

PROJECT:

EPB VERSLAG

Nieuwbouw ² driegevelwoningen
Deelproject linker woonst,

Rekestraat 42, 9500 Geraardsbergen

STUDIEBUREAU

BOUWHEER



iGenia Bouwconsulting
Achterstraat 6
9550 HERZELE
tel 053/39.43.38
mob 0472/91.90.70
info@iGenia.be
www.iGenia.be
BTW BE 0533 949 366

Jan Van Der Elst
Rekestraat 42
9500 Geraardsbergen
Tel: 0468/20.45.51

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

1 INLEIDING

1.1 De aandachtspunten tijdens uw bouwproject inzake EPB

- Ten minste 8 dagen voor de start van de ruwbouwwerken dient iGenia hiervan op de hoogte gebracht te worden;
- iGenia moet op de hoogte worden gesteld door de bouwheer van op de dag hij zijn bouwproject in gebruik neemt;
- Ventilatie in bouwprojecten zijn verplicht. Natuurlijke afvoer kan enkel via verticale kanalen met zelfregelende roosters of horizontale kanalen met afvoerroosters;
- De boete(s) bij het niet plaatsen van ventilatiesystemen is in grootte orde van de installatie zelf!
- Kamers ingericht onder het dak waarbij geen ramen zijn geplaatst kan men toevoer voorzien via dakramen (veluxen) of verluchttingsroosters in het dak!
- Aanpassingen in de materialen dienen ons steeds meegedeeld te worden!
- De U-waarde van raamprofielen kan het K-Peil sterk beïnvloeden, hoe lager, hoe beter!
- Isolerende chape isoleert minder dan in situ gespoten PUR, de lambda-waarde verschilt enorm!
- Het is onmogelijk om onder het max. E-peil de blijven met elektrische verwarming!
- Voor het afsluiten dient een fiche ingevuld te worden over ketel, ventilatiedebieten,...

1.2 Normen waaraan uw project moet voldoen

De EPB-eisen hebben als doel het energieverbruik te verminderen. In de praktijk moet er beter geïsoleerd worden en dienen meer rendabele installaties voor verwarming en warm water geplaatst te worden. Bovendien is een ventilatiesysteem verplicht teneinde een gezond binnenklimaat te bekomen. De mate van isolering en het primair energieverbruik worden vertaald in twee waarden: het **K-peil** en het **E-peil**.

1.2.1 E-peil

Het **E-peil** geeft het energieverbruik van het gebouw weer en mag maximaal 70 bedragen. Hierbij wordt rekening gehouden met de energieverbuiken voor ruimteverwarming, sanitair warm water en ventilatie maar eveneens de eventuele aanwezigheid van PV-panelen (fotovoltaïsche panelen) of een zonneboiler.

1.2.2 K-peil

Het **K-peil** is een waarde voor het isolatiepeil van het gebouw en is afhankelijk van de bestemming. Voor woon- en kantoorgebouwen bedraagt de maximale waarde 40. Uiteraard zal het K-peil een sterke invloed hebben op het E-peil.

1.2.3 U- en R- waarden

Met de energieprestatieregelgeving worden maximale warmtedoorgangscoefficienten (U-waarden) opgelegd aan de scheidingsconstructies (muur, vloer, dak, raam, deur, ...). Voor bepaalde scheidingsconstructies gelden minimale warmteweerstanden (R-waarden), in plaats van maximale U-waarden.

1.2.4 Ventilatie

De ventilatie-eisen hangen zowel af van de 'aard van het werk' als van de 'bestemming', en zelfs van de functie van elke ruimte:

- Bij een deelproject 'verbouwing' moeten enkel voor droge ruimte waar ramen vervangen worden, minimale toevoeropeningen voorzien;
- Bij andere werkzaamheden moet een volledig ventilatiesysteem geïnstalleerd worden;

1.2.5 Oververhitting

Enkel bij woongebouwen moet het risico op oververhitting onderzocht worden. De oververhittingsindicator moet onder een drempelwaarde blijven. Dat is een eis op het vlak van binnenklimaat.

Voor een zo laag mogelijk E-Peil is het sowieso interessant om het oververhittingsrisico voor alle gebouwen zo veel mogelijk te beperken.

Hoe kan het risico op oververhitting beperkt worden?

Van in de ontwerpfase moet aandacht besteed worden aan:

- De oriëntatie van de vensters;
- De zonnetoetredingsfactor van de beglazing;
- Effectieve zonwering aan de vensters;
- Beschaduwing van vensters door luifels;
- Een bouwwijze met een zeker 'zwaarte';

Gebouwen met relatief veel venster t.o.v. het Beschermd Volume (BV) is het moeilijk de oververhittingsparameter te beperken.

Lichte bouwwijzen (houtskelet) kan de oververhittingsparameter doen toenemen. Deze bevat minder thermische capaciteit dan traditioneel metselwerk of beton. Deze laatste bevatten meer thermische inertie.

1.2.6 Netto-energiebehoefte

Voor stedenbouwkundige aanvragen of meldingen voor woongebouwen van 2012 moet de netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming beperkt worden.

De netto-energiebehoefte voor ruimteverwarming mag niet meer dan 70kWh/m² zijn. Op die manier wordt het beperken van de warmtevraag van een gebouw gestimuleerd.

Men kan de warmtevraag beperken door:

- Beter thermisch te isoleren;
- De ventilatieverliezen, zowel de bewuste als de onbewuste, te beperken bijvoorbeeld door luchtdichter te bouwen;
- De warmtewinsten optimaal te benutten;

2 OVERZICHT GEBRUIKTE MATERIALEN

(Deze dienen nog aangevuld te worden voor een correcte implementatie in de software. Hoe nauwkeuriger de ingave, hoe beter uw E-peil en K-peil zal zijn). Zie toegestuurde lijst met vragen.

OPBOUW GEVEL

Bouwlaag	Materiaal	d (cm)	λ (W/mK)	U-Waarde (W/m ² K)	U-Max (W/m ² K)
Gevelsteen	Sevilla Desaeger Berlijn	9	0,83	0.31	0.60
Spouw	Matig geventileerd	3	–		
Isolatie	Recticel Eurowall	7	0.024		
Binnenspouwblad	Thermobloc ploegsteert	19	0.27		
Afwerking	Knauf	0.8	0.7		

OPBOUW GEMENE MUUR

Bouwlaag	Materiaal	d (cm)	λ (W/mK)	U-Waarde (W/m ² K)	U-Max (W/m ² K)
Isolatie	Isover Partywall	3	0.035	0,54	1,00
Binnenspouwblad	Thermobloc ploegsteert	19	0.27		
Afwerking	Knauf	0.8	0.7		

OPBOUW PLAT DAK

Bouwlaag	Materiaal	d (cm)	λ (W/mK)	U-Waarde (W/m ² K)	U-Max (W/m ² K)
Spanten	Voorgespannen beton	25	1,7	0.51	0.40
Hout – Isolatie	Politherm 200	11	0,066		
Afwerking	Kalk	0,8	0.7		

OPBOUW VLOER OP KELDERRUIMTE

Bouwlaag	Materiaal	d (cm)	λ (W/mK)	U-Waarde (W/m ² K)	U-Max (W/m ² K)
Vloerplaat op kelder	DB Gewapend beton	20	1,7	0,39	0.40
Isolatie	Schuimbeton Cemmix 400	8	0,09		
Chape	Politherm 200	8	0,066		
Afwerking	Vloertegels	1	1,2		

SCHRIJNWERK

Bouwlaag	Materiaal	D(cm)	λ (W/mK)	U-Max (W/m ² K)
Raamprofielen	SAPA avantis 55	5,5	1,35	U max: 2,2 W/m ² k
Beglazing	Dubbelglas Clima Plus One		1,0	
Afstandshouder	Isolerende afstandshouders	–	–	U max: 2,2 W/m ² k
Schuifraam	SAPA avantis 55		1,1	
Deur	SAPA avantis 55	–	1,1	U max: 2,2 W/m ² k

- Voor het schrijnwerk is gerekend met bovenstaande voorstellen.
- Zorg dat de gekozen poort en deur(en) voldoen aan de EPB eisen. Vraag steeds technische fiches op.
- Breng IGENIA steeds op de hoogte wanneer er wijzigingen gebeuren in het ontwerp.

3 BOUWKNOPEN IN UW BOUWPROJECT

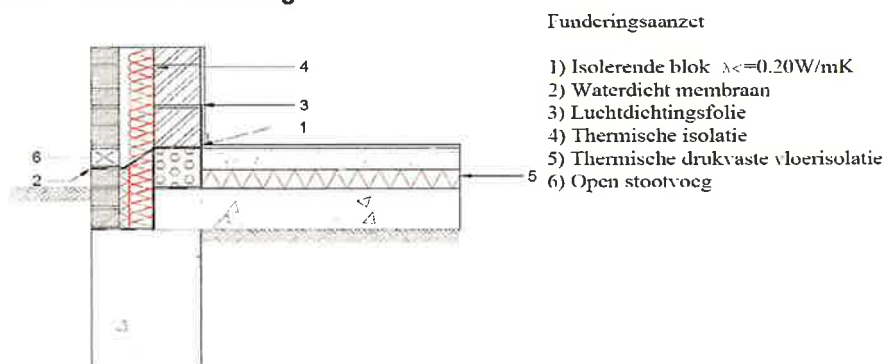
3.1 Wetgeving

Voor bouwaanvraagdossiers vanaf 1 januari 2011 moeten bouwknopen ingerekend worden in de EPB-verslaggeving. In dit geval wordt gerekend met optie B: "EPB-aanvaardebouwknopen".

Hieronder kan men een overzicht terug vinden van bouwknopen die voor uw woning van toepassing zijn en die bijgevolg EPB-aanvaard zijn. Indien het detail anders wordt uitgevoerd, dan dienen wij hiervan tijdig op de hoogte te worden gebracht.

3.2 Gedetailleerd overzicht van de bouwknopen in uw bouwproject

3.2.1 Aanzet fundering



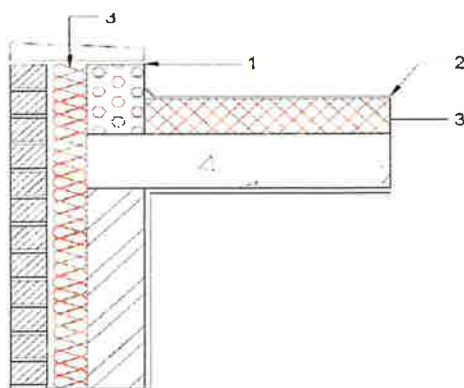
Funderingsaanzet

- 1) Isolerende blok $\lambda \leq 0.20 \text{ W/mK}$
- 2) Waterdicht membraan
- 3) Luchtdichtingsfolie
- 4) Thermische isolatie
- 5) Thermische drukvaste vloerisolatie
- 6) Open stootvoeg

Voorbeelden van geïsoleerde stenen

Merk:	Minimale hoogte [cm]
cellumat	27
Perinsul	10
Marmox thermoblok nano	6
Ytong C3/450	25

3.2.2 Aansluiting dakopstand



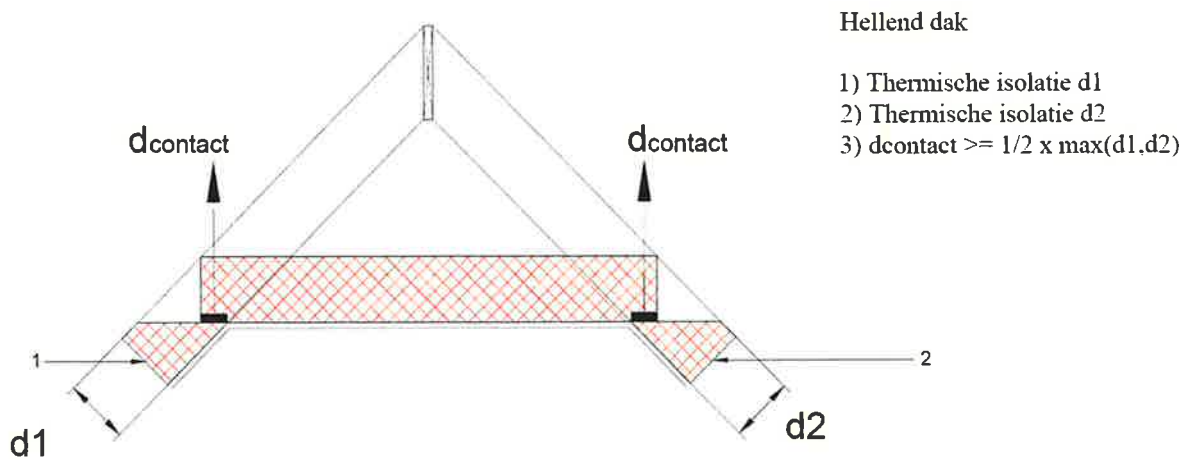
Dakopstand

- 1) Isolerende blok $\lambda \leq 0.20 \text{ W/mK}$
- 2) Waterdicht membraan
- 3) Thermische isolatie

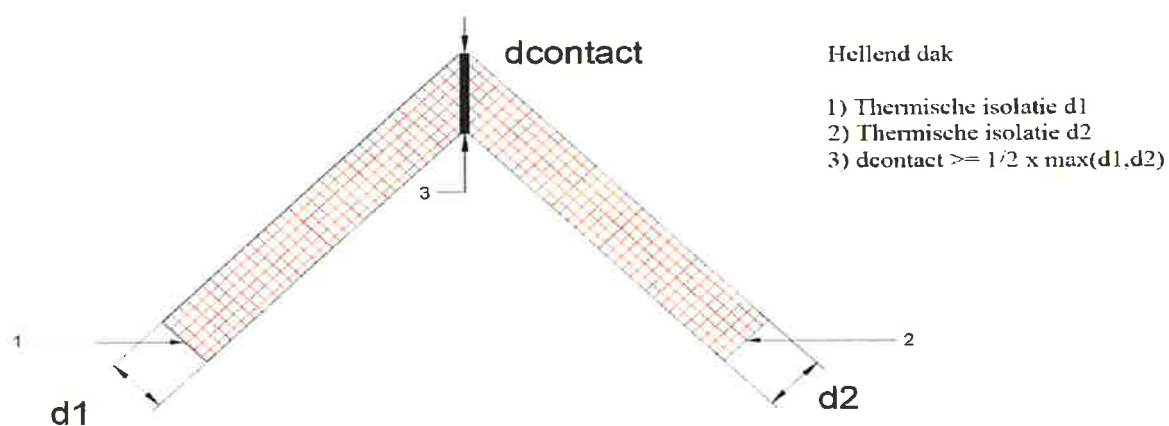
Voorbeelden van geïsoleerde stenen

Merk:	Minimale hoogte [cm]
cellumat	27
Perinsul	10
Marmox thermoblok nano	6
Ytong C3/450	25

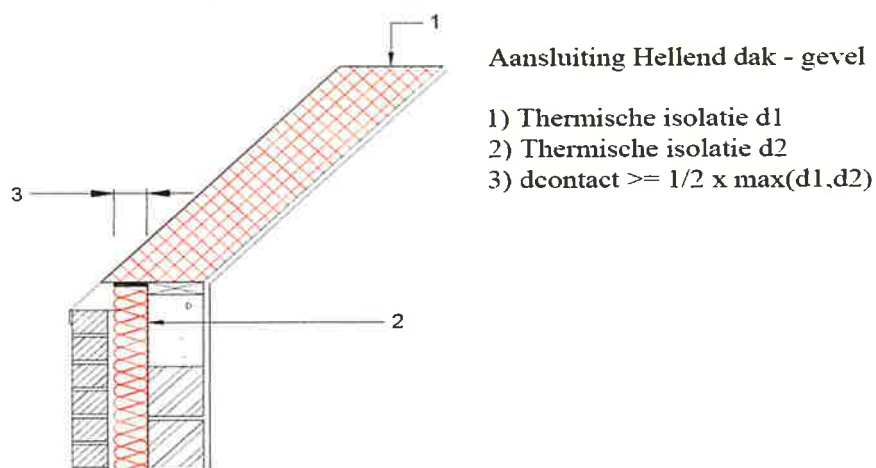
3.2.3 Aansluiting dakisolatie en plafond



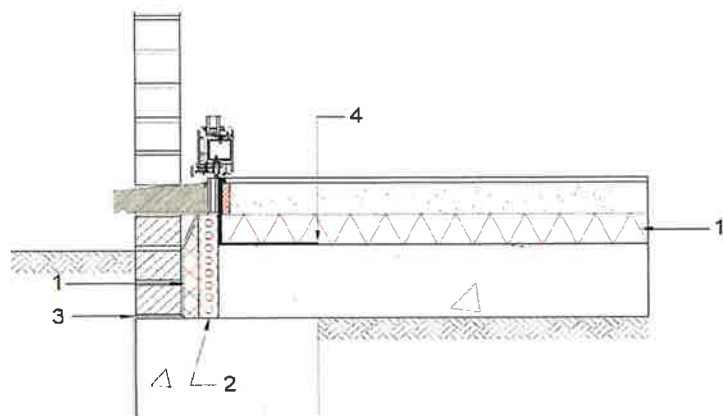
3.2.4 Aansluiting dakisolatie



3.2.5 Aansluiting dakisolatie en gevelisolatie



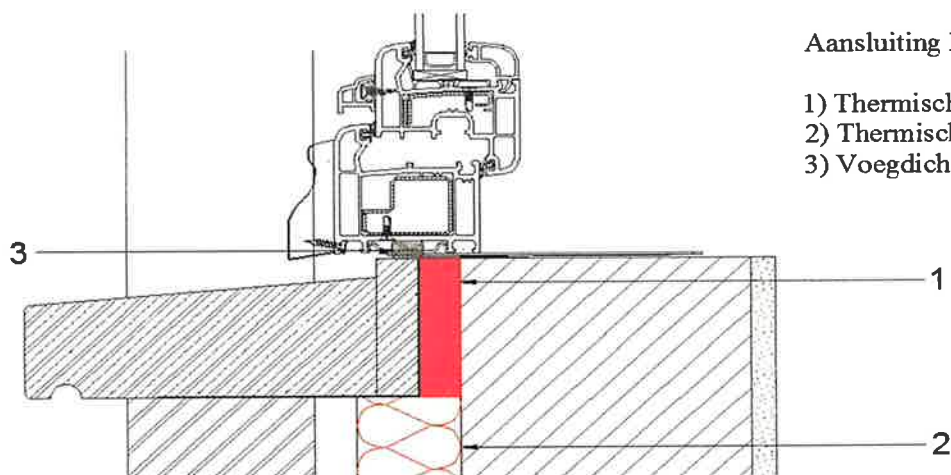
3.2.6 Aansluiting Dorpel



Aansluiting Deur/Venster

- 1) Thermische drukvaste isolatie
- 2) Drukvaste thermische onderbreking
- 3) Waterdicht membraan
- 4) Luchtdichtingsfolie

3.2.7 Aansluiting raam

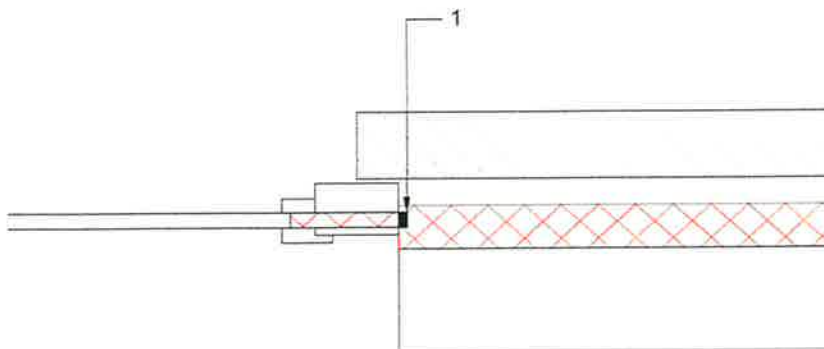


Aansluiting Raam

- 1) Thermische onderbreking
- 2) Thermische isolatie
- 3) Voegdichtingsband

3.2.8 Aansluiting venster en gevelisolatie

Raam/deurprofiel met thermische onderbreking
1) dcontact



Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

4 OVERZICHT INSTALLATIES IN UW BOUWPROJECT

(Deze dienen nog aangevuld te worden voor een correcte implementatie in de software die tot verbetering van het E-peil en K-peil leidt.)

VERWARMING	
Warmtepomp	-
Gelijkvloers: Vloerverwarming	Ja
Verdieping: Vloerverwarming	Nee radiatoren
Buitenvoeler	ja

WARMTEWISSELAAR	
Afvoer douche 1 ^e verdiep	Nog te specificeren

- Warmtewisselaars bij afvoer van douches worden in rekening gebracht bij de E-PEIL berekening. Steeds positief effect!

TYPE WW-PRODUCTIE	
Elektrische warmtepomp	Nee
Plaats:	-
Tappunt warmwater	Verschillende plaatsen
	Open keuken
	Bad
	Douche

OVERVERHITTINGSFACTOR	
Max. 17500 kh	8000Kh

ZONNEWERING	
Niet / wel aanwezig	Nog te specificeren

VENTILATIE	
Type	D-Systeem
Type ventilator:	Wisselstroom
Configuratie:	Forfaire waarden

ANDERE	
Zonneboiler	Elco AURON 200 f -> 2 x 3,64m ²
Warmtepomp	Nee
PV-panelen	Nee

5 DE DIMENSIONERING VAN UW VENTILATIESYSTEEM

De berekening van het ventilatiesysteem is conform aan de Belgische norm NBN D50-001.

Aansluitend op de berekeningen die worden gemaakt voor de ventilatie van uw woning kan u onderstaande informatie als adviserend gedeelte beschouwen.

Welke invloed deze hebben op de energieprestatie van u woning is in vorige hoofdstukken uitvoerig besproken. Aangezien er vier soorten ventilatiesystemen beschikbaar zijn moeten er voor deze systemen verschillende berekeningen gemaakt worden. Afhankelijk van uw keuze ventilatiesysteem zijn bepaalde gegevens belangrijker dan andere. De berekeningen van het ventilatiesysteem geef je aan uw fabrikant ventilatiesysteem. Deze moeten de berekende debieten (bij mechanische ventilatie) en roosterafmetingen (bij natuurlijke ventilatie) respecteren om te kunnen voldoen aan de ventilatievereisten.

5.1 Het berekende ventilatiesysteem type D voor uw bouwproject

5.1.1 Een overzicht van de gewenste debieten

5.1.2 Mechanische toevoer in de drogeruimten zijn:

Ruimte	Opp. (m ²)	Min. toevoer Q (m ³)	Ontwerp toevoerdebit
Woonruimte	67,53	150	150
Mastersbedroom	23,32	72	72
Slaapkamer2	35,91	59,9	60
Slaapkamer3	17,6	59,9	60
Bureau	21,56	72	72

5.1.3 Doorstroming van de lucht via de binnendeuren:

Ruimte	Minimale debiet (m ³ /h)	Min.sectie onder de deur (cm ²)
Open keuken	50	140 (opening zonder deur)
Mastersbedroom	25	70
Slaapkamer2	25	70
Slaapkamer3	25	70
Bureau	25	70
Badkamer	25	70
WC1	25	70
Woonruimte	25	70

5.1.4 Mechanische afvoer in de natte ruimten zijn:

Ruimte	Oppervlakte (m ²)	Min.debiet (m ³)	Ontwerp afvoerdebit
Open keuken	67,53	75	75
Badkamer	13,17	50	50
WC	1,20	25	25

- Deze berekende ventilatiegegevens moeten ter beschikking worden gesteld aan de aannemer van het ventilatiesysteem. (Afh. Van keuze ventilatiesysteem men opteert).
- Er moet steeds een stavingstuk worden overhandigd aan IGENIA opgemaakt door een erkende installateur.

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

6 BESLUIT

Betreft: Nieuwbouw van 2driegevelwoningen, met deelproject 1 de linkerwoonst gelegen in de Rekestraat 42,9500 GERAARDSBERGEN.

Bouwheer: CENTRACO BVBA

CONCLUSIES BIJ DE OPMAAK VAN DE STARTVERKLARING – (28/11/13)

Advies tot verbetering:

- Kies duurzame ventilatoren op gelijkstroom (3 E-Peil punten winst)
- Maak gebruik van een deel hernieuwbare energie:
 - Een thermische zonneboiler van ongeveer 4m² kan het E-Peil ongeveer 6 punten doen dalen.
 - Uiteraard heeft verwarmen met een warmtepomp een gunstige invloed op het E-PEIL
- Bouw luchtdicht. De blowerdoortest leidt tot 10 E-peil punten winst (afhankelijk hoe luchtdicht de woning is)
- Er is geen vloerverwarming op het 1^e verdiep. Radiatoren heeft een minder gunstige invloed op het E-peil.
- Algemeen duurzame materialen gebruiken!
- De aannemers ruwbouw moeten aandacht besteden aan "EPB-aanvaarde" bouwknopen zoals beschreven in het document. Is een knoop "niet-EPB aanvaard" uitgevoerd, wordt deze in detail ingegeven bij de aangifte en daalt zowel het E-peil als K-peil met forfaitaire waarden.

Persoonlijk inbreng:

Er werd verondersteld dat in de toekomst gebruik wordt gemaakt van 2 zonneboilers type ELCO AUTRON 200 f.

Wordt deze veronderstelling geen werkelijkheid dan zal het E-PEIL stijgen en een slechter resultaat opleveren dan wat gesimuleerd werd met de startverklaring.

VOLGENDE ZAKEN ONTBREKEN VOOR DE EPB AANGIFTE:

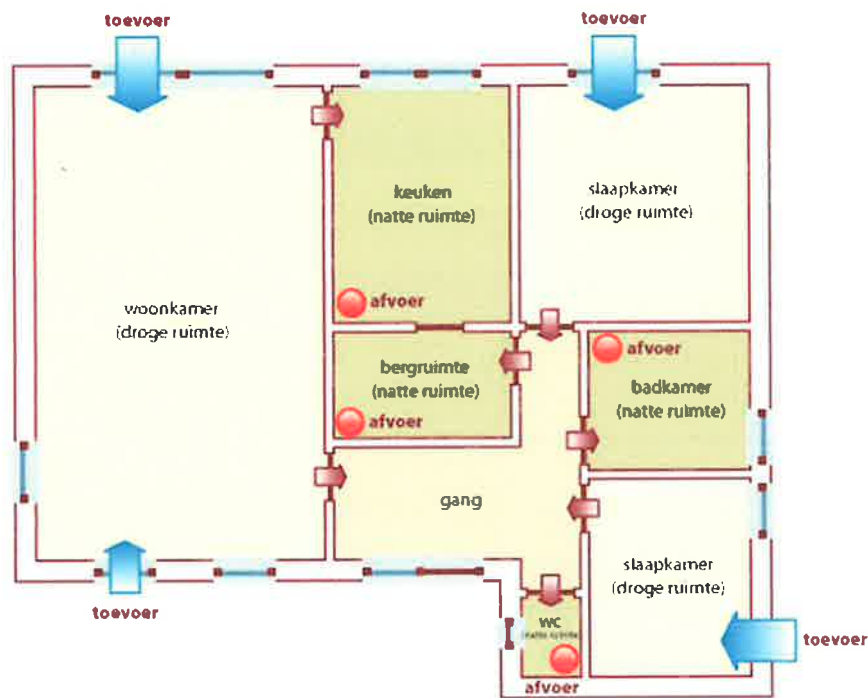
- GELIEVE HET PLAN VAN HET 1^e VERDIEP TE OVERHANDIGEN AAN IGENIA
- LEVER MIJ DE OFFERTE/BESTEK DIE HOORT BIJ DE FACTUUR DIE GEMAAKT IS VOOR DE RAMEN EN OVERIGE SCHRIJNWERK.
- EXACTE GEGEVENS VAN HET GLAS IN DE RAMEN

7 VENTILATIE

7.1 FAQ

7.1.1 Wat is het principe van ventileren?

grondplan woning



Figuur 1: Schematische voorstelling van ventilatie in een woning

7.1.2 Moet ik voldoen aan de eisen in de energieprestatie regelgeving qua ventilatie?

Het is verplicht sinds 1 januari 2006 te voldoen aan de ventilatienorm. Indien de werken kaderen in werkzaamheden waarvoor een bouwaanvraag moet worden ingediend, moet worden voldaan aan de eisen uit de energieprestatie regelgeving. Een overzicht van deze ventilatie-eisen vindt u hieronder:

- De ventilatie-eisen hangen zowel af van de 'aard van het werk' als van de 'bestemming', en zelfs van de functie van elke ruimte;
- Bij een deelproject 'verbouwing' moeten men enkel voor de droge ruimten waar ramen vervangen worden, minimale toevoeropeningen voorzien;
- Bij andere werkzaamheden moet een volledig ventilatiesysteem geïnstalleerd worden.

7.1.3 Waarom is ventileren in een woning belangrijk?

Een gezond binnenklimaat is zeer belangrijk voor elke bewoner (eigenaar of huurder) van de woning.

Een kort filmpje op www.binnenklimaat.be legt duidelijk uit waarom.

Er zijn drie goede redenen om voldoende te ventileren:

Mensen gebruiken zuurstof en ademen koolstofdioxide en waterdamp uit. Onvoldoende zuurstoftoevoer

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

maakt lucht muf. Voldoende aanvoer van zuurstof door te ventileren is belangrijk voor de gezondheid van mens en huisdier. Het bevordert ook de goede werking van verbrandingstoestellen en verlaagt de kans op CO-vergiftiging door die toestellen. Elk gezin produceert per dag 10 á 20 liter woonvocht door te koken, te wassen, te douchen ... Door te ventileren en de vervuilde lucht af te voeren vermindert de kans op geuren, allergieën en wordt condensatie en schimmelvorming op de muren vermeden. Hinderlijke of schadelijke stoffen die in de woning vrijkomen, krijgen door ventilatie geen kans om daar te blijven en zich op te stapelen.

7.1.4 Hoe bekom ik een goede ventilatie?

Minimaal en gecontroleerd ventileren is meer dan vensters en deuren openzetten. Een gecontroleerde ventilatie zorgt voor het evenwicht tussen voldoende en niet overmatig ventileren. Dat is belangrijk om het energieverlies te beperken.

Het principe van een goede basisventilatie is gebaseerd op:

- de toevoer van verse lucht
- de doorstroming van lucht in de woning
- de afvoer van vervuilde lucht

Verse lucht wordt toegevoerd via droge ruimtes: woonkamer, slaapkamers, bureau ... Deze verse lucht moet via de tussenruimtes (gang, trappenhuis ...) kunnen doorstromen naar de natte ruimtes: keuken, badkamer, toilet, wasruimte, doucheruimte ... Vanuit de natte ruimtes wordt de vochtige, vervuilde lucht afgevoerd.

7.1.5 Hoeveel moet men volgens de opgelegde norm ventileren?

De Belgische ventilatienorm (NBN D 50-001) bepaalt hoe snel een bepaalde hoeveelheid lucht in een ruimte ververst moet worden.

In principe bedraagt de nodige hoeveelheid lucht die toegevoerd en afgevoerd moet worden 3,6 m³/h per vierkante meter vloeroppervlak van de ruimte.

De norm vermeldt ook de minimale hoeveelheden toevoer- of afvoerlucht per ruimte (woonkamer, slaapkamer, keuken, badkamer ...). Om het energieverbruik onder controle te houden, laat de norm toe de luchthoeveelheden voor bepaalde ruimtes te beperken.

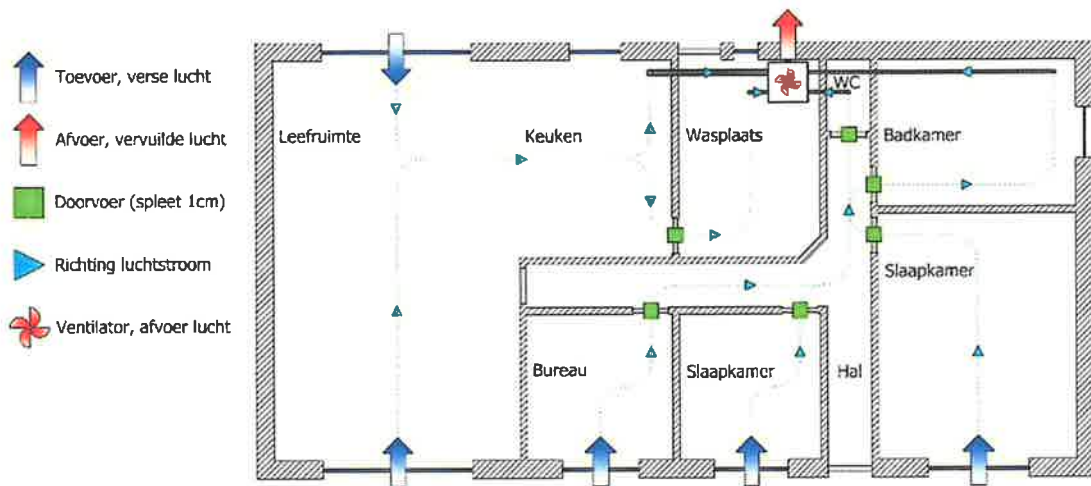
7.1.6 Ventilatie: D systeem of gecertificeerd C systeem en waar op letten?

In elke nieuwbouw is een goed ventilatie systeem zeer belangrijk om tot een goed werkend eind product te komen. Om aan de huidige EPB-norm te voldoen heeft een bouwheer de keuze tussen een gecertificeerd C systeem en een D systeem. In dit artikel bespreken we het nut van een ventilatie systeem en de verschillen tussen een gecertificeerd C systeem en D systeem.

7.1.7 Wat is een gecertificeerd C systeem?

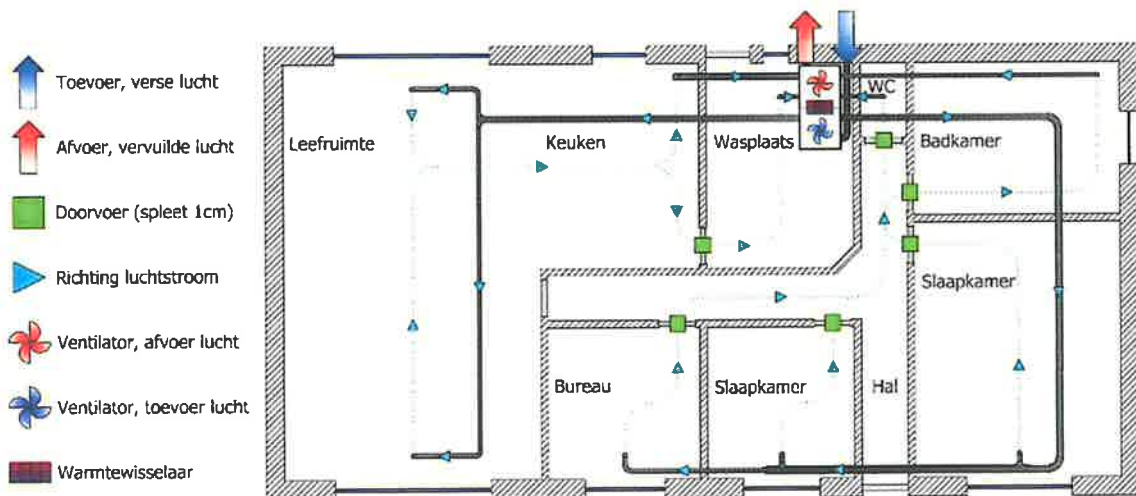
Bij een gecertificeerd ventilatie systeem C komt er lucht binnen via roosters in de ramen en wordt er mechanisch lucht afgevoerd via een centraal afvoer systeem. Het "gecertificeerd" bij het gecertificeerd C systeem wijst erop dat er een sensor in het mechanisch afvoer systeem zit die opmeet hoeveel vocht en/of CO₂ er in de afgevoerde lucht zit. Afhankelijk van deze meten gaat het systeem wel of niet afvoeren. Hierdoor wordt er enkele lucht afgevoerd wanneer het nodig is en gaat men niet onnodig opgewarmde lucht naar buiten blazen. Dit zorgt immers voor een grote energie verspilling. Hoe goed of slecht een gecertificeerd C systeem presteert wordt uitgedrukt aan de hand

van de m_{DC} -factor die officieel moet goedgekeurd worden door het VEA (Vlaams energie agentschap). Hier vindt men meer uitleg en de m_{DC} -factor van verschillende gangbare systemen.



7.1.8 Wat is een D ventilatie systeem?

Bij een D ventilatie systeem wordt er zowel mechanisch lucht toe-als afgevoerd. Het voordeel van een D systeem is dat de warme afvoerlucht gebruikt kan worden om de koude lucht voor te verwarmen. Hierdoor wordt een stuk van de warmte die naar buiten wordt geblazen gerecupereerd.



7.1.9 Wat zijn de voor en nadelen van gecertificeerd C systeem en D systeem?

Het grootste voordeel van een D systeem is dat de energie die in de afgevoerde lucht zit voor een groot deel wordt gerecupereerd. Als het systeem juist wordt ingesteld is het dus veel energie vriendelijker dan een gecertificeerd C systeem. Het grootste nadeel van een D systeem is dat de lucht die in het gebouw wordt ingeblazen door een buizen systeem wordt getransporteerd. Als dit buizen systeem niet wordt onderhouden kunnen ze vuil worden en dit leidt ertoe dat de lucht die in het gebouw wordt ingeblazen ongezond is. Om dit te voorkomen zijn er filters die

aan de ingeblazen lucht eerst filteren zodat de lucht die in de buizen terecht komt proper is. Deze filter moeten om de maand worden uitgeruimd (gewoon met de stofzuiger over gaan) en na twee jaar worden vervangen.

Indien een D systeem goed wordt onderhouden zullen er weinig problemen zijn. De problemen ontstaan vooral wanneer dat de bewoners zich niet bewust zijn van het ventilatie systeem dat zich in hun huis bevindt. Hierdoor zullen ze het ook niet kunnen onderhouden. Dit probleem heeft zich voorgedaan in verschillende sociale woonwijken in Nederland.

7.1.10 Effect op het E-peil?

Als voorbeeld gaan we uit van een vrij goed geïsoleerde half open bebouwing met een K-peil van 37. Als we hier het veel gebruikte C+ systeem van Renson ingeven krijgen we een E-peil van E82. Als we hier het beter DUCO Tronic systeem invoeren krijgen E74 we en als we een D systeem (rendement van de warmtewisselaar 92%) ingeven krijgen we E72. We zien dus dat een D systeem merkbaar beter presteert maar dat een goed gecertificeerd C systeem in de buurt komt van het D systeem.

7.1.11 Wat is de kostprijs?

Voor een goed gecertificeerd C systeem moet men rekenen op 3000–3500 euro en voor een D systeem is dit 4000–6000 euro (ongepaatsd). Als men een D systeem zelf wilt paatsen moet men er goed op letten dat men proper tewerk gaat zodat de buizen niet vuil zijn op het moment dat ze gelegd worden. Men moet er ook op letten dat de buizen goed luchtdicht op elkaar aansluiten zodat er geen luchtlekken in het systeem zitten. Dikwijls is het mogelijk om voor 1 dag een professionele installateur naar de werf te laten komen die dan wat uitleg geeft over de plaatsing. Dit is zeker aan te raden om tot een goede installatie te komen.

7.1.12 Te voorziene stavingstukken?

Voor het EPB dossier in orde te maken is het zeer belangrijk dat men de juiste stavingstukken bijhoudt. Als men deze niet heeft kan de EPB-verslaggever het systeem niet in rekening brengen in de berekening en zal men een zeer slecht E-peil uitkomen.

Voor een gecertificeerd C systeem moet men de volgende stavingstukken bijhouden:

- de factuur van het systeem
- meetrapport opgesteld door de installateur waar duidelijk de gemeten afvoer debieten in staan

Voor een D systeem moet men de volgende stavingstukken bijhouden:

- de factuur van het systeem
- EN308 certificaat dat het rendement van de warmtewisselaar bewijst
- meetrapport opgesteld tijdens het inregelen van het systeem. In dit rapport moet duidelijk het gebalanceerde toe en –afvoer debiet vermeld staan

7.2 De vijf vuistregels voor het ventileren

1. Correct ventileren is:

- toevoeren van verse lucht,
- doorvoeren van lucht door het huis,
- afvoeren van vervuilde lucht;

2. Toevoer moet voorzien worden in de droge ruimtes (b.v. slaapkamer, living, bureau,) en afvoer moet voorzien worden in de natte ruimtes (b.v. toilet, keuken, badkamer,).

3. Er zijn vier mogelijke systemen:

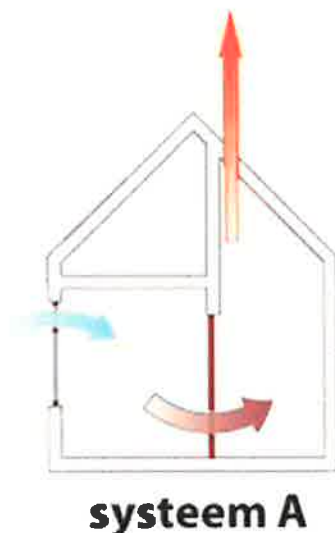
- Natuurlijk toevoer en natuurlijke afvoer;

- Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer (weinig toegepast);
 - Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer;
 - Mechanische toevoer en mechanische afvoer (met uitbreiding naar warmterecuperatie);
4. Om een idee te hebben over volume toevoer per uur:
In veel gevallen geldt de regel: $3,6 \times \text{de oppervlakte} = \text{toe te voeren kubieke meter lucht per uur}$.
 5. Denk na over het ventilatiesysteem van bij het begin van het bouwconcept en zorg niet alleen voor correcte producten maar ook voor correcte installatie.

7.3 De vier soorten ventilatiesystemen

7.3.1 Ventilatiesysteem A: Natuurlijke luchtaanvoer en natuurlijke lucht toevoer

Ventilatie systeem A is de eenvoudigste en goedkoopste manier van ventileren. Het principe is gebaseerd op drukverschillen die optreden tussen de binnen- en buitenkant van het gebouw. De voornaamste oorzaken die drukverschillen veroorzaken is de wind en temperatuur.



Figuur 2: Schematische voorstelling ventilatie type A

7.3.1.1 De werking van het ventilatietype A

- Er is een toevoer van verse lucht via natuurlijke toevoeropeningen in vensters of muren naar 'droge leefruimten'. Zelfregelende toevoeropeningen hebben de mogelijkheid zichzelf aan te passen aan de windsnelheid. Bijvoorbeeld: Bij sterke wind zullen de toevoeropeningen zich meer sluiten zodat geen tochtgevoel ontstaat.
- De doorstroming van lucht verloopt langs roosters in binnenwanden of -deuren, of langs spleten onder de binnendeuren naar de 'natte' ruimten.
- Afvoer van vervuilde lucht, in natte ruimten, gebeurt op natuurlijke wijze via verticale afvoerkanalen met regelbare roosters. Afh. van het type dak moet de schouw uitmonden in een ongestoorde zone die minimum 50cm boven het dak uitsteekt en zo dicht mogelijk bij de nok geplaatst.

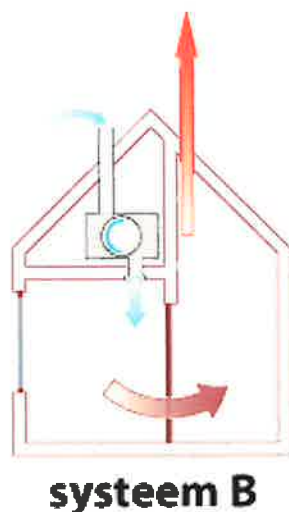
VOORDELEN	NADELEN
-----------	---------

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

Het systeem is goedkoop	Onregelmatig debiet
Er wordt geen elektrische energie verbruikt	Beperkte regelmogelijkheden
Het vraagt weinig onderhoud	Werking is weersafhankelijk
Eenvoudig in gebruik	Grotere buisdiameters nodig voor goede werking
	Moeilijk weg te werken
	Veel warmteverliezen

7.3.2 Ventilatiesysteem B: Mechanische luchttoevoer en natuurlijke luchtafvoer

Bij het ventilatiesysteem B wordt de verse lucht op een gecontroleerde manier 'mechanisch' aangevoerd en verontreinigde lucht op natuurlijke wijze afgevoerd.



Figuur 3: Schematische voorstelling van ventilatie type B

7.3.2.1 De werking van het ventilatietype B

- Via geforceerde luchttoevoer naar kanalen en/of kanaalsysteem wordt een permanente toevoer van lucht in 'droge leefruimten' gerealiseerd. De regelenheid stuurt de toevoeropeningen om het gewenste debiet te bekomen.
- De doorstroming van lucht doorheen de woning naar 'natte' ruimten gaat via rooster gemonteerd in binnenmuren of deuren. Of gewoonweg via spleten onder de deur die moeten voldoen aan bepaalde specificaties qua afmeting.
- Afvoer van de verontreinigde lucht, in natte ruimten, gebeurt op natuurlijke wijze via verticale afvoerkanalen met regelbare roosters. Afh. van het type dak moet de schouw uitmonden in een ongestoorde zone.

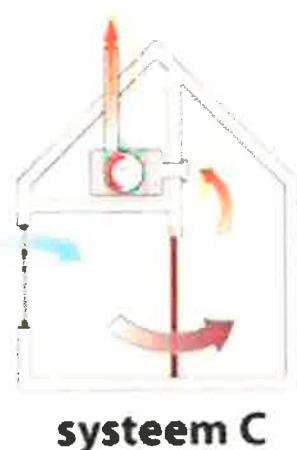
VOORDELEN	NADELEN
In alle weersomstandigheden beter dan type A	Elektrisch energie verbruik van de motor. Let op het vermogen bij aankoop.
Gedurende korte tijdspannen mogelijkheid tot intensief ventileren	Voor garantie op goede werking, besteedt aandacht aan luchtdicht bouwen. Zeker de kanalen voor lucht afvoer moeten goed dicht zijn anders verspreidt de verontreinigde lucht zich doorheen de woning i.p.v. rechtstreeks naar buiten.

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

Het vraagt weinig onderhoud	Veel warmte verliezen
Er wordt geen elektrische energie verbruikt	Grotere buisdiameters nodig voor goede werking. Deze zijn moeilijk weg te werken
Het vraagt weinig onderhoud	
Eenvoudig in gebruik	

7.3.3 Ventilatiesysteem C: Natuurlijke luchttoevoer en mechanische luchtafvoer

Bij het ventilatiesysteem C wordt de verse lucht op een natuurlijke manier naar de droge ruimtes aangevoerd en met een geforceerde luchtstroom wordt de verontreinigde lucht uit de natte ruimtes naar buiten afgevoerd.



Figuur 4: Schematische voorstelling van ventilatie type C

7.3.3.1 De werking van het ventilatietype C

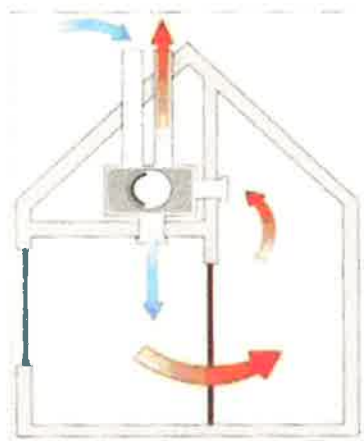
- Natuurlijke lucht wil zeggen dat de lucht het huis binnenkomt zonder actuatoren. Het toevoerdebiet is rechtstreeks afhankelijk van het mechanisch afgevoerd debiet. Men spreekt dikwijls van een vraaggestuurde ventilatie.
- De doorstroming van lucht doorheen de woning naar 'natte' ruimten gaat via rooster gemonteerd in binnenmuren of deuren. Of gewoonweg via spleten onder de deur die moeten voldoen aan bepaalde specificaties qua afmeting.
- Afvoer van de verontreinigde lucht in natte ruimten gebeurt op een gecontroleerde wijze via verticale afvoerkanalen met regelbare afvoermonden.

VOORDELEN	NADELEN
Het systeem werkt onafhankelijk van de weersomstandigheden	Elektrisch energie verbruik van de motor. Let op het vermogen bij aankoop.
Intelligente systemen regelen de ventilatielucht door het indiceren van het aantal personen in de leefruimte m.b.v. sensoren die de luchtvochtigheid en CO ² -gehalte meten.	Aandacht besteden aan het risico dat t.g.v. onderdruk het afgevoerde debiet rookgassen van kachels en openhaard in de woning getrokken wordt.
Meer keuze in de plaats van toe- en afvoerroosters	Meer energie verbruikt dan systeem A
Gedurende korte tijdspannen mogelijkheid tot intensief	

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

7.3.4 Ventilatiesysteem D: Mechanische luchttoevoer en mechanische luchtafvoer

Bij het mechanische ventilatiesysteem D wordt de toevoer- en de afvoerlucht met elektrische ventilatoren aangestuurd. De ventilatiebehoeften kan ten allen tijde worden afgesteld.



Ventilatiesysteem D

Figuur 5: Schematisch voorstelling van ventilatie systeem D

7.3.4.1 Toepassingsgebied:

- Waar natuurlijke ventilatie niet verantwoord is vanwege geluid- en reukhinder in de nabije buurt;
- Op plaatsen/lokalen/ruimtes waar geen ramen zitten en dus systeem A niet aangewezen is;

7.3.4.2 De werking van het ventilatietype D

- Door een ventilator wordt de geforceerde lucht door de dakopening of muurdoorvoer gebracht naar kanalen of een kanaalsysteem. Deze zorgen dat de lucht gefilterd wordt en terecht komt in de 'droge leefruimten'. De regelenheid stuurt de toevoeropeningen naar het gewenste debiet.
- De doorstroming van lucht doorheen de woning naar 'natte' ruimten gaat via rooster gemonteerd in binnenmuren of deuren. Of gewoonweg via spleten onder de deur die moeten voldoen aan bepaalde specificaties qua afmeting.
- Een centrale ventilatiegroep zuigt de verontreinigde lucht af via kanalen of een kanaalsysteem naar buiten. Het kanaalsysteem mondt uit in een schouw of ventilatiekoker.

7.3.4.3 Aandachtspunten:

Om optimaal gebruik te maken van ventilatiesysteem D moet u ervoor zorgen dat de woning volledig luchtdicht is en perfect geïsoleerd wordt!

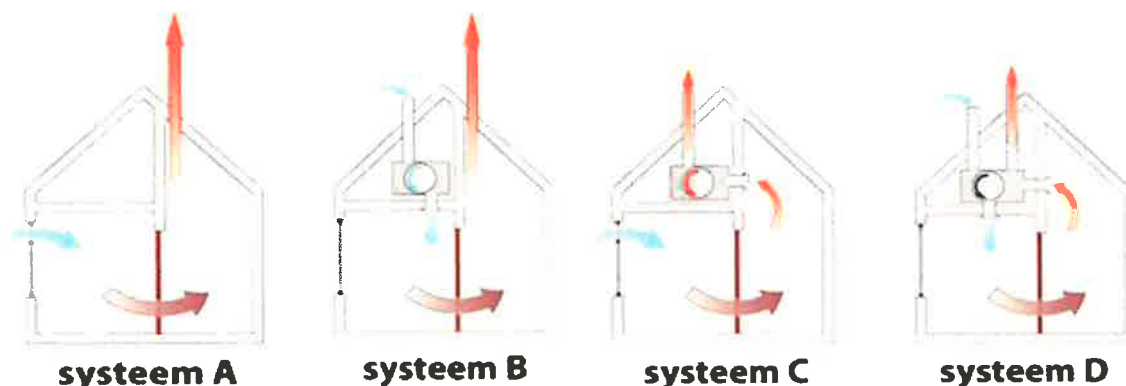
- Onderhoud het systeem regelmatig om een garantie van een langdurige werking.;
- Kies voor energiezuinige ventilatoren;

VOORDELEN	NADELEN
In alle weersomstandigheden haalt dit systeem beter de gevraagde lucht debieten	Elektrisch energie verbruik is hoger. Kies voor energiezuinige ventilatoren.
Een volledig gecontroleerd systeem	Let er op dat warmterecuperatie kan worden uitgeschakeld in de zomer wanneer de

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

	buitentemperatuur te hoog oploopt.
Mogelijkheid tot intensief ventileren	Veel warmte verliezen
Minder problemen met over- en onderdruk zoals bij type C	Grotere buisdiameters nodig voor goede werking. Deze zijn moeilijk weg te werken
Mogelijkheid tot warmterecuperatie van warme afgevoerde lucht. (Zie balans ventilatie met warmterecuperatie)	Onderhoud is vereist.
Meer keuze in de plaats van toe- en afvoeropeningen	

8 OVERZICHT VAN VIER VERSCHILLENDE VENTILATIESYSTEMEN



Figuur 6: Overzicht van de verschillende ventilatiesystemen

	Type A	Type B	Type C	Type D
Luchtoevoer	Natuurlijk	Mechanisch	Natuurlijk	Mechanisch
Luchtafvoer	Natuurlijk	Natuurlijk	Mechanisch	Mechanisch
Luchtkwaliteit en debieten	-	++	+	+++
Lawaai van buiten	Mogelijk	Goed	Mogelijk	Goed
Geluidshinder installatie?	Geen	Opgelet! (*)	Beperkt	Opgelet! (*)
Eenvoud	±	--	-	---
Eigen elektriciteitsverbruik	Neen	Beperkt	Beperkt	Opgelet!
Energie recuperatie	Neen	Neen	Warmtepompboiler	Warmteterugwinning
Energie voor verwarming	Normaal	Opgelet!	Normaal	Laag
Invloed op E-peil	Beperkt	Beperkt	Nogal beperkt	Positief
Toepasbaar in verbouwingen	Moeilijk	Moeilijk	Redelijk	Moeilijk
Onderhoud	Beperkt	Matig	Matig	Regelmatig

8.1.1.1 Praktische uitwerking bij de keuze van het ventilatiesysteem

8.1.2 Ventilatiesysteem A: Natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer:

Voor de berekening van het ventilatiesysteem moet men rekening houden met de lopende meters toevoerroosters en afvoerdiameters bij natuurlijke afvoer. Technische specificaties om de berekening uit te voeren vindt men bij de fabrikant van het gekozen ventilatiesysteem.

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

8.1.3 Ventilatiesysteem B: Mechanische toevoer en natuurlijke afvoer:

Voor de berekening van het ventilatiesysteem moet men rekening houden met het toevoerdebiet en afvoerdiameters bij natuurlijke afvoer. Technische specificaties vindt men bij de fabrikant van het gekozen ventilatiesysteem.

8.1.4 Ventilatiesysteem C of C+: Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer:

Voor de berekening van het ventilatiesysteem moet men rekening houden met de lopende meters toevoerroosters en afvoerdebiet bij natuurlijke afvoer. Technische specificaties vindt men bij de fabrikant van het gekozen ventilatiesysteem.

8.1.5 Ventilatiesysteem D: Mechanische toevoer en mechanische afvoer:

Voor de dimensionering van het mechanische ventilatiesysteem baseren we ons op de ontwerpplan(nen) van de architect. Hieruit wordt het benodigde toevoer- en afvoerdebiet berekend. Het is dan ook noodzakelijk iGenia in te lichten bij wijzigingen van het concept.

9 BIJLAGE

9.1 Infofiche over de energieprestatieregelgeving

Proficiat met uw stedenbouwkundige vergunning!

Maar vergeet niet de energieprestatieregelgeving na te leven die vanaf 1 januari 2006 gestart is!

In het kader van die regelgeving hebben u, uw architect en uw verslaggever in de loop van het bouwproces enkele taken te vervullen. Deze infofiche biedt u het overzicht van die taken.

Infofiche over de energieprestatieregelgeving

Tijdens het bouwproces

De energieprestatieregelgeving bepaalt dat het gebouw of de werkzaamheden waarvoor u een stedenbouwkundige vergunning hebt ontvangen, na uitvoering moeten voldoen aan eisen op het vlak van energieprestatie en binnenklimaat (= EPB-eisen).

Uw taak:

u bent verantwoordelijk voor het voldoen aan de energieprestatieregelgeving, maar u wordt hierin bijgestaan door uw architect.
Hiervoor bespreekt u met uw architect welke combinatie van materialen en installaties u zult toepassen opdat het gebouw na uitvoering zal voldoen aan de EPB-eisen. Tijdens de uitvoering kunt u nog wijzigen. Als u wijzigt naar materialen en installaties die minder presteren dan de geplande maatregelen, bespreekt u die wijzigingen eerst met uw architect (of met uw verslaggever, naargelang de afgesloten contracten) zodat kan nagegaan worden of de eisen nog behaald blijven.

De architect:

- houdt vanaf de conceptfase rekening met de EPB-eisen.
- gaat na of het bouwproject met de geplande maatregelen zal voldoen aan de EPB-eisen en verwerkt, na overleg met u, de geplande maatregelen in de plannen en de eventuele lastenboeken.
- gaat tijdens de controle op de werkzaamheden na of de toegepaste materialen en installaties uitgevoerd worden zoals voorzien.
- gaat na of het bouwproject met eventuele wijzigingen nog voldoet aan de EPB-eisen.

Voor de start van de werkzaamheden

Uw taak:

Voor de start van het werk stelt u een verslaggever aan. Dat is ofwel uw architect, ofwel een andere architect of ingenieur.

De architect:

geeft de informatie over de geplande maatregelen en de resultaten voor de start van de werkzaamheden door aan uw verslaggever.

De verslaggever:

- maakt een voorafberekening van het ontwerp: indien nodig kunnen er op dat moment nog bepaalde materialen / installaties bijgestuurd worden om na de uitvoering aan de eisen te voldoen.
- als uit de voorafberekening blijkt dat op basis van het ontwerp niet aan de eisen wordt voldaan, maakt de verslaggever een voorstel op waarmee aan de eisen wordt voldaan.
- maakt een elektronische startverklaring op, met vermelding van de startdatum van de werken, zijn of haar aanstelling als verslaggever.
- dient in uw naam elektronisch de startverklaring en de voorafberekening in bij de energieadministratie. Na indiening ontvangt de verslaggever de officiële startverklaring van de administratie.
- ondertekent die officiële startverklaring en laat ze ook ondertekenen door u en uw architect.

Uw taak:

u ondertekent de officiële startverklaring. Hiernaast deelt u ook nog de start van het werk mee aan de vergunningverlenende overheid (RO-Vlaanderen).

De architect:

ondertekent de officiële startverklaring.

De verslaggever:

houdt de ondertekende startverklaring gedurende drie jaar bij.

Uiterlijk zes maanden na de ingebruikname: EPB-aangifte

De verslaggever:

- maakt van het uitgevoerde bouwproject, op basis van de verzamelde informatie over de werkelijk gebruikte materialen en installaties, de correcte EPB-aangifte (= bewijsvoering) en het Energieprestatiecertificaat op door middel van de EPB-software.
- dient de EPB-aangifte en het Energieprestatiecertificaat elektronisch in bij de energieadministratie.
- ontvangt, na indiening, de officiële EPB-aangifte en het Energieprestatiecertificaat van de administratie.
- ondertekent de EPB-aangifte (twee exemplaren) laat ze ook door u ondertekenen. De verslaggever houdt de ondertekende EPB-aangifte gedurende vijf jaar bij.
- ondertekent en bezorgt u het Energieprestatiecertificaat.

Uw taak:

u ondertekent de officiële EPB-aangifte (twee exemplaren) en houdt uw ondertekende versie gedurende tien jaar bij.
U houdt ook het Energieprestatiecertificaat gedurende tien jaar bij. Dat certificaat wordt een verplicht document bij de verkoop en de verhuur van gebouwen.

meer informatie: www.energiesparen.be/epb/energieprestatieregelgeving

10 EEN ENERGIEZUINIGE WONING MET MEER COMFORT

10.1 Hoe een energiezuinige woning bouwen of verbouwen met meer comfort?

Een energiezuinige en gezonde woning bouwen of verbouwen doet men door aandacht te schenken aan:

- Compact bouwen;
- Luchtdicht bouwen;
- Goed thermisch isoleren;
- Ventilatiesysteem installeren met warmterecuperatie;
- Duurzame ramen gebruiken gericht naar het zuiden;
- Zonnewarmte benutten via zonnepanelen en warmtepompboilers;
- Aardwarmte gebruiken via warmtepompen;
- Een hoog renderende installatie plaatsen voor verwarming en warm water;

Al deze aandachtspunten hebben een effect op het energieverbruik van een woning. Een maat voor het energieverbruik van een woning is de energieprestatie, of korter: het E-peil.

Het E-peil geeft een beeld van het energieverbruik van de woning en haar vaste installaties in standaardomstandigheden. In de berekening van het E-peil worden bovenstaande aandachtspunten gewaardeerd.

10.2 De energieprestatieregelgeving van het vereiste E-peil

10.2.1 In jaar 2013

Voor bouwprojecten waarvan de aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning ingediend wordt vanaf 1 januari 2013

EPB-eisen (ellen op het vlak van ENERGIEPRESTATIE en BINNENKLIMAAT)		BESTEMMING			
AARD VAN HET WERK		wonen	kantoor en school	andere specifieke bestemming	industrie
nieuwbouw • herbouw • ontmanteling • gedeeltelijke herbouw met een BV groter dan 800 m ² * • gedeeltelijke herbouw met minstens één wooneenheid * • uitbreiding met een BV groter dan 800 m ² * • uitbreiding met minstens één wooneenheid * * de EPB-eisen zijn enkel van toepassing op het nieuwe gebouwde deel ** enkel voor scholen en kantoren van publieke organisaties	thermische isolatie	maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden of minimale R-waarden	maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden of minimale R-waarden	maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden of minimale R-waarden	maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden of minimale R-waarden
	energieprestatie	maximaal E 70 (wooneenheid)	maximaal E 70 (eenheid van bestemming)	*	*
	netto-energiebehoefte	maximaal 70 kWh/m ²	*	*	*
	binnenklimaat	minimale ventilatievoorzieningen en beperken van risico op oververhitting (wooneenheid)	minimale ventilatievoorzieningen	minimale ventilatievoorzieningen	minimale ventilatievoorzieningen
• gedeeltelijke herbouw met een BV kleiner dan of gelijk aan 800 m ² en zonder wooneenheden • uitbreiding met een BV kleiner dan of gelijk aan 800 m ² en zonder wooneenheden	hermeneutische energie	minimaal aandeel **			
	thermische isolatie	maximale U-waarden of minimale R-waarden (voor nieuwe delen)			
	energieprestatie	minimale ventilatievoorzieningen (voor nieuwe delen)			
• verbouwing	thermische isolatie	maximale U-waarden of minimale R-waarden (voor verbouwde en nieuwe delen)			
	binnenklimaat	ventilatie: minimale toevoeropeningen (bij vervanging van ramen)			
• functiewijziging met een BV groter dan 800 m ²	thermische isolatie	maximaal K 65 (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat) en maximale U-waarden of minimale R-waarden (voor nieuwe delen)			
	energieprestatie	minimale ventilatievoorzieningen (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat)			
	binnenklimaat	minimale ventilatievoorzieningen (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat)			

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

10.2.2 In jaar 2014

Voor bouwprojecten waarvan de aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning of melding ingediend wordt vanaf 1 januari 2014					
EPB- eisen (eisen op het vlak van ENERGIEPRESTATIE en BINNENKLIMAAT)		Bijzondere eisen			
AARD VAN HET WERK	SOORT EIS	wonen	bar/door en school	andere specifieke bestemming	substantie
nieuwbouw					
herbouw	thermische isolatie	maximaal K40 (gebouw) en maximale U-waarden of minimale R-waarden bouwknopen	maximaal K40 (gebouw) en maximale U-waarden of minimale R-waarden bouwknopen	maximaal K40 (gebouw) en maximale U-waarden of minimale R-waarden bouwknopen	maximaal K40 (gebouw) en maximale U-waarden of minimale R-waarden bouwknopen
ontmanteling					
gedeelteijke herbouw met een BV groter dan 800 m ³ *	energieprestatie	maximaal E60 (wooneenheid)	maximaal E60 (eenheid van bestemming)	-	-
gedeelteijke herbouw met minstens één wooneenheid *	netto-energiebehoefte	70kWh/m ² jaar	-	-	-
uitbreiding met een BV groter dan 800 m ³ *	binnenklimaat	minimale ventilatievoorzieningen en beperken van risico op oververhitting (wooneenheid)	minimale ventilatievoorzieningen	minimale ventilatievoorzieningen	minimale ventilatievoorzieningen
uitbreiding met minstens één wooneenheid *					
* de EPB- eisen zijn enkel van toepassing op het nieuw gebouwde deel					
gedeelteijke herbouw met een BV kleiner dan of gelijk aan 800 m ³ en zonder wooneenheden	thermische isolatie	maximale U- waarden of minimale R- waarden (voor nieuwe deel)			
	energieprestatie	-			
uitbreiding met een BV kleiner dan of gelijk aan 800 m ³ en zonder wooneenheden	binnenklimaat	minimale ventilatievoorzieningen (voor nieuwe delen)			
verbouwing	thermische isolatie	maximale U- waarden of minimale R- waarden (voor verbouwde en nieuwe delen)			
	energieprestatie	-			
	binnenklimaat	minimale toevoeropeningen (bij vervanging van ramen en nieuwe delen)			
functiewijziging met een BV groter dan 800 m ³	thermische isolatie	maximaal K65 (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat)			
	energieprestatie	en maximale U-waarden of minimale R-waarden (voor nieuwe, vernieuwde en verbouwde delen)			
	binnenklimaat	minimale ventilatievoorzieningen (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat)			

10.3 Compact bouwen

10.3.1 Wat is compact bouwen?

Compact bouwen betekent een woning bouwen waarvan het bewoonbare volume omsloten wordt met een zo klein mogelijke buitenoppervlakte waarlangs warmte kan verdwijnen. Rijwoningen zijn compacter en dus energiezuiniger dan vrijstaande open woningen, ook al hebben ze hetzelfde bewoonbare volume en zijn ze op dezelfde wijze geïsoleerd. Of anders gezegd: een vrijstaande open woning heeft vier buitenmuren waardoor de warmte kan verdwijnen, een rijwoning slechts 2. Rijwoningen behalen gemakkelijker een goed niveau van thermische isolatie en energieprestatie dan open woningen. Een kubusvormige woning is compacter dan een langgerekte woning in balkvorming. Een woning met een of meer verdiepingen is dus compacter en bijgevolg energiezuiniger dan een bungalow zonder verdiepingen met hetzelfde volume. Veel uitbouwen of insprongen in de gevelvlakken, zoals dakuitbouwen, loggia's... maken de woning ook minder compact. Bij een nieuwe woning kunt u de compactheid "kiezen", bij een bestaande woning niet.

- De regelgeving legt geen eis op aan de compactheid van een woning. M.a.w. zijn alle bouwvormen mogelijk;
- De invloed van de compactheid wordt meegerekend in het niveau van thermische isolatie en energieprestatie: compact bouwen is energiezuiniger en draag bij aan het behalen van een goed niveau van thermische isolatie en energieprestatie;

10.4 Goede thermische isolatie

10.4.1 Waarom wordt een bouwproject goed geïsoleerd?

Om het warmte verlies naar de buitenomgeving te beperken is het uiterst belangrijk om het bouwproject zeer goed te isoleren. Dat is ongetwijfelde de meest belangrijke factor om een energiezuinig bouwproject te hebben. Duurzaam isolatiemateriaal gebruiken in combinatie met professionele installateurs is de sleutel voor succesvol resultaat. Isolatie verhoogt het comfort in de woonst. Het isolatiemateriaal doet immers de temperatuur van de wanden stijgen. Het is belangrijk dat u alle gebouwenschillen zoals buitenmuren, daken en de vloer op de grond allerbest isoleert. Goede isolatie onder de vloerplaat verhoogt het voetencomfort. Daarnaast ontsnapt vrij veel

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

warmte door de vensters. Kies daarom voor een hoogrendements beglazing met $U_{\max}=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ of beter $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wie extra financiële middelen daarvoor over heeft kiest $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zorg er ook voor dat er in alle constructiedelen isolatie wordt uitgevoerd en ga na of de isolatie doorloopt? Dat kan door met een potlood op de plannen de lijn van de isolatie te volgen. Die lijn mag niet onderbroken zijn. Ter hoogte van de funderingsaansluiting is het vaak zeer moeilijk de isolatielijns niet te onderbreken, maar door het isolatiemateriaal van de muur dieper door te trekken, bij voorkeur in combinatie met een beter isolerend bouwblok, kan de koudebrug sterk beperkt worden. Voor het onderste deel van de isolatie wordt een vochtbestendig isolatiemateriaal gebruikt.

10.4.2 Enkele begrippen die voorkomen in een EPB verslag i.v.m. isolatie

10.4.2.1 K-peil = Isolatiepeil van een woning of een ander gebouw

Het K-peil is het totale isolatiepeil of het niveau van thermische isolatie van een gebouw. Het K-peil houdt rekening met het warmteverlies door de buitenmuren, daken, vloeren, vensters... en met de compactheid van het gebouw. Hoe lager het K-peil, hoe beter het gebouw geïsoleerd is en hoe minder warmteverliezen er zijn.

10.4.2.2 U-waarde = isolatiewaarde van een constructiedeel (muur,dak,...)

De U-waarde (vroeger k-waarde) wordt uitgedrukt in $\text{W/m}^2\text{K}$. De U-waarde van een constructiedeel geeft aan hoeveel warmte er per tijdseenheid en per vierkante meter verloren gaat als er tussen "binnen" en "buiten" een temperatuur verschil is van 1°C . De U-waarde heeft voluit de warmte doorgangscoefficiënt. De waarde wordt bepaald door de verschillende materiaallagen waaruit het constructiedeel bestaan en meer bepaald door het type en dikte van het materiaal. Hoe lager de U-waarde van een constructiedeel, hoe minder warmte er door het deel naar de buitenomgeving verloren gaat, of hoe meer het constructiedeel de warmte binnenhoudt.

10.4.2.3 λ -waarde = isolerende waarde van een materiaal

De λ -waarde van een materiaal geeft aan in welke mate het materiaal de warmte geleidt en wordt uitgedrukt in W/mK . Hoe hoger de λ -waarde, hoe beter het materiaal de warmte geleidt en hoe minder goed het isoleert. Hoe lager de λ -waarde, hoe beter het materiaal isoleert en warmteverlies tegenhoudt. Dat wil echter niet zeggen dat materialen met een lage λ -waarde altijd beter zijn voor de isolatie dan materialen met een iets hogere waarde. De hogere λ -waarde kan gecompenseerd worden door een dikkere uitvoering.

10.4.3 Hoe de vloer thermisch isoleren?

Gemiddeld bedraagt de verliesoppervlakte van de vloer ongeveer een kwart van de totale verliesoppervlakte van een woning. Het warmteverlies door een vloer is verschillend bij een vloer op volle grond, bij een vloer boven een kruip ruimte of kelder (al dan niet sterk verlucht) of bij een vloer boven buitenomgeving. De nodige dikte van de vloerisolatie is hierdoor verschillend voor de verschillende soorten vloeren. U kunt isoleren aan de onderzijde van de draagvloer of tussen de draagvloer en de gewapende dekvloer. U hebt de keuze tussen isolatiemateriaal (bijvoorbeeld drukvaste isolatieplaten of gespoten isolatiemateriaal) of isolerende uitvullingslaag (bijvoorbeeld een isolerende chape). Een isolerende uitvullingslaag heeft een hogere λ -waarde dan een isolatiemateriaal. Als u kiest voor een isolerende uitvullaag, moet u een dikkere laag plaatsen om de vloer in dezelfde mate te isoleren. Vergeet de vloerisolatie niet.

10.4.4 Hoe de muur thermisch isoleren?

10.4.4.1 Isolatie van nieuwe spouwmuren

Een spouwmuur bestaat traditioneel uit vijf lagen: de gevelsteen, de luchtspouw, de thermische isolatie, de binnenmuur (snelbouwsteen) en binnen bepleistering. De thermische isolatie in de luchtspouw beperkt de warmte doorgang van binnen naar buiten. De pleisterlaag zorgt voor de luchtdichtheid van de muur. Het is ook mogelijk de luchtspouw volledig op te vullen met het isolatiemateriaal. De isolatie moet overal mooi tegen de binnenmuur

Dit EPB verslag werd opgemaakt door iGenia, die zich alle rechten voorbehoudt aangaande de inhoud en de vorm. Het gebruik en de reproductie van dit document, zelfs gedeeltelijk, is enkel toegestaan na schriftelijke toestemming van iGenia.

aansluiten. Een slechte aansluiting van de isolatie zorgt voor een valse luchtsponw en circulatie van lucht rond de isolatieplaten of -matten. Hierdoor gaat de isolerende werking van de isolatie deels verloren. De meest gebruikte isolatiematerialen voor spouwmuuren zijn de zachte of halfstijve isolatiematten in minerale wol (glaswol of rotswol) of de stijve isolatieplaten in polyurethaanschuim (PUR), geëxpandeerd polystyreenschuim (EPS of beter gekend isomo) en geëxtrudeerd polystyreenschuim (XPS). Als u de binnenmuur niet in steen optrekt, maar opbouwt met een houtskeletstructuur, plaatst u de zachte of halfstijve isolatiematten in minerale wol tussen de houten stijlen. Meestal kan er een dikker isolatiepakket verwerkt worden in een houtskeletwand.

10.4.4.2 Isolatie van massieve muren of volle muren

Oudere woningen hebben massieve muren. Hier kan de isolatie zowel tegen de buitenkant als tegen de binnenkant geplaatst worden. Buitenisolatie verdient de voorkeur, maar is niet altijd mogelijk. Binnenisolatie is delicaat wegens risico op condensatie en mag daarom alleen toegepast worden na een grondige studie. Buitenisolatie vraagt een aanvullende bescherming en afwerking met bijvoorbeeld nieuwe gevelsteen, leien, platen, gewapend pleisterwerk...

10.4.4.3 Aansluitingen vensters, deuren en poorten

Bij de plaatsing van vensters, deuren en poorten is het heel belangrijk dat de thermische isolatie van de buitenmuren zorgvuldig aansluit tot tegen de profielen.

10.4.5 Hoe het dak isoleren?

10.4.5.1 Hellend dak met isolatie in het dakschild

Hier zijn een viertal typeoplossingen:

1. Isolatie tussen de dragende dakelementen: de ruimte tussen de keepers en spanten wordt opgevuld met een isolatiemateriaal. Om daken te isoleren tussen de keepers zijn halfstijve platen minerale wol aan te bevelen. Zij lenen zich het best voor het volledige egaal en luchtdicht aanbrengen van het isolatiemateriaal. In de dakconstructie moet steeds een ononderbroken lucht- of dampscherm aangebracht worden. Dat scherm belet dat het intern geproduceerde vocht zich ophooft in de geplaatste dakisolatie waardoor een deel van haar isolatiewaarde verloren gaat;
2. Zelfdragende isolerende dakelementen: het dak is opgebouwd uit "sandwichpanelen" waarbij de keepers, de isolatie, het onderdak en de tengellatten of stoflatten deel uitmaken van het paneel;
3. Sarkingsdak: dat is een isolatiesysteem waarbij de isolatieplaten bovenop de keepers en spanten worden aangebracht. Die methode is geschikt als drager voor de dakbedekking met pannen, leien of metalen dakbedekkingen in stroken of platen;
4. Isolerende binnenafwerking: Kant en klare elementen, zoals warmte isolatie en gipskarton, worden hiervoor gebruikt. Die methode kan vooral bij verbouwingen gebruikt worden.

10.4.5.2 Isolatie van het plafond naar de zolder

Die oplossing is geschikt als de zolder enkel gebruikt zal worden als bergruimte. De isolatie kan bovenop de vloerplaat geplaatst worden bij een zware vloeropbouw met welfsels, betonplaat... bij een vloeropbouw met houten elementen gebeurt de plaatsing van de isolatie meestal tussen de balken.

10.4.5.3 Warm plat dak

Bij het warme platte dak bevindt de isolatie zich aan de buitenkant van het dak, net onder de dakinrichting. Op de draagvloer en de afschotlaag wordt eerst een dampscherm aangebracht. Hierop plaatst u dan de isolatie en de dakdichting in een of meer lagen, afhankelijk van het gebruikte materiaal.

10.4.5.4 Omgekeerd plat dak

Bij het omgekeerde platte dak wisselen de isolatie en de dakdichting van plaats. De isolatie bevindt zich hier dus boven de dakdichtingslaag of -lagen. Een ballast boven het isolatiemateriaal is noodzakelijk om het wegwaaien te beletten. Bij die dakopbouw kan er water tussen de isolatie en de dakdichting terechtkomen die de isolerende waarde van de isolatie zal verminderen. Bij het omgekeerde platte dak wordt de verminderde isolerende waarde van de isolatie ingerekend.

10.4.6 Vensters en glas

De vensters zijn vanuit het oogpunt van verwarming steeds "koudegaten" in de woning. Ze laten meer warmte door dan geïsoleerde muren, daken en vloeren. Een gewone dubbele beglazing beperkt te weinig die grote warmteverliezen. Daarom is het nodig te kiezen voor een hoogrendementsbeglazing: het zogenaamde 1,3- of 1,1-glas. Hoogrendementsglas isoleert twee tot drie keer beter dan gewoon dubbel glas. Het verschil tussen dubbel glas en hoogrendementsglas is amper zichtbaar. Beide bestaan ze uit twee glasbladen met daartussen een spouw. Maar waar de spouw bij gewone dubbele beglazing gevuld is met lucht, kan die bij hoogrendementsglas gevuld met een edelgas, zoals argon of een ander gas. Een andere mogelijkheid is dat aan de binnenkant van een van de glasbladen een metaallaagje wordt aangebracht. Ook het buitenschrijnwerk is van belang. Het warmteverlies door een venster wordt mee bepaald door de isolerende eigenschappen van dat buitenschrijnwerk. Houten raamprofielen en raamprofielen in PVC zijn beter isolerend dan metalen. Cruciaal en noodzakelijk bij metalen raamprofielen is de aanwezigheid van de thermische onderbreking van het raamwerk. Zowel de markt van de raamprofielen als die van het isolerende glas is in volle ontwikkeling. Er komt steeds beter isolerende beglazing en beter isolerend buitenschrijnwerk op de markt.

10.4.6.1 Opmerking: Opletten voor koudebruggen!

Een koudebrug is een plaats in het constructiedeel waar de thermische isolatie tussen "binnen" en "buiten" onderbroken is. Op de plaatsen waar de thermische isolatie dus niet doorloopt of het isolatiemateriaal niet op elkaar aansluit, gaat veel warmte verloren en dringt koude naar binnen. Als warme binnenlucht afkoelt, bijvoorbeeld in contact met een koud oppervlak waar isolatie ontbreekt, kan condensatie ontstaan. Condensatie betekent vocht op het oppervlak en kan aanleiding geven tot geurhinder, schimmelvorming... Delicate plaatsen om contact tussen binnen en buiten te vermijden zijn de balken boven de vensters en deuren, de dorpels, de funderingsaansluiting of balkons die doorloopt tussen binnen en buiten...

Voor nieuwbouw geldt het volgende:

- Specifieke thermische isolatie-eis voor de totale woning: het totale isolatiepeil K van de woning moet kleiner zijn dan of gelijk zijn aan K40
- Specifieke thermische isolatie-eisen aan de afzonderlijke constructiedelen: de U-waarden moeten kleiner zijn dan de onderstaande opgelegde maxima:
- De invloed van goed thermisch geïsoleerde constructiedelen (met dikkere of betere isolatie dan opgegeven als minimum) wordt in rekening gebracht in het E-peil

Voor een verbouwing geldt het volgende:

- Specifieke thermische isolatie-eisen aan de nieuwe, verbouwde of vervangen constructiedelen van de woning:
 - De U-waarde moeten kleiner zijn dan de opgelegde maxima zoals voorgeschreven in "de energieprestatieregeling" in het jaar wanneer de bouwvergunning is verleend"

10.5 Tips voor het thermisch isoleren

Zorg ervoor dat muren, daken en vloeren over de volledige oppervlakte geïsoleerd zijn. Vermijd plaatselijke koudebruggen of isolatiegaten.

- De energieprestatie regelgeving legt ondermeer een maximale U-waarde eis op aan hellende daken of aan de plafonds naar de niet-geïsoleerde zolder. Dat betekent dat het plaatsen van de dak- of zolderisolatie niet kan uitgesteld worden. De investering in dak- of zolderisolatie is op zeer korte termijn teruggewonnen, want zonder isolatie is het warmteverlies, zelfs al op enkele maanden, vrij groot.
- Vermijd koudebruggen door te isoleren aan de buitenzijde;
- Isoleer de binnenzijde van de muren pas als u zich goed geïnformeerd hebt. Isoleren aan de binnenzijde is een noodoplossing en kan niet steeds worden toegepast;
- Zorg ervoor dat de isolatie goed en zorgvuldig geplaatst wordt. In buitenmuren kan dat door eerst de binnenste muur volledig te metselen. Hiertegen kan de isolatie goed aansluitend geplaatst worden. Daarna kan de gevelsteen volledig opgetrokken worden. In buitenmuren isoleren isolerende bouwblokken beter dan gewone snelbouwstenen, maar zonder het plaatsen van een echt isolatiemateriaal in de muren zijn de muren nog onvoldoende geïsoleerd en voldoen ze niet aan de gestelde eisen. Een echt isolatiemateriaal is zeker nog nodig.
- Isolerende baksteen of cellenglas kan gebruikt worden in funderingen en metselwerk om koudebruggen te verminderen
- Vul bij voorkeur de volledige spanthoogte met isolatie. De ruimte is toch beschikbaar en de extra materiaalkosten zijn beperkt;
- De meeste beglazing op de markt is gecertificeerd. De gecertificeerde beglazing is voorzien van een markering in de rand van de beglazing. Die informatie laat toe het merk en het type van de beglazing te identificeren. Zo kunt u nagaan of er hoogrendementsbeglazing is geplaatst en welke kwaliteit die heeft. Bijvoorbeeld kunt u controleren of de beglazing voorzien is van een metaallaagje en of ze dan niet gevuld is met gas in plaats van lucht;
- Bij niet gemarkeerde beglazing is de controle wat moeilijker. Of er een gasmengsel tussen de glasbladen zit, kunt u niet nagaan. Wel kunt u zelf nagaan uit hoeveel glasbladen de beglazing bestaat en of er een metaallaagje tussen zit. Hiervoor kunt u de volgende test proberen: hou aan de kant van de woonruimte een vlam van een aansteker op ongeveer 10cm van de beglazing. U zie in het glas evenveel keer de vlam als er dat er glasoppervlakken zijn. Bij dubbele beglazing zult u dan vier vlammen zien in de reflectie van de beglazing. Wanneer de tweede of de derde vlam een andere kleur heeft, is dit een aanwijzing dat op het glas een metaallaagje is aangebracht.