergie, Centrumgebied Eindhoven](#), 23 oktober 2023.

Ook de effecten op het temperatuurverloop en de ecologische toestand van het oppervlaktewater door inzet van aquathermie dient gemonitord te worden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan monitoringsvragen als: welke bandbreedte voor thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) is veilig te hanteren? Is het mogelijk de eisen voor warmte- en koudeonttrekking /-lozing ('thermische energie') gelijk te stellen?

Naast monitoring van milieueffecten is het belangrijk om technologische ontwikkelingen te blijven volgen. In het warmteprogramma worden keuzes gemaakt voor de komende tien jaar. Het programma zelf is vijf jaar geldig. Relevante ontwikkelingen, zoals technologische ontwikkelingen van warmteoplossingen, ontwikkeling van de koudevraag, beperkingen door netcongestie en besparingsmogelijkheden, kunnen van invloed zijn op de voorkeuro oplossingen. Het is daarom belangrijk om dergelijke trends te blijven volgen en de voorkeurso oplossingen te herzien wanneer ontwikkelingen daartoe aanleiding geven. In het MER wordt het belang hiervan ook erkend, maar onduidelijk is nog hoe hier in het vervolgproces mee wordt omgegaan.

2.4 Leesbaarheid en navolgbaarheid

Het MER moet zelfstandig leesbaar zijn. In de onderstaande paragrafen licht de Commissie toe wat dit nog vraagt van voorliggend MER.

2.4.1 Relevante informatie moet terug te vinden zijn in het hoofdrapport

De informatie in het MER moet beter navolgbaar worden onderbouwd, zodat voor de lezer te volgen is met welke uitgangspunten tot bepaalde conclusies is gekomen. Belangrijk is om in ieder geval het volgende te verduidelijken:

- De gehanteerde uitgangspunten, zoals de toekomstige warmte- en koudevraag.
- Beoordelingen en conclusies van de milieueffectonderzoeken. Belangrijk daarbij is om meer aandacht te besteden aan onzekerheden. Nu staat in hoofdstuk 7 van het MER dat er geen relevante onzekerheden zijn over de milieueffecten. Dat acht de Commissie onwaarschijnlijk¹³, gezien het innovatieve karakter van veel warmteoplossingen (zie ook paragraaf 2.3.1 van dit advies). De onzekerheden komen ook impliciet al terug in de effectbeoordelingen, zo blijkt uit het MER dat effecten op grondwater tijdens de gebruiksfase zowel positief als negatief kunnen uitpakken.
- De milieueffecten van de voorkeurso oplossing per wijk.

¹³ Aquathermie is hier een voorbeeld van. Zo lopen er in Amsterdam verschillende proeven met verschillende filters om te bepalen wat het effect is op organismen.

2.4.2 Consistentie binnen en tussen rapporten

Bij het programma zijn verschillende relevante onderzoeken uitgevoerd, waarvan de resultaten in bijlagen van het ontwerp-warmteprogramma staan. Het hoofdrapport MER bevat onvolledige of onduidelijke verwijzingen naar waar in de bijlagen relevante informatie terug te vinden is.¹⁴ Voor de navolgbaarheid en correctheid van informatie in het MER is het belangrijk om de documenten met elkaar in lijn te brengen en waar relevant te verwijzen naar relevante (achtergrond)documenten. Ook de consistentie binnen het hoofdrapport zelf vraagt nog aandacht, bijvoorbeeld als het gaat om het meenemen van de koude-oplossingen in het onderzoek en toepassen van de wijktypologieën (zie respectievelijk paragrafen 2.1.1 en 2.2.1 van dit advies).

2.4.3 Structuur en taalgebruik

De samenvatting is moeilijk leesbaar door lange zinnen, ingewikkeld taalgebruik (geen B2-niveau) en de lengte (>30 pagina's). Zeker voor de samenvatting is het belangrijk om eenvoudiger taalgebruik aan te houden, zodat de belangrijkste informatie uit het MER voor belanghebbenden goed te volgen is. Ook het MER zelf is niet goed leesbaar. Het toevoegen van paginanummers en verwijzingen maakt het daarnaast makkelijker om door het MER te navigeren. Bijlage 1 bij het MER (HSAO) is een belangrijk en uitgebreid stuk. Het toevoegen van in ieder geval de hoofdstukken van deze bijlage aan de inhoudsopgave draagt bij aan de vindbaarheid van informatie.

¹⁴ Het gaat bijvoorbeeld om informatie over de warmtevraag, de potentie en milieueffecten van aquathermie, die is terug te vinden in het Waterenergieplan (bijlage 12 bij het programma).

BIJLAGE 1: Projectgegevens tussentijdse toetsing

Tussentijdse toetsing door de Commissie

De Commissie bestaat uit een werkgroep van deskundigen. Deze werkgroep beoordeelt of het MER de benodigde milieu-informatie bevat en of deze juist is. Als er informatie ontbreekt of onjuist is, beoordeelt de Commissie of zij die essentieel vindt. Dat is het geval als aanvullende informatie in haar ogen kan leiden tot andere afwegingen. Dan adviseert de Commissie de ontbrekende of gecorrigeerde informatie alsnog beschikbaar te stellen, voordat het besluit wordt genomen. 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:

dr. Jan Jacob van Dijk (voorzitter)

Marianne Eelman

Mirjam Harmelink

ing. Wim van der Maarl

dr. Vincent Post

drs. Benno Schepers

Michelle Vanderschuren MSc (secretaris)

Besluit waarvoor dit milieueffectrapport is opgesteld

Warmteprogramma.

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 dieptebooringen) 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 de gemeente Eindhoven.

Initiatiefnemer besluit

College van burgemeester en wethouders van de gemeente Eindhoven.

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 op het MER bij haar advies te betrekken.

Waar vind ik de stukken die de Commissie heeft beoordeeld?

U vindt de projectstukken die bij het advies zijn gebruikt, door op www.commissiemer.nl projectnummer [3894](#) 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

