

Overzicht energiebesparende maatregelen WoDo (versie 01-05-2022)

In het Oostelijk Havengebied (OHG) worden talloze initiatieven ondernomen om te komen tot een energie-arme en duurzame wijk.

Zie: <https://buurtcooperatieohg.nl/verduurzaamt/de-energiecommissie-ohg/>

Dat levert een groot pakket aan maatregelen op die op gebouw- en appartementsniveau kunnen worden toegepast. Momenteel wordt o.a. in MaDi getoetst hoe (een deel van) deze maatregelen in de pakhuizen toepasbaar zijn.

Zie: <https://buurtcooperatieohg.nl/verduurzaamt/start-onderzoek-gebouwen/>

In dit overzicht worden alle denkbare energie- en CO2-besparende maatregelen op een rijtje gezet. Deze kunnen worden onderscheiden in maatregelen die bewoners individueel kunnen treffen of die door de VvE ter hand moeten worden genomen. Daarnaast wordt een indicatie van de kosten en de ervaringen in de pakhuizen gegeven.

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/investeringsubsidie-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.

1. Verwarming

a. Zet hem op 60 graden

De meeste CV-ketels hebben een fabrieksinstelling van 80 graden, maar werken efficiënter op 60 graden. 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 CO2-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>

Mocht men echter toch comfortverlies ervaren, dan kan de CV-ketel natuurlijk weer worden teruggezet op de fabrieksinstelling van 80 graden.

Actie: individuele bewoner

Kosten: geen

Subsidie: geen

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

b. Radiatorfolie en radiatorombouw

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.

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: geen.

d. Warmtenet 2030-2035

De meeste appartementen beschikken over een Intergas Kombi Compact 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. Het is niet aannemelijk dat de energieleverancier deze kosten volledig voor zijn rekening neemt, dus de VvE zal ook een bijdrage moeten leveren.

Actie: VvE

Kosten: reservering aanpassingen schachten i.v.m. aanleg 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 koudeval¹ 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.

¹ 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.

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 tot matig 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. 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 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. Dit 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 (C- en E- appartement); douchegoot € 900 - € 1.200.

Subsidie: geen.

Ervaringen in WoDo: onbekend.

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

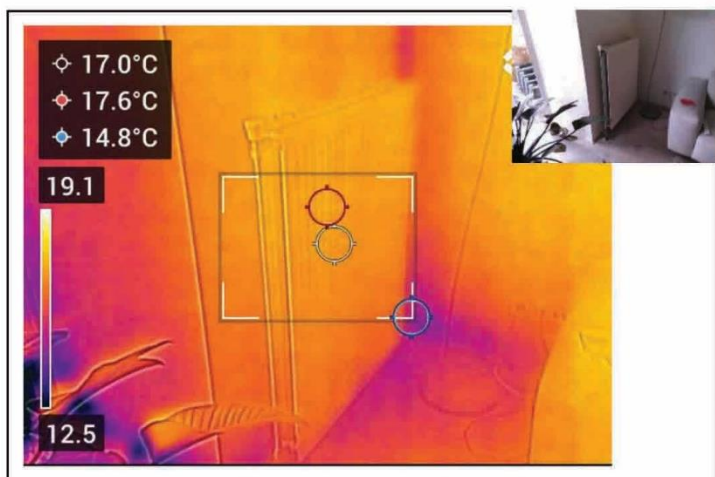
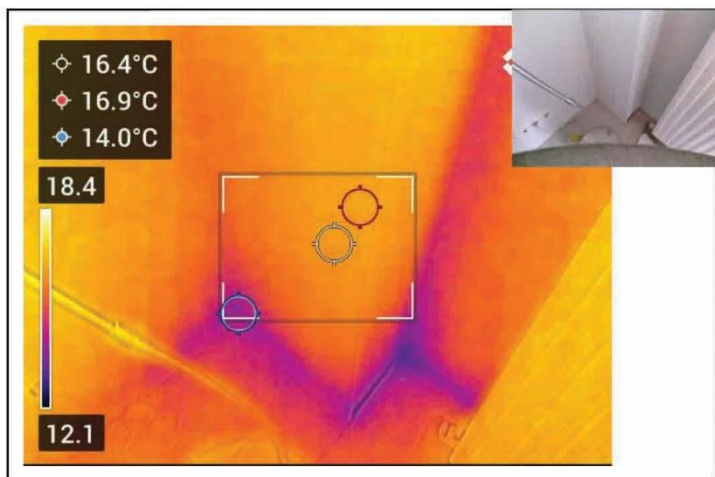
Kosten: navragen bij installateur

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.



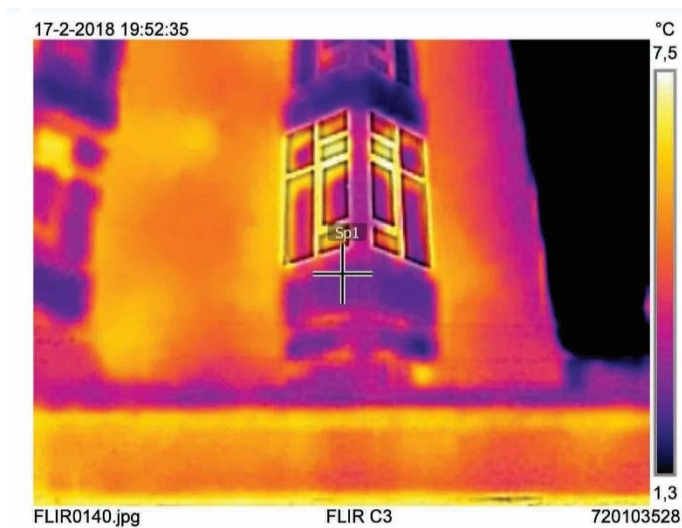
Foto: voorzetwand in de erker van een A-appartement.

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. 20 mm. luchtpouw, 50 mm. steenwol, 100 mm. kalkzandsteensteen 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 oppervalk. 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).

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

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

(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 m²K/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 m².

Subsidie: € 38 per m² op voorwaarde $R_d \geq 3,5$, minimaal 10 m² en tweede energiebesparende maatregel (maart 2022).

Ervaringen in WoDo: geen.

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 klappaam 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 $3,2 \text{ W/m}^2\text{K}$)² zonder coating. Het is dus **geen** HR++-glas met coating ($U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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 in de uitvoering fouten worden gemaakt, wordt door de VvE een vaste aannemer/glaszetter aangewezen die dit werk mag uitvoeren, waarbij de technisch beheerder (op kosten van de eigenaar) toezicht houdt en de nieuwe glaslatten detailleert.**

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.

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.

² Om warmteverliezen naar buiten te berekenen werkt men in de verwarmingswereld met de zogenaamde U-waarde. De U-waarde (eenheid: $\text{W/m}^2\text{K}$) drukt de hoeveelheid warmte (Watt) uit die per m^2 en per graad temperatuurverschil (m^2K) 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.

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.

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 m² op voorwaarde $U \leq 1,2$, minimaal 8 m² 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: 1.800 m² x € 55 p.m² (afschot in bestaande isolatie) = € 99.000

Subsidie: € 30 per m² (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: geen.

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 klapparamen 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 CO₂-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.

De enige mogelijkheid voor een MV-energiebesparende maatregel in WoDo is vooralsnog de aanschaf van een gelijkstroomventilator. Een ventilator die werkt op gelijkstroom is ongeveer 30% zuiniger dan een ventilator die op wisselstroom werkt.

Actie: individuele eigenaar.

Kosten gelijkstroomventilator: € 400 incl. plaatsing.

Subsidie gelijkstroomventilator: geen.

Ervaring in WoDo: positief

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.

Aandachtspunt is de vervanging van de dakbedekking in 2030. Wanneer het bitumen wordt vervangen komen de kosten voor de demontage van de zonnepanelen ten laste van de eigenaren van de panelen.

Het wachten is op een collectief van bewoners die een voorstel in deze richting voor de ALV willen uitwerken.

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. Laadpalen onder het laadperron

De elektrische auto is in opmars. Met ingang van 2030 mogen alleen nog maar 100% elektrische auto's worden verkocht. Dit betekent dat gaandeweg meer bewoners hun auto op de Zeeburgerkade zullen willen opladen. De VvE heeft in 2021 besloten dat laden in de parkeergarage vanwege brandgevaar niet is toegestaan. Laadpalen onder het laadperron (what's in a name) is een alternatief.

Het wachten is op een collectief van bewoners met een elektrische auto die een voorstel in deze richting voor de ALV willen uitwerken.

Actie: collectief van bewoners, waarbij de VvE zich moet beraden of plaatsing van laadpalen onder het laadperron wenselijk is en onder welke voorwaarden.

Kosten: collectief maakt een kostenoverzicht.

Subsidie: 75% van de advieskosten voor de aanleg met max. € 1.500 (SEEH-subsidie).

Ervaringen in WoDo: geen

10. 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.

11. 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 sponning van de vaste ramen heeft ongeveer 27 mm. ruimte. 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.

Overigens is ook een geringe dikte met een hoge isolatiewaarde mogelijk, bijvoorbeeld **Thermobel 08 4-10-4** ($U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) met een dikte van 18 mm:

<https://www.bouwproducten.nl/resources/upload/3cj269e-thermobel-nl.pdf>

In de bijlage is per appartementstype een overzicht gemaakt van:

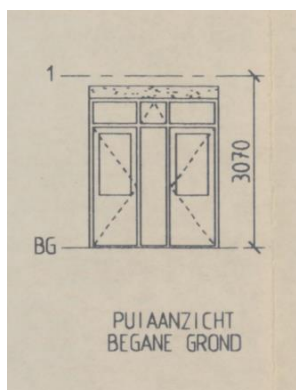
- De ramen die kunnen worden vervangen door HR++-glas;
- De kosten (**incl. plaatsing, excl. schilderwerk**)
- De energiebesparing uitgedrukt in m³ gas en euro's.

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

- Kosten HR++-glas/argon: € 140 per m².
- Kosten aangepast profiel glaslat: € 20 per m².
- Kosten zijn inclusief plaatsing en exclusief schilderwerk.
- Besparing HR++-glas t.o.v. bestaande dubbel glas per jaar: 16 m³ gas.
- Besparing HR++-glas t.o.v. bestaande enkel glas per jaar: 38 m³ gas.
- Prijs 1 m³ gas: € 1 (september 2021).
- Subsidie: € 53 per m² (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	
Totaal					3.63		€ 582	61.67	€ 62	€ 193

Let op: maten in het werk controleren

Bijzonderheden:

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



Noordgevel

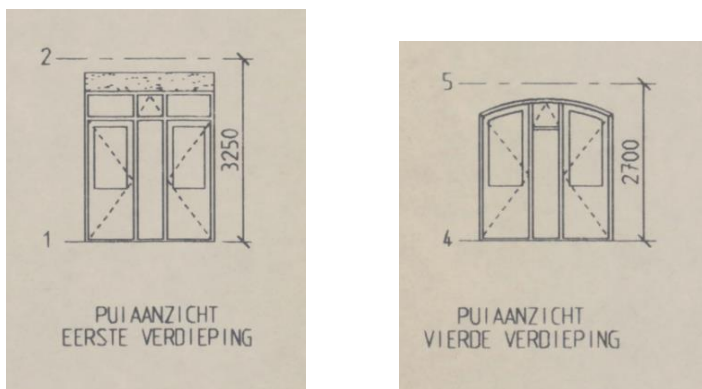
Raam noord	Aantal	B	H	Opp.	Totaal opp.	Glas	Kosten	Besparing p.j.	Besparing p.j.	Subsidie
		mm	mm	m2	m2		€ 160/m2	gas m3	bij € 1.00/m3	€ 53/m2
deur	1	625	1695	1.06	1.06	dubbel	€ 170	16.95	€ 17	
tussenraam	2	320	1995	0.64	1.28	dubbel	€ 204	20.43	€ 20	
bovenraam	2	1180	420	0.50	0.99	dubbel	€ 159	15.86	€ 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	
Totaal					4.96		€ 794	79.41	€ 79	€ 263

Let op: maten in het werk controleren

Bijzonderheden:

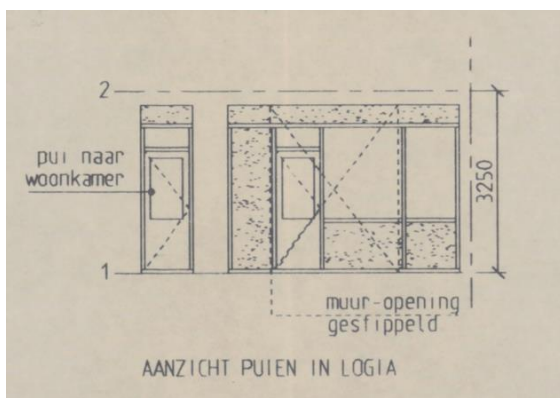
- Deuren hebben geen ruimte in de sponning voor dikker glas.
- Glaslatten vaste ramen aan buitenzijde, wanneer glas dikker wordt is dit aan de buitenzijde zichtbaar.
- Het schilderwerk moet professioneel worden uitgevoerd, omdat dit de buitenzijde betreft.
- Ventilatieroosters zijn afgestemd op de dikte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

B-appartement:



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

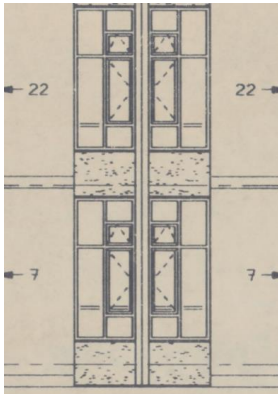
N.B.: de maatvoering van de vierde verdieping wijkt af, genoemde bedragen geven een indicatie.



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	
Totaal					6.04		€ 966	96.56	€ 97	€ 320

Let op: maten in het werk controleren

C- en D-appartement:



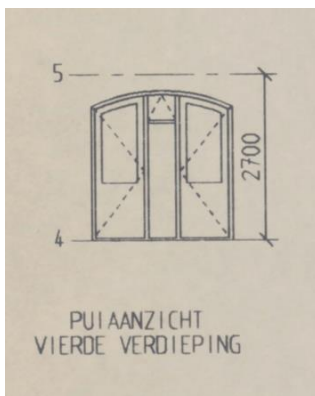
Raam	Aantal	B	H	Opp.	Totaal opp.	Glas	Kosten	Besparing p.j.	Besparing p.j.	Subsidie
		mm	mm	m2	m2		€ 160/m2	gas m3	bij € 1.00/m3	€ 53/m2
raam klein	8	585	348	0.20	1.63	dubbel	€ 261	26.06	€ 26	
raam boven	4	585	745	0.44	1.74	dubbel	€ 279	27.89	€ 28	
raam groot	4	585	1518	0.89	3.55	dubbel	€ 568	56.83	€ 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	
Totaal					10.11		€ 1,618	180.29	€ 180	€ 536

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.

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	113	0.05	0.10	dubbel	€ 16	1.59		€ 2
P.M. ventilatieroosters								0.00		€ 0
P.M. prof. schilderwerk								0.00		€ 0
Totaal					1.34		€ 214	21.43		€ 21

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.
- Ventilatieroosters zijn afgestemd op de dikte van het bestaande glas. Deze zullen moeten worden vervangen bij andere glassdikte.

Zuidgevel:

- Schuifpui: vervanging 2023 met HR++-glas of tripleglas.
- Badkamerraam heeft een oppervlakte van circa 0,3 m2.

Westgevel



Geen maten voorhanden.