Notitie

Project	:	Basisschool Op Weg te Vorstenbosch
Projectnr.	:	23091
Notitienr.	:	010
Onderwerp	:	Energievoorziening gebouw
Datum	:	4-12-2024
Auteur	:	JvdK/ SP

1 Inleiding

In deze notitie wordt een toelichting gegeven van de wijze waarop dit project van energie voorzien wordt. Gezien de huidige netcongestie (het niet beschikbaar gesteld krijgen van de gewenste nutsvoorziening), de eisen op het gebied van BENG, Frisse Scholen en de toepassing van PV-panelen, is hiervoor geen standaard oplossing beschikbaar. Er is specifiek voor dit project bepaald wat de meeste gunstige oplossing [1] is.

2 Beschikbare nutsaansluiting

De bestaande elektriciteitsvoorziening wordt verzwaard tot 3x80A (55kW) waarbij er eveneens de mogelijkheid is tot teruglevering van elektriciteit[2].

In de bestaande bouw is een gasaansluiting aanwezig welke behouden blijft. Het is niet de bedoeling om hier structureel gebruik van te maken.

3 Status ontwerp

Het Definitief Ontwerp is inmiddels afgerond waarbij diverse uitgangspunten gedefinieerd zijn. In het Technisch Ontwerp en vervolgens het Uitvoeringsgereed Ontwerp worden de benodigde voorzieningen verder uitgewerkt. In deze fase(n) worden door de aannemer de definitieve benodigde vermogens bepaald aan de hand van de exacte bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten. In deze fase(n) worden geen grotere wijzigingen verwacht n.a.v. de benodigde vermogens.

[1] Deze notitie is bedoeld om richting te bepalen voor het verdere ontwerptraject en niet bedoeld om exacte waarden weer te geven. Alle genoemde waarden in deze notitie zijn dan ook indicatief.

[2] Onder voorbehoud definitieve goedkeuring nutsbedrijf.

4 Energieberekeningen

Om te bepalen of de nutsvoorziening van 80A toereikend is zijn er indicatieve berekeningen gemaakt zodat bepaald kan worden of eventuele aanvullende voorzieningen benodigd zijn.

De gemiddelde benodigde afnames van elektrische energie[3] zijn nog niet definitief en erg afhankelijk van het daadwerkelijke gebruik en de verdere uitwerking van het ontwerp in de vervolgfase(n). De benodigde vermogens worden gedurende het traject dan ook steeds specifieker maar zijn pas na realisatie en in gebruik exact vast te stellen. Het dringende advies hierbij is om op dit moment niet de grenzen op te zoeken.

Om toch uitgangspunten te definiëren is er is op basis van het huidige ontwerp een boven- en ondergrens gedefinieerd voor het verwachte benodigde afgenomen elektrisch vermogen[4].

4.1 Uitgangspunten winterperiode

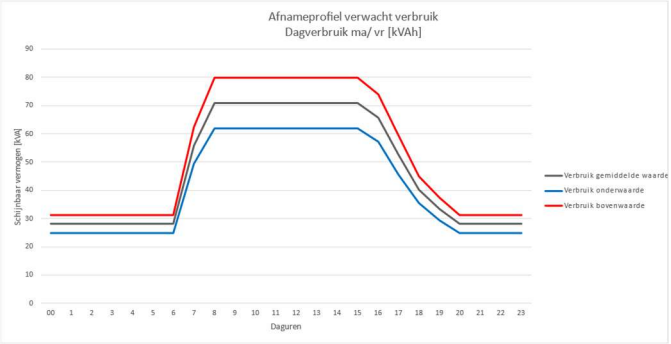
In de winterperiode is de vraag naar elektriciteit het hoogst en de opbrengst van de PV-panelen het laagst[5]. In deze paragraaf is gefocust op de energievoorziening in de winterperiode welke, afhankelijk van de gekozen oplossing het meest kritisch kan zijn.

Belangrijkste uitgangspunten:

- Geen opbrengst PV-installatie.
- Maximale vermogensvraag verwarming.

Indicatief gemiddeld verwachte energieafname

Het verwachte afnameprofiel gedurende een koude dag is gegeven in onderstaande grafiek. Hier is de boven- en de ondergrens weergeven. Te zien is dat er overdag een piek is en een beperkte afname gedurende de nacht. Het verwachte gemiddelde elektrisch piekvermogen (=energie) voor dit project bedraagt hiermee 82 – 107 kVA (118 – 154A) in de winterperiode.



Let op: bovenstaande grafiek kan niet gebruikt worden voor het bepalen van benodigd piekvermogen maar gaat over het gemiddeld te verwachten energiegebruik per uur in een koude winterdag.

[3] Weergegeven als een constante afname in kVA per uur

[4] In deze situatie is nog geen rekening gehouden met actieve vermogensbeperking. (Mogelijke consequentie beperking comfort, hoger CO_2-gehalte, etc. Wel binnen gestelde kaders Frisse Scholen.)

[5] In de winterperiode is de opbrengst van de PV-panelen beduidend minder als in de zomerperiode. Daarnaast dient ermee gerekend te worden dat deze geen opbrengst hebben i.v.m. het ontbreken van zon in deze periode of dat de PV-panelen bedekt zijn met sneeuw. Om deze reden wordt er t.b.v. de meest kritische situatie niet gerekend met de opbrengst vanuit de PV-panelen. Bijkomend is de oriëntatie van de panelen niet optimaal vanwege eisen vanuit Welstand.

4.2 Uitgangspunten zomerperiode

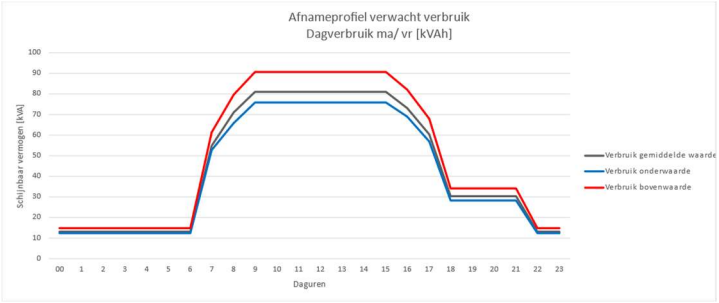
In de zomerperiode is de vraag naar elektriciteit hoog in verband met de koelbehoefte en normaliter is ook de opbrengst van de PV-panelen het hoogst. Periodiek is er in de zomerperiode echter ook een hoge koelbehoefte met een minimale opbrengst van de PV-panelen[6]. Deze situatie wordt als uitgangspunt gehanteerd voor de capaciteitsbepaling in de zomerperiode.

Belangrijkste uitgangspunten:

- Minimale opbrengst PV-installatie.
- Maximale vermogensvraag koeling.

Indicatief gemiddeld verwachte energieafname

Het verwachte afnameprofiel gedurende een warmte dag met minimale opbrengst PV-panelen is gegeven in onderstaande grafiek. Hier is de boven- en ondergrens weergeven. Te zien is dat er overdag een piek is en een beperkte afname gedurende de nacht. Het verwachte gemiddelde elektrisch piekvermogen (=energie) voor dit project bedraagt hiermee 87 – 107 kVA (125 – 154A) in de zomerperiode.



Let op: bovenstaande grafiek kan niet gebruikt worden voor het bepalen van benodigd piekvermogen maar gaat over het gemiddeld te verwachten energiegebruik per uur in een warme zomerdag.

4.3 Benodigde gemiddelde piekvermogens per uur (=energie)

Uit bovenstaande blijkt dat de volgende gemiddelde piekvermogens (=energie) benodigd zijn:

- Winterperiode: 82 – 107 kVA (118 – 154A)
- Zomerperiode: 87 – 107 kVA (125 – 154A)

Zoals te zien zijn de benodigde piekvermogens in dit project in de zomer en winterperiode nagenoeg gelijk en leidt de toepassing van gas (cv-ketels) niet tot een reductie van het benodigd vermogen van de nutsvoorziening. Reductie is enkel nodig wanneer de eis om te voldoen aan Frisse Scholen losgelaten wordt.

[6] Warmere bewolkte dagen. Positie PV panelen is i.v.m. eisen Welstand eveneens ongunstig.

4.4 Peakshaving op W-installatie

Om vermogen/ energie te besparen, en een meer robuuste installatie te krijgen, wordt er gebruik gemaakt worden van peakshaving van de werktuigkundige installaties. Hierbij worden (tijdelijk) beperkte concessies gedaan aan de gestelde uitgangspunten.

Mogelijkheden voor vermogensreductie zijn:

- Verhoging van maximaal CO_2-percentage in de ruimten in kleinere stappen tot bijvoorbeeld 1.200ppm.
- Beperkte recirculatie ventilatielucht.
- Verlaging, c.q. beperkte verhoging van de minimale of maximale ruimtetemperatuur.

De inzet van peakshaving dient gezien te worden als een laatste maatregel ter voorkoming van een lege accu en hiermee het geheel uitvallen van de energievoorziening[7] of de noodzaak van de inzet van een aggregaat. De verwachting is dat peakshaving is de praktijk slechts beperkt gebruikt zal worden[8].

5 Capaciteit accu

5.1 Algemeen

De afname van elektriciteit door het gebouw is nooit constant. Typisch is er overdag een hogere en in de nacht een lagere afname. Met een accusysteem (EOS) is het mogelijk om continu, het door het nutsbedrijf beschikbaar gesteld vermogen, af te nemen en deze aan het gebouw te leveren wanneer nodig. Er dient hierbij dan wel, op dagbasis, minimaal evenveel energie geleverd te worden door het nutsbedrijf en de PV-panelen als er door het gebouw wordt afgenomen. Het bufferen van elektriciteit vindt plaats middels een accusysteem.

Voordelen kleinere nutsaansluiting i.c.m. accusysteem:

- Stap naar capaciteit 3x80A (55kW) wordt mogelijk.
- Verlaging vastrecht nutsvoorziening.
- Eigen opgewekte elektriciteit kan hergebruikt worden. Het accupakket zorgt ervoor dat de door de panelen opgewekte energie ook op een ander moment gebruikt kan worden. Dit is tevens gunstiger als elektriciteit tegen een zeer laag of negatief tarief terugleveren en tegen een hoger tarief opnieuw af te nemen.

Nadelen kleinere nutsaansluiting i.c.m. accusysteem:

- Investering in accupakket is benodigd.
- Investering in aanvullende voorziening is benodigd.

Advies:
Het toepassen van een accupakket zien wij als de meest reële optie met de hoogste voordelen voor zowel dit project als de omgeving waarin het kindcentrum komt en op het gebied van duurzaamheid.

Wij adviseren dan ook om een accusysteem toe te passen, in combinatie met de aansluiting van 3x80A (55kW). Dit wordt ook in deze verdere notitie als uitgangspunt gehanteerd.

[7] Wanneer de accu leeg is en er wordt meer energie/ vermogen afgenomen als beschikbaar dan zal de gehele installatie uitvallen. Dit dient voorkomen te worden.
[8] Ook in combinatie met de peakshaving wordt voldaan aan de eisen cf. Frisse Scholen.

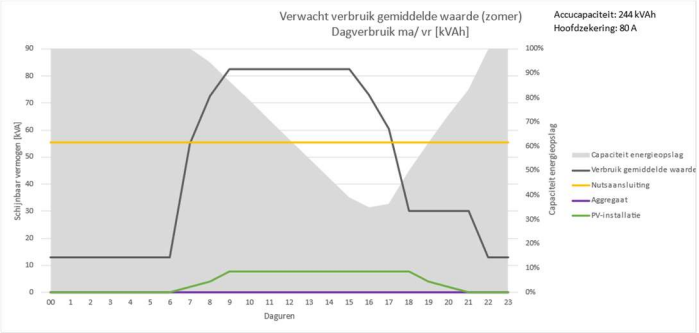
5.2 Capaciteit accu

In combinatie met de eerder genoemde peakshaving van de W-installaties is het mogelijk om het gebouw van voldoende energie/ vermogen te voorzien.

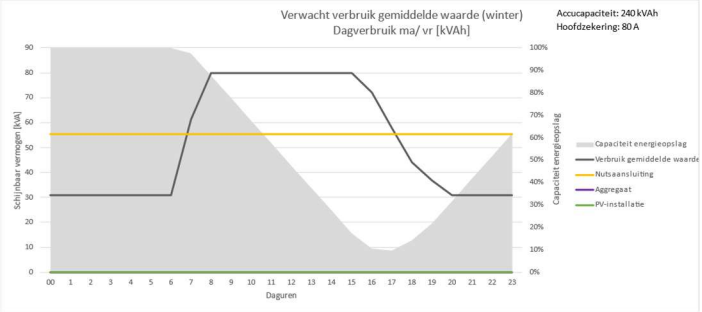
De aansluiting van aardgas wordt nog tijdelijk in tact gehouden maar zal naar verwachting in de toekomst niet meer benodigd zijn[9].

Voor de bepaling van de capaciteit van de accu is een afweging gemaakt tussen een minimum aan bedrijfsuren van de piekvoorziening en hiermee samenhangend de investering in de accu.

Zomersituatie:
Benodigde capaciteit: ca. 240kWh
Inschatting aantal bedrijfsuren dieselaggregaat per dag (max): 0 uur



Wintersituatie:
Benodigde capaciteit: ca. 240kWh
Inschatting aantal bedrijfsuren dieselaggregaat/ cv-ketel per dag (max): 0 uur.



[9] Het verwijderen van deze aansluiting is een onomkeerbare actie. Nieuwe gasaansluitingen worden normaliter niet meer aangebracht. Als deze aansluiting tijdelijk in tact gehouden wordt kan deze altijd als back-up voorziening voor de winterperiode gehanteerd worden.

5.3 Technische gegevens accu

Onderstaand de technische gegevens van het toe te passen accupakket. Dit wordt in de TO-fase verder geoptimaliseerd.

Fabricaat: Batenburg, Bennex, o.g.
Opslagcapaciteit netto: 240 kWh
(bruikbare energie, let op met omrekening naar bruto opslagcapaciteit)
Uitwissel vermogen: 120kVA (afzekering 3x 63A)

Het energie Management Systeem (EMS) dient te communiceren met de omvormer van de zonnepanelen (wanneer omvormer in begrenzingsmodus staat en hoeveel).
Het EMS dient zelf te sturen op:

- Laden/ ontladen/ peakshaving/ loadshifting
- Het EMS dient d.mv. harde contacten (fail-safe) doormelding naar regelkast W te communiceren.

Uitleesmogelijkheid EMS via portal
Type opslag LiFePO4
Capaciteitsgarantie accu: 12 jaar of 6.000 cycli tot 80% van bruikbare capaciteit
Garantie overige onderdelen: 5 jaar
Round Trip Efficiency: 89,5% of hoger

Buitenopstelling

- Inclusief benodigde verwarming/ koeling/ ventilatie.

Energieopslag inclusief plaatsing dient te voldoen aan PGS37 en aanvullende eisen verzekering.