

OPDRACHT VOOR WERKEN
OPENBARE BELGISCHE PROCEDURE

BESTEK

TECHNISCHE CLAUSULES

**OPDRACHT VOOR WERKEN MET HET OOG OP DE CONSTRUCTIE VAN EEN
GEBOUW
DAT EEN SPORTZAAL, BESTEMD VOOR DE OMRINGENDE SCHOLEN EN
DE GEMEENSCHAP BUITEN DE SCHOOLUREN,
EEN CONCIERGEWONING,
ALSOOK EEN PARKING (VOOR AUTO'S) VAN 27 PLAATSEN BEVAT,
GELEGEN TOVERFLUITSTRAAT 30 TE SINT-JANS-MOLENBEEK.**

EPB report

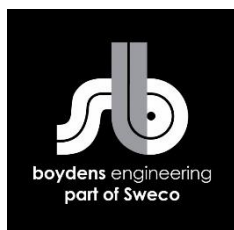
REFERENTIE

DIDU-FLU0030_002-BESTEK22.001

AANBESTEDENDE OVERHEID:

Gemeentebestuur van Sint-Jans-Molenbeek
Graaf van Vlaanderenstraat 20 - 1080 1080 BRUSSEL
Departement Infrastructuur en Stedelijke ontwikkeling





200-611 TOVERFLUIT – SPORTHAL

EPB NOTA – FASE TENDER
INPUT EN RESULTATEN

25/02/2022



Projet: **Toverfluit - Salle de sport**
Rue de la Flûte Enchantée 30
1080 Molenbeek-Saint-Jean

Maître d'ouvrage: **Commune de Molenbeek St Jean**
Graaf van Vlaanderenstraat 20
1080 Sint-Jans-Molenbeek

Architecte: **URA architecten**
Stalingradlaan 100
1000 Brussels

Bureau d'études : **Boydens Engineering**
Noordkustlaan 10
1702 Groot-Bijgaarden

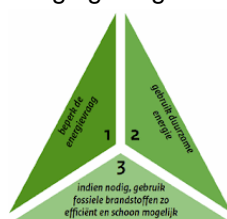
INHOUDSTAFEL

1. INLEIDING	3
1.1. MOTIVATIE	3
1.2. DOELSTELLING	3
1.3. TIJDLIJN EN TAKEN	4
1.4. AANDACHTSPUNTEN	4
2. HET BOUWPROJECT	4
2.1. BASISGEGEVENS	4
2.2. INDELING IN EPB-EENHEDEN.....	5
3. DE EPB-EISEN	5
3.1. OVERZICHT EISEN	5
3.2. DUIDING VAN DE EISEN	5
4. INPUT EPB-SIMULATIE – GEBOUWSCHIL	6
4.1. MUREN, VLOEREN EN DAKEN	6
4.2. BUITENSCHRIJNWERK	7
4.3. ZOMERCOMFORT	8
4.4. BOUWKNOPEN	8
4.5. LUCHTDICHTHEID.....	9
4.6. INERTIE	9
5. INPUT EPB-SIMULATIE – TECHNISCHE INSTALLATIES.....	10
5.1. VERWARMING	10
5.2. KOELING	10
5.2.1. Sporthal	10
5.2.2. Conciergewoning.....	10
5.3. SANITAIR WARM WATER.....	11
5.3.1. Sporthal	11
5.3.2. Conciergewoning.....	11
5.4. VENTILATIE.....	12
5.4.1. Conciergewoning.....	12
5.4.2. Sporthal	12
5.5. VERLICHTING.....	13
6. RESULTATEN	13
7. NODIGE INFO.....	14
7.1. VOOR DE STARTVERKLARING	14
7.2. VOOR DE AANGIFTE.....	14
8. BIJLAGEN	15
8.1. BIJLAGE A : PDF INDELING IN EPB-EENHEDEN	15
8.2. BIJLAGE B : DUIDING VAN DE EISEN - BRUSSEL	16
8.3. BIJLAGE C : BOUWKNOPEN.....	19
8.4. BIJLAGE D : INTENSIEVE VENTILATIE.....	20
8.5. BIJLAGE E: VRAAGGESTUURDE VENTILATIE	21
8.6. BIJLAGE F: CAPACITEITSPROFIELEN SWW	21

1. INLEIDING

1.1. Motivatie

Om te vermijden dat mens en natuur op een burn-out afstevenen, moeten we energie besparen. In Europa zijn gebouwen verantwoordelijk voor meer dan 40% van het totale energieverbruik. Bij het verbranden van fossiele brandstoffen (olie, gas) voor verwarming komen broeikasgassen zoals CO₂ vrij. Dat zorgt ervoor dat de temperatuur op aarde stijgt en het klimaat verandert, met negatieve gevolgen voor de natuur, onze gezondheid, de beschikbaarheid van voedsel en water. Gebouwen gaan verschillende generaties mee. Wie vandaag bouwt of verbouwt, bepaalt grotendeels hoe het energiegebruik van de bewoners er in de volgende decennia zal uitzien. Daarom is de energieprestatieregelgeving van toepassing.



Trias Energetica

In het duurzame verhaal van elk gebouw dient steeds het comfort en de beleving centraal te staan. Dit neemt niet weg dat het resultaat een robuust en energetisch gebouw is. Het ontwerp houdt dan ook rekening met Trias Energetica. Dit betekent dat eerst het energieverlies (en dus de vraag) zo minimaal mogelijk gehouden wordt. Vervolgens wordt maximaal gebruikge maakt van hernieuwbare energie, voor zover dit economisch haalbaar is. Als laatste worden fossiele brandstoffen zo efficiënt mogelijk aangewend om aan de resterende energiebehoefte te voldoen.

1.2. Doelstelling

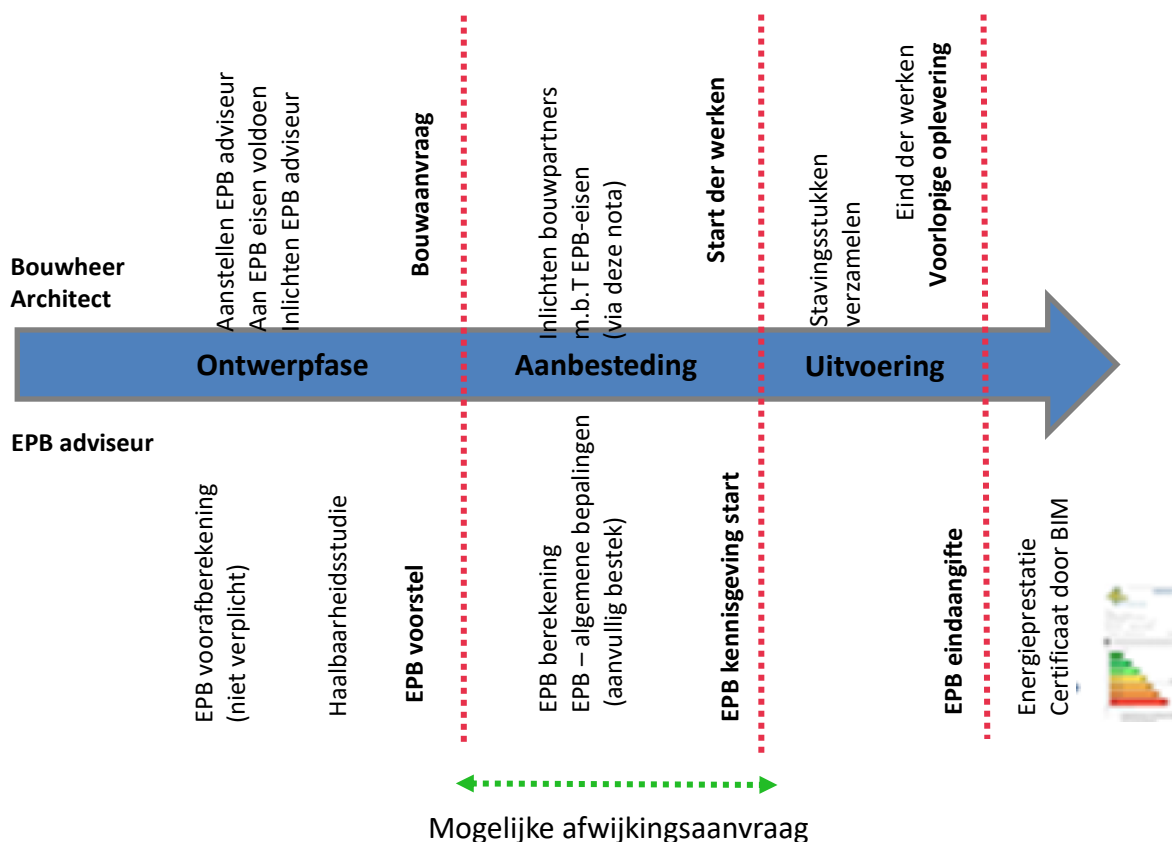
Deze nota vormt een weerslag van de EPB-voorafberekening en is een belangrijk communicatiemiddel. Dit geeft de bouwheer en architect de kans een gebouw te ontwerpen dat kan voldoen aan de EPB-eisen. Hiervoor is doorheen het rapport extra ruimte voorzien voor opmerkingen en vragen.

Doelstellingen in definitief ontwerp

- nota als gids voor opstellen van het aanbestedingsdossier;
- toetsen of voldaan wordt aan de geldende epb-eisen;
- bij vaststelling van ontoereikende resultaten wordt bijkomend advies gegeven om de EPB-eisen te halen.

1.3. Tijdlijn en taken

Op deze tijdlijn worden voor de verschillende partijen hun wettelijke verplichtingen opgesomd. De bouwheer moet de stavingsstukken verzamelen. We adviseren hem deze verplichting contractueel over te dragen aan de aannemers die hij zal aanstellen.



1.4. Aandachtspunten

- Hierboven wordt de standaardprocedure met de wettelijke controlemomenten geschetst. Als ondersteuning naar de bouwheer en partners wordt deze EPB-nota opgemaakt. Samen met het nog te bezorgen document ‘EPB – Algemene bepalingen’ en de wettelijke documenten, vormen deze de kern van de EPB-studie.
- Bij het definitief ontwerp zal deze nota een update krijgen. Deze dient dan door de bouwheer als contractuele bijlage bij het aanbestedingsdossier doorgegeven te worden geven aan alle betrokken partijen (architect, ruwbouwaannemer, aannemer HVAC, ...). Op deze manier is het duidelijk welke eisen de EPB-berekening opleggen en welke bewijsstukken tijdens uitvoering zullen moeten bezorgd worden.
- Wijzigingen of alternatieve keuzes tijdens ontwerp- of uitvoeringsfase kunnen een grote impact hebben op het eindresultaat van de EPB-berekening. Ze dienen tijdig doorgegeven te worden zodat men bij het einde der werken niet voor negatieve verrassingen komt te staan.

2. HET BOUWPROJECT

2.1. Basisgegevens

- Plannen architectuur: versie ontvangen op **23/12/2022**;
- Software EPB: 3G versie **12.5.1**.

2.2. Indeling in EPB-eenheden

In de EPB-regelgeving wordt een bouwproject opgesplitst in verschillende zogenaamde EPB-eenheden, afhankelijk van:

- de aard der werken: nieuwbouw of (ingrijpende energetische) renovatie;
- de bestemming: residentieel, niet residentieel, gemeenschappelijk deel of andere.

Naargelang de aard der werken en de bestemming worden EPB-eenheden gelden andere eisen en zijn andere rekenmethodieken van toepassing. De in dit project voorkomende EPB-eenheden zijn:

EPB-eenheid	aard der werken	bestemming
Sporthal	Nieuwe eenheid	niet-residentieel
Conciërgewoning	Nieuwe eenheid	residentieel

Voor de bepaling van de aard der werken wordt gekeken naar welke werken gebeuren aan de technische installaties en aan welk percentage van de warmteverliesoppervlakte werkzaamheden gebeuren die de warmteverliesoppervlakte beïnvloeden:

3. DE EPB-EISEN

3.1. overzicht eisen

De EPB-eisen zijn afhankelijk van de aard der werken, de bestemming (zie hierboven) én het jaar van de bouwaanvraag.

EPB- Eisen	bouwaanvraagjaar 2021	EPW	EPN
schil	U_{max}, R_{min}	zie tabel bijlage B	zie tabel bijlage B
	NEV (netto energieverbruik verwarming)	< 15 of $< X^*$ Kwh /m ² .a	-
installaties	PEV (primair energieverbruik)	< 45 of $< Z^*$ Kwh /m ² .a	$< Y^*$ Kwh /m ² .a (verstrengd sinds BA 01/01/2021)
	Eisen aan technische installaties	Te behalen, zie verder	Te behalen, zie verder
comfort	Minimale ventilatievoorzieningen	Ja	ja
	Oververhitting	$< 5 \%$	-

*X, Y en Z zijn drempelwaarden die berekend worden in de software, afhankelijk van geometrische en installatietechnische parameters. Ze wijzigen dus doorheen het ontwerp- en bouwproces. De huidige eisen zijn weergegeven in paragraaf 9 – resultaten.

3.2. Duiding van de eisen

Wat deze eisen betekenen, hoe ze berekend worden en hoe eraan voldaan kan worden is nuttige informatie zeker voor betrokkenen die niet op de hoogte zijn van de recentste EPB-regelgeving. We verwijzen u hiervoor graag naar bijlage B: duiding van de eisen.

4. INPUT EPB-SIMULATIE – GEBOUWSCHIL

In deze paragraaf worden de parameters van de gebouwschil besproken die invloed hebben op de energieprestatie. Een opsomming wordt gegeven van hoe deze parameters momenteel ingerekend zijn in de EPB-software en dus ook hoe we ze **adviseren aan het bouwteam om over te nemen**. Indien men deze parameters tijdens de ontwerpfase wenst te wijzigen, is het van belang deze zo snel mogelijk door te geven zodat de invloed van deze wijzigingen op de resultaten kan doorgerekend worden.

De parameters dienen tijdens uitvoering gestaafd te worden aan de hand van **bewijsstukken** (plannen, technische fiches, rekennota's) volgens het document 'EPB – algemene bepalingen'.

4.1. Muren, vloeren en daken

Voor zover de opbouw van constructiedelen door de architect reeds bepaald en gecommuniceerd is, is hiermee rekening gehouden. Voor onbepaalde zaken wordt in deze nota een suggestie gedaan, een richtlijn qua samenstelling waarmee een minimale $U_{(eq)}$ -waarde gehaald zal worden.

Scheidingsconstructie	richtlijn isolatie: dikte, type & λ -waarde (W/mK) <i>doorboringen</i>	$U_{(eq)}$ -waarde (W/m ² .K)
Gevel beton – cavité	18 cm PUR - $\lambda=0,022$ <i>Met veronderstelde doorboringen (1)</i>	0,14
Gevel beton – prefab	PUR met driedimensionale onderbrekingen: Numerieke berekening	0,14
Muur tussen inkom sporthal en conciergewoning	PUR met driedimensionale onderbrekingen: Numerieke berekening	0,14
Binnenwanden tussen sporthal en conciergewoning	3 cm MW - $\lambda=0,035$	1
Muren -1 van traphal en gang	8 cm PUR - $\lambda=0,022$ <i>geen doorboringen</i>	0,23

Scheidingsconstructie	richtlijn isolatie: dikte, type & λ -waarde (W/mK) <i>doorboringen</i>	Valeur $U_{(eq)}$ - (W/m ² .K)
Vloeren		
vloer +0	10 cm chape (met EPS korrels) - $\lambda=0,066$ W/mK + 10 cm MW - $\lambda=0,035$ W/mK + 2,5 cm houtwol - $\lambda=0,06$ W/mK <i>Met veronderstelde doorboringen (1)</i>	0,16
Vloer -1 van traphal en gang	Geen isolatie. Valt nog binnen de 2% regel	0,77
Vloer en plafond tussen eenheden	6 cm chape (met EPS korrels) - $\lambda=0,066$ W/mK	0,90
Daken		
Plat dak - conciergewoning	22 cm PUR/PIR - $\lambda=0,022$ W/mK verlijmd	0,10
Plat dak – inkom concierge	30 cm PUR/PIR - $\lambda=0,022$ W/mK <i>Met veronderstelde doorboringen (1)</i>	0,10
Plat dak – sporthal	18 cm PUR/PIR - $\lambda=0,022$ W/mK verlijmd	0,12

Plat dak – terras conciërgewoning	15 cm PUR/PIR - $\lambda = 0,022$ W/mK verlijmd	0,14
-----------------------------------	----------------------------------------------------	------

(1) Parameters: veronderstelde doorboringen

	Gevel beton – cavité	vloer +0	dak
Materiaal van doorboring	staal	staal	staal
Aantal bevestigingen per m ²	1/4	8	4
Diepte van doorboring	18 cm	12,5cm	25 cm
Doorsnede van één doorboring (mm ²)	490 (diameter 25 mm)	13	50 (diameter 8 mm)
=> bijkomende toeslag op de U- waarde	+ 0,02	+0,01	+ 0,03

Opgelet! Indien het aantal, de diepte, of de diameter van de doorboring groter zou zijn dan kan de toeslag op de U-waarde sterk oplopen (tot bv $\Delta U = 0,11$) waardoor de resultaten sterk zouden verslechteren. Om dit te compenseren zal dan dikker geïsoleerd moeten worden.

Voor de invloed van eventuele 3-dimensionale doorboringen van de isolatie (bepaalde ankers) dient een rekennota van een numerische berekening, conform het transmissiereferentiedocument, voor de U-waarde van de constructie voorgelegd te worden.

4.2. Buitenschrijnwerk

In het project komen verschillende types buitenschrijnwerk voor, al dan niet beglaasd. We veronderstellen volgende types met hun energetische karakteristieken:

BUITENSCHRIJNWERK	g-waarde	U _g (W/m ² K)	U _w / U _{cw}
RAMEN			
Sporthal	0,50	1,00	1,40 ⁽¹⁾
conciërges	0,50	0,60	0,85 ⁽¹⁾
glasbouwstenen	0,50	/	0,80
GORDIJNGEVELS			
sporthal	0,50	1,00	1,20 ⁽¹⁾
conciërges	0,50	0,60	0,85 ⁽¹⁾
BEGLAASDE DEUREN			
Type 1		1,00	1,40 ⁽⁴⁾
OPAKE DEUREN			
Type 1			2,00

⁽¹⁾ Er worden maximale U-waarden vooropgesteld. De gebruikte schrijnwerkprofielen zullen zodanig gekozen moeten worden dat deze waarde gehaald wordt. De U-waarden worden aangetoond aan de hand van een berekening, die opgesteld wordt volgens de methodiek beschreven in het transmissiereferentiedocument (TRD). Zie https://energiesparen.login.kanooh.be/sites/default/files/atoms/files/MB28122018_bijlage04_vergunningenNA2019.pdf

4.3. Zomercomfort

Voor een goed zomercomfort en om het energieverbruik voor koeling te beperken is het nodig de zonnetoetreding in de zomer te beperken. Om dit te bereiken, is het volgende ingerekend/ verondersteld:

- Er is rekening gehouden met **voorkomende beschaduwing** (oversteek, balkons, nissen rond ramen)
- **Buitenzonnewering**: niet voorzien
- **Opengaande ramen** voor nachtcooling: Opengaande ramen worden verondersteld geopend te (kunnen) worden om nachtelijke ventilatie toe te laten. Er is rekening gehouden met de getekende symboliek voor opening op de gevelaanzichten:
 - Er zijn draaikip of schuiframen voorzien in alle leefruimtes en slapkamers, indien mogelijk op twee gevels met een oriëntatie die onderling > 90° verschilt
 - Alle opengaande ramen hebben een vaste positie tussen gesloten en open, bv. Kipstand.
 - Indien bovenstaande nog niet zo is, wordt dit door de architect op de plannen aangepast
 - BIJLAGE C : Aanzienlijke Intensieve Ventilatiecapaciteit

4.4. Bouwknopen

Een bouwknop ontstaat bij elke onderbreking, verandering van dikte in de isolatieschil of waar twee scheidingsconstructies samenkomen. Op deze plaatsen kan er extra warmteverlies optreden. Om deze warmteverliezen in te rekenen in de EPB-berekening zijn er drie opties. Voor uitleg over deze opties: **zie bijlage C**.

- **optie B** de methode van de EPB-aanvaarde bouwknopen, wordt ingerekend.

Niet-aanvaarde bouwknopen voor EPB:

bouwknop	type	Psi-waarde	Gym	App.
Aansluiting glasbouwsteen en gevel	zonder thermische onderbreking in gewapend beton	0,80 W/mK	X	
Stalen verbindingen met glasbouwstenen	zonder thermische onderbreking met puntsgewijze doorverbinding in metaal	0,50 W/mK	X	
Dorpel deuren +0	andere	0,25 W/mK	X	X
Dorpel terrasraam +1	Andere	0,25 W/mK		X
Aansluiting onderkant ramen	zonder thermische onderbreking met puntsgewijze doorverbinding in metaal	0,50 W/mK		X

Alle andere bouwknopen worden als aanvaard veronderstelt.

4.5. Luchtdichtheid

Luchtdichtheid wordt gemeten door middel van een zogenaamde blowerdoortest. Hierbij wordt het gemeten lekdebiet V_{50} (m^3/h) per epb-eenheid (of een groepering van) bepaald. Na deling door de verliesoppervlakte bekomt men de v_{50} -waarde ($m^3/h.m^2$), die in de EPB-berekening gehanteerd wordt.

Er worden volgende waarden vooropgesteld:

- sporthal $V_{50} = 2,50 m^3 / hm^2$
- Conciërgewoning $V_{50} = 1,40 m^3 / hm^2$

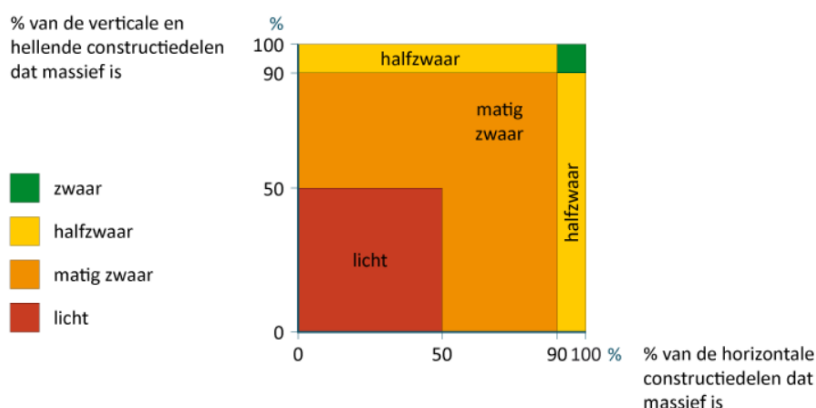
Deze waarden komen ongeveer overeen met $n50 = 1,00 / h$.

4.6. Inertie

Thermische inertie drukt uit in welke mate een materiaal of constructie reageert op verschillen in de temperatuur en heeft een belangrijke invloed op het zomercomfort. Materialen hebben verschillende eigenschappen qua massa en mogelijkheid om warmte op te slaan (te bufferen).

- **Residentieel:**

Er wordt een inertie van halfzwaar aangenomen



Constructiedelen worden als massief beschouwd indien hun massa minstens $100kg/m^2$ bedraagt, bepaald vertrekkende van binnenuit tot aan een luchtspouw of een laag met een thermische geleidbaarheid die lager is dan $0,20 W/mK$.

- **Niet- residentieel:**

Men bepaalt de minimum van de massa van de plafond- en vloerconstructie per eenheid gebruiksoppervlakte (in kg/m^2). Deze kan lager zijn dan 100, tussen 100 en 400 vallen of hoger dan $400 kg/m^2$ zijn.

- Veronderstelde inertie: de minimummassa van plafond- en vloerconstructies: $100 \leq \text{min} \leq 400 kg/m^2$
- Te bepalen per ruimte
 - Verhoogde vloer: nee
 - Verlaagd gesloten plafond: nee

5. INPUT EPB-SIMULATIE – TECHNISCHE INSTALLATIES

Naast de keuze van de constructie en de materialen spelen ook de toegepaste technische installaties een belangrijke rol in de energieprestatie van gebouwen. De studie van de technische installaties in het project maken deel uit van de opdracht van het Studiebureau R. Boydens. De karakteristieken van deze installaties die van belang zijn voor de EPB-berekening worden hier opgesomd en maken deel uit van het algemeen bestek HVAC + ELEK + SAN dat wij zullen opstellen.

5.1. Verwarming

Warmteopwekkingssysteem			
stookplaats / centrale verwarming per unit			
preferent	Warmtepomp L/W	70 kW	$\eta_{s55^\circ}^{(5)} = 105\%$
Warmteverdeling			
circulatiepomp		- kW	EEl = 0,23
aantal en positie volgens HVAC-schema			
buffervat		aanwezig	
Warmteafgifte			
afgiftesysteem		Andere (radiator + lucht)	
vertrektemperatuur		automatisch instelbaar	
ontwerpvertrektemperatuur		45°	
ontwerpretourtemperatuur		38°	

5.2. Koeling

5.2.1. Sporthal

Koude-opwekkingssysteem (Actieve Koeling)		vermogen	efficiency
stookplaats			
primair	Warmtepomp L/W	- kW	$EER_{nom} = 3.00^{(1)}$
Koudeafgifte			
afgiftesysteem		andere	

5.2.2. Conciergewoning

Koude opwekking	
Actieve koeling	ja

⁽¹⁾ Voor compressiekoelmachines is EER_{nom} gelijk aan de EER_{test} volgens de norm NBN EN 14511 te bepalen bij standard rating conditions, zoals vastgelegd in deel 2 van de norm.

5.3. Sanitair warm water

5.3.1. Sporthal

Warmteopwekker			
stookplaats			
primair	Warmtepomp L/W	70 kW	energie-efficiëntie ⁽²⁾ : 95%
Configuratie opslagvat	apart opslagvat of externe warmtewisselaar		opslagcapaciteit = 2500l
Warmteverdeling			
circulatieleiding	aanwezig	lengte	diameter + isolatie
Isolatiekwaliteit circulatieleiding		30m	32mm + 35mm ($\lambda=0,027$ W/mK)
circulatiepomp		- kW	EEl = 0,23
Tappunten			
type	aantal	leidinglengte	
Bad/douche	13	3m	
Aanwezigheid bereiding maaltijden		nee	

5.3.2. Conciërgewoning

Warmteopwekker			
stookplaats			
primair	Warmtepomp W/W	1.5 kW	Capaciteitsprofiel ⁽¹⁾ : XL
			energie-efficiëntie ⁽¹⁾ : 160%
Configuratie opslagvat	intern opslagvat		opslagcapaciteit < 500l
Warmteverdeling			
circulatieleiding	Niet aanwezig		
Tappunten			
type	aantal	leidinglengte	
Bad/douche	1	5m	
Aanrecht	1	20m	

⁽²⁾ zie Bijlage F: Capaciteitsprofielen SWW

5.4. Ventilatie

Ventilatie debieten	
Conform NBN-51-001	Te staven met meting
Meetrapport te bezorgen	Cf. bijlage 6 bij MB 30/11/2012

5.4.1. Conciërgewoning

Residentieel		
ventilatiesysteem D		
Meetrapport hygienische debieten + HVAC as built te bezorgen		
toesteldebiet	2x 240m ³ /h	
vraagsturing	ja met factor 0.61 (<i>zie Bijlage E: vraaggestuurde Ventilatie</i>)	
	gemeten elektrisch vermogen	80 kW
By-pass	Ja	
Meting en aanpassing debiet	continue voor toe- en afvoerdebiet	ja
voorverwarming	WTW rendement	85 %

5.4.2. Sporthal

Niet-Residentieel		
ventilatiesysteem	mechanisch/natuurlijke toevoer met mechanische/natuurlijke afvoer	
Hygienische debieten meetrapport + HVAC as built te bezorgen		
toesteldebiet	AHU1 : 2x 4200 m ³ /h	
	AHU2 : 2x 4200 m ³ /h	
vraagsturing	Klokregeling (IDA-C3)	
ventilator	soort regeling	toerenregeling
	geïnstalleerd elektrisch vermogen	2x 4,2 kW
voorverwarming	continue meting en aanpassing van het toe- en afvoerdebiet	ja
	WTW bypass	Ja, volledig
	WTW rendement	65%

5.5. Verlichting

De verlichting zal gebeuren d.m.v energiezuinige armaturen, met goede optische kenmerken.

Ingerekende referentie-armaturen :

ruimte	lux	vermogen/ 100lux/m ²	N2 – N4 – N5 (CEI flux code)	dimbaar	sturing
Circulatie / sanitair / locker room	200	1,50	0,98 – 1,00 – 0,83	nee	manueel
sportzaal	500	1,50	0,83 – 1,00 – 1,00	nee	manueel
Technische ruimte	200	1,50	1,00 – 1,00 – 0,75	nee	manueel

6. RESULTATEN

Mits inachtnaem van alle parameters hierboven opgesomd, bekomen we volgende resultaten:

	Sportzaal	conciërgewoning
1. U_{max}-waarde	Ok	Ok
2. NEv (kWh/m²)	/	15,39 [max 15,56]
3. PEV (kWh/m²)	216,57 [max 242,18]	41,35 [max 62,03]
3. Ventilatie	Ok	Ok
4. Oververhitting (%)	/	4,77 [max 5,00]

7. NODIGE INFO

7.1. Voor de startverklaring

Administratie :

- kopie van de Bouwvergunning;
- natuurlijk persoon die tekent voor de bouwheer (eventuele rechtspersoon,KBOnr);
- natuurlijk persoon die tekent voor de architect.

Veronderstellingen gemaakt in de nota dienen bevestigd of gecorrigeerd te worden :

- isolatiematerialen, -diktes en doorboringen;
- screens.

Bouwknopdetails :

- overzichtsplan;
- éénduidige nummering.

7.2. Voor de aangifte

Gebouwschil :

- TF's volgens de 191-111 EPB Algemene Bepalingen;
- luchtdichtheidstest met conformiteitsattest.

Installaties

- **Opwekkers** volgens Erp-label te bezorgen met Eco design gegevens volgens EU n°813/2013;
 - Warmtepomp : $SCOP_{35^\circ}$ of η_{S35° ;
- **Luchtgroep** : warmteterugwinningsrendement volgens de EPB-regelgeving (\neq rendement volgens EN308)
- **Sanitair warm water** : elektrische boiler volgens eco-design
- **Verlichting fluxcodes** :

Jasper Dieltiens

Building Performance Consultant

Toni Tramontana

Project Leader

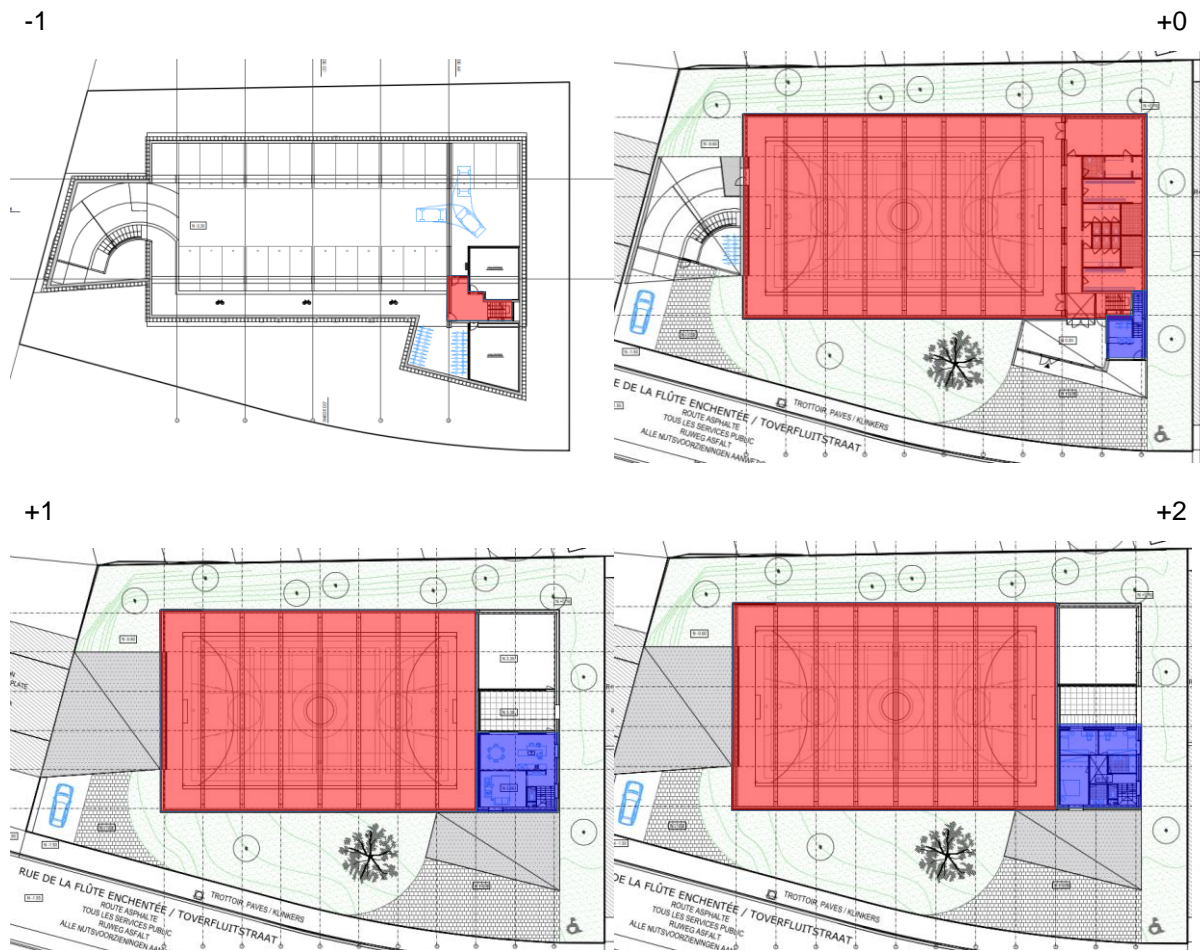
8. BIJLAGEN

8.1. Bijlage A : pdf indeling in epb-eenheden

Rood : sporthal

Blauw : conciërgewoning

Wit : geen deel van het beschermd volume



8.2. Bijlage B : duiding van de eisen - Brussel

▪ Maximale U-waarden (of minimale R-waarden)

De EPB-regelgeving legt maximale U-waarden of minimale R-waarden op aan alle scheidingsconstructies van het beschermd volume (muren, vloeren, daken, buitenschrijnwerk). De R-waarde drukt de warmteweerstand van een (isolatie-) materiaal laag uit. Het geeft dus aan hoe goed het materiaal de warmte tegenhoudt. Hoe hoger de R-waarde, hoe meer warmte het materiaal tegenhoudt en hoe beter het dus isoleert. De U-waarde of warmtedoorgangscoefficiënt geeft aan hoezeer een volledige scheidingsconstructie, zoals een wand of een dak, geïsoleerd is. Laat de wand veel warmte door, dan ligt de U-waarde hoog. Is de wand thermisch goed geïsoleerd, dan heeft die een lage U-waarde. De U-waarde hangt af van de dikte en de isolatiewaarde (lambda-waarde, λ-waarde) van alle materialen waaruit een constructiedeel opgebouwd is.

Onderstaande tabel geeft de wettelijke maximale U-waarden en minimale R-waarden weer voor projecten met bouwaanvraag vanaf 01/07/2017. Voor bouwaanvragen vanaf 01/01/2021 vervallen de eisen naar minimale R-waarden en verstrengen enkele U-waarde eisen zodat deze synchroon zijn met deze in het Vlaams Gewest. Enkel de eisen aangeduid in een groene ellips verschillen nu nog die van de overeenkomstige eisen in het Vlaams Gewest. Strengere waarden kunnen echter worden gevraagd om ook te voldoen aan het maximaal E-peil of primair energieverbruik –eisen.

Constructiedeel	U_{max} (W/m ² K)
1. SCHEIDINGSCONSTRUCTIES DIE HET BESCHERMD VOLUME OMHULLEN , met uitzondering van de scheidingsconstructies die de scheiding vormen met een aanpalend beschermd volume.	
1.1. TRANSPARANTE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3), gordijngevels (zie 1.4) en glasbouwstenen (zie 1.5)	$U_{N,max} = 1.5$ (1) $U_{g,max} = 1.1$ (2)
1.2. OPAKE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3) en gordijngevels (zie 1.4)	
1.2.1. daken en plafonds	$U_{max} = 0.24$
1.2.2. muren niet in contact met de grond, met uitzondering van de muren bedoeld in 1.2.4.	$U_{max} = 0.24$
1.2.3. muren in contact met de grond	$U_{max} = 0.24$ (3)
1.2.4. verticale en hellende scheidingsconstructies in contact met een kruipruimte of met een kelder buiten het beschermd volume	$U_{max} = 0.24$
1.2.5. vloeren in contact met de buitenomgeving of boven een aangrenzende onverwarmde ruimte	$U_{max} = 0.24$
1.2.6. andere vloeren (vloeren op volle grond, boven een kruipruimte of boven een kelder buiten het beschermd volume, ingegraven keldervloeren)	$U_{max} = 0.24$ (3)
1.3. DEUREN EN POORTEN (met inbegrip van kader)	$U_{D,max} = 2.0$
1.4. GORDIJNGEVELS (volgens prEN 13947)	$U_{CW,max} = 2.0$ $U_{g,max} = 1.1$ (2)
1.5. GLASBOUWSTEENWANDEN	$U_{max} = 2.0$
1.6. TRANSPARANTE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES ANDERE DAN GLAS, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3), en gordijngevels (zie 1.4)	$U_{max} = 2.0$ (1) $U_{tp,max} = 1.4$
2. SCHEIDINGSCONSTRUCTIES TUSSEN 2 BESCHERMDE VOLUMES (4) , met uitzondering van deuren en poorten	$U_{max} = 1.0$
3. VOLGENDE OPAKE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES BINNEN HET BESCHERMD VOLUME (5) , met uitzondering van deuren en poorten:	
3.1. TUSSEN 'EPB-WOONEENHEID' EN ALLE ANDERE EPB-EENHEDEN	$U_{max} = 1.0$
3.2. TUSSEN 'EPB-EENHEID ANDERE' EN ALLE ANDERE EPB-EENHEDEN	

▪ **Netto Energiebehoefte voor Verwarming (NEV)**

De netto energiebehoefte voor verwarming (NEV) is de som van de warmteverliezen door transmissie en ventilatie en de warmtewinsten door bezonning en gebruik, berekend per epeenheid en uitgedrukt in kWh/m².jaar. Deze eis is (sinds 01/07/2017 enkel) van toepassing op wooneenheden. $NEV_{max} = 15 \text{ kWh/m}^2\text{.jaar}$ OF $NEV_{max} = X$, waarbij X een waarde is berekend door de EPB-software.

▪ **Primair Energie Verbruik (PEv)**

Het primair energieverbruik is een maat voor de energieprestatie van een EPB-eenheid en hangt af van de energie-efficiëntie van:

- de gebouwschil: isolatie, bouwknoopen, luchtdichtheid, ventilatie, zonnewinsten, interne winsten en thermische inertie
- de technische installaties: voor verwarming, (koeling), sanitair warm water en hernieuwbare energie

Het is de som van de energie gebruikt voor verwarming, sanitair warm water, koeling en hulpenergie (voor pompen en ventilatoren) verminderd met de energie geproduceerd door een WKK- of PV-installatie. Deze waarde kan u niet meten en dus ook niet aflezen op uw energieteller. Het is ook geen voorspelling van het reële energieverbruik, aangezien volgende zaken niet meegenomen worden in de berekening:

- het energieverbruik van vaste of losse toestellen (diepvries, koelkast, oven, wasmachine ...) en verlichting
- de energieverspillende of –besparende gewoonten van de gebruikers

Het maximaal primair energieverbruik voor wooneenheden moet lager zijn dan 45 kWh/m².a of een equivalente drempelwaarde X, afhankelijk van de compactheid van de EPB-eenheid. Voor niet-residentiële eenheid wordt de drempelwaarde berekend in de software, afhankelijk van de oppervlakte van de voorkomende functionele delen. Elk deel heeft immers een specifiek toelaatbare drempelwaarde:

Eis inzake PEV_{max} en verminderingsfactor Y voor Nieuwe “Niet-Residentiële” EPB-eenheden

PEV _{MAX} EPN-EENHEID NE				
EPB-eenheid met 1 FD: $PEV_{max} [\text{kWh}/(\text{m}^2\text{.jaar})] = Y_r \cdot PEV \text{ ref. -eenheid}$				
EPB-eenheid met meerdere FD: $PEV_{max} [\text{kWh}/(\text{m}^2\text{.jaar})] = (\sum Y_r \cdot A_r / A_T) \cdot PEV \text{ ref. -eenheid}$				
VERMINDERINGSFACTOR Y				PEV REF.-EENHEID
FUNCTIES	01/07/2017	01/01/2019	01/01/2021	
Logeerfunctie	0,90	0,90	0,80	. Espec ann prim en cons, ref
Kantoor	0,60	0,45	0,45	. Espec ann prim en cons, ref
Onderwijs	0,60	0,45	0,45	. Espec ann prim en cons, ref
Gezondheidszorg met verblijf	0,90	0,90	0,80	. Espec ann prim en cons, ref
Gezondheidszorg zonder verblijf	0,90	0,90	0,80	. Espec ann prim en cons, ref
Gezondheidszorg, operatiezalen	0,90	0,90	0,60	. Espec ann prim en cons, ref
Bijeenkomst lage bezetting	0,90	0,90	0,80	. Espec ann prim en cons, ref
Bijeenkomst hoge bezetting	0,90	0,90	0,80	. Espec ann prim en cons, ref
Bijeenkomst, cafetaria/refter	0,90	0,90	0,70	. Espec ann prim en cons, ref
Keuken	0,90	0,90	0,70	. Espec ann prim en cons, ref
Handel	0,90	0,90	0,70	. Espec ann prim en cons, ref
Sport, sporthal/sportzaal	0,90	0,90	0,65	. Espec ann prim en cons, ref
Sport, fitness/dans	0,90	0,90	0,65	. Espec ann prim en cons, ref
Sport, sauna/zwembad	0,90	0,90	0,65	. Espec ann prim en cons, ref
Technische ruimten	0,60	0,45	0,45	. Espec ann prim en cons, ref
Gemeenschappelijk	0,90	0,90	0,45	. Espec ann prim en cons, ref
Andere	0,90	0,90	0,85	. Espec ann prim en cons, ref
Onbekende functie	0,90	0,90	0,85	. Espec ann prim en cons, ref

(Bron: Leefmilieu Brussel)

Toch wordt er in de EPB-berekening slechts één drempelwaarde berekend, die van de hele EPB-eenheid. Deze wordt dan afgetoest aan het oppervlakte-gewogen-gemiddelde van de toelaatbare drempelwaarde:

$$PEV_{max} = \frac{\sum_f A_{gross, fct f} \cdot PEV_{max, fct f, drnf}}{A_{gross}}$$

▪ **Minimale Installatie-eisen 1 – Brussel**

Voor verwarmings- en klimaatinstallaties zijn er aparte EPB-eisen, bepaald in de EPB-reglementering inzake EPB-verwarming. Hun opvolging behoort niet tot de bevoegdheid van de EPB-adviseur (of van Studiebureau R. Boydens tenzij anders bepaald).

Niettemin vestigen we uw aandacht op het feit dat in het kader van deze reglementering het merendeel van de thans geïnstalleerde verwarmingssystemen het voorwerp uitmaakt van een oplevering door een erkende professional die de naleving van de EPBeisen zal verifiëren. Om te weten of uw installatie betroffen is door de diverse aspecten van deze reglementering, raden we u aan om de webpagina's te raadplegen, gewijd aan de reglementering inzake EPB-verwarming op www.leefmilieu.brussels/EPB.

In het kader van de huidige reglementering inzake EPB-werkzaamheden maken alleen nog de eisen rond de meting in verband met thermische zonnepanelen en de metingen van het verbruik van de EPB-eenheden deel uit van de gestelde eisen en de door de EPB-adviseur gevolgde procedure

Energiedrager	Eis
Elektriciteit	Minimaal 1 meter die het totale stroomverbruik kan registreren
Gas	Minimaal 1 meter die het totale gasverbruik kan registreren
Sanitair warm water, geleverd door een gecentraliseerd productiesysteem	Systeem voor het meten van het verbruik van sanitair warm water
Verwarming, geleverd door een gecentraliseerd productiesysteem	Systeem voor het meten van de verbruikte thermische energie

▪ **Beperken van het oververhittingsrisico**

Het beperken van het oververhittingsrisico is enkel verplicht bij nieuw te bouwen woongebouwen. Deze wordt uitgedrukt in een tijdspercentage dat de binnentemperatuur hoger dan 25°C is. De maximaal toegelaten waarde is 5%.

Actieve koeling levert geen bijdrage tot het beperken van deze eis. Volgende maatregelen kunnen de oververhitting wel verlagen:

- Het beperken van de glasoppervlakte
- Het voorzien van beschaduwing (bv. door luifels), zonwerende beglazing en/of buitenzonnewering
- Het voorzien van voldoende inbraakwerende, opengaande vensters om het gebouw 's nachts af te koelen.
- Het toepassen van materialen die thermische massa kunnen opslaan (zie verder: inertie)

Voor een niet-residentieel gebouw wordt er geen oververhittingsindicator berekend. Niettemin wordt er een koelvraag berekend die aanleiding geeft tot een energieverbruik. Voorziet men actieve koeling dan wordt het verbruik ervan berekend met de karakteristieken van de aangegeven installatie. Wordt er geen koelinstallatie geplaatst dan gaat de regelgeving ervan uit

dat men dat in de toekomst wel kan voorzien en wordt het verbruik ervan met forfaitaire waarden ingerekend in de PEV.

- **Minimale ventilatievoorzieningen**

Gebouwen moeten over ventilatievoorzieningen beschikken die toelaten om de noodzakelijke debieten (cf NBN D 50-001) te realiseren in alle ruimtes waar ventilatie verplicht is. Het ontwerp ventilatie is volgens deze eisen opgemaakt. In deze nota wordt niet verder op deze eis ingegaan.

8.3. Bijlage C : bouwknoepen

Een bouwknoop ontstaat bij elke onderbreking, dikteverandering in de isolatieschil of waar twee scheidingsconstructies samenkomen. Op deze plaatsen kan er extra warmteverlies optreden.

Berekeningsopties

Om deze warmteverliezen in te rekenen in de EPB-berekening zijn er **drie opties**.

- **Optie A: de gedetailleerde methode.** de invloed van elke bouwknoop wordt uitgerekend in hiertoe bestemde software. Gezien deze methode arbeidsintensief en dus duur is, wordt hier zelden voor geopteerd.
- **Optie B: de methode van de EPB-aanvaarde bouwknoepen.**
- **Optie C: forfaitaire toeslag.** Als er onvoldoende informatie voor opties A of B beschikbaar is, wordt de netto verwarmingsbehoefte van het gebouw met een forfaitaire toeslag verhoogt, wat een nadelige invloed heeft op het E-peil. Dit is eventueel mogelijk voor niet-residentiële delen, voor wooneenheden is de negatieve invloed vaak te hoog.

Daarom wordt er meestal geopteerd voor **optie B**: Hierbij wordt een opsplitsing gemaakt tussen:

- **EPB – aanvaarde bouwknoepen**

Een bouwknoop is EPB-aanvaard als ze voldoet aan één van **de drie basisregels**:

- Regel 1: minimale contactlengte van de isolatielagen
- Regel 2: tussenvoeging van isolerende delen
- Regel 3: minimale lengte van weg van de minste weerstand

Het is aan de architect om bouwknoepen zo veel mogelijk EPB-aanvaard te ontwerpen, met ondersteunend advies van Studiebureau R. Boydens. Als hulp bij het EPB-aanvaard ontwerpen van bouwknoepen, kan men het toelichtingsdocument bouwknoepen downloaden via volgende link: https://leefmilieu.brussels/sites/default/files/user_files/toelichtingsdocument_bouwknoepen.pdf

Pagina's 32 tot 42 behandelen de basisregels en vormen zo een leidraad voor de ontwerper om in een volgende fase EPB-aanvaarde uitvoeringsdetails te kunnen voorleggen.

- **Niet-EPB aanvaarde bouwknoepen** : Bouwknoepen zijn niet-EPB aanvaard als ze niet voldoen aan één van de drie basisregels. Deze bouwknoepen worden in de EPB-software ingerekend met waarden bij ontstentenis, wat leidt tot een extra toeslag. Dit moet in de mate van het mogelijke vermeden worden. Lengtes waarover ze voorkomen dienen gecommuniceerd te worden.

8.4. Bijlage D : Intensieve Ventilatie

Het manueel openen van opengaande delen zorgt voor meer luchtstroming in het gebouw. Daardoor zal het oververhittingsrisico dalen. De grootte van de bijkomende luchtstroming hangt onder meer af van de grootte van de opening, de locatie en de kans dat de opengaande delen opengezet zullen worden door de bewoners/gebruikers. Met deze zaken wordt rekening gehouden in de rekenmethode.

Mogelijkheid voor intensieve ventilatie

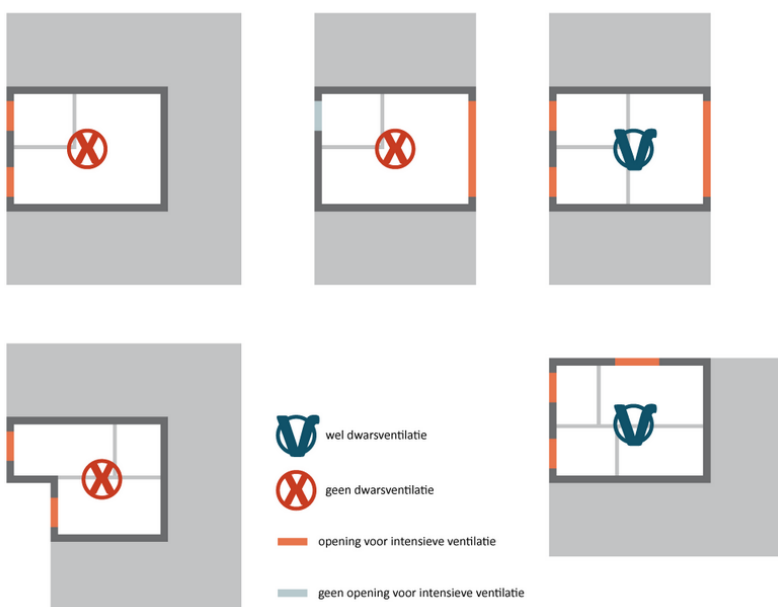
Om een potentieel voor intensieve ventilatie in te kunnen rekenen, voorziet u minstens in **alle woonkamers** en **alle slaapkamers** openingen voor intensieve ventilatie. Bureaus en speelruimtes worden hier niet beschouwd als woonkamer of slaapkamer. (Let op : de bijdrage tot het potentieel voor intensieve ventilatie van vensters die enkel kippen, is beperkt.)

Aanzienlijke intensieve ventilatie

De aanzienlijke intensieve ventilatiecapaciteit wordt bekeken op het niveau van **de volledige EPW- eenheid**. Deze is verzekerd in volgende gevallen:

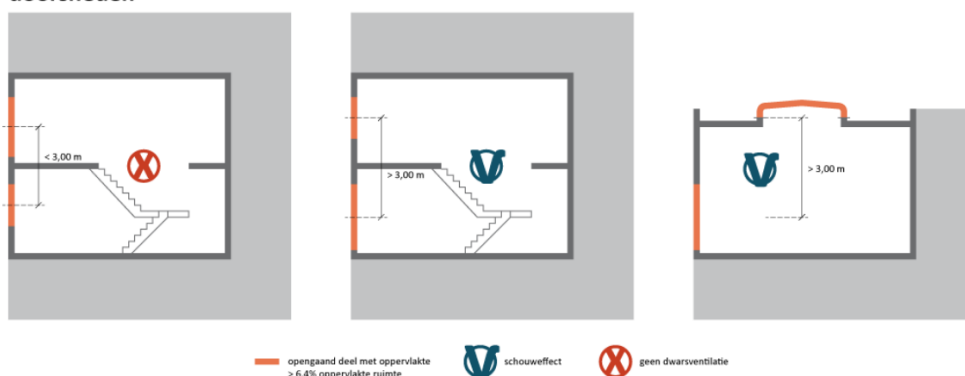
- Er is een mogelijkheid tot **dwarsventilatie**, door verdeelde openingen op minstens 2 gevels, waarvan de oriëntatie minstens 90° verschilt.

grondplannen



- Er is een mogelijkheid tot **schouweffect** via openingen waarvan de gemiddelde hoogtes zich minstens 3m van elkaar bevinden volgens een verticale as.

doorsneden



8.5. Bijlage E: vraaggestuurde Ventilatie

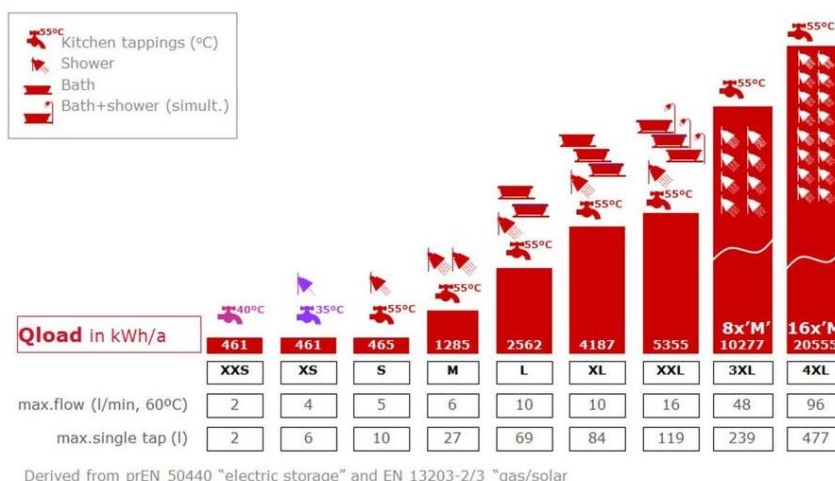
In de huidige regelgeving en rekenmethodiek voor EPW-eenheden wordt het belang van een energiezuinige ventilatie groter. Hierbij speelt ook de regeling van de debieten een rol in. Deze worden voor ventilatiesysteem C bepaalt a.d.h.v. onderstaand tabel uit bijlage 11 bij het MB van 28/12/2018.

Tabel 1: $f_{\text{reduc,vent,heat,zone}}$ voor ventilatiesystemen A, B, C et D met regeling op de toevoer en/of afvoer

In de droge ruimten		In de natte ruimten		
Type detectie	Type regeling van de toevoer	Lokale detectie + regeling van de afvoer		Andere (6)
		Lokale regeling	Niet-lokale regeling	
CO ₂ – lokaal(1)	Lokaal	0,35	0,38	0,42
	2 (dag/nacht) of meer zones	0,41	0,45	0,49
	Centraal	0,51	0,56	0,61
CO ₂ – semi-lokaal (2)	Centraal	0,60	0,65	0,70
CO ₂ – semi-lokaal (3)	2 (dag/nacht) of meer zones	0,43	0,48	0,53
	Centraal	0,75	0,81	0,87
CO ₂ – centraal (4)	Centraal	0,81	0,87	0,93
Aanwezigheid lokaal (1)	Lokaal	0,54	0,60	0,64
	2 (dag/nacht) of meer zones	0,63	0,67	0,72
	Centraal	0,76	0,82	0,88
Aanwezigheid semi-lokaal (2)	Centraal	0,87	0,93	1,00
Aanwezigheid semi-lokaal (3)	2 (dag/nacht) of meer zones	0,66	0,72	0,78
	Centraal	0,87	0,93	1,00
Andere (5)	Geen, lokaal, per zone of centraal	0,90	0,95	1,00

- (1) Één of meerdere sensoren in elke droge ruimte
- (2) Eén of meerdere sensoren in elke slaapkamer
- (3) Eén of meerdere sensoren in de belangrijkste leefruimte en één of meerdere sensoren in de belangrijkste slaapkamer
- (4) Eén of meerdere sensoren in het afvoerkanaal of de afvoerkanalen
- (5) Andere of geen detectie in de droge ruimten
- (6) Andere of geen detectie in de natte ruimten

8.6. Bijlage F: Capaciteitsprofielen SWW



Bron: Van Holsbein en Kerma (VHK). Ecodision of EUP Lot 1 & 2 - Brussels, 18.12.2007

26