

RAPPORT

Milieuonderzoek energie

Deelonderzoek bij MER Kazerne KCT Roosendaal

Klant: Rijksvastgoedbedrijf

Referentie: BJ8010

Status: Definitief/1.0

Datum: 17 juli 2026

HASKONING NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
E-mail: info@rhdhv.com
Website: haskoning.com

Titel document: Milieuonderzoek energie
Ondertitel: Deelonderzoek bij MER Kazerne KCT Roosendaal
Referentie: BJ8010
Uw kenmerk: -
Status: Definitief/1.0
Datum: 17 juli 2026
Projectnaam: MER KCT Roosendaal
Projectnummer: BJ8010
Auteur(s): MG

Opgesteld door: MG

Gecontroleerd door: NB

Datum: 17 juli 2026

Goedgekeurd door: RB

Datum: 17 juli 2026

Classificatie: Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

Inhoud

Milieuonderzoek: Energie	1
1 Inleiding	1
2 Beleidskader	2
3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek	5
4 Effectbeoordeling	10
4.1 Referentiesituatie	10
4.2 Variant A: ontsluiting direct op N262	10
4.3 Variant B: ontsluiting via Heijbeeksestraat	12
4.3.1 B1: ontsluiting via bestaande infrastructuur Heijbeeksestraat	12
4.3.2 B2: ontsluiting op rotonde Antwerpseweg	14
5 Samenvatting en conclusies	15
6 Mitigerende maatregelen, monitoring en evaluatie	16
6.1 Mitigerende maatregelen	16
6.2 Leemten in kennis	17
6.3 Monitoring	17

Milieuonderzoek: Energie

1 Inleiding

Het Korps Commandotroepen (KCT) is een speciale eenheid van de Koninklijke Landmacht en heeft als taak het voorbereiden en uitvoeren van speciale operaties voor bondgenootschappelijke verdedigings- en crisisbeheersingstaken. Het KCT heeft oefen- en werklocaties in gebruik in de omgeving van Roosendaal en Rucphen. Het huidige vastgoed op deze locaties sluit niet aan bij de actuele en toekomstige operationele behoefte. Het ontbreekt aan goede schiet- en trainingsfaciliteiten, de terreinen zijn versnipperd en bieden geen goed werk- en leefklimaat voor het personeel. Ook de spreiding van activiteiten over de Engelbrecht van Nassaukazerne in Roosendaal (EvN) en Logistiek Centrum Rucphen (LC) veroorzaakt operationele beperkingen.

Het Ministerie van Defensie (hierna: Defensie) is daarom, in samenwerking met de gemeenten Roosendaal en Rucphen, de provincie Noord-Brabant en het Rijksvastgoedbedrijf, op zoek naar een nieuwe locatie om de activiteiten van het KCT te concentreren. Het doel is om het personeel een moderne werkplek te bieden en tegelijkertijd de vastgoedportefeuille financieel in balans te brengen. Een nieuwe kazerne in Roosendaal of Rucphen maakt het mogelijk om de bestaande trainingsfaciliteiten in de omgeving te blijven gebruiken.

Voor de ontwikkeling van de kazerne is gekozen voor een locatie aan de Antwerpseweg in Roosendaal. Het terrein biedt voldoende ruimte voor de ontwikkeling van de noodzakelijke faciliteiten voor de kazerne. De nabijheid van de Antwerpseweg en de aansluiting op de A58 zorgen voor efficiënte logistiek en snelle verplaatsingen, wat de operationele efficiëntie en responstijd van het KCT verhoogt. Het terrein van ongeveer 94 hectare biedt ruimte voor 1.250 tegelijkertijd aanwezige militairen op het terrein. Hierbij wordt uitgegaan van een gebouwoppervlak van 120.000 M² BVO.

Het onderzoek *Energie* brengt in beeld hoe de ontwikkeling van de kazerne invloed heeft op de energievoorziening, energieneutraliteit en de belasting van het regionale elektriciteitsnet. Daarbij wordt gekeken naar de mogelijkheden voor duurzame opwek, de mate waarin lokaal opgewekte energie direct kan worden benut, en de toepasbaarheid van bodemenergie (WKO) voor het beperken van energievraag en piekvermogens.

Dit is relevant omdat de kazerne een omvangrijke en toekomstgerichte energieopgave kent, waarbij keuzes over opwek, opslag, energiematching en infrastructuur bepalend zijn voor de robuustheid van de energievoorziening. De regio kampt daarnaast met netcongestie, waardoor slimme koppeling tussen opwek, gebruik en buffering essentieel is. Een duurzame, efficiënte en toekomstbestendige energie-inpassing is noodzakelijk om aan nationale, provinciale en lokale beleidsdoelen te voldoen én om operationele continuïteit van de kazerne te waarborgen.

Om de ontwikkeling van de kazerne planologisch mogelijk te maken, wordt een Projectbesluit en bijbehorend milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het MER Kazerne KCT Roosendaal onderzoekt de potentiële milieueffecten die als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen kunnen optreden. In dit deelonderzoek bij het MER worden de effecten op het onderzoeksaspect **Energie** uitgebreid en overzichtelijk toegelicht. In het *hoofdrapport* bij het MER wordt in meer detail ingegaan op de ontwikkeling van de kazerne, de onderzoeksalternatieven en op de relatie met andere milieueffecten die kunnen optreden.

2 Beleidskader

Het milieuaspect energie is beoordeeld conform het landelijke wettelijk kader en de bijbehorende toetsingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de relevante beleidskaders voor het thema energie op verschillende bestuurlijke niveaus uitgewerkt en gekoppeld aan de relevantie voor de ontwikkeling van de kazerne KCT Roosendaal.

Tabel 2-1. Beleidskader milieueffectonderzoek energie kazerne KCT Roosendaal.

Beleidskader	Relevantie voor kazerne KCT Roosendaal
Landelijk	
Nationale Omgevingsvisie (NOVI)	De Nationale Omgevingsvisie biedt het rijkskader voor de lange-termijnontwikkeling van de fysieke leefomgeving en benoemt vier opgaven. Een van deze opgaves is 'ruimte voor de klimaatverandering en de energietransitie'. In de NOVI wordt benadrukt dat gewerkt moet worden aan een betrouwbare, veilige en duurzame energievoorziening binnen een samenhangend ruimtelijk systeem. De NOVI vraagt om een integrale benadering waarbij opwekking, opslag, transport en gebruik van energie ruimtelijk worden afgestemd op andere functies zoals mobiliteit, natuur en wonen. <i>Koppeling met gebiedsontwikkeling kazerne KCT Roosendaal:</i> Voor de ontwikkeling van de kazerne KCT Roosendaal impliceren de uitgangspunten van NOVI dat ontwikkelingen moeten bijdragen aan een toekomstbestendig energiesysteem door ruimte te bieden voor duurzame energieopwekking, efficiënte en slimmere energie-inpassing en een robuuste energievoorziening die regionale netwerken niet onnodig belast. De NOVI benadrukt daarnaast het voorkomen van afwenteling, wat betekent dat energievoorziening zo duurzaam, efficiënt en lokaal mogelijk moet worden georganiseerd.
Programma Energiehoofdstructuur (PEH)	Het Programma Energiehoofdstructuur is de nationale ruimtelijke visie voor de energiehoofdstructuur van Nederland. Het geeft aan welke energie-infrastructuur van nationaal belang nodig is richting 2050, en waar deze het meest zorgvuldig en doelmatig kan worden ingepast. <i>Koppeling met gebiedsontwikkeling kazerne KCT Roosendaal:</i> Voor de kazerne KCT Roosendaal is dit kader relevant omdat de beoogde kazerne vraagt om een solide en toekomstbestendige energievoorziening, waarbij zorgvuldig moet worden omgegaan met beschikbare netcapaciteit en de risico's van netcongestie in de regio. Het PEH benadrukt het belang van integrale ruimtelijke afweging, het voorkomen van afwenteling en het versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Dit sluit aan bij de noodzaak om duurzame opwekking, opslag en efficiënt ruimtegebruik binnen het plangebied op een verantwoorde wijze vorm te geven, en om rekening te houden met regionale ontwikkelingen en samenhang met omliggende gebieden.

Provinciaal/Regionaal	
Regionale Energie Strategie (RES) West-Brabant	De Regionale Energiestrategie (RES) West-Brabant geeft richting aan de regionale opgave om te komen tot een duurzaam, betrouwbaar en toekomstbestendig energiesysteem. Binnen deze regio werken zestien gemeenten, de provincie Noord-Brabant, waterschappen en netbeheerder Enexis samen aan de gezamenlijke ambitie om de duurzame energievoorziening te vergroten en de CO₂-uitstoot te verminderen. De RES legt de focus op het realiseren van zon en windenergie, het ontwikkelen van een evenwichtige mix van elektriciteit, warmte, groen gas en waterstof, en het zorgvuldig afwegen van ruimtelijke inpassing in het landschap. <i>Koppeling met gebiedsontwikkeling kazerne KCT Roosendaal:</i> Voor de kazerne KCT Roosendaal is dit kader relevant omdat de energievraag lokaal moet worden afgestemd op de regionale mogelijkheden en beperkingen, waaronder de beschikbaarheid van netcapaciteit en de noodzaak om vraag en aanbod beter in balans te brengen. De RES benadrukt daarnaast dat regionale keuzes moeten bijdragen aan een leefbare en toekomstbestendige omgeving, waarin ruimtelijke kwaliteit, draagvlak en samenwerking centraal staan.
Brabant Energieperspectief 2050	Het Brabantse Energieperspectief 2050 schetst de langetermijn koers voor een betrouwbaar, betaalbaar en omgevingsbewust provinciaal energiesysteem. De provincie kiest voor een hybride, gedecentraliseerde energiemix met elektriciteit als ruggengraat, aangevuld met warmte en duurzame moleculen zoals waterstof en groen gas. Het perspectief benadrukt de noodzaak van forse uitbreiding van energie infrastructuur, waaronder het elektriciteitsnet, warmtenetten en waterstofleidingen, en ziet energie als ordenend principe in de ruimtelijke ontwikkeling. De provincie neemt een regisserende rol, gericht op clustering van energie intensieve functies, het oplossen van netcongestie, de ontwikkeling van collectieve warmtesystemen en de ruimtelijke inpassing van grootschalige opwek en opslag. <i>Koppeling met gebiedsontwikkeling kazerne KCT Roosendaal:</i> Voor de ontwikkeling van de kazerne in Roosendaal betekent dit dat beschikbaarheid, inpassing en toekomstbestendigheid van energie infrastructuur en opwek bepalend zijn voor de energievoorziening richting 2050.
Uitvoeringsagenda Energie Noord-Brabant 2024-2027	De Uitvoeringsagenda Energie 2024–2027 van de provincie Noord-Brabant vormt het provinciale kader voor de versnelling van de energietransitie en geeft richting aan de manier waarop de provincie inzet op energiebesparing, duurzame opwekking en de toegankelijkheid en betrouwbaarheid van het energiesysteem. De agenda benadrukt dat Brabant in 2030 de helft van het totale energiegebruik uit hernieuwbare bronnen wil halen en in 2050 klimaatneutraal wil zijn. Belangrijke provinciale accenten zijn het aanpakken van netcongestie, het uitbreiden van energie infrastructuur, het versterken van warmtenetten en het ontwikkelen van regionale energy hubs. Ook speelt de provincie een actieve rol in de verduurzaming van industriële clusters en bedrijventerreinen en in het realiseren van een samenhangend energiesysteem waarin elektriciteit, warmte, waterstof en opslag optimaal worden ingezet. <i>Koppeling met gebiedsontwikkeling kazerne KCT Roosendaal:</i> Voor de ontwikkeling van de kazerne KCT Roosendaal is dit kader relevant omdat de provinciale uitgangspunten over netcapaciteit, infrastructuur, systeemintegratie en ruimtelijke inpassing bepalend zijn voor de mogelijkheden om de benodigde energievoorziening toekomstbestendig en duurzaam te realiseren.

Lokaal	
Visie Duurzame Energie Roosendaal	De Visie Duurzame Energie van Roosendaal richt zich op een lokaal energiesysteem waarin opwek, opslag en gebruik zoveel mogelijk worden gekoppeld via energiehubbs en buurt of wijkbatterijen, als antwoord op structurele netcongestie. De gemeente geeft prioriteit aan zon op daken en restruimtes, beperkt nieuwe zonnenvelden in het buitengebied, en ontwikkelt één zoekgebied voor wind langs de A17, waar clustering en netinpassing mogelijk zijn. Restwarmte, aquathermie en toekomstige waterstof vormen aanvullende bronnen, terwijl grootschalig groen gas niet wordt nagestreefd. <i>Koppeling met gebiedsontwikkeling kazerne KCT Roosendaal:</i> Voor de kazerne betekent dit dat duurzame energievoorziening vooral moet worden gezocht in lokale opwek en opslag binnen of nabij het terrein, bijvoorbeeld via koppeling aan een buurt of bedrijventerreinenergiehub, en dat nieuwe aansluitingen of grootschalige teruglevering beperkt worden door congestie. Hierdoor zijn lokale buffering, slim gebruik en directe koppeling van opwek en verbruik belangrijk voor een robuuste, toekomstbestendige energie inpassing op het KCT-terrein.

3 Beoordelings- en onderzoeksmethodiek

In deze paragraaf worden het beoordelingskader en de onderzoeksmethode voor het milieuonderzoek energie beschreven. Voor het thema energie worden de beoordelingscriteria beoordeeld zoals opgenomen in onderstaande tabel. Onderstaand wordt per aspect nader toegelicht op welke wijze de effectbeoordeling plaatsvindt.

Tabel 3-2. Werkwijze beoordeling voor het criterium.

Thema	Criteria	Werkwijze
Energie	Mate waarin ENG/WENG wordt gehaald	Kwalitatief
	Invloed op netcongestie	Kwalitatief
	Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)	Kwalitatief

Begrippen

In het document worden verschillende vaktechnische begrippen gebruikt. In de tekstvakken worden deze toegelicht.

ENG: Energieneutraal Gebouw (ENG) betekent dat een gebouw op jaarbasis net zoveel energie opwekt als het zelf verbruikt voor de gebouwgebonden functies.

WENG: Werkelijk Energieneutraal Gebouw (WENG) betekent dat een gebouw op jaarbasis net zoveel energie opwekt als het totaal aan gebouwgebonden en gebruiksgebonden energieverbruik.

Direct gebruik: het deel van opgewekte energie dat op hetzelfde moment wordt gebruikt als het wordt geproduceerd.

Terugleverpieken: momenten waarop er meer energie wordt opgewekt dan lokaal gebruikt kan worden, waardoor een grote hoeveelheid tegelijk wordt teruggeleverd aan het net.

Vraagsturing: het verschuiven van energiegebruik naar momenten waarop er voldoende duurzame opwek beschikbaar is of het net minder belast wordt.

Energieopslag: tijdelijk opslaan van opgewekte energie zodat deze gebruikt kan worden wanneer de vraag hoger is dan productie.

Energieneutraliteit

Het criterium *energieneutraliteit* beoordeelt in hoeverre de energievraag van de ontwikkeling op jaarbasis (kWh/jaar) wordt gecompenseerd door lokaal opgewekte duurzame energie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen twee ambities: Energieneutraal Gebouw (ENG) en Werkelijk Energieneutraal Gebouw (WENG). Bij ENG wordt uitsluitend het gebouwgebonden energiegebruik beschouwd. Bij WENG wordt naast het gebouwgebonden verbruik ook het gebruiksgebonden energiegebruik meegenomen. Het verschil tussen ENG en WENG zit daarmee niet in het afnameprofiel of de wijze waarop energie wordt gebruikt, maar in de omvang van de jaarlijkse energievraag die op jaarbasis moet worden gecompenseerd.

WENG vormt een strengere ambitie dan ENG, omdat een groter deel van het totale energiegebruik met lokaal opgewekte duurzame energie moet worden gecompenseerd. Dit vraagt om een hogere jaarlijkse energieopwek, maar verandert niet de aard van het energiegebruik zelf. De mate waarin opgewekte energie direct wordt gebruikt kan bijdragen aan een efficiëntere benutting van de lokale opwek en ondersteunt het behalen van de jaarbalans, maar is niet bepalend voor het doelbereik van energieneutraliteit op jaarbasis. De beoordeling van dit criterium richt zich daarom uitsluitend op het doelbereik van energieneutraliteit op jaarbasis (kWh/jaar).

Op dit moment is nog niet vastgelegd of in de verdere planuitwerking wordt gestuurd op een ENG- of WENG-ambitie. Om die reden wordt in dit MER inzicht gegeven in de effecten voor beide ambities.

Een positieve beoordeling wordt toegekend wanneer energieneutraliteit op jaarbasis aantoonbaar haalbaar is. Dit kan op twee manieren: (1) wanneer ENG wordt gehaald met minimaal 70%, of (2) wanneer WENG wordt gehaald binnen de bandbreedte van 50–70%. Een zeer positieve beoordeling kan uitsluitend worden behaald wanneer de WENG-ambitie wordt gerealiseerd met minimaal 70%. Een negatieve beoordeling treedt op wanneer de ENG- en WENG-ambities op jaarbasis niet worden behaald.

Tabel 3-3. Effectscores voor het criterium energieneutraliteit.

Effectscore	Beoordeling	Operationalisering
++	Zeer positief effect	Zeer positieve bijdrage/ effect op energie. De ontwikkeling realiseert een WENG-doelbereik van minimaal 70%, waarbij ten minste 70% van de totale jaarlijkse energievraag (gebouw en gebruiksgebonden) op jaarbasis wordt gecompenseerd met lokaal opgewekte duurzame energie.
+	Positief effect	Positieve bijdrage / effect op energie. Energieneutraliteit is op jaarbasis aantoonbaar haalbaar via één van de volgende mogelijkheden: • ENG-doelbereik $\geq 70\%$, waarbij het gebouwgebonden energiegebruik grotendeels wordt gecompenseerd; of • WENG-doelbereik tussen 50–70%, waarbij een substantieel deel van zowel gebouw als gebruiksgebonden energiegebruik op jaarbasis wordt gecompenseerd.
0	Geen / neutraal effect	Gelijkblijvende bijdrage Energieneutraliteit wordt gedeeltelijk behaald, maar ENG en WENG wordt niet voldoende gehaald.
-	Negatief effect	Negatieve bijdrage / effect op energie. De ENG en WENG-ambities worden op jaarbasis niet gehaald. Slechts een beperkt deel van de jaarlijkse energievraag wordt gecompenseerd met lokaal opgewekte duurzame energie.
--	Sterk negatief effect	Zeer negatieve bijdrage / effect op energie. Er is sprake van een zeer laag doelbereik van energieneutraliteit. De ENG- en WENG-ambities worden niet behaald.

Netimpact

Het criterium netimpact beschrijft de gevolgen van de ontwikkeling voor het elektriciteitsnet. Dit is uitgedrukt in de directe benutting van lokaal opgewekte duurzame energie (door zonnepanelen). Naarmate een groter deel van de opgewekte duurzame energie direct binnen de ontwikkeling wordt benut, neemt de belasting

van het elektriciteitsnet af en blijven zowel de afname- als teruglever stromen beter beheersbaar en is de impact op het net kleiner.

Het onderscheid tussen de ENG- en WENG-ambitie zit in dit criterium in het verschil in benodigde energieopwek. Bij een ENG-ambitie wordt duurzame energie opgewekt ter grootte van het gebouwgebonden energiegebruik, terwijl bij een WENG-ambitie duurzame energie wordt opgewekt ter grootte van zowel het gebouwgebonden als het gebruiksgebonden energiegebruik. Hierdoor is het direct gebruik bij de WENG-ambitie lager, wat leidt tot een hogere teruglevering en daarmee een hogere kans op netcongestie.

Netimpact ontstaat door een overschot aan duurzame energie door een te laag direct gebruik, wat resulteert in een terugleverpieken en door een tekort aan duurzame energie, waardoor vraagpieken ontstaan. Een aantal maatregelen om netimpact te beperken:

- Vraagsturing kan vraagpieken drukken;
- Afschakelen van de zonnepanelen kan terugleverpieken beperken;
- Opslag kan teruglever- en vraagpieken beperken.

De netimpact wordt als zeer positief beschouwd wanneer het direct gebruik zeer hoog is, waardoor teruglevering aan het net beperkt blijft. De netimpact is positief wanneer het aandeel direct gebruik hoog is. Energieopslag en vraagsturing wordt ingezet om teruglevering en impact op het net grotendeels te beperken. Een neutraal effect volgt wanneer teruglevering regelmatig optreedt, maar door inzet van opslag of vraagsturing de netimpact beheersbaar blijft. Een negatieve beoordeling treedt op wanneer het aandeel direct gebruik laag is en opslag en vraagsturing onvoldoende worden ingezet, wat leidt tot negatieve gevolgen voor de netimpact. Een zeer negatief effect volgt uit een zeer laag aandeel direct gebruik en weinig tot geen maatregelen om de netimpact te beperken.

Tabel 3-4. Effectscores voor het criterium netimpact.

Effectscore	Beoordeling	Operationalisering
++	Zeer positief effect	Zeer positieve bijdrage / effect op energie. Het aandeel direct gebruik is zeer hoog, waardoor teruglevering aan het elektriciteitsnet beperkt blijft. De duurzame energieopwek sluit goed aan op het gelijktijdige energiegebruik en aanvullende maatregelen zijn nauwelijks nodig.
+	Positief effect	Positieve bijdrage / effect op energie. Het aandeel direct gebruik is hoog. Teruglevering blijft beperkt doordat energieopslag en/of vraagsturing wordt ingezet om opwek en gebruik beter op elkaar af te stemmen, waardoor de netimpact gering blijft.
0	Geen / neutraal effect	Gelijkblijvende bijdrage / neutraal op energie. Het aandeel direct gebruik is beperkt, waardoor regelmatig teruglevering optreedt. Door inzet van energieopslag en/of vraagsturing kan deze teruglevering echter goed worden

		ingepast binnen de beschikbare netcapaciteit, waardoor geen knelpunten ontstaan.
-	Negatief effect	Negatieve bijdrage / effect op energie. Het aandeel direct gebruik is laag en opslag en vraagsturing worden beperkt ingezet. Hierdoor ontstaat structurele teruglevering en neemt de belasting van het elektriciteitsnet toe.
--	Sterk negatief effect	Zeer negatieve bijdrage / effect op energie. Het aandeel direct gebruik is zeer laag en er worden nauwelijks maatregelen getroffen om opwek en gebruik op elkaar af te stemmen. Dit leidt tot aanzienlijke teruglevering en een zware belasting van het elektriciteitsnet.

Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)

Bodemenergie kan de energievraag en het benodigde piekvermogen aanzienlijk beperken wanneer de bodemopbouw en watervoerende lagen voldoende capaciteit bieden voor warmte- en koudeopslag. Een goed functionerend WKO-systeem zorgt voor stabiele bedrijfstemperaturen, waardoor warmtepompen efficiënter werken en minder elektrisch vermogen nodig hebben dan bij systemen die volledig op buitenlucht zijn aangewezen. Negatieve effecten kunnen optreden wanneer de bodem onvoldoende geschikt is, zoals bij lage debieten of beperkende boorcondities, of wanneer de WKO-installatie niet in balans opereert. In dat geval kan het rendement dalen en neemt de elektriciteitsvraag juist toe. Positieve effecten worden bereikt wanneer WKO technisch goed inpasbaar is en de bronbalans (laden in zomer, ontladen in winter) aantoonbaar wordt geborgd. Een zeer positief effect treedt op wanneer WKO volledig en effectief wordt toegepast, wat leidt tot structureel lagere energievraag, een lager piekvermogen en een hogere leveringszekerheid.

Tabel 3-5. Effectscores voor het criterium mogelijkheden voor bodemenergie (WKO).

Effectscore	Beoordeling	Operationalisering
++	Zeer positief effect	Zeer positieve bijdrage / effect op energie. WKO is technisch volledig toepasbaar en werkt onder goede bodemcondities. Hierdoor ontstaat een duidelijke vermindering van zowel de jaarlijkse elektriciteitsvraag (kWh) als het benodigde piekvermogen (kVA). De warmte- en koudevraag van de kazerne is goed in balans. Er is weinig energienodig om WKO actief in balans te brengen.
+	Positief effect	Positieve bijdrage / effect op energie. WKO is goed toepasbaar, mits balansmaatregelen worden getroffen (bijv. voldoende warmte- en koudeopslag over seizoenen). De reductie in energievraag en piekvermogen wordt grotendeels gehaald. De warmte- en koudevraag van de

		kazerne is goed in balans. Er is weinig energienodig om WKO actief in balans te brengen.
0	Geen / neutraal effect	Gelijkblijvende bijdrage WKO is beperkt toepasbaar of kent aandachtspunten. Het effect is afhankelijk van aanvullende maatregelen om een goede werking te borgen. .
-	Negatief effect	Negatieve bijdrage / effect op energie. WKO functioneert suboptimaal, bijvoorbeeld door onbalans of lage watervoerende debieten. Hierdoor is (gedeeltelijke) inzet van een lucht/water-warmtepomp nodig, wat leidt tot hogere energievraag en een groter piekvermogen.
--	Sterk negatief effect	Zeer negatieve bijdrage / effect op energie. WKO is niet haalbaar door technische of bodemkundige beperkingen. Er moet volledig worden uitgeweken naar lucht/water-warmtepompen, wat resulteert in een aanzienlijk hogere energievraag en piekbelasting.

Inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit

De inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit onderzoekt hoe het plangebied kan worden ingericht vanuit een maximale benutting van kansen voor alle thema's. De primair onderzochte varianten zijn vooral gericht op functionele inpassing en ontsluiting, deze variant richt zich expliciet op het verhogen van de omgevingskwaliteit en het versterken van gebiedswaarden. De inrichtingsvariant richt zich niet alleen op het beperken van negatieve effecten, maar op het toevoegen van kwaliteit en het toekomstbestendig maken van het gebied.

De inrichtingsvariant *Omgevingskwaliteit* wordt uitgewerkt via een gebiedsgerichte en multidisciplinaire aanpak. Conform het advies van de Commissie m.e.r. wordt deze variant beschouwd als een ontwerpend experiment naar manieren waarop de omgevingskwaliteit aantoonbaar kan worden versterkt. De uitwerking vindt plaats in expertsessies.

4 Effectbeoordeling

4.1 Referentiesituatie

In het MER worden de effecten van de voorgenomen ontwikkeling van de kazerne voor KCT Roosendaal vergeleken met de referentiesituatie. Dat is de situatie die in de toekomst zal ontstaan als de voorgenomen ontwikkeling (het plan) niet wordt gerealiseerd. De referentiesituatie is gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu, samen met de gevolgen van de zogenaamde autonome ontwikkelingen in- en rondom het plangebied. De autonome ontwikkeling is dus onderdeel van de referentiesituatie, waarmee de voorgenomen activiteit en alternatieven worden vergeleken. De opbouw van de referentiesituatie (huidige situatie inclusief de autonome ontwikkelingen) in het plangebied is beschreven in deel 1 – hoofdstuk 4 van het hoofdrapport van dit m.e.r. Deze paragraaf beschouwt de referentiesituatie op het gebied van energie.

In de referentiesituatie wordt het plangebied aan de Antwerpseweg niet ontwikkeld tot kazerne en blijft het in gebruik agrarisch bestemde grond. De energievraag van het KCT blijft in deze situatie volledig verdeeld over de bestaande locaties: de Engelbrecht van Nassaukazerne in Roosendaal en het Logistiek Centrum Rucphen. De EnergiePotentieScan (EPS) geeft hiervoor de gemeten gebruiksgebonden elektriciteitsvraag (2022) van deze twee locaties van ongeveer 1.871 MWh/jaar. In de huidige situatie wordt gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen en is de energie dus niet toekomstbestendig en duurzaam. Voor het plangebied aan de Antwerpseweg betekent de referentie: geen nieuwe aansluiting, geen WKO/warmtenet/geothermie op deze locatie.

4.2 Variant A: ontsluiting direct op N262

De inrichting van deze variant is zo opgebouwd dat de verblijfsvoorzieningen, kantoren en logistieke voorzieningen zijn gesitueerd aan de noordzijde van het terrein. Het zuidelijk deel van het terrein is beoogd voor oefenen en trainen. Deze indeling zorgt voor een duidelijke scheiding van functies en bevordert een efficiënte en doelgerichte benutting van de beschikbare ruimte.

De variant gaat uit van een westelijke ontsluiting direct op de N262. Dit betekent dat er een nieuwe toegangsweg wordt aangelegd die via een nieuw aan te leggen aansluiting op de N262 verbindt. Deze ontsluiting zorgt voor een directe toegang tot het terrein, wat de bereikbaarheid en logistiek verbetert.

Energieneutraliteit

Voor variant A is energieneutraliteit op jaarbasis beoordeeld op de jaarlijkse energievraag (kWh/jaar) en de mogelijkheid om deze vraag te compenseren met duurzame energieopwek. Voor duurzame opwek zijn zonnepanelen nodig. Afhankelijk van de ambitie (ENG of WENG) is een bepaald PV-oppervlakte nodig om de duurzame opwek te realiseren.

Binnen de ENG-ambitie bedraagt de te compenseren energievraag circa 1.729 MWh per jaar. Deze hoeveelheid kan lokaal worden opgewekt met een benodigd PV-oppervlak van circa 8.400 m², waarvoor binnen het plangebied voldoende ruimte beschikbaar is. Daarmee is het aannemelijk dat het gebouwgebonden energiegebruik voor variant A in hoge mate kan worden gecompenseerd. De ENG-ambitie is daarmee haalbaar. Binnen de WENG-ambitie bedraagt de te compenseren energievraag circa 3.324 MWh per jaar, omdat naast het gebouwgebonden ook het gebruiksgebonden energiegebruik wordt meegenomen. Hiervoor is een groter PV-oppervlak nodig van circa 16.150 m². Op basis van de beschikbare informatie is het niet voldoende onderbouwd om te concluderen dat de WENG-ambitie in zeer hoge mate ($\geq 70\%$) wordt gerealiseerd.

PV-oppervlak: de totale dak-of terreinruimte die nodig is voor zonnepanelen om de ENG/WENG-ambitie te halen. De WENG-ambitie heeft een hogere energievraag, dus ook meer oppervlakte nodig.

Tabel 4-6. Cijfers energievoorziening.

	ENG	WENG
Energievraag per jaar	1.729 MWh/j	3.324 MWh/j
Benodigd PV-oppervlak	Ca. 8.400 m ²	Ca. 16.150 m ²

	Referentiesituatie	Variant A
Energievoorziening	0	+

Netimpact

Voor variant A is de netimpact beoordeeld op basis van de mate waarin lokaal opgewekte duurzame energie direct binnen de ontwikkeling wordt benut en de daaruit voortvloeiende verhouding tussen energieafname en teruglevering. Bij de ENG-ambitie bedraagt het aandeel direct gebruik circa 82%. Dit betekent dat het grootste deel van de opgewekte duurzame energie gelijktijdig binnen de ontwikkeling wordt benut, waardoor teruglevering aan het elektriciteitsnet beperkt blijft. De belasting van het elektriciteitsnet is in deze situatie gering. Bij de WENG-ambitie neemt het aandeel direct gebruik af tot circa 63%, doordat meer duurzame energie wordt opgewekt om ook het gebruiksgelinkte energiegebruik te compenseren. Hierdoor treedt vaker teruglevering op. Deze teruglevering kan echter worden beperkt door de inzet van energieopslag en vraagsturing, zoals het sturen van laadmomenten en het benutten van flexibiliteit in het energiegebruik. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de netimpact van variant A positief is. Het aandeel direct gebruik is hoog en met aanvullende maatregelen kan de teruglevering grotendeels worden beperkt, waardoor de impact op het elektriciteitsnet beperkt blijft. Een zeer positieve beoordeling is niet aan de orde, omdat bij de WENG-ambitie sprake blijft van substantiële teruglevering zonder verdere uitwerking van opslag en vraagsturing.

Tabel 4-7. Cijfers energiebehoefte en energieneutraliteit.

	ENG	WENG
Direct gebruik	82%	63%

	Referentiesituatie	Variant A
Netimpact	0	+

Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)

Variant A scoort positief op de mogelijkheden voor bodemenergie. In de referentiesituatie wordt geen WKO-systeem toegepast, terwijl variant A ruimte biedt voor een installatie die warmte en koude in de ondergrond kan opslaan en benutten. Hierdoor kan de warmtepomp onder stabielere condities functioneren dan bij een lucht/waterwarmtepomp, wat leidt tot een lagere elektriciteitsvraag en een lager piekvermogen. Daarnaast biedt de terreinindeling in variant A voldoende mogelijkheden om WKO technisch goed in te passen. Door in de zomer gebruik te maken van de WKO worden koelmachines en daarmee samenhangende elektrische vermogens zoveel mogelijk voorkomen. Deze combinatie maakt dat variant A positief scoort op dit criterium.

Tabel 4-8. Cijfers mogelijkheden voor bodemenergie (WKO).

Effect WKO t.o.v. lucht/water-warmtepomp	Waarde
Piekvermogensreductie	200 kVA
Elektriciteitsreductie	265 MWh/jaar

WKO-systeem: een Warmte-Koudeopslag slaat warmte en koude op in watervoerende lagen in de ondergrond. Warmte wordt in de zomer in de bodem geladen en in de winter benut voor verwarming; koude wordt in de winter opgeslagen en in de zomer gebruikt voor koeling. Omdat de ondergrond relatief stabiele temperaturen heeft, werkt de warmtepomp onder gunstige condities, wat leidt tot lagere elektriciteitsvraag en significant lagere piekvermogens.

L/W-warmtepomp: een lucht/water-warmtepomp onttrekt warmte aan de buitenlucht. Bij lage buitentemperaturen daalt het rendement aanzienlijk, waardoor het systeem meer elektrisch vermogen nodig heeft om dezelfde hoeveelheid warmte te leveren. Hierdoor ontstaat een hoger piekvermogen, juist op het moment dat het elektriciteitsnet al zwaar wordt belast. Dit maakt L/W-warmtepompen minder gunstig voor grote gebouwencomplexen met een continue warmtevraag.

	Referentiesituatie	Variant A
Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)	0	+

4.3 Variant B: ontsluiting via Heijbeeksestraat

De inrichting van deze variant is zo opgebouwd dat de verblijfsvoorzieningen, kantoren en logistieke voorzieningen zijn gesitueerd aan de zuidzijde van het terrein. Het noordelijk deel van het terrein is beoogd voor oefenen en trainen.

Variant B gaat uit van een zuidelijke ontsluiting direct op de N262. Voor deze variant worden twee mogelijkheden overwogen:

- Variant B1: ontsluiting via bestaande infrastructuur Heijbeeksestraat
- Variant B2: ontsluiting op rotonde Antwerpseweg

4.3.1 B1: ontsluiting via bestaande infrastructuur Heijbeeksestraat

De ontsluiting in variant B2 gaat uit van het ontsluiten via bestaande infrastructuur, direct op de Heijbeeksestraat in het zuiden van het plangebied, en wikkelt het verkeer af via de rotonde Antwerpseweg (N262).

Energieneutraliteit

Variant B1 scoort positief op energieneutraliteit. Net als bij variant A is de energieneutraliteit beoordeeld op basis van de jaarlijkse energievraag en de mogelijkheden om deze te compenseren met duurzame energieopwek door middel van zonnepanelen.

Binnen de ENG-ambitie kan de te compenseren energievraag in hoge mate lokaal worden opgewekt met PV-panelen. Het hiervoor benodigde PV-oppervlak past binnen de beschikbare ruimte in het plangebied, waardoor het aannemelijk is dat het gebouwgebonden energiegebruik grotendeels kan worden gecompenseerd. De ENG-ambitie is daarmee haalbaar voor variant B1. Voor de WENG-ambitie, waarbij ook het gebruiksgebonden energiegebruik wordt meegenomen, is een aanzienlijk groter PV-oppervlak benodigd. Op basis van de huidige informatie kan niet met voldoende zekerheid worden geconcludeerd dat deze ambitie in zeer hoge mate ($\geq 70\%$) wordt gerealiseerd.

	Referentiesituatie	Variant B1
Energieneutraliteit	0	+

Netimpact

Voor variant B1 is de netimpact beoordeeld aan de hand van het directe gebruik van lokaal opgewekte duurzame energie.

Binnen de ENG-ambitie wordt het merendeel van de opgewekte duurzame energie direct binnen de ontwikkeling benut, waardoor de teruglevering aan het elektriciteitsnet beperkt blijft en de netbelasting gering is. Bij de WENG-ambitie neemt het aandeel direct gebruik af, doordat meer duurzame energie wordt opgewekt om ook het gebruiksgebonden energiegebruik te compenseren. Hierdoor treedt vaker teruglevering op. Met de inzet van aanvullende maatregelen, zoals energieopslag en vraagsturing, kan deze teruglevering echter worden beperkt.

Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de netimpact van variant B1 positief is. Het aandeel direct gebruik is hoog en met aanvullende maatregelen kan de impact op het elektriciteitsnet beperkt blijven. Een zeer positieve beoordeling is niet aan de orde, aangezien bij de WENG-ambitie zonder verdere uitwerking van opslag en vraagsturing sprake blijft van substantiële teruglevering.

	Referentiesituatie	Variant B1
Netimpact	0	+

Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)

Variant B1 scoort positief op de mogelijkheden voor bodemenergie. In de referentiesituatie wordt geen WKO-systeem toegepast, terwijl variant B1 ruimte biedt voor een installatie die warmte en koude in de ondergrond kan opslaan en benutten. Hierdoor kan de warmtepomp onder stabielere condities functioneren dan bij een lucht/water-warmtepomp, wat leidt tot een lagere elektriciteitsvraag en een lager piekvermogen. Daarnaast biedt de terreinindeling in variant B1 voldoende mogelijkheden om WKO technisch goed in te passen. Deze combinatie maakt dat variant B1 positief scoort op dit criterium.

	Referentiesituatie	Variant B1
Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)	0	+

4.3.2 B2: ontsluiting op rotonde Antwerpseweg

De ontsluiting in variant B2 gaat uit van het ontsluiten via een nieuwe verbinding vanaf het plangebied, direct op de rotonde Antwerpseweg (N262).

Energieneutraliteit

Variant B2 scoort positief op energieneutraliteit. Net als bij variant A en B1 is de energieneutraliteit beoordeeld op basis van de jaarlijkse energievraag en de mogelijkheden om deze te compenseren met duurzame energieopwek door middel van zonnepanelen.

Binnen de ENG-ambitie kan de te compenseren energievraag in hoge mate lokaal worden opgewekt met PV-panelen. Het hiervoor benodigde PV-oppervlak past binnen de beschikbare ruimte in het plangebied, waardoor het aannemelijk is dat het gebouwgebonden energiegebruik grotendeels kan worden gecompenseerd. De ENG-ambitie is daarmee haalbaar voor variant B2. Voor de WENG-ambitie, waarbij ook het gebruiksgebonden energiegebruik wordt meegenomen, is een aanzienlijk groter PV-oppervlak benodigd. Op basis van de huidige informatie kan niet met voldoende zekerheid worden geconcludeerd dat deze ambitie in zeer hoge mate ($\geq 70\%$) wordt gerealiseerd.

	Referentiesituatie	Variant B2
Energieneutraliteit	0	+

Netimpact

Voor variant B2 is de netimpact beoordeeld aan de hand van het directe gebruik van lokaal opgewekte duurzame energie.

Binnen de ENG-ambitie wordt het merendeel van de opgewekte duurzame energie direct binnen de ontwikkeling benut, waardoor de teruglevering aan het elektriciteitsnet beperkt blijft en de netbelasting gering is. Bij de WENG-ambitie neemt het aandeel direct gebruik af, doordat meer duurzame energie wordt opgewekt om ook het gebruiksgebonden energiegebruik te compenseren. Hierdoor treedt vaker teruglevering op. Met de inzet van aanvullende maatregelen, zoals energieopslag en vraagsturing, kan deze teruglevering echter worden beperkt.

Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de netimpact van variant B2 positief is. Het aandeel direct gebruik is hoog en met aanvullende maatregelen kan de impact op het elektriciteitsnet beperkt blijven. Een zeer positieve beoordeling is niet aan de orde, aangezien bij de WENG-ambitie zonder verdere uitwerking van opslag en vraagsturing sprake blijft van substantiële teruglevering.

	Referentiesituatie	Variant B2
Netimpact	0	+

Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)

Variant B2 scoort positief op de mogelijkheden voor bodemenergie. In de referentiesituatie wordt geen WKO-systeem toegepast, terwijl variant B2 ruimte biedt voor een installatie die warmte en koude in de ondergrond kan opslaan en benutten. Hierdoor kan de warmtepomp onder stabielere condities functioneren dan bij een lucht/water-warmtepomp, wat leidt tot een lagere elektriciteitsvraag en een lager piekvermogen. Daarnaast biedt de terreinindeling in variant B2 voldoende mogelijkheden om WKO technisch goed in te passen. Deze combinatie maakt dat variant B2 positief scoort op dit criterium.

	Referentiesituatie	Variant B2
Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)	0	+

5 Samenvatting en conclusies

Tabel 5-11. Overzicht effectscores energie

Energie	Referentie	Variant A: Ontsluiting N262	Variant B Heijbeeksestraat	
			B1	B2
Energieneutraliteit	0	+	+	+
Netimpact	0	+	+	+
Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)	0	+	+	+

Variant A: ontsluiting direct op N262

Variant A scoort positief energieneutraliteit, netimpact en mogelijkheden voor bodemenergie (WKO) ten opzichte van de referentiesituatie.

Variant B: ontsluiting via Heijbeeksestraat

- B1: ontsluiting via bestaande infrastructuur Heijbeeksestraat**
 Variant B1 scoort positief energieneutraliteit, netimpact en mogelijkheden voor bodemenergie (WKO) ten opzichte van de referentiesituatie.
- B2: ontsluiting op rotonde Antwerpseweg**
 Variant B2 scoort positief energieneutraliteit, netimpact en mogelijkheden voor bodemenergie (WKO) ten opzichte van de referentiesituatie.

Verdieping: Inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit

De inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit onderzoekt hoe het plangebied kan worden ingericht vanuit een maximale benutting van kansen voor Ruimtelijke kwaliteit.

Optimalisatie voor het thema Energie kan door het energiegebruik verder te verlagen door slimme sturing van installaties, het verschuiven van verbruik naar momenten met veel zonneopwek en door energieopslag toe te passen.

Deze variant is verder uitgewerkt in de bijlage *Inrichtingsvariant Omgevingskwaliteit*. Daar zijn ook de synergiën en strijdigheden met andere thema's uiteengezet.

Algemene conclusie

Op basis van het onderzoek naar energie voor ontwikkeling van de kazerne voor KCT Roosendaal kan worden geconcludeerd dat variant A, variant B1, variant B2 en het ontwikkelscenario vergelijkbare prestaties laten zien op alle vier de criteria. Dit komt doordat de varianten uitsluitend verschillen in ontsluitingsrichting en niet in de factoren die bepalend zijn voor de energieprestaties, zoals het beschikbare oppervlak voor duurzame opwekking, de inzet van WKO, het verbruiksprofiel en de benodigde netaansluiting. Daardoor vallen de effecten van alle varianten binnen dezelfde beoordeling van een positief effect.

Energieneutraliteit

Alle varianten bieden voldoende mogelijkheden om energieneutraliteit op jaarbasis te realiseren. Door het beschikbare dakoppervlak en de aanvullende ruimte binnen het plangebied kan zowel onder de ENG-ambitie als onder de WENG-ambitie een substantieel deel van de jaarlijkse energievraag worden gecompenseerd met lokaal opgewekte duurzame energie. De strengere WENG-ambitie leidt tot een grotere opgave, maar blijft binnen de beschikbare mogelijkheden.

Daarmee sluiten de varianten aan bij de uitgangspunten van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) en het Programma Energiehoofdstructuur, waarin wordt ingezet op een robuust en toekomstbestendig energiesysteem en het zoveel mogelijk lokaal organiseren van duurzame energieopwek. De ontwikkeling draagt bij aan een efficiënte en duurzaam ingerichte energievoorziening, passend binnen de beleidskaders voor de energietransitie.

Netimpact

Voor alle varianten is de netimpact beperkt en beheersbaar. Door de inzet van lokale duurzame energieopwek en een hoog aandeel direct gebruik onder de ENG-ambitie blijft de belasting van het elektriciteitsnet beperkt. Bij de strengere ambities (WENG en WENG+mobiliteit) neemt de teruglevering toe, maar deze kan met passende maatregelen worden beperkt. Hiermee sluiten de varianten aan bij de beleidsdoelen over netcapaciteit en systeemefficiënt uit de NOVI en de Visie Duurzame Energie van Roosendaal, waarin slimme koppeling tussen opwek, verbruik en netbelasting worden gestimuleerd. De ontwikkeling draagt daarmee bij aan een toekomstbestendige energie-inpassing. Een voorwaarde hiervoor is dat de problemen omtrent netcongestie op het moment van realisatie van de kazerne zijn opgelost.

Mogelijkheden voor bodemenergie (WKO)

Voor alle varianten geldt dat WKO technisch goed toepasbaar is binnen het plangebied. De bodemopbouw is geschikt en de ruimtelijke indeling biedt voldoende mogelijkheden om de dubletten te plaatsen. Hiermee sluiten de varianten aan bij regionale en provinciale beleidslijnen waarin slimme warmte en koud oplossingen worden gestimuleerd, zoals in de RES West-Brabant en de Uitvoeringsagenda Energie Noord-Brabant 2024-2027. De toepasbaarheid van WKO zorgt voor een structurele reductie van energievraag en piekvermogen, en versterkt daarmee de robuustheid van de energie-infrastructuur.

6 Mitigerende maatregelen, monitoring en evaluatie

6.1 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn nodig om belangrijke nadelige gevolgen op het milieu van de activiteit te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen. In het kader van de ontwikkeling van de Kazerne voor KCT Roosendaal is het van belang om de volgende mitigerende maatregelen te onderzoeken voor het thema energie.

6.2 Leemten in kennis

Het MER is bedoeld om inzicht te krijgen in de daadwerkelijk optredende effecten (en in het doelbereik) van plannen. Toch kan er mogelijk sprake zijn van leemten in kennis. Relevante leemten in kennis voor het thema energie zijn:

- Ambitieniveau ENG/WENG/WENG+mobiliteit is nog niet vastgesteld. Dit is bepalend voor te compenseren jaaropwek, direct gebruik en benodigde energymatching.
- De definitieve indeling van daken (ruimte voor installaties, groen/blauw functies, veiligheidszones) en de keuze/omvang van PV-pergola's zijn nog niet uitgewerkt; dit beïnvloedt het werkelijk belegbare PV-oppervlak en dus de haalbaarheid van ENG/WENG.
- Capaciteit, locatie en regelstrategie van accu-opslag en de functionaliteiten van het Energy Management System (EMS) zijn nog niet bepaald; dit is cruciaal voor het verhogen van direct gebruik en het beperken van teruglevering. Gebouwworm, oriëntatie, interne lasten en regelstrategie (HVAC) zijn nog niet vastgesteld; ook de WKO-dimensionering en bronbalans (zomer/winter laden) moeten nog worden doorgerekend. Dit beïnvloedt kWh-vraag, COP's en piekvermogens
- De EPS veronderstelt op basis van openbare bronnen dat er op het moment van bouw (2031) en bij ingebruikname van de kazerne netwerkcongestie geen rol meer speelt. Echter kan dit niet met volledige zekerheid worden geconcludeerd.
- Technische en juridische condities voor eventuele energie-uitwisseling met lokale partijen in de omgeving zijn nog niet uitgewerkt; dit kan kansen bieden voor matching, maar vergt afspraken over eigendom, beheer en verrekening.

6.3 Monitoring

Conform artikel 16.42a dan wel 16.53a van de Omgevingswet is het bevoegd gezag verplicht om na vaststelling van een mer-plichtig plan of het nemen van een mer-plichtig besluit de daadwerkelijke milieugevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken. Bij de vaststelling van het mer-plichtige plan of besluit moet het bevoegd gezag expliciet besluiten welke effecten gemonitord worden en op welke termijn en manier dit onderzoek zal worden verricht. De wijze waarop het bevoegd gezag dit invult, is door de wetgever vrijgelaten (artikelen 11.4 lid c en 11.5 voor mer-plichtige besluiten dan wel 11.19 lid 2d en 11.20 voor mer-plichtige plannen van het Omgevingsbesluit).

De effectbeoordelingen in dit onderzoek maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten. In **hoofdstuk 7 van Deel 1 van dit MER**, is een monitoringsschema opgesteld. Dit schema is niet uitputtend en dient als basis voor de monitoring in de verder planuitwerking.

criterium	Effect	Methode	Frequentie
Duurzame energieopwek	De hoeveelheid duurzame energie die wordt opgewekt en de mate waarin dit past bij de gekozen ambitie (ENG/WENG)	Uitlezen van energiemeters en het energiesysteem (EMS)	Jaarlijks

Energieverbruik	Het daadwerkelijke energieverbruik van gebouwen en installaties ten opzichte van de verwachtingen	Slimme meters en vergelijking met ontwerpberekeningen	Jaarlijks
Piekbelasting elektriciteit	Het optreden en de hoogte van piekbelastingen op de elektriciteitsaansluiting	Analyse van vermogenspieken via het EMS	Jaarlijks
Warmte-Koudeopslag (WKO)	Het functioneren van het WKO-systeem en de bijdrage aan vermindering van energieverbruik en piekvermogen	Monitoring van temperaturen, debieten en rendement van de installatie	Jaarlijks, met extra aandacht in de eerste gebruiksjaren
Netcapaciteit en congestie	De belasting van de netaansluiting en eventuele knelpunten in de beschikbare capaciteit	Analyse van afname- en terugleverprofielen en afstemming met de netbeheerder	Jaarlijks

Als uit de monitoring blijkt dat de effecten groter zijn dan voorzien, kunnen aanvullende maatregelen worden ingezet, zoals:

- Slimmer aansturen van installaties en laadpunten (energie gebruiken op gunstige momenten).
- Extra of aangepaste energieopslag (batterijen).
- Bijstellen of uitbreiden van het WKO-systeem.