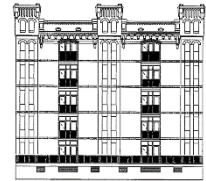


***Vereniging van eigenaars Woensdag en Donderdag***  
***Zeeburgerkade te Amsterdam***



**Overzicht Energiebesparende maatregelen WoDo**

Technische Commissie i.s.m. Rob Aarden

Versie 14-10-2022

## Inleiding

In dit overzicht worden alle denkbare energie- en CO<sub>2</sub>-besparende maatregelen, die in de WoDo-appartementen zouden kunnen worden toegepast, op een rijtje gezet. In onderstaand overzicht is te zien welke maatregelen individueel, door een bewonerswerkgroep of door de VvE ter hand kunnen worden genomen. Verder is te zien bij welke maatregelen onze Technisch beheerder Onderhoudsregisseur Rob Aarden moet worden ingeschakeld en wanneer toestemming van de ALV is vereist.

**Let op: de inschakeling van de Onderhoudsregisseur is niet kosteloos. Het uurtarief wordt bij de betrokken bewoners in rekening gebracht.**

	Maatregel	Individueel	Werk- groep	VvE	In overleg met Onderhoudsregisseur	Goedkeuring ALV vereist
1a1.	Zet hem op 60 graden	X				
1a2.	Radiatorventilator	X				
1b.	Radiatorfolie	X				
1c.	Waterzijdig inregelen	X	X			
1d.	Warmtenet 2030-2035			X		
1e.	Vloerverwarming	X				
1f.	Warmtepomp	X	X		X	X
1g.	Spaar-/ventilatiwarmtepomp	X	X		X	X
2a.	Douchewarmteterugwinning (Wtw)	X				
2b.	Zonneboiler/-collectoren	X	X		X	X
3.	Opdikken isolatie voorzetwand	X	X			
4a.	Tochtband ramen en deuren	X				
4b.	HR++-glas	X	X		X	X
5.	Opdikken dakisolatie 2030			X		
6.	Vloerisolatie A-appartement	X				
7.	Gelijkstroom MV + vocht/CO <sub>2</sub> -sensor	X				
8.	Zonnepanelen	X	X		X	X
9.	Ledverlichting laadperron			X		
10.	Lift			X		

Voor de verschillende maatregelen wordt ook een indicatie van de kosten en de ervaringen in de pakhuizen voor zover bekend gegeven.

**Update: de kosten zijn gebaseerd op prijzen voor het uitbreken van de gascrisis. Nadien zijn de bouwkosten drastisch gestegen en geven de genoemde bedragen geen betrouwbare indicatie van de daadwerkelijke kosten.**

Voor diverse maatregelen kan **subsidie** worden verkregen. Subsidiemogelijkheden en -voorwaarden worden regelmatig gewijzigd, voor de actuele regelingen wordt verwezen naar:

<https://www.verbeterjehuis.nl/energiesubsidiewijzer/subsidies/investeringssubsidie-duurzame-energie-en-energiebesparing-isde/>

Let op dat de maatregelen door een **professioneel bedrijf** moeten worden uitgevoerd, er voor de isolatiemaatregelen eisen worden gesteld aan de isolatiewaarde en de oppervlaktes en er meestal tenminste twee verschillende energiebesparende maatregelen moeten worden genomen om voor subsidie in aanmerking te komen.

Er bestaat een aparte subsidieregeling voor VvE's (SEEH VvE, looptijd t/m 2023). Deze heeft als uitgangspunt dat voor (nagenoeg) alle appartementen isolatiemaatregelen worden getroffen:

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/seeh-vve/subsidie-voor-energiebesparende-maatregelen/isolatiemaatregelen>

De inschatting is dat niet **alle** WoDo-eigenaren bereid zijn om op korte termijn deze maatregelen toe te passen, zodat deze subsidieregeling buiten beschouwing is gelaten.

Bijna alle genoemde maatregelen kosten geld, uiteenlopend van een paar tientjes tot duizenden euro's. Het Warmtefonds biedt de mogelijkheid een lening af te sluiten voor energiebesparende maatregelen. Dit geldt zowel voor particulieren als voor VvE's.

Wanneer de VvE bijvoorbeeld zonnepanelen zou willen plaatsen, is het probleem dat we hier geen geld voor hebben, want in het MJOP is er nooit voor gespaard. In dat geval zou de VvE een lening kunnen afsluiten om de aanleg van de zonnepanelen te financieren, waarbij mogelijk de aflossing + rente wordt gecompenseerd door de opbrengsten van de panelen.

Meer informatie over het Warmtefonds:

<https://www.warmtefonds.nl/vve>

## 1. Verwarming

### a. Zet hem op 60 graden en de Radiatorventilator

De meeste CV-ketels hebben een fabrieksinstelling van 80 graden, maar werken efficiënter op 60 graden<sup>1</sup>. Door in de CV-ketel – het verwarmingswater, niet het tapwater – naar 60 graden terug te brengen, kan zonder verlies van comfort geld worden bespaard en de CO<sub>2</sub>-uitstoot worden verminderd.

In de meeste WoDo-appartementen is een Kombi Kompakt HRE Intergasketel geïnstalleerd. De fabrieksinstelling van deze ketel is heel eenvoudig te wijzigen:

<https://www.youtube.com/watch?v=G7-6UznVUzk>

Een radiator van 80 graden geeft natuurlijk sneller zijn warmte af dan een radiator van 60 graden, waardoor het langer zal duren voordat de gewenste kamertemperatuur is bereikt. Door een radiatorventilator te plaatsen kan de warmte-afgifte echter worden versneld. Dit biedt naar alle waarschijnlijkheid de mogelijkheid om de aanvoertemperatuur in de CV-ketel verder te verlagen, naar bijvoorbeeld 50 graden. De bevindingen in het MaDi-rapport dat 13 juli j.l. ter informatie is toegezonden, wijzen erop dat dit voor het onderzochte A- en B-appartement zonder meer haalbaar is (zie: Kan VvE Maandag – VvE Dinsdag van verwarming op gas naar een duurzaam warmtenet? 24 maart 2022, p. 12 en 13).

Meer informatie over de radiatorventilator: <https://www.speedcomfort.nl/>

Actie Zet hem op 60 graden: individuele bewoner

Kosten: geen.

Subsidie: geen.

Ervaring in Wodo: positief, ook bij 60 graden wordt de ruimte voldoende snel opgewarmd.

Actie Radiatorventilator: individuele bewoner.

Kosten: v.a. € 60.

Subsidie: geen.

Ervaring in Wodo: niet bekend.

---

<sup>1</sup> Voor de liefhebber: Een HR-ketel wint energie d.m.v. condensatie van de rookgassen. Bij een te hoge temperatuur van het aanvoerwater naar de radiator (de genoemde 80 graden) is de temperatuur van het retourwater te hoog om voldoende warmte uit de condensatie van de rookgassen terug te kunnen winnen. De rookgassen condensereren te weinig tegen het te warme retourwater en nemen hun warmte-inhoud mee naar buiten (zichtbaar aan een dikke witte rookpluim), waardoor het hoge rendement van de HR-ketel niet wordt behaald.

### *b. Radiatorfolie*

Radiatorfolie heeft een reflecterende werking, zodat de stralingswarmte richting de kamer wordt weerkaatst. Zo is de woonruimte sneller warm en wordt bespaard op de energiekosten.

Sommige bewoners hebben uit esthetische overwegingen over de oorspronkelijke radiatoren een radiatorombouw geplaatst. Dit geeft een modern en strak uiterlijk. De warmteafgifte wordt hierdoor deels belemmerd, terwijl de essentie van een radiator is dat deze zijn warmte zo snel mogelijk afgeeft. Een relatief hoge retourtemperatuur van het verwarmingswater vermindert het rendement van de CV-ketel (hogere stookkosten) en leidt tot langere opwarmtijden.

Actie: individuele bewoner.

Kosten radiatorfolie: € 25.

Subsidie: geen.

Ervaring radiatorfolie in Wodo: positief.

### *c. Waterzijdig inregelen*

Met waterzijdig inregelen wordt de hoeveelheid warm water ingesteld die door de radiator stroomt, zodat elke radiator de juiste hoeveelheid water krijgt. Hierdoor worden de verschillende ruimten gelijkmatig verwarmd. Door waterzijdig in te regelen is de retourtemperatuur van alle radiatoren min of meer gelijk. Dit zorgt ervoor dat er minder pieken en dalen in de cv-temperatuur zijn zodat de ketel minder vaak wordt opgestart. Dit bespaart energie <sup>2</sup>.

Actie: individuele bewoner.

Kosten: € 300 - € 500 afhankelijk van het aantal radiatoren.

Subsidie: € 90, voorwaarde dat 2 andere isolatiemaatregelen worden uitgevoerd (maart 2022).

Ervaring in Wodo: in Zbk 386 is de CV waterzijdig ingeregeld en is bij de deuren tochtband aangebracht, nadien is het gasverbruik gedaald van 1250 naar 600 m<sup>3</sup>. Nu kan dat natuurlijk niet geheel aan deze twee maatregelen worden toegeschreven, omdat de laatste twee winters zacht waren, maar de eigenaar heeft stellig de indruk dat deze investeringen zich snel hebben terugverdiend.

---

<sup>2</sup> Voor degenen die hierover meer willen weten is gezocht naar een uitleg zonder dat een beroep op al te veel middelbare schoolkennis wordt gedaan. Een populaire uitleg van de Haagse loodgieter Anoar vind je hier (niet relevant: minuut 3 t/m 11 en na minuut 18):

<https://www.youtube.com/watch?v=WfytTzfl8TE>

Smaakt dit naar meer (relevant na minuut 4):

<https://www.youtube.com/watch?v=dmfzkwmRNZI>

d. Warmtenet 2030-2035

De meeste appartementen beschikken over een Intergas Kombi Kompact HRE CV-ketel, die begin 2017 is geplaatst. De ketels en bijbehorende RGA-flexbuizen hebben in beginsel een levensduur tot 2032. De aanleg van een warmtenet ter vervanging van de gasaansluitingen in WoDo is voorzien vanaf 2030, dus ongeveer gelijktijdig met het einde van de levensduur van de ketels.

Zie: <https://www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/duurzaam-amsterdam/aardgasvrij/kaart-alternatieven-aardgasvrij/>

De aanleg van het warmtenet betekent dat de bestaande RGA-buizen uit de schacht moeten worden verwijderd en warmteleidingen moeten worden aangelegd. De VvE van het Barcelonacomplex op het KNSM-eiland heeft besloten de bestaande RGA's niet meer te vervangen, maar op korte termijn over te stappen op het warmtenet van Vattenfall. De aansluitkosten worden door Vattenfall voorlopig geschat op € 3.360 per appartement na aftrek van subsidie.

Wanneer we dit bedrag vermenigvuldigen voor de 110 appartementen komen wij in totaal uit op € 370.000 voor WoDo. Een fors bedrag, maar bij nader inzien wijkt dit niet veel af van de situatie waarin het gasgebruik zou worden gecontinueerd.

De meeste appartementen beschikken over een CV-ketel die begin 2017 is geplaatst. De ketels en bijbehorende RGA-flexbuizen hebben een levensduur tot 2032. Op basis van het MJOP sparen we dan ook € 146.000 voor de vervanging van de RGA's en de dakkappen in 2032.

Omdat ook de levensduur van de meeste CV-ketels in WoDo in 2032 eindigt, zouden we normaal gesproken  $110 \times € 1.600$  (gemiddelde prijs voor een CV-ketel) = € 176.000 aan nieuwe ketels kwijt zijn. De totale uitgaven zouden in 2032 dan uitkomen op € 146.000 + € 176.000 = € 322.000.

Omdat het gas in die periode wordt afgesloten, kan dit bedrag worden ingezet ter financiering van de aansluitingen op het warmtenet. Er resteert dan een betrekkelijk gering tekort van € 370.000 - € 322.000 = € 48.000. Uitgaande van de veronderstelling dat dit bedrag de komende 10 jaar bij elkaar moet worden gespaard, komt dit neer op een verhoging van de maandelijkse bijdrage met € 3,65.

De Energiecommissie OHG is een onderzoek gestart naar de mogelijkheid van een lokaal warmtenet op duurzame energie, bijvoorbeeld door gebruik te maken van de warmte uit het oppervlaktewater van de Entreporthaven. Ongeacht de keuze voor een traditioneel warmtenet (stadsverwarming) of een lokaal net met warmtewinning uit het oppervlaktewater, in beide gevallen zal er moeten worden gespaard voor de infrastructuur.

Meer informatie over de Energiecommissie OHG:

<https://buurtcooperatieohg.nl/verduurzaamt/aardgasvrij/#>

Actie: VvE

Kosten: reservering aansluiting op warmtenet in MJOP nader te bepalen.

#### *e. Vloerverwarming*

Omdat bij een warmtenet de aanvoertemperatuur relatief laag is, heeft vloerverwarming de voorkeur boven radiatoren. Bij ingrijpende verbouwingen is het daarom verstandig om in WoDo-appartementen gelijktijdig vloerverwarming aan te leggen. Vattenfall, die het warmtenet in het OHG beheert, streeft naar een aanvoertemperatuur van 65-70 graden.

Overigens hoeft niet overal in de woning vloerverwarming worden aangelegd. Uit kostenoverwegingen kan het interessant zijn om alleen de woon- en studeerkamer van vloerverwarming te voorzien. In de andere verblijfsruimtes, waar in de regel lagere temperaturen gebruikelijk zijn (slaapkamer, keuken) kan dan worden volstaan met radiatoren.

Er wordt aangeraden om bij de buitengevel extra lussen in de vloerverwarming aan te brengen. De extra warmte die hieruit voortkomt, breekt (deels) de koudeval<sup>3</sup> vanuit de ramen en de tocht uit de aansluitingen van de voorzetwand, waarvan de luchtdichting niet optimaal is (zie IR-foto's in paragraaf 3). Overleg dit met de installateur voor een juiste berekening van de benodigde capaciteit.

Actie: individuele bewoner.

Kosten: navragen bij installateur.

Subsidie: geen.

Ervaring in WoDo: extra lussen nabij kozijnen i.v.m. met koudeval (Zbk 508).

Ervaring in VrZa: in een B-appartement ontstonden na aanleg van vloerverwarming comfortklachten, na het plaatsen van tripleglas geen klachten meer.

#### *f. Warmtepomp*

Een warmtepomp haalt warmte uit de lucht (bodem of water). Voor een redelijk geïsoleerde woning in WoDo ligt een hybride warmtepomp in combinatie met de (bestaande) CV-ketel voor de hand. De CV-ketel springt aan wanneer het heel koud is en voor de warmwatertap.

Een luchtwarmtepomp heeft een buitenunit. Rekening houdend met de kabels/leidingen en het geluid lijkt alleen de plaatsing op het dak voor de E-appartementen en de bovenste B-appartementen haalbaar. De kabels/leidingen zouden dan via de schacht naar de woning kunnen worden getrokken.

Probleem is de mogelijke geluidsoverlast<sup>4</sup>. Zie:

<https://www.consumentenbond.nl/warmtepomp/geluid-warmtepomp>

Daarnaast vergt de unit regelmatig onderhoud waarvoor monteurs over de kwetsbare dakbedekking lopen. Voor de E-appartementen is het dak met een ladder vanaf het eigen terras bereikbaar. Voor

---

<sup>3</sup> Koudeval is het verschijnsel waarbij warme lucht bij de ramen afkoelt en vervolgens naar beneden zakt, hetgeen ervaren wordt als een **tochtstroom** over de vloer.

<sup>4</sup> Per 1 april 2021 zijn nieuwe geluidseisen aan een buitenunit gesteld. Deze mogen 's nachts niet meer dan 40dB veroorzaken op de erfgrens van de burens, overdag 45 dB. Het gevolg is dat fabrikanten stillere buitendelen zijn gaan ontwikkelen door betere ventilatoren te maken, grotere verdampoppervlakken te realiseren of door aanpassingen in de uitblaasroosters. Daarnaast is er meer aandacht voor de opstelplek, dempende maatregelen en geluidswerende omkastingen.

de B-appartementen moet men door de liftmachinekamer. Dit is een route waar we eigenlijk niet man en alleman langs willen laten lopen.

Nu is het natuurlijk van belang te weten of het appartement voldoende geïsoleerd is om een warmtepomp toe te passen zonder comfortklachten. De bevindingen in het eerdergenoemde MaDi-rapport geven de indruk dat zou moeten kunnen, maar het kan hier worden getest:

<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/aardgasvrij-wonen/verwarmingstest/>

Actie: individuele bewoner, waarbij de VvE zich moet beraden of plaatsing van de buitenunit op het dak wenselijk is (mogelijk geluidsoverlast, toegankelijkheid dak).

Kosten: navragen bij installateur.

Subsidie: ja, voor berekening zie hier: <https://www.installatie.nl/subsidie/>

Ervaringen in WoDo: geen.

#### *g. Spaarpomp/ventilatiewarmtepomp*

Voor de E-appartementen en de bovenste B-appartementen is een spaarpomp of ventilatiewarmtepomp in combinatie met de bestaande CV-ketel een optie.

De spaarpomp van Inventum is een warmtepomp die de warmte niet uit de buitenlucht, maar uit de ventilatiewarmte van de MV haalt. Voordeel in vergelijking met een warmtepomp is dat er geen buitenunit op het dak hoeft te worden geplaatst. Omdat hiervoor een speciale buis van 150 mm. in de schacht moet worden getrokken, is dit alleen realiseerbaar voor de hoogstgelegen appartementen. Voorwaarde voor een optimaal rendement is dat het appartement vloerverwarming of laagtemperatuurradiatoren heeft.

Meer informatie over de spaarpomp van Inventum:

<https://www.inventum.com/producten/spaarpomp-ventilatiewarmtepomp/>

En:

<https://www.warmgarant.nl/warmtepomp/veel-gestelde-vragen#geschikt>

Een stap verder gaat de Ducobox Eco, deze haalt zowel warmte uit de retourventilatielucht als uit de buitenlucht:

<https://www.duco.eu/nl/producten/mechanische-ventilatie/ventilatie-units/ducobox-eco-archived>

De Ducobox Eco wordt gecombineerd met een boiler. De bergkast in het appartement, waar de CV-ketel is gemonteerd, moet dan voldoende ruimte bieden om zowel box als boiler (60 tot 300 ltr.) te kunnen plaatsen.

Actie: individuele bewoner, waarbij de VvE zich moet beraden of aanleg van extra buizen in de schacht wordt toegestaan.

Kosten: navragen bij installateur.



Subsidie: ja, voor berekening zie hier: <https://www.installatie.nl/subsidie/>

Ervaringen in WoDo: geen.

## 2. Warmwater

### a. Wtw

Een douchewarmteterugwinning (Wtw) haalt warmte uit wegstromend douchewater en gebruikt die om koud leidingwater voor te verwarmen. Het voorverwarmde water gaat naar de mengkraan van de douche. De warmtewinning vindt plaats in een warmtewisselaar, waarbij het koude water de warmte opneemt. Indien eigenaren besluiten tot een ingrijpende verbouwing van de badkamer is de plaatsing van een Wtw eenvoudig te realiseren.

Actie: individuele bewoner

Kosten: douchepijp 210 cm. € 400 - € 500; douchegoot € 900 - € 1.200.

Subsidie: geen.

Ervaringen in WoDo: niet bekend.

### b. Zonneboiler/-collectoren

Een zonneboiler bestaat uit een boiler, warmtewisselaar en een aantal collectoren. De collectoren nemen de warmte van de zon op, transporteren dat naar de warmtewisselaar, waarna het water in de boiler wordt opgewarmd. Plaatsing van de collectoren is alleen mogelijk op het dak, zodat dit alleen een optie is voor de E-appartementen en de bovenste B-appartementen. De kanttekeningen geplaatst bij de warmtepomp gelden ook voor de aanleg van zonnecollectoren.

Actie: individuele bewoner

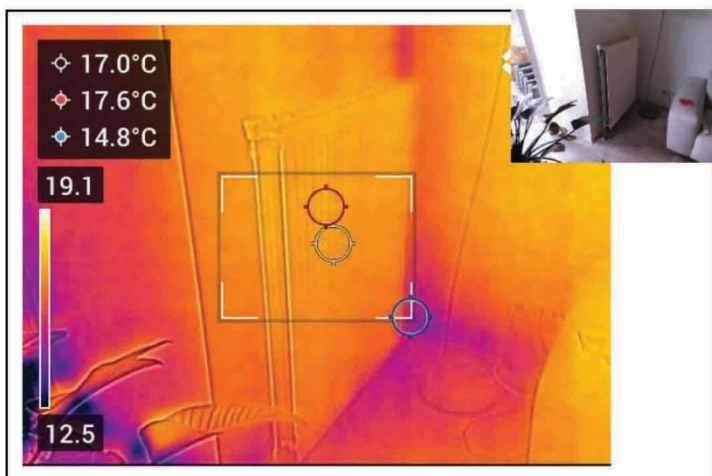
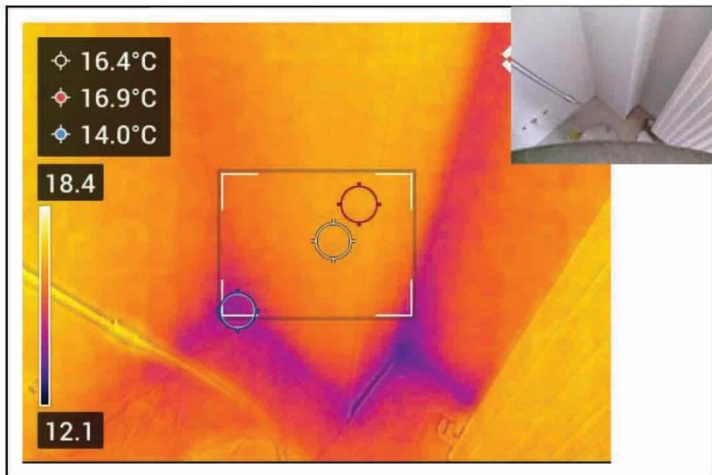
Kosten: navragen bij installateur

Subsidie: ja, voor berekening zie hier: <https://www.installatie.nl/subsidie/>

Ervaringen in WoDo: geen.

### 3. Gevels

De gevel bestaat uit een baksteenwand van 65 cm. die in de hogere etages in dikte afneemt. Aan de binnenzijde is een metalstud voorzetwand geplaatst met 50 mm. steenwol (opbouw: metselwerk, 50 mm. steenwol, damprem, gipsplaat). De isolatiewaarde van de wand kan worden verhoogd door de isolatie in de voorzetwand op te dikken, waarbij ook de luchtdichting wordt verbeterd. In onderstaande IR-foto's is te zien dat in de aansluitingen van de voorzetwand koude (paarse) lucht naar binnen stroomt. De wand is hier niet lucht-/kierdicht.



Het opdikken van de isolatie in de voorzetwand is in beginsel een eenvoudige ingreep, maar er zijn twee complicaties:

- De radiatoren zullen naar voren moeten worden geplaatst.

- In de noordgevel kunnen de dagkanten (zie onderstaande foto) niet worden opgehoogd (in de zuidgevel staan de kozijnen meer naar binnen en speelt dit probleem niet/minder).

Vooraf voor de woningen gelegen aan de westgevel kan het financieel en voor het comfort interessant zijn de isolatie in deze wand op te dikken.



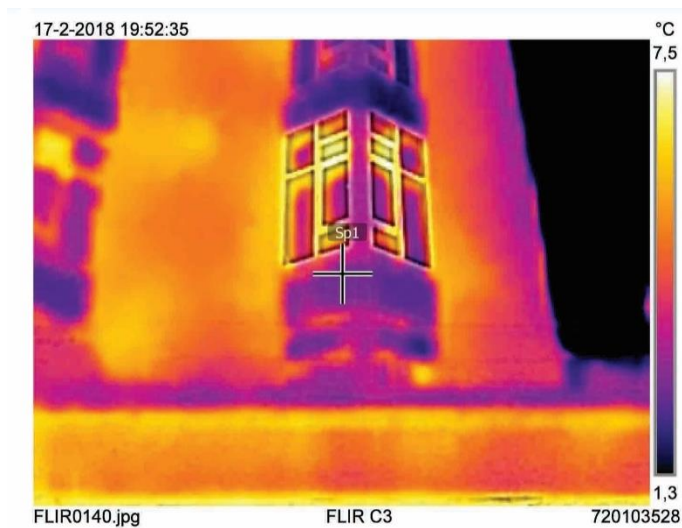
Foto: voorzetwand in de erker van een A-appartement.

Wanneer de isolatie van de voorzetwand wordt opgehoogd, moet de radiator naar voren worden geplaatst. Opdikking van de isolatie aan de dagkant (de zijkant van de baksteenwand) is niet mogelijk omdat de voorzetwand dan voor het kozijn wordt geplaatst.

Een bijzonder geval vormen de borstwering in de erkers van de noordgevel. Deze bestaat uit een houten frame met geschat zo'n 100 mm. steenwol (zie "Rapport van opnamen" uitgevoerd door Het Oosten d.d. 9 maart 1999). Bij veel C- en D-eigenaren bestaat de indruk dat m.n. de borstwering onvoldoende is geïsoleerd en daardoor comfortklachten ontstaan. In onderstaande IR-foto van Zbk 412 is te zien dat de borstwering beter isoleert dan de baksteenwand met daarachter een radiator. De comfortklachten worden dus niet zozeer veroorzaakt door de borstwering, maar door de koudeval van de ramen die niet wordt onderbroken, omdat eronder geen radiator is geplaatst. In andere IR-foto's zijn warmtelekken in de aansluitingen zichtbaar.

De comfortklachten worden verder versterkt door de **koudebrug** in de betonvloer van de erker, waardoor dit vloerdeel 's winters warmte verliest en kouder aanvoelt (zie onderstaande foto). Enige mogelijkheid om dit te verhelpen is door de betonvloer achter de trespaplaten beter te isoleren. Een kostbare operatie, die nader onderzoek vergt.

Eigenaren van een C- of D-appartement, die menen dat de isolatiewaarde van de borstwering voor verbetering vatbaar is, kunnen natuurlijk deze natuurlijk altijd verhogen d.m.v. een voorzetwand.



IR-foto: Zbk 412.

De baksteenwand is warmer (geel) dan de borstwering (paars), d.w.z. dat de baksteenwand meer warmte verliest dan de borstwering. De meeste warmte gaat verloren langs de dagkanten (geler).

In borstwering is een koudebrug te zien: de lichtgele streep duidt op warmteverlies via de betonvloer van het appartement.

De erker van de A-appartementen wijkt af van de bovengelegen etages. Deze erker heeft namelijk een grote glaswand en een openslaande deur. De koudeval doet zich daardoor in sterkere mate voor. In geval van vloerverwarming is het aanbrengen van extra lussen onder de ramen en de voorzetwand een mogelijkheid om de koudeval hier deels te breken.

De verblijfsruimte aan de erker is oorspronkelijk ontworpen als slaapkamer. De capaciteit van de (oorspronkelijke) radiatoren is hierop afgestemd. In een aantal A-appartementen heeft deze ruimte een woonfunctie gekregen, waardoor de capaciteit van de (oorspronkelijke) radiatoren tekort kan schieten met comfortvermindering als gevolg. De oplossing hiervoor is simpel: nieuwe radiatoren met een grotere warmteafgiftecapaciteit.

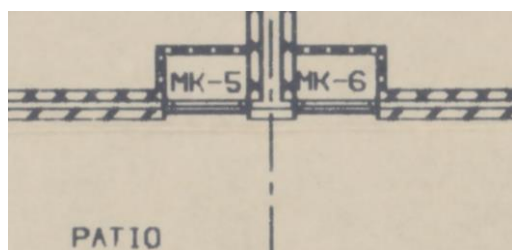
Het verhogen van de isolatiewaarde van gevel is een maatregel die bewoners zelf kunnen (laten) uitvoeren. Het meest voor de hand liggend is om de bestaande voorzetwand te vervangen door een totaalsysteem, zie bijvoorbeeld: <https://www.faay.nl/na-isoleren/>

Bij een juiste uitvoering is de luchtdichtheid in de aansluitingen gegarandeerd. Bij een dikte van 120 mm. wordt de optimale isolatiewaarde bereikt ( $R = 5,39 \text{ m}^2\text{K/W}$ )

Bovenstaande heeft betrekking op de buitenste schil van de pakhuizen. Voor de gevels aan het atrium geldt dat het warmteverlies in de richting van het atrium beperkter is, omdat de winterse temperatuurverschillen kleiner zijn. De wanden zijn opgebouwd uit 100 mm. gevelsteen, ca. 10 mm. luchtpouw, 50 mm. steenwol, 100 mm. kalkzandsteen en een stuclaag. Dat is niet problematisch, maar kan beter. Bijvoorbeeld de A-appartementen hebben een woonkamer met een achterwand die aan het atrium grenst met een groot oppervlak. In zo'n geval valt te overwegen een voorzetwand te plaatsen. Voor een keuken of slaapkamer is dit minder zinvol (lagere temperaturen, minder frequent gebruik).

De meterkasten van de A-, B- en D-appartementen doorbreken de spouwmuur van de atriumwand. De meterkast is namelijk uitgevoerd in een gibo-wand van 70 mm (zie onderstaande tekening met de

meterkast van een A-appartement). Geen ramp, maar wanneer je elders in de woning na-isoleert, wordt aangeraden ook de meterkast van een voorzetwand te voorzien.



## Oppervlakte, geschatte kosten (incl. plaatsing) en subsidie voorzetwand baksteengevel

Type	Aantal	H	L	Totaal	Kosten	Subsidie
		in m.	in m.		€ 70/m2	€ 38/m2
<b>A-appartement:</b>						
zuidgevel	2	2.75	1.20	6.60		
noordgevel	2	2.75	1.25	6.88		
				<b>13.48</b>	<b>€ 943</b>	<b>€ 512</b>
<b>B-appartement loggia (a):</b>						
zuidgevel	1	3.00	1.20	3.60		
zuidgevel	1	3.00	1.80	5.40		
				<b>9.00</b>	<b>€ 630</b>	<b>€ 342</b>
<b>B-appartement hijstoren:</b>						
zuidgevel	2	3.00	1.20	7.20		
zuidgevel	1	3.00	2.60	7.80		
				<b>15.00</b>	<b>€ 1,050</b>	<b>€ 570</b>
<b>B-appartement V5 loggia (a):</b>						
zuidgevel	1	2.50	1.20	3.00		
zuidgevel	1	2.50	1.80	4.50		
				<b>7.50</b>	<b>€ 525</b>	<b>€ 285</b>
<b>B-appartement V5 hijstoren:</b>						
zuidgevel	2	2.50	1.20	6.00		
zuidgevel	1	2.50	2.60	6.50		
				<b>12.50</b>	<b>€ 875</b>	<b>€ 475</b>
<b>C- en D-appartement:</b>						
noordgevel	4	3.00	1.25	15.00		
				<b>15.00</b>	<b>€ 1,050</b>	<b>€ 570</b>
<b>E-appartement:</b>						
noordgevel	2	2.50	1.25	6.25		
noordgevel dakopbouw	1	1.10	4.50	4.95		
				<b>11.20</b>	<b>€ 784</b>	<b>€ 426</b>

(a) Aan subsidievereiste > 10 m2 kan worden voldaan wanneer een voorzetwand onder loggiaraam wordt aangebracht.

Let op: om voor subsidie in aanmerking te komen geldt als voorwaarde  $R_d \geq 3,5$ , die aan de bestaande isolatie moet worden toegevoegd. De bestaande isolatie (50 mm steenwol) heeft een  $R_d$ -

waarde van 1,35 m<sup>2</sup>K/W. Dus wanneer de huidige voorzetwand wordt vervangen, geldt voor de nieuwe voorzetwand  $R_d \geq 4,85$ .

Actie: individuele bewoner.

Kosten: geschat € 70 per m<sup>2</sup>.

Subsidie: € 38 per m<sup>2</sup> op voorwaarde  $R_d \geq 3,5$ , minimaal 10 m<sup>2</sup> en tweede energiebesparende maatregel (maart 2022).

Ervaringen in WoDo: niet bekend.

#### 4. Kozijnen en glas

De vervanging van de kozijnen is in het MJOP voorzien in 2051 m.u.v. de kozijnen in de loggia's van de B-appartementen, waarvan de vervanging in 2061 is gepland. In de tussengelegen periode wordt onderhoud gepleegd d.m.v. het herstel van houtrot en schilderwerk. Met een resterende levensduur van 30 tot 40 jaar is het van belang na te denken over een verbetering van de isolatiewaarde van de kozijnen. Daar spelen twee problemen, te weten de luchtdichting/kierdichtheid en het warmteverlies door het glas.

De kitaansluiting tussen het kozijn en de baksteenwand is bij het gevelherstel van de zuidgevel in 2021 nagelopen en voor zover nodig hersteld. Bij de gevelrenovatie van de noordgevel in 2022 zal de kitaansluiting tussen de erkers en de baksteenwand worden nagelopen en zo nodig hersteld.

De luchtdichting van de draaiende delen (ramen en deuren) wordt bewerkstelligd door een kunststof profiel. Deze kan in sommige gevallen zijn verhard en daardoor niet goed meer functioneren. In de noordgevel doet zich daarnaast in een aantal gevallen ook het probleem voor dat bij harde wind het regenwater naar binnenkomt. Daarom wordt gekeken of het mogelijk is de tochtprofielen in de draaiende ramen van de noordgevel te vervangen wanneer het schilderwerk in 2022 wordt uitgevoerd.

Overigens is dit tochtprobleem door de bewoners eenvoudig op te lossen door het aanbrengen van een tochtband. Die op de bestaande strip kan worden geplakt.

Zie bijvoorbeeld: <https://www.gamma.nl/klusadvies/a/tochtband-aanbrengen>

Een bijzonder geval vormen een aantal deuren in de zuidgevel: sommige daarvan staan krom. Dit is een gevolg van het gebruik door de eigenaren. De oorspronkelijke deur kent drie sluitpunten (het slot en twee insteekgrendels), die altijd moeten worden dichtgezet. Doet men dat niet, dan kan de deur kromtrekken.

Het kozijn in de zuidgevel kende bij de oplevering één openslaande deur. De tweede deur was vastgeschroefd op het kozijn. Een deel van de bewoners heeft deze op eigen initiatief open laten maken, hetgeen niet overal professioneel is uitgevoerd. Voor zover hier tochtklachten bestaan, kunnen eigenaren deze oplossen met tochtstrippen of -band, het laten aanbrengen van twee insteekgrendels of de oorspronkelijke staat herstellen.



Glas blijft de zwakste schakel in de thermische isolatie van de woningen. Met uitzondering van het klapraam voor ventilatie, is overal dubbel beglazing/Polyglass 90-1 aangebracht. Het gaat om “gewoon” dubbel glas, d.w.z. twee glasplaten met daartussen droge lucht ( $U = 2,8$  tot  $3,2$  W/m<sup>2</sup>K)<sup>5</sup> zonder coating. Het is dus **geen** HR++-glas met coating ( $U = 1,8$  W/m<sup>2</sup>K of lager).

De ontwikkelingen op het terrein van isolerend glas gaan snel. Zo bestaat er triple/driedubbel glas (HR+++), dat een hogere thermische isolatie biedt.

**Tripleglas** is echter niet toepasbaar in de WoDo-kozijnen. Probleem is de dikte en het gewicht. Voor tripleglas geldt: hoe dikker het glas, hoe beter de isolatie. De maximale dikte (ongeveer 40 mm.) is niet plaatsbaar vanwege het gewicht van het glaspakket en de ruimte in de sponning van het kozijn.

Energiebesparing binnen de huidige kozijnen is daarom alleen mogelijk met **HR++-glas**. Dit glastype isoleert beter en is niet veel dikker dan het bestaande glas.

In bijlage 1 is per appartementstype een overzicht gemaakt van:

- de ramen die kunnen worden vervangen door HR++-glas;
- de kosten;
- de geraamde besparingen;
- de subsidie.

Bijzonder aan de WoDo-kozijnen is dat in de meeste gevallen de glaslatten aan de binnenzijde zijn geplaatst. Dit betekent dat de vervanging kan plaatsvinden zonder dat dit aan de buitenzijde zichtbaar is. Iedere eigenaar kan daardoor zelf beslissen of hij of zij de bestaande dubbele beglazing laat vervangen door HR++-glas. **Om te voorkomen dat bij de vervanging fouten worden gemaakt, houdt de technisch beheerder (op kosten van de eigenaar) toezicht op de uitvoering. Nadere voorwaarden die de VvE stelt aan de glasvervanging worden vastgelegd in een HR-Besluit.**

De kosten voor de vervanging van het bestaande glas door HR++-glas kunnen **grofweg** in 10 jaar worden terugverdiend (zie bijlage 1). Het gaat echter niet alleen om geld, maar ook om comfort: HR++-glas vermindert de koudeval en biedt daardoor meer comfort (minder tochtklachten) dan het bestaande dubbele glas.

Ook hier geldt dat niet in iedere verblijfsruimte het glas hoeft te worden vervangen. HR++-glas levert in een woon- en studeerkamer meer comfort en energiebesparing dan in een slaapkamer.

---

<sup>5</sup> Om warmteverliezen naar buiten te berekenen werkt men in de verwarmingswereld met de zogenaamde U-waarde. De U-waarde (eenheid: W/m<sup>2</sup>.K) drukt de hoeveelheid warmte (Watt) uit die per m<sup>2</sup> en per graad temperatuurverschil (m<sup>2</sup>.K) tussen binnen en buiten door het glas wordt doorgelaten. Voor de glasoorten gelden grofweg de volgende U-waarden:

- Enkel glas: 5,5
- Dubbel glas 2.8 – 3.2
- HR++-glas: circa 1.8

Dus: hoe lager de U-waarde, hoe beter het glas isoleert.

Een bijzondere situatie geldt voor de schuifpuien op het terras van de E-appartementen. Vanwege de voortdurende klachten over deze deuren is besloten deze in 2023 te vervangen. De nieuwe schuifpuien zullen worden uitgevoerd in HR++- of tripleglas.

De tweede bijzondere situatie betreft de ramen in de loggia's van de B-appartementen: in VrZa heeft een bewoner na aanpassingen in dit kozijn tripleglas laten plaatsen (en de wand laten na-isoleren).

Bovenstaande heeft betrekking op de buitenste schil van de pakhuizen. Vervanging van het dubbele glas in atrium door HR++-glas is minder zinvol, omdat het warmteverlies naar het atrium minder groot is. Maar een tochtband langs de toegangsdeur is snel terugverdiend.

Update: in september is tijdens de schilderwerkzaamheden van de VrZa-erkers meer houtrot geconstateerd dan verwacht. Dit heeft geleid tot de voorlopige inschatting dat het kozijnwerk aan de noordgevel in 2040 i.p.v. 2051 zal moeten worden vervangen. Een definitieve inschatting kan na inspectie van de WoDo-kozijnen in de loop van december worden gemaakt.

Wanneer de resterende levensduur van de kozijnen wordt teruggebracht naar 17 jaar, is vervanging van het bestaande glas door HR++-glas financieel wellicht minder interessant.

Actie: individuele bewoner, waarbij de VvE zich moet beraden over de procedure (keuze aannemer/glaszetter en toezicht door technisch beheerder).

Kosten HR++-glas: zie bijlage 1.

Subsidie HR++-glas: € 53 per m<sup>2</sup> op voorwaarde  $U \leq 1,2$ , minimaal 8 m<sup>2</sup> en tweede energiebesparende maatregel (maart 2022).

N.B.: de subsidieregeling wordt per 1 januari 2023 gewijzigd. Het voornemen is het subsidiebedrag voor te halveren, waarbij de eis voor een tweede maatregel vervalt.

Ervaring in WoDo: geen

Ervaring in VrZa: in een B-appartement ontstonden na aanleg van vloerverwarming comfortklachten, na het plaatsen van tripleglas geen klachten meer.

## 5. Dak

Het dakvlak is opgebouwd uit een betonnen dakplaat van 120 mm., 50 mm. isolatie met afschot, bitumen en 60 mm. grindballast. Door de drukvaste isolatie op te hogen kan een forse energiewinst worden behaald. De gedachten gaan voorlopig uit naar 100 mm. extra.

De vervanging van het bitumen op het dak is in het MJOP in 2030 voorzien. Gelijktijdig met de vernieuwing van het bitumen kan de isolatie worden opgehoogd. De eigenaren van 574 is gevraagd hiermee rekening te houden in het ontwerp voor hun voorgenomen dakopbouw.

Actie: VvE

Kosten: 2.134 m<sup>2</sup> x € 55 p.m<sup>2</sup> (afschot in bestaande isolatie) = € 117.000

Subsidie: € 30 per m<sup>2</sup> (maart 2022).

Ervaring in WoDo: geen

## 6. Vloer

De vloer van de A-appartementen is de enige vloer die in het kader van energiebesparende maatregelen relevant is. De houten vloerdelen die in de P-garages en de hal te zien zijn hebben tijdens de bouw gediend als bekisting en leveren verder geen draagkracht.

Het vloerpakket is als volgt opgebouwd: houten bekisting, 70 mm. drukvaste isolatie, 190 mm. beton. 30 mm. cementdekvloer. Dit is voor verbetering vatbaar, de vraag is alleen hoe. Het aanbrengen van isolatie in het plafond van de parkeergarages (en de hal) is thermisch gezien een voor de hand liggende aanpak, maar op esthetische en financiële gronden geen optie, zodat de oplossing moet worden gezocht in de 30 mm. cementdekvloer.

Wanneer een eigenaar van een A-appartement besluit tot de aanleg van vloerverwarming, zou de deklaag kunnen worden verwijderd en worden vervangen door 30 mm. drukvaste isolatie. Vervolgens 20 mm. vloerverwarming en circa 10 mm. vloerbedekking, zodat het totaal uitkomt op circa 60 mm. De onderzijde van de toegangsdeur is bepalend voor de maximale dikte van het vloerpakket.

Voorbeeld vloerverwarming met 20 mm. opbouwhoogte:

<https://www.variotherm.nl/product/variokomp-droogbouw-vloerverwarming/#omschrijving>

Let op dat bij verwijdering van de deklaag leidingwerk tevoorschijn komt. Om te beginnen natuurlijk de CV-leidingen, die bij de aanleg van vloerverwarming kunnen worden verwijderd. Daarnaast loopt er in het A-appartement door de oorspronkelijke gang vanaf de meterkast een gasleiding naar de keuken. Water- en afvoerleidingen liggen in de deklaag van de (oorspronkelijk) badkamer/bergkast en het (oorspronkelijke) keukenblok.

Voorts kunnen bij verbouwingen in het verleden leidingen in de deklaag zijn aangebracht.

Wanneer een eigenaar van een A-appartement geen plannen heeft voor de aanleg van vloerverwarming, maar op de bestaande deklaag vloerbedekking aanbrengt, zouden drukvaste isolatieplaten van circa 20 mm. op de deklaag kunnen worden aangebracht. Op deze wijze wordt tevens een “zwevende” vloer gerealiseerd, waardoor contactgeluiden worden voorkomen.

Door het aanbrengen van extra isolatie in de vloer wordt in beide gevallen het warmteverlies richting de parkeergarages en de hal verminderd.

Actie: individuele eigenaar.

Kosten: navragen bij installateur.

Subsidie: geen, er geldt een oppervlaktevereiste (minimaal 70% van het gebouw, maart 2022).

Ervaring in WoDo: niet bekend.

## 7. Ventilatiesysteem

De ventilatiefilosofie van de pakhuisen dateert uit de 80-er jaren. Daarbij is centraal in de woning een mechanische ventilator (MV) geplaatst die via ventilatieroosters in de ramen of via de klappramen verse lucht aanzuigt. Inmiddels is deze techniek achterhaald. Momenteel wordt in nieuwbouw bij voorkeur balansventilatie of WTW-systemen toegepast, waarbij de koude buitenlucht wordt opgewarmd met de warme uitgaande lucht. Dat vereist een forse infrastructuur van buizen voor de luchtaanvoer en -afvoer in het plafond. Dat zal voor de meeste eigenaren geen optie zijn.

Een andere mogelijkheid is de toepassing van een vraaggestuurde MV. In de slaap- en woonkamer komen dan CO<sub>2</sub>-sensoren, in de keuken en badkamer vochtsensoren. Deze regelen of er meer of minder verse lucht wordt aangezogen. Dit veronderstelt ventilatieroosters in de kozijnen, die door het systeem naar behoefte open- of dichtgezet kunnen worden. Ventilatieroosters zijn alleen te vinden in de erker van de A-appartementen en in de dakopbouw van de E-appartementen. Deze zouden kunnen worden vervangen door vraaggestuurde roosters.

Ventilatieroosters zijn gezichtsbepalend voor het pand en kunnen dus niet elders door de eigenaren worden aangebracht. Mocht er desondanks een grote belangstelling zijn voor het plaatsen van vraaggestuurde ventilatieroosters, dan vereist dit besluitvorming op de ALV.

Een tussenoplossing is een MV met een ingebouwde vocht- en CO<sub>2</sub>-sensor. Deze MV meet dus niet het vocht- en CO<sub>2</sub>-gehalte in de afzonderlijke ruimtes, maar bepaalt op grond een centrale meting, waarbij het appartement als één geheel wordt beschouwd, de mate waarin de lucht moet worden afgevoerd. Een voorbeeld van zo'n MV is de Optima Inside pakket, MV-unit 486, RV- en CO<sub>2</sub>-sensor inside van Ihto-Daolderop:

<https://www.ithodaolderop.nl/nl-NL/professional/product/03-00421>

Afhankelijk van het binnenklimaat, gaat deze MV sneller dan wel langzamer draaien. Dat gebeurt automatisch en dat is een voordeel t.o.v. handmatige bediening.

Daarnaast is het van belang te kiezen voor een gelijkstroomventilator. Deze is ongeveer 30% zuiniger dan een ventilator die op wisselstroom werkt.

Actie: individuele eigenaar.

Kosten gelijkstroomventilator: € 400 incl. plaatsing.

Kosten gelijkstroomventilator met RV- en CO2-sensor: € 350 excl. plaatsing.

Subsidie beide ventilatoren: geen.

Ervaring in WoDo gelijkstroomventilator: positief.

Ervaring in WoDo gelijkstroomventilator met RV- en CO2-sensor: niet bekend.

## 8. Zonnepanelen

Dat de plaatsing van zonnepanelen op het noordelijke dakvlak mogelijk is, is al vele jaren zichtbaar bij onze VrZa-buren.



In 2016 heeft **Pluk de Zon VvE-energieadvies** een uitgebreid rapport geleverd met een schets van de mogelijkheden tot het plaatsen van zonnepanelen met een financiële uitwerking. Deze laatste is door de technische ontwikkelingen en gewijzigde subsidiemogelijkheden inmiddels achterhaald.

De VvE is toentertijd niet bereid geweest om over te gaan tot een plaatsing van panelen. Inmiddels zijn er regelingen waarbij een VvE-plaatsing niet langer een vereiste is. Ook een deel van de eigenaren (of buitenstaanders) kunnen financieel participeren in de aanleg met gebruikmaking van de subsidieregelingen. Het gaat om de Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE).

Voor de VvE betekent dit dat de ALV bereid moet zijn een deel van de bewoners de mogelijkheid te bieden zonnepanelen op het noordelijke dakvlak te plaatsen en te bepalen onder welke voorwaarden dit zou mogen. Het wachten is op een collectief van bewoners die een voorstel in deze richting voor de ALV willen uitwerken.

Interessant in dit verband is de bevinding in het eerdergenoemde MaDi-rapport (p. 33 en 34): het dak biedt genoeg ruimte om te voorzien in de elektriciteitsbehoefte van 57 van 110 appartementen.

Twee aandachtspunten:

- De vervanging van de dakbedekking is voorzien in 2030. Wanneer het bitumen wordt vervangen komen de kosten voor de demontage van de zonnepanelen ten laste van de eigenaren van de panelen.
- De dakisolatie bestaat naar alle waarschijnlijkheid uit geëxtrudeerd polystyreen (XPS), hetgeen zeer brandbaar is. Bij plaatsing van zonnepanelen moet worden onderzocht of brandwerende voorzieningen noodzakelijk zijn:  
<https://www.brandveilig.com/artikel/plaatsen-van-zonnepanelen-wat-zijn-de-risicos-71341>

Bij de vervanging van de dakbedekking in 2030 is het verstandig hier rekening mee te houden.

Actie: collectief van bewoners, waarbij de VvE zich moet beraden of plaatsing van zonnepanelen op het dak wenselijk is (toegankelijkheid dak, vergoeding gebruik van het dak, demontagekosten bij vervanging dakbedekking).

Kosten: collectief maakt een kostenoverzicht

Subsidie: Subsidieregeling Coöperatieve Energieopwekking (SCE).

Ervaringen in WoDo: geen

Ervaringen in VrZa: navragen

Ervaringen in MaDi: navragen

## 9. Ledverlichting

In de afgelopen jaren is de verlichting in de algemene ruimte vervangen door ledlampen. Alleen de verlichting onder het laadperron bestaat uit traditionele TL-lampen. Nu de zandstraal- en schilderwerkzaamheden onder het laadperron zijn afgerond, zal ledverlichting (in nieuwe armatuur) worden geplaatst. Dit wordt afgestemd met VrZa, zodat er eenduidigheid in de verlichting ontstaat.

Actie: VvE.

Kosten: nader te bepalen.

Subsidie: geen.

Ervaringen in WoDo: geen.

## 10. Lift

De liftmotoren worden volgens het MJOP in 2024 vervangen. In 2022 de liftkabels en de tractieschijf.

Ook hier zijn energiebesparende mogelijkheden:

<https://www.stimular.nl/maatregelen/energiezuinige-liften/>

Zie verder:

<https://www.liftinstituut.nl/wp-content/uploads/Tips-voor-energiezuinigere-liften-met-een-lager-energieverbruik.pdf>

En:

<https://www.liftinstituut.nl/vakinformatie/energiebesparing-duurzaamheid/een-stilstaande-lift-is-nogal-een-sluipverbruiker/>

Actie: VvE

Kosten: nader onderzoek bij vervanging in 2024.

Subsidie: geen.

Ervaringen in WoDo: geen.

## Bijlage: glas per appartementstype

In de meeste bestaande kozijnen zijn de glaslaten aan de binnenzijde geplaatst. Uitzondering vormt het kozijn van de A-appartement in de erker en de openslaande ramen in de noordgevel, daar zijn de glaslaten aan de buitenzijde gemonteerd.

De dikte van het bestaande dubbel glas is 18 mm., de sponning van de vaste ramen heeft 27 mm. ruimte, zodat de totale ruimte uitkomt op 45 mm. HR++-glas heeft een dikte van circa 25 mm., zodat plaatsing met een aangepaste glaslat mogelijk is.

De deuren hebben geen sponningruimte, daarvoor zal een speciaal glaslatprofiel moeten worden gemaakt.

In de bijlage is per appartementstype een overzicht gemaakt van:

- De ramen die kunnen worden vervangen door HR++-glas;
- De kosten (**incl. plaatsing, excl. schilderwerk**)
- De energiebesparing uitgedrukt in m<sup>3</sup> gas en euro's.

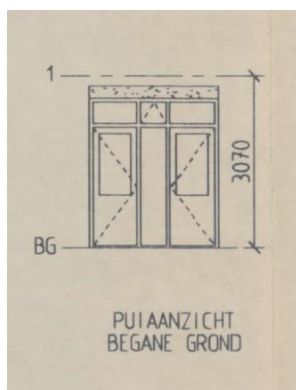
Voor de berekende kosten, subsidie en besparing zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Kosten HR++-glas/argon: € 140 per m<sup>2</sup>.
- Kosten aangepast profiel glaslat: € 20 per m<sup>2</sup>.
- Kosten zijn inclusief plaatsing en exclusief schilderwerk.
- Besparing HR++-glas t.o.v. bestaande dubbel glas per jaar: 16 m<sup>3</sup> gas.
- Besparing HR++-glas t.o.v. bestaande enkel glas per jaar: 38 m<sup>3</sup> gas.
- Prijs 1 m<sup>3</sup> gas: € 1 (september 2021).
- Subsidie: € 53 per m<sup>2</sup> (maart 2022).

N.B.: de subsidieregeling wordt per 1 januari 2023 gewijzigd. Het voornemen is het subsidiebedrag voor te halveren, waarbij de eis voor een tweede maatregel vervalt.



A-appartement:



Zuidgevel

Raam zuid	Aantal	B	H	Opp.	Totaal opp.	Glas	Kosten	Besparing p.j.	Besparing p.j.	Subsidie
		mm	mm	m2	m2		€ 160/m2	gas m3	bij € 1.00/m3	€ 53/m2
deur	2	630	1490	0.94	1.88	dubbel	€ 300	30.04	€ 30	
tussenraam	1	455	2125	0.97	0.97	dubbel	€ 155	15.47	€ 15	
bovenraam	2	830	380	0.32	0.63	dubbel	€ 101	10.09	€ 10	
klapraam	1	420	380	0.16	0.16	enkel	€ 26	6.06	€ 6	
<b>Totaal</b>					<b>3.63</b>		<b>€ 582</b>	<b>61.67</b>	<b>€ 62</b>	<b>€ 193</b>

Let op: maten in het werk controleren

Bijzonderheden:

- Deuren hebben geen ruimte in de spouwing voor dikker glas.



Noordgevel

Raam noord	Aantal	B	H	Opp.	Totaal opp.	Glas	Kosten	Besparing p.j.	Besparing p.j.	Subsidie
		mm	mm	m2	m2		€ 160/m2	gas m3	bij € 1.00/m3	€ 53/m2
deur	1	625	1695	1.06	1.06	dubbel	€ 170	16.95	€ 17	
tussenraam	2	320	1995	0.64	1.28	dubbel	€ 204	20.43	€ 20	
bovenraam	2	1180	420	0.50	0.99	dubbel	€ 159	15.86	€ 16	
benedenraam	1	820	1995	1.64	1.64	dubbel	€ 262	26.17	€ 26	
P.M. ventilatieroosters								0.00	€ 0	
P.M. prof. schilderwerk								0.00	€ 0	
<b>Totaal</b>					<b>4.96</b>		<b>€ 794</b>	<b>79.41</b>	<b>€ 79</b>	<b>€ 263</b>

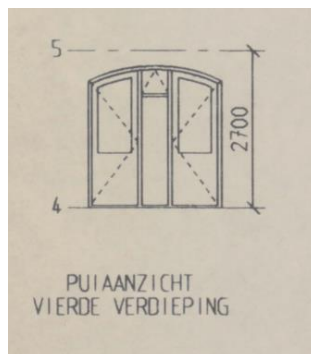
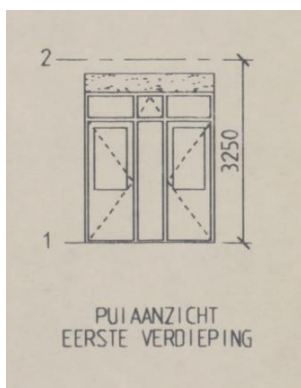
Let op: maten in het werk controleren

Bijzonderheden:

- Deuren hebben geen ruimte in de sponning voor dikker glas.
- Glaslatten vaste ramen aan buitenzijde, wanneer glas dikker wordt is dit aan de buitenzijde zichtbaar.
- Het schilderwerk moet professioneel worden uitgevoerd, omdat dit de buitenzijde betreft.
- Ventilatieopeningen zijn afgestemd op de dikte van het bestaande glas. Deze zullen moeten worden vervangen bij andere glasdikte.

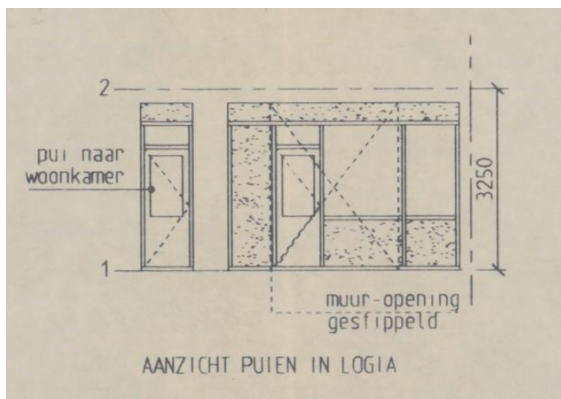
Update: de firma Palet heeft in september € 1.846 geoffreerd voor 1 erker.

*B-appartement:*



Voor kozijn met dubbele deuren: zie zuidgevel A-appartement.

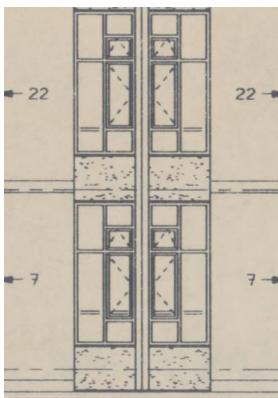
N.B.: de maatvoering van de vierde verdieping wijkt af, genoemde bedragen geven een indicatie.



Raam loggia	Aantal	B	H	Opp.	Totaal opp.	Glas	Kosten	Besparing p.j.	Besparing p.j.	Subsidie
		mm	mm	m2	m2		€ 160/m2	gas m3	bij € 1.00/m3	€ 53/m2
deur woonkamer	1	640	1500	0.96	0.96	dubbel	€ 154	15.36	€ 15	
deur slaapkamer	1	640	1270	0.81	0.81	dubbel	€ 130	13.00	€ 13	
raam groot	1	1550	1920	2.98	2.98	dubbel	€ 476	47.62	€ 48	
raam klein	1	1550	830	1.29	1.29	dubbel	€ 206	20.58	€ 21	
<b>Totaal</b>					<b>6.04</b>		<b>€ 966</b>	<b>96.56</b>	<b>€ 97</b>	<b>€ 320</b>

Let op: maten in het werk controleren

### C- en D-appartement:



Raam	Aantal	B	H	Opp.	Totaal opp.	Glas	Kosten	Besparing p.j.	Besparing p.j.	Subsidie
		mm	mm	m2	m2		€ 160/m2	gas m3	bij € 1.00/m3	€ 53/m2
raam klein	8	585	348	0.20	1.63	dubbel	€ 261	26.06	€ 26	
raam boven	4	585	745	0.44	1.74	dubbel	€ 279	27.89	€ 28	
raam groot	4	585	1518	0.89	3.55	dubbel	€ 568	56.83	€ 57	
raam openslaand	4	580	1010	0.59	2.34	dubbel	€ 375	37.49	€ 37	
klapraam	4	540	390	0.21	0.84	enkel	€ 135	32.01	€ 32	
P.M. prof. schilderwerk								0.00	€ 0	
<b>Totaal</b>					<b>10.11</b>		<b>€ 1,618</b>	<b>180.29</b>	<b>€ 180</b>	<b>€ 536</b>

Let op: maten in het werk controleren

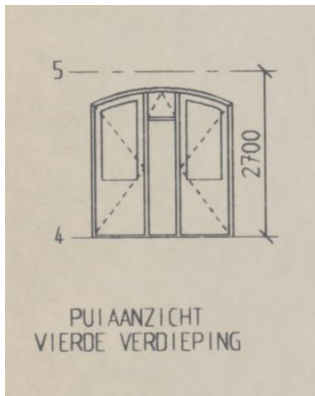
### Bijzonderheden:

- Glaslatten openslaand raam aan buitenzijde, wanneer glas dikker wordt is dit aan de buitenzijde zichtbaar.

- Het schilderwerk moet professioneel worden uitgevoerd, omdat dit de buitenzijde betreft.

Update: de firma Palet heeft in september € 4.993 + 2x € 300 excl. montage klapramen geoffreerd voor 2 erkers.

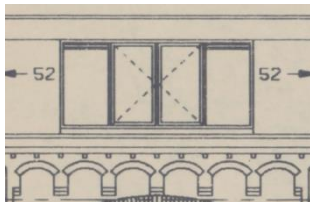
E-appartement:



Noordgevel

Voor kozijn met dubbele deuren: zie zuidgevel A-appartement.

N.B.: de maatvoering van de vierde verdieping wijkt af, genoemde bedragen geven een indicatie.



Noordgevel

Raam	Aantal	B	H	Opp.	Totaal opp.	Glas	Kosten	Besparing p.j.	Besparing p.j.	Subsidie
		mm	mm	m2	m2		€ 160/m2	gas m3	bij € 1.00/m3	€ 53/m2
raam vast	2	500	1240	0.62	1.24	dubbel	€ 198	19.84	€ 20	
raam openslaand	2	440	1130	0.50	0.99	dubbel	€ 159	15.91	€ 16	
P.M. ventilatieroosters								0.00	€ 0	
P.M. prof. schilderwerk								0.00	€ 0	
<b>Totaal</b>					<b>2.23</b>		<b>€ 358</b>	<b>35.75</b>	<b>€ 36</b>	<b>€ 118</b>

Let op: maten in het werk controleren

Bijzonderheden:

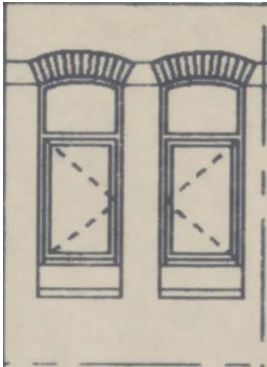
- Glaslatten openslaand raam aan buitenzijde, wanneer glas dikker wordt is dit aan de buitenzijde zichtbaar.
- Het schilderwerk moet professioneel worden uitgevoerd, omdat dit de buitenzijde betreft.
- Ventilatioosters zijn afgestemd op de dikte van het bestaande glas. Deze zullen moeten worden vervangen bij andere glasdikte.

Update: de firma Palet heeft in september € 802 geoffreerd voor de dakopbouw.

Zuidgevel:

- Schuifpui: vervanging 2023 met HR++-glas of triplexglas.
- Badkamerraam vast dubbelglas: 470 x 600 mm (bxh). Let op: maten in het werk controleren.
- Badkamer klapraam enkelglas: 460 x 600 mm (bxh). Let op: maten in het werk controleren.

Westgevel



Geen maten voorhanden.