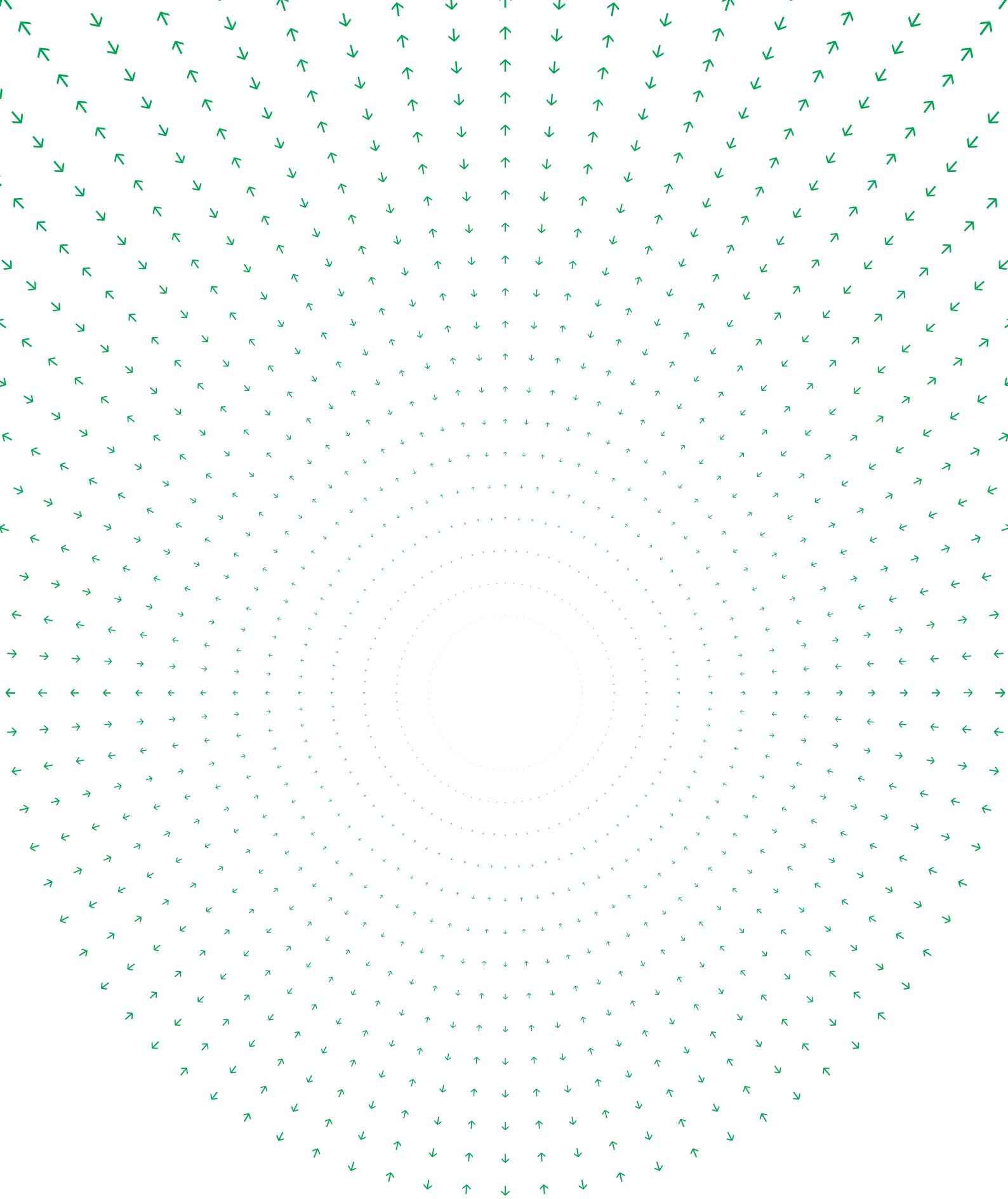
VADEMECUM RESIDENTIEEL

Handleiding energieberekeningen
voor zeer energiezuinige gebouwen



Vademecum residentieel 2013, editie 1.02 - 2014

Een samenwerking van:

pmp
Plate-forme Maison Passive a.s.b.l

PHP VZW

Met de steun van:

Wallonie

Voorwoord

"Dit vademecum bevat heel wat technische informatie en de randvoorwaarden met betrekking tot de ingave van PHPP in België, voor het bekomen van een certificaat en/of eventuele premies.

Het biedt een antwoord op één van de missies van pmp en PHP, die erin bestaat ondersteuning te bieden aan de bouwsector die een hoge energetische efficiëntie nastreeft. Het is een gezamenlijk werk van de twee platformen waarbij de oude versie algemeen werd herzien en verdiept, waardoor het nauwkeuriger en duidelijker is. Om praktische en gebruiksvriendelijke redenen is het opgedeeld in verschillende delen die corresponderen met de verschillende tabbladen van PHPP. pmp en PHP blijven echter de referentie-organisaties die in België de passiefbouw-standaard bewaken en garanderen. Aarzel niet contact op te nemen met hen in geval van twijfel met betrekking tot dit document. Ze staan ten dienste van de sector en hebben tot doel de professioneel te ondersteunen bij zijn uitdagingen."

Benoit Quevrin
Coördinator
Plate-forme Maison Passive asbl

Dit vademecum vormt het resultaat van een uitgebreide inspanning van PHP en pmp om de berekeningsmethode PHPP verder te verduidelijken en tot een zeer volledige handleiding te komen.

De beide organisaties introduceerden het zeer energiezuinig bouwen in België via de passiefhuisstandaard en zijn nog steeds de referentie voor de kennisverspreiding naar de bouwprofessional rond energiezuinige nieuwbouw en renovatie.
Deze nieuwe versie van het vademecum is duidelijk gestructureerd per thema en geeft antwoord op tal van vragen naar verdere verduidelijking en precisie. De platformen willen met deze uitgediepte, praktische handleiding mogelijke twijfels bij interpretatie wegnemen en een vlotte hantering van PHPP-methode en -tool in de hand werken, ook in de context van Belgische certificatie en eventuele premies.
Mocht u alsnog vragen hebben, aarzel dan niet om ons te contacteren.

Alvast veel plezier met dit referentiewerk!

Christophe Marrecau
Algemeen coördinator
Passiefhuis-Platform vzw

OVERZICHT

→ Inleiding

→ Criteria

→ Randvoorwaarden residentiële gebouwen

→ Lijst van in te dienen documenten bij een certificatie-aanvraag voor residentiële gebouwen

Overzicht

09 INLEIDING

10 ALGEMEEN

10 IN TE GEVEN WAARDEN

11 BEGELEIDING

11 TECHNISCHE SPECIFICATIES

12 CALCULAID EN CONNECTOOLS

12 PRODUCTWAARDES

14 CRITERIA

16 CERTIFICATIE

Nieuwbouw, renovatie of gemengde residentiële constructie

17 PREMIES VAN HET WAALS GEWEST

Nieuwe woningbouw

18 PREMIES IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Residentiële nieuwbouw

Residentiële renovatie

Gemengde woningbouw

27 AANBEVELINGEN

28 RANDVOORWAARDEN RESIDENTIËLE GEBOUWEN

29 BEPALING VAN HET BESCHERMD VOLUME

31 RESULTAAT

Klimaat

Coördinaten van het project

Bruto gebouwvolume

Binnentemperatuur

Interne warmtewinsten

Gebouwtype

Gebruikspatroon

Type gebruikte waardes

Aantal personen

Resultaat

32 OPPERVLAKTES

Energetische referentie-oppervlakte

Temperatuurzone X

Scheidingswand (buren)

Ingave buitendeur

U-waarde buitendeur

Bijkomende ingave voor de stralingsbalans

Ingave van lineaire koudebruggen (met uitzondering van ramen en deuren)

Ingave puntkoudebruggen

42 U-WAARDES

Interne en externe warmteovergangs-weerstand (Rsi en Rse)

Wandsamenstelling

U-waarde dubbele hellingsisolatie

Warmtegeleidingscoëfficiënt λ van de materialen

Warmteweerstand van in situ gespoten PUR

I-liggers

Gebruik van stro

Houtfractie

U-waarde metselwerk

Correctie voor mechanische bevestigingen

49 BODEM

Bodemeigenschappen

Perimeter: Vloer op volle grond P

Hoogte van de kelder Z

Luchtvolumewisselingen in een niet-verwarmde kelder

Volume van de kelder V

Hoogte van de muur boven de grond h

Perimeterisolatie bij vloer op volle grond

U-waarde van de vloer van de kruipruimte UHohl

Hoogte van de kruipruimte h

U-waarde muur kruipruimte U_w

Oppervlakte ventilatie-openingen εP

Windsnelheid op een hoogte van 10 m

Windbeschuttingsfactor fw

Faseverschuiving β

Harmonisch aandeel ψP,harm*I

Diepte grondwaterspiegel zw

Stromingssnelheid qw

Aanwezigheid van meerdere bodem-configuraties

53 VENSTERS

Oriëntatie van de vensters

Afmetingen

Niet-rechthoekige vensters

Technische karakteristieken van koepels en natuurlijke daglichtsystemen

Ingave van de impact van de inbouwkoude-brug van schrijnwerk

59 VENSTERTYPE

g-waarde van de beglazing

U_g -waarde van de beglazing

U_g -waarde van niet-verticale beglazing

U_f -waardes van schrijnwerk

Koudebrugwerking glasrand $\Psi_{glasrand}$

Inbouwkoudebrug Ψ_{inbouw}

Inbouwkoudebrug dakvlakvensters Ψ_{inbouw}

Vliesgevel-constructies

Koepels en natuurlijke daglichtsystemen

Vensters in contact met een AOR

69 SCHADUW

Schaduw t.g.v. (tegenoverliggende) omgevingsobjecten

Schaduw t.g.v. dag-/zijkanten

Schaduw t.g.v. overstekende delen

Asymmetrische beschaduwing

Schaduw t.g.v. bomen

Impact van kleinhoutjes

Schaduwfactor lamellen

76 VENTILATIE

Ontwerpluchtdebiet (maximum)

Gemiddeld ventilatiedebiet

Windbeschuttingsfactoren e en f

Ventilatievoud luchtdichtheidstest

Referentievolume luchtdichtheidstest

Type ventilatie-installatie

Opstellingsplaats van het ventilatietoestel

Ruimtetemperatuur opstellingsplaats ventilatietoestel

Thermisch rendement van het ventilatietoestel

Elektriciteitsverbruik ventilatiegroep

Ventilatieverliezen bij collectieve residentiële gebouwen

Theoretisch rendement aardwarmtewisselaar

83 ENERGIE VW JAARMETHODE

Plafondhoogte

84 ZOMER

Thermische capaciteit

Temperatuurgrens oververhitting

Zomerventilatie

Bijkomende zomerventilatie voor koeling

Minimaal toelaatbare binnentemperatuur

86 SCHADUW ZOMER

Bijkomende schaduw reductiefactor (zomer)

Schaduw van bomen

Reductiefactor voor tijdelijke zonwering

Schaduwfactor lamellen

87 ZOMERVENTILATIE

Openingsduur (percentage)

Verschiltemperatuur binnen - buiten

Windsnelheid

Vrije breedte en hoogte

Openingsbreedte (voor kipvensters)

Venstergroep 2 (bij kruisstroomventilatie)

88 DISTRIBUTIE+WW

Energiebehoefte ruimteverwarmingsdistributie

Lengte distributieleidingen [m]

Warmteverliescoëfficiënt per m leiding [W/(mK)]

Ruimtetemperatuur [°C]

Ontwerpvertrektemperatuur [°C]

Vermogen van het verwarmingssysteem [kW]

Modulerende vertrektemperatuur [°C]

Netto energiebehoefte SWW productie

SWW verbruik per persoon per dag (60°C)

Gemiddelde koudwatertemperatuur

Distributie en opslag SWW

Lengte van de circulatieleiding (vertrek + retour) [m]

Warmteverliescoëfficiënt per m leiding [W/(m.K)]

Vertrektemperatuur [°C]

Werkingstijd van de circulatieleiding

Totale lengte van de SWW leidingen

Buitendiameter van de leiding

Totale opslagverliezen [W]

92 ZONNECOLLECTOREN

Collectorkeuze uit de lijst

Fabrikant

Beschrijving

$\eta 0 = FR*(\tau.\alpha)$

k1 [W/(m²K)]

k2 [W/(m²K)]

C [kJ/(m²K)]

Kdir(50°) [-]

Kdfu [-]

Rendement [kWh/(m²an)]

Module-oppervlakte [m²]

FPC / VTC

Afwijking t.o.v. noordrichting

Hoekverdraaiing t.o.v. de horizontale

Hoogte van het collectoroppervlak

Horizonhoogte

Afstand tot de horizon

Bijkomende reductiefactor beschaduwing

Keuze van het opslagvat uit de lijst

Totale opslagvolume [m³]

Warmteverliezen van het opslagdeel voor SWW [W/K]

Totale warmteverliezen [W/K]

95 HULPSTROOM

Ontdooiing warmtewisselaar

Ventilatie

Verwarming

Sanitair warmwater

96 PE-KENGETAL

Dekkingsgraad van de ruimteverwarmingsbehoefte

Elektriciteitsbehoefte (zonder warmtepompen)

Warmtepompen

Elektriciteitsproductie PV-installatie

98 COMPACTTOESTEL

99 KETEL

Zondekkingsgraad voor verwarming [%]

Keteltype

Ingegeven kengetallen gebruiken

Ontwerpvermogen [kW]

Ketelopstelling

Ketelrendement bij 30% deellast [%]

Ketelrendement bij vollast [%]

Standby ketelverliezen bij 70°C [%]

Gemiddelde retourtemperatuur bij 30% deellast [°C]

Rendement warmteproductie in basiscyclus [%]

Rendement warmteproductie in continu bedrijf [%]

Gemiddeld aandeel warmteafgifte aan het verwarmingscircuit [-]

Temperatuurverschil tussen in- en uitschakelen [K]

Oppervlakte opstellingsruimte [m²]
Nuttige warmte per basiscyclus [kW]
Gemiddeld vermogen warmteproductie-eenheid [kW]

102 KLIMAAT
Klimaatdata
Hoogte van de bouwplaats

104 INTERNE WARMTEWINSTEN
Gebruikspatroon
Type van de gebruike waardes
In te rekenen interne warmtewinsten

105 DATA
Primaire energie conversiefactoren

106 COLLECTIEVE PRODUCTIESYSTEMEN
Algemeen
Energieverbruik
Energieproductie

109 LIJST VAN IN TE DIENEN DOCUMENTEN BIJ EEN CERTIFICATIE-AANVRAAG RESIDENTIËLE GEBOUWEN

110 ADMINISTRATIEVE DOCUMENTEN

110 AAN PHPP GERELATEERDE DOCUMENTEN
PHPP-berekening
Bijkomende berekeningen

110 GRAFISCHE “AS-BUILT” DOCUMENTEN
Architectuurplannen
Plannen van de technische installaties

112 TECHNISCHE INFORMATIE
Gebouwschil
Ventilatie en luchtdichtheid
Verwarming en sanitair warm water

113 FOTO’S

INLEIDING

- → Algemeen
- → In te geven waarden
- → Begeleiding
- → Technische specificaties
- → CalculAid en ConnecTools
- → Productwaardes

Algemeen

Dit VADEMECUM is een referentiedocument dat de certificatiecriteria voor passieve gebouwen, de premies 'passief' in het Waals Gewest en de premies 'passief', 'zeer laagenergie' en 'laagenergie' in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest herneemt.
Het definieert ook de randvoorwaarden die gevolgd moeten worden bij het maken van een PHPP-berekening voor certificatie of het verkrijgen van een premie.
Dit VADEMECUM is alleen van toepassing op de RESIDENTIELE sector (één- en meergezinswoningen). De criteria en randvoorwaarden voor de tertiaire sector zijn vastgelegd in een ander vademecum.
Het is van toepassing op certificatie-aanvragen in België en, bij uitbreiding, voor premie-aanvragen. Waar mogelijk, zullen we de auteur van een ontwerp adviseren een « précertificatie » van het gebouw te laten doen vóór de constructie om zo de technische keuzes te laten valideren die uitgevoerd zullen worden om de energienorm te halen.
We wijzen er ook op dat dit VADEMECUM het prioritaire referentie-instrument is. Aanvullende informatie wordt verstrekt via de PHPP-handleiding. De in dit document gedefinieerde regels hebben voorrang op de regels die zijn opgenomen in de PHPP-handleiding. Als sommige punten niet in één van beide documenten opgenomen zijn of verwarring veroorzaken, dan zal de berekenaar contact opnemen met Passiefhuis-Platform v.z.w. (PHP) of Plate-forme Maison Passive a.s.b.l. (pmp). De vraag zal behandeld worden door de certificatiedienst en een antwoord zal zo snel mogelijk aangeleverd worden.

In te geven waarden

Als er geen afdoend bewijsmateriaal ter beschikking is, dan dient men de waarden bij ontstentenis te hanteren in de berekeningen.
De aanwezige tabblad-beveiliging van de PHPP-software mag niet ontgrendeld worden. Als een ontgrendeling van cellen gemaakt wordt, dient dat duidelijk te worden aangegeven aan Passiefhuis-Platform v.z.w. of Plate-forme Maison Passive a.s.b.l. vóór de behandeling van het dossier (premies en/of certificatie).

Voor een certificatie-aanvraag dient men minimaal volgende tabbladen van PHPP versie 2007 of recenter ((Microsoft Excel) aan te vullen: "Resultaat", "Oppervlaktes", "U-lijst", "U-waarden", "Bodem", "Vensters", "Venstertype", "Schaduw", "Ventilatie", "EnergieVW jaarmeth", "EnergieVW maandmeth", "Zomer", "Schaduw-Z", "ZomVent", "Klimaat" en "IWW".
In het geval dat een criterium voor primaire energie vereist wordt (voor verwarming, sanitair warm water en hulpstroom), dienen volgende extra tabbladen aangevuld te worden: "Distributie+WW", "ZonneWW [1]", "Hulpstroom", "PE-kengetal", "Compact [1]", "Ketel [1]", "Afstandswarmte [1]"en "Data".
De verwijzingen naar Excel-cellen (kolommen en/of lijnen) in dit document komen overeen met deze in PHPP 2007. Het is mogelijk dat deze verwijzingen niet correct zijn in andere PHPP versies.

Opmerking: Door enkele onbestaande functionaliteiten in Open Office komen de vervolledigde PHPP-werkbladen van dit programma niet in aanmerking. De bekomen resultaten kunnen afwijken van een met Microsoft Office uitgevoerde PHPP-berekening.

1 – Enkel in te geven indien de desbetreffende systemen geïnstalleerd werden.

Begeleiding

Het is sterk aangewezen om u te laten adviseren. Dergelijk advies geeft u de kans om de coherentie van uw ontwerp af te toetsen en de belangrijkste ingavefouten te elimineren. Voor alle vragen met betrekking tot een project in het Waals Gewest, wordt de begeleiding gratis verstrekt door pmp. Voor alle vragen gerelateerde aan een project in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, wordt gratis advies verstrekt door de facilitator 'passiefbouw' (0800/85.775 – facilitateur@ibgebim.be).
Daarnaast bieden PHP en pmp technische expertise aan tegen betaling voor elk type project. Voor praktische regelingen voor een project in Vlaanderen of het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Nederlands) kan u terecht bij PHP op het nummer 03/235.02.81 of surf naar www.passief.be (rubriek 'Advies'). PHP en pmp bieden ook technische expertise tegen betaling voor residentiële en commerciële projecten die in het buitenland gevestigd zijn.

Technische specificaties

Certificatie- en premie-aanvragen voor meergezinswoningen zullen wooneenheid per wooneenheid worden bekeken. Dit betekent dat er voor elke woning een PHPP-berekening gemaakt moet worden. Meer details over deze specificiteiten zijn opgenomen in het hoofdstuk « Randvoorwaarden residentiële gebouwen ». Als sommige punten niet opgenomen werden in het VADEMECUM of de PHPP-handleiding dan dient de berekenaar contact op te nemen met Passiefhuis-Platform v.z.w. of Plate-forme Maison Passive a.s.b.l. De aanvraag wordt behandeld door de werkgroep 'certificatie' die zo snel als mogelijk zal reageren.

CalculAid en ConnecTools

« **CalculAid** » en « **ConnecTools** » zijn exclusieve platformen ontworpen om aanvullende PHPP-berekeningen en resultaten direct en eenvoudig te beheren. Specifiek bieden deze platformen u:

→ Rekenmateriaal aangepast aan uw projecten;
→ Materiaal om het contact met de klant te vergemakkelijken;
→ Controletools waarmee u uw projecten aan nieuwe passieve eisen kan aanpassen;
→ Nog veel meer voordelen...

Het primaire doel van deze instrumenten is om het ingeven van het project in PHPP te vereenvoudigen.

Om te voldoen aan deze behoeften bieden de tools « CalculAid » en « ConnecTools », met behulp van Excel, een reeks eenvoudig te gebruiken werkmiddelen aan die aangepast zijn aan allerlei situaties. Ze vormen vooral een hulp bij het correct volgen van de randvoorwaarden omschreven in dit vademecum. Het is een extra hulp bij het ontwerp om zo eenvoudiger gebruik te kunnen maken van de verschillende functies van PHPP.

De tool « **CalculAid** » van PHP is beschikbaar via www.calculaid.be . de tool « **ConnecTools** » ontwikkeld door pmp, is beschikbaar op de website www.pmp-connectools.be.

ConnecTools CalculAid

Wanneer een tool betreffende een specifiek item van dit VADEMECUM beschikbaar is, dan zullen de hierboven getoonde pictogrammen verschijnen. De kans bestaat dat er niet altijd een verwijzingspictogram aanwezig is, vermits de tools voortdurend bijgewerkt kunnen worden.

Productwaardes

Om u te helpen bij de keuze van de producten kan u terecht op www.calculaid.be en/of http://pmp-catalogues.be/. De technische gegevens van elk product worden op een duidelijke en nauwkeurige wijze weergegeven zodat u ze eenvoudig kan ingeven in PHPP. Deze catalogi zijn ongelimiteerd en worden regelmatig geactualiseerd.

Herinnering

DATUM IN WERKING TREDING VAN DIT VADEMECUM

De integrale toepassing van dit document en de bijlagen ervan is voor alle bouwprojecten mogelijk, maar enkel verplicht voor alle bouwprojecten in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest waarvan de bouwaanvraag werd ingediend vanaf **1 januari 2014**. De ontvangstbevestiging van de indiening van de aanvraag van de bouwvergunning geldt hiervoor als bewijsmateriaal.

Buiten het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geldt een referentiedatum vanaf **1 maart 2014**. Deze referentiedatum kan één van de volgende datums zijn: de datum van de bouwaanvraag, de datum van het ondertekenen van het architectencontract, de publicatiedatum van een wedstrijdbestek of de publicatiedatum van een openbare aanbesteding.

Voor alle andere, vroegere bouwprojecten blijven de vorige versies van het VADEMECUM van toepassing.

Opmerking 1: In het geval van de introductie van meerdere bouwvergunningsaanvragen voor eenzelfde project, is de relevante datum die van de eerste indiening.

Opmerking 2: Certificaten verstrekt op basis van dit vademecum zijn echter niet geldig voor de tussen 2007 en 2011 geldende federale, fiscale voordelen, vermits de voorwaarden gewijzigd werden na de bekendmaking van de afschaffing van dit voordeel.

CRITERIA

→ Certificatie

→ Premies van het Waals Gewest

→ Premies in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

→ Aanbevelingen

TERTIAIR
Cfr. VM tertiair

RESIDENTIEEL

Certificatie
Vlaams Gewest
Waals Gewest
Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Nieuwbouw | *Renovatie* | *Gemengde woningbouw*
→ Passief

Premies in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Nieuwbouw
→ Passief

Renovatie
→ Laagenergie
→ Zeer laagenergie
→ Passief

Gemengde woningbouw
→ Laagenergie
→ Zeer laagenergie
→ Passief

Premies van het Waals Gewest

Nieuwbouw
→ Passief

Certificatie

De certificatiecriteria gelden voor alle residentiële gebouwen en dit voor nieuwbouw, renovatie en gemengde constructies (gedeeltelijk nieuw en gedeeltelijk renovatie).

Nieuwbouw / Renovatie of gemengde / Residentiële constructie	→ Passief
Netto energiebehoefte voor verwarming [2]	≤ 15 kWh/(m².jaar)
Netto energiebehoefte voor koeling [2]	-
Luchtdichtheidstest n_{50} Volgens meetmethode A van NBN EN 13829 [3]	≤ 0,6 h^{-1}
Kans op oververhitting [4]	≤ 5%
Primair energieverbruik – Ep [2] (verwarming, sanitair warm water, hulpstroom, PV, zonneboiler, WKK)	Verplichte berekening van het totale primaire energieverbruik. Deze waarde zal vermeld worden op het certificaat

2– Berekening met behulp van de PHPP-software 2007 of later.

3– Bijkomende specificaties voor de meting van de luchtdichtheid van de gebouwschil worden verstrekt via volgende link : http://www.epbd.be/index.cfm?n01=air&lang=nl.

4– Berekening met behulp van de PHPP-software 2007 of later of met behulp van een dynamische simulatie. De gebruikte randvoorwaarden (gebruiksprofielen, zonering, interne warmtewinsten) dienen voor de certifactie-aanvraag en best vóór de start van de dynamische simulaties gevalideerd te worden door PHP of pmp.

Elke certificatie-aanvraag moet ingediend worden bij PHP of pmp zodra de werken (werkzaamheden die de certificatiecriteria kunnen beïnvloeden) beëindigd zijn. De kost van deze certificatie hangt af van de grootte van het gebouw.
Een certificatieaanvraag kan gebeuren bij PHP via de procedure vermeld op www.passief.be/certificatie of bij pmp via de website www.maisonpassive.be onder de rubriek 'Nos services/Certification'.

Opgelet

Vanaf heden is het verplicht om het primaire energieverbruik voor elke certificatie-aanvraag te berekenen. Hierin is de primaire energie inbegrepen voor de verwarming, het sanitair warm water, de hulpstroom, PV, zonneboiler en WKK. Deze waarde zal vermeld worden op het certificaat.

Premies van het Waals Gewest

De criteria voor het verkrijgen van premies in Wallonië zijn gedefinieerd voor elke passieve residentiële nieuwbouw.

Nieuwe woningbouw → **Passief**

Netto energiebehoefte voor verwarming [5]	≤ 15 kWh/(m².jaar)
Netto energiebehoefte koeling [5]	-
Luchtdichtheidstest n_{50} Volgens meetmethode A van NBN EN 13829 [6]	≤ 0,6 h^{-1}
Kans op oververhitting [5]	≤ 5%
Primair energieverbruik – Ep [5]	-

5– Berekening met behulp van de PHPP-software 2007 of later.
6– Bijkomende specificaties voor de meting van de luchtdichtheid van de gebouwschil worden verstrekt via volgende link : http://www.epbd.be/index.cfm?n01=air&lang=nl.

Gezien de constante evoluties van de criteria voor premies verzoeken wij de kandidaten om de ingevoerde criteria te raadplegen op het aanvraagformulier van de premies dat beschikbaar is op http://energie.wallonie.be/.
In het geval van tegenstellingen hebben de criteria op de premieformulieren voorrang op de hierboven aangekondigde criteria. Bij tegenstellingen zijn PHP en pmp niet verantwoordelijk voor discrepanties tussen de twee documenten.

Premies in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

De criteria voor de premies in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gelden voor alle residentiële gebouwen en dit voor nieuwbouw, renovatie en gemengde constructies (gedeeltelijk nieuw en gedeeltelijk renovatie). Er zijn drie energiestandaarden: passief, zeer laagenergie en laagenergie.
Dit deel is een aanvulling op de formulieren B10b1 (belofte) en B10b2 (toekenning) van de premieaanvraag. In het geval van tegenstellingen hebben de criteria op de premieformulieren voorrang op de hierboven aangekondigde criteria. Bij tegenstellingen zijn PHP en pmp niet verantwoordelijk voor discrepanties tussen de twee documenten.
Voor de Brusselse passiefprojecten waarvoor de premieaanvraag onder het regime van 2013 valt, zijn onderstaande regels van toepassing. Het regime 2013 is van toepassing op:
- de dossiers met premiebelofte waarvan de ontvangstbevestiging van de indiening van de aanvraag van de bouwvergunning uitgereikt werd na 13 maart 2013.
- de dossiers met premietoekenning waarvan de factuurdatum van de betaalde werken na 13 maart 2013 valt.

Residentiële nieuwbouw

De belangrijkste criteria waaraan voldaan moet worden bij nieuwbouw van residentiële gebouwen zijn:

Residentiële nieuwbouw → Passief

	Basisscenario	Afwijking voor ongunstige configuratie (als X > 15 kWh/(m².jaar))
Netto energiebehoefte voor verwarming [7]	≤ 15 kWh/(m².jaar) Berekend met een uitvoering van het ventilatiesysteem van minimum 80% (Geldig voor systemen A, B, C of D)	≤ X kWh/(m².jaar)
Netto energiebehoefte koeling [7]	-	-
Luchtdichtheidstest n_{50} Volgens meetmethode A van NBN EN 13829 [8]	≤ 0,6 h^{-1}	≤ 0,6 h^{-1}
Kans op oververhitting [7]	≤ 5%	≤ 5%
Primair energieverbruik – Ep [7] (incl. verwarming, SWW, hulpstroom, PV, zonneboiler en WKK)	≤ 45 kWh/(m².jaar)	≤ 45 + 1,2.(X-15) kWh/(m².jaar)

7– Berekening met behulp van de PHPP-software 2007 of later
8– Bijkomende specificaties voor de meting van de luchtdichtheid van de gebouwschil worden verstrekt via volgende link : http://www.epbd.be/index.cfm?n01=air&lang=nl

Opgelet

De grenswaarde X, voor elke eenheid, wordt berekend op basis van het "reële" project met aanpassing van volgende gegevens:

Een gewogen gemiddelde U-waarde van:

→ 0,120 W/(m².K) voor opake bouwdelen;
→ 0,850 W/(m².K) voor deuren en ramen;

Een n_{50} is gelijk aan 0,60 h-1;

Een temperatuurrendement van het ventilatiesysteem van 80,0%

Om dit te doen, gebruikt u de PHPP van het gebouw waarin de volgende waarden worden toegepast:

Tabblad "Oppervlaktes"

→ U-waarde van een eventuele opake deur 0,850 W/(m².K) (cel V38)
→ Alle wanden met groepnummer 8 tot 14 zullen ingedeeld worden in groep 8 (D39 tot D138)
→ Verwaarlozen van alle koudebruggen (G143 tot G242 = 0)

Tabblad "U-lijst":

→ U-waarden van alle wanden = 0,120 W/(m².K) (cellen D8 tot D157)

Tabblad "Venstertype":

→ U_g-waarden = 0,850 W/(m².K) (cellen D8 tot D68)
→ U_f-waarden = 0,850 W/(m².K) (cellen C77 tot C200)
→ Verwaarlozen van alle koudebruggen (glasrand en inbouw) (cellen H77 tot I200 = 0)

Tabblad "Ventilatie":

→ 80,0% werkelijk rendement van het volledige ventilatiesysteem (cel H66)

De limiet X wordt verkregen in het tabblad "Resultaat" door de waarde in Netto energiebehoefte voor verwarming af te lezen op basis van de maandmethode, afgerond op het meest nabijgelegen gehele getal. (cel Q32)

ConnecTools CalculAid

Residentiële renovatie

Voor renovatieprojecten zijn de te respecteren criteria afhankelijk van de energiestandaard en worden deze hieronder vermeld.

Residentiële renovatie → Passief

De te respecteren criteria in het kader van een premieaanvraag voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest voor een passieve residentiële renovatie zijn identiek aan die van een premieaanvraag voor passieve residentiële nieuwbouw.

Residentiële renovatie → Zeer laagenergie

Netto energiebehoefte voor verwarming [9]	≤ 30 kWh/(m².jaar)
Netto energiebehoefte voor koeling [9]	-
Luchtdichtheidstest n_{50} Volgens meetmethode A van NBN EN 13829 [10]	- (1)
Kans op oververhitting [9]	-
Primair energieverbruik – Ep [9] (incl. verwarming, SWW, hulpstroom, PV, zonneboiler en WKK)	≤ 95 kWh/(m².jaar)

Residentiële renovatie → Laagenergie

Netto energiebehoefte voor verwarming [9]	≤ 60 kWh/(m².jaar)
Netto energiebehoefte voor koeling [9]	-
Luchtdichtheidstest n_{50} Volgens methode A van NBN EN 13829 [10]	- (1)
Kans op oververhitting [9]	-
Primair energieverbruik – Ep [9] (incl. verwarming, SWW, hulpstroom, PV, zonneboiler en WKK)	≤ 150 kWh/(m².jaar)

9– Berekening met behulp van de PHPP-software of recentere versie.

10– Bijkomende specificaties voor het meten van de luchtdichtheid van de gebouwschil worden verstrekt op volgende link : http://www.epbd.be/index.cfm?n01=air&lang=nl.

Gemengde woningbouw

Wanneer het renovatieproject gedeeltelijk bestaat uit nieuwbouw en gedeeltelijk uit renovatie dan noemt men het een gemengd project. De definitie en te respecteren criteria in dit geval worden uiteengezet in de volgende paragraaf.

Onder **nieuwe referentie-oppervlakte** verstaat men elke overeenkomstige energetische referentie-oppervlakte:

→ die een verhoging is van de oorspronkelijke energetische referentie-oppervlakte en/of;

→ elke oppervlakte overeenkomstig met de afbraak en wederopbouw van tenminste 75% van het verliesoppervlak per verdieping en per betrokken PHPP-wooneenheid.

Onder **gerenoveerde referentie-oppervlakte** verstaat men elke energetische referentie-oppervlakte die geen deel uitmaakt van de definitie van een nieuwe oppervlakte. Ter uitbreiding, elke bestaande oppervlakte die niet opgenomen is in het oorspronkelijk beschermd volume, wordt beschouwd als gerenoveerde oppervlakte zodra ze deel uitmaakt van het beschermd volume na renovatie 2.

Gemengde woningbouw → Passief

De te respecteren criteria in het kader van een premieaanvraag voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest voor gemengde passieve woningbouw zijn identiek aan die hierboven voor een premieaanvraag voor passieve residentiële nieuwbouw.

Gemengde woningbouw → Zeer laagenergie

Netto energiebehoefte voor verwarming [11]	In verhouding tot de nieuwe en gerenoveerde referentie-oppervlakte $\leq 15.p_{nieuw} + 30.p_{gerenoveerd}$ kWh/(m².jaar) [12] 3
Netto energiebehoefte koeling [11]	-
Luchtdichtheidstest n_{50} Volgens meetmethode A van NBN EN 13829 [13]	- 1
Kans op oververhitting [11]	-
Primair energieverbruik – Ep [11] (incl. verwarming, SWW, hulpstroom, PV en WKK)	In verhouding tot de nieuwe en gerenoveerde referentie-oppervlakte [12] 3

11– Berekening met behulp van de PHPP-software 2007 of een recentere versie

12– P_{nieuw} = percentage nieuwbouwoppervlakte en $p_{gerenoveerd}$ = percentage renovatie-oppervlakte

12– Bijkomende specificaties voor de meting van luchtdichtheid van de gebouwschil worden verstrekt op volgende link : http://www.epbd.be/index.cfm?n01=air&lang=nl.

Gemengde woningbouw → Laagenergie

Netto energiebehoefte voor verwarming [14]	In verhouding tot de nieuwe en gerenoveerde referentie-oppervlakte $\leq 15.p_{nieuw} + 60.p_{gerenoveerd}$ kWh/(m².jaar) [15] (3)
Netto energiebehoefte koeling [14]	-
Luchtdichtheidstest n_{50} Volgens meetmethode A van NBN EN 13829 [16]	- (1)
Kans op oververhitting [14]	≤ 5%
Primair energieverbruik – Ep [14] (incl. verwarming, SWW, hulpstroom, PV en WKK)	In verhouding tot de nieuwe en gerenoveerde referentie-oppervlakte $\leq 45.p_{nieuw} + 150.p_{gerenoveerd}$ kWh/(m².jaar) [15] (3)

14– Berekening met behulp van de PHPP-software 2007 of recentere versie
15– p_{nieuw} = oppervlaktepercentage nieuwbouw en pgerenoveerd = oppervlaktepercentage renovatie
16– Bijkomende specificaties voor het meten van de luchtdichtheid van de gebouwschil worden verstrekt op volgende link : http://www.epbd.be/index.cfm?n01=air&lang=nl.

Opmerkingen

(1) Bij renovatie of gemengde projecten die het zeer laagenergie- of laagenergie-niveau nastreven, is het **niet verplicht om een blowerdoortest te laten uitvoeren**. Er is geen verplichting om een bepaald infiltratievoud n50 te bereiken. De in PHPP in te geven waarde bij ontstentenis bedraagt dan 7,8 h-1.

Als de ontwerper echter van mening is dat hij op een betere waarde zal uitkomen (de redenen van deze keuze zal gevraagd worden), dan kan een minder pessimistische waarde geaccepteerd worden bij aanvraag van een premiebelofte. In dat specifieke geval dient men bij de definitieve premieaavraag deze opgegeven waarde te staven door middel van een verslag conform de eisen en richtlijnen vermeld op http://www.epbd.be/index.cfm?n01=air&lang=nl. De premie zal niet toegekend worden indien blijkt dat er niet voldaan wordt aan de vereiste criteria bij het gebruik van deze werkelijk gemeten en berekende luchtdichtheidswaarde.

(2) Op de volgende bladzijden vindt u enkele voorbeelden die het onderscheid illustreren tussen nieuwe en gerenoveerde referentie-oppervlakte.

(3) Een voorbeeld: Ik dien een premieaanvraag in voor een zeer laagenergie project met 100m² geconditioneerde vloeroppervlakte. Van die 100m² worden 80m² beschouwd als renovatie (zeer lage energie) en de 20 resterende m² komen overeen met een nieuwe aanbouw (passief).

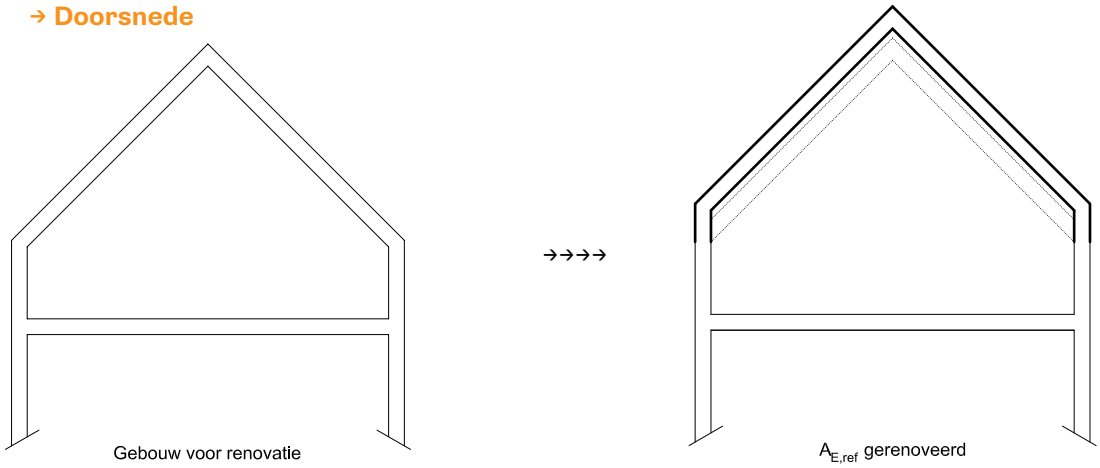
De opgelegde netto energiebehoefte voor verwarming mag bij mijn project niet hoger zijn dan 27 kWh/(m².jaar). Dit cijfer resulteert uit volgende berekening: 15.0,2 + 30.0,8 = 27 kWh/(m².jaar). De primaire energiebehoefte mag niet meer zijn dan 85 kWh/(m².jaar).

Als ik nu voor hetzelfde project een aanvraag indien voor een lage energie premie, dan zal de netto energiebehoefte voor verwarming niet hoger mogen zijn dan 51 kWh/(m².jaar). Dit cijfer resulteert uit volgende berekening: 15.0,2 + 60.0,8 = 51 kWh/(m².jaar). De primaire energiebehoefte mag niet meer zijn dan 129 kWh/(m².jaar).

1. Voorbeeld: Verhoging van de dakverdieping

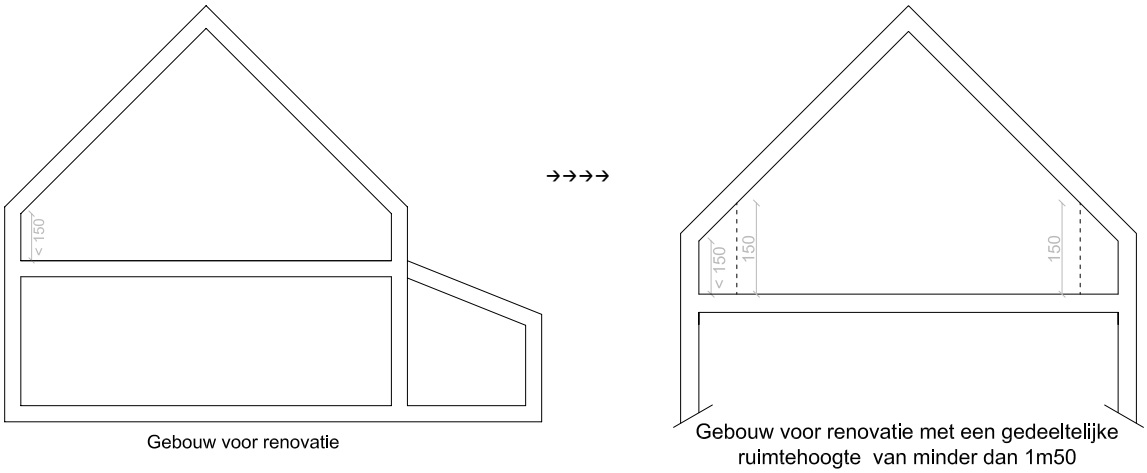
→ Als de dakverhoging de geconditioneerde vloeroppervlakte niet verhoogt en als de herbouwde verliesoppervlaktes minder dan 75% beslaan van de verliesoppervlakte van de dakverdieping, dan wordt deze beschouwd als een gerenoveerd vloeroppervlak, zie tekeningen hieronder.

→ Doorsnede



→ Als de verhoging wel tot gevolg heeft dat de geconditioneerde vloeroppervlakte vergroot, dan wordt deze extra gecreëerde geconditioneerde vloeroppervlakte gezien als nieuwbouw, zie tekeningen hieronder.

→ Doorsnede

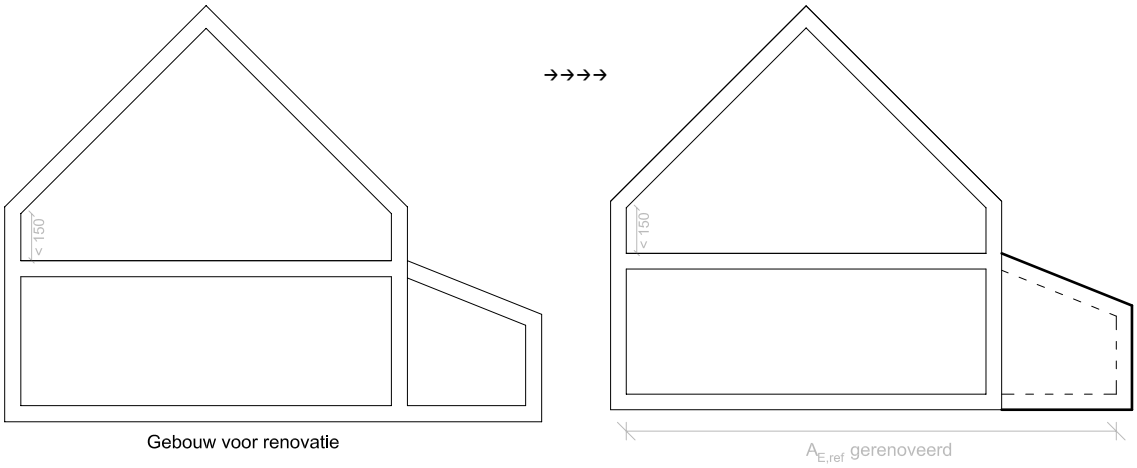


Bestaand gebouw
Nieuwbouw
Afgebroken constructie

2. Voorbeeld van een aanbouw

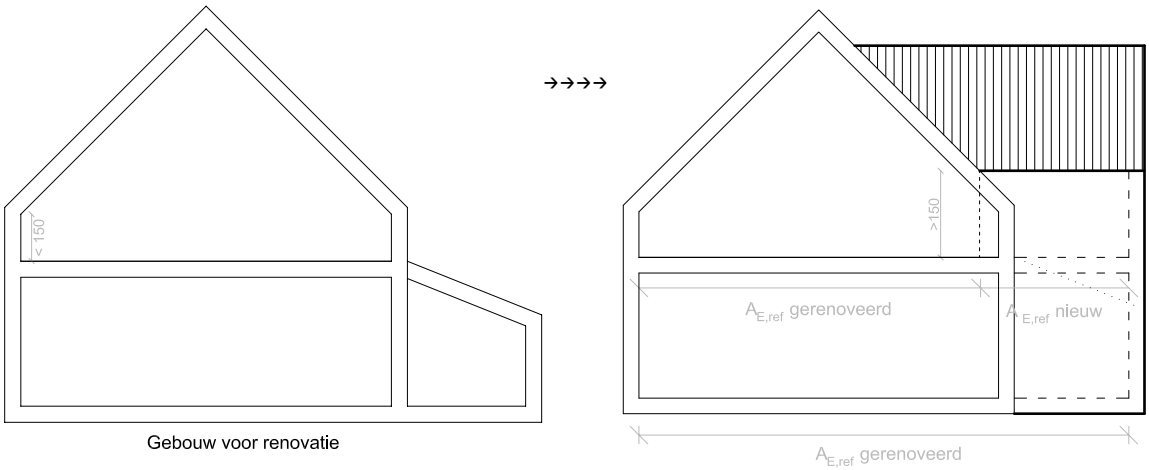
→ Als een aanbouw afgebroken wordt en terug heropgebouwd zonder het volume te verhogen, dan wordt deze gezien als gerenoveerd. De geconditioneerde vloeroppervlakte is immers niet gewijzigd, hoewel de herbouwde verliesoppervlaktes minder dan 75% beslaan van de verliesoppervlakte van de verdieping, zie tekeningen hieronder;

→ Doorsnede



→ Als de aanbouw afgebroken wordt en heropgebouwd waarbij het volume wel verhoogd wordt (groter of extra verdieping(en)), dan wordt enkel het deel met dezelfde vloeroppervlakte als de beginsituatie beschouwd als renovatie. De rest wordt beschouwd als een nieuw deel, zie tekeningen hieronder;

→ Doorsnede

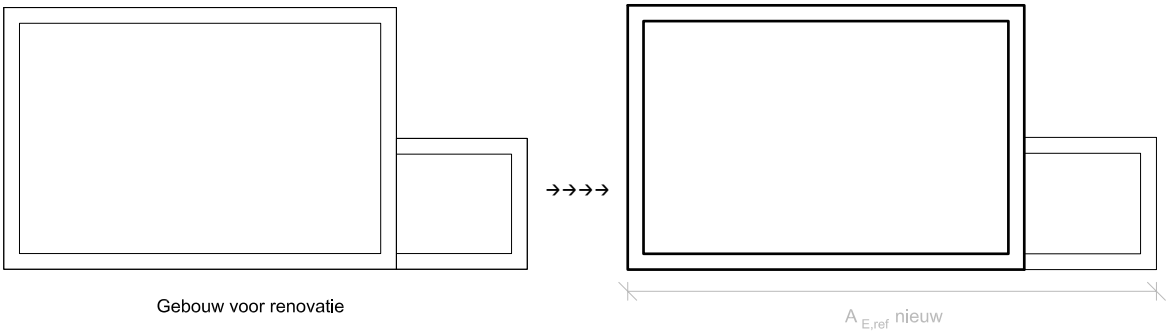


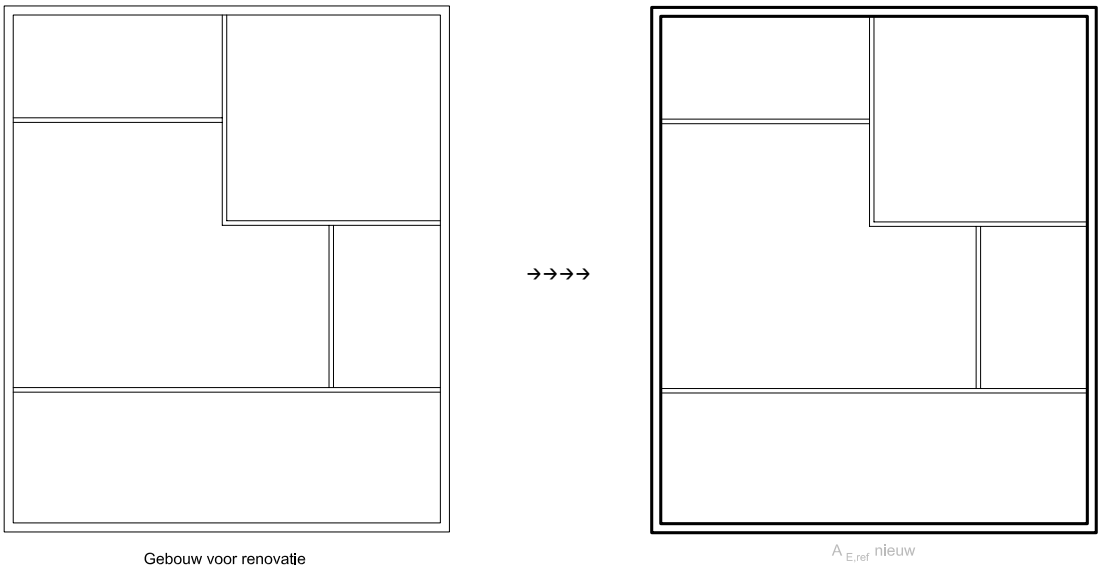
Bestaand gebouw
Nieuwbouw
Afgebroken constructie

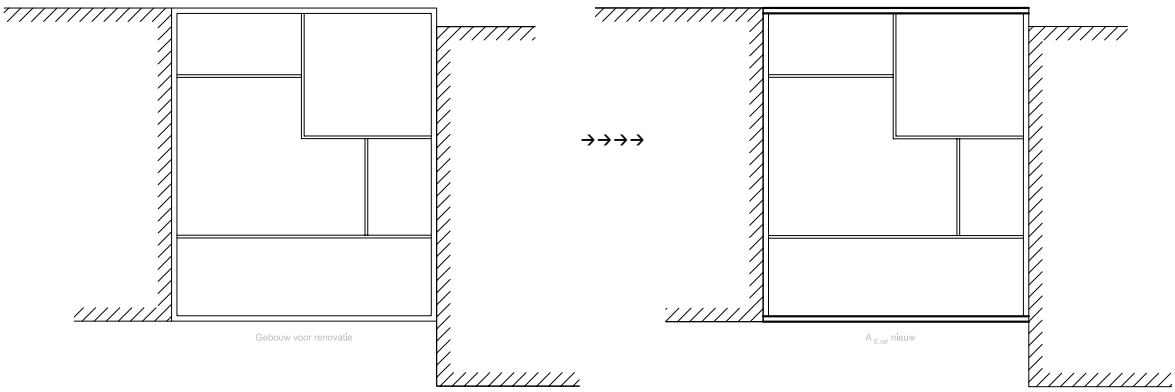
3. Voorbeeld van de heropbouw van de verliesoppervlaktes:

→ Als de geconditioneerde vloeroppervlakte ongewijzigd blijft, maar minstens 75% van de verliesoppervlakte van de verdieping wordt heropgebouwd, dan zal de gehele verdieping beschouwd worden als nieuw, zie tekeningen hieronder;

→ Plan



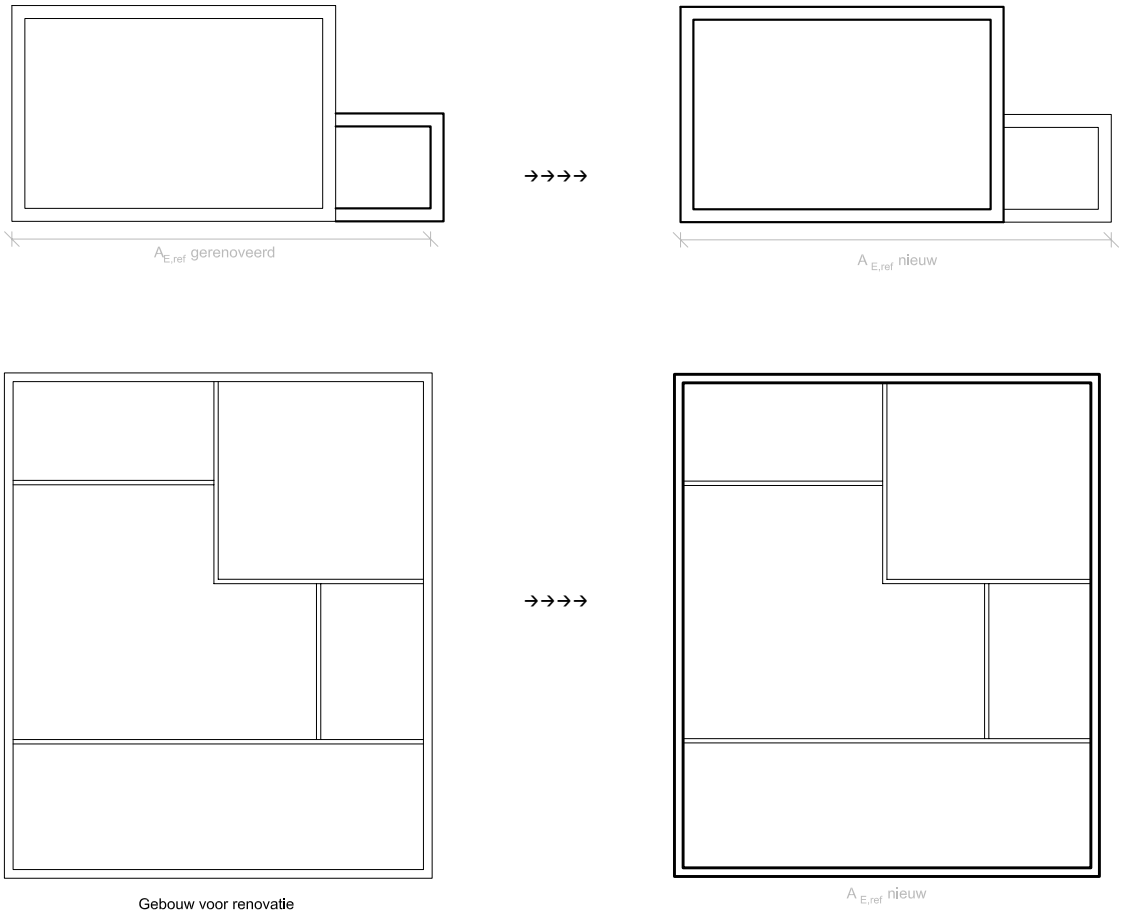




Bestaand gebouw
Nieuwbouw
Afgebroken constructie

→ In het tegenovergestelde geval zal de gehele verdieping beschouwd worden als renovatie, zie tekeningen hieronder.

→ Plan



4. Voorbeeld van een onverwarmde zolder omgebouwd tot bewoonbare ruimte

→ Als een zolder die oorspronkelijk niet verwarmd werd, verbouwd wordt tot een bewoonbare ruimte (bv. slaapkamers) in het beschermd volume zonder dat het vloeroppervlak wijzigt en als de herbouwde verliesoppervlakken minder dan 75% beslaan van de verliesoppervlakte van de verdieping, dan zal de gehele verdieping beschouwd worden als gerenoveerde oppervlakte. In het tegenovergestelde geval (herbouwde verliesoppervlakte ≥ 75%) zal de gehele verdieping beschouwd worden als nieuw.

Aanbevelingen

Om te voldoen aan de passiefstandaard, is het raadzaam om de volgende richtlijnen in acht te nemen. Echter, de naleving van deze waarden is niet vereist.

U-waarde ingebouwde ramen en deuren [17]	≤ 0,85 W/(m².K)
g-waarde beglazing	g. 1,6 ≥ Ug
Temperatuurrendement van de warmtewisselaar	≥ 75%
Specifiek elektrisch verbruik van het ventilatiesysteem (SFP)	≤ 0,45 Wh/m³
Andere	Bij renovatie: Simulatie van koudebruggen met de risicoanalyse op condensvorming

17– Deze $U_{w\text{-waarde}}$ (vensters) en $U_{d\text{-waarde}}$ (deuren) houden rekening met de inbouwkoudebruggen.

RANDVOORWAARDEN RESIDENTIËLE GEBOUWEN

- → Bepaling van het beschermd volume
- → Resultaat
- → Oppervlaktes
- → U-waarden
- → Bodem
- → Vensters
- → Venstertype
- → Schaduw
- → Ventilatie
- → Energie VW jaarmethode
- → Zomer
- → Zomerventilatie
- → ZoneWW
- → Hulpstroom
- → PE-kengetal
- → Compacttoestel
- → Ketel
- → Klimaat
- → Interne warmtewinsten
- → Data
- → Collectieve productiesystemen

Bepaling van het beschermd volume

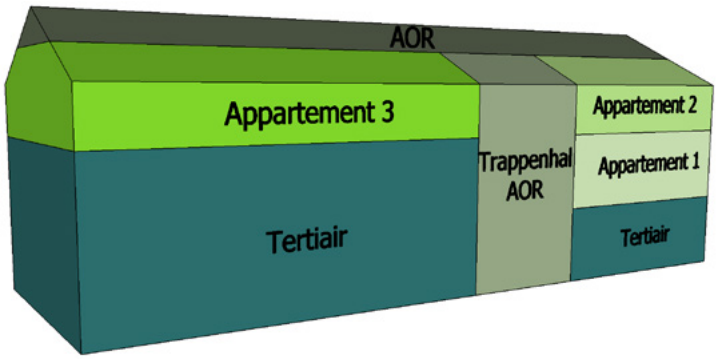
Vademecum van EPB in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Waals Gewest; aangevuld met het protocol van gebouwen in het Waals Gewest ; PHP-pmp

Het beschermd volume wordt gekenmerkt door het geheel van de ruimtes die beschermd moet worden tegen de thermische verliezen naar buiten, de bodem en aangrenzend onverwarmde ruimtes. Het beschermd volume groepeert alle continu of intermitterend verwarmde ruimtes.

Op het niveau van het beschermd volume kunnen er meerdere PHPP-eenheden voorkomen in functie van hun bestemming. De PHPP-eenheden moeten analoog zijn aan de EPB-eenheden van het project.

De onderstaande voorstelling laat toe om bij wijze van voorbeeld het aantal PHPP-eenheden te illustreren die deel uitmaken van het beschermd volume van één gebouw.

Figuur1



Voorbeeld van de verdeling van een gebouw in meerdere PHPP-units

In dit voorbeeld hebben we 5 PHPP-eenheden in het beschermd volume:
→ 2 tertiaire eenheden (kantoor, winkel...)
→ 3 woonentiteiten (appartementen)
Voor elke eenheid dient men dus een afzonderlijke PHPP-berekening te maken.

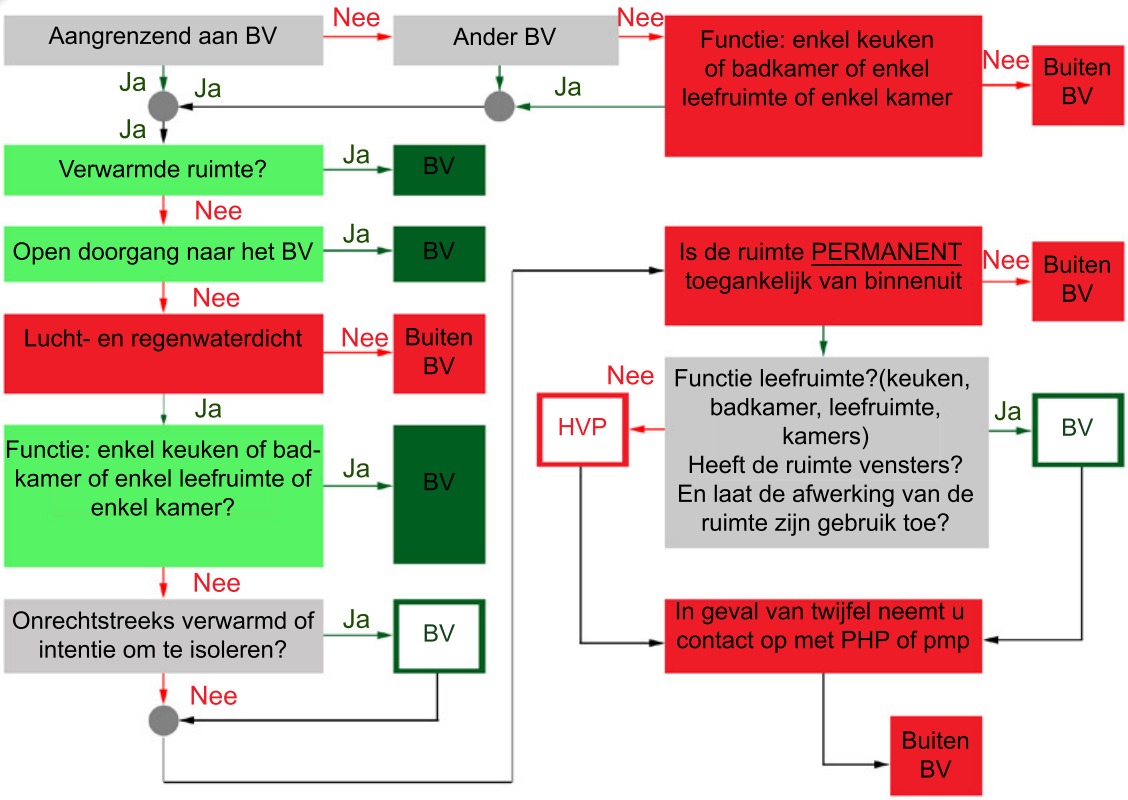
In het geval van de collectieve woningbouw dienen de gemeenschappelijke ruimtes en schachten beschouwd te worden als aangrenzend onverwarmde ruimtes (AOR); meer informatie betreffende AOR vindt u terug onder de rubriek temperatuurzone X.

Het is belangrijk om een onderscheid te maken tussen woongebouwen en tertiaire gebouwen. Een woonentiteit moet minstens bestaan uit alle leefruimtes zoals badkamer, keuken, woonkamer,... Indien het woongebouw bestaat uit gemeenschappelijke leefruimtes zoals badkamer, keuken ... en dat iedere eenheid niet alle leefruimtes bevat, dan wordt het gebouw beschouwd als een tertiair gebouw en niet als meerdere afzonderlijke woonentiteiten (vergelijkbaar met de definitie collectieve huisvesting in de EPB voorschriften). Studentenkoten, gebouwen voor begeleid wonen en rusthuizen worden als tertiair project beschouwd. Echter, een woonentiteit kan een ruimte voor een beroepsfunctie bevatten (bv. kantoorruimte) indien deze ruimte maximaal 40% van het totale beschermd volume bedraagt en minder dan 800m³ groot is.

In bepaalde projecten is het niet altijd eenvoudig om het beschermd volume duidelijk te definiëren

en zouden verschillende interpretaties verdedigd kunnen worden. Dat is de reden waarom een beslissingsboom is hernomen in deze handleiding: « Protocole de certification des bâtiments en Région wallonne », laat toe om op een duidelijke en gestructureerde wijze te bepalen of een ruimte al dan niet dient opgenomen te worden tot het beschermd volume. Kleine aanpassingen werden gemaakt in het volgende protocol:

Figuur 2



Protocol voor het bepalen van de lokalen in het beschermde volume

→ Ja → Nee

VP	De ruimte moet beschouwd worden als gelegen binnen het beschermd volume.
Buiten BV	De ruimte moet beschouwd worden als gelegen buiten het beschermd volume.
BV	De ruimte kan misschien beschouwd worden als gelegen binnen het beschermd volume (af te toetsen met PHP of pmp).
HVP	De ruimte kan misschien beschouwd worden als gelegen buiten het beschermd volume (af te toetsen met PHP of pmp).

Resultaat

KLIMAAT G4

Men verifieert of het geselecteerde klimaat voldoet aan de vastgelegde regels onder de rubriek « Klimaat ».

COÖRDINATEN VAN HET PROJECT 5 tot 20 lijnen

De locatie van het project en contactgegevens (inclusief e-mailadres en telefoonnummer) van de projecteigenaar, architect en studiebureau moeten worden aangegeven.

BRUTO GEBOUWVOLUME D24

Het buitenvolume van het gebouw moet worden ingevuld indien men het primaire energiekengetal wil/moet berekenen. Het wordt berekend op basis van de buitenafmetingen van het gebouw volgens dezelfde regels als voor de berekening van de verliesoppervlaktes.

BINNENTEMPERATUUR I23

→ Passief
PHPP2007 of recentere versie
Deze wordt vastgelegd op 20°C (voor certificatie en premies)

→ Zeer laag energie
PHPP2007 of recentere versie
Deze wordt vastgelegd op 20°C voor certificatie.
Deze wordt vastgelegd op 19°C voor de premies in BHG.

→ Laag energie
Deze wordt vastgelegd op 19°C voor de premies in het BHG.

INTERNE WARMTEWINSTEN I24

EPICOOL studie, PHPP

De interne warmtewinsten, uitgedrukt in W/m², worden als volgt vastgelegd

$$\frac{78}{A_{E,ref}} + 2,1 \qquad [W/m^2]$$

waarin $A_{E,ref}$ [m²] de energetische referentieoppervlakte is.
Deze worden ingevuld in het tabblad « IWW ».

GEBOUWTYPE 018

Kies « **woongebouw** ».

GEBRUIKSPATROON 022

PHPP2007

Kies « **Wonen** » als het project een bouw/renovatie van woningen is.

TYPE GEBRUIKTE WAARDES 023

pmp - PHP

Kies « **PHPP-berekening woongebouw** ».
De boodschap “foutieve invoer” in de cel P24 mag men negeren.

AANTAL PERSONEN 026

PHPP2007 of recentere versie

Kies « **Nazicht van de eisen** ».

RESULTAAT 030

Kies « **Maandmethode** ».

Oppervlaktes

ENERGETISCHE REFERENTIE-OPPERVLAKTE

Lijn 32

Geïnspireerd op PEB (WG) – definitie van het totale vloeroppervlak en verwarmde vloeroppervlakte, NBN B06-002, PHP-pmp

De **energetische referentie-oppervlakte** ($A_{E,ref}$) kan berekend worden op een vereenvoudigde manier of een gedetailleerde manier:

→ In de vereenvoudigde werkwijze komt de energetische referentie-oppervlakte overeen met de som van de oppervlaktes van de verschillende niveaus van het gebouw, berekend tussen de (buiten)wanden of -muren die de grens vormen van het beschermd volume, vermenigvuldigd met een correctiefactor van 0,97. De dikte van de begrenzende (buiten)muren of -wanden is niet inbegrepen in deze som. De toe te passen correctiefactor heeft als doel de oppervlakte ingenomen door de binnenmuren in rekening te brengen. Zie figuur 3a.

→ Volgens de gedetailleerde werkwijze komt de energetische referentie-oppervlakte overeen met de som van de oppervlaktes van de verschillende lokalen die deel uitmaken van de wooneenheid, berekend tussen de muren of wanden die de grens vormen van deze lokalen. De oppervlakte bezet door de binnen- en buitenmuren is niet opgenomen in de berekening van die oppervlakte. De oppervlaktes van deur- en raamopeningen, raamnissen tot op de grond en andere nissen binnen verticale constructiedelen komen in aanmerking als referentie-oppervlakte indien ze groter zijn dan 0,5m². Zie figuur 3b.

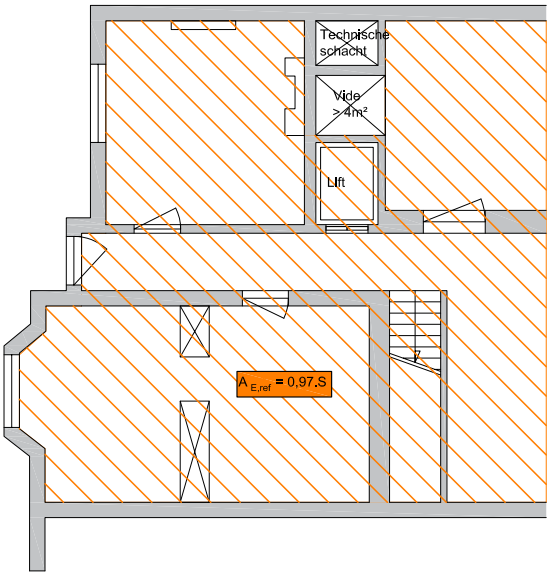
Bij beide methodes mag de vloeroppervlakte slechts in rekening worden gebracht voor zover er een vrije hoogte tot het plafond van minstens 1,5m aanwezig is. Vloeroppervlaktes van ruimtes waar de maximale plafondhoogte kleiner is dan 2,2m mogen niet in rekening worden gebracht.

Behoren tot deze oppervlakte :

Trappen (ongeacht de onderliggende vrije hoogte) en liften worden op elk vloerniveau doorgerekend en dus meegerekend tot deze referentie-oppervlakte. Zie figuur 4.

Figuur 3a

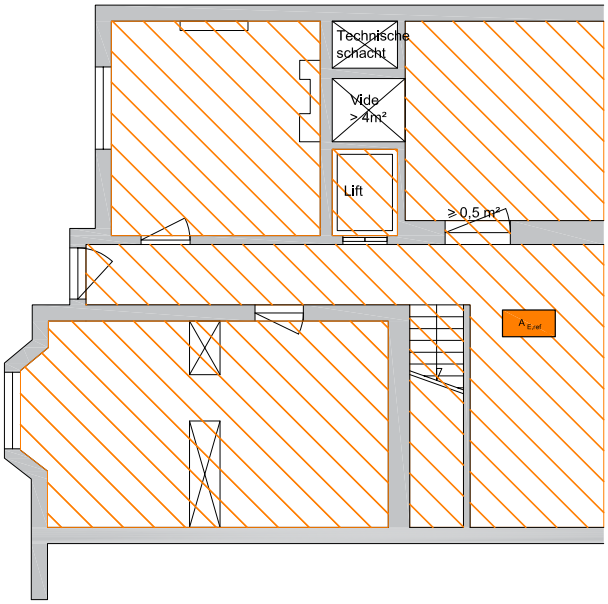
vereenvoudigde methode :
$A_{E,ref}$ = 0,97.S



Voorbeeld van de bepaling van het energetisch referentiegebied - Plan

Figuur3b

gedetailleerde methode



Voorbeeld van de bepaling van het energetisch referentiegebied - Plan

Behoren niet tot deze oppervlakte:

→ Oppervlaktes van leidingschachten

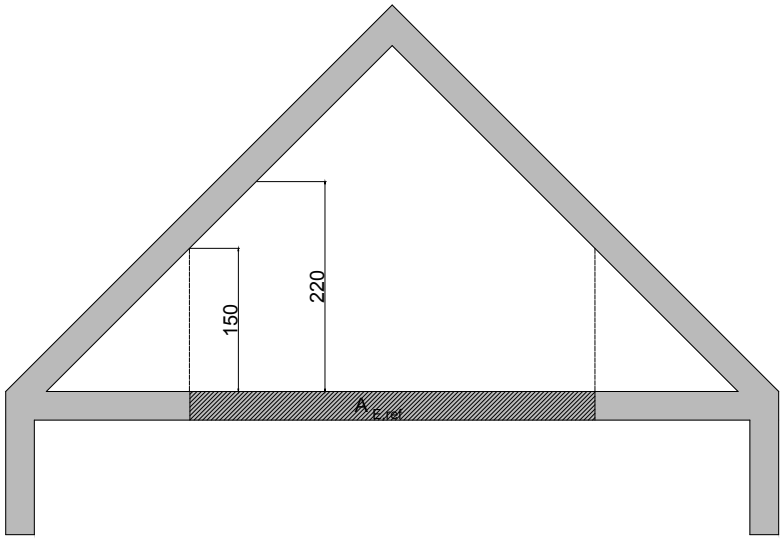
→ Vides groter dan 4m²

→ Raam- en deurnissen kleiner dan of gelijk aan 0,5m²

→ Ruimtes die niet toegankelijk zijn, bijvoorbeeld zoldertippen die niet of moeilijk toegankelijk of niet-beloopbaar zijn. Zo wordt een zolder die enkel toegankelijk is door middel van een ladder niet tot de bruikbare vloeroppervlakte gerekend. Ook een zolder waarvan op de houten spanten van de zoldervloer geen beloopbare afwerking (zoals beplating, planken ...) aanwezig is, wordt niet tot de bruikbare vloeroppervlakte gerekend.

→ Gebieden buiten het beschermd volume, zoals een eventuele zolder.

Figuur4



Voorbeeld van de bepaling van het energetische referentie-oppervlak - Doorsnede

ConnecTools

CalculAid

TEMPERATUURZONE X — S20

Transmissiereferentiedocument (BHG) of bijlage VII van de EPB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG) ; PHP-pmp

Wanden in contact met een aangrenzend onverwarmde ruimte (AOR) worden ingegeven onder temperatuurzone X. De temperatuurreductiefactor X dient berekend te worden conform hoofdstuk 14 van het transmissiedocument (BHG of VG) of annex VII van de PEB (WG).

Indien de X-factor niet berekend wordt, zal er steeds met de waarde '1' gerekend worden voor alle andere omgevingen. Geen enkele andere default-waarde is aanvaardbaar voor bijvoorbeeld garages, zolders, trappenhallen van appartementsgebouwen, ...

Wanneer het beschermd volume in contact staat met meerdere AORs, dan dient men te rekenen met een gewogen gemiddelde X-factor in cel S20 die als volgt wordt berekend:

$$Xm = \frac{\sum_{i=1}^{n} (U_i.S_i.X_i)}{\sum^{n} (U_i.S_i)}$$

Met:

Xp [-] : Gewogen gemiddelde X-factor (-)

U_i [W/m²K] : U-waarde van wand in contact met AOR i (W/(m²K))

S_i [m²] : Oppervlakte van de wand in contact met AOR i (m²)

X_i [-] : Temperatuurfactor van AOR i (-)

Wanneer meerdere AOR met elkaar in contact staan, kan de Xi -factor bepaald worden, hetzij:

- → door de gemeenschappelijke wanden tussen de AORs als adiabatisch (geen warmtetransport) te beschouwen;
- → via een iteratieve rekenmethode; De iteraties worden uitgevoerd ter stabilisatie van de waarde Xi (algemeen na 3 iteraties).

SCHEIDINGSWAND (Buren) — Lijn 26

PHP-pmp ; EPB in het Waals Gewest

Worden beschouwd als scheidingsmuren zonder warmteverlies:

- → muren in contact met een aangrenzend beschermd volume;
- → muren in contact met het naastgelegen gebouw van de buren

Worden niet beschouwd als scheidingsmuren zonder warmteverlies:

- → muren in contact met een aangrenzend onverwarmde ruimte in het gebouw of het project
- → naakte scheidingsmuren die in contact staan met de buitenomgeving

Als de buurwoning nog niet gebouwd is op het moment van certificatieaanvraag, moet de scheidingswand als verliesoppervlakte worden beschouwd.

OPMERKING

Indien er een sterk geventileerde luchtlaag aanwezig is in de scheidingsconstructie (zie norm NBN EN ISO 6946), dan wordt deze muur als verliesoppervlakte beschouwd.

INGAVE BUITENDEUR — Lijn 38

pmp-PHP

Bij het gebruik van de originele ingavevelden voor deuren via het tabblad "Oppervlaktes" zijn er drie extra aandachtspunten:

1. Het ingaveveld dient enkel voor opake buitendeuren. Beglaasde deuren dienen steeds via het tabblad "Vensters" ingerekend te worden.
2. Men dient de oppervlakte van de deur manueel af te trekken van de wand waarin ze geplaatst is. Zoniet wordt deze oppervlakte tweemaal als verliesoppervlakte beschouwd;
3. De koudebrugwerking van de inbouw dient afzonderlijk in rekening gebracht te worden onderaan het tabblad "Oppervlaktes" vanaf rij 93.

Deze aandachtspunten kunnen eenvoudig voorkomen worden door deuren steeds in te geven via de tabbladen "Vensters" en "venstertype". De U_D-waarde (warmtedoorgangscoëfficiënt van de deur) wordt zowel als U_f- en U_g-waarde opgegeven. Voor opake deuren wordt de g-waarde gelijk gesteld aan '0'.

Opmerking: Voor deuren die uitgeven op een aangrenzend onverwarmde ruimte zal de U_D-waarde vermenigvuldigd worden met de X-factor van de AOR.

U-WAARDE BUITENDEUR — V38

PHPP2007

Deze waarde moet bepaald worden conform NBN EN 14351-1, NBN EN ISO 12567-1, NBN EN10077-1 en/of NBN EN10077-2. Deze waarde kan aangetoond worden door middel van een certificaat van een onafhankelijk organisme of een vermelding van het desbetreffende product op www.epbd.be of een ondertekende verklaring van de fabrikant met vermelding van de waarde en de conformiteit met de hierboven vermelde normen. PHP/pmp kan de opgegeven waardes publiceren.

BIJKOMENDE INVOER VOOR DE STRALINGSBALANS — X30

PHPP2007

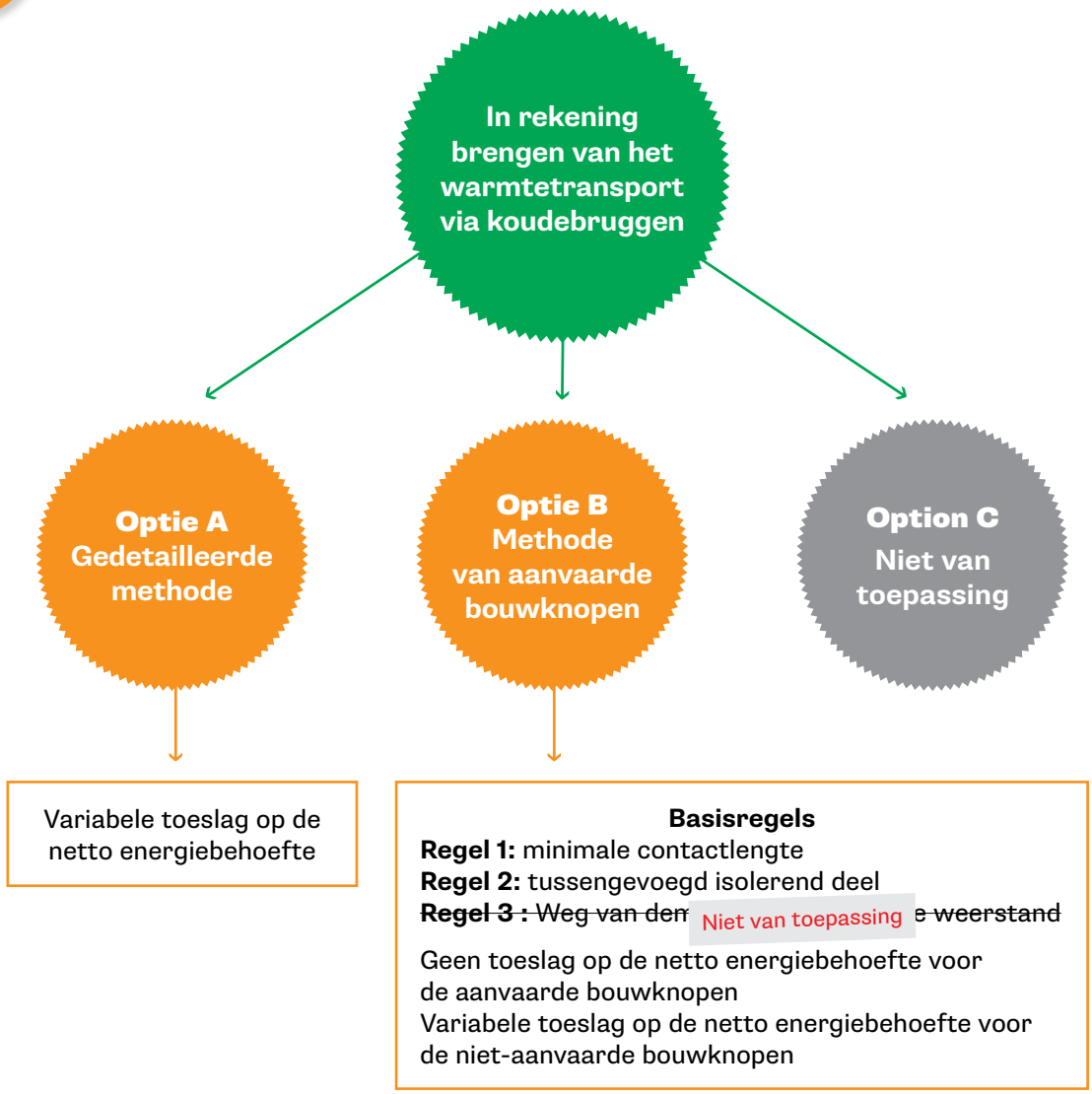
Dit deel van het tabblad wordt voor geen enkele certificatie of premieaanvraag ingevuld.

INGAVE VAN LINEAIRE KOUDEBRUGGEN (met uitzondering van ramen en deuren) — vanaf lijn 143

PHP-pmp ; het toelichtingsdocument volgens het « ontwerp tot wijziging van BIJLAGE IV/V van het EPB-besluit » finale versie van 31 december 2009

De manier waarop koudebruggen moeten worden ingegeven in de PHPP-software, is uitgewerkt in het kader van de EPB-regelgeving, maar verschilt in sommige opzichten. De behandeling van deze koudebruggen kan op twee manieren gebeuren, zoals geïllustreerd in de onderstaande tabel.

Figuur 5



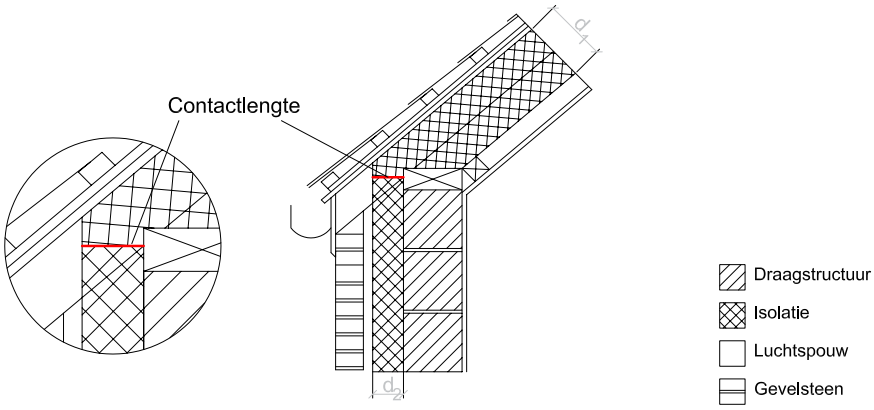
Een gedetailleerd organigram waarin de verschillende opties voor constructieve knooppunten opgenomen werden.

Onder **optie A** moeten alle bouwknopen worden uitgerekend. Zowel de bouwknopen met een positieve als met een negatieve waarde worden ingegeven. De toeslag op de netto energiebehoefte voor verwarming zal dus variabel zijn.
Onder **optie B** worden enkel de niet aanvaarde bouwknopen ingerekend. Onder deze optie kan geen enkele bouwknoop met een negatieve waarde worden ingerekend. Voor alle bouwknopen die aanvaard zijn, wordt geen extra toeslag ingerekend.

Let op: De term “aanvaarde bouwknoop” is gebaseerd op de term “EPB-aanvaarde bouwknoop”. Voor zoveel als mogelijk komen beide termen overeen, maar op een aantal punten zijn er verschillen. Zo zullen de bouwknopen ter hoogte van de raaminbouw steeds moeten worden ingegeven in PHPP.

Opdat een bouwknoop beschouwd kan worden als een aanvaarde bouwknoop, moet deze één van onderstaande twee basisregels volgen:

Figuur 6



Detail toont vuistregel 1 - dikte minimaal contact.

Basisregel 1: Minimale contactlengte

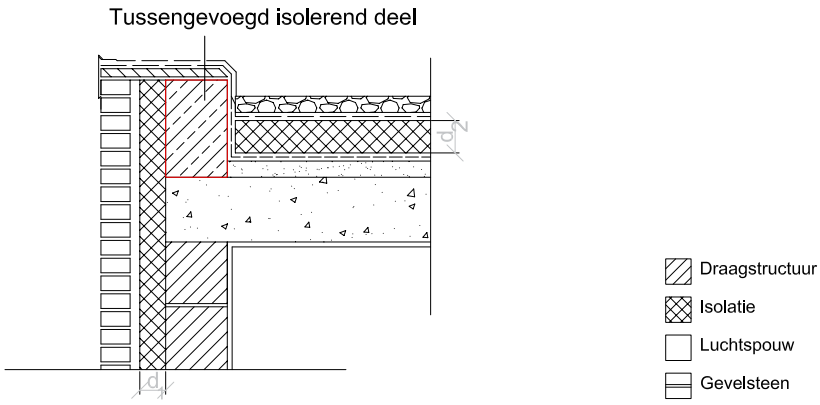
$$d_{contact} \geq \frac{1}{2}.min\,(d_1, d_2)$$

Met:

$d_{contact}$ [cm]: Contactlengte tussen de verschillende isolerende lagen tussen binnen en buiten

d_1 en d_2 [cm]: Respectieve diktes van de isolerende lagen die op elkaar aansluiten

Figuur7



Detail toont vuistregel 1 - dikte minimaal contact

Basisregel 2: Tussengevoegde isolerende delen

$$d_{contact} \geq \frac{1}{2}.min\,(d_1, d_2) \text{ EN } R \geq \min\left(\frac{R_1}{2}, \frac{R_2}{2}, 2\right) \text{ EN } \lambda \leq 0,2\,W/m.K$$

Met:

λ [W/(m.K)]= Warmtegeleidbaarheidscoëfficiënt van het tussengevoegd isolerend deel

R [(m².K)/W]= Warmteweerstand van het tussengevoegd isolerend deel

R_1 en R_2 [(m².K)/W]= Warmteweerstanden van de isolerende lagen van de constructiedelen die aansluiten

$d_{contact}$ [cm]= Contactlengte tussen de respectieve isolerende lagen en het tussengevoegd isolerend deel

d_1 en d_2 [cm]= Diktes van de respectievelijke isolerende lagen waartussen zich de bouwknoop voordoet.

Basisregel 3: Weg van minste thermische weerstand
Deze regel is niet van toepassing.

Deze opties en regels gelden niet voor de inbouw van schrijnwerk. De regels met betrekking tot het opnemen van de inbouw van schrijnwerk zijn opgenomen in de rubriek **Inbouwkoudebrug Ψ_{inbouw}**.

De methode om bouwknopen in PHPP op te nemen verwijst expliciet naar het toelichtingsdocument « Hoe bouwknopen inrekenen». De in dit document beschreven methode en regels worden volledig overgenomen, met uitzondering van onderstaande wijzigingen aan het document:

1. Inleiding:
Optie C wordt niet weerhouden. De bouwknopen moeten steeds op zijn minst geëvalueerd worden.
2 Toepassingsdomein: Bouwknopen:
De term "bouwknoop" wordt overgenomen, elke bouwknoop uit EPB zal ook voor ingave in PHPP moeten worden geëvalueerd en, als de bouwknoop niet aanvaard is op basis van de hier beschreven regels, moet deze worden ingerekend. De gedetailleerde ingave van de ramen, met de geïntegreerde ingave van de bouwknopen voor de afstandshouders en voor de inbouw, blijft behouden voor PHPP.
2.1: Geen wijzigingen
2.2: Geen wijzigingen
2.2.1: De manier waarop de raamafmetingen worden gemeten, gebeurt op basis van de overwerkse maat (de bruto afmetingen van het schrijnwerk), zoals toegepast voor PHPP, en niet op basis van de dagmaat zoals toegepast voor EPB.
2.2.3: De bouwknopen in direct contact met volle grond moeten in PHPP wel worden ingerekend.
2.3: Geen wijzigingen
2.4: Volgende deelhoofdstukken worden gewijzigd:
2.4.1: De manier om schrijnwerk in te geven in PHPP blijft ongewijzigd ten opzichte van voorheen. De verwijzingen in dit hoofdstuk naar de bouwknoop omwille van de afstandshouder, moeten dan ook worden genegeerd.
2.4.2: De kanalen die een verliesoppervlak doorboren worden, zoals in het toelichtingsdocument beschreven, niet beschouwd als een bouwknoop. Echter, de doorboring moet daarbij wel op een dergelijke manier gerealiseerd worden dat voor zover redelijk mogelijk is de kortste weg gerealiseerd wordt. De certificator houdt zich het recht voor om te eisen dat leidingen die onnodig lang in de schil zelf lopen, worden opgenomen in de berekening als lijnvormige bouwknopen en niet als puntvormige bouwknopen.
2.4.4: De bouwknopen in direct contact met de volle grond worden beschouwd als koudebruggen (en dus bouwknopen). Hoofdstuk 2.4.4. wordt geschrapt, en de bouwknopen in direct contact met de volle grond moeten worden opgenomen in de berekening. Als deze knopen worden geëvalueerd op basis van basisregel 2 (tussengevoegd isolerend deel), dan wordt de eis voor de minimale warmteweerstand R van het tussengevoegd isolerend deel gereduceerd tot 1 (m^2K)/W.
2.5: Geen wijzigingen
3: Optie C wordt niet weerhouden. Men kan slechts kiezen voor één enkele optie per individuele PHPP-berekening.
3.1.2: De waarden bij ontstentenis zoals ze worden voorgesteld voor EPB, mogen ook voor een PHPP-berekening worden gebruikt. Omdat deze waarden bij ontstentenis worden berekend op basis van de ψlimiet-waarden uit EPB, mogen deze ψlimiet-waarden hiervoor worden gebruikt. Deze waarden kunnen echter niet worden gebruikt om aan te tonen dat een bouwknoop al dan niet aanvaard is.
3.2: Optie B: De volgende aanpassing wordt doorgevoerd:
- De invloed van de aanvaarde bouwknopen op de NEB wordt geëvalueerd als 0 kWh/(m^2.jaar), ermee rekening houdend dat hier de invloed van de inbouw van het schrijnwerk niet is opgenomen en deze afzonderlijk via het tabblad «Vensters» moet worden ingegeven.
Deze ingave blijft dezelfde als vroeger in PHPP, elke referentie in de tekst naar het niet hoeven inreke-

nen van voor EPB aanvaarde bouwknopen moet dus worden genegeerd.
De ingave van bouwknopen in PHPP gebeurt telkens met hun volledige waarde. Men rekent niet, zoals in EPB, met een verschil ten opzichte van de ψlimiet-waarde. Onder optie B mogen geen negatieve bouwknopen worden geïntroduceerd. Indien de berekenaar wél een negatieve ψ-waarde wil inrekenen, dan moeten alle bouwknopen worden ingegeven: Men valt dan automatisch en integraal onder optie A.
3.3: Optie C valt weg.
4: EPB-aanvaarde bouwknopen:
Enkel de basisregels 1 en 2 worden weerhouden. Basisregel 3 valt weg. Bovendien, omdat geen specifieke ψlimiet-waarden worden gedefinieerd, bestaat ook niet de mogelijkheid om via een berekening aan te tonen dat een bouwknoop toch aanvaard is. Als een bouwknoop niet voldoet aan een van beide basisregels, moet deze met andere woorden steeds worden berekend en ingegeven in PHPP.
4.1.1: Basisregel 1:
De manier waarop de bouwknopen van ramen worden ingegeven, worden niet overgenomen uit EPB. De waarden bij ontstentenis worden uitgewerkt in rubriek "Ingave van de impact van de inbouwkoudebrug van schrijnwerk". Voor raamkaders die worden bedekt door een afwerkingslaag aan de binnen- of de buitenkant, waarachter zich een geventileerde luchtlaag bevindt tussen de afwerking en het eigenlijke kader, wordt deze afwerking (en luchtlaag) niet gezien als een deel van het raamkader zelf.
4.1.2.2: Geen wijzigingen
Voor de bouwknopen naar volle grond, welke niet als bouwknoop worden gezien in EPB, maar die wel worden beschouwd in PHPP, wordt de minimale warmteweerstand voor het tussengevoegd isolerend deel verminderd naar 1 m^2K/W. Dit geldt met andere woorden enkel voor de bouwknopen die volledig voldoen aan de voorwaarden zoals beschreven in hoofdstuk 2.4.4 van het toelichtingsdocument.
4.1.3: Basisregel 3 valt weg.
4.2: Voorwaarde 2 valt weg. Enkel de voorwaarden uit 4.2.1. waaraan een ψe-waarde moet voldoen, worden hier weerhouden en gelden voor alle bepaalde ψe-waarden. Dus ofwel wordt de waarde berekend op basis van een gevalideerde numerieke berekening (zoals bepaald binnen EPB), ofwel wordt de waarde bepaald aan de hand van een bouwknopenatlas, op voorwaarde dat het detail uit de atlas volledig overeenstemt met het werkelijke detail, en op voorwaarde dat de waarden die gebruikt zijn in de atlas op hun beurt zijn bepaald aan de hand van een gevalideerde numerieke berekening.
5: waarden bij ontstentenis:
5.1: De waarden bij ontstentenis voor lineaire bouwknopen mogen in PHPP worden gebruikt.
Hou er wel rekening mee dat deze waarden erg aan de veilige kant zijn.
5.2: De waarden bij ontstentenis voor puntbouwknopen mogen worden gebruikt.

BEWIJSVERWIJZING:
Het toelichtingsdocument volgens het « ontwerp tot wijziging van BIJLAGE IV/V van het EPB-besluit » finale versie van 31 december 2009 is downloadbaar via volgende links:

- → In het Vlaams Gewest: http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epb/doc/bouwknopentoelichting03112010.pdf
- → In het Waals Gewest: http://energie.wallonie.be/fr/formation-noeuds-constructifs.html?IDC=7654
- → (Het document « NC – document explicatif » terug te vinden onder « téléchargez » in de rechterkolom) In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: http://www.bruxellesenvironnement.be/uploadedFiles/Contenu_du_site/Professionnels/Themes/%C3%89nergie/01_PEB_et_climat_int%C3%A9rieur/01Travaux_PEB/01_Qu_est_ce_que_les_travaux_PEB/Noeuds_constructifs.pdf

INGAVE PUNTKOUDEBRUGGEN

Vanaf lijn 143

PHP-pmp ; het toelichtingsdocument volgens het « ontwerp tot wijziging van BIJLAGE IV/V van het EPB-besluit » finale versie van 31 december 2009

Alle puntbouwknopen moeten opgenomen worden in de PHPP-berekening. Men spreekt enkel van puntbouwknopen indien de isolatielaag van een scheidingsconstructie puntvormig doorbroken wordt (bv.: kolommen of balken die de isolatielaag doorboren, puntsgewijze ophanging van metselwerkdragers, van balkons,...). De volgende situaties worden echter niet beschouwd als een puntkoudebrug:

→ Onderbrekingen eigen aan een scheidingsconstructie, indien deze al vervat zitten in de U-waarde berekening of de berekening van de totale warmteweerstand RT (bv.: houten stijlen en regels bij houtskeletbouwwanden, spouwhaken bij metselwerk,...)

→ Doorboringen van een scheidingsconstructie – niet in het vlak van de scheidingsconstructie (bv.: ventilatiekanalen, rookgasafvoerkanalen, regenwaterafvoeren). De berekenaar behoudt het recht om onnodig lange doorboringen van de isolatielaag toch in rekening te brengen, idem voor lineaire bouwknopen.

→ Snijding van twee of drie lineaire bouwknopen

→ Wanneer een scheidingsconstructie lokaal door een ander materiaal onderbroken wordt, maar de isolatielaag blijft volledig behouden (geen onderbrekingen - geen versmalling/verbreding – geen verspringingen – geen richtingsveranderingen van de isolatielaag)

→ Wanneer de puntkoudebrug in direct contact staat met de grond, mits plaatsing van een thermische onderbreking die voldoet aan:

$$\lambda \leq 0,2\ W/(mK)\ EN$$

$$R \geq \min\left(\frac{R_1}{2}, \frac{R_2}{2}, 2\right)\ EN$$

$$d_{contact} \geq \frac{1}{2}.min\left(d_1, d_2\right)$$

Waarin:

- λ [W/(m.K)]: Warmtegeleidingscoëfficiënt van de thermische onderbreking
- R [(m²K)/W]: Warmteweerstand van de thermische onderbreking
- R_1 en R_2 [(m².K)/W]: Warmteweerstanden van de isolatielagen van de wanden
- $d_{contact}$ [cm]: Contactlengte van de isolatielagen gemeten tussen koude en warme zijde

d_1 en d_2 [cm]: De respectievelijke diktes van de isolatielagen van de 2 samenkomende scheidingsconstructies

Een puntkoudebrug is gekenmerkt door χ-waarde uitgedrukt in W/K, die de extra warmteverliezen in rekening brengt in vergelijking met de situatie zonder koudebruggen. Deze waarde moet ingegeven worden in PHPP als een lijnkoudebrug (lijn 143 e.v.). Om dit correct te doen geeft men een fictieve lengte van '1' op en vervolgens geeft men χ -waarde op waar men normaal de ψ -waarde (kolom V) ingeeft. Het aantal puntkoudebruggen geeft men in op de hiervoor bestemde kolom (kolom G), zie Tab 1.

Tab 1

Nr. koudebrug	koudebrug beschrijving	Groep Nr.	Toegekend aan groep	Aantal	x (	Eigen lengte-berekening [m]	-	Aftrok eigen lengteberekening [m]	)=	Lengte ℓ [m]	invoer van de lin. warmtedoorgangscoëfficiënt van de koudebrug W/(mK)	Ψ W/(mK)
1	lijnkoudebrug	15	Koudebruggen contact buitenl	1	x (	10,00	-		) =	10,00	lijnkoudebrug	0,040
2	puntkoudebrug	15	Koudebruggen contact buitenl	12	x (	1,00	-		) =	12,00	puntkoudebrug	0,012
3					x (		-		) =			
4					x (		-		) =			
5					x (		-		) =			

Ingave puntkoudebruggen.

De χ -waarde bij ontstentenis voor puntkoudebruggen van EPB mag gebruikt worden. Indien men beschikt over een driedimensionale, gevalideerde software dan is het mogelijk om gedetailleerde koudebrugberekeningen uit te voeren.

De methode om puntkoudebruggen in rekening te brengen staat beschreven in het toelichtingsdocument volgens het « ontwerp tot wijziging van BIJLAGE IV/V van het EPB-besluit » finale versie van 31 december 2009, met enkele uitzonderingen die in de vorige sectie reeds zijn uiteengezet.

OPMERKING

De warmteverliezen van leidingschachten, schoorstenen en regenwaterafvoeren dienen in een aantal gevallen in rekening gebracht te worden. Meer info vindt u terug in de FAQ op de website van PHP en pmp.

U-waardes

INTERNE EN EXTERNE WARMTEOVERGANGSWEERSTAND (R_{SI} EN R_{SE})

Kolom J

NBN B62-002, Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De in rekening te brengen waardes worden in onderstaande tabel en in figuur 8 weergegeven:

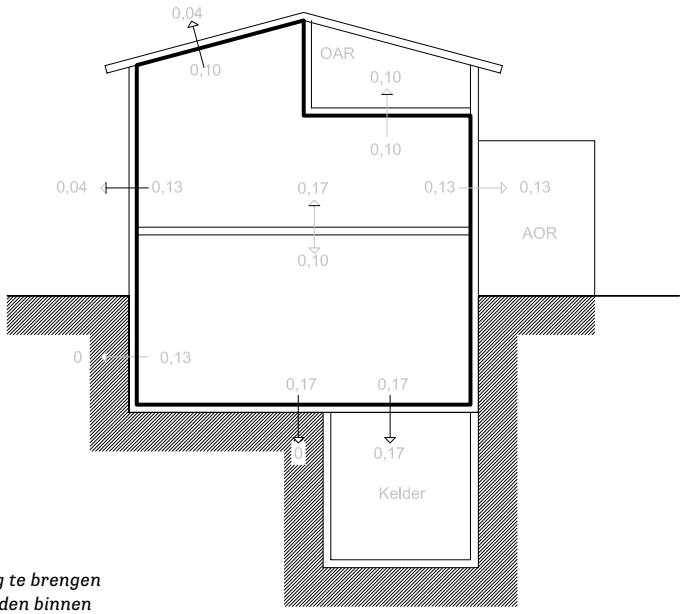
Tab 2

	Richting warmtetransport[1]		
	Opwaarts[2]	Horizontaal[1]	Neerwaarts[2]
R_{si} [(m²K)/W] : Warmteovergangsweerstand binnenluchtcondities	0,10	0,13	0,17
R_{se} [(m²K)/W] : Warmteovergangsweerstand buitenluchtcondities	0,04		
R_{se} [(m²K)/W] : Warmteovergangsweerstand naar de bodem	0		

1– geldig voor een warmtestroomrichting die ± 30° afwijkt van het horizontaal vlak (wand geplaatst met een hellingshoek α t.o.v. horizontaal vlak zodanig dat: 90° ≥ α ≥ 60°

2– geldig voor een warmtestroomrichting die meer dan ± 30° afwijkt van het horizontaal vlak (wand geplaatst met een hellingshoek α t.o.v. horizontaal vlak zodanig dat: 60°> α ≥ 0°

Figuur 8



Illustratie van de in rekening te brengen warmteovergangsweerstanden binnen en buiten in functie van de richting van de warmtestroom.

ConnecTools

CalculAid

WANDSAMENSTELLING

Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Indien de wand uit meer dan 3 doorsnedes met verschillende gemengde samenstelling bestaat (bijvoorbeeld een houten constructie tussen isolatie,...) dan dient men een bijkomende nevenberekening uit te voeren (voeg hiervoor bijvoorbeeld een eigen tabblad in de PHPP-software toe) die men aanlevert bij de certificatie- en/of premie-aanvraag. Deze berekening moet in overeenstemming zijn met het transmissieverliesdocument (BHG en VG) of bijlage VII van de PEB (WG).

ConnecTools

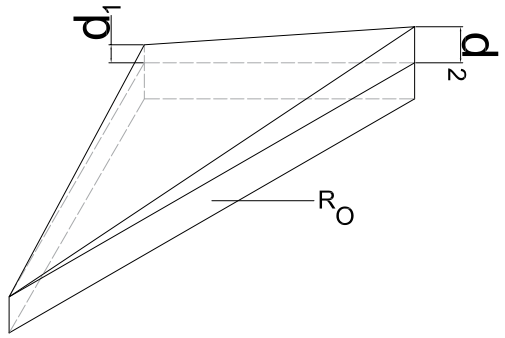
CalculAid

U-WAARDE DUBBELE HELLINGSISOLATIE

Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De U-waarde van een gebouwelement met driehoekig grondoppervlak, opgebouwd uit een deel dat één of meerdere vlakke bouwlagen bevat (met een totale warmteweerstand R0) en een deel dat een hellende bouwlaag bevat met minimale dikte (=0) in één hoek en verschillende diktes in de andere hoeken (met tussenliggende dikte d1 en maximale dikte d2) (Zie onderstaande figuur), dient als volgt te worden berekend:

Figuur 9



Constructiedeel met driehoekig grondoppervlak, bestaande uit een hellend deel (met verschillende dikte op elk punt) en een horizontaal deel (overblijvend).

$$U = 2\left(\frac{R_0.R_1.ln(1+\frac{R_2}{R_0}) - R_0.R_2.ln(1+\frac{R_1}{R_0}) + R_1.R_2.ln(\frac{R_0+R_2}{R_0+R_1})}{R_1.R_2.(R_2-R_1)}\right)$$

Met:

R_1 ((m²K)/W): Warmteweerstand van het hellende deel van de constructielaag op het hoekpunt met gemiddelde dikte d1 [m] , is gelijk aan $R_1 = d_1/\lambda t$, waarbij λt [W/m.K] de warmtegeleidingscoëfficiënt is van deze laag

R_2 ((m²K)/W): Warmteweerstand van het hellende deel van de constructielaag op het hoekpunt met de maximale dikte d_2 [m], is gelijk aan $R_2 = d_2/\lambda_t$, waarbij λt [W/m.K] de warmtegeleidingscoëfficiënt is van deze laag

R_0 ((m²K)/W): Totale warmteweerstand van alle parallele constructielagen inclusief de overgangsweerstanden (Rsi en Rse), maar exclusief de hellende delen (R_1 en/of R_2)

De berekende waarde dient manueel geïntegreerd te worden in het tabblad « U-lijst ».

WARMTEGELEIDINGSCOËFFICIËNT λ VAN DE MATERIALEN Kolommen F, J en N

ATG, ATE, ETA, www.epbd.be, Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De technische fiches/gegevens die vaak terug te vinden zijn op de website van de fabrikant of verdeler kunnen niet zonder meer aanvaard worden. Sommige fabrikanten publiceren waardes die vaak geen rekenwaardes zijn conform de wettelijke bepalingen. Daarom is het noodzakelijk dat men kan aantonen dat de gebruikte thermische eigenschappen bepaald werden conform de wettelijke vereisten en dit door een onafhankelijke derde partij.

Praktisch betekent dit dat de warmtegeleidbaarheid λ, de warmtedoorgangscoëfficiënt U en/of de warmteweerstand R van een materiaal aanvaard en gebruikt kunnen worden indien het product opgenomen is in de databank op www.epbd.be of indien het materiaal beschikt over:

- → hetzij een ATG (Belgische technische goedkeuring),
- → hetzij een ETA of ATE (European technical approval),
- → hetzij een Europees conformiteitscertificaat (uitgereikt door een onafhankelijk organisme),
- → hetzij een technische goedkeuring afkomstig uit een ander land of een attest uitgereikt door een derde partij, die aantonen dat de thermische eigenschappen bepaald zijn conform het transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of het transmissiereferentie document (VG).

In alle andere gevallen dient men te rekenen met de waardes bij ontstentenis uit het transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of het transmissiereferentie document (VG).

Het bewijs van het werkelijk gebruikte producttype en -merk kan gebeuren door een éénduidige, unieke productomschrijving te vermelden op

- → hetzij een leveringsbon
- → hetzij een door de architect ondertekende fiche
- → hetzij een vorderingsstaat

Wanneer interpretatie mogelijk blijft, zal er veiligheidshalve worden uitgegaan van de potentieel meest negatieve interpretatie van de aangeleverde gegevens.

WARMTEWEERSTAND VAN IN SITU GESPOTEN PUR Kolommen F, J en N

Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Omwille van de moeilijkheden om een exacte dikte te bepalen, zal men bij de berekening van de warmteweerstand van een in situ gespoten PUR-isolatielaag rekening moeten houden met een correctiefactor « a ». Deze correctiefactor dient men als volgt toe te passen op de in te geven warmtegeleidingscoëfficiënt van de isolatie:

$$\lambda_{PUR\ gecorrigeerd} = \frac{\lambda_{PUR}}{a}$$

Met:

λ_{PUR} [W/(m.K)]: Warmtegeleidingscoëfficiënt van de in situ gespoten PUR ;

a [-]: Correctiefactor [-], gelijk aan:

- → a=0,925 voor gespoten PUR-isolatie (met productspecificaties) voor vloertoepassingen;
- → a=0,85 voor alle andere toepassingen.

ConnecTools

CalculAid

I-LIGGERS

Kolommen F, J en N

De warmtegeleidingscoëfficiënt λ van een samengestelde lijfplaat (OSB, vezelplaat, MDF, HDF, ...) is in de langsrichting niet gelijk aan de normale loodrechte warmtegeleidingscoëfficiënt van het materiaal. Daarom dient deze vermenigvuldigd te worden met de factor 2,2. De factor 2,2 wordt over de volledige hoogte van het I-profiel toegepast, zodat het aandeel van de flenzen verwaarloosd mag worden.
De factor 2,2 wordt over de volledige hoogte van het I-profiel toegepast, zodat het oppervlakteaandeel van de flenzen, in te geven in de kolommen J en N, verwaarloosd mag worden.

GEBRUIK VAN STRO

Kolommen F, J en N

Duitse bouwtechnische goedkeuring Z-23.11-1595 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG); studie « aPROpaille »

Wanneer er voldaan is aan de voorschriften van Duitse algemene bouwtechnische goedkeuring met nummer Z-23.11-1595 dan kan men 0,052 W/(m.K) gebruiken als warmtegeleidingscoëfficiënt voor een warmtestroom loodrecht op de halmen (en 0,08 W/(m K) voor een warmtestroom in de richting parallel aan de halmen). (Zie http://www.downloads.fasba.de/oeffentlich/pruefzeugnisse/z-23.11-1595(2009).pdf) of www.maisonpassive.be. Het begrip loodrecht op de warmtestroom moet worden aangetoond. Algemeen is de halmoriëntatie in de richting van de lengte van de strobaal en niet in de breedte [1].
In het geval er niet voldaan wordt aan de voorschriften van Z-23.11-1595, dan dient men te rekenen met de waardes bij ontstentenis van het transmissiereferentiedocument.

HOUTFRACTIE

Kolommen J en N

Transmissiereferentiedocument (BHG) of annexe VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Indien er voldoende gegevens beschikbaar zijn m.b.t. de houtbreedte en de tussenafstanden (hart op hart) van repetitieve houten elementen, dan wordt de houtfractie van de bouwlaag waarin de houten elementen geplaatst zijn berekend als volgt:

$$\text{Houtfractie} = \frac{\text{Breedte van de houten elementen}}{\text{Gemiddelde tussenafstand (hart op hart)}}$$

Bij de bepaling van de houtfactie dient niet alleen rekening gehouden te worden met de kepers of balken maar eveneens met de eventuele aanwezige dwarsverbindingen die de structuur verstevigen. Voor deze dwarsverbindingen dient de houtfractie vermeerderd te worden met een additionele term van 1% (+0,01).
Er mag steeds gebruik gemaakt worden van waarden bij ontstentenis, die een bovenwaarde zijn van de meest voorkomende houtstructuren. Zie onderstaande tabel.

1 – Meer info op www.apropaille.be

Tab 3

Houtfracties (waarde bij ontstentenis) voor bouwlagen met houten structuren	
Houtstructuur	**Houtfractie** (waarde bij ontstentenis)
Gordingendak (gordingen – primaire draagstructuur)	0,11
Gordingendak (keperbreedte≥50mm – secundaire draagstructuur)	0,20
Sporen- of spantendaken (spantbreedte ≤ 35mm – secundaire draagstructuur)	0,12
Houten vloeren (balken – secundaire draagstructuur)	0,11
Houtskeletwanden	0,15

U-WAARDE METSELWERK

Transmissiereferentiedocument (BHG) of annexe VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

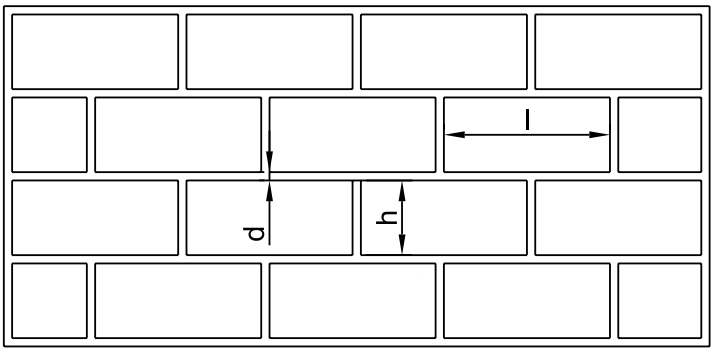
Voegen in metselwerk kunnen een niet te verwaarlozen impact hebben op de warmteweerstand van de laag. Het is dus belangrijk om deze impact in rekening te brengen bij de U-waarde berekening van de muur.
Twee rekenmethodes staan vermeld in annex 7 van het Transmissiereferentiedocument van de EPB.

Gedetailleerde methode:
De U-waarde van het metselwerk kan via het tabblad «U-waardes» berekend worden als een niet-homogene laag. De stenen zijn ingegeven in het eerste deelvlak, de voegen in deelvlak 2 met hun overeenkomstig percentage.
Voor een repetitieve rechthoekige geometrie waarbij de strekse (bed-) en de kopse voeg even dik zijn, zoals standaard bij metselwerk, zal het percentage als volgt worden berekend:

$$f_{voeg} = \frac{A_{voeg}}{A_{mat} + A_{voeg}} = 1 - \frac{l.h}{(1+d).(h+d)}$$

Met:
l en h [mm]: Lengte en hoogte van het rechthoekige bouwmateriaal
d [mm]: Dikte van de voeg (vaak tussen 6 en 12 mm)
A_{joint} = (l+h+d) x d [m²]: Zichtbare oppervlakte van de voegen
A_{mat} = l x h [m²]: Zichtbare oppervlakte van het bouwmateriaal zonder voegen

Figuur 10



Parameter ter bepaling van de voegfractie van metselwerk

Vereenvoudigde methode:

In de vereenvoudigde methode berekent men een equivalente (homogene) warmtegeleidbaarheid van de laag. Deze wordt berekend als het oppervlakte gewogen gemiddelde van de warmtegeleidbaarheden van bouwmateriaal en voeg. Volgende formule wordt hiervoor gebruikt:

$$\lambda_U = \lambda_{U,mat} \cdot \left(1 - f_{voeg} + \lambda_{U,voeg} \cdot f_{voeg}\right)$$

Met:

d [m]: Dikte van de laag ;

$\lambda_{U,mat}$ [W/(m.K)]: warmtegeleidbaarheid van het bouwmateriaal zonder voegen ;

$\lambda_{U,joint}$ [W/(m.K)]: warmtegeleidbaarheid van het voegmateriaal ;

A_{joint} = (l+h+d).d [m²]: zichtbare oppervlakte van de voegen ;

A_{mat} = l.h [m²]: zichtbare oppervlakte van het bouwmateriaal zonder voegen ;

f_{joint} [-]: Voegfractie.

Voor andere geometrische configuraties dient men de fractie op gepaste wijze te berekenen.
Volgende conventies mogen gehanteerd worden:

→Wanneer de R-waarde van het materiaal waartussen zich de voegen bevinden, kleiner is dan 3 (m²K)/W en de voegbreedte in deze laag nergens meer dan 3mm bedraagt, is het toegelaten de invloed van de voeg te verwaarlozen en deze niet in te rekenen. In dat geval geldt, $\lambda_U = \lambda_{U,mat.}$ In alle andere gevallen dienen de voegen wel in rekening te worden gebracht. Ook indien de voegbreedte kleiner is dan 3mm. Voor lijmvoegen wordt bij ontstentenis gerekend met een voegbreedte van 3mm en een λ_U = 0,93 W/(m.K).;

→Voor de voegfractie mogen altijd de volgende waarden bij ontstentenis gebruikt worden:

- Indien $\lambda_{U,joint} < \lambda_{U,mat}$: f_{joint} = 0,00 (0%) ;
- Indien $\lambda_{U,joint} > \lambda_{U,mat}$:
  - voor binnenmetselwerk:
    f_{joint} = 0,16 (16%) ;
  - Voor buitenmetselwerk:
    f_{joint} = 0,28 (28%).

CORRECTIE VOOR SPOUWANKERS

PHPP ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De puntkoudebrugwerking van spouwankers kan op 2 manieren in rekening worden gebracht:

→ Gedetailleerde rekenmethode

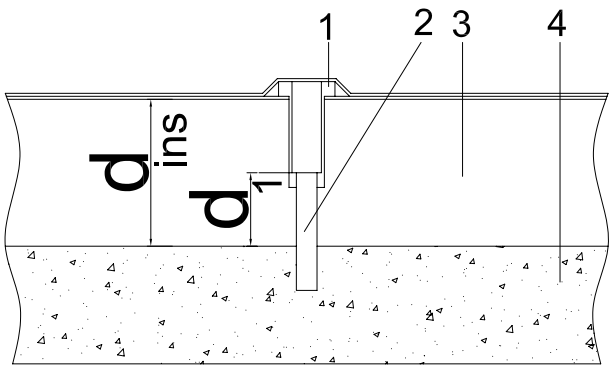
Indien men over een gevalideerde driedimensionale berekeningssoftware beschikt, kan men een gedetailleerde koudebrugberekening maken van de impact van spouwhaken op de transmissieverliezen. Dergelijke berekening geeft als resultaat een χ-waarde uitgedrukt in W/K die weergeeft hoeveel het extra warmteverlies bedraagt t.o.v. een situatie zonder spouwhaken. Het resultaat dient men in te geven in de ingavevelden voor lineaire koudebruggen (rij 93 e.v.) Dit doet men door een ficiteve lengte in te geven van '1' en vervolgens de χ-waarde in te geven op de plaats waar men normaal de ψ-waarde (kolom V) ingeeft. Het aantal spouwankers wordt ingegeven in de daarvoor voorziene kolom (kolom G).

→ benaderende rekenmethode

In deze methode gaat men aan de hand van een aantal eenvoudig te verzamelen parameters een toeslagfactor ΔU_f berekenen die men moet optellen bij de normale U-waarde van het desbetreffende bouwdeel. De bepaling van de toeslagfactor staat nauwkeurig beschreven in het wettelijke transmissiereferentiedocument. Deze factor dient in een afzonderlijk rekenblad te worden berekend.

$$\Delta U_f = \alpha . \frac{\lambda_f . A_f . n_f}{d_1} . \left(\frac{R_1}{R_{T,h}}\right)^2$$

Figuur 11



1: Kunststof kap
2: Verzonken bevestiging
3: Isolatielaag
4: Dakplaat

Mechanische bevestiging

Waarbij:

→ d_1 [m] (de lengte van de bevestiging in m), zoals in bovenstaande figuur weergegeven wordt als volgt bepaald:
- bij bevestigingen die de isolatielaag volledig doorboren (onder rechte of schuine hoek) is de lengte gelijk aan de de dikte van de isolatielaag (d_{ins}) (=traditioneel spouwanker bij spouwmuurconstructies). ;
- bij verzonken bevestigingen is de lengte gelijk aan het gedeelte van de bevestiging dat de isolatielaag doorboort (zie bovenstaande figuur) (=isolatiedop aanwezig).

→ λ_f [W/(m.K)]: warmtegeleidbaarheid van de mechanische bevestiging. Indien deze kleiner is dan 1 W/(m.K), dan dient men de spouwhaken sowieso niet in rekening te brengen.

→ n_f [m²]: aantal mechanische bevestigingen per m²

→ A_f (m²): Doorsnede van 1 mechanische bevestiging ;

→ λ_{ins} [W/(m.K)]: warmtegeleidbaarheid van de isolatielaag ;

→ α [-]: correctiefactor, die als volgt bepaald wordt:
- α = 0,8 indien de mechanische bevestiging de isolatielaag volledig doorboort
- α = 0,8 x d_1/d_{ins} indien de bevestiging verzonken is in de isolatielaag

→ R_1 [(m²K)/W]: warmteweerstand (van het deel) van de isolatielaag die door de mechanische bevestiging doorboord wordt (R1= d_1/d_{ins});

→ $R_{T,h}$ [(m²K)/W]: totale warmteweerstand van het bouwelement, zonder rekening te houden met enige koudebrugwerking.

De berekende toeslagfactor ΔUf dient geïntegreerd te worden in de respectievelijke U-waarde in het tabblad “U- lijst”.

Bodem

BODEMEIGENSCHAPPEN G6 en G7

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Indien men niet over een bodemanalyse beschikt waaruit het bodemtype kan blijken, dient men bij ontstentenis te werken met de bodemeigenschappen van « nat zand, vochtige leem » waarbij λ = 2 W/(m.K) en de warmtecapaciteit ρc = 2 MJ/(m³.K).

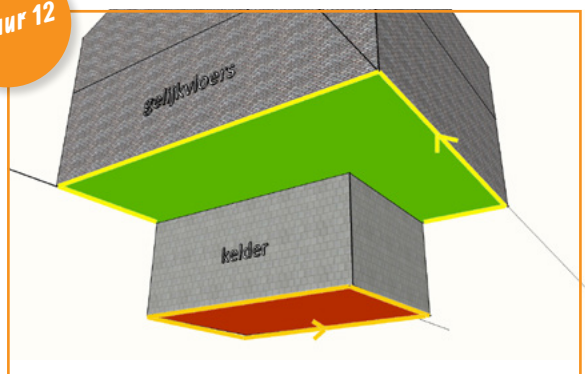
PERIMETER: VLOER OP VOLLE GROND P G15

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De omtrek van de vloerplaat wordt berekend als de som van de lengtes van de randen die niet grenzen aan een verwarmde ruimtes (zoals de buitenomgeving, bodem of AOR's). Voor kelders en kruipruimtes wordt deze lengte gemeten op het niveau van het contactoppervlak met de aarde.

In onderstaand voorbeeld ziet u een woning die deels op volle grond staat (groen vlak) en deels onderkelderd is. De desbetreffende perimeters zijn aangegeven in gele en oranje lijn.

Figuur 12



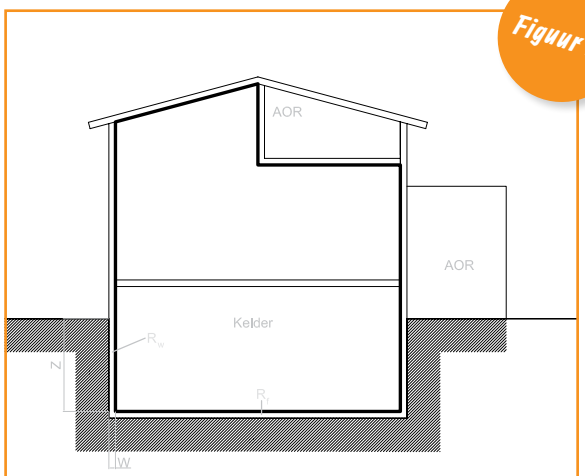
Blootgestelde perimeters in het geval het gebouw deels onderkelderd is en deels op volle grond staat.

HOOGTE VAN DE KELDER Z G23

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Deze hoogte komt overeen met de afstand tussen het aardoppervlak en de bovenzijde van de kelder- of ingegraven vloerplaat (zie afstand Z op de onderstaande tekening). Bij een variabele hoogte brengt men de gewogen gemiddelde hoogte over de lengtes van de beschouwde ondergrondse wanden in rekening.

Figuur 13



Ingegraven bodemplaat

LUCHTVOLUMEWISSELINGEN IN EEN NIET-VERWARMDE KELDER G26

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Het aantal luchtvolumewisselingen in een onverwarmde kelder wordt conform het transmissiereferentiedocument vastgelegd op 0,3 h-1.

VOLUME VAN DE KELDER V — G27

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

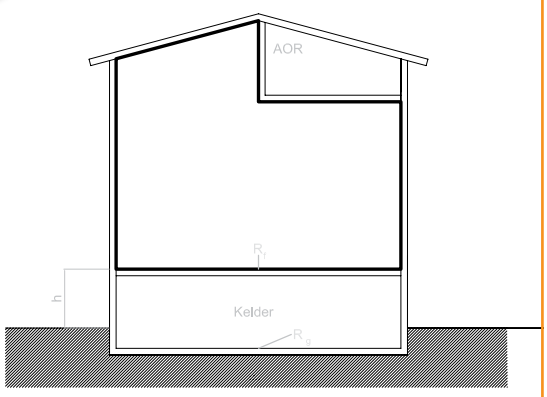
Het intern volume van de kelder wordt bepaald o.b.v. de interne binnenafmetingen (afgewerkte laag tot afgewerkte laag). Dit volume is inclusief eventuele binnenmuren en/of tussenvloeren. Dezelfde filosofie als bij de volumebepaling voor een luchtdichtheidstest dient hier gevolgd te worden.

HOOGTE VAN DE MUUR BOVEN DE GROND h — 025

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De hoogte van de kelderwand bovengronds wordt gemeten tussen het aardoppervlak en de bovenzijde van de vloerpas van het beschermd volume (zie afstand h op de onderstaande tekening). Bij een variabele hoogte brengt men de gewogen gemiddelde hoogte over de lengtes van de beschouwde wanden in rekening.

Figuur 14



Vloer boven niet-verwarmde kelder

PERIMETERISOLATIE BIJ VLOER OP VOLLE GROND — G30 tot G35

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Indien er koudebruggen t.h.v. de perimeter zijn ingegeven in tabblad “Oppervlaktes”, dan mag men de invloed van de aanwezige randisolatie niet ingeven in het tabblad “Bodem”.
De diepte van de randisolatie wordt gemeten tussen de onderzijde van het beschouwde beschermd volume en de onderkant van het isolatiemateriaal.

U-WAARDE VAN DE VLOER VAN DE KRUIPRUIMTE U_{HOHL} — G30

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Dit komt overeen met de U-waarde van de vloerplaat van de kruipruimte. Wanneer er in de kruipruimte geen vloerplaat aanwezig is maar alleen aarde, dan stelt men U = 5,9 W/(m²K).

HOOGTE VAN DE KRUIPRUIMTE h — 031

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentiedocument (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Dit is de hoogte tussen de bovenkant van de afgewerkte vloerpas van het beschermd volume en het aardoppervlakte (zie afstand h op figuur 14).

U-WAARDE MUUR KRUIPRUIMTE U_w 032

NBN EN ISO 13370:2007 ;Transmissiereferentie-document (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De U-waarde van de muren van de onderliggende ruimte dient berekend te worden, zoniet gebruikt men 4W/(m²K) als default-waarde.

OPPERVLAKTE VENTILATIE-OPENINGEN εP 033

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentie-document (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De totale oppervlakte van de ventilatieopeningen dient gestaafd te worden a.d.h.v. een afzonderlijke berekening die correspondeert met de as-built-plannen. Bij ontstentenis gebruikt men hier een waarde van 0,001m² opening per m² bodemplaat.

WINDSNELHEID OP EEN HOOGTE VAN 10 M 034

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentie-document (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De gemiddelde windsnelheid op 10m hoogte wordt voor de Belgische klimaattypes vastgelegd op 4m/s.

WINDBESCHUTTINGSFACTOR F_w 035

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentie-document (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De windbeschuttingsfactor varieert tussen 0,02 en 0,1 afhankelijk van de locatie van het gebouw. Deze locatie moet uiteraard overeenstemmen met de locatiekeuze in het tabblad “Ventilatie”.

FASEVERSCHUIVING β G38

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentie-document (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Tenzij men de faseverschuiving kan aantonen a.d.h.v. een dynamische simulatie dient men deze cel leeg te laten.

HARMONISCH AANDEEL $\Psi_{P,HARM*L}$ G38

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentie-document (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

Deze cel kan gelijkgesteld worden aan O37 op voorwaarde dat de extra warmteverliezen van deze koudebruggen (=O37) kleiner zijn dan de warmteverliezen van een constructie (= O13*G14) zonder koudebruggen.

DIEPTE GRONDWATERSPIEGEL Z_w G41

NBN EN ISO 13370:2007 ; Transmissiereferentie-document (BHG) of annex VII van de PEB (WG) of transmissiereferentiedocument (VG)

De gemiddelde diepte van de grondwaterspiegel wordt gemeten tussen de onderzijde van het beschouwde beschermde volume en het grondwater. Bij ontstentenis van bewijsmateriaal wordt hier 3m gebruikt.

STROMINGSSNELHEID Q_w G42

NBN EN ISO 13370:2007 ;PHI

Bij ontstentenis van bewijsmateriaal wordt hier 0,05m/d gebruikt.

ConnecTools

CalculAid

MEERDERE BODEMS

NBN EN ISO 13790 ; pmp-PHP

Wanneer het gebouw meerdere bodemconfiguraties heeft, moeten de algemeen toepasbare temperatuurreductiefactor en de maandgemiddelde bodemtemperaturen corresponderen met de gewogen gemiddelde factoren van elke bodemconfiguratie.

Volgende procedure dient hierbij gevolgd te worden:

1. Schakel de tabblad-beveiliging van het tabblad "Bodem" uit.
2. Men kopieert het tabblad "Bodem" evenveel keer als er bodemconfiguraties zijn.
3. Men geeft elk gekopieerd tabblad een herkenbare naam (kelder, volle grond,...) en volgt per bodemconfiguratie de normale ingavemethodiek. De ingaves mogen enkel betrekking hebben op de respectievelijke bodemconfiguratie. (Denk hierbij aan een correcte ingave van de cellen G14, G15, O13, O14)
4. Vervolgens berekenen we in het originele tabblad "Bodem" in de cellen O79 (temperatuurreductiefactor) en het celbereik D84 tot O85 (maandgemiddelde bodemtemperaturen) de gewogen gemiddelde waarde volgens de formule:

$$Xp = \frac{\sum_{i=1}^{n} (U_i.S_i + \psi_{Bi}.li).X_i}{\sum_{i=1}^{n} (U_i.S_i + \psi_{Bi}.li)}$$

Met:

Xp [-]: Temperatuurreductiefactor of gewogen maandgemiddelde bodemtemperatuur

Ui [W/(m².K)]: U-waarde van de wanden in contact met de bodem i

Si [m²]: Oppervlakte van de wanden in contact met de bodem i

$\Psi_{Bi}.li$ [W/K]: Som van de koudebruggen aanwezig in deze bodem i

Xi [-]: Temperatuurreductiefactor of maandgemiddelde bodemtemperatuur i berekend in de corresponderende gekopieerde tabbladen "Bodem"

Alle delen in contact met de verschillende bodemconfiguraties dienen in het tabblad "Oppervlaktes", ingegeven te worden als groep 11 "bodemplaat".

Vensters

ORIENTATIE VAN DE VENSTERS — Kolom C

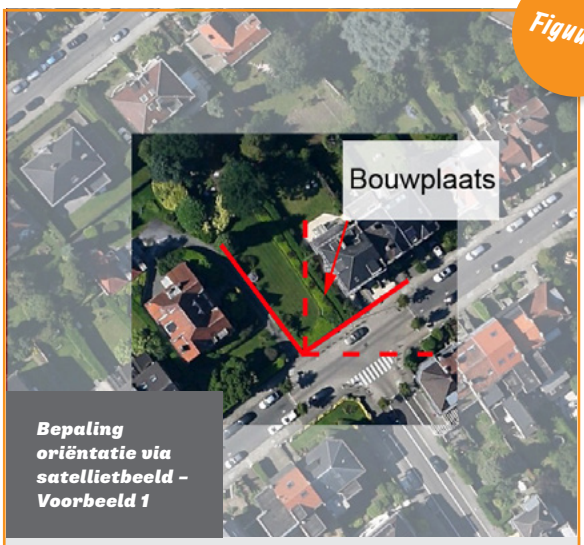
Satellietbeeld

De oriëntatie die opgegeven wordt in de kolom C vanaf rij 23 dient tot op 1 graad nauwkeurig ingegeven te worden. Deze wordt bepaald:

- Hetzij op basis van een recent plan van de landmeter;
- Hetzij a.d.h.v. het inplantingsplan en een screenshot van een satellietbeeld van de bouwplaats. In dit tweede geval wordt de hoekverdraaiing als volgt bepaald:

1. Neem een screenshot van een origineel (niet-geroteerd!) satelliet-beeld van de bouwplaats (bv. via maps.google.be).
2. Importeer dit beeld in een tekenprogramma.
3. Duidt de bouwplaats duidelijk aan op dit beeld.
4. U brengt minimaal één lijn (en bij voorkeur enkele lijnen) aan die evenwijdig loopt (lopen) aan de gevel(s) van het te certificeren gebouw. Dit kan meestal vrij eenvoudig gebeuren door te refereren naar de omliggende bebouwing (voorbeeld 1). Bij afwezigheid van naastliggende bebouwing tekent men de perimeter van de toekomstige woning in op deze omgevingsfoto. (voorbeeld 2).
5. Vervolgens bepaalt u de hoekverdraaiing t.o.v. het noorden.
6. Bewaar het bestand. Bv. als 'gebouworiëntatie.dwg'.

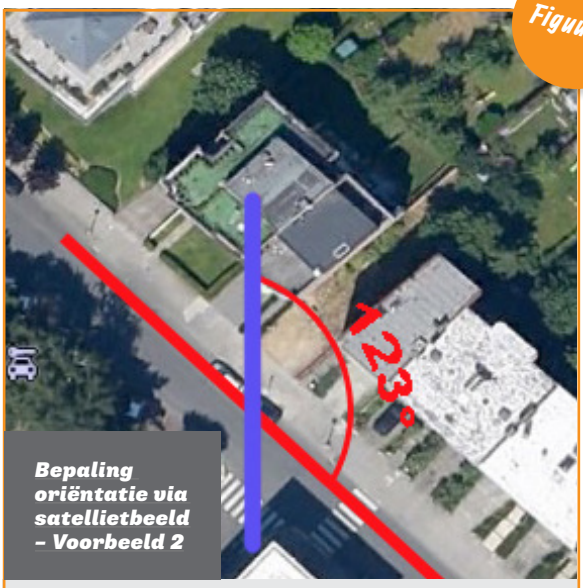
Figuur15



Bepaling oriëntatie via satellietbeeld – Voorbeeld 1

Voorbeeld 1: De hoek tussen de rode stippellijn (perceelsgrens) en de volle lijn (noord-zuid-richting) geeft de oriëntatie weer van de te bouwen constructie.

Figuur16



Bepaling oriëntatie via satellietbeeld – Voorbeeld 2

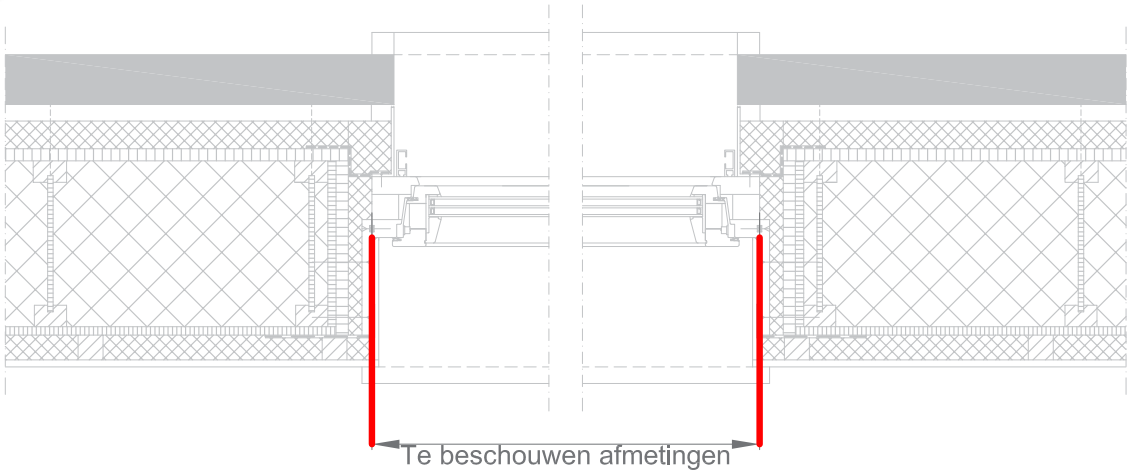
Voorbeeld 2: De hoek tussen de rode stippellijn (straatoriëntatie) en de volle lijn (noord-zuidrichting) geeft de oriëntatie weer van de te bouwen constructie.

AFMETINGEN

Kolommen F en G

De in te geven afmetingen zijn de buitenste schrijnwerkafmetingen, zoals het schrijnwerk besteld wordt (productie-afmetingen). De gedetailleerde orderbon (en/of factuur, vorderingsstaat) dient als bewijsmateriaal bij certificatie- en premieaanvragen. Om de correcte oppervlaktes en glasrandlengtes in rekening te brengen moet men alle vensters en deuren afzonderlijk ingeven. Bijvoorbeeld: Een dubbel opengaand venster resulteert in een aantal van 2 ingegeven vensters.

Figuur 17



Op te geven afmetingen voor het schrijnwerk.

NIET-RECHTHOEKIGE VENSTERS

Kolommen F en G

ConnecTools

CalculAid

Hoe dient men **ronde vensters** in te geven in PHPP? Men geeft deze in als een fictief vierkant venster, waarbij de afmetingen X en b zo bepaald zijn dat de glas- en profieloppervlakte corresponderen met de realiteit. De lengte van de inbouw en spacer worden dan iets te lang ingeschat. Dit betekent dat men veilig rekent. Hieronder de formules die men hiervoor moet hanteren.

$$x = \frac{\sqrt{\pi}.D}{2} \quad \text{en} \quad b = \frac{\sqrt{\pi}.(D-d)}{4}$$

Met:

x [m]: Afmeting van een fictief vierkant venster ;

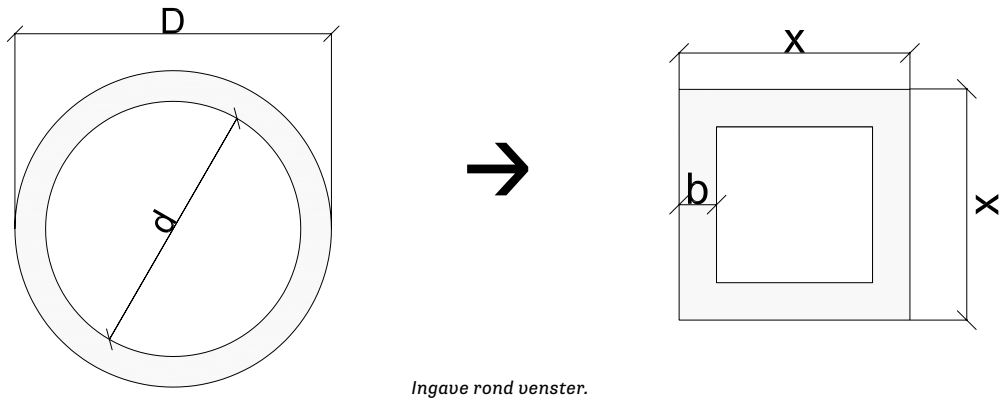
b [m]: Breedte van het schrijnwerk van het fictief vierkant venster ;

D [m]: Buitendiameter van het ronde venster ;

d [m]: Binnendiameter van het ronde venster (transparante deel).

Indien gewenst mag men uiteraard ook de psi-waardes corrigeren zodat hun impact ook correct in rekening wordt gebracht.

Figuur 18



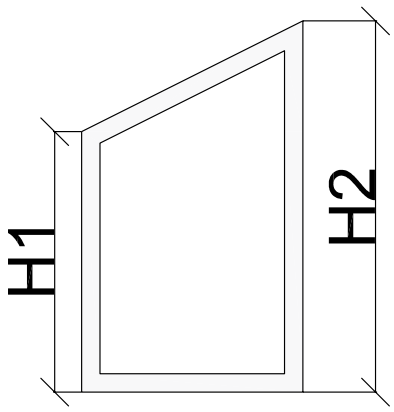
Ingave rond venster.

Hoe dient men **schuine vensters** in te geven in PHPP?
Men geeft deze in als een fictief rechthoekig venster waarbij men uitgaat van een gemiddelde hoogte, zie onderstaande figuur. In de praktijk betekent deze rekenmethode wel dat er een lichte onderschatting is van de profieloppervlakte en lengtes van glasrand en inbouw. Uiteraard mag men deze parameters ook correct in rekening brengen via gecorrigeerde U- en psi-waardes.

$$H_{PHPP} = \frac{(H_1 + H_2)}{2}$$

Met:
H_{PHPP} [m]: Gemiddelde hoogte van het trapezoïdaal venster ;
H_1 [m]: Kleinste hoogte van het trapezoïdaal venster ;
H_2 [m]: Grootste hoogte van het trapezoïdaal venster.

Figuur 19



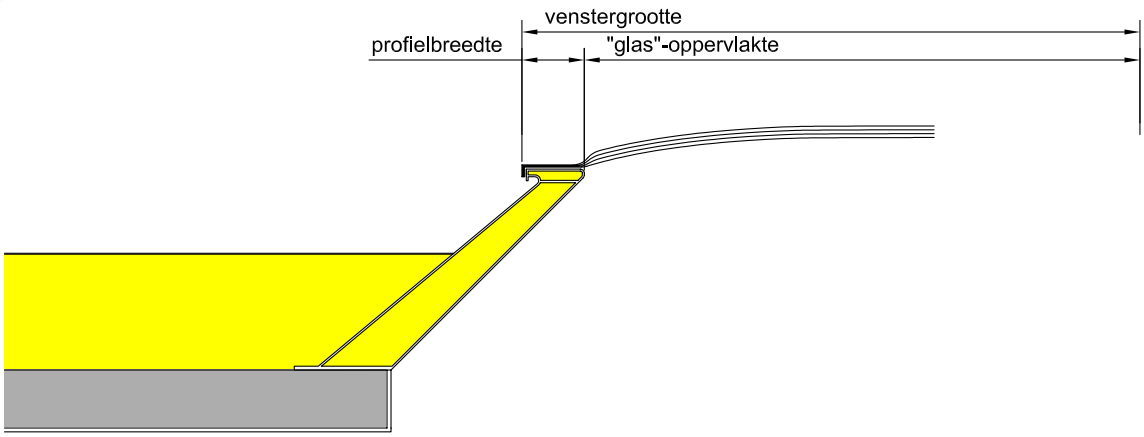
Ingave van een trapezoïdaal venster.

TECHNISCHE KARAKTERISTIEKEN VAN KOEPELS EN NATUURLIJKE DAGLICHTSYSTEMEN

Kolommen F en G

PHI, PHP-pmp

Figuur 20a



In te geven koepelkarakteristieken

De op te geven afmetingen voor dakkoepels zijn de afmetingen zoals weergegeven in volgende figuur. Vermits de software steeds van vlakke oppervlaktes uitgaat, wijkt de werkelijke verliesoppervlakte van een gebogen koepel af van de ingegeven afmetingen. Er wordt dus gerekend met een fictieve vlakke (geprojecteerde) oppervlakte.

→ Ingave U_g-waarde: Aangezien de ingegeven beglaasde oppervlakte niet de reële is, dient men de in te geven U_g-waarde ook te corrigeren als volgt: $U_{g,phpp} = U_g.A_{reëel}/A_{projectie}$. Tenzij aangetoond kan worden dat hier reeds rekening mee werd gehouden (via PHI-certificaat of rekennota) zal PHP/pmp atlijd uitgaan van een niet-geprojecteerde en dus te corrigeren U-waarde. Een niet-gecorrigeeerde Ug-waarde van 2,5W/m²K mag gebruikt worden als default-waarde indien de koepel uit minstens 3 lagen bestaat.

→ Ingave ψ-glasrand: Aan de rand komen de verschillende transparante lagen bij elkaar waardoor er een verhoogde warmtestroom zal plaatsvinden. Een default-waarde voor een 3-lagige koepel voor dit extra warmteverlies is 0,1W/mK. De berekenaar/leverancier kan er eventueel ook voor kiezen om dit extra warmteverlies samen te nemen met de verliezen doorheen het profiel en/of opstanden. De berekeningen dienen steeds te gebeuren met een gevalideerd koudebrugsimulatieprogramma.

→ Ingave U_f-waarde: Warmtestroom doorheen het profiel.

→ Ingave ψ-inbouw:

De volledige dakopstand wordt ingegeven als een psi-inbouw-waarde. Deze wordt als volgt berekend:

met:

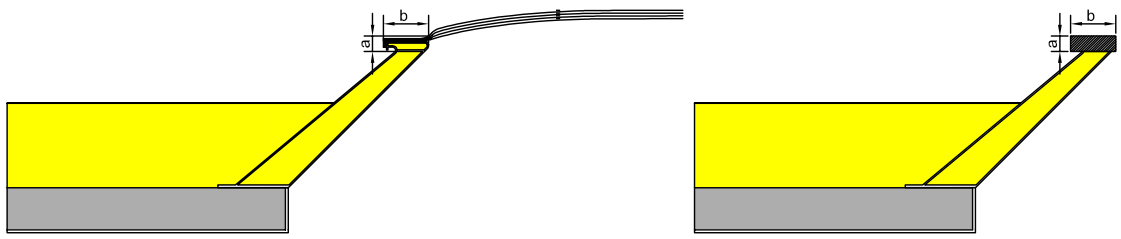
ϕ_{total} = de totale warmtestroom doorheen de volledige knoop, berekend volgens NBN EN ISO 10211, waarbij de regels van het document gevalideerde numerieke berekening worden gevolgd. Het frame-gedeelte van de lichtkoepel kan daarbij op dezelfde wijze als bij ramen worden vervangen door een blokje met equivalente warmtegeleidingscoëfficiënt λ', bepaald als: :

$$\lambda' = \frac{a}{\frac{1}{U_f} - R_{si} - R_{se}}$$

met

a [m] = diepte van het kader van de lichtkoepel.

Figuur 20b



Te beschouwen koepelafmetingen

U_{dak} is de warmtedoorgangscoëfficiënt van het dak.

A_{dak} is de oppervlakte van het dak, waarbij de afmetingen worden bepaald op dezelfde wijze als de bepaling van de verliesoppervlakken zoals gebruikt in de PHPP-berekening.

Ook hier moeten de regels zoals deze voor de berekening van bouwknopen gelden, worden toegepast.

INGAVE VAN DE IMPACT VAN DE INBOUWKOUDEBRUG VAN SCHRIJNWERK

Kolommen U,V, W, X

PHI ; pmp-PHP

Alternatieve ingavemethode: om de impact van de inbouwsituatie op een eenvoudige en correcte manier in te rekenen voor schrijnwerk waarvan de inbouwmethode verschillend is per zijde (links, rechts, onder, boven) is de volgende werkwijze de meest eenvoudige. Deze werkwijze mag altijd gevolgd worden.
Geef op het tabblad «Venstertype» in kolom i '1' op als psi-inbouw.

Tab 4

RAAMPROFIELTYPE VOLGENS CERTIFICATIE

voor beglazing, ga naar row. 2

	Type	U_f-waarde	Raamafmetingen				Koudebrug	Koudebrug
Assem-bly nr.	Ramen	Ramen	Breedte - Links	Breedte - Rechts	Breedte - onder	Breedte - boven	$\Psi_{glasrand}$	Ψ_{inbouw}
		W/(m²K)	m	m	m	m	W/(mK)	W/(mK)
1	merk en type passief schrijnwerk	0,59	0,135	0,135	0,175	0,135	0,045	1,000
2								
3								

Ingave inbouwkoudebrug - stap 1, tabblad «Venstertype»

1. Geef op het tabblad «Venstertype» in kolom i '1' op als psi-inbouw.

Tab 5

Raamafmetingen				Inbouw				Ψ–waarde	
Breedte - Links	Breedte - Rechts	Breedte - onder	Breedte - boven	Links 1/0	Rechts 1/0	Onder 1/0	Boven 1/0	$\Psi_{glasrand}$	Ψ_{inbouw}
m	m	m	m					W/(mK)	W/(mK)
0,14	0,14	0,18	0,14	0,05	0,05	0,05	0,05	0,045	1,000

Ingave inbouwkoudebrug - stap 2, tabblad «Vensters»

2. Geef de psi-waardes (werkelijke of default) op in het tabblad «Vensters» in de kolommen U t.e.m. X vanaf rij 23 (Zie voorbeeld hieronder) in plaats van de standaard ingave van 1 of 0.

Venstertype

g-WAARDE VAN DE BEGLAZING — Kolom C

NBN EN 410

Deze waarde dient bepaald te zijn conform NBN EN 410. Ze kan aangetoond worden door middel van een certificaat van een onafhankelijk organisme of een vermelding van het desbetreffende product op www.epbd.be of een ondertekende verklaring van de fabrikant met vermelding van de waarde en de conformiteit met de hierboven vermelde normering. PHP/pmp kan de opgegeven waardes publiceren.
De leveringsbon van het venster (en/of factuur, orderbevestiging, vorderingsstaat) moet voor elk voorkomend venster en/of deur duidelijk de volledige glassamenstelling vermelden. (merk en producttype).

Het gebruik van matte en/of gekleurde en/of gelaagde beglazing heeft potentieel een impact op de totale doorgelaten zonne-energie. De grootte van de impact hangt af van de gebruikte technologie en samenstelling van het glas. De in rekening gebrachte g-waarde dient steeds afzonderlijk aangetoond te worden. Bij ontstentenis kan men rekenen met een g-waarde van 0,42.

Ug –WAARDE VAN DE BEGLAZING — Kolom D

NBN EN 673, NBN EN 674, NBN EN 675

Deze waardes dienen bepaald te zijn conform NBN EN 673, NBN EN 674 of NBN EN 675. Ze kunnen aangetoond worden door middel van een certificaat van een onafhankelijk organisme of een vermelding van het desbetreffende product op www.epbd.be of een ondertekende verklaring van de fabrikant met vermelding van de waarde en de conformiteit met de hierboven vermelde norm. PHP/pmp kan de opgegeven waardes publiceren.
De leveringsbon van het venster (en/of factuur, orderbevestiging, vorderingsstaat) moet voor elk voorkomend venster en/of deur duidelijk de volledige glassamenstelling vermelden (merk en producttype).

Ug –WAARDE VAN NIET-VERTICALE BEGLAZING — Kolom D

NBN EN 673, NBN EN ISO 10211

De door fabrikanten/leveranciers standaard opgegeven Ug-waarde is enkel geldig voor beglazing in verticale positie. Wanneer men de beglazing onder een hoek opstelt dan zal deze waarde in de praktijk toenemen. Voor dergelijke situaties dient men dan ook afzonderlijk bewijsmateriaal aan te leveren waaruit blijkt dat de opgegeven U_g-waarde zal corresponderen met de werkelijkheid. Bij sommige rekentools van de glasfabrikanten is deze mogelijkheid standaard voorzien. Indien dergelijke staving ontbreekt moet men voor alle gevallen (hellend tot horizontale beglazing) een rekenwaarde hanteren gelijk aan 1,25 keer $U_{g,verticaal}$ voor glas tussen 90° (verticaal) en 45° en 1,5 voor glas tussen 0° (horizontaal) en 45°.

U_F –WAARDES VAN SCHRIJNWERK — kolom C

NBN EN 10077-1, NBN EN 10007-2 en NBN EN 12412-2

Deze waardes moeten bepaald worden conform NBN EN 10077-1, NBN EN 10007-2 en NBN EN 12412-2. Ze kunnen aangetoond worden door middel van een certificaat van een onafhankelijk organisme of een vermelding van het desbetreffende product op www.epbd.be of een ondertekende verklaring van de fabrikant met vermelding van de waarde en de conformiteit met de hierboven vermelde norm. PHP/pmp kan de opgegeven waardes publiceren.
De leveringsbon van de vensters/deuren/vliesgevels, koepels (en/of factuur, orderbevestiging, vorderingsstaat) moet voor elk voorkomend type duidelijk vermelden welke profieltypes waar toegepast werden (merk en producttype).
Wanneer een venster/deur is samengesteld uit meerdere profieltypes die een verschillende Uf-waarde hebben, dan dient men een gemiddelde Uf-waarde in te geven in kolom C vanaf rij 77. Ter bepaling van de gemiddelde waardes worden twee methodes aanvaard:

ConnecTools
CalculAid

1. Een nauwkeurige methode waarbij men de werkelijke gemiddelde waarde berekent. Dit doet men door de verschillende Uf-waardes te wegen o.b.v. hun werkelijke profieloppervlaktes :

$$U_{f,eff} = \frac{U_{f,links}.A_{f,links} + U_{f,rechts}.A_{f,rechts} + U_{f,onder}.A_{f,onder} + U_{f,boven}.A_{f,boven}}{A_{f,totaal}}$$

waarbij

$U_{f,links}$, $U_{f,rechts}$, $U_{f,onder}$, $U_{f,boven}$ [W/(m².K)] = U-waarde van het desbetreffende schrijnwerk

$U_{f,links}$, $U_{f,rechts}$, $U_{f,onder}$, $U_{f,boven}$, [m] = Werkelijke oppervlakte van het vensterprofiel

$U_{f,gem}$ [W/(m².K)] = Gemiddelde U-waarde van schrijnwerk

$A_{f,totaal}$ [m²] = Totale oppervlakte van het schrijnwerk

2. Een vereenvoudigde methode waarbij men een benaderende gemiddelde waarde berekent. Dit doet men door de verschillende Uf-waardes te wegen o.b.v. de profiel**lengtes** van een **vierkant** venster.

$$U_{f,eff} = \frac{U_{f,links} + U_{f,rechts} + U_{f,onder} + U_{f,\bullet\bullet v\text{-}n}}{\blacktriangle}$$

waarbij

$U_{f,links}$, $U_{f,rechts}$, $U_{f,onder}$, $U_{f,boven}$ [W/(m².K)] = U-waarde van het desbetreffende schrijnwerk

$U_{f,gem}$ [W/(m².K)] = Gemiddelde U-waarde van het schrijnwerk

KOUDEBRUGWERKING GLASRAND $\Psi_{GLASRAND}$ — Kolom H

NBN EN 10077-2

De in te rekenen waardes bij ontstentenis voor de koudebrugwerking van de glasrand zijn de volgende: 0,08 W/(m.K) voor aluminium afstandhouders, 0,06 W/(m.K) voor roestvrijstalen afstandshouders en 0,045 W/(m.K) voor kunststof afstandshouders (polymeren, ...). Een betere waarde kan gebruikt worden voor $\Psi_{glasrand}$ indien men volgende informatie aanlevert:

- → hetzij een certificaat van een onafhankelijke instantie (bv. PHI) waaruit de conformiteit met NBN EN 10077-2 blijkt,
- → hetzij een met naam ondertekend berekeningsrapport van de producent waaruit de conformiteit met NBN EN 10077-2 blijkt. In dit laatste geval gaat PHP of pmp er automatisch vanuit dat de fabrikant op de hoogte is gesteld van de potentiële openbare publicatie van zijn rapport.

OPGELET: Deze koudebrug hangt niet alleen of van het materiaal van de afstandshouders, maar ook van het glas- en schrijnwerktype. Een exacte modellering is bijgevolg noodzakelijk om een correcte ψ-waarde te berekenen.

INBOUWKOUDEBRUG Ψ_{INBOUW} — Kolom I

pmp-PHP ; Geïnspireerd op het toelichtingsdocument volgens het « ontwerp tot wijziging van BIJLAGE IV/V van het EPB-besluit » finale versie van 31 december 2009

De berekenaar moet de koudebrug per raamkant berekenen met een gevalideerd koudebrugsimulatieprogramma. Volgende waardes bij ontstentenis worden ook aanvaard:

→ **CASE 1**: Voor alle EPB-aanvaarde bouwknopen waarbij het vaste gedeelte van het raamprofiel geen thermische onderbreking heeft en volgende regel gerespecteerd wordt:

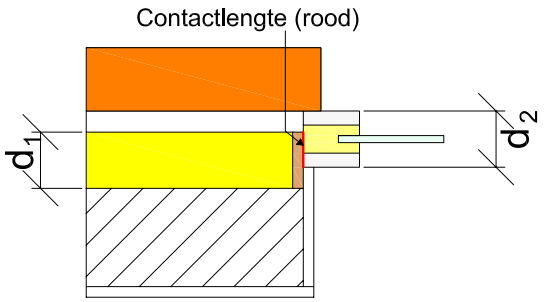
$d_{contact} \geq ½ * \min(d1,d2)$

waarin

$d_{contact}$ [cm]: Contactlengte van de isolatielagen gemeten tussen koude en warme zijde

d_1 en d_2 [cm]: Respectievelijke diktes van de isolatielagen van de 2 samenkomende scheidingsconstructies

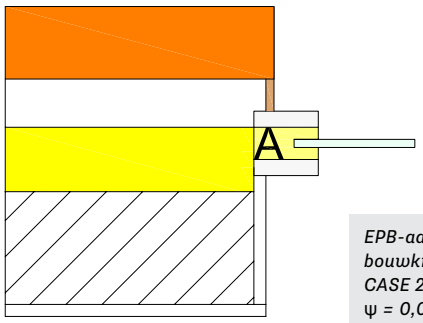
ψ_{inbouw} = 0,10 W/(mK)



EPB-aanvaarde bouwknoop, CASE 1: ψ = 0,10 W/mK

→ **CASE 2:** Voor alle EPB-aanvaarde bouwknopen, waarbij de thermische onderbreking van het vaste deel van het raam (A) **volledig in contact is met de isolatie**

ψ_{inbouw} = 0,05 W/(mK)

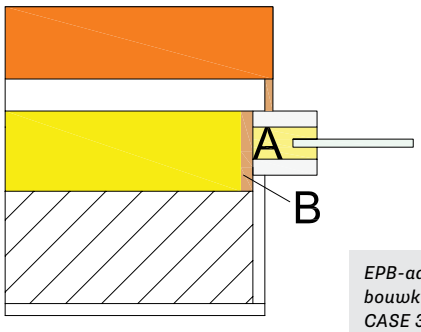


EPB-aanvaarde bouwknoop, CASE 2: ψ = 0,05 W/mK

→ **CASE 3**: Voor alle EPB-aanvaarde bouwknopen met een tussengevoegd isolerend deel (B), waarbij:

- én de thermische onderbreking van het vaste deel van het raamkader (A) **volledig in contact** is met het tussengevoegd isolerend deel (B)
- én het raamkader zich **volledig in het vlak** bevindt van de isolerende laag van de betreffende gebouwschil

ψ_{inbouw} = 0,05 W/(mK)

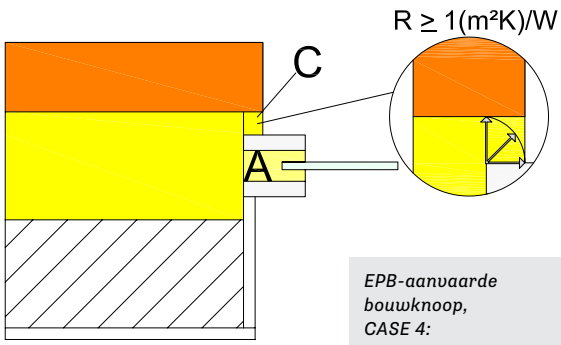


EPB-aanvaarde bouwknoop, CASE 3: ψ = 0,05 W/mK

→ **CASE 4**: Voor alle EPB-aanvaarde bouwknopen, waarbij:

- én de thermische onderbreking van het vaste deel van het raam (A) **volledig in contact** is met de isolatie
- én het raam wordt overlapt met een bijkomend isolerend deel (C) met een warmteweerstand van minstens **R = 1 (m².K)/W** in elke richting van de warmtestroom

ψ_{inbouw} = 0,00 W/(mK)



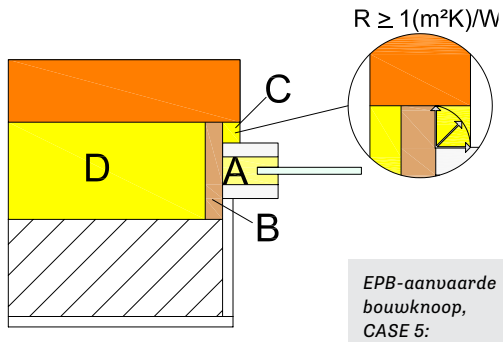
EPB-aanvaarde bouwknoop, CASE 4: ψ = 0,00 W/mK

Legende: Draagstructuur | Isolatie | Luchtlaag | Buitenafwerking | Tussengevoegd isolerend deel

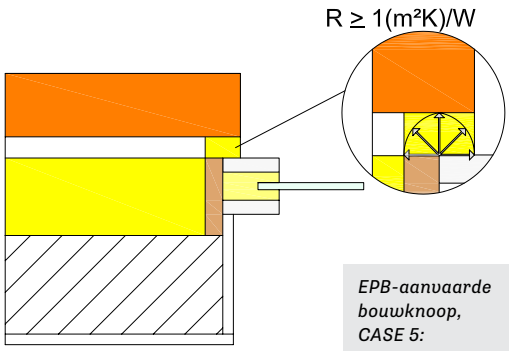
→ **CASE 5** : Voor alle EPB-aanvaarde bouwknopen met een **tussengevoegd isolerend deel**, waarbij:

- én de thermische onderbreking van het vaste deel van het raamkader **volledig in contact** is met het tussengevoegd isolerend deel (B);
- én het raamkader zich volledig **in het vlak bevindt van de isolerende laag** van de betreffende gebouwschil;
- én het raam wordt overlapt met een bijkomend isolerend deel (C) met een warmteweerstand van **minstens R = 1 (m².K)/W** in elke richting van de warmtestroom.

ψ_{inbouw} = 0,02 W/(mK)



EPB-aanvaarde bouwknoop, CASE 5: ψ = 0,02 W/mK



EPB-aanvaarde bouwknoop, CASE 5: ψ = 0,02 W/mK

Legende: Draagstructuur | Isolatie | Luchtlaag | Buitenafwerking | Tussengevoegd isolerend deel

OPGELET

Om beschouwd te worden als tussengevoegd isolerend deel moet het voldoen aan volgende regels:

$$\lambda \leq 0,2W/(m.K)$$

$$R \geq \ min\ (\frac{R_1}{2}\ ;\ 1,5)$$

Met:

λ [W/(m.K)]: warmtegeleidbaarheidscoëfficiënt van het tussengevoegd isolerend deel;

R [(m².K)/W]: warmteweerstand van het tussengevoegd isolerend deel;

R_1 [(m².K)/W]: warmteweerstand van de opake wand.

OPMERKING

Bij raamprofielen die langs binnen- of buitenzijde afgewerkt zijn met een laag waarachter zich een geventileerde luchtlaag bevindt (tussen de afwerkingslaag en de rest van het raamprofiel dus), mag deze afwerkingslaag en de geventileerde luchtlaag niet beschouwd worden als deel van het raamprofiel. Voor deze raamprofielen zijn de cases 4 en 5 dus niet van toepassing.

INBOUWKOUDEBRUG DAKVLAKVENSTERS Ψ_{inbouw}

Kolom I

Aangezien dakvlakvenster in principe nooit in het vlak van de isolatielaag geplaatst kunnen worden, zal er steeds een verhoogde warmtestroom plaatsvinden. Wanneer er geen koudebrugberekening voorhanden is, mag men voor een standaard inbouwsituatie voor alle zijden van het dakvlakvenster een default-waarde van 0,15W/(m.K) hanteren.

ConnecTools

CalculAid

VLIESGEVEL-CONSTRUCTIES

PHI, EN 1241-2

Net als de U_W-waarde (window) bij gewone vensters, is de U_{CW}-waarde (curtain wall) vaak van weinig nut voor de berekening van gordijngevels in de PHPP-software. Deze waarde is immers vaak berekend voor een gordijngeveldeel met standaardafmetingen - 1,2 bij 2,5 m - en is in de eerste plaats bedoeld om producten te kunnen vergelijken. In PHPP daarentegen wordt elk uniek element van de gordijngevel ingegeven met z'n eigen afmetingen en karakteristieken. Zo spreekt men van een U_m-waarde (mullion = stijl of verticaal profiel) en U_t-waarde (transom = regel of horizontaal profiel). Wanneer beide profielen een verschillende U-waarde hebben, dient men de gemiddelde waarde in te geven in kolom C vanaf rij 77. Deze kan op twee manieren berekend worden:

1. Een nauwkeurige methode waarbij men de werkelijke gemiddelde waarde berekent. Dit doet men door de verschillende Uf-waardes te wegen o.b.v. hun werkelijke profiel**oppervlaktes** :

$$U_{f,eff} = \frac{U_{m,links}.A_{m,links} + U_{m,rechts}.A_{m,rechts} + U_{t,onder}.A_{t,onder} + U_{t,boven}.A_{t,boven}}{A_{f,totaal}}$$

waarbij:
$U_{f,gem}$ [W/(m².K)]: Gemiddelde U-waarde van het schrijnwerk
$U_{m,links}$, $U_{m,rechts}$ [W/(m²K)]: U-waarde van de desbetreffende stijl
$A_{m,links}$, $A_{m,rechts}$ [m²]: Oppervlakte van de desbetreffende stijl
$U_{t,onder}$, $U_{t,boven}$ [W/(m²K)]: U-waarde van de desbetreffende regel
$A_{t,onder}$, $A_{t,boven}$ [m²]: Oppervlakte van de desbetreffende regel.
$A_{f,totaal}$ [m²]: Totale oppervlakte van de stijlen en regels

2. Een vereenvoudigde methode waarbij men een benaderende gemiddelde waarde berekent. Dit doet men door de verschillende U_m- en U_t-waardes te wegen o.b.v. de profiel**lengtes** van een **standaard** afmeting van 1,2 bij 2,5m:

$$U_{f,eff} = \frac{2,5.U_{m,links} + 2,5.U_{m,rechts} + 1,2.U_{t,onder} + 1,2.U_{t,\bullet\bullet v\text{-}n}}{7,\ ^{\bullet}}$$

Waarbij

$U_{f,gem}$ [W/(m².K)]: Gemiddelde U-waarde van het schrijnwerk
$U_{m,links}$, $U_{m,rechts}$ [W/(m²K)]: U-waarde van de desbetreffende stijl
$U_{t,onder}$, $U_{t,boven}$ [W/(m²K)]: U-waarde van de desbetreffende regel

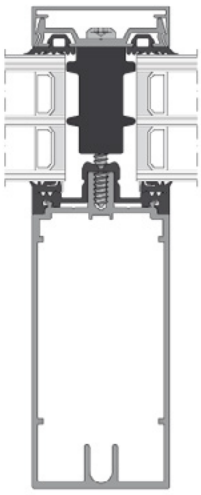
Naast de U_f-waarde moet ook rekening worden gehouden met een toeslag voor de bevestigingspunten (aangezien die uit verschillende materialen kunnen bestaan).
Is deze toeslag niet opgenomen in de technische fiche van de fabrikant (conform EN 1241-2), en betreft het roestvrij stalen schroeven, dan dient men de U-waardes te verhogen met een toeslag van 0,3 W/(m²K). Indien het kunststof schroeven betreft, dient men deze te verhogen met 0,02 W/(m²K).

Deze kan vermeld zijn op de technische fiche (meting conform EN 1241-2), of ingebracht worden d.m.v. een default-waarde:

→ metalen glasdrager: χ_{GT} = 0,040 W/K ;
→ niet-metalen glasdrager, geschroefd: χ_{GT} = 0,004 W/K ;
→ niet-metalen glasdrager, niet geschroefd: χ_{GT} = 0,003 W/K.

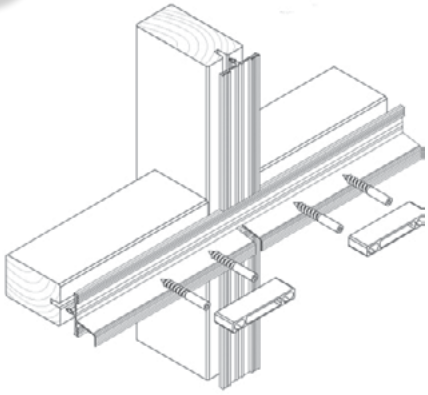
Deze brengt men in rekening via het tabblad «Oppervlaktes». Per vensters worden er 2 glasdragers in rekening gebracht.

Figuur 21



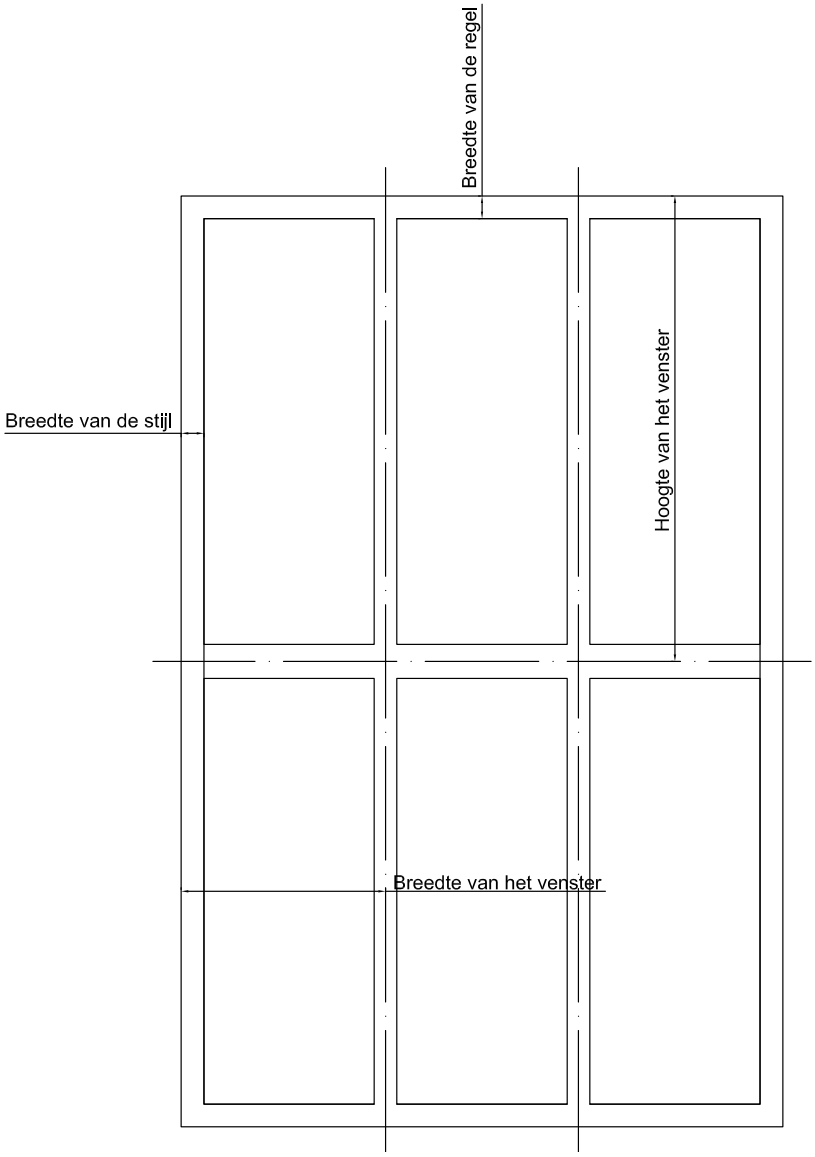
Bevestigingspunten van de vliesgevel -
Bron: http://www.raico.de/de/Produkte/THERM.php

Figuur 22



Glasdragers van vliesgevel -
Bron: www.stabalux.com

Figuur 23



In te rekenen afmetingen van vliesgevel-constructies

In de volgende tekening vindt u een overzicht van de verschillende afmetingen die men moet gebruiken. Profielen die niet rechtstreeks aansluiten op de gebouwschil, worden fictief opgesplitst in twee gelijke delen.

IN REKENING BRENGEN VAN KOEPELS EN NATUURLIJKE DAGLICHTSYSTEMEN

PHI, PHP-pmp

Vermits men fictieve, geprojecteerde oppervlaktes moet ingeven voor koepels, worden de technische karakteristieken op volgende manier in rekening gebracht. Ter illustratie, zie Figuur 24.

→ Aangezien de ingegeven beglaasde oppervlakte niet de reële is, dient men de in te geven U_g-waarde ook te corrigeren als volgt:

$$U_{g,phpp} = U_g \cdot \frac{A_{reeel}}{A_{geprojecteerd}}$$

Met:

$U_{g,phpp}$ [W/(m²K)]: Equivalente U-waarde van de beglazing die men dient in te geven in PHPP;

U_g [W/(m²K)]: U-waarde van de beglazing van de koepel;

$A_{reëel}$ [m²]: Reële oppervlakte van de gebogen koepel;

$A_{projectie}$ [m²]: Fictief vlak oppervlak van de beglazing.

Tenzij aangetoond kan worden dat hier reeds rekening mee werd gehouden (via PHI-certificaat of rekennota) zal PHP/pmp altijd uitgaan van een niet-geprojecteerde en dus te corrigeren U-waarde. Een niet-gecorrigeeerde U_g-waarde van 2,5 W/(m²K) mag gebruikt worden als default-waarde indien de koepel uit minstens 3 lagen bestaat. Voor enkelwandige en dubbelwandige koepels mag men respectievelijk een default-waarde van 7 W/(m²K) en 3,6 W/(m²K) gebruiken.

→ Ingave ψ-glasrand: Aan de rand komen de verschillende transparante lagen bij elkaar waardoor er een verhoogde warmtestroom zal plaatsvinden. Een default-waarde voor een 3-lagige koepel voor dit extra warmteverlies is 0,1 W/(mK). De berekenaar/leverancier kan er eventueel ook voor kiezen om dit extra warmteverlies samen te nemen met de verliezen doorheen het profiel en/of opstanden. De berekeningen dienen steeds te gebeuren met een gevalideerd koudebrugsimulatieprogramma.

→ Ingave U_f-waarde: Warmtestroom doorheen het profiel.

→ Ingave ψ-inbouw: De volledige dakopstand wordt ingegeven als een psi-inbouw-waarde. Deze wordt als volgt berekend:

Met:

ϕ_{totaal} [W/m]= de totale warmtestroom doorheen de volledige knoop, berekend volgens NBN EN ISO 10211, waarbij de regels van het document "gevalideerde numerieke berekening" worden gevolgd. Het frame-gedeelte van de lichtkoepel kan daarbij op dezelfde wijze als bij ramen worden vervangen door een blokje met equivalente warmtegeleidingscoëfficiënt λ', bepaald als:

$$\lambda' = \frac{a}{\frac{1}{U} - R_{si} - R_{se}}$$

Met:

a [m]: Diepte van het kader van de lichtkoepel;

U_{dak} [W/(m²K)] : Warmtedoorgangscoëfficiënt van het dak;

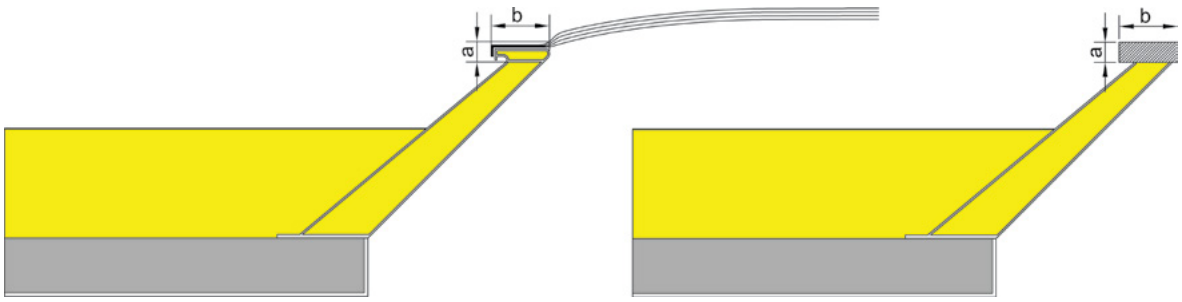
l_{dak} [m] : Lengte van het gemodelleerde dak, waarbij de afmetingen worden bepaald op dezelfde wijze als de bepaling van de verliesoppervlakken zoals gebruikt in de PHPP-berekening.

U_f [W/(m²K)]: U-waarde van het profiel

b_f [m]: Breedte van het profiel

$\Delta\theta$ [K]: Temperatuurverschil tussen binnen en buiten

Figuur 24



Principetekening voor de berekening van de inbouwkoudebrug

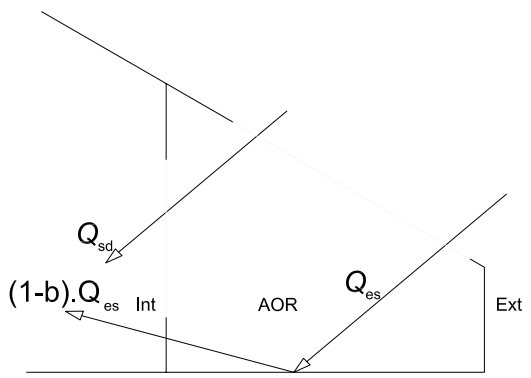
IN REKENING BRENGEN VAN VENSTERS IN CONTACT MET EEN AOR

EN 832 en EN 13790 ; pmp-PHP

De hieronder beschreven methode laat toe om zonnewinsten via een aangrenzend onverwarmde ruimte (bv. veranda, orangerie,...) te evalueren.

Figuur 25

Rekenmethode



Zonnewinsten via een AOR - gedetailleerde methode

Algemeen worden de zonnewinsten via opake muren en indirecte zonnewinsten niet beschouwd. De directe zonnewinsten die doordringen in de verwarmde ruimtes via een bezonde ruimte, die buiten het beschermd volume gelegen is, worden als volgt bepaald:

$$Q_{sd} = F_{S,e}.F_{F,e}.F_{c,e}.g_e.F_{F,w}.F_{c,w}.g_w.I_p$$

Met:

$F_{S,e}$ [-]: Beschaduwingsfactor van de horizon;

$F_{F,e}$ [-]: Zijdelings beschaduwingsfactor van de AOR;

$F_{c,e}$ [-]: Bijkomende beschaduwingsfactor van de AOR;

g_e [-]: Zontoetredingsfactor van de beglazing van de AOR;

$F_{F,w}$ [-]: Zijdelinge beschaduwingsfactor van het beschermd volume;

$F_{c,w}$ [-]: Bijkomende beschaduwingsfactor van het beschermd volume;

g_w [-]: Zontoetredingsfactor van de beglazing van het beschermd volume;

Ip [kWh/(m².an)]: Zoninstraling;

Q_{sd} [kWh/(m².jaar)]: Directe zoninstraling in de AOR

In PHPP

In PHPP zal men hiervoor de volgende procedure toepassen om rekening te houden met deze zonnewinsten via de AOR:

In het tabblad "Venstertypes" dient men een fictieve beglazing met volgende karakteristieken in te geven:

→ Zontoetredingsfactor: $g=g_e.g_w$

→ U-waarde van de beglazing: $U_g=U_{v,w}.X$

Een fictief schrijnwerk met volgende karakteristieken zal ingegeven worden:

→ U-waarde van het schrijnwerk: $U_f=U_{f,w}.X$

→ Koudebrug glasrand:

$\psi_{glasrand}=\psi_{glasrand.w}.X$

→ Koudebrug inbouw

$\psi_{inbouw}=\psi_{inbouw,w}.X$

waarbij:

$U_{v,w}$ [W/(m²K)]: U-waarde van het glas van het beschermd volume;

X [-]: Temperatuurreductiefactor X van de AOR;

$U_{f,w}$ [W/(m²K)]: U-waarde van het schrijnwerk van het beschermd volume;

$\psi_{glasrand,w}$ [W/(mK)]: Koudebrug van de glasrand van het glas naar het beschermd volume;

$\psi_{inbouw,w}$ [W/(mK)]: Koudebrug van de raaminbouw naar het beschermd volume.

In het tabblad "Schaduw" worden de verschillende relatieve beschaduwingsfactoren van de AOR ingegeven in de kolommen I tot N. In kolom O wordt de bijkomende beschaduwingsfactor hernomen die de verschillende beschaduwingsfactoren bevatten gerelateerd aan het beschermd volume ($F_{F,w}$. $F_{c,w}$)

Indien de zonnewinsten in de AOR niet verwaarloosbaar zijn, dan wordt bij de berekening van de x-factor de zonnewinsten Q_{sd} die in het beschermd volume toetreden, afgetrokken van de zonnewinsten in de AOR.

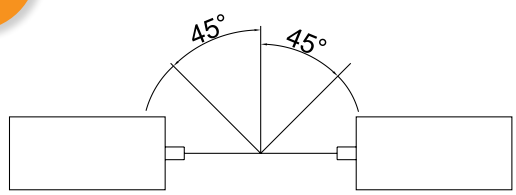
Schaduw

SCHADUW T.G.V. (TEGENOVERLIGGENDE) OMGEVINGSOBJECTEN — Kolommen I en J

pmp – PHP ; PHPP

Schaduw ten gevolge van tegenoverliggende constructies, bestaande uit continu aaneengesloten gebouwen die allen een quasi gelijke hoogte hebben, moeten in rekening worden gebracht in kolommen I en J. Hiervoor bekijkt men de situatie over een hoek van 90°. Vanuit de middelloodlijn op het venster telkens – en + 45° zoals in onderstaande figuur weergegeven.

Figuur 26



Hoek van de in beschouwing te nemen tegenoverliggende omgevingsobjecten

Om de impact van externe, niet-continue beschaduwingselementen in te rekenen, dient men in te schatten of de externe beschaduwing correspondeert met een situatie waarin er weinig, matig, veel of zeer veel externe beschaduwing aanwezig is. Hiervoor bekijkt men, zoals reeds hiervoor aangehaald, de werkelijke situatie over een hoek van 90°, vanuit de middelloodlijn op het venster telkens – en + 45°. Dit betekent dat ook objecten die niet loodrecht voor het venster staan, zullen worden beschouwd.

Vervolgens schat men in tot welke categorie (weinig, matig, veel, zeer veel) de externe beschaduwingssituatie behoort. Deze categorieën worden gelijk gesteld met een overeenkomstige beschaduwing van een "Berlijnse muur" op een afstand van 10m en een respectievelijke hoogte van 1m, 3m, 7m of 12m.
Bij twijfel over de aan te nemen schaduwcategorie neemt men in de ontwerpfase contact op met PHP/pmp om zijn inschatting te laten valideren.

In onderstaande tabel vindt u de default-waardes terug die men dient op te geven in de kolommen I en J.

Tab 6

schaduw tgv tegenoverliggende objecten	Hoogte van het tegenoverliggend beschaduwingsobject	Horizontale afstand tot het tegenoverliggend beschaduwingsobject
	m	m
	h_{Hori}	d_{Hori}
weinig	1,00	10,00
matig	3,00	10,00
veel	7,00	10,00
zeer veel	12,00	10,00

Indien men geen gebruik wenst te maken van deze default-waarden dan is het uiteraard altijd toegelaten om een gedetailleerde schaduwstudie uit te voeren en de resultaten daarvan voor te leggen. (bv. ecotect,...).

SCHADUW T.G.V. DAG-/ZIJKANTEN — Kolommen K en L

PHPP

Het is verplicht om de schaduw veroorzaakt door het eigen project realiteitsgetrouw in te geven. In de praktijk betekent dit dat zijdelingse beschaduwing (al dan niet van dagkanten) in de kolommen K en L dient ingegeven te worden. Voor de ingave van de dagkanten is het ter vereenvoudiging toegelaten om voor alle vensters, waarop zuivere dagkant-beschaduwing van toepassing is (en dus geen asymmetrische schaduw van toepassing), volgende waardes bij ontstentenis te gebruiken: $u_{zijkant}$ = 0,15m en $a_{zijkant}$=0,05m.

SCHADUW T.G.V. OVERSTEKENDE DELEN

Kolommen M en N

PHPP

Het is verplicht om de schaduw veroorzaakt door het eigen project realiteitsgetrouw in te geven. In de praktijk betekent dit dat beschaduwing t.g.v. overstekende delen (al dan niet van dagkanten) in de kolommen M en N dient ingegeven te worden. Voor de ingave van de dagkanten is het ter vereenvoudiging toegelaten om voor alle vensters, waarop zuivere dagkant-beschaduwing van toepassing is (en dus geen andere overstekende delen), volgende waardes bij ontstentenis te gebruiken: $u_{bovenkant}$ = 0,15m en $a_{bovenkant}$=0,05m

ConnecTools

CalculAid

ASYMMETRISCHE BESCHADUWING

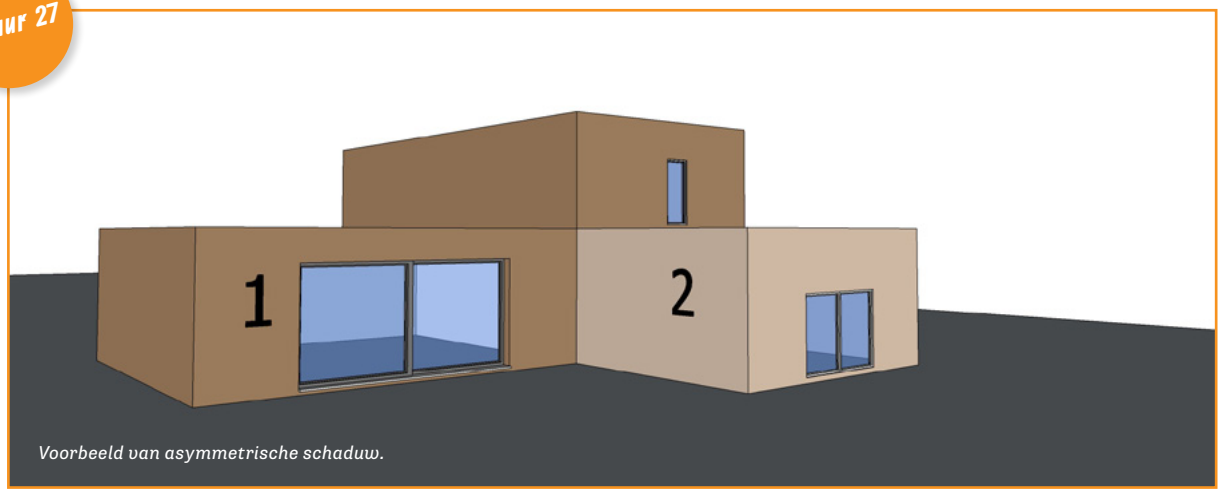
Kolommen K, L en O

PHI, pmp - PHP

Men spreekt van asymmetrische beschaduwing wanneer er lateraal (links, rechts) verticale, schaduwgevende objecten aanwezig zijn die niet symmetrisch staan opgesteld t.o.v. het desbetreffende venster. Bijvoorbeeld: een gemeenschappelijke wand aan één zijde, een annex, een bijgebouw, de geometrie van het gebouw zelf... Onderstaand beeld verduidelijkt dit:

De muur met nummer 2 geeft een asymmetrische beschaduwing op het venster met nummer 1.

Figuur 27



Voorbeeld van asymmetrische schaduw.

Hoe ingeven?

Men gaat eerst uit van een fictieve situatie waarbij het schaduwgevende element wel symmetrisch aanwezig zou zijn. Dit resulteert in een te hoge beschaduwingsfactor. Vervolgens past men een reductiefactor toe die afhangt van de opstellingszijde en de oriëntatie van het venster. Praktisch gezien voert men hiervoor volgende stappen uit:

Eerste stap: tabblad «Vensters»

Het desbetreffende venster geeft men tweemaal in in het tabblad «Vensters». Bij de tweede ingave plaatst men het aantal op nul, zodat we hiermee de fictieve beschaduwingsfactor kunnen berekenen zonder dat deze impact zal hebben op de netto energiebehoefte. Zie de volgende tabellen.

Tab 7

				Productiematen vensters		Ingebouwd		Beglazing		Profielen		g-waarde	U-waarde		Profielafmetingen				Inbouw				Ψ-waarde	
Beschrijving	Afwijking t.o.v. noordrichting	Hoek t.o.v. de horizontale	Oriëntatie	Breedte	Hoogte	In vlak van het werkblad Oppervlaktes	Nr.	Selecteer beglazing via het werkblad Venstertype	Nr.	Selecteer een venster via werkblad Venstertype	Nr.	Loodrechte instraling	Beglazing	Profielen	Breedte - Links	Breedte - Rechts	Breedte - onder	Breedte - boven	Links t/0	Rechts t/0	Onder t/0	Boven t/0	$\Psi_{glasrand}$	Ψ_{totaal}
	Graden	Graden		m	m	Selecteer:		Selecteer:		Selecteer:		-	W/(m²K)	W/(m²K)	m	m	m	m					W/(mK)	W/(mK)
a	180	90	Zuid	1,230	1,480		1		1		1	0,00	0,00	0,59	0,14	0,14	0,18	0,14	0,05	0,05	0,05	0,05	0,045	1,000
b	180	90	Zuid	1,230	1,480		1		1		1	0,00	0,00	0,59	0,14	0,14	0,18	0,14	0,05	0,05	0,05	0,05	0,045	1,000
							0		0		0													

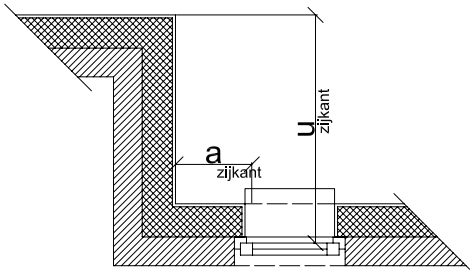
					Productiematen vensters		Ingebouwd		Beglazing		Profielen	
Aantal	Beschrijving	Afwijking t.o.v. noordrichting	Hoek t.o.v. de horizontale	Oriëntatie	Breedte	Hoogte	In vlak van het werkblad Oppervlaktes	Nr.	Selecteer beglazing via het werkblad Venstertype	Nr.	Selecteer een venster via werkblad Venstertype	Nr.
		Graden	Graden		m	m	Selecteer:		Selecteer:		Selecteer:	
1	a	180	90	Zuid	1,230	1,480		1	mark en type gl	1	mark en type pa	1
0	b	180	90	Zuid	1,230	1,480		1	mark en type gl	1	mark en type pa	1
								0		0		0

Ingave van de vensters via het tabblad "Vensters"

Tweede stap: tabblad « Schaduw »

De inbouwdiepte $u_{zijkant}$ (kolom K) en afstand van glasrand tot dagkant $a_{zijkant}$ (kolom L) worden nu gemeten tot het meest schaduwgevende object (zie tekening) en moet enkel ingegeven worden voor het fictieve venster (R1b fictief). Deze ingave resulteert in een fictieve schaduwfactor (cel Q) die we hierna verder zullen gebruiken.

Figuur 28



In te geven afmetingen voor de berekening van asymmetrische beschaduwing.

OPMERKING
In dit voorbeeld dient men voor elk venster een afzonderlijke berekening te maken.

Tab 8

	Afwijking tov noordrichting	Hoek t.o.v. de horizontale	Oriëntatie	Breedte van de beglazing	Hoogte van de beglazing	Beglazingsoppervlakte	Hoogte van het tegenoverliggend beschaduwingsobject	Horizontale afstand tot het tegenoverliggend beschaduwingsobject	Venster inbouwdiepte	Afstand van zichtbare glasrand tot de dagkant	Breedte oversteek	Afstand van bovenste zichtbare glasrand tot oversteek	Bijkomende beschaduwingsreductiefactor	Horizontale beschaduwingsreductiefactor	Zijdelingse (inbouwdiepte) beschaduwing reductiefactor	Oversteek beschaduwing reductiefactor	Totale beschaduwingsreductiefactor
	Graden	Graden		m	m		m	m	m	m	m	m	%	%	%	%	%
				b_g	h_g	A_g	h_{Bael}	d_{Bael}	$u_{zijkant}$	$a_{zijkant}$	$u_{overhaal}$	$a_{overhaal}$	r_{andere}	r_H	r_I	r_O	r_S
a	180	90	Zuid	0,96	1,17	1,1								100%	100%	100%	100%
b	180	90	Zuid	0,96	1,17	0,0			1,50	0,500				100%	73%	100%	73%

Venster inbouwdiepte	Afstand van zichtbare glasrand tot de dagkant
m	m
$u_{zijkant}$	$a_{zijkant}$
1,50	0,500

Horizontale beschaduwings-reductiefactor	Zijdelingse (inbouwdiepte) beschaduwing reductiefactor	Oversteek beschaduwing reductiefactor	Totale beschaduwings-reductiefactor
%	%	%	%
r_H	r_I	r_O	r_S
100%	100%	100%	100%
100%	73%	100%	73%

De kolommen I, J, M, N behoren dan toe aan venster R1a reëel. De kolommen K en L blijven hier dus leeg.

Tab 9

Beschrijving	Afwijking tov noordrichting	Hoek t.o.v. de horizontale	Oriëntatie	Breedte van de beglazing	Hoogte van de beglazing	Beglazings-oppervlakte	Hoogte van het tegenoverlig-gend beschaduw-ingsobject	Horizontale afstand tot het tegenoverlig-gend beschaduw-	Venster inbouwdiepte	Afstand van zichtbare glasrand tot de dagkant	Breedte oversteek	Afstand van bovenste zichtbare glasrand tot oversteek	Dijkomende beschaduwings-reductiefactor	Horizontale beschaduwings-reductiefactor	Zijdelingse (inbouwdiepte) beschaduwing reductiefactor	Oversteek beschaduwing reductiefactor	Totale beschaduwings-reductiefactor
	Graden	Graden		m	m		m	m	m	m	m	m	%	%	%	%	%
				b_G	h_G	A_G	h_{Hori}	d_{Hori}	$u_{zijkant}$	$a_{zijkant}$	$u_{bovenkant}$	$a_{bovenkant}$	f_{schaw}	f_H	f_Z	f_O	f_T
a	180	90	Zuid	0,96	1,17	1,1	15,00	10,50			0,20	0,10		14%	100%	96%	14%
b	180	90	Zuid	0,96	1,17	0,0			1,50	0,500				100%	73%	100%	73%

De kolommen I, J, M, N behoren dan toe aan venster R1a reëel. De kolommen K en L blijven hier dus leeg.

Tab 10

Hoogte van het tegenoverlig-gend beschaduw-ingsobject	Horizontale afstand tot het tegenoverlig-gend beschaduw-ingsobject	Venster inbouwdiepte	Afstand van zichtbare glasrand tot de dagkant	Breedte oversteek	Afstand van bovenste zichtbare glasrand tot oversteek
m	m	m	m	m	m
h_{Hori}	d_{Hori}	$u_{zijkant}$	$a_{zijkant}$	$u_{bovenkant}$	$a_{bovenkant}$
15,00	10,50			0,20	0,10
		1,50	0,500		

Berekening schaduwfactor voor het reële venster a

Derde stap: Tabblad «Schaduw»

De asymmetrische beschaduwing moet ingegeven worden in kolom O van het venster R1a reëel, volgens de formule:

$$r' = 1 - (1 - r).f$$

Met:

r'[-]: Supplementaire beschaduwingsfactor rso, in te geven in kolom O.

r [-]: Zijdelingse schaduwfactor rL. De waarde vindt men terug in kolom Q van venster R1b fictief (bepaald in stap 2)

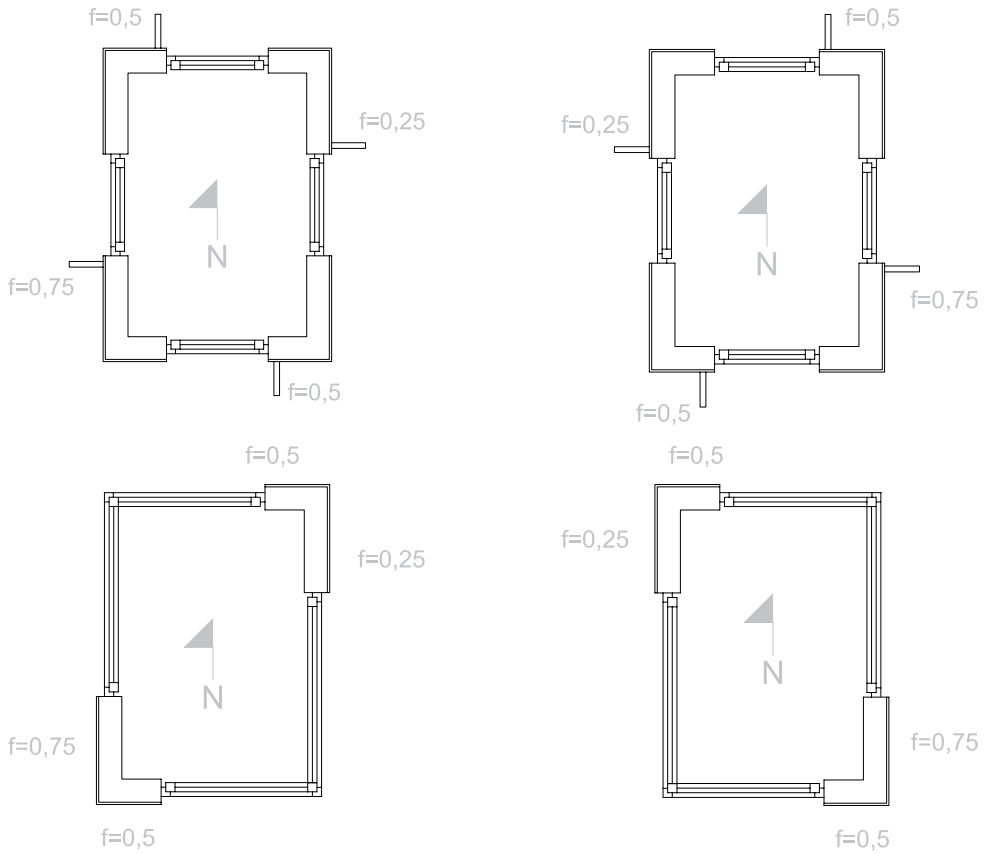
f [-]: Is bepaald i.f.v. de oriëntatie van het venster en de locatie van het schaduwgevende element.

Wanneer de oriëntatie van de vensters niet exact samenvalt met een windrichting dan zal de f-factor als volgt berekend worden:

→ Voor schaduwgevende elementen die zich links van het venster bevinden (naar buiten kijkend) is f= 0,5-0,25*sin(vensteroriëntatie).

→ Voor schaduwgevende elementen die zich rechts van het venster bevinden (naar buiten kijkend) is f=0,5+0,25*sin(vensteroriëntatie).

Figuur 29



OPMERKING

In het geval er aan beide zijden van het venster asymmetrische beschaduwing is, dan moet men voor elke zijde de invloed afzonderlijk berekenen. De twee resultaten moeten dan vermenigvuldigd worden om tot slot te worden ingegeven in kolom O van het venster R1a reëel.

De formule is als volgt:

$$r' = r_l * r_r$$

waarbij:

r_l [-] = Asymmetrische beschaduwing aan de linkerzijde van het venster

r_r [-] = Asymmetrische beschaduwing aan de rechterzijde van het venster

SCHADUW T.G.V. BOMEN — Kolom O

pmp - PHP

In het geval bladverliezende bomen schaduw veroorzaken, dan kan men de hoogtes en afstanden niet rechtstreeks ingeven in PHPP, vermits de hoogte min of meer variabel is i.f.v. van het seizoen (winter/zomer). De impact voor de wintersituatie wordt dan in rekening gebracht via kolom O in het tabblad "schaduw". Voor deze situatie dient men wel rekening te houden met de nog aanwezige takken. (Noot: Deze kunnen mogelijk nog steeds een belangrijke impact hebben; zeker in het geval van een bos) Voor de zomersituatie kan men, na het tijdelijk uitschakelen van de tabbladbeveiliging en het markeren van deze ingreep, de celinhoud van de kolommen I en J van het tabblad "Schaduw-Z" manueel overschrijven zodat een realistische impact voor de zomersituatie in rekening wordt gebracht. De aangepaste cellen moeten duidelijk aangegeven worden met een andere kleur. Vervolgens moet het tabblad terug beveiligd worden.

ConnecTools

CalculAid

IMPACT VAN KLEINHOUTJES — Kolom O

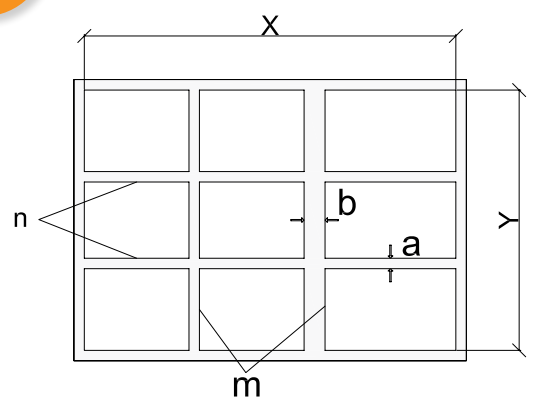
Wanneer beglazing enkel aan de buitenzijde voorzien is van een visuele onderverdeling, dan dalen de zonnewinsten. De reductie van de zonnewinsten is **min of meer** in verhouding met de oppervlaktepercentage ingenomen door deze onderverdelingen en wordt berekend als volgt:

$$r_{so} = \frac{n.X.a + m.Y.b - a.b.n.m}{X.Y}$$

waarbij:
r_{so} [-] : Bijkomende schaduwfactor t.g.v. kleinhoutjes;
n, m [-] : Aantal horizontale en verticale onderverdelingen;
a, b [m] : Breedte van de horizontale en verticale kleinhoutjes;
X [m] : Breedte van het glas;
Y [m] : Hoogte van het glas.

Deze bijkomende beschaduwing moet ook ingegeven worden in tabblad "Schaduw-Z", als bijkomende schaduwreductiefactor (zomer) (Kolom O).

Figuur 30



Afmetingen mbt ingave kleinhoutjes.

Indien de onderverdeling ook glasdelend is, dan dient elk glas afzonderlijk ingegeven te worden. Bijvoorbeeld: Een venster met 1 kruisverdeling zal beschouwd worden als 4 afzonderlijke vensters).

SCHADUWFACTOR LAMELLEN — Kolom O

pmp - PHP, Hellingshoek van de zon berekend ifv zonnestand voor het klimaatstation Ukkel.

Bij ontstentenis van bewijsmateriaal voor zonweringssystemen met lamellen wordt de hierna beschreven methode gebruikt voor het bepalen van de beschaduwingsfactor.

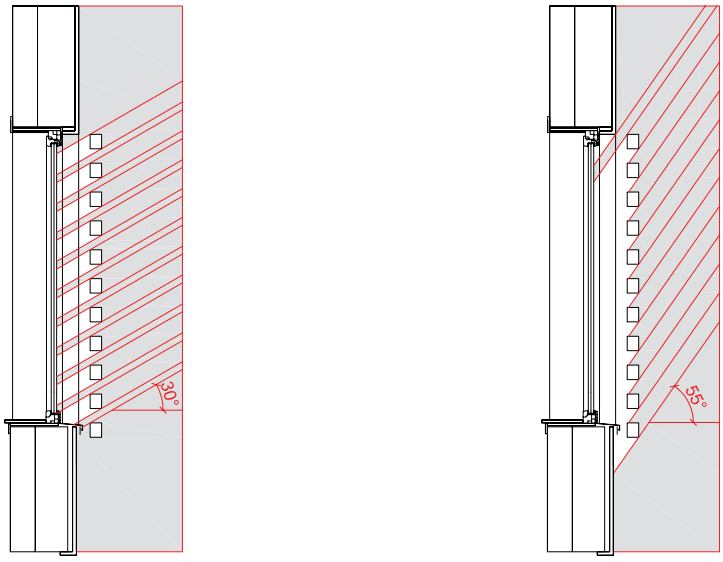
De hoeveelheid invallende zonnestraling op de beglazing wordt bepaald aan de hand van de hoek van deze straling die per oriëntatie i.f.v. de beschouwde periode vastgelegd is in onderstaande tabel.
Zonlicht dat instraalt op een lamel, wordt beschouwd als geneutraliseerd, zoals getoond in figuur 31. De indirecte en diffuse zonnestraling wordt verwaarloosd.

Tab 11

Oriëntatie	Hoek van de zon in de winter [°]	Hoek van de zon in de zomer [°]
Noord	0	0
Noord-oost	0	0
Oost	5	25
Zuid-oost	25	50
Zuid	30	55
Zuid-west	20	45
West	5	20
Noord-west	0	0

De schaduwfactor voor de wintersituatie wordt ingegeven als een bijkomende beschaduwingsfactor in kolom O. De schaduwfactor voor de zomersituatie wordt ingegeven als een tijdelijke beschaduwingsfactor in kolom P van het tabblad « Schaduw-Z ». Indien de zonwering beweegbaar is dan dient men in de zomersituatie rekening te houden met een gebruiksfactor voor tijdelijke zonwering. (Zie rubriek **Reductiefactor voor tijdelijke zonwering** in het deel **Schaduw zomer**).

Figuur 31



Berekening van de schaduwfactor veroorzaakt door lamellen in de wintersituatie (links) en in de zomersituatie (rechts) voor een zuidgeoriënteerd venster.

In het bovenstaande voorbeeld bekomt men zo een schaduwfactor van 28% in de winter en 6% in de zomer.

OPMERKING
Indien men over niet-verwijderbare, roterende lamellen beschikt, dan wordt er voor de wintersituatie uitgegaan van een horizontale positie van de lamellen.

Ventilatie

ONTWERPLUCHTDEBIET (MAXIMUM) G21

Annex V van de PEB (RW), annex VI van de EPB (BHG) en annex V van de EPB (VG)

Het ontwerpluchtdebiet (maximum), cel G21, moet voldoen aan de minimale debietseisen voor de pulsie en extractie conform de normen en wettelijke EPB-/PEB-regelgeving in de respectievelijke regio's (BHG, VG, WG). Wanneer het ventilatietoestel gekozen is, zal men hier het maximum toesteldebiet ingeven.

GEMIDDELD VENTILATIEDEBIET E27-E30 en G28-G30

ConnecTools

CalculAid

pmp - PHP, geïnspireerd op de EPB-/PEB-regelgeving

Het gemiddeld ventilatiedebiet wordt vervolgens berekend a.d.h.v. volgende formule:

$$v_{V,m} = m_{seci}.V_V.\begin{cases} min\ 0,3 \\ 0,2 + 0,5.exp\left(-\frac{A_{E,ref}}{118}\right) \\ max\ 0,6 \end{cases} \qquad [m^3/h]$$

Met:

$A_{E,ref}$ [m²]: Energetische referentieoppervlakte [m²] (cel G6 van tabblad «Ventilatie»)

m_{seci} [-]: Vermenigvuldigingsfactor m voor de uitvoeringskwaliteit van het ventilatiesysteem in energiesector i. De waarde bij ontstentenis van m_{seci} is 1,5. Om gunstigere waarden te gebruiken verwijzen we naar bijlage B van annex I van de PEB (WG), van annex II van de EPB (BHG) of van annex V van EPB (VG)

V_V [m³]: Referentievolume voor ventilatie (correspondeert met A_{ref}.h)

Om dit eenvoudig te integreren in PHPP, zal men veronderstellen dat het ventilatietoestel 24 uur/dag werkt op standaard (geef 24 in in cel E28). Voor de deellastfactor t.o.v. het maximum, cel G28, wordt dan volgende formule ingegeven:

$$Coefficient_{standard} = \frac{min\left\{0,6; max\left(0,3; 0,2 + 0,5.\exp\left(-\frac{A_{E,ref}}{118}\right)\right)\right\}.m_{seci}.V_V}{v_{V,max}} \qquad [-]$$

waarbij:

$A_{E,ref}$ [m²]: Energetische referentieoppervlakte (cel G6 van tabblad "Ventilatie")

m_{seci} [-]: Vermenigvuldigingsfactor m voor de uitvoeringskwaliteit van het ventilatiesysteem in energiesector i (zie hierboven)

V_V [m³]: Referentievolume voor ventilatie (cel G8 van tabblad "Ventilatie")

$v_{V,max}$ [m³/h]:Ontwerpluchtdebiet (maximum), cel G21

WINDBESCHUTTINGSFACTOREN e EN f

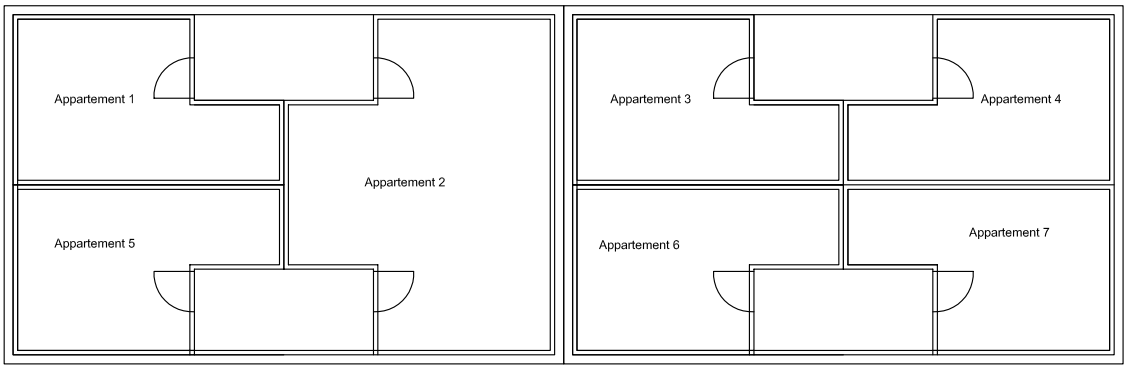
G46 en G47

pmp – PHP

Om de correcte coëfficiënt e en f vast te leggen dient men eerst na te gaan of er slechts één of meerdere gevels van het gebouw zijn blootgesteld aan het buitenklimaat. Voor open en half-open bebouwingen is dit eenvoudig en zijn er steeds meerdere blootgestelde gevels. In de meeste gevallen van rijwoningen en appartementen zullen er ook steeds meerdere gevels blootgesteld zijn, m.n. de voor- én achtergevel. Enkel wanneer het referentievolume van de luchtdichtheidstest van de desbetreffende woonentiteit slechts met één gevel uitgeeft op de buitenomgeving, wordt er voldaan aan de voorwaarden van éénzijdige blootstelling.

Ter illustratie ziet u in figuur 32 een gebouw met 7 gelijkvloerse appartementen. Enkel voor de appartementen 3 en 6 mag men uitgaan van een éénzijdige blootstelling.

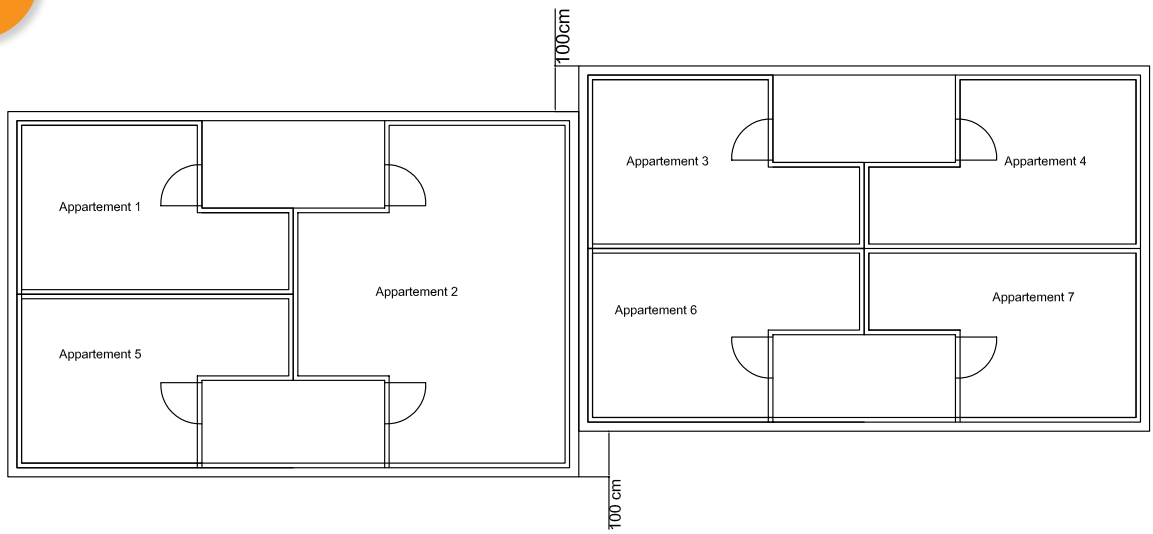
Figuur 32



Grondplan van een woongebouw met 7 appartementen.

Kleine uitsprongen van maximaal 1m worden niet aanzien als een gevel, zodat men men deze voor dit aspect mag verwaarlozen. In het voorbeeld in figuur 33 hebben de appartementen dan ook dezelfde windbeschuttingscoëfficiënt als in het eerste voorbeeld.

Figuur 33



Grondplan van een woongebouw met 7 appartementen waarbij er een kleine uitsprong wordt gemaakt.

OPMERKING
Daken met een helling van 60° of meer worden altijd beschouwd als gevel.

VENTILATIEVOUD LUCHTDICHTHEIDSTEST

G48

NBN EN 13829, methode A, bij onder- en overdruk

De luchtdichtheidstest moet bij onder- en overdruk gerealiseerd worden conform meetmethode A van de norm NBN EN 13829. De wettelijk geldende bijkomende specificaties zijn uiteraard eveneens van toepassing en zijn terug te vinden op: http://www.epbd.be/index.cfm?n01=air&lang=nl. De gemiddelde waarde van de onder- en overdruktest dient men in te rekenen.

→ Passief

In de ontwerpfase gaat men best uit van een waarde gelijk aan 0,6 h-1. Indien de uiteindelijke luchtdichtheidstest een hogere waarde aangeeft, dan wordt er niet voldaan aan dit vereiste criterium.

→ Laagenergie,zeer laagenergie

Een ontstenteniswaarde van 7,8 h^{-1} geldt wanneer er geen luchtdichtheidsproef wordt uitgevoerd. Elke betere ingegeven waarde dient gestaafd te worden met een testrapport van de luchtdichtheid van de gebouwschil.

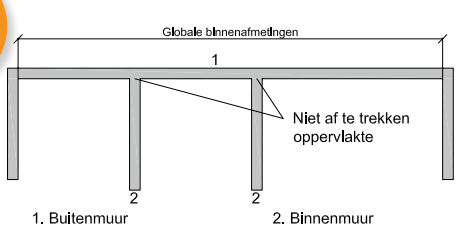
REFERENTIEVOLUME LUCHTDICHTHEIDSTEST I48

NBN EN 13829, WTCB-dossiers – N° 1/2007 – Katern n° 6

Het referentievolume voor de luchtdichtheid van de gebouwschil dient berekend te worden conform het document WTCB-dossiers – N° 1/2007 – Katern n° 6. Hierbij dient men rekening te houden met de volgende afspraken:

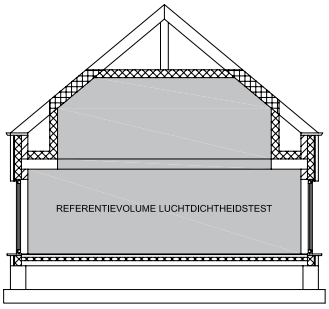
- → de berekening gebeurt a.d.h.v. de globale binnenafmetingen. Er moet geen enkele aftrek uitgevoerd worden voor de oppervlakte die ingenomen wordt door de aansluiting tussen de binnenwanden (binnenmuur, tussenwand, vloer, enz.) en de buitenwanden (zie Figuur 34)
- → men houdt geen rekening met de omvang van de deur- en vensteropeningen in de buitenwanden (zie Figuur 35)
- → men houdt geen rekening met de omvang van de luiken in de vloeren en de plafonds die het binnenvolume afbakenen.
- → men houdt geen rekening met de omvang van de vensteropeningen in het dak.

Figuur 34



Conventie berekening referentievolume luchtdichtheid - doorsnede

Figuur 35



Conventie berekening referentievolume luchtdichtheid - doorsnede

TYPE VENTILATIE-INSTALLATIE A50 en A51

PHPP

Bij installatie van een balansventilatie met warmterecuperatie (systeem D) wordt een « x » geplaatst in cel A50. In alle andere gevallen plaatst men een « x » in cel A51, enkel mechanische extractie.

OPSTELLINGSPLAATS VAN HET VENTILATIETOESTEL A56 en A57

PHPP

Wanneer het toestel buiten het beschermd volume staat, geeft men een « x » in in cel A57. Voor toestellen opgesteld binnen het beschermd volume wordt een « x » geplaatst in cel A56.

RUIMTETEMPERATUUR OPSTELLINGSPLAATS VENTILATIETOESTEL G63

PHPP

Wanneer het ventilatietoestel opgesteld staat buiten het beschermd volume, wordt cel A57 gemarkeerd met “x”. Vervolgens dient men de opstellingsruimtetemperatuur als volgt in te geven in cel G63:

1. Het toestel staat in de buitenomgeving/lucht: U stelt de celinput gelijk aan cel K63 (gemiddelde buitentemperatuur tijdens de verwarmingsperiode)
2. Het toestel staat in de kelder: U stelt de celinput gelijk aan cel K64 (=gemiddelde bodemtemperatuur) indien de impact op de transmissieverliezen berekend werd in het tabblad “Bodem”
3. Het toestel staat in een AOR (aangrenzend onverwarmde ruimte) waarvan de berekende reductiefactor X is: U stelt de celinput gelijk aan de temperatuur van de AOR. Deze temperatuur volgt uit volgende formule:

$$T_{AOR} = (1 - X).T_{int} + X.T_{m,ext,h}$$

Met:

T_{int} [°C]: Ruimtetemperatuur, cel K62

$T_{mean,heat,ext}$ [°C]: Gemiddelde buitentemperatuur tijdens de verwarmingsperiode, cel K63

De procedure ter bepaling van de X-factor is terug te vinden onder de rubriek **Temperatuurzone X**.

THERMISCH RENDEMENT VAN HET VENTILATIETOESTEL G77 tot G97

www.passiv.de , www.epbd.be, Annexe I van de PEB (WG), annex II van de EPB (BHG) en annex V van de EPB (VG)

Het rendement van de warmterecuperatie van het ventilatietoestel moet bepaald zijn bij een debiet gelijk of groter dan het gemiddeld ventilatiedebiet (cel I32). Het rendement dient aangetoond te worden a.d.h.v. ofwel:

- → een PHI-certificaat (www.passiv.de)
- → een geldige EPB-erkenning (opname in epbd-database, zie www.epbd.be).

Enkel en alleen wanneer een toestel niet voorkomt op één van deze 2 lijsten kan een rendement aangetoond worden a.d.h.v. een testrapport conform annex G van annex I van de PEB (WG) of annex II van de EPB (BHG) of annex G van annex V van EPB (VG) opgesteld door een onafhankelijk, geaccrediteerd labo. (Zie ook procedure op www.epbd.be) Het is aangewezen om in dat geval de data reeds in de ontwerpfase van het project af te toetsen met de certificatie-instelling.

Vermits grote ventilatiegroepen met een debiet groter of gelijk aan 600 m³/h vaak op maat van het project worden samengesteld, kan de bouwvorm vaak afwijken van de origineel geteste groep. Voor de aanvaarding van de technische eigenschappen van dergelijke toestellen verwijzen we naar het vademecum van tertiaire gebouwen.

Indien men enkel kan aantonen dat er een ventilatiesysteem met warmterecuperatie werd geplaatst, dan bedraagt de waarde bij ontstentenis 40%.

BELANGRIJKE OPMERKING
Voor ventilatiesystemen met een debiet groter dan 600m³/h verwijzen we voor dit onderwerp naar het vademecum van tertiaire gebouwen.

ELEKTRICITEITSVERBRUIK VENTILATIEGROEP H77 tot H97

www.passiv.de, www.epbd.be

De elektrische efficiëntie van een ventilatiesysteem met een debiet ≤600m³/h (in te geven in cel H77 en volgende) correspondeert met het genormaliseerd elektrisch toestelverbruik bij het gemiddeld ventilatiedebiet (cel I32). Deze waarde, uitgedrukt in Wh/m³, wordt bekomen door hetzij:

- → de waarde te nemen die vermeld is op het PHI-certificaat, voor zover het gemiddeld debiet (cel I32) uit PHPP in het werkingsbereik ligt dat eveneens vermeld is op dit certificaat,
- → de gemiddelde waarde te nemen van het maximale vermogen van de pulsie- en extratieventilator bij het maximale toesteldebiet.

$$Elektriciteitsverbruik = \frac{P_{max,pulsie} + P_{max,extractie}}{2.v_{max}}$$

Met:

Elektrische efficiëntie [Wh/m³]: Genormaliseerd elektrisch toestelverbruik

$P_{max,pulsie}$ [W]: Maximaal vermogen opgenomen door de pulsieventilator;

$P_{max,extractie}$ [W]: Maximaal vermogen opgenomen door de extractieventilator;

v_{max} [m³/h]: [m³/h]: Maximaal toesteldebiet.

Deze waarde moet bij voorkeur gestaafd worden a.d.h.v. www.epbd.be ofwel moet dit blijken uit een testrapport van een geaccrediteerde, onafhankelijke instantie.

Voor ventilatiesystemen met een debiet groter dan 600m³/h verwijzen we voor dit onderwerp naar het vademecum van tertiaire gebouwen.

ConnecTools

CalculAid

VENTILATIEVERLIEZEN BIJ COLLECTIEVE RESIDENTIËLE GEBOUWEN

pmp – PHP

De warmteverliezen van de kanalen van ventilatiesystemen in appartementsgebouwen kunnen berekend worden met behulp van het Excel-rekenblad « collectieve ventilatiekanalen » beschikbaar op de site www.calculaid.be.
Deze tool geeft de in te geven kanaallengtes en equivalente koudebrugwaardes voor elke woonentiteit, berekend afhankelijk van de positie van het ventilatietoestel en het aerolisch principe. Deze waardes kunnen in PHPP ingegeven worden om eenvoudig de energetische performantie van één woonentiteit te verifiëren.

1. Beschrijving van het rekenblad en de mogelijk configuraties

De excel-tool bestaat uit 5 tabbladen. Het eerste tabblad geeft een overzicht van de 4 configuraties volgens de positie van het ventilatietoestel en het aerolisch principe:

- → **Geval 1**: Er is een centraal toestel en de gemeenschappelijke ventilatiekanalen bevinden zich buiten het beschermd volume.
- → **Geval 2**: Per woonentiteit is er een ventilatietoestel en de ventilatiekanalen bevinden zich buiten het beschermd volume (buiten of in een AOR).
- → **Geval 3**: Een centraal toestel bevindt zich buiten het beschermd volume terwijl de ventilatiekanalen binnen het beschermd volume zitten.
- → **Geval 4**: Per woonentiteit is er een ventilatietoestel en de gemeenschappelijke hoofdkanalen bevinden zich binnen het geïsoleerde volume van elke woonentiteit.

De 4 volgende tabbladen corresponderen met de berekening van de vier verschillende gevallen.

2. Ingave en het bekomen van resultaten

De eigenschappen van het ventilatiesysteem (lengte, diameter, isolatiedikte en lambda-waarde, debiet, temperaturen) geeft men in de lichtgele cellen van het tabblad in.
Momenteel kan men de ingave doen voor één enkele stroom/flux (pulsie of extractie). Wanneer er verschillen zijn tussen de pulsie- en extractiekanalen, dan moet men de ingave tweemaal doen.

De resultaten verschijnen in tabelvorm en tonen voor elke woonentiteit (en per stroom) de lengte en het warmteverlies van een fictief kanaal. Deze waardes dienen ingegeven te worden in cellen G59 tot G62 van PHPP versie 2007. Deze cellen hebben een groene achtergrond.

3. Rekenmethode

De opdeling van de verliezen tussen de verschillende woonentiteiten wordt bepaald door de fysische realiteit. Bijvoorbeeld: Het rekenblad houdt rekening met de progressieve afkoeling van de pulsielucht die door een buitenkanaal wordt gestuurd (tijdens de verwarmingsperiode).

- → **Geval 1**: Er is een centraal toestel en de gemeenschappelijke ventilatiekanalen bevinden zich buiten het beschermd volume.
  De verliezen van de individuele kanalen worden toegekend aan het desbetreffende appartement.
  Wanneer een hoofdkanaal meerdere aftakkingen/appartementen bedient, dan worden de verliezen toegekend aan elk appartement o.b.v. de respectievelijke aftakking en pro rata hun gemiddeld ventilatievoud. Zo worden de verliezen van het eerste deel van het gemeenschappelijke kanaal over alle appartementen verdeeld, terwijl de verliezen van het laatste deel van het hoofdkanaal alleen van toepassing zijn op het laatst aangesloten appartement.

  Praktisch geeft een tabel op het tabblad volgende resultaten:
  - → Totale verliezen berekend voor elke woonentiteit $\Psi_{D,\,tot}$ [W/K];

→ De equivalente waardes in te geven in het tabblad "Ventilatie" van PHPP:
- een referentie Ψ-waarde die overeenkomt met de warmteverliezen van de eerste hoofdsectie [W/(mK)] in te geven in de cellen G59 en G61
- een equivalente lengte [m] in te geven in de cellen G60 en G62

→ **Geval 2**: Per woonentiteit is er een ventilatietoestel en de gemeenschappelijke ventilatiekanalen bevinden zich buiten het beschermd volume (buiten of in een AOR).
De enige te beschouwen verliezen hebben betrekking op de kanalen tussen het ventilatietoestel en de isolatielaag van het beschermd volume van de woonentiteit.
De lengte van de kanalen alsook hun warmteverliescoëfficiënt kunnen direct ingegeven worden in de cellen G59 tot G62 in het tabblad "Ventilatie" van PHPP.

→ **Geval 3**: Een centraal toestel bevindt zich buiten het beschermd volume terwijl de gemeenschappelijke ventilatiekanalen binnen het beschermd volume zitten.
Opgelet: Dit is niet van toepassing indien de ventilatiekanalen in een natuurlijk geventileerde schacht worden geplaatst. Zie FAQ op website van PHP/pmp.
De verliezen van de gemeenschappelijke hoofdventilatiekanalen tussen het ventilatietoestel en het beschermd volume worden berekend en hebben betrekking op het geheel van de woonentiteiten. Dit wordt verdeeld pro rata het gemiddeld ventilatiedebiet van de verschillende woonentiteiten.

Zoals in geval 1 geeft dit rekenblad voor elke woonentiteit de totale verliezen, de transmissieverliezen en de equivalente lengte (gelijk aan 1m).

→ **Geval 4**: Per woonentiteit een ventilatietoestel en de gemeenschappelijke hoofdkanalen bevinden zich binnen het geïsoleerde volume van elke woonentiteit.

Elke woonentiteit moet een deel van de verliezen van de gemeenschappelijke hoofdkanalen inrekenen.

Het tabblad berekent de totale verliezen en deelt deze op in 2 categorieën:

- De leidingverliezen van de kanalen die doorspoeld worden met lucht van de ventilatiegroep van het desbetreffende appartement. Deze verliezen worden ingegeven in de cellen G59 tot G62 van het tabblad "Ventilatie".
- De leidingverliezen van de kanalen die doorspoeld worden met lucht die niet naar de ventilatiegroep van het desbetreffende appartement gaat. Deze verliezen worden ingegeven als koudebrug naar buiten in het tabblad "Oppervlaktes".

THEORETISCH RENDEMENT AARDWARMTEWISSELAAR G69

Tool ontwikkeld door de Universiteit Gent

ConnecTools

CalculAid

Aangezien de klimaatgegevens van België niet geïntegreerd zijn in de specifieke rekentools van PHI (PHLuft en PHErde) ter bepaling van de efficiëntie van een aardwarmtewisselaar, worden de resultaten van deze tools niet geaccepteerd.
Waarden bij ontstentenis conform de PHPP-handleiding worden niet aanvaard vermits de installatiewijze voor interpretatie vatbaar is.
De berekening dient te gebeuren via het afzonderlijke excel-rekenblad « EHX-berekening » dat deel uitmaakt van de tool CalculAid. De te volgen regels bij het gebruik van dit tabblad zijn:

→ Q_{lucht} (m^3/h): Geef hier het gemiddelde ventilatiedebiet op = cel I32 uit het tabblad "Ventilatie".
→ Indien men niet over een bodemanalyse beschikt waaruit het bodemtype kan blijken, dient men bij ontstentenis te werken met de bodemeigenschappen van « nat zand, vochtige leem » waarbij λ = 2W/(mK) en de warmtecapaciteit ρc = 2 MJ/(m^3K).

→ Aardwarmtewisselaar van het type lucht-aarde:
- Aantal buizen: Aantal buizen dat in parallel doorstroomd wordt. Indien de buizen in serie staan, dan zal het aantal gelijk aan 1 zijn en de corresponderende lengte is dan de totale lengte van de buis
- D buis: Binnendiameter van de buis in m
- L buis: Lengte van één grondbuis in m. Bij parallelle buizen geeft men de lengte op van één buis
- Buiswanddikte: Wanddikte, opgegeven in m

→ Aardwarmtewisselaar van het type vloeistof-aarde:
- Aantal buizen: Aantal buizen dat in parallel doorstroomd wordt
- D buis: Binnendiameter van de buis in m
- L buis: Lengte van één grondbuis in m. Bij parallelle buizen geeft men de lengte op van één buis
- Buiswanddikte: Wanddikte, opgegeven in m
- Q: Debiet van het antivries-mengsel uitgedrukt in l/h (pompsnelheid moet aangetoond kunnen worden)

→ Afhankelijk van het systeem geeft cel C34 of G34 het resultaat weer dat ingegeven kan worden in cel G69 van het tabblad “Ventilatie”.

Energie VW jaarmethode

PLAFONDHOOGTE M27

PHPP

Ongeacht de werkelijke plafondhoogte van de lokalen wordt de hoogte vastgelegd op 2,5 m.

Zomer

THERMISCHE CAPACITEIT C6

pmp - PHP

De specifieke warmtecapaciteit drukt uit hoeveel energie (warmte) er in de gebouwmassa kan opgeslagen worden per m² energetische referentie-oppervlakte en per graad Kelvin. [Wh/(m²K)]
Bij benadering kan dit bepaald worden a.d.h.v. volgende formule:

$$\textit{Specifieke warmtecapaciteit} = 60 + n.24$$

Met:
n [-]: het aantal "thermisch actieve constructiedelen" en varieert tussen 0 en 6. De bij ontstentenis in acht te nemen verdeling van de verschillende constructiedelen is: 1 vloer, 1 plafond, 2 buitenmuren en 2 binnenmuren (samen 6).

Een constructiedeel kan als "thermisch actief" beschouwd worden indien haar massa minstens 100 kg/m² bedraagt, bepaald vertrekkende van binnenuit tot aan een luchtspouw of tot aan een laag met thermische geleidbaarheid kleiner dan 0,20 W/(m.K).

Volgende situaties worden beschouwd als 2 "thermisch actieve" muren:

- → Voor de buitenmuren: indien minstens 90% van de oppervlakte van de muren die het beschermd volume begrenzen "thermisch actief" is. (Opgelet: Beglazing voldoet hier niet aan!)
- → Voor de binnenmuren: indien minstens 90% van de oppervlakte van de binnenmuren "thermisch actief" is.

Volgende situaties worden beschouwd als 1 "thermisch actieve" muur:

- → Voor de buitenmuren: tussen 45% en 90% van de oppervlakte van de muren die het beschermd volume begrenzen is "thermisch actief",

- → (Opgelet: Beglazing voldoet hier niet aan!)
- → Voor de binnenmuren: tussen 45% en 90% van de oppervlakte van de binnenmuren is "thermisch actief".

Volgende situaties worden beschouwd als 1 "thermisch actieve" vloer en/of plafond:

- → minstens 90% van de oppervlakte van de energetische referentie-oppervlakte is "thermisch actief",
- → minstens 90% van de oppervlakte van de plafonds is "thermisch actief".

TEMPERATUURGRENS OVERVERHITTING C7

Deze wordt steeds vastgelegd op 25°C.

ZOMERVENTILATIE M33 en E35

pmp – PHP

Als een ventilatiesysteem B of D aanwezig is dan wordt het ventilatievoud tijdens de zomer ingegeven in cel E35. Wanneer een systeem A of C aanwezig is, dan dient het ventilatievoud d.m.v. natuurlijke ventilatie (vensters en/of infiltratie) of d.m.v. de mechanische afzuiging in cel M33 ingegeven te worden (cel M33). Het ventilatievoud mag in beide gevallen het gemiddelde ventilatiedebiet tijdens de winter niet overschrijden (cel K32 van het tabblad «Ventilatie»). Het is niet toegelaten om gelijktijdig de cellen E35 en M33 in te geven. Wanneer er een ventilatiesysteem D met warmterecuperatie aanwezig is waarbij er geen bypass aanwezig is over de warmtewisselaar, dan dient men cel H35 aan te kruisen.

BIJKOMENDE ZOMERVENTILATIE VOOR KOELING

D48, D49 en O48

pmp – PHP

In het geval men gebruik maakt van natuurlijke nachtventilatie als extra ventilatie, kruist men cel D48 aan. Het op te geven ventilatievoud in cel O48 wordt bepaald a.d.h.v. het tabblad "ZomVent". De maximaal toelaatbare waarde is 0,2 h_1.

Wanneer men 's nachts een verhoogd mechanisch ventilatiedebiet toepast voor de koeling, dient men cel D49 aan te kruisen. Het aantal extra luchtvolumewisselingen (h-1) dat tijdens gerealiseerd wordt, dient men op te geven in cel O48 en moet kleiner dan of gelijk zijn aan:

$$0,77.n_{V,max} - n_{V,zomer}$$

Waarbij

$n_{V,max}$ [h-1]: Ventilatievoud bij maximum toestelde-biet (cel K27 van het tabblad "Ventilatie")

$n_{V,summer}$ [h-1]: Normaal ventilatievoud tijdens de zomer (cel E35)

MINIMAAL TOELAATBARE BINNENTEMPERATUUR

O51

Deze wordt steeds vastgelegd op 22°C.

Schaduw zomer

BIJKOMENDE SCHADUW REDUCTIEFACTOR (ZOMER) — Kolom O

PHPP

In deze kolom herneemt men het totaal van de bijkomende beschaduwing reductiefactor van het tabblad "Schaduw". Deze factoren kunnen aangepast worden om rekening te houden met de specifieke zomersituatie zoals bijvoorbeeld bladverliezende bomen.

SCHADUW VAN BOMEN

De ingave van schaduw die veroorzaakt wordt door een continue rij bomen is toegelicht in de rubriek **Schaduw**.

REDUCTIEFACTOR VOOR TIJDELIJKE ZONWERING — Kolom P

EN 13363-1:2007, Annex I van de PEB (WG), annex II van de EPB (BHG) of annex V van de EPB (VG), PHPP

De reductiefactor voor zonwering wordt

- → hetzij aangeleverd door de fabrikant (en berekend conform de geldende normering, zijnde EN 13363-1:2007),
- → hetzij berekend met een tool die beantwoordt aan de vereisten van de norm 13363-1:2007,
- → hetzij een waarde bij ontstentenis conform de EPB-regelgeving, zie tabel 12 hieronder :

Tab 12

Zonwering	fc
Buitenzonwering	0,50
Geïntegreerde zonwering (niet-geventileerd)	0,60
Binnenzonwering	0,90
Andere	1

- → hetzij een waarde bij ontstentenis:
- → buitenzonwering in de vorm van verticale lamellen, horizontale lamellen, screens met grijze en witte tinten: Fc = 0,25
- → buitenzonwering: Fc = 0,8

Andere waardes vermeld in de handleiding van PHPP worden niet als default-waarde aanvaard.

Indien de zonwering een mobiel systeem is waarop geen automatische regeling werd geïnstalleerd, dient men een gebruiksfactor van 70% in te rekenen op volgende manier:

$$z_{eff} = 0,3 + 0,7.z$$

Met
z_{eff} [-]: Effectieve reductiefactor van het totale zonweringsysteem inclusief het gebruik
z [-]: Reductiefactor van de zonwering

In het tegenovergestelde geval dient er geen enkele gebruiksfactor in rekening te worden gebracht zodat de effectieve reductiefactor gelijk is aan de reductiefactor van de zonwering ($z_{eff} = z$).

SCHADUWFACTOR LAMELLEN — Kolom P

pmp - PHP

De bepalingsmethode voor de reductiefactor van een zonwering van lamellen is uitgewerkt onder de rubriek **Schaduwfactor lamellen** in het deel **Schaduw**.
Deze schaduwfactor voor de zomersituatie wordt ingegeven als tijdelijke reductiefactor in kolom P. Indien de zonwering beweegbaar is, dient men rekening te houden met een tijdelijke gebruiksfactor (cfr. vorige rubriek).

Zomerventilatie

Enkel inbraakveilige, opengaande vensters mogen in rekening worden gebracht. Logischerwijs mag elk vensters slechts 1 keer in rekening worden gebracht. Inbraakveilig betekent in de praktijk dat het om een raam met kipfunctie moet gaan. Volledig openstaande ramen worden nooit als inbraakveilig beschouwd.
De totale nachtelijke vensterventilatie wordt gelimiteerd tot 0,2 luchtvolumewisselingen per uur.
Het temperatuurverschil tussen binnen en buiten (lijn 11) is vastgelegd op 1°C en de luchtsnelheid (lijn 12) op 0 m/s. De openingsafstand van de kipramen die men moet opgeven in rij 27 en rij 34 wordt vastgelegd op 3 cm.
Kruisstroomventilatie is enkel toegelaten indien de desbetreffende ramen niet in een gelijk georiënteerde gevel geplaatst zijn en interne doorstroming praktisch mogelijk is.

OPENINGSDUUR (PERCENTAGE) — Lijn 8

pmp - PHP

De openingsduur wordt beperkt tot maximaal 33% (zijnde 8u op 24u), indien de vensters een volledige nacht open staan.

VERSCHILTEMPERATUUR BINNEN BUITEN — Lijn 11

pmp - PHP
Het temperatuurverschil tussen binnen en buiten (lijn 11) is vastgelegd op 1°C.

WINDSNELHEID — Lijn 12

pmp - PHP
De windsnelheid voor de nachtelijke vensterventilatie (lijn 12) is vastgelegd op 0 m/s.

VRIJE BREEDTE EN HOOGTE — Lijnen 24, 25, 31 en 32

pmp – PHP
Bij het ingeven van deze afmetingen dient men rekening te houden met de aanzichtsbreedte van de vaste profieldelen. Bij ontstentenis geldt hiervoor een breedte van 0,1m per profieldeel.
De vrije breedte (lijn 24 en 31) wordt bijgevolg bepaald uit de afmetingen ingegeven in kolom F van het tabblad “Vensters” verminderd met 0,2m.
De vrije hoogte (lijn 25 en 32) wordt bijgevolg bepaald uit de afmetingen ingegeven in kolom G van het tabblad “Vensters” verminderd met 0,2m.

OPENINGSBREEDTE (VOOR KIPVENSTERS) — Lijnen 27 en 34

pmp - PHP
De openingsbreedte van een kipvenster is vastgelegd op 0,03 m.

VENSTERGROEP 2 (BIJ KRUISSTROOMVENTILATIE) — Lijnen 30 tot 34

pmp - PHP

Kruisstroomventilatie is enkel toegelaten indien de desbetreffende ramen niet in een gelijk georiënteerde gevel geplaatst zijn en interne doorstroming praktisch mogelijk is.

Distributie+WW

ENERGIEBEHOEFTE RUIMTEVERWARMINGS-DISTRIBUTIE — H15 tot K28

De distributieverliezen van de verwarming worden berekend in het tabblad "Distributie+WW", van lijn 15 tot 28. Elke waarde die hieronder beschreven wordt, kan ingegeven worden in 3 verschillende kolommen afhankelijk van de opstellingsplaats van de leidingen en/of het opslagvat. Bij plaatsing binnen het beschermd volume gebruikt men kolom H, terwijl de kolommen I en J gebruikt worden voor de plaatsing buiten het beschermd volume. Voor leidingen die binnen het beschermd volume zijn gelegen, wordt een deel van de warmteverliezen beschouwd als vermindering van de verwarmingsbehoefte en dus niet als verlies tijdens de verwarmingsperiode.

Alle ingaves moeten aangetoond worden, wat betekent dat bij certificatie of premie-aanvraag de plannen de informatie die hierna beschreven wordt, moeten bevatten.

LENGTE DISTRIBUTIELEIDINGEN [M] — Lijn 17

Alle lengtes van het verwarmingsdistributiesysteem worden meegenomen. Bij vloerverwarming worden de buizen van de effectieve vloerverwarming buiten beschouwing gelaten (omdat ze het warmteafgiftesysteem vormen).

WARMTEVERLIESCOËFFICIENT PER M LEIDING [W/(MK)] — Lijn 18

Het leidingverlies wordt berekend met behulp van de tool op hetzelfde tabblad (celbereik O4 tot R18). In het geval van verschillende afmetingen kan men met een gewogen gemiddelde werken conform volgende formule:

$$\psi_m = \frac{\sum_{i=1}^{n} \psi_i . l_i}{\sum_{i=1}^{n} l_i}$$

Met:

$\psi_{gemiddeld}$ [W/(mK)]: Gemiddelde warmteverlies van de leidingen (cellen H18:J18)

ψ_i [W/(mK)]: Warmteverlies van leiding i (cellen O4: R18)

l_i [m]: Lengte van de leiding i

RUIMTETEMPERATUUR [°C] — Lijn 19

De binnentemperatuur binnen het beschermd volume kan niet gewijzigd worden. De temperatuur van de ruimtes buiten het beschermd volume is bij ontstentenis gelijk aan de gemiddelde buitentemperatuur (cel K63 van tabblad "Ventilatie" of wordt aangetoond met een berekeningsnota (bijvoorbeeld X-factor berekening voor AOR's).

ONTWERPVERTREKTEMPERATUUR [°C] — Lijn 20

Het betreft de vertrektemperatuur van de warmteproductie. Eventueel kan een gedetailleerde studie voorgelegd worden aan de certificatie-instelling.
Volgende waardes bij ontstentenis zijn van toepassing:

- → traditioneel afgiftesysteem (radiatoren, convectoren, luchtbatterij,...): 55°C
- → oppervlakteverwarming (vloer, muur): 35°C

VERMOGEN VAN HET VERWARMINGSSYSTEEM [KW] — Lijn 21

Het vermogen van het totale geïnstalleerde verwarmingsproductiesysteem wordt hier opgegeven. Wanneer het productiesysteem kan moduleren dan wordt hier het hoogste vermogen opgegeven van hetzij:

- → de ondergrens van het modulatiebereik
- → het berekende minimaal noodzakelijke verwarmingsvermogen in cel Q84 van tabblad "Vermogen VW"

MODULERENDE VERTREKTEMPERATUUR [°C] — Lijn 22

Kruis deze cel aan indien het verwarmingssysteem voorzien is van een modulerende vertrektemperatuur.

NETTO ENERGIEBEHOEFTE SWW PRODUCTIE — Lijnen 33 tot 38

De in te geven waardes om het sanitair warmwaterverbruik te berekenen zijn hieronder hernomen.

SWW VERBRUIK PER PERSOON PER DAG (60°C) — K34

De waarde bij ontstentenis bedraagt 25 liter per persoon en per dag.

BELANGRIJKE OPMERKING
Het is mogelijk om een douchewater-warmterecuperatie-systeem (meestal een douchewater-warmtewisselaar) in rekening te brengen via een gereduceerd warmwaterverbruik. Het in te geven debiet wordt berekend met de rekenmethode die PHP en pmp ontwikkelde en beschikbaar is op de platformen CalculAid en ConnecTools.

BELANGRIJKE OPMERKING
Een gecombineerd bad/douche-systeem (bv. douchewand en -sproeikop geïnstalleerd op het bad) moet in de rekentool steeds beschouwd worden als 2 afzonderlijke systemen (= 1 douche en 1 bad).

GEMIDDELDE KOUDWATERTEMPERATUUR — K35

Deze wordt vastgelegd op 10°.

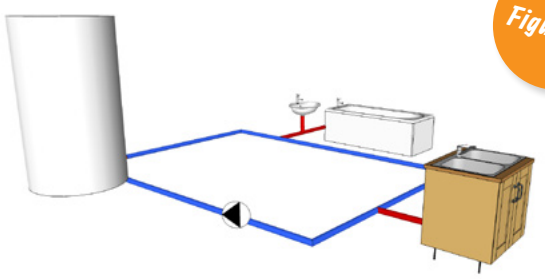
DISTRIBUTIE EN OPSLAG SWW — Lijnen 40 tot 70

De leidingverliezen van het SWW worden verschillend berekend voor circulatieleidingen en individuele leidingen tussen de bron (opslagvat of circulatieleiding) en het tappunt. Indien er geen circulatieleiding aanwezig is, blijven de lijnen 41 tot 45 leeg met uitzondering van lijn 44 waar de vertrektemperatuur moet worden ingegeven.

LENGTE VAN DE CIRCULATIELEIDING (VERTREK + RETOUR) [M] — Lijn 41

De lengte van de circulatieleiding (eventueel op te splitsen in de kolommen H, I en J afhankelijk van de ruimtetemperatuur) wordt in de onderstaande figuur geïllustreerd.

Figuur 36



Schema van een circulatieleiding - de lengte van de blauwe leiding moet in rekening worden gebracht

WARMTEVERLIESCOËFFICIËNT PER M LEIDING [W/(M.K)] — Lijn 42

Deze waarde wordt berekend a.d.h.v. het hiervoor bedoelde kader (vanaf cel O4), zie tabel 13.
Indien er verschillende leiding- en/of isolatie-eigenschappen worden toegepast dan dient men een gewogen gemiddelde waarde in rekening brengen. Deze dient gestaafd te worden a.d.h.v. een afzonderlijke berekeningsnota die men aan de certificatie-instelling voorlegt.

Tab 13

Nevenberekening: Ψ-waarde warmwaterleidingen

Nominale diameter:	20	mm
Isolatiedikte:	10	mm
Reflectorisolatie? Aankruisen a.u.b.!		
Ja		
X Nee		
warmtegeleidingscoëfficiënt	0,04	W/(mK)
Δϑ	30	K
Binnendiameter leiding:	0,02000	m
Buitendiameter leiding	0,02225	m
Buitendiameter leiding	0,04225	m
α–Oppervlakte	7,39	W/(m²K)
Ψ-waarde	**0,280**	**W/(mK)**
Oppervlaktetemperatuurverschil	0,000	K

Nevenberekening leidingverliezen

VERTREKTEMPERATUUR [°C] — Lijn 44

Men geeft 60°C in als de vertrektemperatuur (van het productiesysteem of het opslagvat) van het SWW. Via een gedetailleerde studie/technische fiche kan men een eventueel afwijkende waarde aantonen.

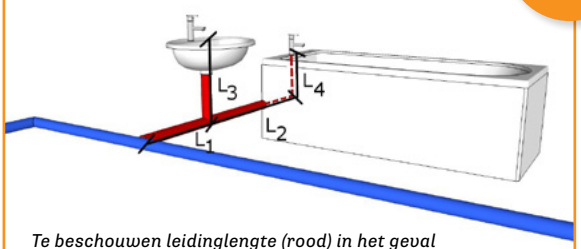
WERKINGSTIJD VAN DE CIRCULATIELEIDING — Lijn 45

De werkingstijd van deze circulatieleiding wordt bij ontstentenis vastgelegd op 18 uur per dag. Deze waarde is altijd van toepassing wanneer meerdere woningen op eenzelfde leiding zijn aangesloten. Bij een afwijkende waarde zal er een toelichtingsnota worden aangeleverd. De in te geven waarde zal nooit minder dan 4 uur bedragen.

WERKINGSTIJD VAN DE CIRCULATIELEIDING — Lijn 53

De andere SWW-leidingen (tussen opslag/productie/ciruculatie en tappunt) dienen hier te worden ingegeven op de lijnen 53 en 54 van het tabblad "Distributie+WW". De leidinglengtes worden slechts 1 keer per ruimte beschouwd en dit voor het verste tappunt. Als sommige leidingen meerdere ruimtes bedienen dan zullen ze meerdere keren beschouwd worden in functie van de lokalen die ze bedienen.

Figuur 37



Te beschouwen leidinglengte (rood) in het geval van een circulatieleiding (blauw)

In te rekenen lengte voor de badkamer:

$$L_{bdk} = L_1 + L_2 + L_4$$

Het warmteverlies in de verschillende takken wordt berekend met de aanname dat elke inwoner van een wooneenheid drie keer per dag warm water tapt op elk tappunt. In de tussentijd neemt men aan dat de takken elke keer helemaal zullen afkoelen.

BUITENDIAMETER VAN DE LEIDING — Lijn 54

In het algemeen is de thermische isolatie van de verschillende onderdelen van deze takken dus niet nodig omdat het het koelproces vertraagt en bij een volgende afname zal de tak dan volledig opnieuw gevuld worden met warm water. Als de leidingdelen desondanks toch geïsoleerd zouden zijn, dan mag men de buitendiameter van de ongeïsoleerde leiding opgeven.

TOTALE OPSLAGVERLIEZEN [W]

Lijn 64

Bij aanwezigheid van een opslagvat moet cel H64 ingegeven worden. Hier worden de gemiddelde warmteverliezen van het opslagvat opgegeven in Watt.
Volgende default-waardes kunnen hierbij gebruikt worden:

Tab 14

Opslag volume	Slecht geïsoleerd: 2 cm	Matig geïsoleerd: 5 cm	Goed geïsoleerd: 10 cm
Liters	Watt	Watt	Watt
25	54	30	20
50	83	45	29
75	107	57	37
100	128	68	43
150	165	86	54
200	199	103	64
300	257	131	80
500	357	180	108
750	464	231	137
1000	559	276	162
1500	727	356	207
2000	877	427	247

Indien een technische fiche van het SWW-opslagvat de verliezen in Watt vermeldt, dan kan deze rechtstreeks gebruikt worden op voorwaarde dat de verschiltemperatuur tussen het water en de opstellingsplaats gelijk of groter is dan het verschil tussen de waarden vermeld in cellen S67 en S68. Indien de opgegeven waarde een specifieke warmteverlieswaarde is die wordt uitgedrukt in W/K, dan kan men de nevenberekening (kader O64:T70) gebruiken. De ruimtetemperatuur van de opstelplaats van het opslagvat moet dan ook worden opgegeven in cel S68.

De verliezen van een opslagvat van een thermisch zonnesysteem worden berekend in tabblad “ZonneWW”. Het volstaat dan de waarde te vermelden.

ZonneWW

Bij gebruik van een zonthermische warmwaterproductie dient men het tabblad "ZonneWW" te vervolledigen. Deze productie wordt rechtstreeks in mindering gebracht van de behoefte aan SWW, waardoor het percentage in het tabblad "PE-kengetal" 100% moet blijven (de resterende SWW-vraag moet dus voor 100% geleverd worden).
Het is dus mogelijk om de zonnebijdrage van een typische zonthermische installatie op het niveau van een eengezinswoning of een kleine groep woningen te berekenen. De zonnebijdrage wordt berekend op basis van een algoritme van Duffie en Beckman. Men dient in acht te nemen dat dit een benaderende methode is. In het algemeen is de nauwkeurigheid van de berekeningen dus maar voldoende voor het ontwerp van een zonthermische installatie (oppervlaktecollector en tankinhoud) en prestatiebeoordeling op basis van de hierboven besproken beperkingen. Voor meer gedetailleerde berekeningen zal een thermische simulatie noodzakelijk nodig zijn. Dit geldt vooral voor grote zonthermische installaties voor collectieve woningbouw met een specifiek hydraulisch systeem (buffertank).

COLLECTORKEUZE UIT DE LIJST — Lijn 11

De collector (lijn 11) kan men kiezen hetzij via het nummer hetzij via het pull-down-menu (cel H11) dat verwijst naar tabel van lijn 159 tot 172. Er zijn 3 voorgedefinieerde collectoren aanwezig die niet voor certificatie gebruikt mogen worden. Ze dienen uitsluitend voor een benaderende ontwerpberekening.

FABRIKANT — C161 tot C165

De naam van de fabrikant wordt hier ingegeven.
De karakteristieken van een groot aantal panelen kan men terugvinden op de site http://www.solarenergy.ch/index.php?id=111&L=7&no_cache=1.

BESCHRIJVING — D161 tot D165

Hier geeft men een beschrijving die in het selectiemenu zal verschijnen (lijn 11).

$\eta 0 = FR^*(\tau.\alpha)$ — E161 tot E165

Het optisch η_0 staat voor het maximale rendement van de collector wanneer de vloeistoftemperatuur gelijk is aan de omgevingstemperatuur (geen warmteverliezen). En dus is dit de maximale zonneenergie die opgevangen kan worden. Deze waarde hangt af van de eigenschappen van het glas en van de selectiviteit van de absorber. Ze wordt gemeten onder standaard testomstandigheden (AM 1,5, 1000 W/m², loodrecht op de collector). Deze relatie is als volgt:

$$\eta_0 = F.\tau.\alpha$$

Met:
F [-]: Absorptiefactor van de absorber;
τ [-]: Transmissiefactor van het glas;
α [-]: Rendement van de collector.

Waarde bij ontstentenis:
Energie+, PHP

$$\left.\begin{array}{l} F = 0{,}95 \\ \tau = 0{,}88 \\ \alpha = 0{,}75 \end{array}\right\} \eta_0 = 0{,}75$$

k_1 [W/(m²K)] — F161 tot F165

Lineaire transmissiecoëfficiënt (convectie en geleidingsverliezen - ook weergegeven als a1 op technische fiches)

k_2 [W/(m²K)] [4] — G161 tot G165

Kwadratische transmissiecoëfficiënt (stralingsverliezen – ook weergegeven als a2 op technische fiches)

C [kJ/(m²K)] [4] — H161 tot H165

Thermische warmtecapaciteit

K_{dir}(50°) [-] — I161 tot I165

Hoekcorrectiefactor (directe instraling)
Waarde bij ontstentenis: 0,95

K_{DFU} [-] [4] — J161 tot J165

Hoekcorrectiefactor (diffuus)

RENDEMENT [kWh/(m²jaar)] [4] — K161 tot K165

Jaarrendement van de collector

MODULE-OPPERVLAKTE [m²] [4] — L161 tot L165

Oppervlakte van het paneel

FPC / VTC [4] — M161 tot M165

VTC = vacuüm buiscollector ; FPC = vlakke plaatcollector

AFWIJKING T.O.V. NOORDRICHTING — F13

Hetzelfde principe is geldig als bij de ingave van vensters. Ter herinnering: 0° = noord, 90° = oost, 180° = zuid, 270° = west. De oriëntatie van de panelen zal bepaald worden conform de rubriek **Oriëntatie beglazing** in het deel **Vensters**.

HOEKVERDRAAIING T.O.V. DE HORIZONTALE — F14

Hetzelfde principe is geldig als bij de ingave van vensters. Ter herinnering: 0° = horizontaal, 90° = verticaal.

HOOGTE VAN HET COLLECTOROPPERVLAK — F15

Deze hoogte is gedefinieerd als de verticale afstand tussen de bovenkant en onderkant van de collector.

HORIZONHOOGTE — F16

Hoogte van het beschaduwingsobject t.o.v. de onderste rand van de collector om de beschaduwing te bepalen.

AFSTAND TOT DE HORIZON — F17

Horizontale afstand tot het beschaduwingobject om de beschaduwing te bepalen.

BIJKOMENDE REDUCTIEFACTOR BESCHADUWING — F18

Hetzelfde principe is geldig als bij de ingave van vensters. Volledig beschaduwd = 0%

KEUZE VAN HET OPSLAGVAT UIT DE LIJST — Lijn 27

Informatie over het opslagvat wordt ingegeven op de lijnen (27-35). Ook hier kan men in de ontwerpfase gebruik maken van een aantal voorgedefinieerde producten. Bij certificatie zal men de productwaardes steeds moeten staven en ingeven op de lijnen (178-182).

4 - Facultatieve gegevens

TOTALE OPSLAGVOLUME [m³] E178 tot E182

Waterinhoud van het opslagvat. Vaak is het volume voor SWW slechts ca. 30% van het totale volume.

WARMTEVERLIEZEN VAN HET OPSLAGDEEL VOOR SWW [W/K] I178 tot I182

Warmteverliezen van het deel bestemd voor SWW

TOTALE WARMTEVERLIEZEN [W/K] J178 tot J182

Totale verliezen van het opslagvat

BELANGRIJKE OPMERKING
Het verlies van de opslagtank moet ingegeven worden in het tabblad «Distributie+WW». De resultaten van het tabblad « ZonneWW » cellen (F34 ; F35) worden niet automatisch als verlies beschouwd. Voor een hoog kwalitatief opslagvat met een verbeterde stratificatiezone moet men cel (F34) terug kopiëren. In het andere geval zal men cel (F35) gebruiken.

Hulpstroom

De hulpstroom wordt in rekening gebracht bij de totale primaire energie. Deze wordt ingegeven via het tabblad "Hulpstroom".
Enkel de elektrische energie voor ventilatie en de hulpstroom voor verwarming en sanitair warm water moeten worden ingegeven.

BELANGRIJKE OPMERKING
Om de waardes bij ontstentenis te kunnen berekenen is het noodzakelijk om het bruto gebouwvolume in te geven in cel D24 van het tabblad « Resultaat ».

ONTDOOIING WARMTEWISSELAAR VANAF — Q8

De ontdooiingstemperatuur bij afwezigheid van andere gegevens (technische fiche of certificaat PHI) is vastgelegd op 0° C.

VENTILATIE — Lijnen 14 tot 16

Ventilatie moet worden opgegeven als "aanwezig" zowel in de winter als in de zomer. Het verbruik van het ventilatiesysteem wordt ingegeven in kolom H vanaf rij 77 van het tabblad "Ventilatie".
Ontdooien van het ventilatiesysteem moet opgegeven zijn als "aanwezig" tenzij men gebruik maakt van een warmtewiel of een aardwarmtewisselaar (of een duidelijke toelichting van elk ander systeem dat instaat voor vorstbeveiliging). Een waarde van 1 wordt ingegeven in cel D16.

VERWARMING — Lijnen 17 tot 21

Aanwezige circulatiepompen moeten worden ingegeven: men geeft hiervoor een waarde van 1 op in cel D19. Voor het vermogen wordt de waarde bij ontstentenis van PHPP gebruikt. Indien een andere waarde wordt ingegeven in cel H18, dan moet dit bewezen worden.
Voor de hulpenergie van de ketel rekent men met de waarde bij ontstentenis. Indien een andere waarde wordt ingegeven in cel H20, dan moet dit bewezen worden. Het betreft hier het elektrisch opgenomen vermogen door de ketel bij 30% thermische deellast.

SANITAIR WATER SYSTEEM — Lijnen 22 tot 30

Aanwezige circulatiepompen worden in rekening worden gebracht (lijn 24) met de waarde bij ontstentenis, tenzij een andere waarde bewezen wordt.
Aanwezige opslagpompen worden in rekening worden gebracht (lijn 26) met de waarde bij ontstentenis, tenzij een andere waarde bewezen wordt.

De hulpstroom van de SWW-productie wordt in rekening gebracht (lijn 28) met de waarde bij ontstentenis, tenzij een andere waarde bewezen wordt. Het betreft hier het elektrisch vermogen opgenomen door de ketel bij thermische vollast.

Bij aanwezigheid van een zonne-energie systeem wordt de hulpstroom in rekening gebracht (lijn 30) met de waarde bij ontstentenis, tenzij een andere waarde bewezen wordt.

PE-kengetal

Het primair energiecriterium voor residentiële gebouwen heeft betrekking op het totale energieverbruik van **verwarming, sanitair warm water en hulpstroom**. Het doel van dit criterium is rekening te houden met de efficiëntie van de verschillende systemen en apparaten evenals de primaire energie conversiefactoren, zijnde:

$$Ep = Ep_h + Ep_{sww} + Ep_{aux} - Ep_{pv} - Ep_{cog} \qquad [kWh/(m^2.jaar)]$$

Met
Ep [kWh/(m².jaar)]: Totaal primair energieverbruik
E_{ph} [kWh/(m².jaar)]: Primair energieverbruik van de verwarming
Ep_{shw} [kWh/(m².jaar)]: Primair energieverbruik van het sanitair warm water
Ep_{aux} [kWh/(m².jaar)]: Primair energieverbruik van de hulpstroom voor verwarming en sanitair warm water
Ep_{pv} [kWh/(m².jaar)]: Primair energieproductie van fotovoltaïsche zonnepanelen
Ep_{cog} [kWh/(m².jaar)]: Primair energieproductie van een warmtekrachtkoppeling

Het totale primaire energieverbruik correspondeert in PHPP met het verschil tussen de cellen D34 en D35 van het tabblad "Resultaat". Indien er gebruik wordt gemaakt van een WKK dient men hier ook nog de door de WKK geproduceerde primaire energieproductie van af te trekken.
Het systeemrendement van de verwarming wordt als volgt bepaald :

$$\eta_{sys} = \eta_{prod} \cdot \eta_{dist} \cdot \eta_{em} \cdot \eta_{regul}$$

Met:
η_{sys} [-]: Totaal systeemrendement
η_{prod} [-]: Productierendement
η_{dist} [-]: Distributierendement
(= 1 bij directe verwarming)
η_{em} [-]: Emissierendement (= altijd 1)
η_{cont} [-]: Rendement van de regeling (= altijd 1)

Het emissierendement wordt gelijk gesteld aan 100% o.w.v. de uitermate goede isolatie van een passief gebouw. Men veronderstelt dat de totale emissie van de verwarmingslichamen naar binnen is gericht en niet naar buiten.
Het rendement van de regeling van de verwarming wordt bij benadering vastgelegd op 100% als default-waarde. Men veronderstelt dat er geen nachtverlaging zal worden gebruikt.
In PHPP moet er dus enkel het productie- en distributierendement berekend worden.
De productiewijze van warmte is op te geven in het tabblad "PE-kengetal".
Het distributrierendement wordt berekend in het tabblad "Distributie+WW".

OPMERKING
Algemeen is het mogelijk om bepaalde waardes bij ontstentenis te wijzigen op voorwaarde dat ze bewezen kunnen worden (bijvoorbeeld: een gedetailleerde dimensioneringsberekening van de installateur of fabrikant). Zorg er echter altijd voor dat u de geldigheid van deze berekeningen of specificaties aftoetst met de certificatie-instelling.

DEKKINGSGRAAD VAN DE RUIMTEVERWARMINGSBEHOEFTE

F11, F23 [5], F35 [5], F49 [5], F61 [5], F73

PHI

Een totaal van 100% dekkingsgraad van de behoefte is potentieel te verdelen over de verschillende productietypes. Elk systeem zal een bepaald productierendement hebben. De verschillende dekkingsgraden van de behoeften zullen aangetoond worden met een berekeningsnota. (bijvoorbeeld: nota gebaseerd op de EPB-rekenmethode).

5 - de met ster gemarkeerde cellen veronderstellen een bijkomende ingave voor de systemen in een afzonderlijk tabblad.

ELEKTRICITEITSBEHOEFTE (ZONDER WARMTEPOMPEN) Lijnen 10 tot 20

PHI, pmp - PHP

Het in PHPP eerst voorkomende systeemtype is « direct elektrisch ». Deze systemen hebben een productierendement van 100%.
Volgende systemen behoren hier toe:

- → Elektrische luchtverwarming (verwarmingsbatterij)
  Opgepast, deze systemen kunnen slechts gebruikt worden indien dit mogelijk is volgens het tabblad "Vermogen vw". Het kan ook gekoppeld worden met een ander systeem.
- → Elektrische convectoren, elektrische ventiloconvectoren
- → Stralingspanelen, infrarood radiatoren

Het is eveneens mogelijk om volgende systemen in te geven op voorwaarde dat men een rendement voor de regeling in rekening brengt van 95%:

- → Elektrische accumulatiekachels
- → Elektrische weerstandsverwarming geïntegreerd in de muren, vloeren en/of plafonds

Dit doet men door de dekkingsgraad te delen door 0,95 (bijvoorbeeld: 100% wordt 105,3%). De foutmelding die vervolgens zal optreden in cel B8 moet dan genegeerd worden.

WARMTEPOMPEN Lijnen 22 tot 31

pmp-PHP, annex I van de PEB (WG), annex II van de EPB (BHG) en annex I van de EPB (VG))

De op te geven eigenschappen zijn de COP van de warmtepomp in cel F27 en het inverse van de SPF (seasonal performance factor) in cel F28.
De COP (coefficient of performance) dient bepaald te worden conform de norm NBN EN 14511 (deel 2 / Standard rating conditions). Deze waardes zijn meestal vermeld op de technische fiches van de warmtepompen.
De SPF zal bepaald worden conform de EPB-berekeningsmethode (annex II, §10.2.3.3 van de EPB van het BHG). (§10.2.3.3 van annex I van de PEB (WG), annex II van de EPB (BHG) en annex I van de EPB (VG)).

ELEKTRICITEITSPRODUCTIE PV-INSTALLATIE F107

pmp-PHP, annex I van de PEB (WG), annex II van de EPB (BHG) en annex I van EPB (VG)), Europees onderzoeksproject van het Joint Research Institut http://sunbird.jrc.it/pvgis/ , http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#

De inschatting van de jaarlijkse productie van een fotovoltaïsche installatie kan niet via PHPP gebeuren. Twee oplossingen kan de berekenaar gebruiken:

- → Inschatting van de productie op basis van de EPB-rekenmethode (klimaatdata EPB)
- → Inschatting van de productie op basis van de rekenmethode met JRC-klimaatdata

EPB-methode
Deze methode is gebaseerd op de EPB-rekenmethode (§12.1 van annex I van de PEB (WG), annex II van de EPB (BHG) en annex V van de EPB (VG) en gebruikt de EPB klimaatdata van Ukkel. De opbrengst kan dus eenvoudig uit de EPB-berekening gehaald worden. Opgelet: Het resultaat is daarbij uitgedrukt in MJ en dient omgezet te worden in kWh.

JRC-methode
Deze methode is gebaseerd op de EPB-rekenmethode, maar gebruikt de klimaatdata van het Europese onderzoeksproject « Photovoltaic Geographical Information System » van het Joint Research Centre.

Compacttoestel

PHI

Enkel compacttoestellen gecertificeerd door PHI kunnen in rekening worden gebracht via dit tabblad. De in te geven karakteristieken van deze systemen vindt men terug op www.passiv.de.

Voor andere compacttoestellen moet men een bijkomende studie uitvoeren die men voorlegt aan de certificatie-instelling. Het rendement zal dan onder "andere" geïntegreerd worden in het tabblad "PE-kengetal". Voor gecertificeerde toestellen wordt het rendement van de warmterecuperatie van het ventilatiesysteem ingegeven in het tabblad "Ventilatie".

OPMERKING
De versies 1.1 en 1.3 van de software PHPP2007 bevatten een programmatiefout om deze systemen correct in rekening te brengen. Wanneer dergelijke fouten optreden, consulteer dan de FAQ.

Ketel

Een ketel is hier gedefinieerd als een warmteproductiesysteem om de warmtevraag (of een deel van de vraag) te dekken. Hieronder bevinden zich:

- → Klassieke ketels (mazout, gas, pellet...)
- → Kachels (pellet...) die mogelijk verbonden zijn met een sanitair warm watervat en/of het verwarmingsdistributiecircuit

Het deel verwarming en SWW is te specifiëren in het tabblad "PE-kengetal", cellen F49 en F50. Alle info over de ketel zal ingegeven worden in het tabblad "Ketel".

Voor de productie van SWW wordt een jaarlijkse gebruiksduur van 8760 uren opgelegd. De duur van de verwarmingsperiode is berekend op basis van de verwarmingsbehoefte en het gemiddelde verwarmingsvermogen (ter info, deze duur is terug te vinden in cel N5 van het tabblad "Klimaat").

ZONDEKKINGSGRAAD VOOR VERWARMING [%] — F9

Indien een deel van de verwarmingsbehoefte gedekt wordt door een zonthermisch systeem, moet dit ingegeven woden in cel F9 van het tabblad "Ketel". Een extra berekeningsnota moet aangeleverd worden aan de certificatie-instelling bij een officiële certificatie-aanvraag. Let op dat de opgegeven waarde in deze cel de zonnebijdrage aan het sanitair warm water niet beïnvloedt.

KETELTYPE — Lijn 19

De keuze van het type « ketel » gebeurt in het tabblad "Ketel" via het pull-down menu op lijn 19. Volgende mogelijkheden zijn er:

- → Gascondensatieketel
- → Stookoliecondensatieketel
- → Hoogrendementsketel gas (lage temperaturen)
- → Hoogrendementsketel mazout (lage temperaturen)
- → Houtbrander (directe en indirecte afgifte)
- → Pelletbrander (directe en indirecte afgifte)
- → Pelletbrander (indirecte afgifte).

INGEGEVEN KENGETALLEN GEBRUIKEN (EVENTUEEL AANKRUISEN)? — E27

De technische data van de warmteproductie is nodig om de efficiëntie (inverse van het rendement) te kunnen berekenen. Indien de cel « ingegeven kengetal gebruiken » is gemarkeerd met een kruis (cel E27), dan zullen de ingegeven waardes per gebruiker geselecteerd worden. Zoniet, zullen de standaard-waardes voor de warmteopwekking gebruikt worden conform DIN V 4701-10. Ter informatie geven we mee dat de standaard waardes voor hoogrendements- en condensatieketels gebaseerd zijn op de minimale vereisten.

ONTWERPVERMOGEN [KW] — J29

Vermogen van de brander. Dit vermogen moet minimaal gelijk zijn aan of groter dan het berekende in tabblad "Vermogen vw".

KETELOPSTELLING — J30

Selecteer "1" indien de ketel binnen het beschermd volume is opgesteld en "0" wanneer de ketel buiten het beschermd volume staat.

KETELRENDEMENT BIJ 30% DEELLAST [%] J32

→ Stookolie-/gasketel

Deze waarde correspondeert met het berekende rendement gebaseerd op de bovenste verbrandingswaarde. Men vindt ze terug op de technische fiches van de ketel.

KETELRENDEMENT BIJ VOLLAST [%] J33

→ Stookolie-/gasketel

Deze waarde is vermeld op de technische fiche en is berekend op basis van de bovenste verbrandingswaarde.

STANDBY KETELVERLIEZEN BIJ 70°C [%] J34

PHPP

→ Stookolie-/gasketel

Vermelde waarde op de technische fiche of berekend volgens de formule:

$$q_{b,70} = 0,06 . \left(\frac{P_{Nenn}}{0,42}\right)^{-0,4}$$

Met:

P_{Nom} [kW]: Ontwerpvermogen (cel J29)

GEMIDDELDE RETOURTEMPERATUUR BIJ 30% DEELLAST [°C] J35

→ Stookolie-/gasketel

Bij ontstentenis: Bij oppervlakteverwarming (vloer, muurverwarming): 38°C voor klassieke ketels, 35°C voor condensatieketels. Voor radiatoren of andere elementen: 55°C. Bij afwijking dient men een gedetailleerd stavingsstuk voor te leggen.

RENDEMENT WARMTEPRODUCTIE IN BASISCYCLUS [%] J37

→ Warmteproductie met biomassa

Rendement opgegeven door de fabrikant (bij ontstentenis: 0,85 bij stationair regime).

RENDEMENT WARMTEPRODUCTIE IN CONTINU BEDRIJF [%] J38

→ Warmteproductie met biomassa

Rendement opgegeven door de fabrikant.
Tijdens ontwerpfase kan men uitgaan van volgende waarde:

- → Houtketel: 60%
- → Pelletketel: 70%
- → Houtvergassingsketel: 75%

Opgelet, deze waardes zijn optimistisch en kunnen bij certificatie niet zonder meer aanvaard worden. Een technische fiche dient voorgelegd te worden.

GEMIDDELD AANDEEL WARMTEAFGIFTE AAN HET VERWARMINGSCIRCUIT [-] J39

→ Warmteproductie met biomassa

Het deel van de warmte geleverd aan het verwarmingssysteem in het geval van een warmteproductie die zowel directe als indirecte warmte levert. Standaard voor hout is dit 0,4 en voor houtpellets 0,5. Via een berekeningsnota of technische fiche kan men een eventueel afwijkende waarde bewijzen.

TEMPERATUURVERSCHIL TUSSEN IN- EN UITSCHAKELEN [K] J40

→ Warmteproductie met biomassa

Verschiltemperatuur tussen het in- en uitschakelen van de ketel. Bij ontstentenis voor pellets: 10K en voor houtblokken: 30K. Via een berekeningsnota of technische fiche kan men een eventueel afwijkende waarde bewijzen.

OPPERVLAKTE OPSTELLINGSRUIMTE [M²] J41

→ Warmteproductie met biomassa

Vloeroppervlakte van de ruimte waarin de warmteproductie staat opgesteld.

NUTTIGE WARMTE PER BASISCYCLUS [KW] J42

→ Warmteproductie met biomassa

Waarde van de fabrikant (Bij ontstentenis voor pellets: 0,9*P_{nom} en voor houtblokken 1,5* P_{nom}).

GEMIDDELD VERMOGEN WARMTEPRODUCTIE-EENHEID [KW] J43

→ Warmteproductie met biomassa

Waarde van de fabrikant (Bij ontstentenis voor pellets: 0,5*P_{nom} en voor houtblokken 1,0* P_{nom}).

Klimaat

ConnecTools

CalculAid

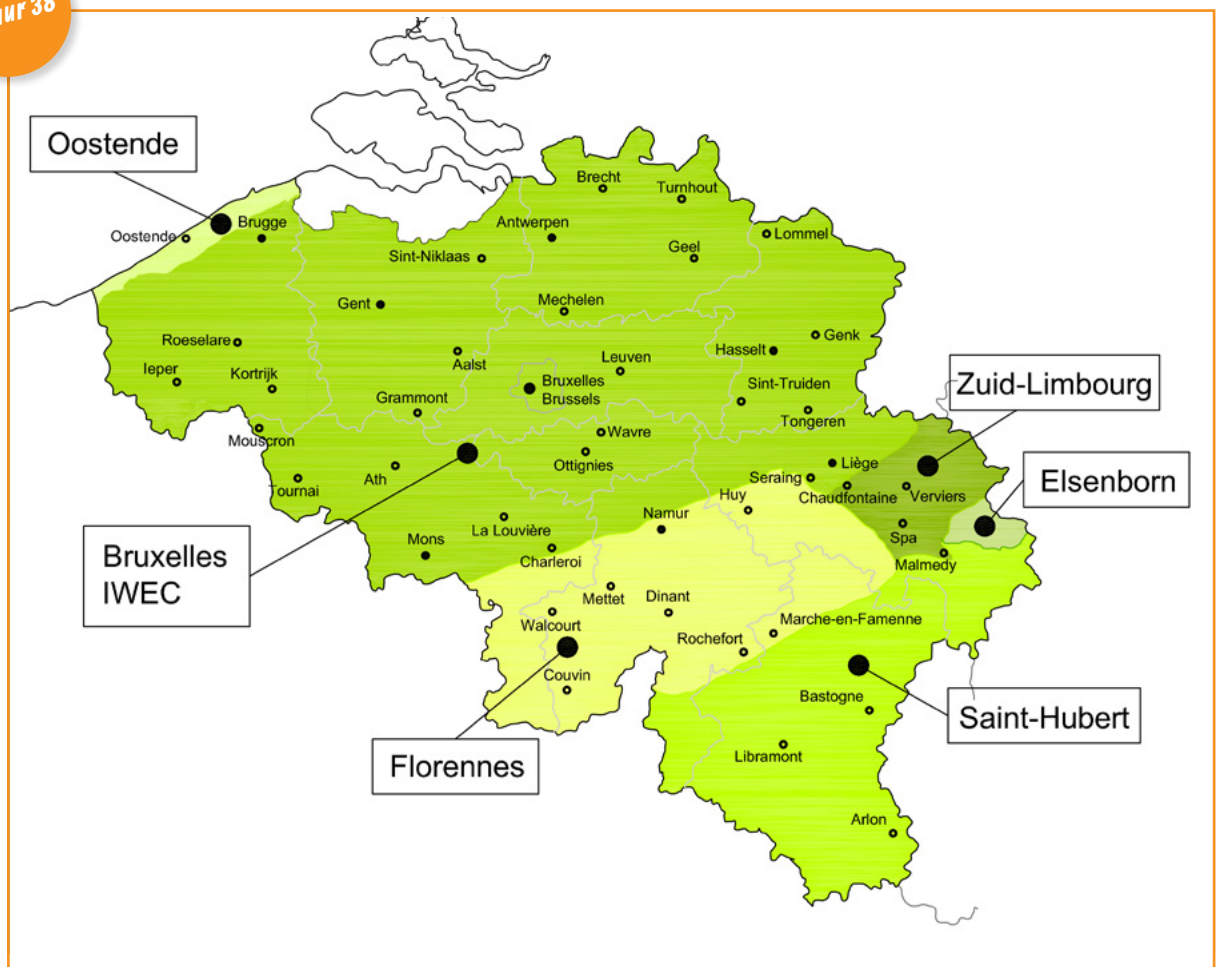
KLIMAATDATA

Lijnen 5 tot 28

pmp - PHP

Het in te geven klimaat wordt, ter indicatie, gedefinieerd volgens onderstaande kaart. Een volledige lijst met alle Belgische gemeentes en de klimaatdata waarmee zij overeenstemmen, is terug te vinden op de platformen « **ConnecTools** » et « **CalculAid** ».
Bij tegenstellingen tussen de kaart en de lijst zullen de gegevens op de lijst voorrang hebben. Indien uw project zich dus bevindt op de scheidingslijn tussen twee klimaatdata, raden wij u ten sterkste aan de klimaatdata uit de lijst te gebruiken.

Figuur 38



In te geven klimaatzones

Een groot deel van het Belgisch grondgebied correspondeert met de klimaatdataset “Brussels IWEC” die terug te vinden is onder de regioselectie “Noord-Europa”.
Om de andere Belgische klimaatzones te selecteren moet u onder regio eerst « Benelux » selecteren.

Tab 15

Standaard/regionaal klimaat: hier selecteren

Regionale klimaatdata

Selecteer de regio hier

Noord-Europa

Selecteer het regionaal klimaat hier:

B - Brussels IWEC

Keuzemenu voor het selecteren van het klimaat.
Hier klimaat « Brussels IWEC »

HOOGTE VAN DE BOUWPLAATS

M88

pmp - PHP

Deze hoogte moet overeenkomen met de werkelijke hoogte van de bouwplaats t.o.v. de zeespiegel. Deze hoogte zal bepaald worden met behulp van Google Earth (zie onderstaand voorbeeld) of door een andere gelijkwaardige bron.

Figuur 40

Bepaling van de hoogte van de bouwplaats via Google Earth

Interne warmtewinsten

GEBRUIKSPATROON B4

PHPP2007 of een recentere versie

Selecteer « **woongebouw** » in het geval het een nieuwbouw of renovatie van een woning betreft.

TYPE VAN DE GEBRUIKE WAARDES B5

PHPP2007 of een recentere versie

Selecteer « **PHPP berekening woongebouw** ».

IN TE REKENEN INTERNE WARMTEWINSTEN O5

pmp - PHP ; Geïnspireerd op EPICOOL-studie; PHPP

De interne warmtewinsten uitgedrukt in W/m² worden als volgt bepaald:

$$\frac{78}{A_{E,ref}} + 2,1 \qquad [W/m^2]$$

Waarbij:
$A_{E,ref}$ [m²]: Energetische referentie-oppervlakte

Om dit correct in te rekenen zorgt men ervoor dat men in het tabblad "IWW" cel O5 gelijk stelt aan de formule

$$\frac{78}{H10} + 2,1$$

De software zal dan de foutmelding « Foutieve invoer » vermelden in cel Q5. Deze boodschap moet genegeerd worden.

Data

ConnecTools

CalculAid

PRIMAIRE ENERGIE CONVERSIEFACTOREN

D5 tot D11

De conversiefactoren die gebruikt moeten worden bij de omzetting van eindenergieverbruik naar primair energieverbruik zijn gebaseerd op EPB en vindt u terug in onderstaande tabel:

Tab 16

Factor	Conversiefactor voor projecten in het BHG	Conversiefactor voor projecten in het Waals Gewest	Conversiefactor voor projecten in het Vlaams Gewest
Fossiele brandstoffen (stookolie, gas...)	1	1	1
Elektriciteit	2,5	2,5	2,5
Biomassa (pellets, hout...)	0,32	1	1
PV	2,5	2,5	2,5
WKK	2,5	1,8	1,8

Deze waarden dienen nagekeken en eventueel gewijzigd te worden in het tabblad “Data”, cellen (D5:D11) zoals hierna getoond.

Tab 17

Tabel van primaire energie factoren en CO2-equivalent emissiefactoren van verschillende energiebronnen

Energievorm		Energiedrager	PE (niet-regeneratief) kWh_{Prim}/kWh_{Final}	CO_2 GEMIS 3.0 kg/kWh_{Final}
	1	geen		
Brandstof	2	Stookolie	1,0	0,31
	3	Aardgas	1,0	0,25
	4	LPG	1,0	0,27
	5	Steenkool	1,0	0,44
	6	Hout	0,3	0,05
Elektriciteit	7	Elektriciteit-Mix	2,5	0,68
	8	Elektriciteit met PV	0,0	0,25
	1	geen	0	0
Afstandswarmte	2	Steenkool CGS 70% PHC	0,8	0,24
	3	Steenkool CGS 35% PHC	1,1	0,32
	4	Steenkool HS 0% PHC	1,5	0,41
Gas CGS	5	Gas CGS 70% PHC	0,7	-0,07
	6	Gas CGS 35% PHC	1,1	0,13
	7	Gas HS 0% PHC	1,5	0,32
Stookolie-EL CGS	8	Stookolie CGS 70% PHC	0,8	0,1
	9	Stookolie CGS 35% PHC	1,1	0,25
	10	Stookolie HS 0% PHC	1,5	0,41

Primaire energie conversiefactoren voor projecten in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Opgelet

Voor PV-panelen zal men een conversiefactor voor primaire energie van 0 ingeven.

Collectieve productiesystemen

pmp - PHP

ConnecTools

CalculAid

ALGEMEEN

In het geval van collectieve productiesystemen dient men per systeem een algemene ingave te doen van het geheel via één extra **globale PHPP**.

De volledige ingave van de noodzakelijke inputparameters zal niet nodig zijn. Enkel de hieronder volgende data moeten ingegeven worden voor het geheel. De berekenaar zal daarbij tabbladen moeten ontgrendelen en aanpassen. Hij zorgt ervoor dat de gewijzigde cellen duidelijk gemarkeerd zijn (door een kleurcode bijvoorbeeld).

→ Tabblad "Resultaat"

- → Bruto gebouwvolume [m³] (cel D24): Geef hier het totale bruto gebouwvolume in van alle eenheden die verbonden zijn met het systeem (inclusief de gemeenschappelijke circulatieruimtes).
- → Energetische referentieoppervlakte [m²] (cel D29): Geef hier de totale energetische referentieoppevlakte in van alle eenheden die verbonden zijn met het systeem (inclusief de gemeenschappellijke circulatieruimtes).
- → De netto energiebehoefte voor verwarming [kWh/(m²jaar)](cel D31): Geef hier de gemiddelde netto energiebehoefte voor verwarming in (berekend pro rata de energetische referentieoppervlakte).

→ Tabblad "Distributie+WW"

- → Dimensionering van de vertrektemperatuur [°C] (cellen H20 tot J20).
- → Jaarlijkse distributieverliezen van de verwarming [kWh/jaar] (cel M28): Geef hier de totale jaarlijkse distributieverliezen van de verwarming in van alle eenheden die verbonden zijn met het systeem.
- → Gemiddelde aanvoertemperatuur van het koud water [°C] (cel K35) De default-waarde van 10°C zal hiervoor altijd gebruikt worden.
- → Ontwerp aanvoertemperatuur [°C] (cel H44): Men geeft op lijn 44 60°C in als de vertrektemperatuur (van het productiesysteem of het opslagvat) van het SWW. Via een gedetailleerde studie/technische fiche kan men een eventueel afwijkende waarde aantonen.
- → Energiebehoefte van het volledig SWW-systeem [kWh/jaar] (cel K72): Geef hier de totale energiebehoefte van het SWW in van alle eenheden die verbonden zijn met het systeem.

→ Tabblad "ZonneWW"

Geef in de globale PHPP de algemene zonthermische installatiekarakteristieken in indien dergelijk systeem aanwezig is.

→ Tabblad "PE-kengetal"

Geef de dekkingsgraad van de ketel in voor verwarming en SWW (cellen F49 en F50) enkel indien er een ketel geïnstalleerd is.

> **OPMERKING**
> Voor andere productiesystemen, moet men de dekkingsgraad en rendementen niet ingeven in een globale PHPP.

→ Tabblad "Ketel"

Geef de eigenschappen van de geïnstalleerde ketel in. (De waardes bij ontstentenis kunnen gebruikt worden.)

ENERGIEVERBRUIK

Voor elke woonentiteit dient men volgende informatie in te geven in de individuele PHPP-berekeningen:

→ Tabblad "Distributie+WW"

Het algemene principe bestaat erin de gemeenschappelijke verliezen pro rata te verdelen over de verschillende verbruikers.

Bijvoorbeeld: In het geval van de aanwezigheid van een circulatieleiding worden de leidingverliezen van een wooneenheid berekend als de som van:

- → een deel van de verliezen van de circulatieleiding pro rata de netto energiebehoefte van het SWW van elke aangesloten wooneenheid.
- → de leidingverliezen van de leidingen gelegen tussen de circulatieleiding en de tappunten van de wooneenheid (zie fiche 35).

Ook de gemiddelde verliezen van een opslagvat (lijn 64) worden berekend pro rata de netto energiebehoefte voor SWW.

→ Tabblad "Hulpstroom"

→ **Ventilatie-installatie**

Geen enkele specifieke aanpassing is noodzakelijk omdat PHPP rekening houdt met een gemiddeld ventilatievoud van elke wooneenheid.

→ **Verwarmingsinstallatie**

Het is noodzakelijk om aan elke woonentiteit een vermogen toe te kennen dat berekend is pro rata de bruto verwarmingsbehoefte (inclusief distributie).

Bij certificatie zal de hulpenergie vermeld op de technische fiche verdeeld worden over de verschillende wooneenheden in verhouding tot hun bruto verwarmingsbehoefte (inclusief distributie).

Voor een gefaseerd project zal het verplicht zijn om manueel het vermogen van de circulatiepomp en de hulpenergie van het verwarmingssyteem (cellen H18 en H20) in te geven op basis van het voorgestelde default-vermogen, (zie "Algemeen"), verdeeld pro rata de bruto verwarmingsbehoefte (cel F6, tabblad "PE- kengetal").

→ **Drinkwaterinstallatie**

Voor eventuele hulpstroom is het noodzakelijk om dezelfde logica te gebruiken dan voor verwarming. De verdeling van de vermogens gebeurt pro rata het verbruik van SWW (netto energiebehoefte SWW + distributie- en opslagverliezen). (cel K72 tabblad "Distributie+WW")

→ **Andere hulpstroom**

Dezelfde logica als hierboven wordt ook hier gebruikt. In het geval van gecentraliseerde hulpstroom wordt deze over de verschillende wooneenheden verdeeld pro rata de energetische referentie-oppervlakte.

ENERGIEPRODUCTIE

→ Tabblad ZonneWW

Het is noodzakelijk om de algemene kenmerken van het systeem in de globale PHPP (zie rubriek 'Algemeen' hieronder) in te geven en de ingeschatte zonnedekking voor tapwater (cel F23) in de PHPP van elke wooneenheid in mindering te brengen.
De « nuttige zonnebijdrage » (cel F24) wordt verdeeld over elke wooneenheid in verhouding tot de energiebehoeften aan SWW (cel K37 tabblad "Distributie+WW").

→ Tabblad Ketel

In het geval van het gebruik van een ketel zal de performantie van de productie van verwarming en/of SWW (lijn 45 tot 47) gelijk beschouwd worden aan de waarden berekend in de globale PHPP (zie rubriek 'Algemeen' hieronder).

→ Elektriciteit fotovoltaïsche panelen

Bij een gemeenschappelijke PV-installatie dient de totale opbrengst verdeeld te worden pro rata de energetische referentieoppervlakte.

→ Warmtekrachtkoppeling (WKK)

De dekkingsgraad voor verwarming van een WKK wordt ingegeven onder « Andere » van het tabblad "PE-kengetal" en de dekkingsgraad van de geproduceerde elektriciteit in het kader van "Zonnestroom".
Opnieuw wordt een gemeenschappelijke productie verdeeld:

- → voor de warmteproductie: pro rata het overeenkomstige bruto-energieverbruik (verwarming en/of SWW) ;
- → voor de elektriciteitsproductie: pro rata de energetische referentieoppervlakte.

OPMERKING
De diverse verbruiken van de gemeenschappelijke delen worden niet in rekening gebracht.

LIJST VAN IN TE DIENEN DOCUMENTEN BIJ EEN CERTIFICATIE-AANVRAAG – RESIDENTIËLE GEBOUWEN

De lijst hieronder beschrijft alle technische documenten die aangeleverd dienen te worden in het kader van certificatie en premieaanvragen. In dit laatste geval vult deze lijst de nodige administratieve documenten aan in de premieformulieren. Wij raden de ontwerper ten sterkste aan deze checklist te gebruiken om het dossier samen te stellen en deze toe te voegen aan de certificatie- of premieaanvraag.
Opmerking: PHP en pmp houden zich eraan geen vertrouwelijke informatie betreffende de aangeleverde plannen door te geven.

Administratieve documenten

☐ Volledig ingevuld **certificatieaanvraagformulier**, terug te vinden op www.passief.be/certificatie en www.maisonpassive.be

☐ Kopie van het door de gemeente afgeleverd document met daarop de **indiendatum van de bouwaanvraag**

Aan PHPP gerelateerde documenten

PHPP-BEREKENING

☐ **PHPP**-werkblad (Microsoft Excel formaat .xls of .xlsx) van het « as-built » project;

☐ Een kopie of pdf van het tabblad **« Resultaat » van de PHPP-software, ondertekend** door de persoon verantwoordelijk voor de berekening (met de hand geschreven handtekening);

☐ De EPB-berekening formaat .epb van het « as-built » project;

☐ *Rapport van dynamische simulatie die toelaat het zomercomfort te evalueren*

BIJKOMENDE BEREKENINGEN

☐ Rapport van de **koudebrugberekeningen** en de hieraan gerelateerde digitale bestanden bestanden, conform dit vademecum: PHP en pmp behouden zich het recht voor bijkomende details en berekeningen te vragen;

☐ De berekening van de te voorziene **luchtdebieten** om te voldoen aan de geldende reglementering;

☐ Bestand van de berekening « **ConnecTools** » of « **CalculAid** », bijlage bij PHPP (bv. temperatuurreductiefactor X van de aangrenzend onverwarmde ruimtes, AOR);

☐ Eventuele andere / informatie die belangrijk is voor de gegevens in de PHPP-berekening.

Grafische «as-built» documenten

Alle grafische documenten stemmen overeen met de « as-built » situatie van het gebouw. De grafische documenten zullen aangeleverd worden in digitaal formaat **.dwg of .dxf en/of .skp, alsook in pdf formaat**. Een papieren kopie mag eveneens bijkomend aangeleverd worden.

ARCHITECTUURPLANNEN

☐ Een **satellietbeeld** waarop duidelijk de bouwplaats is aangeduid en die toelaat de oriëntatie van het perceel te bepalen (bv. met maps.google.be) of een eventueel een recent plan van een landmeter waarop de exacte oriëntatie werd aangeduid

☐ **Inplantingsplan** waarop duidelijk is aangeduid:
→ Oriëntatie van het gebouw

→ Inplanting en profiel van omgevingselementen die een invloed hebben op de zonnewinsten: naastliggende gebouwen, niveauverschillen, bomen van een zekere omvang, andere obstakels... indien deze een impact hebben op de beschaduwing op het gebouw

☐ **Terreinprofielen** waarmee de hoogte kan ingeschat worden van omgevingselementen die impact hebben op de beschaduwing

☐ **Plannen van alle verdiepingen**, indien het om een renovatie gaat zowel in de huidige als in de geplande situatie

☐ Minimaal **2 doorsnedes** (relevante langse en dwarse snede) waarop de niveaus zijn aangeduid en het terreinprofiel, indien het om een renovatie gaat zowel van de situatie voor als na de renovatie

☐ **Alle gevels**, indien het om een renovatie gaat zowel in de huidige als in de geplande situatie

☐ Alle plannen, doorsnedes en gevels vermelden duidelijk de volgende informatie:

→ Aanduiding van elke verdieping en **benaming van alle vertrekken**

→ De **perceelsgrenzen** en de naastgelegen gebouwen

→ Het onderscheid tussen de ruimtes die deel uitmaken van het beschermd volume en de aangrenzend onverwarmde ruimtes (AOR)

→ Het tracé (m.b.v. polylines) van de geconditioneerde vloeroppervlakte en de verliesoppervlaktes in een aparte layer

→ Aanduiding en omschrijving van de samenstelling van de verschillende wandopbouwen van de verliesoppervlaktes

→ Voor elke bouwknoop de verwijzing naar het bijhorende detail

→ De nummering van deuren en vensters zoals ingegeven in de PHPP-berekening

→ Aanduiding van de opengaande vensters en deuren

→ Aanduiding van de vensters die voorzien zijn van zonwering (waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen positie en type van elke zonwering)

☐ **Technische details** van alle bouwknopen die ingegeven zijn in de PHPP-berekening (cfr. rubriek **Koudebruggen** in het tabblad «**Oppervlaktes**») waarop duidelijk de aard van de verschillende materialen is aangeduid en eventueel waar de luchtdichte laag zich bevindt. Tenminste de details van de volgende aansluitingen worden aangeleverd:

→ De aansluitingen tussen de **fundering en de binnen- en buitenmuren**

→ De aansluitingen tussen de verschillende types **buitenmuur en het dak**

→ De aansluiting tussen de **buitenmuren en de tussenvloeren**

→ De zijdelingse, onder- en bovenaansluitingen tussen de **vensters/deuren** en de wanden waarin ze zich bevinden, inclusief inbouw van de eventueel aanwezige zonwering

→ Specifieke aansluitingen die nog niet opgenoemd werden, maar wel aanwezig zijn in het project

PLANNEN VAN DE TECHNISCHE INSTALLATIES

☐ De plannen van het **ventilatiesysteem** waarop duidelijk aangegeven:

→ Het kanalennetwerk (met aanduiding van de diameters van de kanalen) en de positie van de pulsie- en extractiemonden, alsook de hieraan verbonden debieten

→ De plaats van de ventilatie-unit en de kanalen voor de toevoer van verse lucht en de afvoer van vervuilde lucht naar buiten

→ De positie van eventuele aardwarmtewisselaars (AWW)

☐ De plannen van de **verwarmingsinstallatie** waarop duidelijk aangegeven:

→ Het netwerk van de verwarmingsleidingen (met aanduiding van de diameters van de leidingen)

→ De plaats van de verwarmingsinstallatie

☐ De plannen van de **sanitair warm waterinstallatie** waarop duidelijk aangegeven:

→ Het netwerk van de sanitair warm waterleidingen (met aanduiding van de diameters van de leidingen)

→ De plaats van sanitair warm waterinstallatie

☐ Het **functioneringsschema** van de verwarmings- en sanitair warm waterinstallatie

Technische informatie

GEBOUWSCHIL

☐ De Belgische (ATG) of Europese (ETA) technische goedkeuringen van de verwerkte **isolatiematerialen** zoals ingegeven in de rubriek **warmtegeleidingscoëfficiënt** λ van de materialen in het tabblad «**U-waardes**»

☐ Het bewijs van het merk, type, dikte en hoeveelheid van het op de werf gebruikte **isolatieproduct**. Dit kan geleverd worden d.m.v. een éénduidige, unieke productomschrijving op een leveringsbon, een door de architect ondertekende fiche, een vorderingsstaat of een factuur.

☐ De goedkeuringen en certificaten van de deuren, vensters en koepels (in overeenstemming met de werkelijk geplaatste producten)

→ **Beglazingen**: Technische fiches/certificaten van de beglazingen met berekeningen volgens normen EN673, EN674, EN 675, EN410

→ **Schrijnwerkprofielen**: Technische fiches/certificaten van de schrijnwerkprofielen met berekeningen volgens normen EN ISO 10077-1 et -2, EN 12412-1

→ **Deuren**: Technische fiches/certificaten van de deuren met berekeningen volgens normen NBN EN 14351-1, NBN EN ISO 12567-1, EN ISO 10077-1 et -2 + aankoopbewijzen

→ **Koepels**: Technische fiches/certificaten van de koepels met berekeningen volgens normen EN ISO 10077-1 et -2 en in overee stemming met de eisen in dit vademecum

☐ De **gedetailleerde bestelbon** van de deuren/vensters (en/of factuur, vorderingsstaat) met **éénduidige beschrijving** van de op de werf geplaatste **producten** (merk en type van de producten)

☐ De technische fiches/certificaten van de zonwering, berekend volgens de norm EN 13363-1:2007 + aankoopbewijzen waarmee de zonnereductiefactor F_c kan aangetoond worden

VENTILATIE EN LUCHTDICHTHEID

☐ Testrapport/certificaat van de ventilatiegroepen uitgereikt door een onafhankelijke derde partij, waarop duidelijk:

→ Het **rendement** van de **warmtewisselaar** volgens de eisen in dit vademecum (PHI certificaat, EPBD lijst of proefrapport volgens de EPB eisen)

→ Het **elektrisch verbruik** van de ventilatoren volgens de eisen in dit vademecum

→ Het **bereik** van het **werkingsdebiet** van de ventilatie-unit

☐ Kopie van het **aankoopbewijs** van de ventilatie-unit

☐ Inregelrapport van het ventilatiesysteem, opgesteld en ondertekend door de installateur, met vermelding van de gebruikte inregelapparatuur en de kalibratiedatum hiervan

☐ Het **testr**apport van de luchtdichtheid van de ventilatiekanalen, indien deze werd uitgevoerd

☐ Het volledig proefrapport van de luchtdichtheidstest van het gebouw, uitgevoerd volgens norm EN 13829 (test uitgevoerd op het gebouw zowel in onderdruk als overdruk te plaatsen), volgens meetmethode A van hiervoor vermelde norm, ondertekend door de persoon die de test heeft uitgevoerd. Deze test moet uitgevoerd worden door een derde partij die volledig onafhankelijk is van de aannemer of de klant

☐ De beschrijving van een eventueel aanwezige **geothermische warmtewisselaar** alsook de technische fiche en aankoopbewijs hiervan

VERWARMING EN SANITAIR WARM WATER

- ☐ De **technische fiches van de geïnstalleerde producten** waarmee de in PHPP ingevulde gegevens kunnen nagekeken worden en waarin de Europese normen vermeld worden waarmee de kenmerken bepaald zijn, alsook de aankoopbewijzen hiervan
- ☐ De **technische fiches van de hulpstroom voor verwarming en sanitair warm water** waarmee de in PHPP ingevulde gegevens kunnen nagekeken worden alsook de aankoopbewijzen hiervan
- ☐ De **technische fiches van de productiesystemen van hernieuwbare energie** waarmee de in PHPP ingevulde gegevens kunnen nagekeken worden en waarin de Europese normen vermeld worden waarmee de kenmerken bepaald zijn, alsook de aankoopbewijzen

Foto's

Alle foto's worden aangeleverd in digitaal formaat en in hoge kwaliteit.

- ☐ Foto's van het **verloop van het bouwproces** die de verschillende toegepaste energetische aspecten aantonen
- ☐ Foto's van het afgewerkte gebouw, meerbepaald foto's van elke gevel, loodrecht hierop getrokken
- ☐ Foto's van de **omgeving van het gebouw,** meerbepaald de elementen die een invloed hebben op de beschaduwing en de zonnewinsten
- ☐ Foto's die de goede **uitvoering van de technische details** aantonen
- ☐ Foto's die de positie van de **ventilatie-unit** aantonen en de **lengte van de ventilatiekanalen** die ingegeven werden in PHPP, alsook de isolatiediktes hiervan
- ☐ Foto's van de uitvoering van de aardwarmtewisselaar, indien aanwezig
- ☐ Foto's van de **verwarmings- en sanitair warm waterinstallatie** (productiesysteem, positie van leidingen binnen en buiten het beschermd volume...).

Colofon

Document ontwikkeld en gerealiseerd door
Passiefhuis-Platform vzw & Plate-forme
Maison Passive asbl

Coördinatie
Aurore Vandenberghe (pmp), Stefan Van Loon (PHP)

Redactie:
Aurore Vandenberghe (pmp), Benoît Quevrin (pmp),
Bert Vanderwegen (PHP), Cecile Isaac (pmp),
Christophe Marrecau (PHP), Emmanuel S'Heeren (pmp),
Jeroen Poppe (PHP), Marny Di Pietrantonio (pmp),
Stefan Van Loon (PHP), Wouter Hilderson (PHP)

Grafische coördinatie:
Cécile Isaac (pmp)

Met de steun van:
Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het Waals Gewest

Hebben aan dit document meegewerkt
@HOME EB bvba
1A, 5+ Architecten bvba
AC-DC (Caudron Ariane)
Architect Steven Verbeke bvba
Acrotere sprl (Defay Antoinette)
AG Vespa
AN5 architectes sprl (Paternoster Julien)
architect Gert Nys
architect mark vandervoort bvba
architect Miguel De Mooter
architect Pol Maes, architect Rien Rossey
architectenbureau de lange bvba
architectenbureau Denc!-studio bvba
Ariade Architectes
Arkana
Artiklima
AVL nv

Bast architects & engineers
bbouwadvies
Bestbuildingconcept bvba
Bouwbedrijfsiemensma
Bouwunie
Brouae snc (Forthomme Gérôme)
Bureau d'étude Objectif Zéro Energie (Kints Caroline)

Climavent bvba
Codume

De Noordboom CVBA

e.ba
ECOBATingénierie (Duhamel Maxence)
Energy village sprl (Deconinck Aurélien)
EMS
Enesta sprl
Ensapro
eprojecten
Eternit n.v.
evr-Architecten

Fedustria vzw
Finstral
Foamglas PCE

GAB
Goulard Quentin
Green Consulting
GreenCube
Grontmij

Helia Plastic Color nv
Hermans Hout & Habitat
Hoffmann & Dupont sprl

Infinum bvba
Ingenium nv
Institut de Recherche en Energie de l'UMons
(Paternoster Julien)
Interproject
Ir.architect Peter Geldof bvba
Isoproc
Isover Saint-Gobain

Jonckheerewood

Leclercq Thomas

M3E
Mak@n
Mathieu Gijbels
MK Engineering

NEO-architectuur bv bvba

Raamfabriek Vlieghe nv

Plumco, RaCo bvba

Responsible Young Architects sprl (Vanden Breede Benoît)

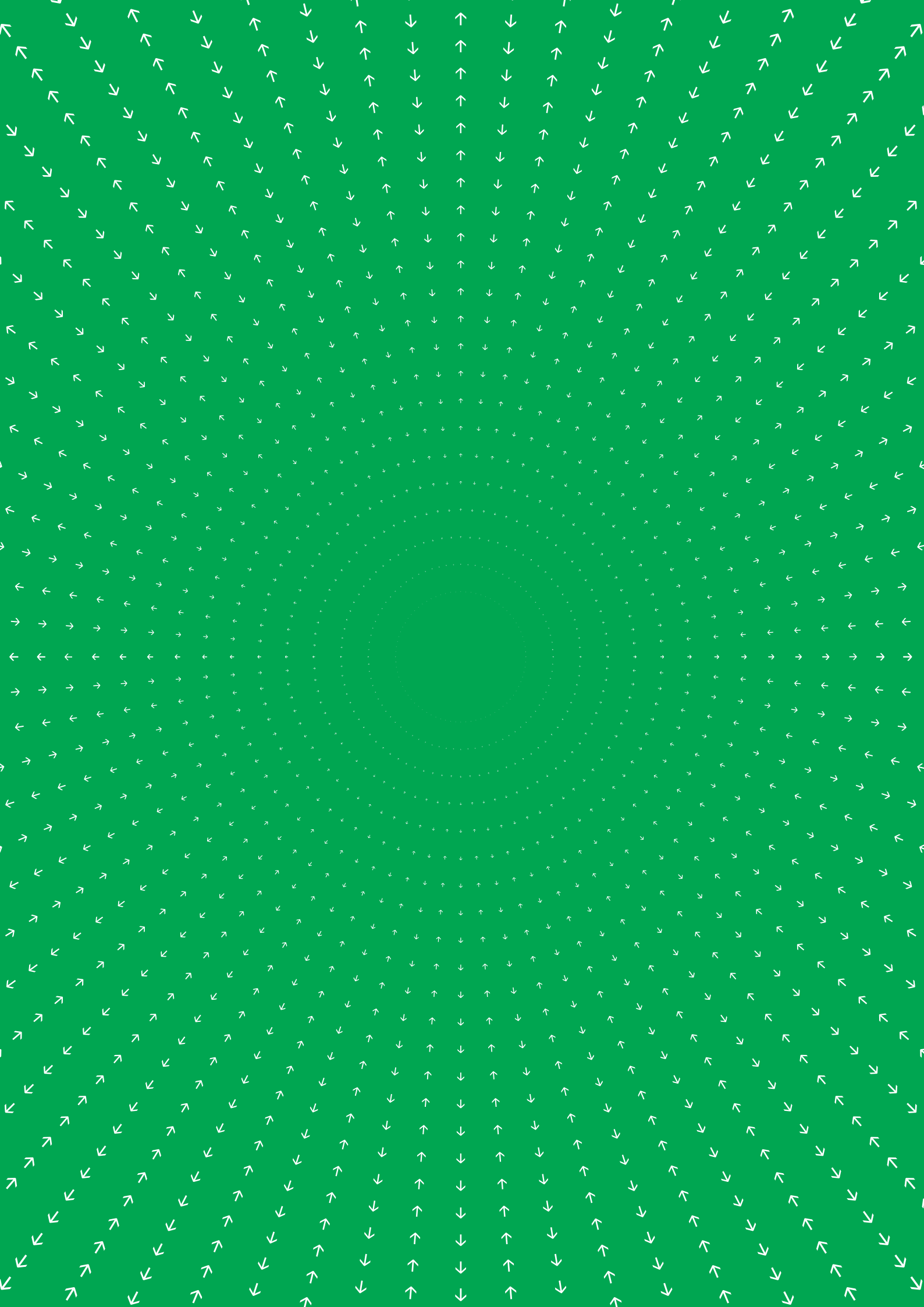
Sechehaye Architecture & Design sprl (Sechehaye Christophe)
SEI cvba
Solutions (Spies Benoit)
STABO
Stabo cvba
stroomop bvba

Timmerbedrijf Veltmeijer

Ugent
Velux Belgium
Viban Bvba
VK Engineering
VK Studio
VMSW
Wienerberger
XAcTO bvba architectenvennootschap
YBH.

Vertaling
BLS - Brussels Language Services

Grafische vormgeving
ekta

Vademecum residentieel 2013, editie 1.0 - 2013

© Passiefhuis-Platform vzw & Plate-forme Maison Passive asbl
Alle rechten van reproductie en vertaling voorbehouden voor alle landen
Gedrukt in België