

**OOM** ADVIES IN  
ERFGOEDONTWIKKELING

## Energiescan Huis Reuversweerd te Brummen

30 Augustus 2017



CONCEPT

**Opdrachtgever**

Provincie Gelderland

Contactpersoon: [REDACTED]

Postbus 9090

6800 GX ARNHEM

**Uitvoering**

Onderzoek en Ontwikkeling Monumenten

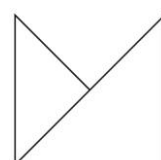
Belvédèreweg 7

2585 JE Den Haag

06-[REDACTED] / 06-[REDACTED]

info@oomadvies.nl

www.oomadvies.nl

**Alle afbeeldingen zijn van OOM tenzij anders vermeld.**

## Inleiding

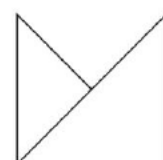
Huis Reuversweerd is gesitueerd in het buurtschap Cortenoever van de gemeente Brummen en geniet de status rijksmonument. Het Landhuis staat sinds 1945 leeg en verkeert, mede door oorlogsschade, in een technisch slechte staat, waardoor een omvangrijke restauratie en renovatie noodzakelijk is.

Sinds kort heeft Reuversweerd een nieuwe eigenaar die het pand wil opknappen en het een nieuwe bestemming wil geven. De provincie Gelderland wil dit initiatief stimuleren o.a. in de vorm van een energiescan om zo de eigenaren inzicht te geven hoe zij de energieprestatie van het landhuis kunnen verbeteren. Het adviesbureau O.O.M. is gevraagd deze energiescan uit te voeren. Het onderzoek heeft alleen betrekking op het landhuis, de ernaast gelegen achttiende-eeuwse boerderij en verdere opstallen op het terrein vallen buiten het onderzoek. De opname heeft plaats gevonden op 28 juni 2017  
Het rapport bevat achtereenvolgens:

- Historische context
- Technische beschrijving van het bestaande complex
- Huidige energieprestatie
- Energie Prestatie Advies
- Pakket met maatregelen
- Conclusie en aanbevelingen
- Bijlagen
  - Registeromschrijving
  - Plattegronden



Situatie. Bron: googlemaps



## Historische context

Het landhuis Reuversweerd ligt aan de Piepenbeltweg 3 in het uiterwaardegebied Cortenoever op de linkeroever van de IJssel, ten oosten van Brummen. Het gebied wordt gekenmerkt door agrarische bedrijvigheid waarin het perceel met het landhuis een enigszins afwijkend component vormt met de omringende bosschages en de beeldbepalende ligging aan de Reuversbeek en de Piepenbeltweg.

Uit de inventaris van het archief van [REDACTED] blijkt dat de gronden van Reuversweerd rond 1815-1817 worden aangekocht door [REDACTED]; rond 1830 wordt een rechthoekig landhuis gebouwd in empirische stijl met de voorgevel naar het zuidwesten/de Piepenbeltweg, vlak naast de al bestaande achttiende-eeuwse boerderij.



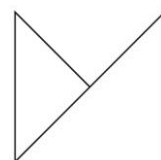
Reuversweerd omstreeks 1904. De foto geeft een goed beeld van de statige en symmetrisch opgezette voorgevel met empire schuifvensters en een door bordes met zuilen en attiek geprononceerde middenpartij, verlevendigd met raamomlijstingen, nissen en rolwerk.  
Bron: Regionaalarchief Zutphen.

Het centraal in de middenpartij gesitueerde bordes met hoofdentree gaf toegang tot een grote vestibule die middels een enfilade de stijkkamers aan de west- en zuid/westzijde van het landhuis met elkaar verbond. Daarnaast werden de ruimten ontsloten door een gang die van het noord/westen naar het zuid/oosten liep en in verbinding stond met een tweede entree in de zuid/oostgevel. Aan de andere zijde van de gang, tegenover de vestibule, was het trappenhuis gesitueerd die de verdieping ontsloot met slaapkamers etc.

In 1921 werd het landhuis uitgebreid naar een ontwerp van architect [REDACTED], met een in stijl overeenkomstig bouwvolume aan de zuid/oostzijde waardoor een L-vormige plattegrond ontstond. De uitbreiding bood op de begane grond onderdak aan diverse kantoorruimten, kluis en dienstingang. Huize Reuversweerd fungeerde in deze tijd als administratiekantoor van de vele ha. grond en onroerende goederen die de familie bezat en de bedrijvigheid waarvan de hengstendepot en stoeterij alom bekend waren.



Foto uit 1918 met het keukenpersoneel.  
Bron: geheugenvannederland





Na drie generaties Colenbrander kwam het landhuis in 1941 in bezit van [REDACTED]. In WOII confisqueerde de Duitse bezetter het huis en installeerde er een radiopeilstation. De eigenaar [REDACTED] werd een maand voor de bevrijding in april 1945 gefusilleerd. In deze periode raakte het landhuis ernstig beschadigd door de beschietingen door Canadese militairen en raakte het onbewoonbaar. Dit bleef tot de dag van vandaag. Wel werd het dak onderhouden zodat het landhuis min of meer wind- en waterdicht bleef en de schade van leegstand enigszins beperkt bleef.

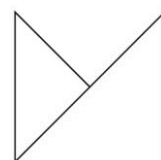


Links: Oorlogsschade bij de noord/oostgevel

Rechts: beschietingsgaten in één van de stijlkamers..

Ondanks de oorlogsschade is het negentiende-eeuwse landhuis nog goed herkenbaar al is het in beeld op sommige punten aanzienlijk verschaald. Tijdens diverse verbouwingen in vermoedelijk het eerste kwart van de twintigste eeuw is het exterieur op een aantal punten gewijzigd. Allereerst heeft het exterieur een versobering ondergaan. Zo zijn de Korintische zuilen van het bordes vervangen door Dorische zuilen, uitgevoerd in graniet, evenals de bordestrappen. Ook kwamen de twee nissen waarin beelden stonden, op de eerste verdieping van de middenpartij te vervallen en hiervoor in de plaats werden rechte (platte) omlijstingen geplaatst. Daarnaast werden de gedecoreerde lijsten van de ramen op de verdiepingen verwijderd. De oorspronkelijk met een fronton bekroonde attiek met de klok werd eveneens sterk versoberd. Ook de zuid/oostgevel wijzigde in deze periode met een nieuwe buitenportaal en diensteningang en een nieuwe granieten bordestrap bij de reeds bestaande tweede entree in deze gevel. De uitbreiding sluit in stijl vrijwel naadloos aan op de oudbouw met o.a. eenzelfde type empire schuifraam. Opvallend is dat de entree in de noord/oostgevel van de jaren '20 uitbreiding eenzelfde granieten bordestrap vertoont waardoor het aan te nemen is dat deze aanpassingen in de oudbouw in dezelfde bouwperiode zijn uitgevoerd.

Ook in het interieur zijn de verschillende bouwperiodes af te lezen. Van de negentiende-eeuwse bouwfase resteert nog een groot deel van de opzet met de verschillende stijlkamers aan de west- en zuid/westzijde die in een enfilade opstelling met elkaar zijn verbonden. Deze ruimten vertonen nog grotendeels, hoewel deels in slechte staat, de oorspronkelijke interieurafwerking met rijk gedecoreerde stucplafonds, schouwen, lambriseringen en muurlijsten. Ook is een deel van de oorspronkelijke binnenluiken en de vroeg-negentiende-eeuwse vensterbanken nog aanwezig. De stijlkamer aan de noordwestzijde bevat hierbij nog een imitatie goudleerbehang bespanning. Hoewel de vestibule in een latere periode is uitgerust met een marmerimitatie muurbepoistering, zijn in deze ruimte de gepleisterde voorstellingen boven de deuren van bijzonder hoge kwaliteit. Ook de gang, hoewel zwaar beschadigd in de oorlog, ademt nog de sfeer uit 1830 met de oorspronkelijke deuren en rijk gedecoreerde deuromlijstingen. De gangruimte aan de zuid/oostzijde is daarentegen in een



latere periode sterk versoberd met nieuwe marmeren beplating en een eenvoudig uitgevoerde tochtdeur.



Links: Reuversweerd in 1939, vanuit het zuiden gefotografeerd. De versobering van de gevel en wijziging van het bordes heeft dan al plaats gevonden. Bron: Regionaal archief Zutphen.

Rechts: foto uit 1939 vanuit de voormalige vestibule naar de tuin genomen. Het snijwerk in het bovenlicht is in de huidige staat verschaald. Bron: Regionaal archief Zutphen.

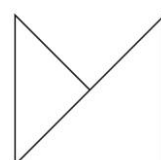
Aan de oostzijde van de gang bevinden zich in het oorspronkelijke negentiende-eeuwse casco de keuken maar ook nieuwe, in de jaren '20 ingebrachte ruimten zoals de lift, toiletruimte en een kluis. Afgaande op de bouwtekeningen uit 1921 en de situatie is het oorspronkelijke trappenhuis in deze periode versmald en zijn vermoedelijk de arcaden op de verdieping rondom het trappenhuis in deze periode uitgevoerd. De buitengevel ter hoogte van het trappenhuis is hierbij aangepast. Diverse sporen in het metselwerk aan het exterieur bevestigen dit. Nader bouwhistorisch onderzoek zal hier uitsluitsel over moeten geven.

De keuken is in opzet negentiende-eeuws hoewel een deel van de betegeling en enkele kasten duidelijk later zijn aangebracht. Een deel van de kantoorruimten in de uitbreiding heeft zwaar te lijden gehad van de oorlog maar wat nog resteert van de interieurafwerking is nog geheel uit de jaren '20; dit geldt ook voor de vestibule van de dienstentree aan de noord/oostzijde.



Links: interieur van de negentiende-eeuwse stijlkamers met rijk gedecoreerde plafonds, raamomlijstingen, muurlijsten en vensterbanken.

Rechts: fraai gepleisterde landschapsvoorstelling boven een deur in de voormalige vestibule.



Op de verdieping is eenzelfde tweedeling te zien als op de begane grond met aan de west- en zuidwestzijde de negentiende-eeuwse kamers die met uitzondering van een enkele tussenwand en later ingebrachte badkamers nog uit de bouwperiode zijn. De kamers hebben in vergelijking met de begane grond een meer sobere uitvoering. De aanwezige schouwen en plafonds stammen allen nog uit de bouwtijd. Aan de overzijde van de gang bevindt zich de later ingebrachte liftruimte en een kamertje op insteekverdieping-niveau. Aan de zuidzijde van de trap de vermoedelijk twintigste-eeuwse arcade en de gang naar diverse vertrekken. De ruimtes op de verdieping van de uitbreiding hebben nog een tijd als woonruimte gediend voor de opzichter en zijn in de jaren '60 gemoderniseerd.

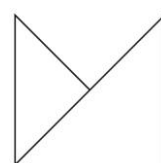


Rechts: de vermoedelijk in begin twintigste eeuw ingebrachte arcade op de verdieping en rondboogvenster van het trappenhuis. Zeer waarschijnlijk is de trap in deze periode versmald.

Links: de eveneens in begin van de twintigste eeuw ingebrachte kamer op insteekniveau.

De monumentale waarde van Huize Reuversweerd is onder andere gelegen in het historische casco waarbij de uitbreiding uit de jaren '20 van de twintigste eeuw een toegevoegde waarde heeft voor de verbouwingsgeschiedenis van het pand. De oorspronkelijke neo-classicistische verschijningsvorm met de statige en symmetrisch gedecoreerde zuid/westgevel is kenmerkend voor de architectuur uit het begin van de negentiende eeuw. Naast het historische casco zijn de resterende negentiende-eeuwse interieurelementen van hoge monumentale waarde. Met name de stijkkamers op de begane grond en de gepleisterde decoraties en het plafond van de vestibule zijn van hoge kwaliteit. De interieurs in de uitbreiding van 1921 hebben een toegevoegde monumentale waarde. De verdieping van de uitbreiding bevat geen monumentale interieuronderdelen.

Verder is Huize Reuversweerd sterk beeldbepalend vanwege de landschappelijke ligging en het ensemble die het vormt met de ernaast gelegen monumentale boerderij.





### Technische beschrijving van het bestaande complex

Het huis Reuversweerd heeft een L-vormige plattegrond met aan de zuid/westzijde het rechthoekige en oorspronkelijke huis uit 1830 met daarachter aan de noordoostzijde de toegevoegde vleugel uit 1921. Het pand bestaat uit twee bouwlagen met daarboven een zolderverdieping en is deels onderkelderd. Het complex is opgetrokken in tweesteens dikke muren (ca. 340 mm) voor het negentiende-eeuwse deel en steens muren voor het twintigste-eeuwse deel met daarboven een samengesteld schilddak, gedekt met gesmoorde platte Friese pannen. Een groot deel van de dakschilden bij de zakgoot (niet zicht daken) is gedekt met zowel rode als gesmoorde Muldenpannen. Het risalerende deel met de klok aan de zuid/westzijde is gedekt met een zeer flauw hellend zinken roeven dak

De buitengevels zijn allen gepleisterd met aan de onderzijde van het negentiende-eeuwse deel een hardstenen plint en een gepleisterde plint onder een granieten lijst bij het twintigste-eeuwse deel.

Aan de zuid/westzijde bevindt zich een balkon dat wordt ondersteund door granieten Dorische zuilen rustend op een eveneens granieten bordes. Onder het balkon bevindt zich een entree met schuivende tuindeuren. Het balkon vertoont bij de oplegging in de gevel een stalen balk. Het gedeelte met balkon risaleert enigszins en heeft een gevelopstand met daarin een klok. Tegen de noord/westgevel is ter hoogte van de verdieplingslijst een klein balkon aangebracht. Het balkon heeft in tegenstelling tot het balkon aan de voorzijde, geen toegang maar grenst aan een raam. Aan de zuidoostzijde bevindt zich de huidige hoofdentree met direct daarnaast een secundaire entree die voorzien is van een extern houten portaal onder een lessenaarsdakje. Beide entrees zijn voorzien van granieten trappen. Een tweede secundaire entree bevindt zich in de noord/oostgevel van de twintigste-eeuwse uitbreiding.

Het metselwerk vertoont nog diverse sporen van oorlogsschade, met name aan de noord/oostzijde (de achtergevel) bevinden zich diverse gaten en provisorische reparaties als gevolg van de beschietingen.

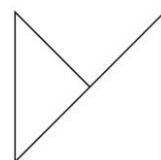
Reuversweerd is uitgerust met houten empire schuiframen voorzien van een roedeverdeling, met enkel glas (dat deels ontbreekt). Het raamhout is 42 mm dik met een glassponning van 17 mm. De roede is 32 x 42 mm (b x d). De ramen verkeren overwegend in een matige technische staat. Ondanks de leegstand is er relatief weinig houtrot opgetreden.

Daartegenover staat dat de meeste ramen niet meer gangbaar zijn en er door het overwegend ontbreken van een verlaag een grove structuur is ontstaan. Alle ramen zijn voorzien van houten Louvre luiken aan de buitenzijde. In het negentiende-eeuwse deel zijn de ramen voorzien van houten binnenluiken. De ramen zijn hierbij uitgerust met geïntegreerde vensterbanken. De schuifdeuren onder het balkon aan de zuid/westzijde hebben eenzelfde houtafmeting en roedezwaarte.



Links: zuid/westgevel

Rechts: empireraam op de verdieping in de zuid/oostgevel







Links: deel van de zuid/oostgevel met zijentree.

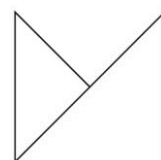
Rechts: deel van de zuid/oostgevel met achter de muur de jaren '20 uitbreiding



De noord/westgevel



De noord/oostgevel met aanzienlijke oorlogsschade.



Het negentiende-eeuwse gebouw is aan de noordoostzijde onderkelderd. De kelders worden gevormd door gemetselde gewelven en krijgen licht via ramen die grenzen aan een brede koekoek aan de noordoostzijde. De verdere houten begane grondvloeren zijn rechtstreeks boven de ondergrond gesitueerd (in het zand) en hebben geen kruipruimte. Het zand onder de vloer is overigens volledig droog. De vloeren zijn allen voorzien van parket met uitzondering van de hal waar deels Carrera marmer is aangebracht en deels een steenachtige smeervloer. De ruimte grenzend aan de entree aan de zuidoostzijde is eveneens voorzien van een marmeren plavuizenvloer.

De twintigste-eeuwse vleugel is eveneens onderkelderd en te bereiken via de gewelfde kelder onder de keuken. De uitbreiding heeft troggewelven met stalen ligger als begane grondvloer. Op de vloeren is een ondervloer van boardbeplating aangebracht.

De begane grond van het negentiende-eeuwse bouwdeel bevat vertrekken met monumentale interieurs. De wanden zijn voorzien van lambriseringen in combinatie met wandbespanning. In één vertrek (noordhoek) is dit nog een papieren imitatie goudleerbehang op jutte. In de overige vertrekken bestaat de wandafwerking uit houten platen met daarop papierbehang. Op plaatsen waar een gat in de wandafwerking zit, is de ruimte tussen de buitenmuur en de bespanning 160 mm. Bij de zuid/oostgevel, waar wandkasten zijn opgenomen in de binnenafwerking is dit ca. 350 mm. Verder zijn alle gebruiksvertrekken voorzien van monumentale stucplafonds met een gestucte wandlijst. De wandlijsten zijn aangebracht op latwerk en los gehouden van de buitenmuur. Daarnaast zijn alle vertrekken uitgerust met monumentale schouwen met gepleisterde boezems, die van reliëfs zijn voorzien.

Het vertrek grenzend aan de tuindeuren onder het balkon aan de zuid/westzijde heeft eveneens zeer fraaie stucplafonds met diverse reliëfs boven de deuren. Tegen de wanden is een imitatiemarmer lambrisering aangebracht. Deze imitatiemarmer afwerking is ook bij de bijtengevel toegepast op een voorzetwand (stuc op riet). De ruimte tussen buitenmuur en de binnenvoorzetwand is hier ca. 40 mm. Verder is een grote houten pui met glas aangebracht tussen de hal en de vestibule. De gang/hal zelf is bij de entreedeur voorzien van een tochtdeur. Alleen in de keuken zijn geen voorzetwanden aangebracht en is de plafondafwerking een eenvoudig stucplafond. Wel bevat de keuken een forse schouw en zijn tegen de wanden tot ca. 2,2 m tegels aangebracht.

Naast de trap naar de verdieping, die rechtstreeks grenst aan de centrale hal/gang, zijn nog enkele kleine vertrekken. Ter hoogte van het bordes van de trap is een bescheiden insteekverdieping.

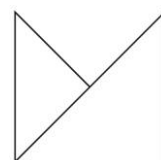
Op de verdiepingen zijn de kamers van het negentiende-eeuwse bouwdeel eveneens voorzien van voorzetwanden. Ook zijn de ruimtes hier uitgerust met geornamenteerde stucplafonds en een schouw. Op een enkele plek, waaronder de hal, is het plafond (deels) omlaag gekomen. Bij de badkamers zijn tegels toegepast (tot ca. 2,20 m) rechtstreeks tegen de buitenmuur. De verdiepingvloeren bestaan allen uit een houten balklaag. De jaren '20 uitbreiding is opgedeeld in diverse kleine kamers en voorzien van eenvoudige stucplafonds.

De zolderverdieping bestaat uit twee ruimten, één boven het negentiende-eeuwse deel en één boven het twintigste-eeuwse deel. De volledige dakconstructie met spanten die gordingen dragen, is beschoten. Vanuit de zakgoot in het negentiende-eeuwse deel loopt binnendoor een Keulse goot naar een vergaarbak bij de goot aan de buitenzijde. De zakgoot is te bereiken via een dakkapel. Vlak boven de houten zoldervloer zijn in de buitengevels houten ramen aangebracht, die met een opklapbaar binnenluik kunnen worden afgesloten. Verder bevinden zich in het negentiende-eeuwse deel een aantal houten inbouwkamers.

#### *Technische staat*

Ondanks de lange leegstand verkeert het pand in een relatief redelijke conditie. De technische staat is weliswaar matig tot plaatselijk slecht maar het casco verkeert overwegend nog in een goede staat en de eventuele schade is goed te restaureren. Het geluk is dat het dak in een in verhouding redelijke conditie verkeert waardoor er weinig lekkages hebben opgetreden. De staat van de goten is echter slecht en momenteel treden op enkele plekken wel lekkages op. Op één plek gaat dit ten koste van een hoog monumentaal plafond, warme het wenselijk is snel noodreparaties te verrichten om verdere schade te voorkomen.

Wel kent het pand nog veel oorlogsschade, met name aan de noordoostzijde. De buitenmuren vertonen, zoals aangegeven, diverse gaten als gevolg van beschietingen. Met





name in de buurt van het trappenhuis is veel schade en zijn ook diverse kozijnen kapotgeschoten. De gaten zijn grotendeels dicht gemetseld. Enkele projectielen zijn dieper in het huis ingeslagen waardoor in tussenwanden gaten zijn geslagen en de schouw met rookkanaal in een vertrek aan de noord/westzijde grotendeels zijn vernield. Ook enkele binnenkozijnen zijn geraakt en deels versplinterd. Met name rondom de trap zijn veel kogelinslagen zichtbaar. Het stucplafond boven de trap is hierbij deels omlaag gekomen, evenals een aantal plafonds op de verdieping. In de kap zijn een aantal spanten beschadigd. Wonderwel is alleen in een vertrek op de begane grond in de jaren '20 uitbreiding (nabij het trappenhuis) brand uitgebroken. Hoewel de wanden en plafonds zijn geblakerd, is de schade is beperkt.

#### *Toekomstplannen*

Als nieuwe bestemming voor het landhuis, (inclusief de boerderij) wordt gedacht aan een conferentieoord met zalenverhuur in combinatie met kantoor en eventueel een groepsaccommodatie.

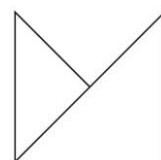


Gewelfde kelder.



Links: raam met vensterbank met dichte binnenluiken

Rechts: gang op de begane grond gezien richting de toegangsdeur in de zuid/oostgevel.







Links: doorgang vanuit de vestibule naar de hal en trappenhuis.



Rechts: één van de schouwen op de begane grond.



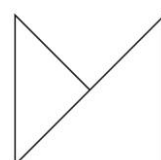
Links: de trap naar de verdieping



Rechts: oorlogsschade in de achtergevel ter hoogte van het bordes van de trap.



Kamer op de verdieping met schuifluiken.







Links: één van de schouwen in een slaapkamer op de verdieping.

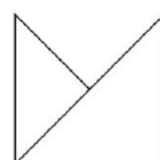
Rechts: interieur van de twintigste-eeuwse uitbreiding op de verdieping.



Zolderverdieping met de ramen onder de daklijst.



Kapconstruct ter plaatse van de zakgoot. Rode pijl geeft de Keulse goot weer.



### Huidige energieprestatie en technische gegevens

Huize Reuversweerd bestaat uit één energiesector. De kelders en zolderruimtes zouden in de huidige staat aan te merken zijn als onverwarmde aangrenzende ruimten (OAR's). De overige gebruiksruimtes worden in de onderstaande tabel als potentieel verwarmd aangeduid. De woning is niet in gebruik, heeft geen verwarming en de buitenschil is op diverse plaatsen open. De onderstaande indicatie van de energieprestatie geldt voor een gerestaureerd casco met de huidige voorzieningen en een reguliere (gasgestookte) CV installatie.

<b>Woning:</b>	
oppervlak woning	1.217 m <sup>2</sup>
oppervlak woning (potentieel verwarmd)	751 m <sup>2</sup>
oppervlak begane grondvloer	372 m <sup>2</sup>
oppervlak begane grondvloer boven kelder gewelfd.	94 m <sup>2</sup>
oppervlak begane grondvloer boven grondslag	152 m <sup>2</sup>
oppervlak begane grondvloer boven kelder met houten vloer	86 m <sup>2</sup>
oppervlak zoldervloer	372 m <sup>2</sup>
inhoud woning	4.336 m <sup>3</sup>
inhoud woning zonder OAR's	3.125 m <sup>3</sup>
oppervlak twee steens buitenmuur	593 m <sup>2</sup>
oppervlak steens buitenmuur	267 m <sup>2</sup>
oppervlak glas	133 m <sup>2</sup>
oppervlak hellend dak	457 m <sup>2</sup>
oppervlak vlakkere dakdelen	45 m <sup>2</sup>

<b>Warmteweerstand per constructieonderdeel:</b>	Rc [ m <sup>2</sup> K/W]
begane grondvloer gewelfde kelder	0,86
begane grondvloer houten vloer boven kelder	0,28
begane grondvloer hout	0,26
buitengevels 19 <sup>e</sup> eeuwse deel (gemiddeld)	0,66
buitengevels 20 <sup>e</sup> eeuwse deel	0,21
hellend dak	0,24
vlakke delen dak	0,25

<b>U-waarde en zontoetredingsfactor:</b>	U [W/m <sup>2</sup> K]	g-factor [-]
enkel glas	5,8	0,8
deuren	2,0	-

Energie label woning in huidige staat

G

(Energie-index 3,49 MJ/m<sup>2</sup>)<sup>1</sup>

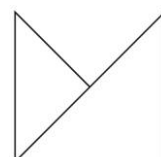
Technische Staat:

slecht – matig – redelijk – goed

Gebruiksintensiteit:

laag – gemiddeld – hoog

<sup>1</sup> Reuversweerd geniet een monumentenstatus en heeft daarmee geen labelplicht. Het energielabel is indicatief om de energieprestatie aan te geven. Het aangeduide label geldt niet als een label certificaat volgens BRL9500-01.





## Energie Prestatie Advies

Het landhuis staat decennia (nagenoeg) leeg en vraagt om een grondige restauratie en renovatie om het gebouw weer redelijkerwijs een gebruiksfunctie te geven. De noodzakelijk grootschalige aanpak maakt dat er goede kansen liggen om het gebouw een redelijk tot goede energieprestatie te geven. Het e.e.a. hangt mede af van de beoogde gebruiksfunctie waarbij de monumentale waarden, met name van de hoogwaardige interieurs op de begane grond, maatgevend zijn.

De zwakste schakel van het landhuis zijn de ramen met enkel glas en de ontbrekende kierdichting. Daarnaast is met het verbeteren van de isolatiewaarde van het dak een aanzienlijke verbetering te bewerkstelligen. Bij een hoger ambitieniveau kan nagedacht worden over gevelisolatie en vloerisolatie. Aangezien installatietechniek compleet ontbreekt, liggen hier veel mogelijkheden om Reuversweerd te ontwikkelen met een duurzaam energieverbruik tot zelfvoorzienend.

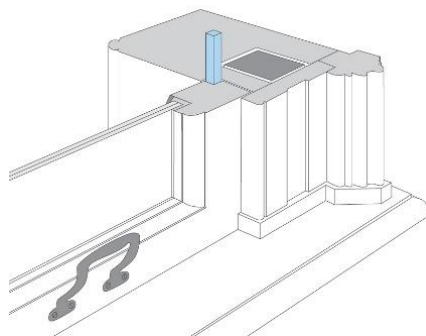
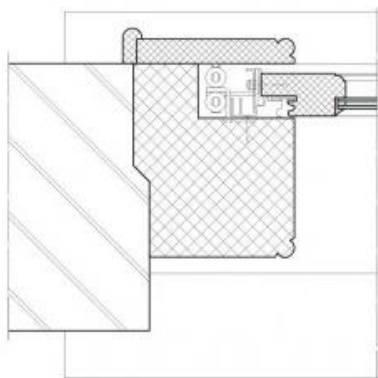
## Ramen

Hoewel de ramen een belangrijk onderdeel zijn van de monumentale waarde van het huis, zijn deze door de technische staat en de uitloging van het hout (waardoor deze een zeer grove nerf heeft gekregen) niet redelijkerwijs te herstellen. Ook zijn de ramen niet goed aan te passen door de opzet van de constructie en de aanwezigheid van binnenluiken. Het raamhout is 42 mm dik met een roede van 32 mm breed. In een nieuw raam zou een glassponning van ca. 22 mm kunnen worden toegepast waardoor een variant dubbel glas van ca. 12 mm kan worden geplaatst. Overigens wordt het toepassen van zogenaamde Wiener prossen door monumenteninstanties in de regel niet toegestaan en zal de roede glasdragend moeten zijn. Het (zwaardere) glas vraagt wel om de toepassing van veren om het raam te kunnen laten schuiven.

Bij de toepassing van nieuwe schuiframen kunnen deze van een deugdelijke kierdichting worden voorzien.

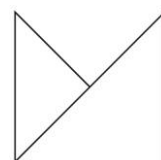
Voor de schuiframen kan hiervoor bijvoorbeeld een raam met een zogenaamd WinTwin systeem (of vergelijkbaar) of een Vr-Strip worden geplaatst om een kierdichting te realiseren. Bij een WinTwin systeem worden geleiders tegen het bestaande kozijn geplaatst waarin het schuifraam schuift. Er zijn fabrikanten die t.b.v. de geleider een groot deel van het bestaande kozijn weg halen maar er zijn ook timmerfabrieken die alleen een geleider in frezen. Wanneer ook de kozijnen moeten worden vervangen maakt dit overigens niet uit. Een nadeel is dat de geleider zichtbaar is. Een Vr-strip bestaat uit langs elkaar schuivende tochtstrips tegen het raam en het kozijn om zo een tochtichting te realiseren.

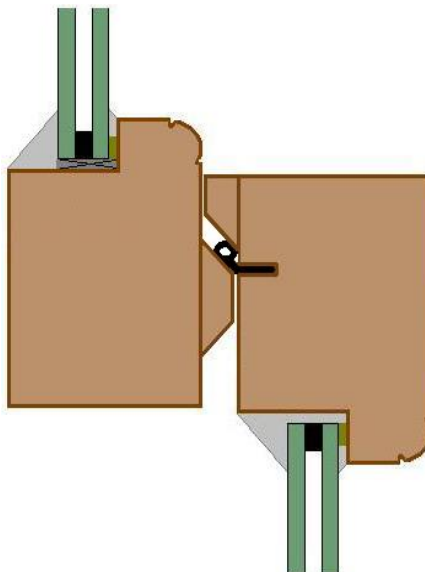
De meest eenvoudige oplossing is overigens het permanent dicht zetten van de nieuwe schuiframen. Dichtingsband wordt dan in de sponning aangebracht waarna het raam 'dicht' wordt geschilderd, wat tevens een betere inbraakpreventie geeft.



Links: detail schuifraam met een WinTwin systeem met een geleider voor het schuifraam.  
Bron: Bouwwereld

Rechts schuifraam met schematische weergave Vr-strip.  
Bron: Happylift



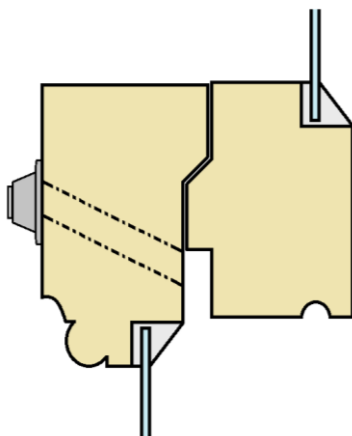


Links: schuifraam met WinTwin techniek met een geleider in het zicht.  
Foto [REDACTED].

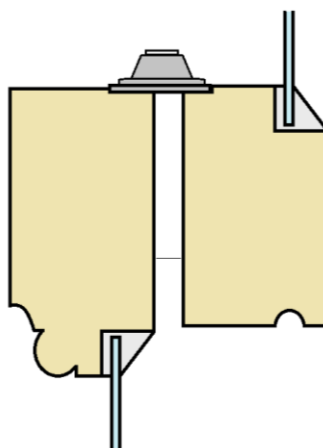
Rechts: detail van een kierdichting ter plaatse van een wissellat.

### Ventilatie

Er zijn geen ventilatievoorzieningen aangetroffen. Bij een verbetering van de kierdichting verdient de ventilatie van de woning bijzondere aandacht. Bij het toepassen van nieuwe ramen zijn roosters in het raamhout ter hoogte van de wissellat een oplossing. Verder zou via de rookkanalen mechanisch kunnen worden afgezogen door het plaatsen van units op de zolder.

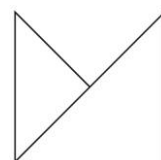


Detail van een ventilatieopening in de bovendorpel van een schuifraam.



Links: een schuifraam met een rooster aan de bovenzijde van het raam bij de wissellat. Het raam kan hierdoor niet meer geopend worden.

Rechts: detail van een ventilatieopening ter hoogte van de wissellat.



Een nadeel van ventilatie is dat het tot energieverlies leidt, immers de verwarmde lucht wordt afgevoerd ten behoeve van verse koude lucht. Om dit te voorkomen kunnen volledig mechanische systemen, oftewel gebalanceerd ventilatie systemen, gekoppeld worden aan een Warmte Terug Win systeem, een zogenaamde WTW, waarbij de uitgaande lucht de inkomende lucht verwarmt in een warmtewisselaar. De aan- en afvoer van de lucht is daarbij mechanisch geregeld waarbij de inkomende ventilatielucht wordt verwarmd met de uitgaande lucht. Voor de zomer is wel een zogenaamde bypass aan te bevelen, die voorkomt dat de verse buitenlucht door de af te voeren lucht wordt voorverwarmd. Het is tevens van belang dat het ventilatiesysteem regelmatig wordt onderhouden om het binnenklimaat gezond te houden. Het systeem kan op de zolder worden geplaatst waarbij gebruik kan worden gemaakt van de rookkanalen. Let wel, een rookkanaal kan dan niet meer dienst doen als rookgasafvoer.

### Dak

Het dak is aan een renovatie toe. Aangezien voor de noodzakelijke dakrenovatie de pannen moeten worden afgenomen is het meest eenvoudig om een warm dak-constructie toe te passen. Bij deze constructie kunnen bijvoorbeeld geïsoleerde dakpanelen op het dak worden aangebracht. Het is daarbij van belang dat het dakpakket niet te dik wordt i.v.m. aansluitingen op de goot. Bij een te dik pakket bestaat het risico dat de onderzijde van de pannen in het zicht komen. Gezien de breedte van de goten van het landhuis is het ophogen van het dak tot ca. 100 mm goed mogelijk. De isolatiewaarde is afhankelijk van het gekozen isolatieproduct.<sup>2</sup>

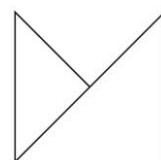
Bij het zinken dak aan de voorzijde is het daarentegen het meest eenvoudig om een zogenaamd koud dak toe te passen. Bij een koud dak-constructie bij zinken daken wordt het isolatiemateriaal onder het beschot in combinatie met een luchtsponw aangebracht. De ruimte tussen het isolatiemateriaal en het beschot moet goed geventileerd worden met buitenlucht. Het is van belang dat deze ventilatie goed gewaarborgd is omdat er anders vochtproblemen kunnen ontstaan die rotting van de dakconstructie tot gevolg hebben. Het isolatiemateriaal kan niet rechtstreeks tegen het beschot worden aangebracht omdat het tot verstikking van het beschot kan leiden.

Een warm dak-constructie met isolatie op het dak beschot is bij het zinken dak ook mogelijk alleen moet er dan een zogenaamde structuurlaag worden aangebracht (een laag die het eventuele vocht onder het zink kan afvoeren) met daarop rechtstreeks de metalen dakbedekking. Bij deze oplossing moet de dakbedekking goed regendicht zijn omdat de waterafvoerende capaciteit van de structuurlaag beperkt is. De uitvoering moet daarnaast erg zorgvuldig zijn, met aan de binnenzijde onder het isolatiemateriaal een goede dampwerende laag om condensatieproblemen te voorkomen.

Indien het platte deel van het twintigste-eeuwse bouwdeel eveneens met zink wordt gedekt kan een zelfde oplossing worden toegepast. Indien voor een bitumineus product wordt gekozen kan eenvoudig onder het dakleer de isolatie worden aangebracht.

De zakgoot centraal in het dak met de interne waterafvoer kan worden gehandhaafd. In overleg met de lokale monumenten instantie kan ook gekeken worden of het mogelijk is het dak dicht te leggen met een plat dak (met behoud van de dakconstructie). Door een kleine dakopstand rondom zouden dan eventuele kleine installaties op het dak kunnen worden aangebracht en de ruimte eronder kan dan dienst doen als huisvesting van eventuele installaties. De afwatering zou dan kunnen plaatsvinden op bijvoorbeeld de kepergoot aan de noordzijde, zodat er geen interne afwatering (Keulse goot) meer nodig is.

<sup>2</sup> Bijvoorbeeld een 100 mm dikke plaat met vochtregulerende houtvezelplaten heeft een Rc waarde van ca. 2,8 m²K/W. Een plaat met PIR heeft een Rc van ca. 3,9 m²K/W.







De huidige zakgoot tussen de daken van het negentiende-eeuwse landhuis.



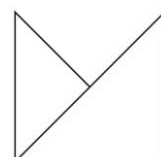
Voorbeeld van een recent dicht gelegde zakgoot bij Huis Klarenbeek.  
Links zijn de spanten van het dakvlak zichtbaar met daarboven een ingebrachte vloer  
Rechts het platte dak met rondom een opstand van het schuine dakdeel.

### Vloeren

De parketvloeren op de begane grond zijn op diverse plaatsen stuk en overwegend afgeschreven. Bij de houten vloeren rechtstreeks in het zand zal voor het aanbrengen van isolatie de vloer moeten worden open gehaald. Het zand zou voor een deel ontgraven kunnen worden en onder de balken een isolatielaag kunnen worden aangebracht. Dit kunnen isolerende korrels of chips zijn maar ook bijvoorbeeld (natuur)schelpen die goede isolerende eigenschappen hebben en de eventuele vochtproblemen kunnen voorkomen.

Wat de ondergrond van de marmeren plavuizenvloer vormt, is niet bekend. Natuurstenen vloeren werden vaak op een schelpen bed gelegd, waarmee al enig isolerend vermogen is gekregen. De marmeren plavuizenvloer stamt echter naar alle waarschijnlijkheid uit de jaren '20 toen natuurstenen vloeren ook al op een smeervloer werden geplaatst. Naast het risico van breuk bij uitnemen zou het na-isoleren van de vloer leiden tot een sloop van de ondergrond, wat relatief ingrijpend is.

Tussen de houten vloer boven de gewelfde kelder zijn vermoedelijk holle ruimtes gesitueerd, al dan niet gevuld met zand. De houten vloeren boven de gewelven zijn overwegend



zelfdragend met daaronder de gewelven. De ruimtes kunnen gevuld worden met isolatie (bijvoorbeeld cellulosevlokken of schelpen). Bij de keuken, die een steenachtige plavuizenvloer heeft boven een gewelfde kelder zal dit niet mogelijk zijn. De vloeren van de jaren '20 uitbreiding daarentegen kunnen eenvoudig aan de onderzijde van een isolerend plafond worden voorzien.

Bij een lagere gebruiksintensiteit van de zolderverdieping is de isolatie van de zoldervloer een aantrekkelijke toevoeging; de eerste verdieping heeft dan minder warmteverlies richting de zolderverdieping. Op de bestaande houten zoldervloer kan eenvoudig een zwevende dekvloer worden aangebracht. Zoldervloerisolatie kan ook in plaats van dakisolatie worden aangebracht, echter het isoleren van het dak geeft de zolderverdieping een gebruikswaarde wat de toekomstige exploitatiemogelijkheden bevordert. Gezien de noodzakelijke dakrenovatie is het isoleren van het dak relatief goedkoper dan wanneer het in een later stadium alsnog gebeurt. Bij een (op termijn) intensievere exploitatie vormt de geïsoleerde zoldervloer geen overbodige investering aangezien deze tevens een geluid- en een brandwerende scheiding (WBDBO) vormt.

### Gevels

Over het algemeen leidt het isoleren van massieve buitenmuren aan de binnenzijde tot veel problemen. De panden zijn 'thermisch lek' waardoor koudebruggen bijna niet zijn te voorkomen en het isolatieniveau wat lager moet worden gehouden. Wanneer het isolatiemateriaal bij vloeren en binnenwanden die aansluiten op de buitenmuur, niet genoeg wordt doorgezet, ontstaan koudebruggen die tot bouwfysische problemen kunnen leiden.

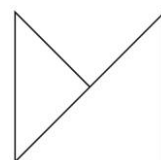
De begane grond kenmerkt zich door stijlkamers waardoor na-isolatie van de gevels lastiger is. De wandbekledingen bestaan uit een houten lambrisering met velden met (vermoedelijk niet oorspronkelijk) papierbehang op houten panelen. Alleen in de kamer aan de noord/westzijde is nog een bespanning met imitatie goudleer behang. De lambrisering verkeert overwegend in een redelijke staat; het behang en het imitatie goudleer behang verkeren in een matige tot slechte staat. De houten panelen van het behang en het imitatie goudleer behang kunnen worden uitgenomen om te zien of het mogelijk is tegen de buitenwand een dunne laag isolatie aan te brengen. Hierna kan opnieuw een bespanning worden aangebracht.<sup>3</sup> Bij de kamer aan de noord/westzijde is door oorlogsschade te zien dat de plafondlijsten op een tengelwerk los van de buitengevel is aangebracht waardoor het mogelijk is de isolatie bij de plafonds en vloeren door te zetten naar de verdieping. Op de verdiepingen zijn eveneens behangen voorzetwanden aangebracht al dan niet boven een houten lambrisering, die zonder veel moeite kunnen worden uitgenomen.

Het is van groot belang dat de isolatie zo veel mogelijk wordt doorgezet anders ontstaan koudebruggen die tot condensatie en daarmee vochtproblemen kunnen leiden. De vestibule bijvoorbeeld heeft eveneens een voorzetwand, weliswaar met een geringere spouw. Gekeken kan worden of het mogelijk is om de wand te vullen (zonder deze te ontmantelen) met bijvoorbeeld cellulosevlokken. Bij andere gebouwdelen (zoals de insteek en de trappenhal) kan eventueel een binnen voorzetwand worden aangebracht.

Gezien de constructiewijze met de oplegging van balken in de buitengevel en aanwezige koudebruggen biedt het toepassen van vochtregulerende isolatiematerialen sterke voordelen.<sup>4</sup> Het principe van deze isolatiematerialen is dat het product dampdoorlatend is en zelf vocht vast kan houden waardoor het als vochtbuffer functioneert. Een belangrijk voordeel van deze eigenschap is dat de kans op vochtproblemen veel minder groot is. Bij de toepassing van het isolatiemateriaal is het echter wel noodzakelijk dat de constructie blijft ademen. Het gebeurt vaak dat dit in de praktijk wordt genegeerd en bijvoorbeeld een dichte muurverf als latex of een dichte sierpleisterlaag wordt aangebracht waardoor de vochtregulerende eigenschappen weg vallen.

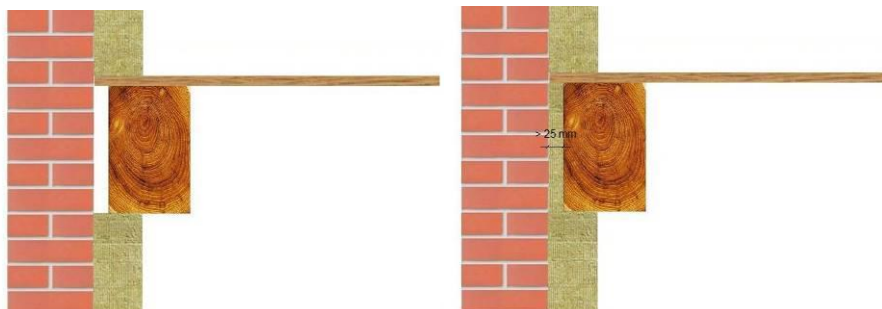
<sup>3</sup> Mogelijk is het imitatiegoudleer door een expert te restaureren en te herplaatsten.

<sup>4</sup> Producten als Isovlas, Homatherm, Pavatex, Aerowool, Cellulose en Calciumsilicaat.



Gezien de constructiewijze is het verder aan te bevelen dat de Rc van de buitengevel niet hoger wordt dan 1,6 m<sup>2</sup>K/W. Dit komt neer op de toepassing van ca. 30 mm vochtregulerend isolatiemateriaal.

Zoals aangegeven kunnen koudebruggen ontstaan wanneer het isolatiemateriaal bij vloeren en binnenwanden die aansluiten op de buitenmuur, niet genoeg wordt doorgezet. . Bijvoorbeeld bij strijk balken kan een ongeventileerde ruimte ontstaan die tot vochtproblemen kan leiden.



Voorbeelddetail van gevelisolatie bij een strijk balk. Wanneer de isolatie (zoals links aangegeven) niet kan worden doorgezet, kan vochtophoping optreden bij de afgesloten ruimte tussen de balk en de muur. Wanneer de ruimte tussen balk en de muur 25 mm of meer bedraagt kan er voldoende isolatiemateriaal worden aangebracht om eventuele condensatieproblemen te voorkomen.

Verder is het aan te bevelen om de binnenmuren die aansluiten op buitengevels, aan weerszijden te bekleden met isolatiemateriaal. Gezien het maximaal verantwoorde isolatieniveau is 300 mm aan weerszijden van de binnenmuur al voldoende. Bij de stijkkamers kan dit eveneens worden opgenomen in de wandbekleding.

Schematisch detail van een binnenwand die aansluit op de buitengevel die aan weerszijden met isolatiemateriaal is bekleed.



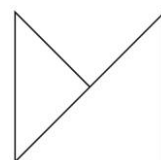
### Verwarming

Het landhuis heeft geen CV installatie meer. Er kan natuurlijk gekozen worden voor energie zuinige Hoog rendementsketels voor het verwarmen van het huis. De renovatie van het landhuis biedt daarnaast echter een mooie aanleiding om voor een alternatieve verwarmingsbron te kiezen zoals een pelletbrander of een warmtepomp die kosten- en milieutechnisch interessant kunnen zijn.

#### *Pelletbrander*

Een pelletbrander is een CV ketel die pellets van houtafval als brandstof gebruikt. Aan een CV gestookt met pellets, is een omvangrijk buffervat gekoppeld om warmte op te slaan. Immers een hout aangestuurde CV ketel produceert in verhouding tot een ketel met gasverbranding in één keer meer energie die moet worden opgeslagen. Aan een dergelijke CV ketel kan de warmwatervoorziening worden gekoppeld; door het buffervat loopt dan een spiraal die de warmwaterboiler voedt. De installatie kan in de kelder onder de jaren '20 uitbreiding worden geplaatst. Voor het landhuis is een ketel met een houtvergassingsinstallatie met een capaciteit van 180-200 kW voldoende.

De hoeveelheid energie die verkregen wordt bij de verbranding staat 1 kuub gas ongeveer gelijk aan 1,7 kilo pellets. Pellets kosten ca. € 0,28/ kg. Het prijspeil voor gas is € 0,65/m<sup>3</sup>. Dit maakt dat het equivalent van pellets ten opzichte van 1 kuub gas € 0,48 kost en goedkoper





is. Afhankelijk van de grootte van de pelletlader moet de lader ca. 1 keer per maand worden bijgevuld. Een nadeel is dat de asla met enige regelmaat moet worden geleegd.

De systemen zijn relatief duurzaam (20 tot 30 jaar) en heten CO<sub>2</sub> neutraal te zijn. Bij verbranding van het hout komt dezelfde hoeveelheid CO<sub>2</sub> vrij als wanneer het hout op natuurlijke wijze afbreekt waardoor er per saldo niet extra CO<sub>2</sub> vrij komt.<sup>5</sup>

#### *Warmtepomp*

Voor zowel het landhuis als de ernaast gelegen boerderij kan ook gedacht worden aan aardwarmte. Een warmtepomp haalt met een warmtewisselaar warmte uit onuitputtelijke bronnen, in dit geval grondwater. De installatie heeft een zeer hoog rendement. Daardoor gebruiken warmtepompsystemen weinig tot geen fossiele brandstof en veroorzaken ze weinig milieubelasting.

Gezien de omvang van complex is een zogenaamd gesloten bronsysteem het meest geschikt. De bodemgesteldheid en grondwaterkwaliteit van het gebied zijn geschikt voor het systeem.<sup>6</sup> Bij een gesloten bodemenergiesysteem wordt een vloeistof, vaak met toegevoegde antivriesmiddelen, in buizen door de bodem geleid. Het water met antivriesmengsel neemt de temperatuur van de bodem op en brengt het naar de warmtepomp. Elke grondsoort heeft een afgifte in wattage per strekkende meter, vandaar dat de samenstelling van de bodem bepalend is voor het aantal boringen voor de voeding van de warmtepomp van het complex. De investering voor de aanleg van de installatie varieert derhalve van € 36.000 tot 57.000.

Een warmtepomp kan ook worden aangewend voor de warmwatervoorziening. Voor warm water zijn speciale warmtepompboilers beschikbaar. De boiler wordt in basis verwarmd door de warmtepomp (tot ca. 40 à 45 °C) en elektrisch bijverwarmd tot een temperatuur van 60 °C. Er zijn echter ook systemen met een warmtepompboiler in de handel die niet elektrisch worden bijverwarmd maar die aanvullend een hogere temperatuur realiseren d.m.v. een hydrobox.

Een voordeel van een gesloten bronsystemen is dat dit systeem ook gebruikt kan worden om te koelen in de zomer. Verder is een gesloten bronsysteem onderhoudsarm en heeft het een levensduur van 15 tot 20 jaar. De levensduur van de bron zelf is 30 tot 50 jaar. Wel is voor de plaatsing (boven de 70 kW) een vergunning vereist. Bij een warmtepomp wordt gebruik gemaakt van een gratis warmtebron waardoor de kosten van gas voor verwarming vervallen. Het systeem verbruikt wel elektriciteit. Het stroomverbruik is afhankelijk van het vermogen van de warmtepomp. Veelal ligt het stroomverbruik op ca. 20-25% van het afgegeven vermogen in kW. Dit zou voor Landhuis Reuversweerd en de bijbehorende boerderij uitkomen op een elektriciteitsverbruik van ca. 8.500 kWh per jaar.

Voor alleen het landhuis is qua investering een luchtwarmtepomp of een hybride warmtepomp meer geschikt. Een hybride warmtepomp werkt samen met een CV. Het warmtepompdeel onttrekt en transporteert warmte uit omgevingslucht naar het pand. Als de vraag naar warmte te hoog is, bijvoorbeeld wanneer het hard vriest, kan de CV-ketel bijverwarmen of het overnemen. Verder verwarmt de ketel bij voor warm water. Met een hybride warmtepomp wordt ca. 30 tot 40% minder gas verbruikt. De kosten voor een hybride warmtepomp inclusief CV ketel bedraagt € 6700,- tot 7700,-.

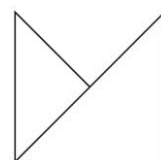
Aardwarmte is het meest eenvoudig te koppelen aan een LTW verwarmingssysteem. Een hybride warmtepomp kan eventueel worden gekoppeld aan radiatoren, maar het systeem werkt dan minder efficiënt (de ketel moet meer bij verwarmen) dan bij LTW.

#### *LTW*

Gezien de totale renovatie van het landhuis kan Reuversweerd van een Laag Temperatuur Water verwarmingssysteem (LTW) worden voorzien die in verhouding minder energie verbruikt dan een regulier verwarmingssysteem.

<sup>5</sup> In tegenstelling tot een gewone openhaard of een houtkachel heeft een installatie met een houtvergasser (door een meer volledige verbranding) veel minder roet uitstoot.

<sup>6</sup> WKO-tool VROM.



Van een LTW systeem wordt gesproken als de aangevoerde watertemperatuur niet hoger is dan 55 °C en de retourwatertemperatuur maximaal 45 °C is (in tegenstelling tot het traditionele 90-70 °C systeem). Door de lagere temperatuur is wel een groter warmteafgifte oppervlak nodig, waardoor het in de regel aan vloer en/of wandverwarming wordt gekoppeld.

Voor vloerverwarming kan bij het uitnemen van de houten vloeren op de begane grond tussen de balken isolatiemateriaal worden aangebracht met daaroverheen een noppenverdeellaag van de verwarmingsbuizen. Vloerverwarming is verenigbaar met parket. Wel moet rekening worden gehouden met de houtsoort en de ondergrond voor voldoende warmteafgifte. De vloer komt hierdoor wel 50 à 60 mm omhoog waardoor moet worden gecheckt op aansluitingen op deuren etc. Met het verwijderen van de bestaande vloer wordt echter al ca. 30 mm gewonnen, waardoor het geen problemen geeft. Op de verdiepingvloeren kan in de gebruiksvertrekken over de bestaande vloer de vloerverwarming worden aangebracht. Mogelijk dat de drempel iets hoger moet worden geplaatst en de toegangsdeuren iets ingekort aan de onderzijde. De ruimte tussen vloer en plafond kan gevuld worden met bijvoorbeeld cellulosevlokken. Bij de zolder kan vloerverwarming opgenomen worden in een verhoogde (zwevende) vloer.

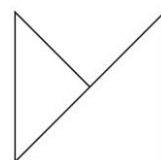


Voorbeelden van de aanleg van vloerverwarming. Links met buizen op wapeningsnet (ca. 50 mm vloerdikte); rechts met een zogenaamde noppen verdeelplaat (minimaal 60 mm vloerdikte).

Bij vloerverwarming reageert het systeem trager op temperatuurwijzigingen. Het is daarom aan te bevelen de vloerverwarming alleen toe te passen in redelijk tot goed geïsoleerde panden. Een plotselinge daling in de temperatuur, doordat het buiten sterk afkoelt, kan het systeem niet direct opvangen waardoor het een tijd duurt voordat de ruimte weer de ingestelde temperatuur bereikt. Wanneer er voor LTW wordt gekozen is het derhalve sterk aan te bevelen de buitenmuren te isoleren

### Zonne-energie

Zonnepanelen in het zicht worden bij monumenten in de regel als detonerend en derhalve als onwenselijk ervaren. De daken van Huize Reuversweerd zijn zichtdaken waardoor het complex niet geschikt is voor de plaatsing van zonnepanelen. De dakvlakken in de zakgoot zijn relatief klein en ontvangen te veel schaduw. Wanneer er voor gekozen wordt het deel met zakgoot dicht te leggen en een plat dak aan te brengen (zie: *Dak*) kunnen op dit nieuwe platte dak (onzichtbaar) een aantal zonnepanelen worden aangebracht. Ca. 30 panelen kunnen hier worden geplaatst met een opbrengst van ca. 6000 kWh hetgeen ruim voldoende moet zijn



voor het toekomstig gebruik.<sup>7</sup> Wanneer echter een warmtepomp wordt toegepast zal de jaarlijkse behoefte 13.500 tot 14.500 kWh bedragen, wat neer komt op 67 tot 72 panelen.

Een alternatief is de panelen te plaatsten op de aan de zuidoostzijde van het landhuis gesitueerde niet monumentale agrarische loods welke een fors zuidwestelijk georiënteerd dakvlak heeft. Een ander alternatief is de plaatsing van panelen in een weiland nabij het complex.

De potentie van het dak van de loods (of het weiland) om energie op te wekken is aanzienlijk hoger dan de energievraag. Het is financieel onaantrekkelijk meer elektriciteit op te wekken dan het eigen gebruik.<sup>8</sup> Mogelijk dat de grotere capaciteit tevens kan worden aangewend voor de behoefte van de agrarische bestemming (collectieve plaatsing). Een andere oplossing is de opslag van de overcapaciteit in batterijen (accu's). Hiermee wordt een grotere mate van zelfvoorzienendheid bereikt. De batterijen zijn voorzien van omvormers die de gelijkstroom (DC-stroom) omzet in wisselstroom voor het net (AC-stroom). De batterijen zijn vooralsnog vrij kostbaar, en hun levensduur is sterk afhankelijk van de manier waarop ze worden opgeladen. Mogelijk is de voorziening in de toekomst een goed alternatief als de techniek verder is doorontwikkeld en de verhouding kosten en baten gunstiger is.



Zonnepanelen in een weiland.  
Bron: Energievergelijken.nl

### Luiken

Het landhuis is naast de Louvreluiken aan de buitenzijde voorzien van binnenluiken. Luiken kunnen in gesloten toestand in de avonduren een aanzienlijke besparing geven. In gesloten toestand is de afname van het warmteverlies via het venster ca. 55%.<sup>9</sup> Als aanvulling hierop zou eventueel, met name in het twintigste-eeuwse deel op de verdieping waar zich geen luiken bevinden, isolerende gordijnen kunnen worden plaatsen zoals bijvoorbeeld een warmte reflecterend rolgordijn. Een dergelijk gordijn leidt tot een afname van het warmteverlies via het raam van ca. 57%. Naast de avonduren kunnen de gordijnen bijvoorbeeld worden toegepast in ruimtes die minder intensief gebruikt worden zoals de slaapkamers. Wanneer de ruimte niet in gebruik is, zouden de gordijnen permanent gesloten kunnen zijn waardoor het minder energie kost om de ruimte op een basis temperatuur te houden. De combinatie van de luiken met de gordijnen leidt tot een afname van het warmteverlies via het venster met 67%.

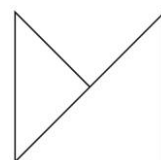
### Eenvoudige aanvullende techniek

Er bestaan vele vormen van technische voorzieningen om energievervalsing te voorkomen. Tijd klokken, schemerschakelaars, bewegingsmelders en/of een centrale aan/afwezigheid schakelaar bij de entree zijn voorbeelden van middelen die ervoor zorgen dat zaken in en om de het landhuis in- of uitschakelen. Verder zal het algemeen toepassen van led-verlichting een duidelijke besparing tot gevolg hebben.

<sup>7</sup> Als uitgangspunt is een standaard paneel genomen van 165 x 99 cm met een capaciteit van 250WP. Capaciteit en uitvoering kunnen per fabrikant verschillen.

<sup>8</sup> De vergoeding die een energieleverancier terugbetaalt voor het overschot ligt rond de 7 ct. per kWh. Dit maakt de extra panelen onrendabel.

<sup>9</sup> Is gebleken in een studie van English Heritage uit 2009. *Research into the thermal performance of traditional windows: timber sash windows.*





### Pakketten met maatregelen

Aan de hand van de hierboven beschreven oplossingen wordt een pakket met maatregelen geschetst. Verder worden oplossingen gegeven in aanvulling of als alternatief voor de in het pakket genoemde maatregelen. De maatregelen zijn hierbij op elkaar afgestemd. Het pakket en de aanvullingen zijn samengesteld om een globale indruk te geven van de mogelijkheden om tot een zeker prestatieniveau te komen.

Bij de schatting van de kosten is uitgegaan van een gemiddeld investeringsniveau.<sup>10</sup> De bedragen zijn inclusief BTW. Eventuele subsidies zijn niet meegenomen. Aangezien diverse werkzaamheden noodzakelijk zijn om het gebouw weer in een technisch goede conditie te krijgen is in enkele gevallen alleen een meerprijs aangegeven van de duurzame maatregelen. De terugverdientijden zijn bepaald op basis van de meerprijs van de betreffende voorziening en is alleen aangegeven daar waar relevant.

#### Basispakket:

- Nieuwe schuiframen met dubbel glas (12 mm, U waarde 2,0 W/m<sup>2</sup>K) en een geïntegreerde kierdichting.
- Isolatie dak met 100 mm PIR platen, Rc constructie 3,9 m<sup>2</sup>K/W.
- Plaatsing houten pellets gestookte CV installatie met een buffervat. Vermogen 180 kW.
- Zonnepanelen op het (nieuwe) platte dak. 30 standaard panelen (250 WP per paneel) met een opbrengst van ca 6000 kWh per jaar.

Oplossingen:	Geschatte investering [€]	Terug Verdien Tijd in jaar <sup>11</sup>
Nieuwe ramen	62.510	n.v.t.
Isolatie dak	22.590	12
Pellet CV ketel	20.780 <sup>12</sup>	9 <sup>13</sup>
Zonnepanelen	13.800	10
	119.680	-

Energielabel

**D**

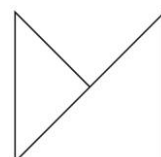
(Energie-index 1,78 MJ/m<sup>2</sup>)

<sup>10</sup> De kosten zijn op basis van eenheidsprijzen 2017 van [www.casadata.nl](http://www.casadata.nl). De kosten zijn gebaseerd op standaard uitvoeringstijden voor de werkzaamheden en bruto prijzen voor materialen en producten inclusief BTW. Voor arbeidsuurloon is uitgegaan van € 32,40. Voor de installaties is uitgegaan van een gemiddeld investeringsniveau. Afwijkingen als gevolg van onvoorzien meerwerk, aanbesteding etc. zijn derhalve mogelijk.

<sup>11</sup> Bij de terugverdientijd is geen rekening gehouden met eventuele subsidies. Er is uitgegaan van een gasprijs van €0,63 per m<sup>3</sup> en elektriciteit €0,23 per kWh (prijspeil 2017).

<sup>12</sup> Prijsopgave Degin BV, voor de Gilles pelletbrander.

<sup>13</sup> Voor het bepalen van de terugverdientijd is de prijs van een reguliere Hr 107 combiketel in mindering gebracht. De terugverdientijd is vastgesteld op basis van de meerprijs van een pelletbrander.



Aanvulling

In aanvulling op het hierboven aangegeven pakket kunnen een aantal extra maatregelen worden doorgevoerd:

- Gevelisolatie, vochtregulerend 30 mm houtvezelplaten (Rd. 0,75 m²K/W). Gemiddelde Rc buitengevel van het negentiende-eeuwse pand 1,45 m²K/W
- Zoldervloerisolatie, 50 mm dikke geperste steenwolplaten met underlayment platen als vloer.

Oplossingen:	Geschatte investering [€]	Terug Verdien Tijd in jaar
Gevelisolatie	61.240	21
Zoldervloerisolatie	31.620	19
	92.860	-

Energie label

**C**

(Energie-index 1,38 MJ/m²)

Alternatieve maatregelen

Als alternatief binnen bovenstaande maatregelen (pakket en aanvulling) wordt gekozen voor een alternatief verwarmingssysteem. De genoemde maatregelen zijn een aanvulling in het verlengde hiervan of als alternatief.

- Warmtepomp (voor landhuis en boerderij), gesloten systeem. (I.p.v. de pelletbrander)
- Vloerverwarming (LTW) inclusief vloerisolatie. Begane grond, PIR platen bij houten balklagen in zand. Cellulose vlokken bij houten vloeren boven gewelven en in de verdiepingsvloer. In hal worden radiatoren geplaatst.
- Zonnepanelen op het dak van de agrarische loods ten zuidoosten van het landhuis, 70 standaard panelen (250 WP per paneel) met een opbrengst van ca 14.000 kWh per jaar. (i.p.v. 30 panelen)

Oplossingen:	Geschatte investering [€]	Terug Verdien Tijd in jaar
Warmtepomp	42.000 <sup>14</sup>	10 <sup>15</sup>
LTW	54.765 <sup>16</sup>	
Zonnepanelen	32.200	10
	128.965	-

Energie label

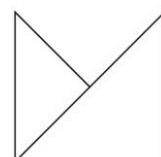
**A**

(Energie-index 0,72 MJ/m²)

<sup>14</sup> Ter indicatie is een gemiddeld investeringsniveau genomen. De uiteindelijke kostprijs is sterk afhankelijk van o.a. de bodemgesteldheid. De prijs kan variëren van € 36.000 - 57.000.

<sup>15</sup> De terugverdientijd van de warmtepomp en LTW zijn gekoppeld. Voor het bepalen van de terugverdientijd is de prijs van twee reguliere Hr 107 combiketels in mindering gebracht. De terugverdientijd is vastgesteld op basis van de meerprijs van een warmtepompinstallatie.

<sup>16</sup> Exclusief de prijs van een nieuwe afwerkvloer.



## Conclusie en aanbevelingen

Het landhuis staat decennia (nagenoeg) leeg en vraagt om een grondige restauratie en renovatie om het gebouw weer redelijkerwijs een gebruiksfunctie te geven. De noodzakelijk grootschalige aanpak maakt dat er goede kansen liggen om het gebouw een redelijk tot goede energieprestatie te geven. Het renderen van de maatregelen hangt hierbij sterk af van de toekomstige functie en gebruikintensiteit.

De zwakste schakel van het landhuis zijn de ramen met enkel glas en ontbrekende kierdichting. De technische staat van de ramen maakt dat deze zullen moeten worden vervangen, zodat er nieuwe ramen met eenzelfde uiterlijk kunnen worden geplaatst die voorzien zijn van dubbel glas en een geïntegreerde kierdichting. Tevens biedt het de mogelijkheid om in het nieuwe raam ventilatievoorzieningen op te nemen.

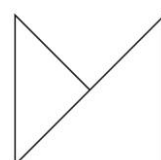
Bij de noodzakelijke dakrenovatie kan meteen het dak van isolatie worden voorzien. De zolderverdieping krijgt hiermee een gebruikswaarde. Een mogelijkheid hierbij is de dakvlakken met zakgoot in het negentiende-eeuwse deel dicht te leggen (met behoud van de spanten) om zo de Keulse goot kwijt te raken. Op het platte dak kunnen dan eventueel zonnepanelen worden aangebracht. Wanneer de zolderverdieping (in eerste instantie) minder intensief gebruikt wordt is het aan te bevelen om alleen de zoldervloer te isoleren (zwevende vloer), zodat er minder warmteverlies optreedt van de eerste naar de zolderverdieping. Aangezien de toegevoegde zwevende vloer tevens geluid- en brandwerende eigenschappen heeft, is deze geen overbodige investering op het moment dat de zolder een intensievere gebruiksfunctie krijgt en het dak wordt geïsoleerd.

Het isoleren van gevels en vloeren vragen om een relatief hoge investering t.o.v. de verbetering die het geeft en hebben daarmee een relatief lange terugverdientijd. Wanneer er echter gekozen wordt om een warmtepomp toe te passen in combinatie met vloerverwarming (LTW) is het wel aan te bevelen om de buitengevels en vloeren van isolatie te voorzien. Aangezien LTW trager reageert op temperatuurswisselingen is voor het comfort immers een hoger isolatieniveau gewenst. Gezien de constructiewijze is het aan te bevelen om het isolatieniveau niet te hoog te kiezen om bouwfysische problemen te voorkomen ( $R_c \max 1,6 \text{ m}^2\text{K/W}$ ). Verder bieden vochtregulerende isolatiematerialen duidelijke voordelen voor het landhuis, omdat er zich dan minder snel vochtproblemen voordoen.

Wanneer er gekozen wordt voor reguliere Hr CV ketels of hout gestookte pellet CV ketels, waarbij van reguliere radiatoren gebruik kan worden gemaakt, is gevel- en vloerisolatie minder nodig. Het toepassen van gevel- en vloerisolatie kan dan gedaan worden vanuit een hoger ambitieniveau.

Wanneer voor een pellet CV installatie of warmtepomp wordt gekozen in combinatie met zonnepanelen kan het landhuis (eventueel samen met de ernaast gelegen boerderij) volledig zelfvoorzienend zijn en gasvrij.

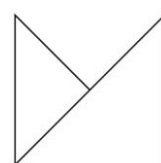
Het pand vertegenwoordigt hoge monumentale waarden waaronder de bijzondere stijlkamers op de begane grond. Daarnaast kent het pand een omvangrijke verbouwingsgeschiedenis waarbij verschillende fases zijn te onderscheiden. De nog aanwezige oorlogsschade en jarenlange leegstand vragen echter om aanzienlijke interventie om het gebouw weer een gebruiksfunctie te geven. Voor een gedegen restauratie- en renovatieplan is het daarom aan te bevelen om de bouwgeschiedenis en aanwezige monumentale waarden inzichtelijk te maken middels een bouwhistorisch onderzoek.





**Bronnen**

Regionaal Archief Zutphen  
Gelderland in beeld  
Geheugen van Nederland



## Bijlagen

### Registeromschrijving

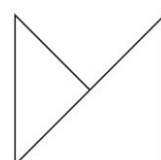
Monumentnummer: 11236

Reuversweerd

Piepenbeltweg 3 6971 JH te Brummen

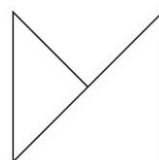
### Rijksmonumentomschrijving\*

Huis "Reuversweerd". Gepleisterd Empire-landhuis met verdieping en middenrisaliet, bekroond door een attiek. Voor de middenrisaliet een balkon met ijzeren hek op twee paren Toscaanse zuilen. Het huis ligt in een landschappelijk zeer fraaie omgeving.



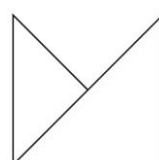
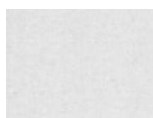
Plattegronden

Soutrrrrain (verbouwingsplan 1921)

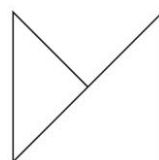




Begane grond (verbouwingsplan 1921)



Eerste verdieping (verbouwingsplan 1921)



Doorsnede over de uitbreiding van 1921 (verbouwingsplan 1921)

