

Zoetermeer Entree milieueffectrapport

MER deel B – Deelrapport aspect energie

18 februari 2025

Kenmerk R002-1298160CNC-V01-efm-NL

Verantwoording

Titel	Zoetermeer Entree milieueffectrapport MER deel B – Deelrapport aspect energie
Opdrachtgever	Gemeente Zoetermeer
Projectleider	Joost de Jong
Auteur(s)	Astrid Wentzel
Tweede lezer	Geert van Rens
Kenmerk	R002-1298160CNC-V01-efm-NL
Aantal pagina's	24
Datum	18 februari 2025
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 82 4
E info.utrecht@tauw.com

Kenmerk R002-1298160CNC-V01-efm-NL

Contents

1 Inleiding 4

1.1 Ontwikkeling Entree 4

1.2 Opbouw van dit achtergrondrapport 6

1.3 Plangebied en studiegebied 6

1.4 Beschrijving alternatieven 7

2 Beleid en toetsingskader 7

3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 9

3.1 Huidige situatie 9

3.2 Autonome ontwikkeling 12

4 Beoordelingskader 13

5 Effectbeschrijving en -beoordeling 14

5.1 Thermische energie 14

5.2 Elektrische energie 17

6 Mitigerende en compenserende maatregelen 22

7 Leemten in kennis 22

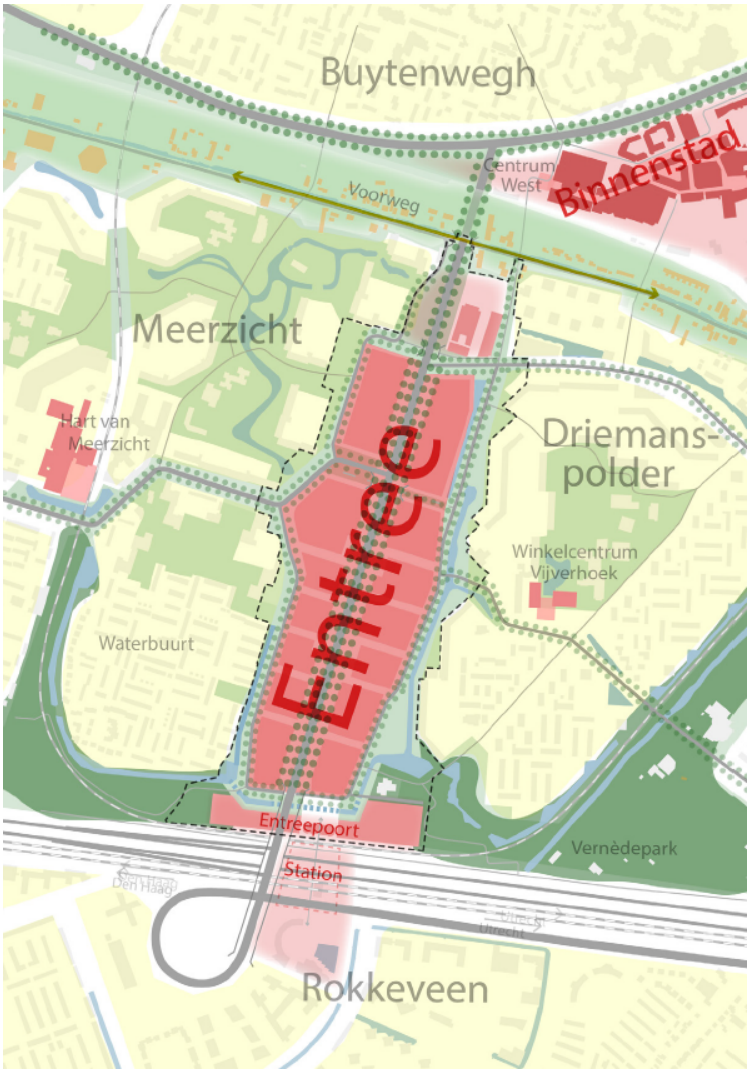
8 Samenvatting 23

1 Inleiding

1.1 Ontwikkeling Entree

De gemeente Zoetermeer is bezig met de ontwikkeling van Entree. In Entree wordt het gebied rondom de Afrikaweg tussen de A12 en het centrum, waar nu verouderde kantoren staan, getransformeerd naar een levendige en kwalitatief aantrekkelijke stadswijk. Op een aantal plots is tijdelijke huisvesting voor jongeren, spoedzoekers en Oekraïners gerealiseerd.

Entree ligt ten noorden van de A12 en station Zoetermeer. De Afrikaweg loopt van noord naar zuid door het gebied en aan de west- en oostzijde loopt de Boerhaavelaan respectievelijk Bredewater.



Figuur 1.1 Nieuwe plangrens Entree Zoetermeer (Bron: Gemeente Zoetermeer)

Entree wordt een nieuw gemengd stedelijk gebied met een mix van wonen, werken en voorzieningen. Entree is daarmee één van de sleutelprojecten voor de toekomst van Zoetermeer.

In de navolgende tabel is per programmaonderdeel zowel de minimale als maximale invulling aangegeven. In de uiteindelijke invulling van Entree en de programmering zijn er talloze varianten in de programmering mogelijk. De uiteindelijke invulling is afhankelijk van diverse factoren zoals marktomstandigheden en fasering. Er is sprake van één stedenbouwkundig model waarbinnen de verschillende varianten gerealiseerd moeten worden.

Programma onderdeel	Minimale alternatief	Maximale alternatief
Woningen	6.250	7.250
Kantoren	40.000 m2 bvo	50.000 m2 bvo
Bedrijfsfuncties	20.000 m2 bvo	40.000 m2 bvo
Maatschappelijke voorzieningen	35.000 m2 bvo	45.000 m2 bvo

Met betrekking tot het maximale alternatief nog de notie dat deze bestaat uit de maximale benutting van de bandbreedtes van elk van de programmaonderdelen. Het stedenbouwkundig model biedt zoals hiervoor aangegeven niet de ruimte om op elk programmaonderdeel de maximale invulling te realiseren. Er zal sprake zijn van communicerende vaten: bijvoorbeeld meer woningen heeft als gevolg dat er minder ruimte overblijft voor niet-woonfuncties. Door in het maximale alternatief de maximale benutting op elk programmaonderdeel als uitgangspunt te nemen voor de onderzoeken, kan met zekerheid gezegd worden dat voor elk programmaonderdeel ook het worst-case scenario is beoordeeld.



Figuur 1.2 Zicht op de Afrikaweg in de huidige situatie, van noord naar zuid

1.2 Opbouw van dit achtergrondrapport

Het MER is opgebouwd uit twee delen, deel A en deel B. In deel A zijn inleidende hoofdstukken en de hoofdlijnen van de resultaten van de effectstudies opgenomen. In deel B zijn de volledige effectstudies opgenomen van alle aspecten, inclusief het beleidskader en de referentiesituatie. De delen A en B vormen samen het MER. Voorliggend rapport is een onderdeel van deel B en gaat in op aspect energie. Hierin wordt onderzocht of de benodigde thermische en elektrische energie opgewekt kan worden binnen het plangebied.

1.3 Plangebied en studiegebied

In het MER wordt onderscheid gemaakt tussen de begrippen plangebied en studiegebied. Het

plangebied is in figuur 1.1 weergegeven. Het studiegebied is het totale gebied waarin milieueffecten als gevolg van de realisering van de voorgenomen activiteiten in het plangebied kunnen optreden. Voor energie is het studiegebied hetzelfde als het plangebied.

1.4 Beschrijving alternatieven

In het MER zullen twee alternatieven worden onderzocht.

- In het minimumalternatief wordt uitgegaan van: 6.250 woningen, kantoorprogramma: 40.000 m² bvo, bedrijfsfuncties 20.000 m² bvo en maatschappelijke voorzieningen 35.000 m² b.v.o.
- In het maximumalternatief wordt uitgegaan van 7.250 woningen, kantoorprogramma 50.000 m² b.v.o., bedrijfsfuncties 40.000 m² en maatschappelijke voorzieningen: 45.000 m² b.v.o.

2 Beleid en toetsingskader

Tabel 2.1 Overzicht relevante wet- en regelgeving voor aspect energie

Schaal-niveau	Beleid	Relevantie voor MER
Europees	Richtlijn Hernieuwbare energie (RED II)	In 2030 moet tenminste 32% van het eindenergieverbruik uit hernieuwbare (duurzame) bronnen komen. Dat staat in de RED II. De Europese Raad en het Europees Parlement stelden voor dit percentage te verhogen naar 42,5%. Het Europees Parlement gaat over dit voorstel stemmen, het is nog niet als wet vastgesteld. De invoering van de nieuwe richtlijn RED II staat in de nieuwe Nederlandse Energiewet (UHT), deze zal medio 2025 in werking treden. Wetgeving zonne-energie | RVO.nl
	Energy Performance of Buildings Directive	Europese regels zijn in de Nederlandse wetgeving vertaald naar Besluit bouwwerken leefomgeving.
	EPBD III	Eisen energieprestatie van gebouwen. Deze richtlijn is omgezet in Nederlandse wet- en regelgeving. In de EPBD III-wet- en regelgeving staan systeemeisen waaraan de verbetering van de energieprestatie van technische bouwsystemen moet voldoen. Er is inmiddels een nieuwe richtlijn opgesteld, de EPBD IV. Nederland moet deze richtlijn voor de zomer van 2026 geïmplementeerd hebben. Eisen energieprestatie van gebouwen - EPBD III | RVO.nl
Nationaal	Omgevingswet	Deze wet heeft alle spelregels die gelden voor de fysieke leefomgeving bij elkaar in één wet. Deze wet is dus voor iedereen belangrijk die te maken heeft met de fysieke leefomgeving. Dit gaat dan bijvoorbeeld om wet- en regelgeving voor bouwen, milieu, water, ruimtelijke ordening en natuur.

	Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)	Regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. Inhoud Besluit bouwwerken leefomgeving | Informatiepunt Leefomgeving
	Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	Van toepassing bij activiteiten in de fysieke leefomgeving, denk aan het opwekken en opslaan van energie. Inhoud Besluit activiteiten leefomgeving | Informatiepunt Leefomgeving
Provinciaal /regionaal	RES Rotterdam – Den Haag	Regionale energiestrategie 1.0 handlerdownloadfiles.ashx, hierin staat de strategie van nieuwe energie en warmte in de regio toegelicht.
	Energieprogramma “schone energie voor iedereen	Het energiebeleid maakt deel uit van het provinciale Omgevingsbeleid. In het energieprogramma staat hoe de provincie de komende jaren werkt aan de overgang naar duurzame energie in Zuid-Holland. Hiermee draagt de provincie bij aan het landelijke doel om in 2030 de helft minder CO2 uitstoot uit te stoten. Energie - Provincie Zuid-Holland
	Beleid open bodemenergie-systemen	De provincie is het bevoegd gezag voor de vergunningverlening van open bodemenergiesystemen (WKO). beleidsregelopenbodemenergiesystemeninbodemenergieplannenzh2016.pdf. Het beleid is afgestemd op het bodemenergieplan voor het Entreegebied, opgesteld in opdracht van de gemeente. Bodemenergieplan Zoetermeer binnenstad en Zoetermeer entree - Provincie Zuid-Holland
Gemeentelijk	Programmaplan energietransitie	Dit plan beschrijft de doelen op de energietransitie in relatie tot het klimaatakkoord. PowerPoint-presentatie
	Warmtevisie	Geeft weer hoe de gemeente Zoetermeer de overgang naar aardgasvrij in wil vullen. handlerdownloadfiles.ashx
	Bodemenergie-plan Entreegebied	De gemeente is het bevoegd gezag voor de vergunningverlening van gesloten bodemenergiesystemen. Voor het projectgebied is een bodemenergieplan opgesteld. Dit document geeft de gemeente de kans om te regisseren op gebruik van de ondergrond. entreegebied-s000149702-141870.pdf
	Lokale verkenning windenergie en zonnestroom	Verkenning van de hoeveelheid windenergie en zonne-energie die opgewekt kan worden dan wel wenselijk is om op te wekken in Zoetermeer. Document Zoetermeer - Raadsbesluit Lokale verkenning windenergie en zonnestroom - iBabs Publieksportaal Onderzoek:

		Document Zoetermeer - Bijlage 1 - Onderzoeksrapport Lokale verkenning windenergie en zonnestroom - iBabs Publieksportaal
	Uitvoeringsagenda duurzame opwek elektriciteit wind en zonnepanelen tot 2030	Document Zoetermeer - Bijlage 1 - Uitvoeringsagenda duurzame opwek elektriciteit wind en zonnepanelen tot 2030 - iBabs Publieksportaal

3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In het MER worden de milieueffecten van het plan Entree beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie: de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.

3.1 Huidige situatie

In het projectgebied staat nu een 20-tal gebouwen die veelal in gebruik zijn als kantoor. Sommige van de gebouwen zijn tijdelijk in gebruik voor de opvang van huisvesting voor jongeren, spoedzoekers en Oekraïners De panden zijn gebouwd in de periode tussen 1970 en 2004. Een drietal panden zal in stand gehouden worden, de rest zal voor de herinrichting van het gebied gesloopt worden.

De energievoorziening van panden bestaat in het algemeen uit 2 onderdelen:

- Warmte, vaak wordt hier bij bestaande bouw aardgas voor gebruikt. Ter indicatie, in het algemeen geldt dat dat thermische energie (warmte) bij bestaande bouw ongeveer 80% van de energievraag invult, bij nieuwbouw is het ongeveer 50%
- Elektriciteit, dit is met name voor het gebruik van elektrische apparaten in huis. Ter indicatie, dit maakt bij bestaande bouw ongeveer 20% van de energievraag uit[1]. Bij nieuwbouw is dit een groter aandeel, ongeveer 50%, dit komt met name door de inzet van een warmtepomp

Onderstaand worden deze 2 thema's apart beschreven.

Warmte

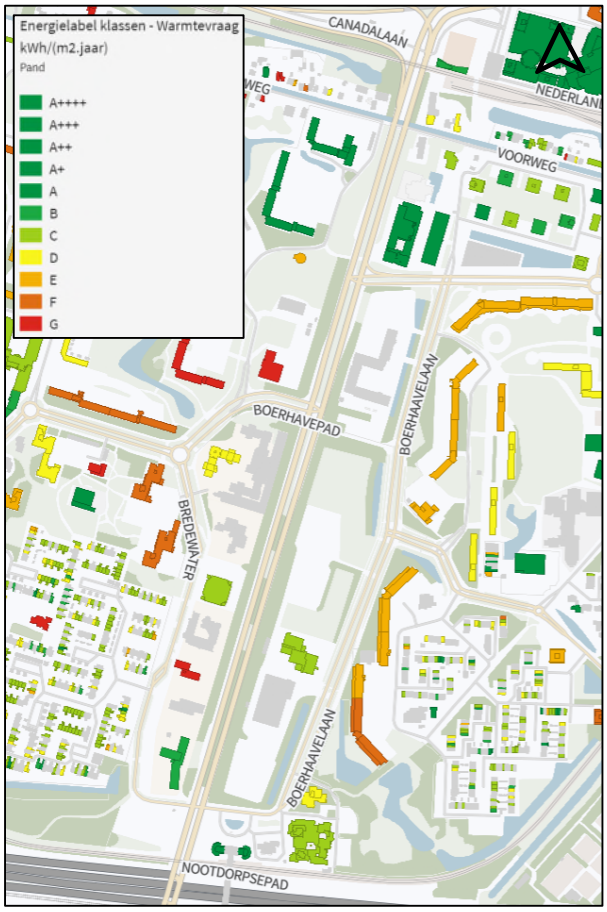
Voor de huidige situatie voor warmte wordt naar 3 aspecten gekeken: het huidige energieverbruik voor verwarming, de aanwezigheid van omgevingswarmtebronnen en de inzet van warmte-koude opslag in de bodem.

Huidig energieverbruik

Uit de gegevens van de DEGO-viewer van de Vereniging van Nederlandse gemeenten (VNG)[2] blijkt dat aardgas de belangrijkste warmtebron is op dit moment voor de gebouwen in het plangebied.

De energielabels geven een indicatie van het huidige verbruik voor de gebouwen met een definitief energielabel. Uit Figuur 3.1 valt op te maken dat de energielabels sterk uiteenlopen.

[1] Gemiddeld energieverbruik in Nederland | Milieu Centraal
[2] Datavoorziening Energietransitie Gebouwde Omgeving



Figuur 3.1 Energielabels huidige bebouwing omgeving Entree (Bron: Dego-viewer VNG)

Omgevingswarmtebronnen

Een warmtepomp heeft een omgevingswarmtebron nodig om warmte uit te onttrekken. Met behulp van elektriciteit zet de warmtepomp warmte uit de bron om in hoogwaardige warmte die gebruikt kan worden om gebouwen te verwarmen. Er zijn verschillende omgevingswarmtebronnen die ingezet kunnen worden voor verwarming, mits die in de omgeving aanwezig zijn:

- Aquathermie; warmte uit drink-, afval- of oppervlaktewater
- Zonnethermie; warmte uit de zon
- Lucht; voedt een lucht/water-warmtepomp, dit is het meest voorkomende type
- Restwarmte; dit is warmte die overblijft na industriële processen of koelprocessen. Een bekend voorbeeld hiervan zijn datacentra, maar ook supermarkten kunnen een bron van restwarmte uit koelprocessen vormen. Er staan in supermarkten namelijk veel koelkasten die restwarmte produceren

In de omgeving van Entree zijn geen interessante bronnen aanwezig uit restwarmte. Wel ligt er op 500 meter van het projectgebied een gemaal van het waterschap, deze heeft een thermische

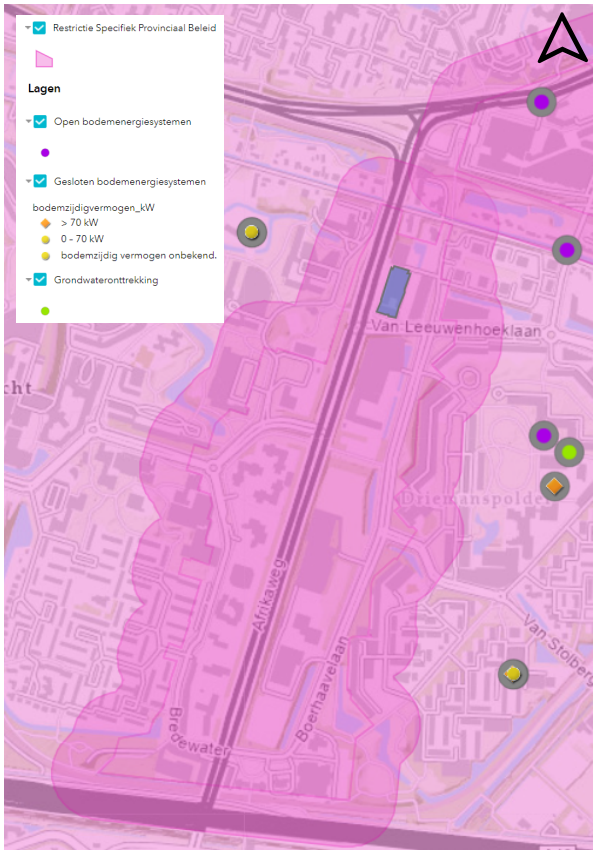
potentie van 100.000 GJ (met WKO)[3]. Ook kan de mogelijkheid onderzocht worden om de thermische energie in te zetten uit de assets van Dunea. Hiervan zijn echter geen gegevens beschikbaar, daarom zijn die in deze analyse buiten beschouwing gelaten. Zon en lucht als omgevingswarmte-bron zijn in principe overal aanwezig.

Mogelijkheid inzet van warmte-koude opslag in de bodem
Warmte uit (natuurlijke) omgevingswarmtebronnen is overwegend in de zomer beschikbaar. Daarentegen is de warmtevraag juist het grootst in de winter. Om dit verschil op te vangen kan een warmte-koude opslag (hierna: WKO) toegepast worden. Hierbij wordt een open bodemsysteem toegepast, die warm water opslaat in grondlagen in de bodem, waar het in de winter uit opgepompt kan worden. Op deze manier kan de omgevingswarmtebron het hele jaar benut worden, wat de toepasbaarheid ervan sterk vergroot.

Zoals te zien is in Figuur 3.2 zijn er in Entree geen andere bodemsystemen aanwezig. Wel ligt een aantal systemen in de buurt van het gebied, hier dient rekening mee gehouden te worden bij het kiezen van een locatie voor WKO's.

Ook is op de kaart het gebied in roze weergegeven, dit betekent dat er een specifiek provinciaal beleid van toepassing is. Dit doelt op het bodemenergiesysteem dat in opdracht van de gemeente is opgesteld voor Entree.

[3] Via omgevingswarmtekaart Syntraal



Figuur 3.2 Restricties en aanwezige bodemsystemen in het projectgebied

Elektriciteit

Het elektriciteitsverbruik van de huidige kantoorpanden zal voornamelijk bestaan uit ventilatie, verlichting en apparaten. Op basis van de beschikbare gegevens kan niet berekend worden wat het huidige elektriciteitsverbruik van de panden is, het zal echter maar een kleine hoeveelheid zijn vergeleken met de nieuwe situatie.

Energieopwekking

Uit gegevens van de DEGO-viewer[4] en luchtfoto's van Google blijkt dat er op dit moment 1 gebouw is met zonnepanelen op het dak. Hiermee wordt maar een klein deel van het potentieel aan bestaand dakvlak voor zonnepanelen benut.

3.2 Autonome ontwikkeling

Omdat er ook in de autonome situatie steeds meer maatregelen zullen worden getroffen om te verduurzamen, wordt verwacht dat de druk op de ondergrond groter wordt. Voor de energiehuishouding is de aanleg van WKO-systemen met name van belang. Wanneer er in de omgeving meer bodemenergiesystemen worden geplaatst kan dit invloed hebben op de aan te leggen WKO's binnen het projectgebied[5].

[4] Datavoorziening Energietransitie Gebouwde Omgeving
[5] Bodemenergiesystemen mogen niet te dicht bij elkaar geplaatst worden om onderlinge beïnvloeding (interferentie) te voorkomen.

De ambitie van de gemeente Zoetermeer om in 2040 aardgasvrij te zijn[6] is niet meegenomen als autonome ontwikkeling. Ondanks dat dit een ontwikkeling is die buiten dit project om gaat, is het tevens verankerd in de wetgeving, waardoor het in het project Entree meegenomen wordt.

4 Beoordelingskader

Het aspect energie in het plangebied wordt beoordeeld aan de hand van de gebouwgebonden energievraag ten opzichte van energieopwekking in het plangebied. Het aspect wordt kwantitatief beoordeeld. Bij de beoordeling wordt de benodigde en beschikbare hoeveelheid energie bekeken aan de hand van de thermische en de elektrische energie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het minimale en het maximale alternatief, waarin het aantal woningen en utiliteiten verschilt. Thermische energie omvat bij nieuwbouw ongeveer 50% van de energievraag, hierbij gaat het om het verwarmen van ruimten en tapwater. Elektrische energie is de stroom die nodig is voor de werking van warmtepompen en andere apparaten.

Tabel 4.1 Beoordelingskader thermische energievraag ten opzichte van energieopwekking.

Energievraag ten opzichte van energieopwekking		
Beoordeling	**Effect**	**Klassegrenzen**
++	Zeer positief effect	De thermische energievraag wordt volledig opgewekt in het plangebied.
+	Positief effect	De thermische energievraag wordt vrijwel volledig opgewekt in het plangebied.
0	Geen effect (neutraal)	De thermische energievraag wordt gedeeltelijk opgewekt in het plangebied.
-	Negatief effect	De thermische energievraag wordt minimaal opgewekt in het plangebied.
--	Zeer negatief effect	De thermische energievraag wordt niet opgewekt in het plangebied.

Tabel 4.2 Beoordelingskader elektrische energievraag ten opzichte van energieopwekking.

Energievraag ten opzichte van energieopwekking		
Beoordeling	**Effect**	**Klassegrenzen**
++	Zeer positief effect	De elektrische energievraag wordt volledig opgewekt in het plangebied.
+	Positief effect	De elektrische energievraag wordt vrijwel volledig opgewekt in het plangebied.
0	Geen effect (neutraal)	De elektrische energievraag wordt gedeeltelijk opgewekt in het plangebied.
-	Negatief effect	De elektrische energievraag wordt minimaal opgewekt in het plangebied.
--	Zeer negatief effect	De elektrische energievraag wordt niet opgewekt in het plangebied.

[6] Zie “Programmaplan energietransitie”

5 Effectbeschrijving en -beoordeling

Voor het plangebied geldt dat het grootste deel van de bestaande bouw wordt gesloopt en vervangen door nieuwbouw. Uitzondering daarop is het plot Terra Nova Oost 7, daar vindt nu herontwikkeling plaats van het voormalige pand. Dit is gestript tot aan het karkas en er komen woningen, dit betekent dat ook deze woningen aan de BENG-regels zullen voldoen. Het gebied wordt gefaseerd over een periode van 10 à 15 jaar gerealiseerd.

Hieronder wordt eerst ingegaan op de thermische energie, gevolgd door elektrische energie.

5.1 Thermische energie

De gebouwen worden gebouwd conform het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl), daarmee wordt de Bijna Energie Neutraal Gebouw (BENG)-regeling gevolgd.

Warmte- en koudevraag gebouwen

Om te bepalen hoeveel energie er gebruikt zal worden door de nieuw te bouwen panden worden de BENG eisen uit het Bbl als maatstaf gebruikt. Hierbij wordt met name gekeken naar de eerste eis: een maximale energiebehoefte in kWh per m^2 gebruiksoppervlakte per jaar. Dit geeft aan hoeveel energie er maximaal gebruikt mag worden. Het kan echter zijn dat dit in de realiteit gunstiger uitpakt, omdat in de BENG-eisen alleen een maximaal toegestaan verbruik is vastgesteld. Het bepalen van het maximale energieverbruik is een complexe berekening met meerdere factoren. Voor deze berekening is uitgegaan van een vereenvoudigde eenheid[7]. Dit betekent dat voor gebouwen met een woonbestemming een verbruik van 25 kWh/m²/jaar wordt aangehouden, dit omvat ruimteverwarming (20 kWh) en ruimtekoeling (5 kWh) van de woning. Daarbij wordt voor het verwarmen van tapwater een opslag aangehouden van 6 GJ per aansluiting (op basis van Vesta MAIS 5.0, Planbureau voor de Leefomgeving).

Voor utiliteitsgebouwen wordt uitgegaan van 50 kWh/m²/jaar. Dit omvat warmte, koeling en ventilatie. Er wordt vanuit gegaan dat 3% van het toegestane verbruik toe te schrijven is aan ventilatie[8], dat komt overeen met 2 kWh/m²/jaar. Dit betekent dat de overige 97% voor verwarmen en koelen nodig is. Als dezelfde verhouding wordt aangehouden als bij woningen, betekent het dat er 38 kWh/m²/jaar voor ruimteverwarming en 10 kWh/m²/jaar voor ruimtekoeling nodig is. Voor utiliteiten wordt het verwarmen van tapwater buiten beschouwing gelaten. In het algemeen zal dit aandeel verwaarloosbaar klein zijn. Daarbij is het waarschijnlijk dat tapwater verwarmd wordt met een elektrische boiler en daarmee niet via de warmtepomp loopt.

Uitgaande van de oppervlakten zoals aangegeven in de ontwikkelvisie is het totaal energiegebruik voor verwarming en koeling tussen de 107.400 en 120.500 gigajoule (afgekort tot GJ) per jaar. Een opsplitsing van de verschillende onderdelen is weergegeven in Tabel 5.1.

[7] Referentiegebouwen BENG.pdf
[8] TNO-2022-P12619.pdf -tabel 3

Tabel 5.1 Warmte- en koude vraag per jaar gebouwen (afgerond op 100-tallen).

Energievoorziening	Energie per jaar [GJ] minimale alternatief	Energie per jaar [GJ] maximale alternatief
Verwarming woningen	40.900	43.000
Warm tapwater woningen	37.500	43.500
Koeling woningen	10.200	10.800
Totaal woningen	**88.600**	**97.300**
Ruimteverwarming utiliteiten	14.900	18.400
Ruimte koeling utiliteiten	3.900	4.800
Totaal utiliteiten	**18.900**	**23.200**
Totaal	**107.400**	**120.500**

Benodigde warmte uit de bron

De benodigde warmte voor de gebouwen is afkomstig van een omgevingswarmtebron. Dit wordt met behulp van een leidingwerk aan de panden geleverd, met tussenkomt van een WKO voor tijdelijke opslag. Omdat het nieuwbouw betreft ligt het voor de hand om een bronnet aan te leggen, waarbij het medium om dezelfde temperatuur door het leidingwerk stroomt als het uit de omgevingswarmtebron komt. Dit wordt opgewaardeerd tot de benodigde temperatuur door een warmtepomp die bij of in het pand staat. Er vindt bij een bronnet dus geen collectieve opwaardering van de warmte plaats, hierdoor treedt er geen warmteverlies op in het leidingwerk. Het is de meest duurzame vorm van een collectieve warmteoplossing, waarbij de CO_2-uitstoot laag is en het systeem heeft een lange levensduur.

Tussen het verbruik van een pand en de aanlevering vanuit een omgevingswarmtebron wordt gebruik gemaakt van een warmtepomp in het pand. Deze waardeert de warmte op met thermische energie uit de omgevingswarmtebron en een deel elektrische energie. Voor de verhouding hiertussen, de COP factor (‘Coefficient of Performance’), wordt 4,5 aangehouden. Dit betekent dat 1 deel van de energie uit elektriciteit komt en 3,5 deel uit thermische energie uit de omgevingswarmtebron.

De warmtevraag van de gebouwen is tussen 107.400 en 120.500 GJ per jaar. Gecorrigeerd voor de COP van 4,5 is dit een thermische energievraag van maximaal 83.600 (minimaal) of 94.000 (maximaal) GJ per jaar. De elektrische energievraag van de warmtepompen, 24.000 GJ minimaal en 27.000 GJ maximaal per jaar, wordt meegenomen in de berekening voor de totale vraag naar elektriciteit, verderop in dit hoofdstuk.

Tabel 5.2 Uitsplitsing benodigde energie naar thermische en elektrische energie, voor minimale en maximale alternatief.

Soort energievraag	Benodigde energie in GJ bij minimale alternatief	Benodigde energie in GJ bij maximale alternatief
Thermische energie	83.600	93.700
Elektrische energie	23.900	26.800
Totaal	**107.500**	**120.500**

Balanceren van de WKO

Om de panden van warmte te voorzien wordt gebruik gemaakt van een WKO, waarbij warmte in de zomer opgeslagen kan worden voor de winter. Hoofddoel in het verwarmingssysteem is daarom om de WKO in balans te houden. De koeling in de zomer, waarbij thermische energie uit het gebouw wordt onttrokken om het af te koelen, kan benut worden om de WKO te balanceren. De benodigde hoeveelheid energie voor koeling is weergegeven in Tabel 5.1. Naast de thermische energie die vrijkomt bij koeling van de gebouwen zal ook nog energie uit de omgevingswarmtebronnen nodig zijn, dit is maximaal 78.100 GJ.

Tabel 5.3 Benodigde hoeveelheid thermische energie voor het balanceren van de WKO, te onttrekken uit omgevingswarmtebronnen.

Onderdeel	Benodigde thermische energie in GJ bij minimale alternatief	Benodigde thermische energie in GJ bij maximale alternatief
Warmtevraag gebouwen	83.600	93.700
Koudevraag gebouwen	-/- 14.100	-/- 15.600
Benodigde thermische energie vanuit omgevingswarmtebronnen	**69.500**	**78.100**

Beschikbare warmte

De overige warmtevraag dient ingevuld te worden met een omgevingswarmtebron. In principe is er overal een geschikte omgevingswarmtebron aanwezig in de vorm van de lucht, het zal dus mogelijk zijn om de vraag naar thermische energie in te vullen vanuit het projectgebied.

Echter, omgevingswarmtebronnen met water hebben als voordeel dat deze minder elektriciteit verbruiken en dat het geen geluidsoverlast geeft, indien mogelijk hebben deze omgevingswarmtebronnen dus de voorkeur. Zoals aangegeven in paragraaf 3.1 zijn er in de omgeving van Entree zijn geen interessante bronnen aanwezig uit aquathermie of restwarmte. Wel ligt er op 500 meter van het projectgebied een gemaal van het waterschap, deze heeft een thermische potentie van 100.000 GJ (met WKO). Deze bron biedt ruim voldoende potentie om de warmtevraag van het projectgebied volledig in te vullen. Ook kan de mogelijkheid onderzocht worden om de thermische energie in te zetten uit de assets van Dunea. Hiervan zijn echter geen gegevens beschikbaar, daarom zijn die in deze analyse buiten beschouwing gelaten.

Conclusie
De beschikbare thermische energie uit omgevingswarmtebronnen overstijgt de benodigde hoeveelheid in het projectgebied. In vervolgonderzoek dient onderzocht te worden welke omgevingswarmtebron het beste kan worden ingezet, aangezien meerdere omgevingswarmtebronnen in de volledige vraag naar thermische energie kunnen voorzien. Het aspect opwekking gebouwgebonden thermische energievraag wordt beoordeeld als **zeer positief**.

Tabel 5.4 Beoordeling gebouwgebonden energievraag

Indicator	Beoordeling	Effect	Klassegrenzen
Thermische energie Minimale alternatief	++	Zeer positief	De thermische energievraag wordt volledig opgewekt in het plangebied.
Thermische energie Maximale alternatief	++	Zeer positief	De thermische energievraag wordt volledig opgewekt in het plangebied.

5.2 Elektrische energie

Voor de benodigde elektriciteit (elektrische energie) wordt gekeken naar de gebouwgebonden benodigdheden. Laadinfrastructuur en infrastructuur ten behoeve van bijvoorbeeld straatverlichting en verkeersregelinstallaties wordt ontworpen aan de hand van nadere ontwerpinrichting.

Hieronder wordt eerst bepaald hoeveel elektriciteit er nodig is voor de gebouwen. Ten tweede wordt berekend hoeveel elektriciteit er opgewekt kan worden in het projectgebied. Tot slot worden deze getallen met elkaar vergeleken om tot een conclusie te komen over de mate van zelfvoorzienendheid in elektrische energie van Entree.

Benodigde elektriciteit
Voor de benodigde elektriciteit wordt onderscheid gemaakt in de berekening voor woningen en utiliteiten, hiervoor zijn namelijk verschillende kengetallen beschikbaar.

Woningen: Voor de woningen wordt ervan uitgegaan dat het allemaal appartementen betreft. Het gemiddelde oppervlak is voor de berekening bepaald door het totaal oppervlak voor woningen te delen door het aantal woningen. In het minimale alternatief zijn de appartementen gemiddeld 91 m², bij het maximale alternatief is dit 82 m². Een nieuw klein appartement (tot 100 m²) verbruikte in 2022 gemiddeld 1.560 kWh (=1,56 MWh) op jaarbasis, aldus Milieu Centraal[9]. Deze cijfers hebben betrekking op woningen met een aardgasaansluiting, er is hier dus nog geen rekening gehouden met het elektriciteitsverbruik van een warmtepomp.

[9] Gemiddeld energieverbruik in Nederland | Milieu Centraal

Tabel 5.5 Som van verwachte elektriciteitsverbruik van woningen.

alternatief	Aantal woningen	Verbruik per woning [kWh]	Verwacht elektriciteits-verbruik [MWh]
Minimale alternatief	6.250	1.560	9.800
Maximale alternatief	7.250	1.560	11.300

Utiliteiten: De oppervlakten voor de utiliteiten zijn gebaseerd op de ontwikkelvisie voor Entree. De verhouding tussen de verschillende functies is gebaseerd op een behoefteonderzoek, uitgevoerd door STEC, dit is weergegeven in Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Oppervlak per type utiliteit.

Type utiliteit	Aandeel	Oppervlak minimale alternatief [m²]	Oppervlak maximale alternatief [m²]
Detailhandel	Circa 15%	12.000	25.000
Horeca	Circa 10%	8.000	15.000
Kantoor	Circa 40%	40.000*	50.000*
Maatschappelijke voorzieningen	Circa 35%	35.000*	45.000*
Totaal	**100%**	**95.000***	**135.000***

** Omvang bruto vloeroppervlak van deze typen is afkomstig uit het raadsvoorstel herprogrammering. Andere getallen zijn op basis van geschatte percentages bepaald.*

Voor de utiliteiten wordt uitgegaan van de Energiekentallen utiliteitsbouw dienstensector van het CBS[10].

Tabel 5.7 Toegepast kengetal van CBS per type utiliteit.

Type utiliteit	Toegepaste categorie uit CBS gegevens	Kengetal [kWh/m²]
Detailhandel	“Detailhandel zonder koeling 250 tot 500 m²”	84,8
Horeca	“Horeca: Café 250 tot 500 m²”	117,5
Kantoor	“Kantoor: Overig 500 tot 1.000 m²”	54,9
Maatschappelijke voorzieningen	“Gezondheidszorg: Praktijk 0 tot 250 m²”	59,8

Tabel 5.8 Elektriciteitsverbruik per type horeca in MWh

Type utiliteit	Oppervlak minimale alternatief [m²]	Oppervlak maximale alternatief [m²]	Kengetal volgens CBS [kWh/m²]	Verbruik minimale alternatief [MWh]	Verbruik maximale alternatief [MWh]
Detailhandel	12.000	25.000	84,8	1.000	2.100
Horeca	8.000	15.000	117,5	900	1.800
Kantoor	40.000	50.000	54,9	2.200	2.700
Maatschappelijke voorzieningen	35.000	45.000	59,8	2.100	2.700

[10] Energiekentallen utiliteitsbouw dienstensector; oppervlakteklasse | CBS

Totaal	**95.000**	**135.000**		**6.200**	**9.300**

In bovenstaande berekeningen is nog geen rekening gehouden met de elektriciteitsvraag van de warmtepompen. Zoals eerder in dit hoofdstuk toegelicht hangt het elektriciteitsverbruik af van de COP van de warmtepomp. De totale elektrische energievraag van de warmtepompen is 23.900 GJ/jaar (= 6.600 MWh) in het minimale alternatief en 26.800 GJ/jaar (= 7.400 MWh) in het maximale alternatief, zoals weergegeven in Tabel 5.2.

De totale vraag naar elektrische energie in Entree is in het minimale alternatief naar verwachting 22.600 MWh per jaar. In het maximale alternatief is dit 28.000 MWh op jaarbasis. De totale elektriciteitsvraag van het projectgebied is weergegeven in .

Tabel 5.9 Benodigde elektrische energie in het minimale en maximale alternatief.

Onderdeel	Verbruik minimale alternatief [MWh]	Verbruik maximale alternatief [MWh]
Energieverbruik warmtepomp	6.600	7.400
Overig energieverbruik woningen	9.800	11.300
Overig energieverbruik utiliteiten	6.200	9.300
Totaal	**22.600**	**28.000**

Beschikbare elektriciteit

In de referentiesituatie wordt geen of zeer beperkt duurzame energie opgewekt. Hoeveel hernieuwbare energie kan worden opgewekt, is een ruimtelijk vraagstuk. De bouwdichtheid in het gebied is immers groot en er zijn meerdere duurzaamheidsambities die ruimte vragen. Uit de ontwikkelvisie blijkt dat het plangebied een oppervlakte heeft van ongeveer 47 hectare, waarvan ongeveer 1/3^{e} deel bebouwd met kavels, 1/3^{e} deel geasfalteerd en het overige 1/3^{e} deel is beplant.

Het plaatsen van windturbines is in Entree Zoetermeer niet mogelijk, het plaatsen van zonnepanelen wel. Voor opwekking van duurzame energie worden daarom PV-panelen op daken en zongeoriënteerde gevels aangebracht.

Zon op dak: uit het schetsontwerp openbare ruimte (d.d. 10/12/2024) blijkt dat 35 % van het totale oppervlak, dus 16,5 hectare, bestaat uit daken. Hiervan zal een deel ingezet worden voor dakterrassen en groene daken. De Ontwikkelvisie beoogt om het dakoppervlak dat niet wordt gebruikt voor een dakterras of hoogwaardig groen (zoals de binnenhoven van de woningen) volledig wordt ingezet voor de opwekking van zonne-energie. Het kan ook voorkomen dat zonnepanelen, verblijf en retentie straks wordt gecombineerd. Naar verwachting zal 95% van het dakoppervlak ingezet worden voor zonnepanelen. Hiervan uitgaande wordt 15,5 hectare ingezet voor zonnepanelen op daken. Let wel, dit uitgangspunt is alleen bedoeld voor een globale berekening en zegt niets over de daadwerkelijke invulling.

Een zonneveld van 1 hectare heeft in Nederland ongeveer een piekvermogen van 1,2 megawatt. Het Nederlandse Klimaatakkoord gaat in Nederland uit van 854 vollasturen per jaar voor zonnepanelen. Per hectare levert een zonneveld dus 1.025 MWh aan elektriciteit op per jaar. De opbrengst van zonnepanelen of daken zal hiermee vergelijkbaar zijn.

Zon op gevel en doorzichtige PV-ramen: Een derde mogelijkheid is het plaatsen van zonnepanelen op gevels en doorzichtige PV-ramen. In Figuur 5.1 is het plan weergegeven van de gebouwen en de bijbehorende hoogte. Voor de gevels geldt, net als voor de daken dat een deel gereserveerd is voor groen. Er wordt overwegend hoogbouw in het gebied voorzien. Dit betekent enerzijds dat er veel oppervlakte beschikbaar is voor zonnepanelen op gevels. Anderzijds heeft het ook tot gevolg dat er veel schaduw over het gebied valt, omdat de hoge gebouwen het zonlicht wegnemen. Het gebied is noord-zuid georiënteerd, wat betekent dat veel gebouwen in elkaars schaduw zullen staan.

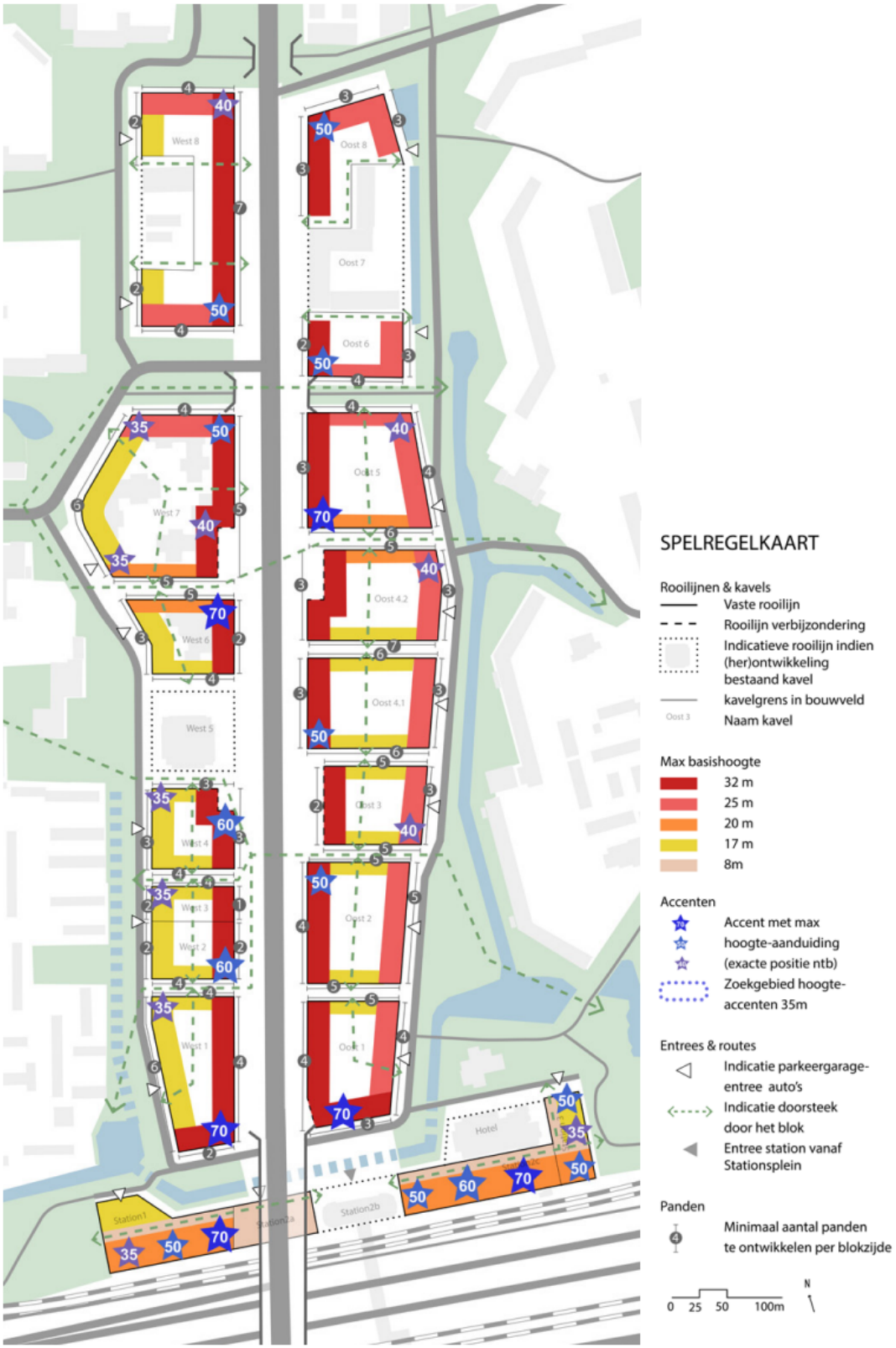
Gevelpanelen leveren per jaar maximaal 38 kWh/m² op[11], mits deze gunstig georiënteerd is. Wanneer de panelen op het oosten of het westen georiënteerd zijn daalt het rendement met ongeveer 20%[12] naar 30 kWh/m². Een bijkomend voordeel is dat de opbrengst beter verdeeld wordt over de dag, waardoor het beter aansluit bij de momenten waarop er vraag is naar energie.

Om te bepalen wat de gevelpanelen op kunnen leveren is het van belang om te weten hoeveel geveloppervlak er is en wat de bijbehorende oriëntatie is ten opzichte van de zon. Op basis van de figuur uit de ontwikkelvisie (weergegeven in Figuur 5.1) is bepaald hoeveel oppervlak er beschikbaar is. Hierbij is alleen gekeken naar de gevels die niet direct naast een andere gevel staan, omdat er dan namelijk te weinig zon op zal vallen. Er is vanuit gegaan dat de gevels die geschikt zijn voor zonnepanelen hiervoor ingezet worden, andere gevels (denk aan binnentuinen, gevel nabij een andere gevel) kunnen als groene gevel worden ingericht.

Tabel 5.10 Geveloppervlakte geschikt voor zonnepanelen per oriëntatierichting

Oriëntatie	Hoogte					Som	Rendement/m²	Rendement
	32 [m²]	25 [m²]	20 [m²]	17 [m²]	8 [m²]	[m²]		[MWh]
zuid	6.400	5.000	8.000	-	800	20.200	38 kWh/m²	768
Oost	32.000	25.000	-	-	400	57.400	30 kWh/m²	1.722
west	32.000	-	-	17.000	-	49.000	30 kWh/m²	1.470
	70.400	**30.000**	**8.000**	**17.000**	**1.200**	**126.600**		**3.960**

[11] Gekleurde en gebouwgeïntegreerde (BIPV) panelen | RVO.nl
[12] Zonnepanelen op het Oosten



Figuur 5.1 Geplande gebouwen en bijbehorende hoogte

Totaal: Zoals af te lezen valt in Tabel 5.11 is de elektriciteitsopbrengst van zonnepanelen in Entree 20.000 MWh per jaar. De totale vraag naar elektrische energie in Entree is in het minimale alternatief naar verwachting 22.600 MWh per jaar, in het maximale alternatief is dit 28.000 MWh op jaarbasis (zie Tabel 5.9). De opbrengst van de zonnepanelen kan dus 89% (minimale alternatief) of 71% (maximale alternatief) invullen.

Tabel 5.11 Schatting opbrengst zonnepanelen Entree.

Locatie	Oppervlak [m²]	Rendement	Opbrengst in MWh/jaar
Zon op dak	155.000 (15,5 ha)	1.025 MWh/ha/jaar	16.000
Zon op gevel en doorzichtige PV-ramen	126.600 (12,6 ha)	38 / 30 kWh/m²/jaar	4.000

Conclusie

Om de berekende energievraag in te vullen zijn veel zonnepanelen nodig. Het is niet realistisch dat dit in de praktijk gehaald wordt binnen het plangebied zelf. De verwachting is dat een gedeelte van de gebouwgebonden energievraag in het projectgebied opgewekt kan worden. Het aspect opwekking gebouwgebonden elektrische energievraag wordt daarom beoordeeld als **negatief**.

Tabel 5.12 Beoordeling gebouwgebonden energievraag

Indicator	Beoordeling	Effect	Klassegrenzen
Elektriciteit Minimale alternatief	-	Negatief	De elektrische energievraag wordt minimaal opgewekt in het plangebied.
Elektriciteit Maximale alternatief	-	Negatief	De elektrische energievraag wordt minimaal opgewekt in het plangebied.

6 Mitigerende en compenserende maatregelen

Uit de analyse in het vorige hoofdstuk komt naar voren dat de elektriciteitsopwekking in het gebied onvoldoende is om de in vraag te voorzien. Om dit te beperken kan gezocht worden naar mogelijkheden om meer elektriciteit op te wekken in dan wel nabij het projectgebied. Onderzoek de mogelijkheid voor de aanleg van zonneparken. Wat het effect van deze maatregelen is kan met de huidige gegevens niet in kaart worden gebracht.

Naast het onderzoeken van meer bronnen van energie is het ook mogelijk om het energieverbruik te verminderen. Zo kan de toepassing van warmteterugwinning op de douches in woningen de vermogens- en energievraag voor tapwater verminderen. Voor goed geïsoleerde woningen geldt dat douchewater een relatief groot deel van de energievraag invult, door dit te minimaliseren wordt relatief veel energie bespaard.

7 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis die een goede effectbeoordeling in de weg staan.

8 Samenvatting

Uit de analyse blijkt dat de vraag naar **thermische energie** (verwarmen en koelen) van de te bouwen panden tussen de 107.400 en 120.500 gigajoule (afgekort tot GJ) per jaar is. Gecorrigeerd voor de COP van 4,5 is dit een thermische energievraag van maximaal 83.600 (minimaal) of 93.700 (maximaal) GJ per jaar.

Er wordt vanuit gegaan dat er gebruik gemaakt wordt van warmte-koude opslag in de bodem. Naast de thermische energie die vrijkomt bij koeling van de gebouwen zal ook nog energie uit de omgevingswarmtebronnen nodig zijn om de WKO te balanceren, dit is minimaal 69.500 en maximaal 78.100 GJ.

Op 500 meter van het projectgebied ligt een gemaal van het waterschap, deze heeft een thermische potentie van 100.000 GJ (met WKO). Deze bron biedt ruim voldoende potentie om de warmtevraag van het projectgebied volledig in te vullen. De inzet van de assets van Dunea als bron van thermische energie lijkt interessant maar dient verder onderzocht te worden.

Voor **elektrische energie** geldt dat er elektriciteit nodig is om de warmtepompen te laten draaien. Daarnaast is er elektriciteit nodig voor ventilatie, verlichting en (huishoudelijke) apparaten. Hiervoor zijn kengetallen gebruikt van Milieu Centraal en het CBS. De elektriciteitsvraag is weergegeven in onderstaande tabel.

Onderdeel	Verbruik minimale alternatief [MWh]	Verbruik maximale alternatief [MWh]
Energieverbruik warmtepomp	6.600	7.400
Overig energieverbruik woningen	9.800	11.300
Overig energieverbruik utiliteiten	6.200	9.300
Totaal	**22.600**	**28.000**

Het plaatsen van windturbines is in Entree Zoetermeer niet mogelijk, het plaatsen van zonnepanelen wel. Voor opwekking van duurzame energie worden daarom PV-panelen op daken en zongeoriënteerde gevels aangebracht. De elektriciteitsopbrengst van zonnepanelen in Entree wordt geschat op 20.000 MWh per jaar. De totale vraag naar elektrische energie in Entree is in het minimale alternatief naar verwachting 22.600 MWh per jaar, in het maximale alternatief is dit 28.000 MWh op jaarbasis. De opbrengst van de zonnepanelen kan dus 89% (minimale alternatief) of 71% (maximale alternatief) invullen.

Locatie	Oppervlak [m²]	Rendement	Opbrengst in MWh/jaar
Zon op dak	51.000 (5,1 ha)	1.025 MWh/ha/jaar	16.000
Zon op gevel en doorzichtige PV-ramen	126.600 (12,6 ha)	38 / 30 kWh/m²/jaar	4.000

Conclusie thermische energie

De beschikbare thermische energie uit omgevingswarmtebronnen overstijgt de benodigde hoeveelheid in het projectgebied. In vervolgonderzoek dient onderzocht te worden welke omgevingswarmtebron het beste kan worden ingezet, aangezien meerdere omgevingswarmtebronnen in de volledige vraag naar thermische energie kunnen voorzien. Het aspect opwekking gebouwgebonden thermische energievraag wordt beoordeeld als **zeer positief**.

Tabel 8.1 Beoordeling gebouwgebonden energievraag

Indicator	Beoordeling	Effect	Klassegrenzen
Thermische energie Minimale alternatief	++	Zeer positief	De thermische energievraag wordt volledig opgewekt in het plangebied.
Thermische energie Maximale alternatief	++	Zeer positief	De thermische energievraag wordt volledig opgewekt in het plangebied.

Conclusie elektrische energie

Om de berekende energievraag in te vullen zijn veel zonnepanelen nodig. Het is niet realistisch dat dit in de praktijk gehaald wordt binnen het plangebied zelf. De verwachting is dat een gedeelte van de gebouwgebonden energievraag in het projectgebied opgewekt kan worden. Het aspect opwekking gebouwgebonden elektrische energievraag wordt daarom beoordeeld als **negatief**.

Tabel 8.2 Beoordeling gebouwgebonden energievraag

Indicator	Beoordeling	Effect	Klassegrenzen
Elektriciteit Minimale alternatief	-	Negatief	De elektrische energievraag wordt minimaal opgewekt in het plangebied.
Elektriciteit Maximale alternatief	-	Negatief	De elektrische energievraag wordt minimaal opgewekt in het plangebied.