

Samenvatting haalbaarheidsonderzoek: Piekverwarming Eusebiuskerk Arnhem op waterstof

27 maart 2020

WAAROM DE EUSEBIUSKERK VAN ARNHEM VERWARMEN MET WATERSTOF?

De Eusebiuskerk in Arnhem wil de duurzaamste kerk ter wereld zijn. Voor monumentale gebouwen als de Eusebiuskerk is dit een hele opgave, aangezien grote kerkgebouwen berucht zijn om hun grote warmtevraag. Isoleren van een dergelijk monumentaal gebouw is vaak beperkt mogelijk omdat het afbreuk doet aan het historisch karakter. De optie die dan overblijft is om deze warmtevraag zo duurzaam mogelijk in te vullen.



Figuur 1 Eusebiuskerk in Arnhem

De Eusebius heeft een al deel van haar warmtevraag verduurzaamd met een vloerverwarmingssysteem aangesloten op een lokaal warmtenet. Maar uitsluitend vloerverwarming past vanwege de traagheid in opwarmen niet goed bij het gebruik van het gebouw. Nu hoeft het gebouw alleen bij evenementen comfortabel te zijn. Daar zorgen op dit moment 33 aardgasgestookte heaters voor, die als `piekverwarming` aanvullend zijn op de vloerverwarming. Bezoekers ervaren deze mix van convectiewarmte vanaf de vloer met stralingswarmte van boven als aangenaam.



Figuur 2 Een heater in de Eusebiuskerk

Een alternatief voor het gebruik van aardgas voor deze heaters is het gebruik van duurzame ofwel groene waterstof. Waterstof heeft net als aardgas het voordeel dat er snel grote hoeveelheden energie toegevoerd kunnen worden naar de heater. Daarnaast maakt het feit dat het hier om een gas gaat opslag van energie mogelijk. Dit is op den duur een uitkomst om overschotten van lokaal geproduceerde duurzame energie op te slaan en te gebruiken wanneer er vraag naar is. Daarbij is het systeem van heaters en het leidingssysteem geschikt voor zowel aardgas als waterstof. Dit maakt hergebruik van de interne energie-infrastructuur van de kerk mogelijk.

In een haalbaarheidsstudie is onderzocht in welke mate groene waterstof toegepast kan worden voor de piekverwarming in de Eusebiuskerk. Zes Arnhemse partijen hebben hierbij samengewerkt: Stichting Eusebius Arnhem, SEECE, de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, DEKRA, de gemeente Arnhem en HyMatters.

WAT ZIJN DE UITKOMSTEN VAN HET HAALBAARHEIDSONDERZOEK?

Waterstofinstallatie en heaters

Het blijkt dat de huidige heaters reeds geschikt zijn voor een mix van 50% waterstof en 50% aardgas. Dit maakt een eerste stap op waterstof relatief snel en gecontroleerd mogelijk. Heaters die op 100% waterstof lopen zijn commercieel nog niet verkrijgbaar en behoeven nog enkele ontwikkelstappen.

Voor de situatie dat alle 33 heaters op 100% waterstof lopen is er een waterstofinstallatie nodig met een productiecapaciteit van circa 60kW en een opslagcapaciteit van circa 100kg. De maximum capaciteit van de waterstofinstallatie wordt alleen op enkele koude weken van het jaar bereikt, ditzelfde principe geldt voor de conservatieve cv-ketel. De elektriciteit wordt lokaal groen ingekocht.

Veiligheid

Risico's en veiligheidsmaatregelen zijn uitgewerkt voor de heaters, leidingwerk en waterstofinstallatie. De risico's en maatregelen blijken veiligheidstechnisch haalbaar. De kerk heeft als voordeel bij eventuele ontsnapping van waterstof of aardgas dat het een zeer open gebouw is. Natuurlijke ventilatie zorgt automatisch al voor veel verversing van de lucht. Ook is naar voren gekomen dat het leidingwerk gebruikt kan worden voor waterstof. Wel op voorwaarde dat er beproevingstesten uitgevoerd moeten worden om eventuele lekkageplekken te detecteren en te herstellen.

Gedurende enkele maanden is er een logger opgehangen boven de heaters in de kerk die de gassamenstelling en het binnenklimaat heeft gemonitord. Vrijkomende gassen van de huidige heaters zijn gemeten en ook de invloed van de heaters op de luchtvochtigheid is bepaald. Deze zogenaamde referentiemeting kan in een later stadium vergeleken worden met een situatie waarin waterstof wordt gebruikt.

Verschillende mogelijkheden voor de plek waar de waterstofinstallatie kan staan zijn uitgewerkt. In tegenstelling tot de ons huidige energiesysteem hebben we decentrale opslag nodig. Dit laat zien dat bij een duurzaam energiesysteem de mismatch tussen vraag en aanbod van energie leidt tot opslagbehoefte. Dit resulteert in de noodzaak om na te denken waar en op welke manier opslag van energie het beste kan plaatsvinden. Mogelijkheden zoals naast de kerk, in de kerk en op afgelegen locatie zijn uitgewerkt en deze blijken veiligheidstechnisch vooralsnog haalbaar. Nu moet het beleid ten aanzien van de omgeving en monumenten beoordelen welke plek het geschiktst zal zijn.

Kosten

De investeringskosten en operationele kosten zijn hoger dan in het geval van aardgas. Bij verdere opschaling van zulke waterstofinitiatieven zullen de kosten pas echt dalen. Voor dit project is de meerwaarde dat er een duurzame oplossing is gevonden voor monumentale panden en haalbaar wordt geacht. Ook kan op deze manier ervaring opgedaan worden en spin-off worden gegenereerd voor de uitrol van andere en grootschalige initiatieven in de gebouwde omgeving.

WAT ZIJN DE VERVOLGSTAPPEN?

Een stapsgewijze en gecontroleerde route naar 100% groene waterstof heeft de voorkeur. Op basis van de uitkomsten van het haalbaarheidsonderzoek worden de volgende stappen voorzien:

1. 6 heaters op 50% groene waterstof geleverd door verwisselbare gasflessen
2. Alle heaters op 50% groene waterstof geleverd door een waterstofinstallatie
3. Alle heaters op 100% groene waterstof geleverd door een waterstofinstallatie

Stap 1 is op dit moment in gang gezet en de verwachting is om dit operationeel te hebben voor het einde van 2020. Stap 2 wordt pas uitgevoerd indien stap 1 succesvol en bewezen is uitgevoerd, hetzelfde geldt voor stap 3.

Tegelijkertijd wordt er gekeken in samenspraak met de gemeentelijke instanties hoe waterstof een rol kan innemen in de gebouwde omgeving. Het uitvoeren van de Eusebiuskerk op waterstof zal niet op zichzelf moeten staan, maar passen in een visie en beleid waarin duurzame waterstof een rol speelt in de gehele gebouwde omgeving. Op deze manier kunnen we groeien naar een 100% duurzaam energiesysteem.

CONTACT

Contactpersoon project Eusebiuskerk: Dick Breteler (HyMatters)
dick.breteler@hymatters.com