

Verduurzamen van de Gemeentewerf Dalfsen

Inleiding

Deze notitie is een weergave van een gedachtenrichting waarmee de gemeente Dalfsen de gemeentewerf van Dalfsen kan verduurzamen, daarbij rekening houdend met het toegekende budget. Aan deze notitie zijn diverse besprekingen vooraf gegaan waarin een nadere toelichting is gegeven op de voorstellen die in deze notitie aan de orde komen.

De investeringsbedragen die genoemd worden bij de diverse producten betreffen slechts de investering in het product zelf. Bijbehorende materialen (leidingen, aanpassingen e.d.) en arbeid zijn hierin niet meegenomen. De investering in zonnepanelen (t/m de omvormer) is echter wel gebaseerd op een totaalinstallatie. Er kunnen echter geen rechten worden ontleend aan de genoemde bedragen. Investeringsbeslissingen zullen altijd moeten worden gebaseerd op daadwerkelijke offertes die opgevraagd kunnen worden bij (plaatselijke) installateurs.

Energieverbruik

Bestaande situatie

De gemeentewerf bestaat uit een gedeelte werf en een gedeelte voor de brandweer.

Qua nutsvoorzieningen is het als volgt ingeregeld:

- 1 stroomaansluiting voor de werf en de brandweer ZONDER tussenmeter;
- 2 gasaansluitingen; 1 gas aansluiting voor de werf en 1 voor de brandweer.

Stroomverbruik, gemiddelde laatste 5 jaar

Totaal stroomverbruik	Hoog	25.408 (56,9%)	
	<u>Laag</u>	<u>19.231 (43,1%)</u>	
	Totaal	44.639 kWh	= circa 20.000 kg CO2

Gasverbruik, gemiddeld laatste 5 jaar

Totaal gasverbruik	Werk	7.139 (69,3%)	
	<u>Brandweer</u>	<u>3.159 (30,7%)</u>	
	Totaal	10.298 m3	= circa 19.000 kg CO2

Nieuwe situatie

De gemeentewerf zal verbouwd worden en krijgt meer 'kantoor' functie waarbij ook de continue aanwezigheid van mensen toeneemt. Het gebouw van de brandweer zal qua functie niet (veel) veranderen. Het gebouw bestaat in feite uit een garage, vergaderzaal en een 'horeca achtige verblijfsruimte (bar plus tafels). Wel zal er meer doucheruimte gecreëerd worden.

Kijken we naar de verbruiken van de brandweer gas en stroom dan komen deze als volgt tot stand.

	<i>Verbruik</i>	<i>Gebruikersgroepen (grotere)</i>
Totaal gas	3.159 m3	Verwarmen ruimtes + tapwater (douchen)
Totaal stroom	15.000 kWh*	Koel en vriesapparatuur, technische app.

**Verbruik is niet in beeld doordat er geen tussenmeter is. Op basis van onze opname en ervaring schatten wij het jaarverbruik bij de brandweer op circa 10.000 tot 15.000 kWh.*

De snelste en relatief eenvoudigste manier om CO2 te reduceren is het plaatsen van zonnepanelen op het dak van de werf. Hiermee zal in 1x de CO2 uitstoot van elektriciteit 'wegvallen'. Daarom onderstaand eerst over de mogelijkheden voor zonnepanelen.

ZONNEPANELEN

Allereerst staan we stil bij het opwekken van het huidige stroomverbruik van de werf; te weten 44.639 kWh gemiddeld in de afgelopen 5 jaar. Het laatste jaar was dit circa 49.000 kWh. Derhalve eerst een berekening gebaseerd op dit verbruik.

-Optie 1-

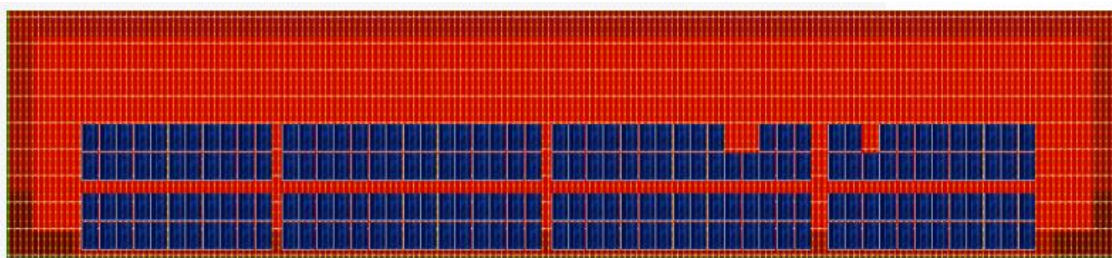
Uitgangspunten

- Circa 49.000 kWh uur per jaar opwekken
- Totaal benodigd vermogen: 55.385wp (o.b.v. een paneel vermogen van 265wp per paneel)
- Totaal aantal panelen: 209 panelen
- Indicatie investering tot en met omvormer (incl. paneel optimalisatie): euro 52.000,- - euro 55.000,- excl. btw en excl. kosten meterkast e.d. Minimale aansluitcapaciteit: 3x80A.

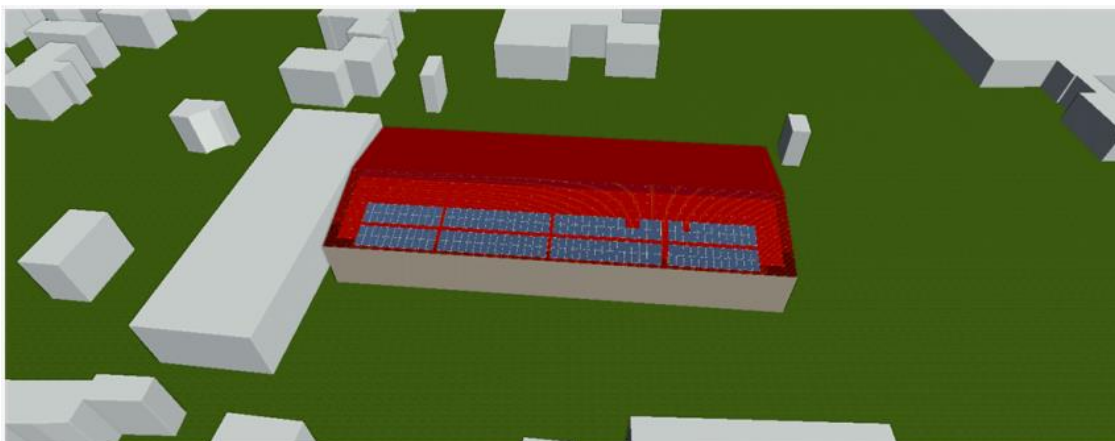
Bovenaanzicht



Impressie mogelijk Legplan



3D-simulatie



-Optie 2-

In onze gesprekken hebben we stil gestaan bij de mogelijke aanpassingen die doorgevoerd zouden kunnen worden om het gasverbruik te 'elektrificeren'. Daardoor zou het gasverbruik fors reduceren, maar het stroomverbruik ook toenemen (elektrisch verwarmen, elektrische auto's e.d.). Het nieuwe stroomverbruik is geschat op circa 70.000 kWh per jaar. Vraag is wat dit betekent voor de mogelijkheden voor zonnepanelen.

Uitgangspunten

- Circa 70.000 kWh uur per jaar opwekken
- Totaal benodigd vermogen: 79.500wp (o.b.v. een paneel vermogen van 265wp per paneel)
- Totaal aantal panelen: 300 panelen
- Indicatie investering tot en met omvormer: euro 70.000,- - euro 80.000,- excl. btw en excl. kosten meterkast e.d. Minimale aansluitcapaciteit: 3x80A.

Let op:

1. Het vermogen van 79.500wp is in feite te groot voor de aansluitcapaciteit van 3x80A. Echter, door toepassing van een zogenaamde power reductieregeling is het vaak wel mogelijk om dit vermogen te plaatsen. Reden hiervoor is dat er ten allen tijde een zekere mate van zelfconsumptie aanwezig is in het gebouw en het slechts een paar keer per jaar voorkomt dat er maximale instraling is. Bij die keren dat er wel maximale instraling is zal het vermogen dat aan het net (terug)geleverd wordt dus 'beperkt worden'. Goede en ervaren installateurs weten goed hoe een power reductieregeling werkt.

2. Een andere mogelijkheid om het plaatsen van een totaal vermogen van 80.000wp op een aansluiting van 3x80A mogelijk te maken is het plaatsen van een deel van de panelen op de andere zijde van het dak. Ondanks dat dit bij dit gebouw de noordzijde is, is de instraling van de zon toch redelijk omdat de dakhelling erg gering is. Maar, de instraling van de zon zal door deze wijze van plaatsen nooit op enig moment maximaal op alle 300 panelen tegelijk zijn. De maximale terug levering aan het net zal dus niet / nauwelijks bereikt worden.

Bij deze wijze van plaatsing is als extra voordeel een gelijkmatigere opwekking over de dag; in de vroege ochtend -bij de (noord)oost zon- zal er reeds zonne-energie opgewekt worden.

OVERIGE INVESTERINGEN

Het is dus mogelijk om met zonnepanelen veel stroom op te wekken; zoveel stroom zodat ook het gasverbruik (geheel?) afgebouwd kan worden door in de nieuwe situatie (deels?) elektrisch te verwarmen. Het feit dat zowel de gemeentewerf als de brandweer een eigen gasaansluiting hebben geeft de mogelijkheid om per aansluitadres specifieke keuzes te maken t.a.v. de wijze waarop de ruimten en het tapwater verwarmd worden.

Led verlichting

Het stroomverbruik kan daarnaast verlaagd worden door in de gemeentewerf led verlichting te plaatsen in combinatie met aanwezigheid / daglichtdetectie. Met name daar waar de verlichting veel branduren maakt, zijn deze investeringen snel rendabel. De branduren bij de brandweer zijn erg laag; de bijdrage aan een lager verbruik door ledverlichting aan te schaffen zal dus (zeer) gering zijn. Wellicht is vervanging hier op natuurlijke momenten een betere (lees financieel gezien) keuze.

Verwarmen

Duurzaam verwarmen en tapwater creëren kan in beginsel met:

Verwarmen ruimtes

- Een warmtepomp (vloer of wandverwarming) en verbruik van stroom opwekken met zonnepanelen;
- Hout gestookte CV (afhankelijkheid hout);
- Luchtverwarming op basis van warmtepomptechnologie met zonnepanelen;
- Infrarood panelen en verbruik van stroom opwekken met zonnepanelen.
- Elektrische cv ketel (voor de heaters in de garage bij de brandweer)

Verwarmen tapwater

- Elektrische boiler en verbruik stroom opwekken met zonnepanelen (water in buffer op voorraad);
- Elektrische doorstroomapparaten (verwarmingselementen) en verbruik stroom opwekken met zonnepanelen (geen water op voorraad; directe verwarmen bij vraag).
- Buffervat met water dat door de warmtepomp wordt verwarmd met zonnepanelen.

Denkrichtingen voor nieuwe situatie

Om het gehele gebouw (werf + brandweer) zo duurzaam mogelijk in te richten zou een 'all-electric' situatie wenselijk zijn. Dit kan bereikt worden door het gas af te sluiten en alles 'elektrisch uit te voeren' en tegelijkertijd het daarbij behorende stroomverbruik volledig zelf op te wekken met zonnepanelen.

De grote uitdaging voor een 'all-electric' situatie ligt op het terrein van verwarmen van ruimtes en tapwater. Aandachtspunt hierbij is het feit dat de werf en het gebouw van de brandweer een ander 'gebruikerspatroon' kennen. Het gebouw van de brandweer kent een lage(re) aanwezigheidsgraad met piekmomenten. Daarnaast hangen er in de garage bij de brandweer indirect gestookte heaters; deze worden 'gevoed' door de gasgestookte cv ketel. Dit zou ook door een elektrische cv ketel kunnen.

Gebruikersgedrag

Voor een zo laag mogelijk energiegebruik dienen de kenmerken van de technische installaties zo goed mogelijk aan te sluiten bij het gebruikersgedrag.

Ter illustratie: ons contact met een brandweer man leverde de informatie op dat de douches minimaal 1x per week worden gebruikt door 10 personen. Doordat er minder dan 10 douches zijn, wordt er kort gedoucht i.v.m. de wachtrij. Het relatief lage gasverbruik van de brandweer (ca. 3.159 m³ per jaar voor verwarmen ruimtes en tapwater (douches)) onderbouwd / illustreert / bevestigt deze situatie ook.

Wanneer welke keuzes?

De keuzes van bovenstaande systemen hangen in onze optiek af van het gebruikersgedrag. Bij veel douchen is het op voorraad aanhouden van water wellicht voordeliger dan direct verwarmen.

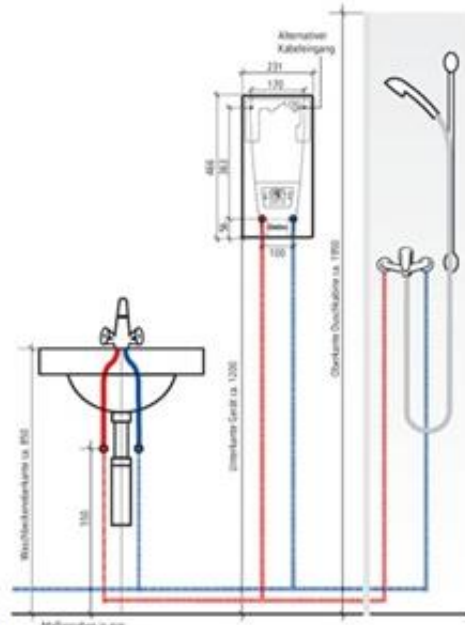
De keuze tussen een warmtepomp en infrarood panelen hangt ook samen met de aanwezigheidsfactor. Infrarood (IR) hoeft alleen maar aan als er aanwezigheid is en kan snel aan en uitgezet worden. Deze bewezen techniek is echter nog onbekend bij het grote publiek en vraagt dus wat meer 'leef'.

Gezien het gebruikersgedrag bij de brandweer (geen permanente aanwezigheid) is in mijn ogen een installatie gewenst met een laag c.q. nul verbruik bij afwezigheid, maar waarmee goed ingespeeld kan worden op kortstondige (piek) vraag op enig moment op enige locatie (Het gebouw bestaat nl. uit diverse type ruimtes). Dit geldt zowel voor verwarmen van de ruimtes als bij tapwater. In de huidige situatie heeft de brandweer ook al een 'combinatie oplossing'; er wordt verwarmd middels luchtverwarming (kantine), middels radiatoren (kantine) en in de garage met indirect gestookte heaters.

Een warmtepomp / hout cv presteren (het beste) bij continue afname / vraag. Voor het verwarmen van de ruimtes bij de brandweer is verwarmen middels luchtverwarming of infrarood panelen vanuit de gedachte voor de energiezuinigste oplossing de beste keuze in onze ogen.

Voor tapwater kan gedacht worden aan een elektrische boilers of zogenaamde doorstroomverwarmers. Deze laatste verwarmen slechts bij vraag en houden niet -zoals bij een elektrische boiler- een bepaalde hoeveelheid water continue op een vooraf bepaalde temperatuur. De doorstroomverwarmers zijn zowel voor douches als voor kranen te verkrijgen. Er dient wel goed rekening gehouden met de aansluitcapaciteit; de zwaardere doorstromers vragen krachtstroom. Met het plan voor zonnepanelen moet dit geen probleem zijn. De aanschaf van elektrische boilers is echter eenvoudiger en sneller uit te voeren en zal een lagere investering vragen.

Onderstaand 2 voorbeelden ter illustratie van een doorstroomverwarmer voor een wastafel en voor een douche.



SAMENVATTEND

Gemeentewerf

Uitgaande van de duurzaamheidswens van de gemeente kan het verwarmen middels infrarood panelen en/of lage temperatuur (vloer of wand) verwarming via een warmtepomp een logische keuze zijn (op voorwaarde van goede isolatie!). Het tapwater kan hier via elektrische boilers en/of doorstromers ingevuld worden. Kijk goed naar de intensiteit van het verbruik bij het maken van keuzes. Vaak is het een afweging tussen een hogere investering nu versus lagere vervolgcosten (lees verbruik van stroom en onderhoud).

Led verlichting is bij de gemeentewerf ook een zinvolle investering in combinatie met aanwezigheid/daglichtsensoren. Is er te weinig budget dan kan alleen al door plaatsing van sensoren en slimme schakeling (niet alles aan laten gaan) toch al fors bespaard worden op het verbruik door verlichting.

Slim schakelen geldt overigens ook voor alle overige apparatuur; denk aan computers, printers, koffieautomaten en dergelijke. Huldig het standpunt; niet in gebruik? Kan het uit? Met kleine investeringen kan dan goed bespaard worden door terugbrengen van branduren (sluimerverbruik).

Het is aan te raden om een tussenmeter te plaatsen zodat er inzage ontstaat in het verbruik van de werf en de brandweer. Zeker nu er een verhuurverhouding met de brandweer is ontstaan. Want: meten is weten!

Brandweer

Bij de brandweer is het vervangen van de gasgestookte cv door een elektrische CV in combinatie met een elektrische boiler de goedkoopste oplossing qua investering. Een andere oplossing die meer investering aan de voorkant vraagt is de aanschaf van doorstromers voor het verwarmen van tapwater via doorstromers. Voordeel t.o.v. een elektrische boiler is de aanwezigheid van altijd voldoende warm water (op elk moment!) en geen verbruik als er niemand is.

Daarnaast kan hier op stroom relatief veel bespaard worden door de koeling onder de bar te vervangen of te verwijderen. Deze apparatuur is in 2012 al eens doorgemeten en kende een fors verbruik. Er zou in mijn ogen ook hier gekeken moeten worden naar de gedragskant om in de keuken / bar een passende koel- en vriessituatie te creëren die gebaseerd is op de meest voorkomende situatie en waarbij ingespeeld kan worden op piekmomenten.

Ook de verlichting zou vervangen kunnen worden door led. De te verwachten besparing zal hier echter niet (zo) fors zijn (als bij de werf) door de lage branduren.

Een gedachte kan ook zijn om zoveel mogelijk zaken -behalve dan verwarmen ruimtes en tapwater- in tact te laten omdat met slechts een paar panelen extra het (hogere) stroomverbruik van de huidige apparatuur en verlichting duurzaam wordt opgewekt. Dit scheelt investeringsruimte.

Tot slot

Bovenstaande mogelijkheden zijn -zoals gevraagd- (ruwe) denkrichtingen om een zo efficiënt mogelijk systeem aan te schaffen dat inspeelt op het gebruikersgedrag, zorgt voor het laagste verbruik (en dus terugkerende kosten incl. onderhoudskosten) en daarnaast ook goed rekening houdt met de initiële kosten.

INDICATIE INVESTERINGEN (excl. btw)

Zonnepanelen (t/m omvormer)

Voor opwekking huidig stroomverbruik

: euro 52.000,- - euro 55.000,-

Zonnepanelen (t/m omvormer)

voor opwekking circa 70.000 kWh

: euro 70.000,- - euro 80.000,-

Infrarood panelen

Voor verwarmen kantoor ca. 20m2 incl. thermostaat en receiver

: euro 1.200,- - euro 1.500,-



Boven: voorbeeld van een rood IR paneel aan de muur.

Elektrische CV ketel

Voor verwarmen bij brandweer

: euro 1.800,- - euro 2.800,- p/st



Boven: voorbeeld van een elektrische cv ketel

Elektrische doorstromer

Voor verwarmen tapwater (1 douche)

: euro 500,- - euro 750,- p/st

Elektrische doorstromer

Voor verwarmen tapwater (kraan)

: euro 200,- - euro 300,- p/st

Elektrische boiler 300L

Voor verwarmen tapwater (meerdere douches)

: euro 700,- - euro 1.000,- p/st

Led verlichting (kantoren)

Voorbeeld armatuur 60x60cm 60w led

: euro 170,- - euro 250,- p/st

Led verlichting (hal)

Voorbeeld armatuur 1196x146x48mm, 40w led

: euro 100,- - euro 150,- p/st