

RAPPORT

EPS KCT Roosendaal

EnergiePotentieScan

Klant: Rijksvastgoedbedrijf

Referentie: BJ8010-RHD-XX-XX-RP-X-0001

Status: Definitief/01

Datum: 11 juli 2025

HASKONING NEDERLAND B.V.

Philiteaan 57
5617 AK Eindhoven
Netherlands
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

Email: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document:	EPS KCT Roosendaal
Ondertitel:	EnergiePotentieScan
Referentie:	BJ8010-RHD-XX-XX-RP-X-0001
Status:	Definitief/01
Datum:	11 juli 2025
Projectnaam:	Omgevingsmanagement KCT Roosendaal
Projectnummer:	BJ8010
Auteur(s):	Tom van de Voort, Dian Veldkamp, Jan Snelderwaard
Opgesteld door:	Dian Veldkamp, Jan Snelderwaard
Gecontroleerd door:	Tom van de Voort
Datum:	11 juli 2025
Goedgekeurd door:	Rogier Begheyn
Datum:	11 juli 2025
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.

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Methode	5
3	Energievraag	6
3.1	Gebouwgebonden energie	6
3.2	Gebruiksgebonden energie	8
3.3	Mobiliteit	8
3.4	Noodstroomaggregaten	10
3.5	Conclusie energievraag	11
4	Energiebronnen, energieopslag en energie-uitwisseling	12
4.1	Energiebronnen	12
4.2	Energieopslag	16
4.3	Energie-uitwisseling met omgeving	17
5	Energieprofielen en benodigd vermogen	19
5.1	Kengetallen algemeen	19
5.2	Speciale functies	20
5.3	Elektrische vermogen voor warmte- en koudeopwekking	21
5.4	Totale vermogensvraag	22
5.5	Profiel elektriciteitsvraag	23
5.6	Opwekking duurzame energie	24
5.7	Optimalisaties vervolgfase	26
6	Discussie	27
7	Conclusie	28

Bijlagen

A1	Bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten
A2	Deelposten gebouwgebonden energieverbruik
A3	Gebruiksprofielen kazerne

Managementsamenvatting

Inleiding

Voor de nieuwe kazerne voor het Korps Commandotroepen (KCT) is de jaarlijkse energievraag bepaald voor de gebouwgebonden scope, de gebruiksgebonden scope en voor mobiliteit. De energievraag en mogelijkheden voor energieopwekking zijn getoetst aan drie ambitieniveau's:

- **ENG:** Energie Neutrale Gebouwen. Hierbij wordt op locatie genoeg duurzame energie opgewekt om in het gebouwgebonden energiegebruik te voorzien;
- **WENG:** Werkelijk Energie Neutrale Gebouwen. Hierbij wordt op locatie genoeg duurzame energie opgewekt om naast het gebouwgebonden energiegebruik tevens in het gebruiksgebonden energiegebruik te voorzien, ook terreinvoorzieningen zijn hier onderdeel van;
- **WENG + mobiliteit:** in aanvulling op WENG wordt voor deze ambitie tevens voorzien in energieopwekking voor duurzame mobiliteit, dit betreft het laden van elektrische voertuigen.

Energieverbruik

Eerst is een vergelijking gemaakt tussen warmte- en koudeopwekking door middel van lucht/water-warmtepompen en een WKO-systeem met water/water-warmtepompen voor verwarming en vrije koeling uit de bron. Door toepassing van een WKO-installatie kan 265.000 kWh/j elektrische energie bespaard worden in de gebouwgebonden scope en is 200 kVA minder piekvermogen nodig, het advies is om een WKO-systeem te realiseren.

In onderstaande tabel is het jaarlijks *te compenseren* energieverbruik voor de drie onderzochte ambitieniveau's weergegeven, dit is afhankelijk van de scope zoals hierboven beschreven. Tevens is het benodigd pv-oppervlak om de energiedoelstelling te realiseren gegeven. Ook is aangegeven het percentage opgewekte energie dat direct wordt gebruikt, en dus niet wordt teruggeleverd aan het net. *NB: Het totale energiegebruik van de basis is gelijk voor de drie scenario's.*

Tabel 1: Jaarlijkse energieverbruik en benodigd PV-oppervlak per ambitieniveau

Ambitie	Te compenseren energieverbruik [MWh/j]	PV-oppervlak [m ²]	Direct gebruik [%]
ENG	1.729	8.400	82%
WENG	3.324	16.150	63%
WENG + Mobiliteit	6.987	33.900	40%

Met het uitgangspunt dat 50% van het dakoppervlak belegd kan worden is indicatief ruimte voor 29.000 m² PV-panelen op de daken van de gebouwen. Aanvullend kan mogelijk 14.500 m² PV-oppervlak gerealiseerd worden met pergola's boven parkeerplaatsen. Er is hiermee voldoende ruimte voor PV-panelen beschikbaar om aan de ambities te voldoen.

De analyse laat echter zien dat het percentage direct gebruik van opgewekte energie sterk terugloopt als meer PV-oppervlak gerealiseerd wordt. Doorgaans wordt de ambitie voor direct gebruik op minimaal 70% gesteld, dit betekent dat aanvullende maatregelen genomen moeten worden met betrekking tot energy matching om deze doelstelling te halen voor de ambities WENG en WENG + Mobiliteit. Dit kan in een gedetailleerde EPS onderzocht worden, door bijvoorbeeld inzet van accuopslag en vraagsturing. Met name het moment van laden van elektrische voertuigen kan een grote impact maken.

Elektrische aansluiting

Door de netbeheerder Enexis is aangegeven dat een elektrische aansluiting van meer dan 6 MVA niet beschikbaar is in de directe nabijheid van het beoogde kazerneterrein. Daarom is het belangrijk om te weten of deze waarde overschreden wordt. De analyse toont dat het benodigd aansluitvermogen groter is dan 6MVA. Afhankelijk van de mate van beperking van het maximale beschikbaar vermogen voor het laden van elektrische voertuigen ligt het benodigd vermogen tussen 6,1 en 8,7 MVA. Voor de ambitie WENG + mobiliteit is mogelijk het geïnstalleerd vermogen voor energieopwekking maatgevend met 7,6 MVA.

Om deze reden is het advies om in dit stadium te sturen naar een aansluiting van meer dan 6 MVA. Deze analyse kent onzekerheden en daarnaast kan het wenselijk zijn om ruimte te houden voor toekomstige uitbreiding of aanpassing. Zoals bijvoorbeeld uitbreiding van het programma op de kazerne, of het elektrificeren van meer categorieën militaire voertuigen dan nu is aangenomen. Mocht de wens bestaan om binnen het plafond van 6MVA te blijven, dan kan in een gedetailleerde EPS naar optimalisaties gezocht worden en de haalbaarheid hiervan bepaald worden. Dit mag echter nooit ten koste gaan van de bedrijfszekerheid van deze functie.

Stikstofemissie

Binnen de scope van deze EPS zijn noodstroomaggregaten geïdentificeerd als bron van stikstofemissies. Dit betreft 2 aggregaten met een vermogen van 750 kVA en deze verbruiken in totaal 6.000 liter diesel per jaar voor periodiek testdraaien.

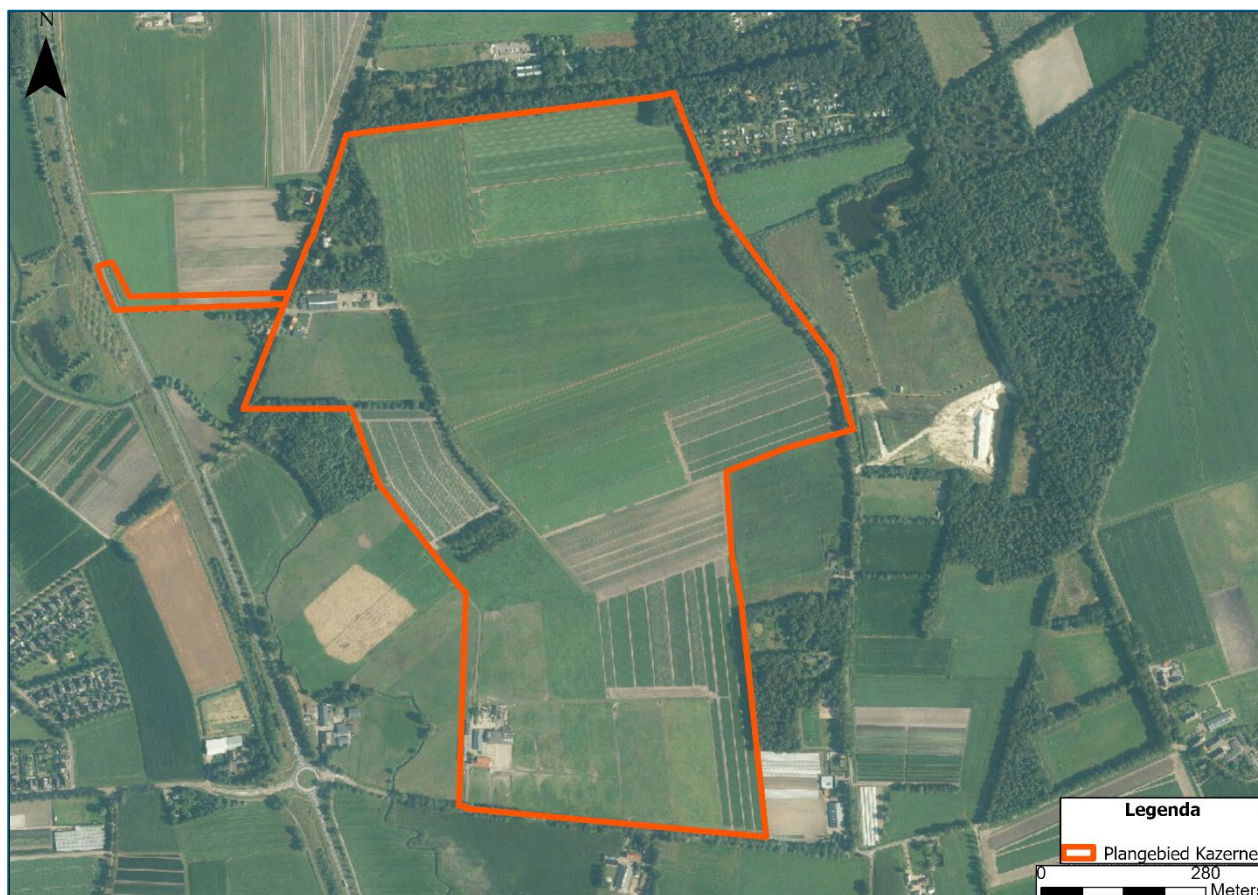
Aanbevelingen voor vervolguutwerking

Binnen de scope van de EPS zijn optimalisaties mogelijk om het energieverbruik te beperken, het benodigd vermogen te drukken en om het percentage direct gebruik van opgewekte energie te vergroten. De belangrijkste mogelijkheden zijn:

- Uitwerking van het bouwkundig ontwerp met betrekking tot vorm, oriëntatie, isolatiewaarden, beschaduwing, et cetera;
- Optimalisatie van de gebouwgebonden installaties zoals het verbeteren van de WKO-balans, beperken drukverlies voor ventilatie en daarmee het energieverbruik voor ventilatoren, beperken van het energieverbruik van kunstverlichting door slimme regelingen en gebruik van daglicht, et cetera;
- Energie-uitwisseling met de omgeving, zoals het energiecollectief Nispen;
- Aanvullende vormen van energieopslag zoals hoge temperatuur warmte, elektrische opslag in accu's, en eventueel waterstofconversie;
- Verbetering van de energiebalans aan de opwekzijde door bijvoorbeeld het optimaliseren van de oriëntatie van PV-panelen en mogelijk andere vormen van energieopwekking toevoegen met een aanvullend energieprofiel;
- Tevens kan de energiebalans verbeteren door vraagsturing, zoals het laden van voertuigen en starten van andere energie-intensieve processen wanneer de zon schijnt.

1 Inleiding

Het ministerie van Defensie is voornemens een nieuwe kazerne voor het Korps Commandotroepen (KCT) te realiseren. De nieuwe KCT-kazerne zal ter hoogte van de Antwerpseweg (nabij Nispen) in de gemeente Roosendaal te komen liggen en een omvang van circa 70 ha omvatten. Het nieuwe kazerneterrein zal plaats bieden voor schiet- en trainingsfaciliteiten, werkomgevingen en een verbeterd leefklimaat voor het personeel. In onderstaande figuur is de beoogde planlocatie weergegeven.



Figuur 1: Beoogde planlocatie voor de realisatie van de militaire kazerne

Het is wenselijk om in een vroeg stadium inzicht te krijgen in de energiebehoefte van de kazerne en kansen om de energiebehoefte en energiebalans te optimaliseren. Hiervoor is een EnergiePotentieScan (EPS) 'light' gevraagd in opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf. Dit is een onderzoek dat deel uitmaakt van het omgevingsmanagement behorende bij het ontwerptraject. De light-versie betekent dat de analyse is uitgevoerd op basis van kengetallen. Deze analyse kan een basis vormen voor een gedetailleerde EPS zodra het masterplan voor de basis definitief is, en de gebouwwormen bekend zijn.

Het doel van de EPS is om inzicht te krijgen in de te verwachten energievraag en energieprofielen van de nieuwe defensiebasis op basis van de volgende onderdelen:

- 1 Energievraag in de toekomstige situatie;
- 2 Kansen voor duurzame energieopwekking, -uitwisseling en -opslag;
- 3 Inzicht in de toekomstige netwerksituatie, de benodigde contractcapaciteit, en de benodigde netaansluiting op korte én lange termijn.

Daarbij worden tevens strategieën en kansen beschreven om de energieprestatie te verbeteren, conform de trias energetica:

- 1 Beperk de energievraag door passieve maatregelen en efficiënte actieve systemen;
- 2 Gebruik energie uit hernieuwbare bronnen, met aandacht voor netcongestie;
- 3 Indien nodig, gebruik eindige (fossiele) energiebronnen efficiënt, mogelijk om netcongestie te beperken, wel met strategie voor uitfasering.

De scope van de analyse betreft het gehele toekomstige energieverbruik, onderverdeeld in gebouwgebonden energie, gebruiksgebonden energie, en mobiliteit (personenvervoer en materieel).

2 Methode

Het onderzoek is uitgevoerd als bureaustudie, hiervoor is gebruik gemaakt van aangeleverde gegevens, openbare bronnen, en referentieprojecten. Naast het gebruik van openbare bronnen is de analyse gebaseerd op de volgende hoofdbronnen:

- Behoeftestelling KCT Roosendaal, ontvangen d.d. 30 oktober 2024;
- Gemeten energiegebruiksprofielen van Engelbrecht van Nassaukazerne en Logistiek Centrum Rucphen, ontvangen d.d. 6 februari 2025;
- Impactanalyse Energie Kamp Nieuw-Milligen, d.d. 6 april 2022.

De analyse bevat twee scenario's voor het gebouwgebonden energiegebruik:

- Basis: installatieconcept op basis van lucht/water-warmtepompen;
- WKO: installatieconcept op basis van warmte-koudeopslag (WKO).

De scenario's zijn vergeleken op totale energievraag en hun energieprofielen. Vervolgens is het energiegebruik voor gebruiksgebonden processen en mobiliteit bepaald.

Samen met het WKO-scenario voor gebouwgebonden energie is hiermee de totale verwachte energievraag voor de basis bepaald. Daarna zijn op basis van deze totale energievraag drie ambitieniveaus voor energieopwekking geanalyseerd:

- ENG: energie neutrale gebouwen zijn gebouwen waarvoor op locatie genoeg duurzame energie wordt opgewekt om in het gebouwgebonden energiegebruik te voorzien;
- WENG: werkelijk energie neutrale gebouwen zijn gebouwen waarvoor op locatie genoeg duurzame energie wordt opgewekt om naast het gebouwgebonden energiegebruik tevens in het gebruiksgebonden energiegebruik te voorzien, ook terreinvoorzieningen zijn hier onderdeel van;
- WENG + mobiliteit: in aanvulling op WENG wordt voor deze ambitie tevens voorzien in energieopwekking voor duurzame mobiliteit, dit betreft het laden van elektrische voertuigen.

Voor deze ambities geldt dat de doelstelling een resultaat op jaarbasis is. De energieprofielen behorende bij deze ambities zijn vervolgens geanalyseerd op de mate van energie-uitwisseling met het elektriciteitsnetwerk.

Aanvullend zijn mogelijke strategieën beschreven die zorgen voor energie-uitwisseling en -opslag. Deze kunnen ingezet worden om de efficiëntie van installaties te vergroten, of om de invloed van de ontwikkeling op netcongestie te beperken. Tot slot worden conclusies gegeven en aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek bij uitvoering van de gedetailleerde EPS.

3 Energievraag

3.1 Gebouwgebonden energie

De energiebehoefte van de gebouwen van KCT Roosendaal wordt ingeschat met behulp van kengetallen in de light-versie van de EPS. De kengetallen zijn gebaseerd op de soortgelijke analyse uitgevoerd voor Kamp Nieuw-Milligen (KNM), welke soortgelijke gebouwfuncties omvat als het geplande KCT Roosendaal. De functies zijn ingedeeld in tien hoofdfuncties. De analyse voor KNM betrof een gedetailleerd onderzoek inclusief gebouwsimulatie. Daarbij was het gebouwontwerp geoptimaliseerd om de energievraag te beperken door een compacte bouwvorm, beperkt glasoppervlak en het voorkomen van zoninstraling.

De bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten voor de berekende kengetallen zijn toegevoegd in Bijlage 1. Het uitgangspunt is dat de energievoorziening van de kazerne volledig elektrisch zal zijn. Het belangrijkste kenmerk is dat in de basisscenario's (L/W) lucht/water-warmtepompen worden toegepast, in het WKO-scenario (WKO) wordt een WKO-systeem ingezet voor verwarming en koeling.

Voor KNM is een thermisch zeer gunstig gebouwontwerp als uitgangspunt gebruikt met een compacte gebouwvorm, beperkt glasoppervlak, en goede zonwering. Voor KCT is het gebouwontwerp onbekend, daarom is om de energievraag voor verwarming en koeling niet te onderschatten en op basis van meetwaarden van de huidige locaties (Engelbrecht van Nassaukazerne en Logistiek Centrum Rucphen) en ervaringsgetallen zijn daarom de kengetallen hiervoor met 50% verhoogd voor de gebruiksfuncties bijeenkomst, kantoor, onderwijs, en zorg. Het is in dit stadium van belang dat de berekende piekvermogens van de nieuwe basis in ieder geval niet onderschat worden.

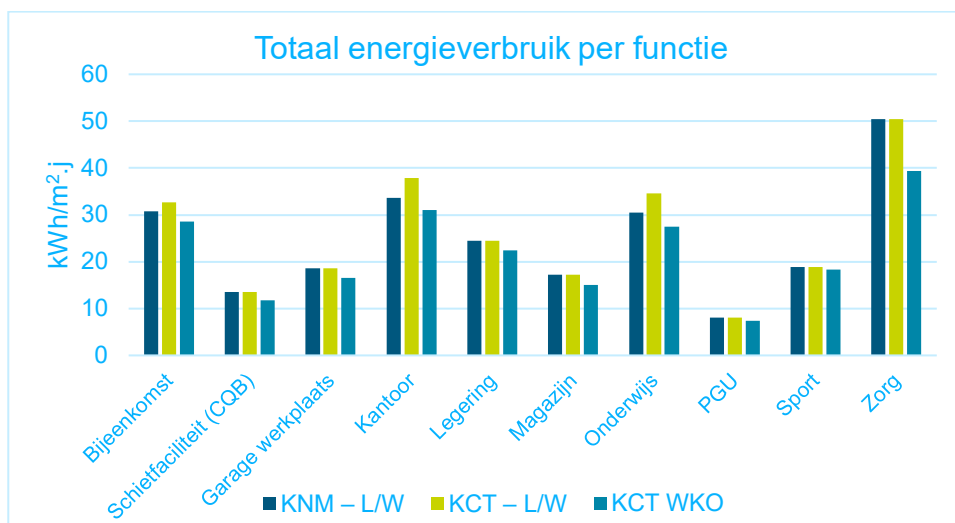
Onderstaande tabel en figuur geeft de kengetallen voor gebouwgebonden energiegebruik per gebruiksfunctie voor:

- het basisscenario van referentieproject KNM met lucht/water-warmtepompen (KNM - L/W);
- het vergelijkbare scenario voor KCT (KCT - L/W); en
- het geoptimaliseerde WKO-scenario (KCT - WKO).

Een overzicht van verdere onderverdeling van kengetallen naar deelposten van het energieverbruik is toegevoegd in bijlage 2.

Tabel 2: kengetallen elektrisch energieverbruik in kWh/m².j

Hoofd-functie	Bijeenkomst	Schietfaciliteit (CQB)	Garage werkplaats	Kantoor	Legering	Magazijn	Onderwijs	PGU	Sport	Zorg
KNM - L/W	31	13	19	34	24	17	30	8	19	50
KCT - L/W	33	13	19	38	24	17	35	8	19	50
KCT - WKO	29	12	17	31	22	15	27	7	18	39



Figuur 2: Vergelijking totaal specifiek energieverbruik per functie en scenario

De genoemde functies uit behoeftestelling voor KCT Roosendaal zijn ingedeeld in de tien genoemde hoofdfuncties. Hierbij zijn de buitenfaciliteiten buiten beschouwing gelaten. Scenario 2 is hiervoor het uitgangspunt geweest, gericht op 1.063 voltijd eenheden (VTE). Onderstaande tabel geeft het gebruiksoppervlak per hoofdfunctie, en het totale energiegebruik per jaar voor het L/W-scenario en het WKO-scenario.

Tabel 3: Oppervlakken per gebruiksfunctie uit behoeftestelling KCT Roosendaal, scenario 2

Functie	Gebruiks- oppervlak [m²]	Energiegebruik L/W-scenario [MWh/j]	Energiegebruik WKO-scenario [MWh/j]
Bijeenkomst	2.727	100	92
CQB en schietfaciliteiten	13.823	209	173
Garage werkplaats	5.979	125	105
Kantoor	11.151	474	415
Legering	14.702	403	378
Magazijn	18.246	347	285
Onderwijs	1.833	71	58
PGU	4.900	50	46
Sport	4.772	101	92
Zorg	2.018	114	85
Totaal:	80.151	1.994	1.729

De jaarlijkse energiebesparing die gerealiseerd worden met het WKO-scenario ten opzichte van het L/W-scenario is significant. Passend bij de ambitie van de rijksoverheid en de Trias Energetica wordt het WKO-scenario als referentie gebruikt voor de verdere analyse in dit rapport. Op basis van het WKO-scenario is de benodigde elektrische energieopwekking om aan de ENG-ambitie te voldoen 1.729 MWh/j.

3.2 Gebruiksgebonden energie

Het gebruiksgebonden deel van het energieverbruik is ingeschat met behulp van de gemeten verbruiken van de huidige bases in Rucphen en Roosendaal. Het totaal elektrisch energieverbruik van deze twee locaties is gebaseerd op het jaar 2022 en is 1.871 MWh/j, dit is inclusief gebouwgebonden energie voor koeling, verlichting binnen en ventilatie.

NB: De gemeten data van 2023 en 2024 van de locatie Roosendaal laat plotselinge en onverklaarbare afwijkingen zien, daarom is 2022 als referentie gebruikt.

In de behoeftestelling zijn enkele functies aangegeven waar speciale grote energieverbruikers aan verbonden zijn. Een overzicht van de vermogensinschatting hiervan is weergegeven in paragraaf 5.2. Dit zijn onder andere grootkeukens, werkplaatsapparatuur, high-tech trainingsfaciliteiten, et cetera. De verwachting is dat deze faciliteiten gezamenlijk een groter energiegebruik zullen kennen op de nieuwe kazerne, dan op de oude locaties. In onderstaande tabel zijn de geschatte energiegebruiken voor gebruiksgebonden energie weergegeven.

Tabel 4: Energieposten binnen de gebruiksgebonden scope

Energiepost	Verbruik [MWh/j]
Terreinverlichting	458
Apparatuur werkplaatsen +opslag	169
Apparatuur sport + schiet	105
Keuken	106
Overige gebruiksgebonden	757
Totaal	1.595

De post 'overige gebruiksgebonden' betreft zaken als computer, schermen, printers, data-apparatuur, pantry apparatuur, et cetera.

3.3 Mobiliteit

Mobiliteit en het laden van elektrische voertuigen heeft een grote impact op het energieverbruik en het benodigd elektrisch vermogen. Voor mobiliteit wordt onderscheid gemaakt tussen burgervoertuigen en militaire voertuigen.

Burgervoertuigen

Voor burgervoertuigen wordt uitgegaan van de prognose in groei van elektrische voertuigen¹ van Elaadnl, het kennis- en innovatiecentrum voor elektrisch vervoer. Hierin wordt uitgegaan dat circa 50% van het personenvervoer elektrisch is rond de geplande opening van de kazerne in 2036, dit aandeel groeit richting 100% in 2050. De volgende uitgangspunten zijn gebruikt:

- Een parkeernorm van 50% voor 1.063 VTE's, dus 532 parkeerplaatsen;
NB: De norm wordt mogelijk verhoogd naar 75% indien de bereikbaarheid met OV niet verbeterd kan worden.
- Eén laadpaal van 22 kVA met 2 laadpunten, dus voor 2 parkeerplaatsen;

¹ [Versnelling groei elektrische auto's na 2030 verwacht • ElaadNL](#)

- Gemiddeld laadt een voertuig 25 kWh per dag, goed voor circa 150 km bereik;
- Elk laadpunt kent 200 laaddagen per jaar;
- Laadpalen kunnen mogelijk geclusterd worden om het benodigd piekvermogen te drukken. 22 kVA wordt dan verdeeld over 1 (geen clustering), 2, of 3 laadpalen.

Voor burgervervoer leidt dit tot het energieverbruik, en benodigd vermogen in onderstaande tabel voor de eindsituatie in 2050.

Tabel 5: Energieverbruik en elektrisch vermogen voor het laden van burgervoertuigen

Cluster	MWh/j	kVA
22kW per 2 laadpunten	2.660	2.926
22kW per 4 laadpunten	2.660	1.463
22kW per 6 laadpunten	2.660	975

Het verschil in benodigd vermogen door het clusteren van laadpunten/laadpalen is groot. Voorstel zou zijn om 22 kVA te verdelen over 4 laadpunten, dit verlaagt het aansluitvermogen, maar ook de piekbelasting.

Militaire voertuigen

Voor militaire voertuigen is het uitgangspunt dat de de PNOD's elektrisch worden uitgevoerd. Daarnaast is uitgegaan van elektrische quads en een 230V aansluiting voor de dental truck. Overig militair vervoer behoudt conventionele aandrijving. De voertuigtypen en aantallen zijn aangeleverd door de opdrachtgever.

Op basis van de grootte van het voertuig is de accucapaciteit ingeschat. Het uitgangspunt voor het jaarlijks energieverbruik is dat de accu op 200 gebruiksdagen voor 50% wordt opgeladen. Voor de militaire voertuigen is het verder belangrijk dat deze in voldoende korte tijd opgeladen kunnen worden, daar is rekening mee gehouden bij de bepaling van het laadvermogen per voertuigtype. In onderstaande tabel zijn de typen en aantallen elektrische voertuigen weergegeven met hun energieverbruik en benodigd vermogen, op basis van clustering van 22 kVA per maximaal 4 laadpunten.

Tabel 6: Overzicht van elektrisch aangedreven militaire voertuigen

Voertuig type	Aantal	Accu kWh/#	MWh/j.#	MWh/j totaal	8 uur laden	kVA/#	Cluster 22kVA	kVA totaal
Quad	48	25	5,0	237	80%	5,50	4	264
BA02100 goederen klein	3	35	3,5	11	80%	5,50	4	17
BB02400 goederen middel	15	50	5,0	75	80%	5,50	4	83
BB05200 personen- en goederen	30	65	6,5	195	80%	11,00	2	330
BB08000 personenvervoer groot	27	100	10,0	270	80%	11,00	2	297
PB04000 personen klein	6	30	3,0	18	80%	5,50	4	33
PC+4000 personen middel station	9	50	5,0	45	80%	5,50	4	50
PC04000 personen middel	30	50	5,0	150	80%	5,50	4	165
Dental truck	1	-	2,5	2,5	-	3,68	-	4
TOTAAL	169			1.003				1.241

Voertuigen met een grote accu dienen het volledig vermogen van een laadpunt ter beschikking te hebben om voldoende snel te kunnen laden.

Totaal

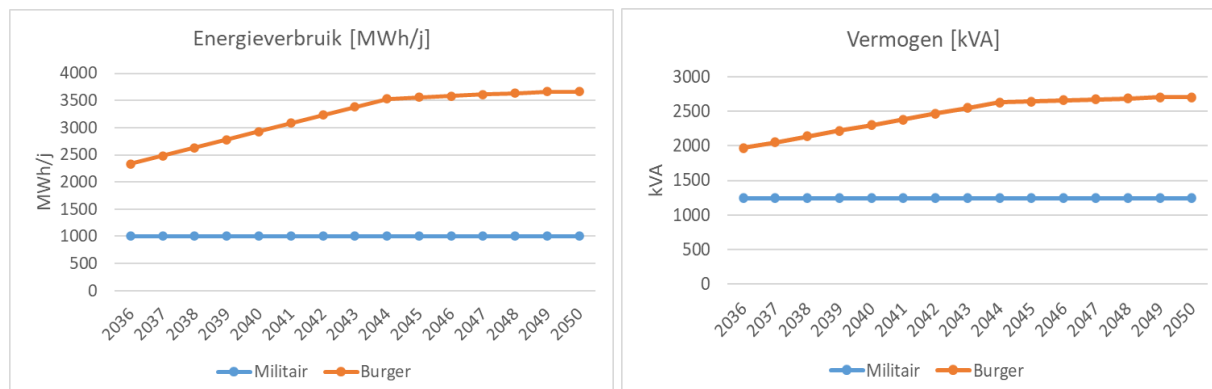
Bovenstaande analyse leidt voor mobiliteit tot het totaal energieverbruik en benodigd vermogen voor de eindsituatie in 2050 zoals gegeven in onderstaande tabel. Hierbij zijn ook voor militair vervoer de mogelijkheden tot clustering beschouwd, met inachtneming van de maximale laadtijd.

NB: Er is geen correctie toegepast op het benodigd aansluitvermogen in verband met gelijktijdigheid. Voor de gebruiksprofielen is wel aangenomen dat laden van burgervoertuigen met name in de ochtend plaatsvindt na aankomst en het laden van militaire voertuigen in de avond na de werkdag.

Tabel 7: Energieverbruik en elektrisch vermogen voor het laden van al het elektrisch vervoer op de kazerne

Cluster	kWh/j	kVA
22kW per 2 laadpunten	3.663	4.778
22kW per 4 laadpunten	3.663	2.704
22kW per 6 laadpunten	3.663	2.112

In de figuren hieronder is weergegeven hoe het energieverbruik en het benodigd vermogen (door bijplaatsen van laadpalen) voor elektrische mobiliteit voor burgervoertuigen groeit vanaf de opening van de kazerne tot de eindsituatie in 2050.



Figuur 3: Groei in energieverbruik en benodigd vermogen vanaf ingebruikname van de kazerne tot 2050

3.4 Noodstroomaggregaten

Op de nieuwe kazerne zullen ook noodstroomvoorzieningen aanwezig zijn. Het uitgangspunt is dat het dieselnoodstroomaggregaten (NSA's) betreft. De emissies die deze aggregaten veroorzaken dienen opgenomen te worden in de stikstofdepositie berekening. Het uitgangspunt is dat alleen het testdraaien van de NSA's meegenomen dient te worden in de berekening. Verwarming in standby stand is elektrisch. Voor de NSA's zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Vermogen: 2x 750 kVA²;
- Draaiuren voor testen op vollast: maandelijks 1 uur, jaarlijks 8 uur: totaal 40 vollasturen per jaar;
- Dieselverbruik bij vollast: 150 liter per uur;

Het brandstofverbruik dat opgenomen moet worden in de stikstofberekening is 6.000 liter diesel per jaar. Ofwel 3.000 liter per NSA.

² Referentie: Cummins C825 D5 750 kVA | [Data sheet \(template\)](#)

3.5 Conclusie energievraag

Op basis van het energieverbruik voor gebouwgebonden processen, gebruiksgebonden processen, en mobiliteit is het totale energieverbruik voor de kazerne bepaald. Voor de drie ambitieniveau's beschreven in hoofdstuk twee (ENG, WENG, en WENG + mobiliteit) dient in onderstaande energievraag te worden voorzien met lokale opwekking om aan de eisen voor de ambities te voldoen.

Tabel 8: Te compenseren energieverbruik per ambitieniveau

Ambitieniveau	Energieverbruik [MWh/j]
ENG	1.729
WENG	3.324
WENG + Mobiliteit	6.987

In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de mogelijkheden voor energieopwekking.

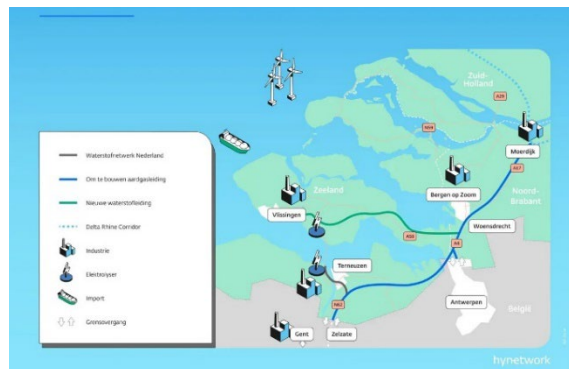
4 Energiebronnen, energieopslag en energie-uitwisseling

4.1 Energiebronnen

Aardgas en waterstof

Voor een duurzame energievoorziening is aardgas geen optie. Daarnaast is het de vraag of het complex nog een nieuwe aansluiting op het openbare gasnet kan verkrijgen. Duurzaam gas is op de locatie niet beschikbaar.

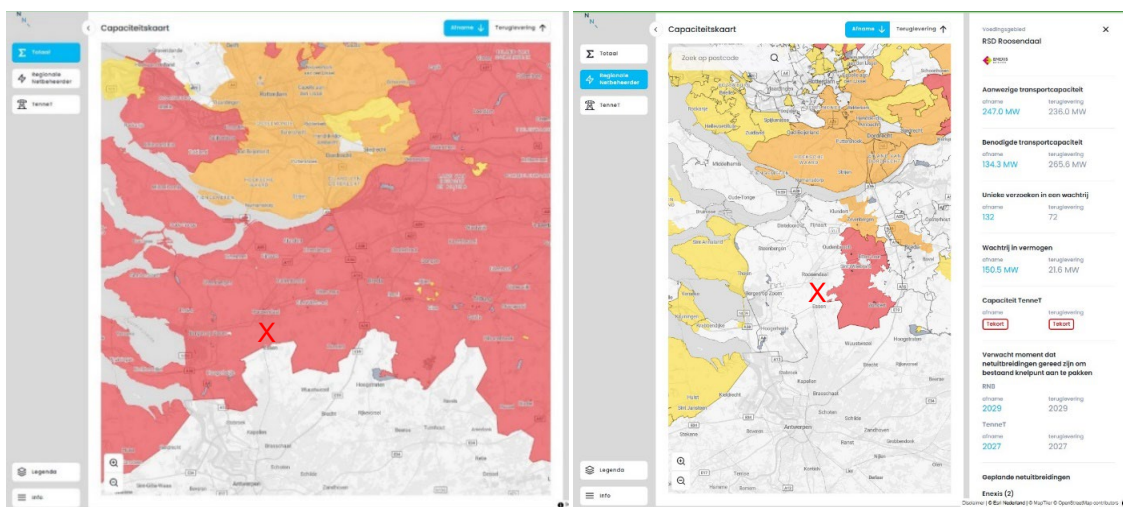
In de nabijheid van de kazerne wordt het waterstofnetwerk voor Zuidwest Nederland gerealiseerd. Het hiermee getransporteerde waterstof is bestemd voor de industrie en dan ook niet zondermeer beschikbaar voor de nieuwe locatie. Ook bestaat de waterstof momenteel nog uit (niet duurzame) grijze waterstof.



Figuur 4: Waterstofnetwerk Zuidwest-Nederland

Elektriciteit

Het verkrijgen van een nieuwe elektriciteitsaansluiting is door de landelijke netcongestie momenteel zeer problematisch, zo ook op de beoogde locatie van de nieuwe kazerne. Volgens de Tennet capaciteitskaarten biedt het regionaal net van Enexis voldoende mogelijkheden, maar kan momenteel geen vermogen worden geleverd door overbelasting van het hoogspanningsnet van Tennet.



Figuur 5: Capaciteitskaart Tennet regio Roosendaal huidige (links) en in 2027 (rechts)

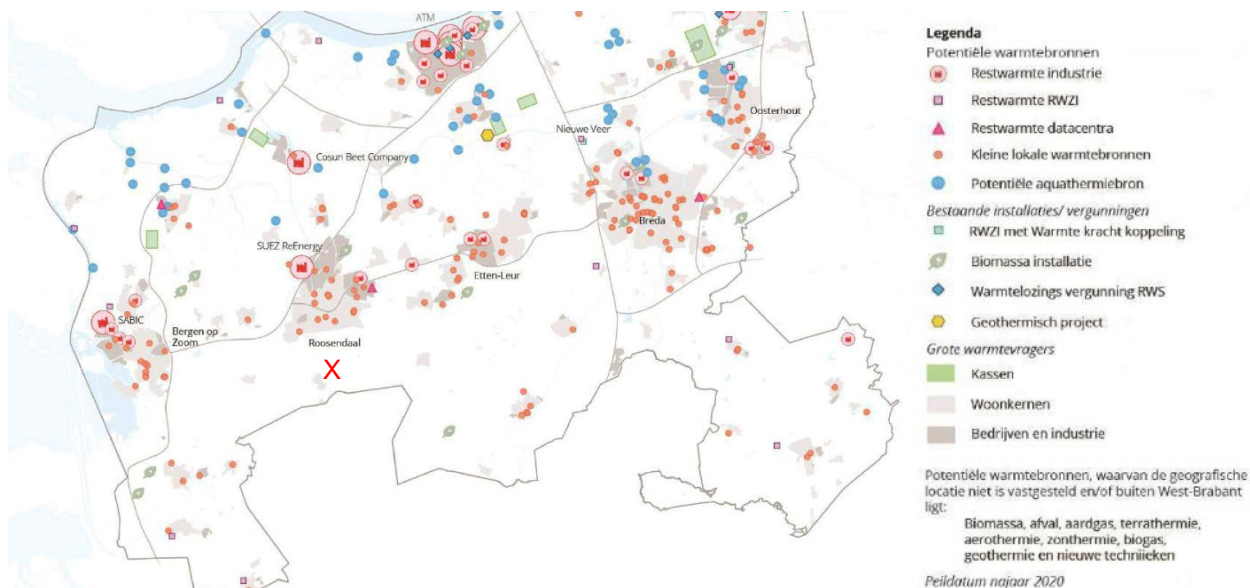
Volgens de Tennet capaciteitskaart zal het hoogspanningsnet in 2027 voldoende capaciteit moeten hebben voor levering, uiteraard op voorwaarde dat de geplande uitbreidingen en werkzaamheden volgens de huidige planning van Tennet plaatsvinden.

Welke werkzaamheden het regionale netbedrijf (Enexis) vervolgens nog dient uit te voeren voor het gebied Roosendaal is niet bekend (gereed 2029 volgens bovenstaande capaciteitskaart TENNET) evenals of deze werkzaamheden relevant zijn voor de locatie van het nieuwe defensie complex. Daarnaast heeft Enexis aangegeven dat een aansluiting tot 6 MVA beschikbaar is vanuit een nabijgelegen verdeelstation. Voor een grotere aansluiting moet naar een verdeelstation aan de andere kant van Roosendaal uitgeweken worden.

Start bouw van het kazerneterrein (bouwrijp maken) staat gepland voor 2031 en men verwacht de kazerne in 2037 in gebruik te gaan nemen. Het probleem van netcongestie zou tegen die tijd opgelost moeten zijn en geen belemmering vormen voor de energievoorziening van de kazerne.

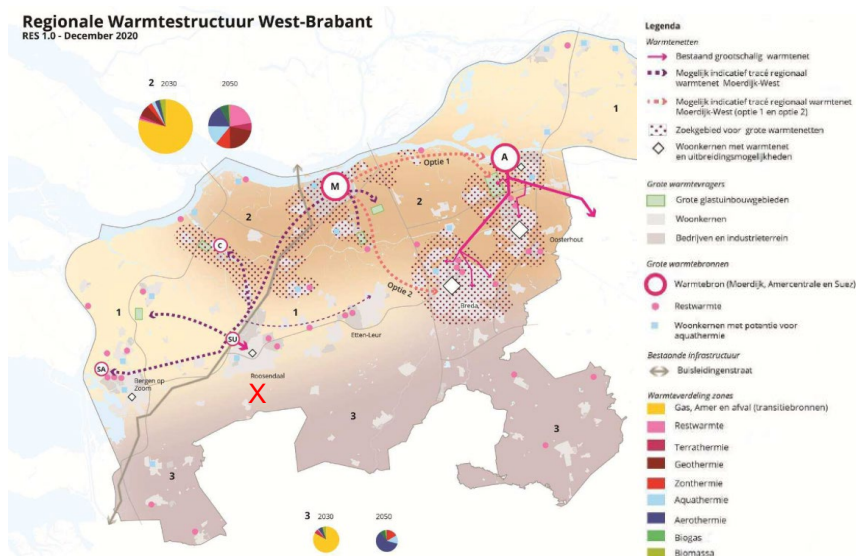
Restwarmte en warmtenetten

In de Regionale Energie Strategie RES (versie 1.0, 21 Januari 2021) van de provincie Brabant is onderzocht waar zich warmtebronnen bevinden:



Figuur 6: Mogelijke warmtebronnen uit RES West-Brabant

Uit dit onderzoek blijkt dat zich onder Roosendaal geen bruikbare warmtebronnen bevinden. Daarnaast is in de RES een visie neergelegd over hoe een warmtenet er zou kunnen gaan uitzien. Zone 1 en 2 zijn gebieden met een dichte bebouwing, een relatief hoge warmtevraag en soms al bestaande warmtenetten. Zone 3 kent veel kleine kernen en individuele gebouwen, met een relatief kleine energievraag. Het nieuwe defensiecomplex ligt in zone 3. Aanleggen van een warmtenet in deze zone is in de RES 1.0 niet voorzien. In hoeverre deze visie in de loop der jaren is bijgesteld is onbekend (RES 2.0 is nog niet beschikbaar, wel gepland om binnenkort op te stellen).

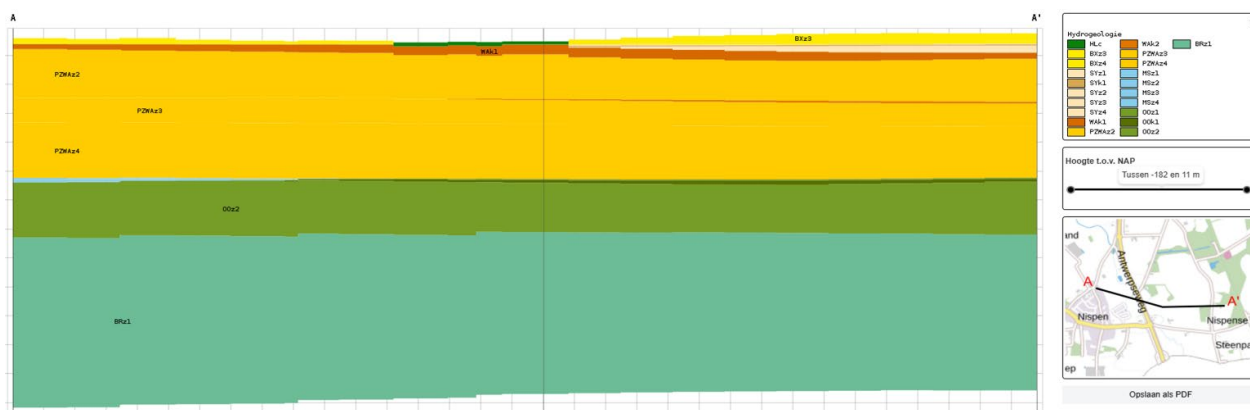


Figuur 7: Regionale warmtestructuur West-Brabant

Recenter is door Greenvis een onderzoek uitgevoerd voor de regio Roosendaal ("Bronnenstrategie Roosendaal" d.d. 2 mei 2024). Hierin wordt geconcludeerd dat dat een warmtenet technisch en financieel alleen haalbaar is voor enkele delen van de stad Roosendaal. Voor het naast de nieuwe kazerne gelegen Nispen concludeert Greenvis dat een warmtenet vanuit financieel perspectief niet haalbaar is. Mogelijkheid tot aansluiten van de nieuwe kazerne op een bestaand/nieuw warmtenet is daarom niet te verwachten.

Duurzame energie uit de bodem WKO

Door energie uit de bodem te gebruiken voor verwarming (in combinatie met water-water warmtepompen) en koeling (direct uit de bodem) van de gebouwen kan gebruik worden gemaakt van duurzame energie. De bodem ter plaatse van de nieuwe kazerne is geschikt voor deze toepassing (WKO: Warmte Koude Opslag). Er geldt op de locatie een boordieptebeperking van maximaal ca. 70 meter, maar de watervoerende laag hierboven biedt voldoende mogelijkheden. Het te verwachten debiet van een brondoublet bedraagt circa 50 tot 70m³/h, wat zich vertaalt in circa 350-480kW koude respectievelijk 450-650kW warmtelevering per doublet



De energie in de buitenlucht kan in combinatie met een bodemsysteem wel efficiënt gebruikt worden om in de zomer warmte te laden, en in de winter koude te laden. Hiermee kunnen de bronnen thermisch in balans gehouden worden, en kan het opwekkingsrendement vergroot worden.

Duurzame energie uit oppervlaktewater (aquathermie)

Warmte en koude kan ook onttrokken worden uit oppervlaktewater. Voorwaarde is dat er voldoende water beschikbaar is en het water ook continu voldoende ververs/doorstroomd wordt om “nieuwe” energie aan te voeren zodat het oppervlaktewater niet te veel afkoelt of opwarmt. In de directe nabijheid van de locatie bevindt zich geen noemenswaardig doorstromend water, behoudens het riviertje de kleine Aa (Watermolenbeek). In de rapportage van Greenvis wordt dit riviertje genoemd als mogelijke bron van aquathermie voor Nispen. Het “Nispens Energie Collectief” heeft de bruikbaarheid van dit water laten onderzoeken en gaat het gebruik van het oppervlaktewater bespreken met de gemeente en het waterschap Brabantse Delta. Het is niet bekend of het water voldoende potentie heeft om ook bij te dragen aan de energievoorziening van de kazerne, maar gezien de omvang van het warmtevraag en de grootte van het riviertje is dit niet aannemelijk.

Zon

Met zonne-energie kan voor een significant deel invulling worden gegeven aan de elektrische energiebehoefte. Daken, gevels en parkings bieden mogelijkheden voor het plaatsen van panelen. Zonnewarmte kan middels zonneboilers ook gebruikt worden voor warm tapwaterbereiding. Aanvullend kan ook hoge temperatuur warmte gegenereerd worden en opgeslagen in via hoog/midden-temperatuur opslag. Het nadeel van zonne-energie is dat deze niet altijd beschikbaar is, en er veel verschil in de opwekking bestaat, zowel op dagniveau, als seizoensgebonden verschillen.

Wind

Voor de zoeklocatie van de nieuwe kazerne (Adviesrapport ‘Verdiepend locatieonderzoek KCT’, d.d. 22 mei 2023) is men nadrukkelijk op zoek gegaan naar een locatie die zich bevindt:

- op minimaal 500 meter afstand van bestaande windturbines;
- buiten RES-zoekgebieden voor windenergie;

Het kazerneterrein is daarmee niet geschikt voor windturbines voor de energievoorziening van het complex. Mogelijk kunnen windturbines wel op enige afstand van de kazerne gerealiseerd worden.

Biobrandstoffen

Biobrandstoffen zijn bijvoorbeeld hout, dierlijk vet of plantaardige olie. Hiervoor is grote opslag en/of zeer regelmatige (winter)bevoorrading nodig. Dergelijke verkeersbewegingen zijn ongewenst en leveren extra CO₂-uitstoot als gevolg van zwaar transport op. Daarnaast is er gereede kans dat een milieuvergunning wordt geweigerd vanwege fijnstof en stankoverlast als gevolg van de verbranding van de biobrandstof.

Overzicht

Tabel 9: Overzicht van mogelijke energiebronnen voor de kazerne, en de mate van geschiktheid

Energiebron	Kansrijk	Minder kansrijk	Niet kansrijk
Aardgas			Niet duurzaam om te gebruiken en mogelijk niet beschikbaar
Duurzaam gas			Niet beschikbaar op locatie
Elektriciteit net	Net heeft vanaf 2027 zeer waarschijnlijk voldoende capaciteit volgens TENNET		
Regionaal warmtenet		Geen complementair energieprofiel t.o.v. Energiecollectief Nispen	Publiek warmtenet niet kansrijk geacht voor regio kazerne

Energiebron	Kansrijk	Minder kansrijk	Niet kansrijk
Bodem WKO	Bodem goed geschikt voor WKO		
Bodem geothermie			Bodem ongeschikt
Energie uit lucht	Inzet tbv balans WKO	Beschikbaar voor opwekking maar minder bruikbaar/duurzaam dan bodemenergie	
Aquathermie			Onvoldoende doorstromend water aanwezig
Zon	Goed bruikbaar voor elektriciteit en warmte, kosteneffectief		
Wind	Complementair opwekkingsprofiel naast PV-panelen		Ongewenst nabij basis
Bio brandstof			Overlast (verkeer, geur, rook), hoge gebruikskosten

4.2 Energieopslag

Accu's

Door elektrische energie (voor korte termijn) te bufferen in accu's en op een later moment te gebruiken kan worden voorkomen dat opgewekte energie teruggeleverd wordt aan het elektriciteitsnet, dit heeft een economisch voordeel. Met opslag kan ook de bijdrage aan netcongestie op het openbare net worden beperkt door laden tijdens daluren (buffering) om piekbelasting te beperken. Dit is geschikt voor buffering op dagniveau, tot maximaal weekniveau. Helaas valt de piekopbrengst van PV-panelen (zomer) niet samen met de piekvraag aan elektriciteit (winter). Seizoensopslag van elektriciteit vraagt om een zeer grote accucapaciteit en is daarmee zeer kostbaar en niet realistisch.

Hoog/midden-temperatuur opslag

Door het bufferen van (hoog/midden-temperatuur) warmte in grote opslagbassins kan in tijden van hoge elektriciteitsvraag de warmtelevering door elektrische warmtepompen worden overgenomen door de thermische energie in het warmte-opslagbassin. Het bassin wordt geladen met warmte gedurende perioden met een lagere warmtevraag (in nacht en/of op minder koude dagen). Ook kan met thermische zonnepanelen warmte aan het bassin worden toegevoerd.



Figuur 10: Voorbeeld hoog/midden-temperatuur warmteopslag

Energieopslag in waterstof

Elektriciteit kan naast accu's ook opgeslagen worden in waterstofgas. Duurzaam waterstofgas wordt dan geproduceerd met electrolyzers en elektriciteit uit PV-panelen, opgeslagen in opslagtanks en op vraagmomenten weer omgezet in elektriciteit met brandstofcellen of stroomaggregaten. Het totale omzettingsrendement is erg laag: circa 35% van de opgewekte PV-stroom kan na de omzettingen uiteindelijk nog maar benut worden. In de gebouwde omgeving is deze techniek daarom ook niet rendabel. Voordeel van deze techniek is wel, dat op opslag van energie in opslagtanks verhoudingsgewijs veel minder kostbaar is dan opslag in accu's.



Figuur 11: Voorbeeld waterstofcentrale met PV-panelen

Algemeen

Naast het opslaan van lokaal opgewekte energie, zijn opslagsystemen ook geschikt om externe energielevering efficiënter te benutten op momenten dat een overschot bestaat. Om netcongestie te verminderen kunnen op zulke momenten accu's geladen worden, kan waterstof geproduceerd worden, of kan warmte opgewekt worden om in hoog/midden-temperatuuropslag op te slaan.

4.3 Energie-uitwisseling met omgeving

De nieuwe defensielocatie ligt naast het dorp Nispen. Het dorp is erg actief op het gebied van initiatieven tot energiebesparing en -opwekking en heeft hiertoe "Nispens Energie Collectief" opgericht. Door "Nispens Energie Collectief" is in hun nieuwsbrieven enthousiast aangegeven dat zij graag zouden samenwerken met Defensie voor collectieve systemen voor warmte en elektriciteit en daarmee schaalvoordeel te behalen. Defensie is hierover in gesprek met het "Nispens Energie Collectief".

De energievraag van het dorp bestaat hoofdzakelijk uit elektriciteit en gas (= warmte). Bij een energiesysteem voor de kazerne met warmte-overschot zou dit warmte-overschot aan Nispen geleverd kunnen worden. Echter, de verwachting is dat het defensie-complex eerder een koude- dan een warmteoverschot zal hebben.

Op de kazerne opgewekte stroom zou bij overschot aan Nispen kunnen worden geleverd. Het is echter maar de vraag of dit zondermeer is toegestaan, omdat dit dan een elektriciteitsdistributienetwerk omvat buiten de reguliere netwerken van de netbeheerders om. Teruglevering aan het openbare net is dan meer voor de hand liggend.

Mogelijk kan samen met Nispen een collectief energiesysteem worden ontwikkeld. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een collectieve warmte- en koude centrale met PV-panelen die warmte- en koude levert aan het dorp Nispen en de kazerne. Samenwerken levert dan schaalvoordeel op en kan een energiesysteem efficiënter laten werken. De verwachting is echter dat het opzetten van een dergelijke samenwerking een tijdrovend proces zal zijn met onzekere uitkomst.

Een samenwerking in een collectief energiesysteem voor warmte, koude of elektriciteit betekent ook een wederzijdse afhankelijkheid en de noodzaak een 3^e partij te contracteren om het energiesysteem te beheren, onderhouden en kosten te factureren. Defensie zal moeten bepalen of een dergelijke afhankelijkheid van elkaar het betrekken van een 3^e partij hierin wenselijk is.

Geadviseerd wordt daarom de mogelijkheden tot samenwerking zeker verder te onderzoeken maar parallel daaraan voor het ontwerp en de realisatie van de kazerne uit te gaan van een eigen energievoorziening en opwekking.

5 Energieprofielen en benodigd vermogen

Om inzicht te krijgen in de benodigde aansluit- en contractcapaciteit is een inschatting gemaakt van:

- De benodigde vermogens;
- Het vraagprofiel.

Omdat nog erg weinig bekend is van de nieuwe basis, de op te stellen apparatuur, en het exacte gebruik, zijn aannames gemaakt op basis van ervaring en referenties. Een en ander zal gedurende het verdere ontwerp herijkt moeten worden.

5.1 Kengetallen algemeen

In de onderstaande tabellen staan de gehanteerde kengetallen voor de vermogensraming weergegeven. De kengetallen voor elektriciteit omvatten verlichting, ventilatie, en overig (gebruikersapparatuur, SER/MER, pompen, regeltechniek, transport, pantry's, warm tapwater, brandveiligheid, beveiliging, et cetera). De beschrijving van speciale functies en elektrische energie voor warmte/koudeopwekking wordt in een volgende paragraaf behandeld.

Voor de klimatisering (warmte- en koudeopwekking) is eveneens elektrische energie benodigd. De hiervoor gehanteerde uitgangspunten staan daarom ook in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 10: Gebruikte kengetallen voor vermogeninschatting

Gebruiksfunctie	Elektra licht [VA/m ²]	Elektra ventilatie [VA/m ²]	Elektra overig* [VA/m ²]	Thermisch Warmte [W/m ²]	Thermisch Koude [W/m ²]	Lucht Vent.voud. [1/h]
Bijeenkomstfunctie	6	9	19	35	65	4,0
Gezondheidszorgfunctie	3	3	20	35	50	1,5
Industriefunctie (licht)	3	9	5	60	10	4,0
Kantoorfunctie	5	3	30	35	50	1,5
Logiesfunctie	3	2	18	30	15	1,0
Onderwijsfunctie	4	9	15	60	50	4,0
Sportfunctie	5	5	15	60	10	2,0
sportveld buiten	4	0	0	0	0	0,0
Overige	3	1	5	35	5	0,5
Magazijnen	3	1	5	35	0	0,5
parkeerveld	2	0	0	0	0	0,0

5.2 Speciale functies

Op de basis staan diverse, speciale voorzieningen opgesteld die elektriciteit gebruiken. Op dit moment zijn de daarbij behorende vermogens nog niet bekend. De in onderstaande tabel opgenomen waarden zijn dan ook niet meer dan aannames die in een latere fase bijgesteld moeten worden.

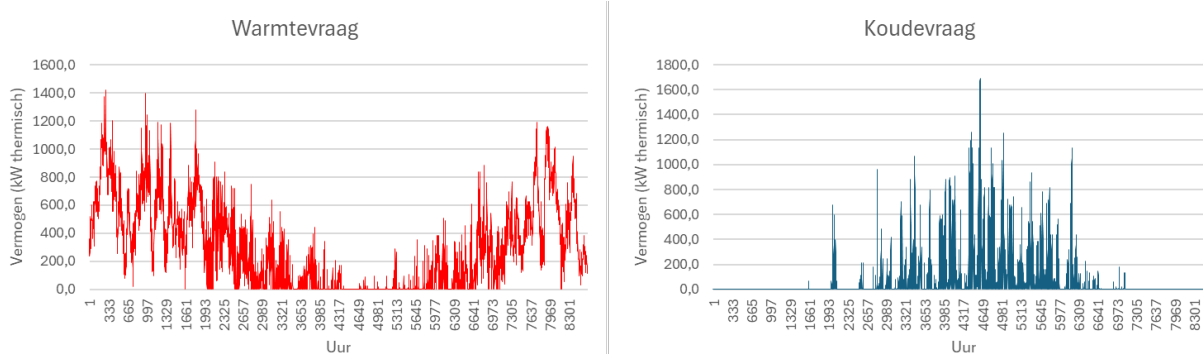
Tabel 11: Aannames omtrent speciale E-vermogens

Ruimte	Aangehouden vermogen	
Voedselbereiding en uitgifte	125	kVA
Sport faciliteiten binnen	25	kVA
Close Quarter Battle-schiethuis	100	kVA
Facilitair gebouw	25	kVA
Skillslab Medical TrainingCenter	25	kVA
FX gebouw (laagwaardig gebouw)	25	kVA
KCT SOFSPTCIE LOGPEL ONH Vtg / ODBn	50	kVA
KCT VBDN	50	kVA
KCT KKW	50	kVA
303 Matlogpel KKW en VBDN (3e Niv)/AC	50	kVA
Keuring, testruimte ETM	25	kVA
Werkruimte banden	25	kVA
Gereedschap magazijn	25	kVA
AS hokken, companiemat, uitrusting pakket, toebehoren	25	kVA
PGU materiaal en uitrusting	25	kVA
opslag/overslag tbv dislocaties TCWB, DPS, TKn	25	kVA
materiaal en uitrusting	25	kVA
military assistance en donaties	25	kVA
Formatieloads SOLTG	25	kVA
EOD, Geniegroep en drones	25	kVA
Sport faciliteiten buiten (NFO*1,2=BVO)	50	kVA
Verharding voor PSMR	50	kVA
Militaire voertuigen	2.704	kVA
Civiele voertuigen		
Fiets- en motorenstallingen		

5.3 Elektrische vermogen voor warmte- en koudeopwekking

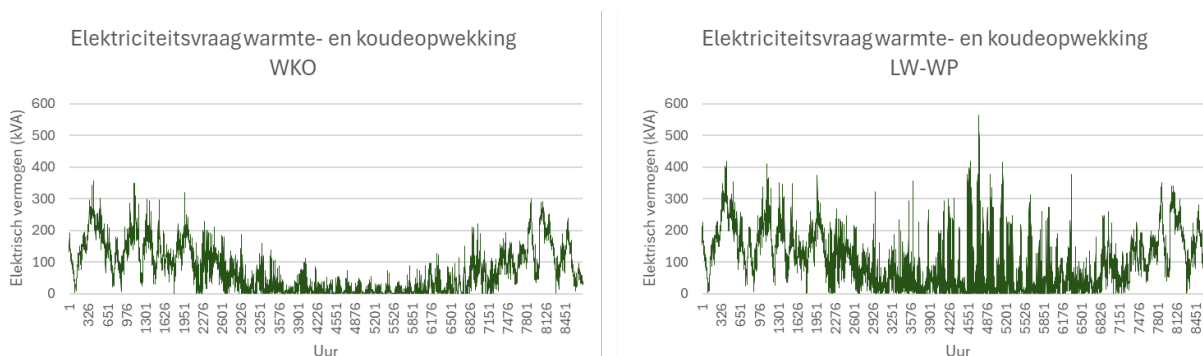
De hoeveelheid elektrische energie hangt mede af van de warmte- en koudevraag van het complex én de manier waarop warmte en koude wordt opgewekt. Uit het vorige hoofdstuk kwam naar voren, dat opwekking met energie uit de bodem (WKO voor vrije koeling en water-water warmtepomp voor verwarming) of energie uit de buitenlucht (lucht-water warmtepomp voor koeling en verwarming) de meest kansrijke opties zijn voor een duurzaam energieconcept. De keuze heeft gevolg voor de benodigde hoeveelheid elektrische energie (kWh) en het benodigde elektrische vermogen (kW).

In de onderstaande figuren zijn de jaarlijkse vraagprofielen voor warmte- en koude indicatief weergegeven. Een en ander is bepaald op basis van voorgaande kentallen en een lokaal referentieklimaatjaar (weerstation Woensdrecht).



Figuur 12: Vraagprofiel warmte en koude (thermisch) gedurende een jaar

Voor het bodemenergiesysteem (WKO) is uitgegaan van een COP van 23 voor koeling en een COP van 4 voor verwarming. De COP voor verwarming is conservatief ingeschat omdat er energie nodig is om de bron in balans te houden. Voor energie uit de buitenlucht (LW-warmtepomp) is uitgegaan van een COP van 3 voor koeling en een COP van 3,4 voor verwarming, zie tevens bijlage A1. De resulterende elektrische energievraag is in onderstaande figuur weergegeven³.



Figuur 13: Vergelijking energieprofiel voor verwarming en koeling tussen WKO-installatie (links) en L/W-warmtepomp (rechts)

Een systeem met buitenlucht (LW-WP) verbruikt aanzienlijk meer elektrische energie (ca. 265.000 kWh) en vraagt meer vermogen (ca. 200 kVA extra) dan een systeem met bodemenergie (WKO). Voor de vermogensraming van het gehele complex wordt uitgegaan van warmte- en koudeopwekking met een WKO-systeem omdat de voordelen hiervan zeer groot zijn.

³ voor beide varianten is uitgegaan van warmtapwateropwekking in de legering en sportfaciliteiten met een hoog temperatuur lucht-water warmtepomp in combinatie met een zonneboiler. De hiervoor benodigde energie is voor het vergelijk niet meegenomen omdat deze in beide gevallen gelijk is

5.4 Totale vermogensvraag

Op basis van voorgaande uitgangspunten is een inschatting gemaakt van het benodigde verwarmingsvermogen, koelvermogen, ventilatiedebiet en elektrisch aansluitvermogen van de basis. Dit betreft een grove indicatie die gedurende het ontwerptraject nader bepaald zal moeten worden.

In onderstaande tabel staan de benodigde vermogens weergegeven. Een zeer groot deel van het benodigde vermogen bestaat uit laadvoorzieningen. Als alternatief is daarom het aansluitvermogen weergegeven voor een clustering van 2 of 6 laadpalen voor de burgervoertuigen en de militaire voertuigen met een accucapaciteit tot 50 kWh.

Tabel 12: Overzicht totale vermogensvraag KCT Roosendaal

Onderdeel	Opper- vlakte	verwar- men	koelen	ventile- ren	verlich- ting	ventilatie	Overig	Speciaal	W&K centrale	E-totaal
	[m ²]	[kWth]	[kWth]	[m ³ /h]	[kVA]	[kVA]	[kVA]	[kVA]	[kVA]	[kVA]
Legering	14.702	441	221	38.226	44	34	265	-	110	453
PGU	4.900	171	24	6.370	15	6	24	-	43	88
Kantoren	11.091	450	643	61.675	64	54	386	-	113	617
Leslokalen	1.833	110	92	19.063	7	17	27	-	27	79
Eet- en ontspanningsfaciliteit	2.727	95	177	27.223	16	24	52	125	24	241
Verzorging	9.577	361	150	32.841	30	29	108	25	90	282
Schietfaciliteit	13.823	829	138	35.940	41	32	69	175	207	525
Opslag, overslag en stalling 1	4.400	203	31	20.169	13	18	22	275	51	378
Opslag, overslag en stalling 2	18.246	639	-	23.720	55	21	91	175	160	501
Buitenterrein	193.669	-	-	-	696	-	-	100	-	796
Mobiliteit 22kW per 4 laadpunten	-	-	-	-	-	-	-	2.704	-	2.704
Totaal	274.968	3.299	1.475	265.227	982	233	1.045	3.579	825	6.664

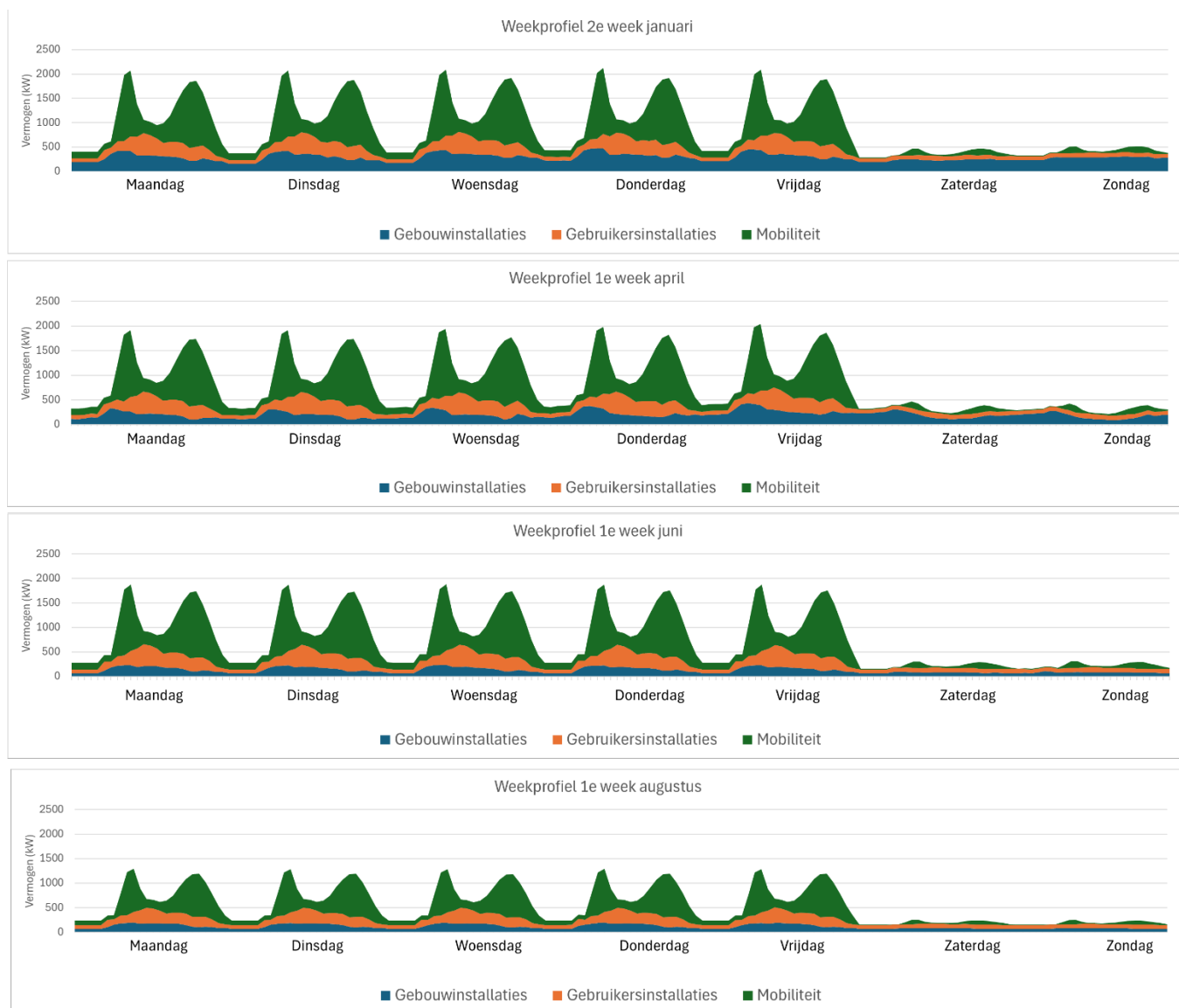
Alternatieve clustering laadpalen:

22kW per 6 laadpunten	2.112	kW laadpalen, totaal vermogen complex	6.072 kW
22kW per 2 laadpunten	4.778	kW laadpalen, totaal vermogen complex	8.738 kW

De totale vermogensvraag is sterk afhankelijk van de mate van clustering van laadvoorzieningen, maar ligt in alle gevallen boven 6 MVA.

5.5 Profiel elektriciteitsvraag

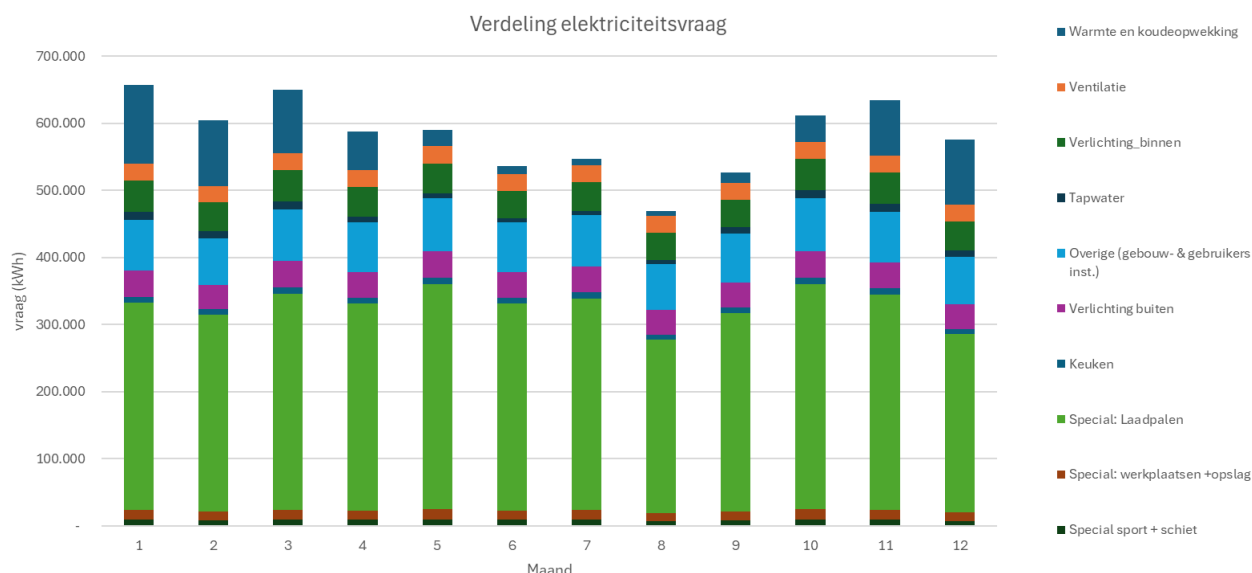
Het in de vorige paragraaf bepaalde vermogen betreft het aansluitvermogen van de basis. Of dit vermogen daadwerkelijk gevraagd wordt hangt af van het gebruik van de basis. Voor het gebruik van de basis is een globale inschatting gemaakt (per dag, week en jaar, zie bijlage A3). Dit resulteert in de onderstaande weekprofielen (opgedeeld naar gebouwinstallaties, gebruikersapparatuur & terreinverlichting, en mobiliteit).



Figuur 14: Energievraag voor gebouwinstallaties, gebruikapparatuur, en mobiliteit gedurende een week in (v.b.n.b.) de winter, lente, zomer, en zomervakantie.

Mobiliteit is dominant in de profielen voor zowel de energie- als de vermogensvraag. De vroege dagelijkse piek ontstaat wanneer burgervoertuigen aan het begin van de werkdag opgeladen worden, de late piek wanneer de militaire voertuigen aan het einde van de werkdag worden opgeladen. Gespreid laden (load balancing, uitgesteld laden) kan de vermogensvraag gelijkmatiger maken maar heeft ook invloed op het gebruik (laadduur, moment van opladen).

Op maandbasis resulteren de profielen in onderstaande verdeling van elektrische energie:



Figuur 15: Energieverbruik per deelpost per maand

5.6 Opwekking duurzame energie

Voor de opwekking van duurzame energie kan gebruik gemaakt worden van PV-panelen op de platte daken. Hoeveel PV-panelen nodig zijn hangt af van de duurzaamheidsambitie voor de kazerne.

Vooralsnog is gekeken naar 3 mogelijke ambitieniveaus:

- 1 ENG: gebouwgebonden energieneutraal;
- 2 WENG: gebouw- en gebruiksgebonden energieneutraal (inclusief zaken als terreinverlichting);
- 3 WENG + mobiliteit: volledig energieneutrale kazerne.

De energieopwekking per m² PV-paneel is berekend de zoninstraling uit het op gemeten data gebaseerde en genormeerde klimaatbestand van het nabijgelegen klimaatstation bij vliegbasis Woensdrecht.

Uitgangspunt is een piekvermogen van 225 Wp/m².

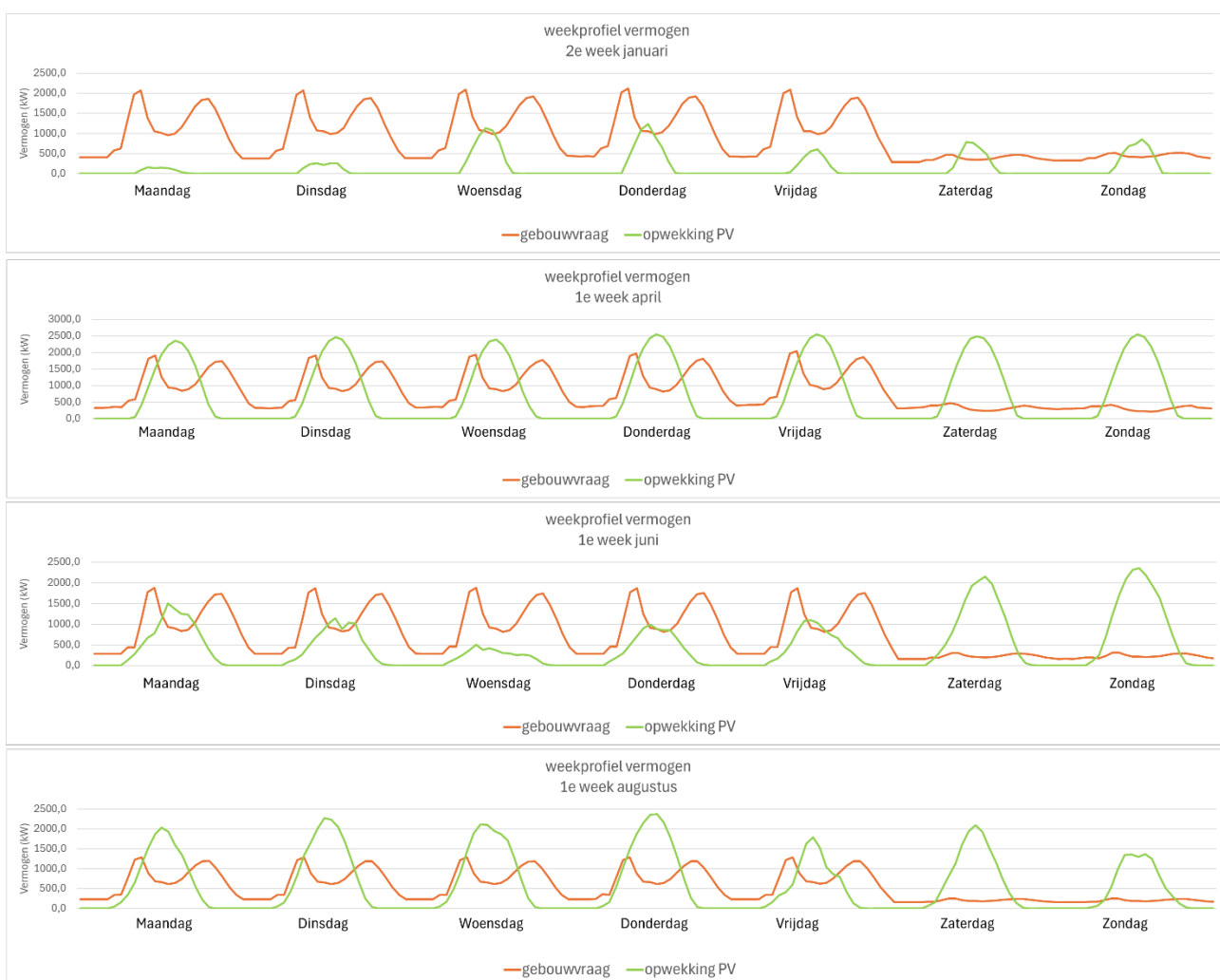
De ambitieniveaus zijn in het rekenmodel voor de energieprofielen opgenomen om te bepalen hoe opwekking en verbruik op basis van de ambities samenvallen. Vervolgens kan worden bepaald hoeveel opgewekte energie direct op de basis wordt gebruikt en hoeveel wordt teruggeleverd aan het landelijk net.

In de figuur op de volgende pagina zijn de profielen voor de WENG-ambitie weergegeven voor vier weken in respectievelijk de winter, lente, zomer, en zomervakantie. Uit de profielen blijkt dat in de winterperiode de meeste opgewekte energie direct kan worden gebruikt in de gebouwen. In de zomer blijft de afname van elektriciteit achter bij de opwekking en zal veel elektriciteit worden teruggeleverd.

In de volgende tabel zijn de resultaten voor de 3 ambitieniveaus samengevat. Hieruit valt op te maken dat het percentage direct gebruik sterk terugloopt naarmate meer PV-vermogen wordt geïnstalleerd.

Tabel 13: PV-oppervlakte, opbrengst, en netinteractie per ambitieniveau

Ambitie	Oppervlakte PV	Piek-vermogen	Opbrengst	Direct gebruik	Terug-levering	Direct gebruik	Terug-levering
	[m ²]	[kWp]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]
ENG	8.400	1.890	1.729.500	1.420.000	309.500	82%	18%
WENG	16.150	3.634	3.325.000	2.094.000	1.231.000	63%	37%
WENG + Mobiliteit	33.900	7.628	6.988.000	2.795.000	4.193.000	40%	60%



Figuur 16: Energievraag en aanbod WENG-scenario gedurende een week in (v.b.n.b.) de winter, lente, zomer, en zomervakantie

Voor “ENG” en “WENG” kan het grootste deel van de opgewekte energie direct op de basis worden ingezet. Voor “WENG + mobiliteit” is de opgewekte hoeveelheid energie dusdanig hoog, dat deze voor het grootste deel niet meer direct inzetbaar is; de teruglevering van elektriciteit is daardoor zonder aanvullende maatregelen (bijvoorbeeld opslag in accu’s) zeer hoog.

Beschikbaar dakoppervlak voor PV

Het uitgangspunt is dat PV-panelen zoveel mogelijk op de daken van de gebouwen worden geplaatst. Daarnaast bestaat bijvoorbeeld de mogelijkheid om PV-pergola's te realiseren boven parkeerplaatsen. Op deze manier heeft het plaatsen van PV-panelen relatief weinig impact op de omgeving. De inschatting van het beschikbaar oppervlak voor pv-panelen is als volgt:

- Daken werkplaatsen, magazijnen, schietbanen: 1 bouwlaag = 47.000 m² dak;
- Daken overige gebouwen/funcities: 3 bouwlagen = 11.000 m² dak;
- Pergola's boven parkeren = 29.000 m² parkeergebied;
- Belegbaar oppervlak: 50% van 87.000 m² = 43.500 m²

Hiermee is het mogelijk om in voldoende PV-oppervlakte te voorzien voor alle drie de ambitieniveaus. Waarbij voor de ambities ENG en WENG voldoende ruimte bestaat voor PV op alleen de daken van de gebouwen. Voor WENG + mobiliteit moet ook uitgeweken worden naar bijvoorbeeld PV-pergola's.

5.7 Optimalisaties vervolgfase

In deze vroege projectfase berusten de vermogensraming en de profielen op aannames en kengetallen. Wanneer in een latere projectfase meer bekend is over de gebouwen, gebouwwormen, opgestelde apparatuur, het elektrisch wagenpark en het gebruik van de kazerne zal een en ander moeten worden bijgesteld.

Na bijstelling kan gezocht worden naar een optimalisatie van de afname van elektrische energie/vermogen en de opwekking van energie door bijvoorbeeld:

- Optimalisatie van het gebouwontwerp om de warmte- en koudevraag zo goed mogelijk in balans te krijgen, dit verbetert de bronbalans van de WKO en het rendement van de opwekking met lagere piekvraag tot gevolg;
- Opslag van energie in accu's om teruglevering aan het net zoveel mogelijk te beperken. Teveel aan opgewekte energie kan worden opgeslagen in accu's en op een later tijdstip worden ingezet;
- Opslag in accu's om pieken in de vermogensvraag aan het elektriciteitsnet te voorkomen (peakshaving, contractcapaciteit);
- Vraagsturing, loadbalancing of uitgesteld laden voor het wagenpark. Door het laden van de voertuigen synchroon te laten lopen met de opbrengst van de PV-panelen kan zoveel mogelijk van de opgewekte energie direct op de basis ingezet worden (feitelijk functioneert dan het wagenpark als de hiervoor benoemde accu). Ook kan de laadcapaciteit meer over de dag gespreid worden om zo een meer constant afnameprofiel te verkrijgen en de pieken in de laadcapaciteit af te vlakken. Een en ander heeft echter gevolgen voor de laadduur en het moment waarop een voertuig opgeladen is;
- Oriëntaties van PV-panelen optimaliseren om de opwekprofielen beter aan te laten sluiten bij de vraagprofielen;
- Afschakelen van PV-panelen bij te hoge opbrengst. Bij de meest duurzame ambitie (WENG + mobiliteit) is het opgestelde PV piekvermogen hoog, mogelijk te hoog om te kunnen terugleveren aan het net. Tijdelijk afschakelen van PV panelen zou een "goedkope" oplossing kunnen zijn om een te hoog terugleververmogen te voorkomen.

6 Discussie

In deze fase van het project zijn nog veel zaken onbepaald waardoor veel aannames gemaakt moeten worden. Dit zorgt voor onzekerheid in de resultaten van de analyse. Er is zowel een wens om de uitgangspunten conservatief te kiezen (om tegenvallers in de toekomst te voorkomen), als de wens om te sturen richting duurzame en daarmee minder conservatieve oplossingen. Deze discussie is gedurende het proces gevoerd met de opdrachtgever, met deze analyse en de genoemde uitgangspunten als resultaat.

Er zijn daarbij een aantal belangrijke onderdelen waar aannames gemaakt moesten worden met een grote mate van onzekerheid. Om de betrouwbaarheid van het resultaat van de EPS te vergroten in de gedetailleerde variant als vervolgstudie is het belangrijk om deze onzekerheid weg te nemen. Een aantal zaken volgen uit doorontwikkeling van het ontwerp, zoals de gebouwwormen en andere bouwkundige eigenschappen. Daarnaast is het wenselijk om in de tussentijd meer informatie op te halen bij de gebruiker over de volgende onderwerpen die veel invloed kunnen hebben op het resultaat van de EPS:

- Speciale functies met een groot elektrisch vermogen (zie ook overzicht in paragraaf 5.2):
 - Grootkeuken;
 - Trainingsfaciliteiten en simulatoren;
 - Werkplaatsapparatuur;
 - Hefapparatuur zoals kraanbanen, takels, en hefrucks; et cetera.
- Mate van elektrificeren van militaire voertuigen, mogelijk geven hybride voertuigen de gewenste flexibiliteit die volledig elektrische voertuigen niet geven. Dit kan grote invloed hebben op de elektrische energievraag.
- Terreinverlichting: geïnstalleerd vermogen en gebruikstijden/regeling.

Een belangrijk onderwerp voor de energieprestatie van de kazerne is het plaatsen van PV-panelen voor energieopwekking. Er is nu vanuit gegaan dat de daken hiervoor beschikbaar en geschikt zijn. Getoetst moet worden of dit uitgangspunt correct is en er geen conflict is met ander gebruik van de daken, zoals voor andere installaties, of als blauw/groene daken. Toepassing van PV-panelen in de gevel is ook goed om te onderzoeken, verticaal gepositioneerde PV-panelen geven een ander, mogelijk complementair, opwekprofiel.

7 Conclusie

Energieverbruik

In deze analyse is de jaarlijkse energievraag bepaald voor de gebouwgebonden scope, de gebruiksgebonden scope en voor mobiliteit. Door toepassing van een WKO-installatie en zonneboilers kan een aanzienlijke hoeveelheid energie bespaard worden in de gebouwgebonden scope, het advies is om deze te realiseren.

In onderstaande tabel is het jaarlijkse energieverbruik voor de drie onderzochte ambitieniveau's weergegeven en het benodigd pv-oppervlak om de energiedoelstelling te realiseren. Ook is aangegeven het percentage opgewekte energie dat direct wordt gebruikt, en dus niet wordt teruggeleverd aan het net.

Tabel 14: Jaarlijkse energieverbruik en benodigd PV-oppervlak per ambitieniveau

Ambitieniveau	Te compenseren energieverbruik [MWh/j]	PV-oppervlak [m ²]	Direct gebruik [%]
ENG	1.729	8.400	82%
WENG	3.324	16.150	63%
WENG + Mobiliteit	6.987	33.900	40%

Er is indicatief ruimte voor ongeveer 29.000 m² PV-oppervlak op de daken van de gebouwen. Aanvullend kan mogelijk 14.500 m² PV-oppervlak gerealiseerd worden met pergola's boven parkeerplaatsen. Er is hiermee voldoende ruimte voor PV-panelen beschikbaar om aan de ambities te voldoen.

De analyse laat echter zien dat het percentage direct gebruik van opgewekte energie sterk terugloopt als meer PV-oppervlak gerealiseerd wordt. Doorgaans wordt de ambitie voor direct op minimaal 70% gesteld, dit betekent dat aanvullende maatregelen genomen moeten worden met betrekking tot energy matching om deze doelstelling te halen voor de ambities WENG en WENG + Mobiliteit. Dit kan in een gedetailleerde EPS onderzocht worden, door bijvoorbeeld inzet van accuopslag en vraagsturing.

Elektrische aansluiting

Door de netbeheerder Enexis is aangegeven dat een elektrische aansluiting van meer dan 6 MVA niet beschikbaar is in de directe nabijheid van het beoogde kazerneterrein. Daarom is het belangrijk om te weten of deze waarde overschreden wordt. De analyse toont dat het benodigd aansluitvermogen groter is dan 6MVA. Afhankelijk van de mate van beperking van het maximale beschikbaar vermogen voor het laden van elektrische voertuigen ligt het benodigd vermogen tussen 6,1 en 8,7 MVA. Voor de ambitie WENG + mobiliteit is mogelijk het geïnstalleerd vermogen voor energieopwekking maatgevend met 7,6 MVA.

Om deze reden is het advies om in dit stadium te sturen naar een aansluiting van meer dan 6 MVA. Deze analyse kent onzekerheden en daarnaast kan het wenselijk zijn om ruimte te houden voor toekomstige uitbreiding. Zoals bijvoorbeeld uitbreiding van het programma op de kazerne, of het elektrificeren van meer categorieën militaire voertuigen dan nu is aangenomen. Mocht de wens bestaan om binnen het plafond van 6MVA te blijven, dan kan in een gedetailleerde EPS naar optimalisaties gezocht worden en de haalbaarheid hiervan bepaald worden. Dit dient nooit ten koste te gaan van de bedrijfszekerheid.

Stikstofemissie

Binnen de scope van deze EPS zijn noodstroomaggregaten geïdentificeerd als bron van stikstofemissies. Dit betreft 2 aggregaten met een vermogen van 750 kVA en deze verbruiken in totaal 6.000 liter diesel per

jaar voor periodiek testdraaien. Energieverbruik door fossiel aangedreven mobiliteit valt buiten deze scope.

Aanbevelingen voor vervolguitwerking

Binnen de scope van de EPS zijn optimalisaties mogelijk om het energieverbruik te beperken, het benodigd vermogen te drukken en om het percentage direct gebruik van opgewekte energie te vergroten. De belangrijkste mogelijkheden zijn:

- Uitwerking van het bouwkundig ontwerp met betrekking tot vorm, oriëntatie, isolatiewaarden, beschaduwing, et cetera;
- Optimalisatie van de gebouwgebonden installaties zoals het verbeteren van de WKO-balans, beperken drukverlies voor ventilatie en daarmee het energieverbruik voor ventilatoren, beperken van het energieverbruik van kunstverlichting door slimme regelingen en gebruik van daglicht, et cetera;
- Energie-uitwisseling met de omgeving, zoals het energiecollectief Nispen;
- Aanvullende vormen van energieopslag zoals hoge temperatuur warmte, elektrische opslag in accu's, en eventueel waterstofconversie;
- Verbetering van de energiebalans aan de opwekzijde door bijvoorbeeld het optimaliseren van de oriëntatie van PV-panelen en mogelijk andere vormen van energieopwekking toevoegen met een aanvullend energieprofiel;
- Tevens kan de energiebalans verbeteren door vraagsturing, zoals het laden van voertuigen en starten van andere energie-intensieve processen wanneer de zon schijnt.

A1 Bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten

Basisscenario energieprestatieplichtige functies

(Bijeenkomst, Kantoor, Legering, Onderwijs, Zorg, Sport)

Bouwkundig

- Warmteweerstand conform minimum Besluit bouwwerken leefomgeving:
 - Gevel: $R_c 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$
 - Dak: $R_c 6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$
 - Vloer: $R_c 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$
 - Openingen: $U_{\text{tot}} 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$
- 30% glasoppervlak
- Circa 20m gebouwdiepte
- Vloerhoogte 3.5m, met uitzondering van 6m hoogte voor sportfuncties
- Automatische buitenzonwering
- Compacte gebouwvorm

Installaties

- Verwarming/koeling: L/W warmtepomp, COP 3,4 voor warmte en 3,0 voor koude
- Ventilatie: LBK met WTW en CO₂-sturing
- Tapwater:
 - Kleinverbruik: Elektrische boilers
 - Grootverbruik: L/W warmtepomp (COP 2,0)
- Verlichting: 5 W/m^2 met aanwezigheidsdetectie en daglichtregeling

Gebruik en interne warmteproductie:

- Op basis van NTA8800

Basisscenario industrie functies

(Schieffaciliteit, Garage werkplaats, Magazijn, PGU)

Bouwkundig industrie:

- Warmteweerstand conform minimum Besluit bouwwerken leefomgeving (zie hierboven)
- Sheddaken met glas op noord
- Gebouwhoogte 6m, met uitzondering van 15m voor magazijnen
- Automatische buitenzonwering

Installaties industrie:

- Verwarming/Koeling: L/W warmtepomp
- Ventilatie: LBK met WTW
- Tapwater: Elektrische boilers
- Verlichting: $2,5 \text{ W/m}^2$ met aanwezigheidsdetectie en daglichtregeling

Gebruik en interne warmteproductie:

- Kerst- en zomervakantie aangehouden
- Setpoints verwarming/koeling 16 / 30 °C
- Gebruiksprofielen conform ISO 7730
- IWP op basis van gemeten elektragebruik

WKO-scenario

Wijzigingen ten opzichte van het basisscenario.

- WKO met W/W-warmtepomp:
 - Rendement warmte van 3,4 naar 4,0
(rendement lager dan volgens NTA8800: laden nodig voor bronbalans)
 - Rendement koude van 3,0 naar 23,0
(rendement conform NTA8800 voor vrije koeling uit WKO)
- Zonnecollector voor legering en sportfuncties:
 - Gemiddeld rendement tapwater warmtepomp van 2,0 naar 4,0

A2 Deelposten gebouwgebonden energieverbruik

Om het jaarlijks gebouwgebonden energieverbruik te vertalen naar energieprofielen en te toetsen op basis van energiesystemen met verschillende efficiëntie is onderstaande thermische en elektrische energievraag voor de gebouwgebonden deelposten gebruikt. Deze zijn opgesteld op basis van de kengetallen ontleend aan de studie voor KNM.

De warmtevraag voor de functies schietfaciliteiten, garage werkplaats, magazijn, PGU, en sport is hoger dan voor de andere functies omdat hier relatief weinig interne warmtebronnen aanwezig zijn, de koelvraag is om deze reden juist laag. Ook zijn dit veelal hogere ruimtes waardoor er meer energie nodig is voor verwarming.

Functie	Thermische energie [kWh/m ² ·jaar]			Elektrische energie [kWh/m ² ·jaar]	
	Verwarming	Koeling	Tapwater	Ventilatoren en pompen	Verlichting
Bijeenkomst	19,5	11,1	2,8	5,0	15,2
Schietfaciliteiten (CQB)	30,5	0,9	0,2	1,3	2,7
Garage werkplaats	41,2	0,1	1,4	1,2	3,7
Kantoor	20,4	20,7	1,4	8,6	14,9
Legering	28,7	7,6	12,5	6,4	5,6
Magazijn	42,0	0,1	0,2	1,2	3,4
Onderwijs	16,9	22,0	1,4	5,7	15,0
PGU	12,5	0,2	0,2	1,3	2,9
Sport	42,2	0,1	12,5	1,2	3,7
Zorg	20,0	35,6	2,8	5,2	24,4

Onderstaande tabel geeft het totale gebouwgebonden energiegebruik per scenario en per deelpost.

Gebouwgebonden energie	Basisscenario [MWh/j]	WKO-scenario [MWh/j]
Verwarming	726	605
Tapwater	111	111
Koeling	151	30
Ventilatoren en pompen	452	452
Verlichting	529	529
Totaal	1.994	1.729

A3 Gebruiksprofielen kazerne

Onderdeel		vermogen kW ontwerp	T aan/uit °C	DAGPROFIEL																								WEEKPROFIEL						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	ma	di	wo	do	vr	za	zon
Verwarming																																		
	Transmissie dag bij T-10	2.504 kWth	15	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Transmissie nacht bij T-10	2.504 kWth	13	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-		
	LBK (profiel gekoppeld aan ventilatie)	796 kWth	3	-	-	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,25	0,15	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Koeling																																		
	koeling bij T28/60	1.475 kWth	15	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	-	-	-	-	-	-	-		
Ventilatie Basislast 24/7	(deel boven basislast) 25%	233 kVA 58 kVA		-	-	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,25	0,15	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Verlichting_binnen Basislast 24/7	(deel boven basislast) 10%	257 kVA 29 kVA		-	-	-	-	-	0,15	0,25	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,25	0,10	0,10	0,10	0,10	-	-	-	-	-	-			
Overige (gebouw- & gebruikers inst.) Basislast 24/7	(deel boven basislast) 5%	993 kVA 52 kVA		-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,10	0,10	0,13	0,15	0,20	0,20	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,03	0,03	-	-	-	-	-	-			
Verlichting buiten Basislast 24/7	(deel boven basislast) 5%	661 kVA 29 kVA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,15	0,25	0,25	0,15	0,05	-	-	-	-	-			
Tapwater	(zonneboiler in zomer)	90 kVA		-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,59	0,59	0,59	0,59	-	-	-	-		
Special: Laadpalen		2.704 kVA		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,50	0,25	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	-	-	-	-	-			
Special: werkplaatsen +opslag		450 kVA		-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25	0,15	0,15	0,15	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Special sport + schiet		300 kVA		-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25	0,05	0,05	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Keuken		125 kVA		-	-	-	-	-	0,50	-	-	-	-	0,50	0,75	0,50	-	-	-	0,50	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

Het energieprofiel voor verwarming en koeling wordt berekend met de warmte- en koudebehoefte, gebaseerd op het lokale klimaatbestand (Woensdrecht). De dagprofielen zijn verder gebaseerd op de gemeten data van de huidige locaties en op basis van ervaring. In het weekprofiel is rekening gehouden met geen tot zeer beperkte bezetting in de weekenden.

Projectgerelateerd

			JAARPROFIEL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Onderdeel	vermogen kW ontwerp	T aan/uit °C	jan		feb		mrt				apr		mei		jun		juli				aug		sep				okt				nov		dec																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Verwarming	Transmissie dag bij T-10	2.504 kWh	15	0,65	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75	0,65	0,65	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1

In het jaarprofiel is verwerkt dat daglichtregeling van verlichting in de zomer voor extra energiebesparing zorgt. Ook voor tapwater is een vergelijkbaar patroon van toepassing door opwekking met zonneboilers. Daarnaast zijn de zomervakantie en kerstvakantie in dit profiel opgenomen.

Met behulp van meer input van de gebruiker kan in een gedetailleerde EPS het gebruiksprofiel verder gedetailleerd worden.