

## energie rapportage Kometenlaan Bilthoven



13 oktober 2021  
versie: Kometenlaan 30 definitief  
Tom Smeulders, Balanshuis

## toelichting

### *opbouw van deze rapportage*

De kern van de rapportage bestaat uit de drie schema's waarin de uitgangspunten, de bestaande energiesituatie en de minimaal benodigde energiesituatie voor de transitie naar gasloos is beschreven. De schema's voor de algemene situatie van de woningen op de Kometenlaan is een inschatting op basis van een opname bij twee woningen. De schema's voor de woningen aan de Kometenlaan 30 en 62 beschrijven de werkelijke situatie.

Per woning zijn eerst de algemene woninggegevens beschreven gevolgd door de bestaande situatie van de bouwkundige en installatietechnische toestand. Vervolgens is in dezelfde volgorde aangegeven wat er moet worden aangepakt om de woningen te kunnen aansluiten op een lage-temperatuur-warmtenet waarbij redelijke eisen van wooncomfort worden gehaald. Er is geen onderhoudskwaliteit beschreven. De beschrijving voor de woningen in de Kometenlaan algemeen wordt afgesloten met een ruwe schatting of eenheidsprijzen van de kosten per maatregel. Gezien de marktsituatie op dit moment mogen deze prijzen hooguit als een richtgetal gebruikt worden. Naast deze rapportage zijn twee bewonersrapportages opgesteld, waarmee de betreffende bewoners specifiek voor hun woning uitleg krijgen over een energieverbeterplan voor hun woning.

### *energielabel*

Bij de beschrijving van de bestaande situatie is het werkelijk energielabel opgenomen, zoals dat nu in het register is terug te vinden. Als er geen label in het register beschikbaar is, is dat aangegeven. Dit geldt voor de meeste woningen op de Kometenlaan.

Omdat het bestaande energielabel vooral bij de korte methode zeer onnauwkeurig is, of zelfs bewust gemanipuleerd kan zijn, geeft het huidige label niet altijd een goed inzicht in de energetische situatie van een woning. Er is daarom een snelle benaderingsmethode gebruikt om het energielabel in te schatten. Vooral bij grensgevallen kan het voorkomen dat het energielabel en de inschatting niet volledig overeen komen. Ook kan de situatie veranderd zijn, bijvoorbeeld door de toevoeging van pV-panelen. Met de benaderingsmethode is ook ingeschat wat het label is na de uitvoering van alle maatregelen.

### *inhoudelijk energetisch*

De bewoners van beide onderzochte woningen hebben een laag (benedengemiddeld) energieverbruik. Dit geldt zowel voor het elektraverbruik als het gasverbruik. Te verwachten is dat bij een vergelijkbare isolatiegraad van buurwoningen het energieverbruik veel hoger kan of zal zijn. Toch zijn de woningen redelijk eenvoudig voor te bereiden op het verwarmen en koelen met een warmtepomp (WP) aangesloten op een lage-temperatuur-warmtenet. Een groot deel van de (bouwkundige) maatregelen daarvoor zullen in de loop van de tijd bij veel woning al zijn uitgevoerd. Het gaat in het kort om:

- het isoleren van de beganegrondvloer,
- het isoleren van de kopgevels,
- het goed isoleren van het dak,
- het verbeteren van het isolatieglas tot HR++ glas op de begane grond en de badkamer,
- het verbeteren van de kierdichting rondom.

De installaties van de woningen zullen minimaal aangepast moeten worden op de volgende punten:

- Aanbrengen vloerverwarming of lage-temperatuur-radiatoren geschikt voor koelen op de begane grond en de badkamer (geen elektrische vloerverwarming!).
- Mechanische ventilatie minimaal vraaggestuurd op basis van CO<sub>2</sub> en vocht met gelijkstroomventilator, maar beter is gebalanceerde ventilatie (al dan niet decentraal).

- De elektra-aansluiting en het meterbord voorbereiden op WP, pV, inductie en wellicht ook opladen auto. Dit vraagt een 3\*25A aansluiting (3\*25A is niet nodig).
- De installatie van pV panelen hoog op het dak en op de dakkapellen is sterk aan te bevelen. Het is altijd energetische en financieel rendabel maar staat los van de vraag of een aansluiting op een warmtenet mogelijk is.

### **beantwoording van de onderzoeksvraag**

*kunnen de woningen verwarmd worden met een binnensysteemtemperatuur van 40°C?*

Met de beschreven maatregelen kunnen alle woningen eenvoudig verwarmd worden met een binnensysteemtemperatuur van 40°C. Als er voldoende niet-afgedekt vloerverwarmingsoppervlakte is, dan wel het opgestelde vermogen van de LT-radiatoren *per vertrek* is groot genoeg, dan is het geen enkel probleem. Dit vraagt echter wel per woning om een transmissieberekening, waarbij de warmtevraag per vertrek wordt bepaald. Op basis van die berekening kan dan het opgestelde vermogen van LT-radiator of vloerverwarming (wand- of plafondverwarming is ook goed) per vertrek bepaald worden.

Hoewel geen transmissieberekeningen gemaakt zijn, wordt ingeschat op basis van de huidige gasverbruiksgedaten bij de onderzochte woningen, dat een WP van 6 of 12 kW voldoende vermogen kan leveren. Als een  $\beta$ -factor van onder de 0,8 wordt geaccepteerd, kan zelfs met een slechtere isolatiewaarde gewerkt worden. Een lagere  $\beta$ -factor heeft wel tot gevolg dat het aantal draaiuren per stookseizoen van de WP langer wordt. Ook moet dan bekeken worden of de warmtevraag voor ruimteverwarming niet teveel onder druk komt te staan bij erg lage buitentemperaturen en een , grote tapwatervraag.

#### *de gekozen warmtepomp*

De beschreven Viessmann warmtepomp Vitocal 333-G is een combi-WP met een geïntegreerd opslagvat van 220 l. Het gewicht is afgemonteerd meer dan 500 kg en de hoogte zonder aansluitingen is ruim 2 m. Dat maakt deze Wp lastig in te bouwen in de woningen aan de Kometenlaan. Door de hoogte en de omvang is de trapkast geen optie. Ook plaatsing op zolder in het cv-hok kan lastig zijn: de betonvloer van de zolder is bijzonder dun (11 cm volgens tekening). Dat vraagt in ieder geval om een sterkteberekening en wellicht ook constructieve versterking van de opstelplek. Dat leidt ertoe dat het voor de hand ligt om de WP bijvoorbeeld in de schuur op te stellen en niet uit te gaan van een combi-WP, maar een solo-WP met los opslagvat. De omvang van het opslagvat kan dan gekozen worden op basis van de werkelijke tapwatervraag. Een opslagvat van 150 l kan dan voor een huishouden van twee personen genoeg zijn. De plaatsing daarvan in het cv- hok is geen probleem.

### **conclusies**

- De woningen aan de Kometenlaan kunnen met wat isolatie- en installatiemaatregelen aangesloten worden op een lage-temperatuur-net.
- De kosten voor het maatregelenpakket loopt per woning erg uiteen en is afhankelijk van de maatregelen die al zijn uitgevoerd.
- De gedachte Viessmann Vitocal 333-G WP is erg lastig te plaatsen in de woning. Ook een plaatsing buiten is lastig omdat dan de leidinglengte voor tapwater te lang wordt.
- Het is verstandig om te kijken naar een alternatief voor de Viessmann Vitocal 333-G WP waarbij geluidsproductie en gewicht de belangrijkste wegingsfactoren zijn.

## uitgangspunten, bestaande energiesituatie & minimaal benodigde energiesituatie

### woninggegevens algemeen

|                           |  |
|---------------------------|--|
| adres                     | Kometenlaan Bilthoven eengezinswoningen in rijen                                 |
| bouwjaar (volgens BAG)    | 1968   |
| oppervlakte (volgens BAG) | 130 m <sup>2</sup>   |
| woningtype                | eengezinswoningen: tussenwoningen en kopwoningen                                 |
| woonlaag                  | 2 woonlagen met een kap  |
| tuin                      | voortuin & achtertuin met achterpad, zijtuin bij kopwoningen                     |
| sanitair                  | apart toilet op verdieping   |
| aantal slaapkamers        | 3 slaapkamers op 1 <sup>e</sup> verdieping, max 2 slaapkamers op kapverdieping   |
| dakkapel                  | oorspronkelijk één kleine achterzijde, nu vaak een grote dakkapel voor en achter |

### bewoning

eigenaar-bewoners

### energiesituatie bestaand (gemiddeld)

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| energielabel                | een aantal keer <b>C</b> of <b>D</b> , maar meestal geen geregistreerd label  |
| kruipruimte / vloerisolatie | Diepe kruipruimte met vochtige tot natte bodem – uiteenlopend geïsoleerd.   |
| gevels                      | Beperkte oppervlakte metselwerk in voor- en achtergevel met dunne spouw en puivulling. Gevels zijn vaak nageïsoleerd. Kopgevels ook metselwerk met spouw, incidenteel met kozijn.   |
| kozijnen / glas             | Vaak nog oorspronkelijke houten kozijnen, soms kunststofkozijnen, soms nieuwe houten kozijnen. Glas per kozijn erg wisselend van enkelglas tot tripleglas. Dichte panelen in puivulling van nauwelijks geïsoleerd tot goed geïsoleerd.  |
| dak                         | Oorspronkelijk niet geïsoleerd, vaak nageïsoleerd van binnenuit. Oorspronkelijke dakkapel heel beperkt geïsoleerd. Veel later bijgebouwde of vergrote dakkapellen met wisselende isolatie. Dakramen uiteenlopend van stalen zolderraampjes met enkelglas tot moderne goed geïsoleerde dakramen. |
| koudebruggen                | De betonnen eerste verdiepingsvloer loopt direct door in de balkonvloer en de betonnen zoldervloer loopt direct door in de gootbodem voor en achter. De koudebrug wordt nu vaak ‘weggestookt’ door langslopende cv-leidingen.   |
| kierdichting                | Gemiddeld matig.  |
| ventilatie                  | Oorspronkelijk natuurlijk, nu vaak mechanische afzuiging.   |
| verwarmingsbron             | CV-ketel met soms haard / houtkachel.   |
| warmteafgifte               | Hoge-temperatuur-radiatoren / soms vloerverwarming.   |
| elektra                     | Redelijk tot goed, maar soms beperkte aansluiting (1* 25A).   |

**minimaal te behalen voor wooncomfort en transitie naar gasloos**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| beganegrandvloer         | Vloer isoleren aan de onderzijde direct tegen beton, bodemfolie, verbeteren kruipruimteventilatie en alle leidingdoorvoeren luchtdicht afsluiten.   |
| gevelisolatie            | De spouw vullen en puivulling bij dichte panelen verbeteren.  |
| dak                      | Het dak aan de binnenzijde isoleren inclusief een goede damprem, Rc minimaal 4,0 m <sup>2</sup> K/W (isoleren aan de buitenzijde van een heel blok tegelijk, zodat ook de gootbodem aangepast kan worden is te prefereren, maar lastig te organiseren en duur). |
| glas                     | Woonkamer, keuken en badkamer in ieder geval HR++ glas (of tripleglas) rest afhankelijk van gebruik: werkkamers en kamers van grotere kinderen: ook hier minimaal HR++ glas.  |
| kierdichting             | Kierdichting rondom verbeteren (let op bij eventueel aanwezige haard).  |
| ventilatie               | Ventilatie minimaal CO <sub>2</sub> - en vochtgestuurd met gelijkstroomventilator, maar beter is gebalanceerde ventilatie.  |
| warmtebron               | Water – water WP gevoed door LT-net.  |
| warmteafgifte            | Vloerverwarming (niet elektrisch!) of lage-temperatuur-radiatoren geschikt voor koeling, in ieder geval op de begane grond en de badkamer. De rest afhankelijk van gebruik: werkkamers en kamers van grotere kinderen ook lt-radiatoren.                        |
| elektra                  | Aanpassen elektra-aansluiting tot 3*25A en groepenbord voorbereiden voor pV, WP en inductiekookplaat (en eventueel opladen auto).   |
| pV                       | Optioneel is pV op dakkapel en op schuin dak geschat vermogen 2750 Wp (dus 1 groep van 16A afzekeren is mogelijk).  |
| energielabel (schatting) | <b>B (met 8 pV-panelen is A haalbaar)</b>   |

**kostenindicatie algemeen**

|                   |   |  |  |
|-------------------|---|--|--|
| bega-negrondvloer | bodemfolie                                      | losliggend bodemfolie uitleggen, monteren tot hoog tegen fundering inclusief noppenfolie om folie te laten drijven bij water in de kruipruimte; prijs voor de hele woning  | kosten bodemfolie, noppenfolie, & isolatie incl. uitvoeren € 2.250                                 |
| gevelisolatie     | isolatie ventilatie verbeteren spouw puivulling | isoleren aan de onderzijde direct tegen beton, plaatsen renovatiekokers minimaal 2 per voor-gevel & 2 per achtergevel vullen met isolatiekorrels puivulling bij dichte panelen verbeteren: meenemen bij kozijnvervanging of schilderbeurt, anders snel en goedkoop: los binnenpaneel of radiatorfolie (vooral achter de radiator)  | zie bodemfolie aanbrengen 4 kokers € 250<br>€ 20 / m <sup>2</sup>                                  |
| dak               |   | aan de binnenzijde isoleren met isolatiedekens inclusief een goede damprem, Rc minimaal 4,0 m <sup>2</sup> K/W afgetimmerd met gipsplaat   | zelf doen enkele euro's / m <sup>2</sup><br>materialen inclusief uitvoering € 100 / m <sup>2</sup> |
| koudebrug         | inpakken  | is afhankelijk van gebruik van de verschillende kamers bereikbaarheid en keuze afwerking: <ul style="list-style-type: none"> <li>– plafonds bij balkon &amp; gootbodems inpakken met strook 20 mm blauwplaat 30 cm breed en af direct af te werken;</li> <li>– de zoldervloer in de hoek van het knieschot idem blauwplaat, onafgewerkt;</li> <li>– vloer 1<sup>e</sup> bij balkon: strook 20 mm isolatie met daarop een strook multiplex oid afwerken met vloerafwerking</li> </ul> | geen prijs in te schatten  |
| glas              | minimaal naar HR++                              | verwarmde kamers (woonkamer, keuken en badkamer) minimaal naar HR++ glas. Altijd kiezen voor tripleglas bij kozijnvervanging onafhankelijk of dat een verwarmde kamer is of niet.  | afhankelijk van verdieping incl. afvoeren oud glas vanaf € 175 / m <sup>2</sup>                    |
| kierdichting      | verbeteren                                      | Kierdichting rondom een dag een timmerman met allerlei materialen  | € 600  |
| ventilatie        | minimaal vraaggestuurd balansventilatie         | CO <sub>2</sub> - en vochtgestuurd met gelijkstroomventilator, afhankelijk van bestaande situatie maar beter is gebalanceerde ventilatie. gebalanceerde ventilatie is altijd beter: van decentrale oplossing tot een compleet systeem  | € 200 (alleen sensoren) tot € 1.500 (systeem)<br>vanaf € 4000                                      |
| warmteafgifte     | vloerverwarming<br>It radiatoren                | niet elektrisch! Alleen bij badkamerrenovatie of aanleg nieuwe vloerafwerking woonkamer. lage-temperatuur-radiatoren inclusief aanleg en aanpassen leidingen, minimaal voor woonkamer, keuken en badkamer  | afhankelijk van keuzes<br>afhankelijk van type tot € 1.000 per stuk                                |
| elektra           | aansluiting meterbord                           | verzwaren elektra-aansluiting tot 3*25A groepenbord voorbereiden voor pV, WP en inductiekookplaat (en eventueel opladen auto) afhankelijk van huidige situatie   | € 300<br>€ 500 - € 1.000   |

**woninggegevens specifiek Kometenlaan 30**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| adres                     | Kometenlaan 30 Bilthoven  |
| bouwjaar (volgens BAG)    | 1968  |
| oppervlakte (volgens BAG) | 130 m <sup>2</sup>  |
| woningtype                | kopwoning   |
| woonlaag                  | 2 woonlagen met een kap   |
| tuin                      | voortuin & achtertuin met achterpad, zijtuin  |
| sanitair                  | apart toilet op verdieping  |
| aantal slaapkamers        | 3 slaapkamers op 1 <sup>e</sup> verdieping, 2 slaapkamers op kapverdieping<br>cv-hok op kapverdieping |

**bewoning**

eigenaar-bewoner

**energiesituatie**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| energielabel             | geen geregistreerd label  |
| energielabel (schatting) | <b>D redelijk</b>   |
| beganegrondvloer         | PUR tegen onderzijde bgg vloer, geen bodemfolie, vaak / permanent water in de kruipruimte   |
| gevel                    | gevel gevuld in de jaren '90 met steenwolvlakken  |
| dak                      | wisselend geïsoleerd: in de kamers redelijk tot goed, op overloop matig (zeker qua afwerking: damprem ontbreekt deels)  |
| koudebruggen             | De betonnen eerste verdiepingsvloer loopt direct door in de balkonvloer en de betonnen zoldervloer loopt direct door in de gootbodemp voor en achter. De koudebrug wordt nu deels 'weggestookt' door langslopende cv-leidingen. |
| glas                     | van tripleglas en HR++ tot dubbelglas uit de jaren '80  |
| kierdichting             | vraagt aandacht vooral bij het dak, oudere kozijnen & brievenleuf   |
| ventilatie               | mechanisch, gelijkstroommotor, veel raamroosters  |
| verwarmingsbron          | cv-ketel  |
| warmteafgifte            | bgg vloerverwarming aangevuld met radiatoren, boven radiatoren  |
| elektra                  | beperkte aansluiting (1* 25A)   |
| pV                       | geen pV-panelen   |
| kookplaat                | inductie  |

**minimaal te behalen voor wooncomfort en transitie naar gasloos**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| beganegrondvloer         | Bodemfolie op noppenfolie aanbrengen, kruipruimteventilatie verbeteren en alle leidingdoorvoeren luchtdicht afsluiten.   |
| gevelisolatie            | Is voldoende, controleren van kwaliteit is verstandig.   |
| dak                      | De dakisolatie met name op de overloop en vliering beter afwerken (damprem) en kierdicht afwerken bij alle aansluitingen van ak op gevels en bij dakraam                             |
| koudebruggen             | Aan de binnenzijde inpakken.   |
| glas                     | Woonkamer, keuken en badkamer in ieder geval HR++ glas (of triplexglas).   |
| kierdichting             | Kierdichting rondom verbeteren.  |
| ventilatie               | Minimaal ventilatie met CO <sub>2</sub> - en vochtsensoren.  |
| warmtebron               | Water – water WP gevoed door LT-net.   |
| warmteafgifte            | Lage-temperatuur-radiatoren geschikt voor koeling of vloerverwarming (ook geschikt voor koeling), in ieder geval op de begane grond en de badkamer. De rest afhankelijk van gebruik. |
| elektra                  | Aanpassen elektra-aansluiting tot 3*25A en groepenbord voorbereiden voor pV, WP (en eventueel opladen auto).   |
| pV                       | Optioneel is pV op dakkapel en op schuin dak geschat vermogen max 2.750 Wp (dus 1 groep van 16A afzekeren is mogelijk).  |
| energielabel (schatting) | <b>B redelijk (met 8 pV-panelen is A goed haalbaar)</b>  |