

**Project:** Verduurzaming maatschappelijk vastgoed

**Onderwerp:** Onderzoek verduurzaming brandweersteunpunt Huizen

**Datum:** 13 januari 2023

**Projectnummer:** 3268

## 1 Aanleiding & doel

Voor het brandweersteunpunt loopt momenteel een traject om uitbreiding te realiseren en hiermee extra ruimte voor o.a. de bijeenkomstfunctie te creëren. Dit door mogelijk een opbouw te realiseren op het (lagergelegen) dak aan de linkerzijde van het gebouw. De aanpassing aan het gebouw en mogelijke uitbreiding van installaties vormt de aanleiding om ook de mogelijkheden voor verduurzaming inzichtelijk te maken. Deze notitie heeft als doel om de mogelijkheden, haalbaarheid evenals een raming van financiële consequenties inzichtelijk te maken. Hierbij wordt gekeken naar de mogelijkheden om de CO<sub>2</sub> impact te verlagen door stappen te zetten richting aardgasvrij. Eveneens worden kansen inzichtelijk gemaakt welke aanvullende kansen er zijn om de milieu-impact te verlagen in materiaalkeuze en kansen voor verdere 'vergroening' van het gebouw.

## 2 Situatieschets

Het bestaande gebouw dateert uit 2007 en is gelegen aan de Bovenmaatseweg 2a te Huizen. De locatie omvat circa 191 m<sup>2</sup> BVO en geldt als ondersteunende locatie ter aanvulling op de hoofdlocatie van de brandweer aan de Eemlandweg. Naast de remise beschikt het gebouw over een kleed- & doucheruimte. De wens is om de ruimte uit te breiden met (o.a.) een bijeenkomstfunctie op een (nog te realiseren) 1<sup>e</sup> etage. Het jaarverbruik ligt op ca. 6.000 kWh elektra en ca. 8.100 m<sup>3</sup> gas (o.b.v. referentiejaar 2011). Een CV uit 2017 zorgt voor de warmteopwekking, de warmteafgifte is op basis van radiatoren en in de remise op basis van twee luchtverhitters. Het gebouw is niet voorzien van koeling of (balans)ventilatie. De bouwkundige schil bevat een isolatiewaarde van RC 2,5. Het gebouw beschikt nog niet over LED verlichting of zonnepanelen. Vervanging van de CV ketel (2017) is op korte termijn niet gepland, de luchtverwarmers staan gepland voor vervanging in 2027.

Afbeelding 1 – Vooraanzicht van het brandweersteunpunt.



Afbeelding 2: Thermostaat remise



### 3 Uitgangspunten

Voor het onderzoek zijn de volgende uitgangspunten en documenten gehanteerd:

- Programma van Eisen (opzet 2)
- VO opbouw brandweerpost
- Tekeningen nieuwbouw brandweersteunpunt + tekeningen PvE (2a, 2b)
- MJOP Bovenmaatweg 2a
- Emailcorrespondentie t.b.v. energieverbruiken & -aansluitingen (Teus Bruggink)

### 4 Verduurzaming energiebehoefte

De uitbreiding van het gebouw is tevens ook een logisch moment om het gebouw te verduurzamen en daarmee het energieverbruik te reduceren. Hierbij kunnen meteen ook stappen gezet worden naar een aardgasvrij en klimaatneutraal gebouw. Hieronder worden de mogelijkheden beschreven.

#### 4.1 Huidige situatie

Het gebouw dateert uit 2007 en is zodoende al redelijk goed geïsoleerd ( $R_c = 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ). Het installatieconcept met één CV-ketel, radiatoren en indirecte gestookte luchtheaters is vrij standaard voor een dergelijk gebouw. Volgens de ontvangen energieverbruiksgegevens bedraagt het verbruik:

- Gas: 6.017 m<sup>3</sup>/jaar;
- Elektriciteit: 8.091 kWh/jaar.

Het energieverbruik is opvallend hoog voor een gebouw als dit. De volledige oorzaak hiervan kunnen wij niet verklaren. Een belangrijk aandeel zit in de verwarming van de remise. Deze wordt nu op een temperatuur van ongeveer 15°C gehouden (*afbeelding 2*). Dit komt voor een deel ook omdat er een open verbinding is met de kleedruimte. Voor de stalling van voertuigen is een dergelijke temperatuur echter niet noodzakelijk. Temeer omdat hier ook veel warmte verloren gaat door de garagedeuren met een matige isolatiewaarde en deze regelmatig open staan. Het hoge energieverbruik is te reduceren door een zonering aan te brengen. Dit kan door het aanpassen van de regeling in combinatie met het aanbrengen van een fysiek scheidingsdeur tussen de kleedruimte en de remise. Dit beperkt het energieverbruik én het benodigde verwarmingsvermogen. Deze scheidingsdeur is overigens al opgenomen in het PvE voor de te realiseren dakopbouw.

#### 4.2 Energieconcepten

De verduurzamingsmogelijkheden zijn inzichtelijk gemaakt aan de hand van een aantal concepten:

1. **Huidig:** dit is de situatie van het gebouw zoals het nu is.
2. **Uitbreiding:** dit is de situatie na het voltooiën van de uitbreiding. Hierbij kan gaan we ervan uit dat de kantine aangesloten wordt op de bestaande CV-ketel. In deze plannen is ook het aanbrengen van een zonering tussen de kleedkamer en de remise meegenomen. We gaan ervan uit dat de remise hierna enkel vorstvrij wordt gehouden (maximaal 5°C).
3. **Aardgasvrij:** bij dit concept wordt het gebouw volledig aardgasvrij gemaakt. We gaan ervan uit dat de uitbreiding al geschikt gemaakt wordt voor lage temperatuur verwarming. In de kleedkamers worden de radiatoren vervangen door radiatoren met een hoger vermogen bij een lage aanvoertemperatuur. Daarnaast wordt de indirect gestookte luchtheaters vervangen door lage temperatuur luchtheaters. De warmteopwekking geschied met een combi lucht-water warmtepomp. Deze zijn ook geschikt voor de bereiding van warm tapwater. We gaan ervan uit dat de bestaande CV-leidingen gehandhaafd kunnen blijven, mede omdat het verwarmingsvermogen in de remise fors gereduceerd wordt met de zonering.

4. **NOM:** bij dit concept worden dezelfde maatregelen als bij het voorgaande concept toegepast. Aanvullend hierop wordt er op het dak van de remise een PV-installatie geplaatst. De PV-panelen worden in een oost-west opstelling geplaatst zodat er meer PV-panelen passen. Deze PV-panelen zijn voldoende om het gebouw Nul-Op-de-Meter (NOM) te maken. Dit houdt in dat het jaarverbruik van de installaties én gebruikersgebonden energie op locatie zelf wordt opgewekt.

In de onderstaande tabel is het te verwachte energieverbruik bij alle concepten weergegeven. Dit is afgeleid van het bestaande energieverbruik en referentiekenngetallen. In de tabel is te zien dat er met een zonering het energieverbruik al fors gereduceerd kan worden. Daarnaast is te zien dat er bij het concept NOM er evenveel duurzame elektriciteit geproduceerd wordt als het gebouw verbruikt. Hiermee is het energieverbruik van het gebouw klimaatneutraal.

Tabel 1 – Energieverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot bij de verschillende concepten.

|                            |                        | Huidig | Uitbreiding | Aardgasvrij | NOM    |
|----------------------------|------------------------|--------|-------------|-------------|--------|
| Gas                        | [m <sup>3</sup> /jaar] | 6.017  | 2.799       | -           | -      |
| Elektriciteit verbruik     | [kWh/jaar]             | 8.091  | 8.973       | 16.098      | 16.098 |
| Elektriciteit opwek        | [kWh/jaar]             | -      | -           | 0           | 16.200 |
| CO <sub>2</sub> -uitstoot  | [ton/jaar]             | 16     | 10          | 7           | 0      |
| CO <sub>2</sub> -besparing | [-]                    | 0%     | -40%        | -57%        | -100%  |

### 4.3 Businesscase

De financiële haalbaarheid van de concepten is beoordeeld aan de hand van een businesscase. Hierbij zijn de concepten, zoals in de vorige paragraaf beschreven, met elkaar vergeleken. Hierbij gaan we ervan uit de uitbreiding met de zonering (tussendeur tussen remise en omkleedruimte) in ieder geval gerealiseerd wordt. Dit is hiermee ook de referentie waarmee de andere concepten vergeleken worden.

#### 4.3.1 Investering

Allereerst is de benodigde investering om het gebouw aardgasvrij en NOM te maken bepaald. De investeringskosten zijn bepaald aan de hand van kostenkenngetallen en aanbestedingsresultaten met een nauwkeurigheid van +/- 20%. In de onderstaande tabel is de raming weergegeven.

Tabel 2 – Investeringskosten behorende bij de energieconcepten

|  |        | Aardgasvrij     | NOM             |
|--|--------|-----------------|-----------------|
| <b>Kostenraming</b>                              |        |                 |                 |
| Verzwaren aansluiting                            | 1 pst  | € 1.152         | € 1.152         |
| Aanpassen meterkast                              | 1 pst  | € 900           | € 900           |
| Lucht-water combiwarmtepomp                      | 1 pst  | € 11.500        | € 11.500        |
| Lage temperatuur luchtheaters                    | 2 st   | € 9.500         | € 9.500         |
| Aanpassen radiatoren                             | 1 pst  | € 4.000         | € 4.000         |
| PV-installatie (45 st a 400 Wp)                  | 18 kWp |                 | € 18.000        |
| <b>Totaal (prijspeil januari 2023 excl. btw)</b> |        |                 |                 |
| <b>Subtotaal</b>                                 |        | <b>€ 27.052</b> | <b>€ 45.052</b> |
| Indirecte kosten                                 | 25%    | € 6.763         | € 11.263        |
| <b>Totaal</b>                                    |        | <b>€ 33.815</b> | <b>€ 56.315</b> |

Het concept NOM vraagt een aanvullende investering van circa € 56.000 excl. btw. In de raming is nog geen rekening gehouden met eventuele subsidies. In principe kan er voor de aanschaf van de luchtwarmtepomp gebruik gemaakt worden van de ISDE subsidie. Deze bedraagt circa € 3.500 voor een warmtepomp van ongeveer 10 kW.

#### 4.3.2 Exploitatiekosten

De maatregelen zullen leiden tot een forse reductie op de exploitatiekosten. De hoogte van deze reductie hangt sterk af van de ontwikkeling van de energieprijzen. Het afgelopen jaar zijn de energieprijzen ongekend hard gestegen, maar het blijft gissen hoe dit in de toekomst verder gaat ontwikkelen.

Om een eerlijk vergelijk te maken zijn er voor de energieprijzen gerekend met verschillende scenario's. Scenario 1 beschrijft de situatie van ongeveer een jaar geleden terwijl scenario 2 aansluit op de huidige marktprijzen. Hiermee geeft dit een goed beeld van de bandbreedte waar binnen de opbrengsten zullen liggen.

Tabel 3 – Scenario's voor de energieprijzen (exclusief belasting en ODE en btw).

|                                    |                    | Scenario 1 | Scenario 2 |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------|
| <b>Tarieven (excl. btw)</b>        |                    |            |            |
| Kale gasprijs                      | [/m <sup>3</sup> ] | € 0,60     | € 1,10     |
| Kaal leveringstarief elektriciteit | [/kWh]             | € 0,15     | € 0,30     |
| Teruglevertarief elektriciteit     | [/kWh]             | € 0,10     | € 0,15     |

In tabel 4 is vervolgens aangegeven wat de exploitatiekosten zullen worden. Hierbij is er onderscheid gemaakt tussen de twee scenario's. Daarnaast zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Energiebelasting: conform tarieven van 2023
- Vastrecht: conform tarieven van 2023 van Liander

Tabel 4 – Exploitatiekosten in jaar 1 bij de verschillende concepten (excl. btw).

|                     |                | Uitbreiding    | Aardgasvrij    | NOM            |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Scenario 1</b>   |                |                |                |                |
| Gas                 | [/jaar]        | € 3.050        | -              | -              |
| Elektriciteit       | [/jaar]        | € 2.476        | € 4.287        | € 471          |
| Vastrecht           | [/jaar]        | € 69           | € 730          | € 730          |
| Onderhoud en beheer | [/jaar]        | € 150          | € 528          | € 618          |
| <b>Totaal</b>       | <b>[/jaar]</b> | <b>€ 5.746</b> | <b>€ 5.545</b> | <b>€ 1.819</b> |
| <b>Scenario 2</b>   |                |                |                |                |
| Gas                 | [/jaar]        | € 4.449        | -              | -              |
| Elektriciteit       | [/jaar]        | € 3.822        | € 6.702        | € 941          |
| Vastrecht           | [/jaar]        | € 69           | € 730          | € 730          |
| Onderhoud en beheer | [/jaar]        | € 150          | € 528          | € 618          |
| <b>Totaal</b>       | <b>[/jaar]</b> | <b>€ 8.491</b> | <b>€ 7.960</b> | <b>€ 2.289</b> |

### 4.3.3 Levensduurkosten

De exploitatiekosten (§ 4.3.2) zeggen niet direct iets over de totale kosten van de verschillende energieconcepten in hun gehele levensduur. Hiervoor is een levensduurkostenberekening opgesteld. Hierbij is rekening gehouden met de aangekondigde afbouw van de salderingsregeling. Daarnaast nemen we mee dat de overheid in het kader van de energietransitie de energiebelasting op aardgas sneller laat stijgen dan de belasting op elektriciteit. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Stijging elektriciteitsprijs: 2,5% /jaar;
- Stijging gasprijs: 4,5% /jaar;
- Inflatie: 2,0% /jaar;
- Discontovoet: 4,0%
- Levensduur: 30 jaar;
- Herinvestering warmtepomp: na 15 jaar.

In tabel 5 zijn de levensduurkosten van de investering weergegeven. De levensduurkosten worden uitgedrukt in de Netto Contante Waarde (NCW). De NCW vertegenwoordigt de som geld, dat nu nodig is om gedurende een periode van 40 jaar de investering, de herinvestering, de energiekosten, het vastrecht, de onderhoudskosten te kunnen betalen. Hoe lager deze kosten, des te voordeliger. Als discontovoet is hierbij uitgegaan van 4,5%. De discontovoet kan gezien worden als de rendementseis die over de investering beoogd wordt.

Tabel 5 – Levensduurkosten van de verschillende concepten (excl. btw).

|  |           | Uitbreiding | Aardgasvrij | NOM       |
|--|-----------|-------------|-------------|-----------|
| <b>Levensduurkosten bij scenario 1 (excl. btw)</b> |           |             |             |           |
| Levensduurkosten                                   | [30 jaar] | € 151.142   | € 164.561   | € 121.291 |
| Onrendabele top                                    | [30 jaar] | referentie  | € 13.418    | -€ 29.852 |
| <b>Levensduurkosten bij scenario 2 (excl. btw)</b> |           |             |             |           |
| Levensduurkosten                                   | [30 jaar] | € 223.205   | € 221.432   | € 155.269 |
| Onrendabele top                                    | [30 jaar] | referentie  | -€ 1.774    | -€ 67.936 |

In de tabel is te lezen dat bij beide scenario's de onrendabele top bij het concept NOM negatief is. Dit betekent dat er dus een positieve businesscase ligt om het gebouw volledig NOM te maken.

## 4.4 Toetsing draagkracht dak voor zonnepanelen

Door B&V Raadgevend Ingenieurs is in december 2022 onderzoek gedaan naar de draagkracht van het dak ten behoeve van mogelijke realisatie van zonnepanelen op het dak van de remise. De controleberekening is uitgevoerd op basis van een gewichtsaanname van de PV-panelen (ca. 25 kg/m<sup>2</sup> incl. frame). Uit het onderzoek blijkt dat het bestaande dak deze toename van gewicht aan kan, zonder aanpassingen aan de bestaande dakconstructies.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bron: Rapportage constructieve controle daken t.b.v. plaatsing PV panelen, Bovenmaatweg 2a Huizen (B&V, 12.12.2022)



## 5 Overige verduurzamingskansen

### 5.1 Energie

Aanvullend op de voorgestelde aanpassingen richting een all-electric warmteopwekking in combinatie met zonnepanelen kan de energievraag verlaagd worden door toepassing van LED verlichting. Deze maatregel staat in het huidige MJOP gepland voor 2031.

### 5.2 Materiaalgebruik (uitbreiding)

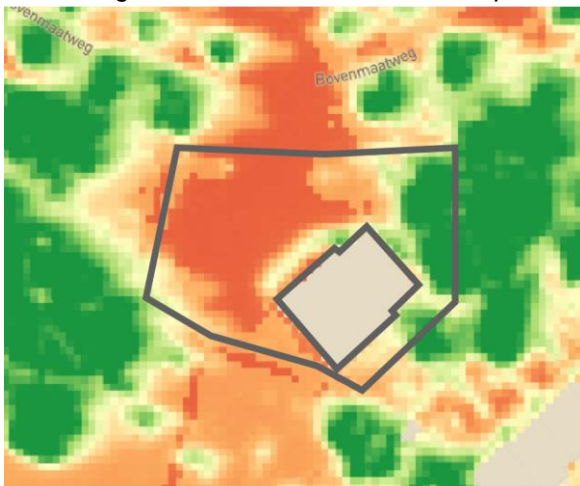
Het gebruik van materialen brengt een verboden milieu-impact met het zich mee. In de keuze en toepassing van materialen ten behoeve van de nieuw te realiseren dakopbouw is het mogelijk om hiermee rekening te houden. De volgende opties kunnen overwogen worden om de milieu-impact verder te verlagen:

- Gevelafwerking: een houten gevelafwerking heeft een veel lagere milieu-impact dan een de voorgestelde metalen afwerking. De metalen afwerking heeft daarentegen wel als voordeel dat deze aansluit bij het bestaande gebouw en minder duur is om te realiseren.
- Isolatiematerialen: er kan gebruik gemaakt worden van biobased isolatiematerialen zoals cellulose, houtvezelplaten of vlas. Voor dakisolatie kan je er gewerkt worden met drukvaste houtvezelplaten.
- Gevels: De gevels kunnen opgebouwd worden uit prefab HSB elementen. Deze zijn ook verkrijgbaar met vooraf aangebracht vlaswol isolatie.
- Afwerking: in plaats van gisplaten kan er ook gedacht worden aan Fermacell platen maar deze zijn wel duurder. Van Knauff zijn er ook circulaire gisplaten gemaakt van grondstoffen uit oud gebouwen.

### 5.3 Klimaatadaptief & natuurinclusief

Er loopt een parallel onderzoek naar nut en noodzaak van klimaatadaptatie voor het gemeentelijk vastgoed. Vanuit de eerste bevindingen zijn er geen grote noodzaak om op korte termijn ingrijpende maatregelen te treffen om te anticiperen op hitte, regenwateroverlast, droogte of overstromingen. Het gebouw is reeds gesitueerd in een groene zone en er gelden geen grote overstromingsrisico's. Een groen (sedum)dak of (eventueel in combinatie met waterretentie) kan een positieve bijdrage leveren aan de biodiversiteit en hitte beperken maar zal vanwege het gewicht (80 – 180 kg /m<sup>2</sup>) aanvullende (en kostbare) constructieve aanpassingen vragen, zeker ook in combinatie met de realisatie van zonnepanelen.

Afbeelding 3 – Hittekaart brandweersteunpunt Huizen (links) en overstromingsrisicokaart (rechts).



## 6 Conclusie

De uitbreiding van het brandweersteunpunt vormt een goed moment om meteen een verduurzamingslag te maken met het gebouw. Het onderzoek laat zien dat zelf een stap naar Nul-Op-de-Meter met een positieve business case gerealiseerd kan worden waarmee deze locatie meteen ook aardgasvrij is én klimaatneutraal. Het gebouwgebonden én gebruikersgebonden energieverbruik wordt dan op de locatie zelf opgewekt door zonnepanelen op het dak van de remise. Hiervoor dient wel het temperatuurniveau van de remise verlaagd te worden naar temperatuurniveau wat passend is bij de functie (vorstvrije voertuigstalling). Een constructieve toets bevestigt dat het dak voldoende geschikt is voor realisatie van zonnepanelen. Aanvullend zijn er nog enkele maatregelen die overweging meegenomen kunnen worden voor verduurzaming van het gebouw, met name in de keuze van toe te passen materialen bij de nieuw te realiseren opbouw.

Bodegraven,

Gerrit Jan Vaatstra en Linard Pronk