

## **Bouwknopen oplossen met Lambdabloc: methode Ploegsteert**

### 1 Inrekenen van bouwknopen in het K-peil:

Om bouwknopen in rekening te brengen bij het vaststellen van het K-peil van een gebouw zijn er drie mogelijke opties:

Optie A: de *gedetailleerde methode* genoemd. Daarbij wordt voor een volledige woning elke bouwknop uitgerekend en afzonderlijk in rekening gebracht voor de bepaling van het K-peil.

Optie B: de *EPB aanvaarde bouwknopen*. Deze methode veroorzaakt slechts een beperkte verhoging van het K-peil met 3 punten. Bij deze methode worden de bouwknopen door middel van het volgen van enkele basisregels 'EPB-aanvaardbaar' gemaakt. Er kan eveneens geverifieerd worden of de bouwknop voldoet aan een 'psi-limiet' waarde. ( $\psi_e \leq \psi_{lim}$ ). Zulke beter presterende bouwknopen zullen dan leiden tot een daling met een variabel aantal K-peil punten.

Optie C: men houdt geen rekening met de bouwknopen bij het vaststellen van het K-peil. Deze methode wordt afgestraft met een *forfaitaire toeslag* van 10 K-peil punten. Door strengere EPB-eisen wordt deze methode steeds minder toegepast.

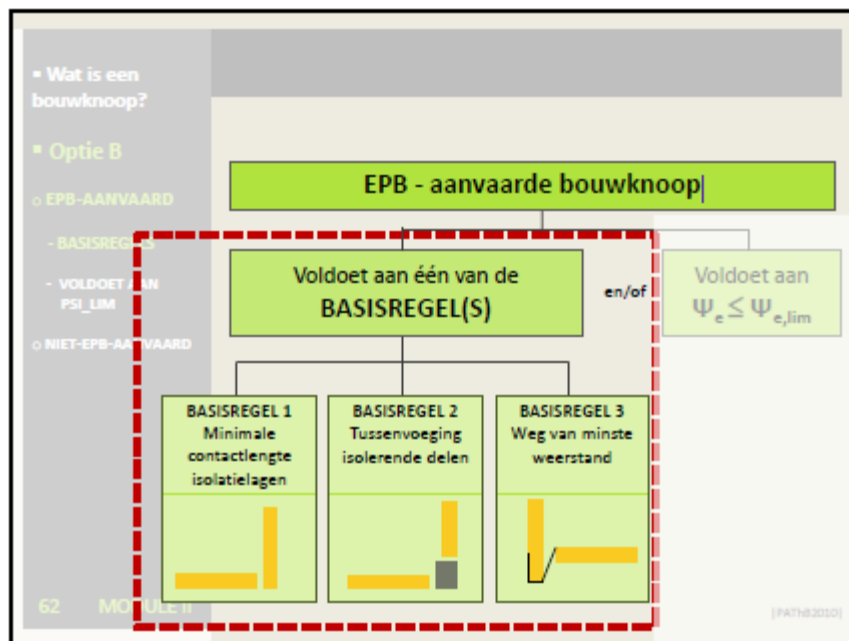


**ploegsteert**

The new building tradition.



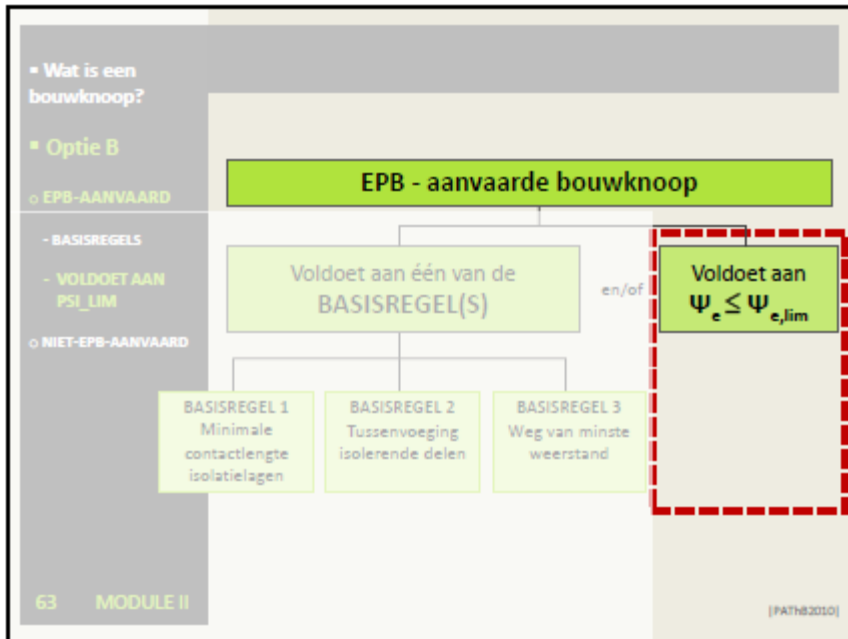
## 2 De EPB-aanvaarde bouwknop:



Of een bouwknop voldoet aan de basisregels kan eenvoudig bepaald worden. Hierbij wordt de Lambdabloc gebruikt als isolerend deel. Echter daar stoppen de mogelijkheden voor een architect, ingenieur of EPB-verslaggever niet.



**ploegsteert**  
The new building tradition.



De methode van de EPB-aanvaarde bouwknopen laat eveneens toe om 'psi-waarde' ( $\psi_e$ ) uit te rekenen en te verifiëren of deze voldoet aan de limietwaarde. De psi-waarde van een bouwknop is de warmtedoorgangscoefficiënt van deze bouwknop (W/mK). De psi-waarde kan voor elke bouwknop, op basis van een detailtekening, berekend worden. Die psi-waarde wordt dan vermenigvuldigd met het aantal meter dat deze bouwknop zich voordoet. Het resultaat wordt vervolgens verrekend in het K-peil. De invloed op het K-peil kan dus zowel positief als negatief zijn naar gelang de bouwknop goed of slecht wordt opgelost.



**ploegsteert**

The new building tradition.

## GRENSWAARDEN voor $\Psi_e$

### IN FUNCTIE VAN TYPE BOUWKNOOP

	$\Psi_{e,lim}$
1. BUITENHOEKEN (1) (2) <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 muren</li><li>• Andere buitenhoeken</li></ul>	-0.10 W/m.K 0.00 W/m.K
2. BINNENHOEKEN (3)	0.15 W/m.K
3. VENSTER- en DEURAANSLUITINGEN	0.10 W/m.K
4. FUNDERINGSAANZETTEN	0.05 W/m.K
5. BALKONS	0.10 W/m.K
6. AANSLUITINGEN VAN EEN SCHEIDINGSCONSTRUCTIE BINNEN EENZELFDE BESCHERMD VOLUME OF TUSSEN 2 VERSCHILLENDE BESCHERMDE VOLUMES OP EEN SCHEIDINGSCONSTRUCTIE VAN HET VERLIESOPPERVLAK	0.05 W/m.K
7. ALLE LINEAIRE BOUWKNOPEEN DIE NIET ONDER 1 T.E.M 6 VALLEN	0.00 W/m.K
(1) met uitzondering van funderingsaanzetten.	
(2) Voor een buitenhoek moet de hoek $\alpha$ - gemeten tussen de twee buitenoppervlakken van de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak - voldoen aan: $180^\circ < \alpha < 360^\circ$ .	
(3) Voor een binnenhoek moet de hoek $\alpha$ - gemeten tussen de twee buitenoppervlakken van de scheidingsconstructies van het verliesoppervlak - voldoen aan: $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ .	

Het uitrekenen van dergelijke psi-waardes is echter een complexe opgave. Daarom hebben de Steenbakkerijen van Ploegsteert voor de meeste bouwknoepen, waar de *Lambdabloc* kan worden toegepast, een psi-waarde berekend. Deze kan door elke architect en EPB-verslaggever gebruikt worden. De berekening van deze psi-waardes is gebeurd met het gevalideerde programma, TRISCO. ([link website](#))

Wanneer men een 'psi-waarde' ( $\psi_e$ ) gebruikt in een EPB-verslag is het van belang dat de bouwknoop exact zo wordt uitgevoerd als opgegeven in het bouwknoopdetail waarop de berekening van deze 'psi-waarde' is gebaseerd.

### 3 Hoe de psi-waarde tabel van een bouwknoop gebruiken?

Uitgaand van enkele gegevens uit de detailtekening van een bouwknoop en de keuze van de isolatiematerialen kan men de psi-waarde ( $\psi_e$ ) vinden.

Nemen we volgende bouwknoop als voorbeeld: (tekening funderingsaanzet)

Volgende gegevens zijn hierbij van belang:

1. Spouwisolatie: dikte (12cm) en lambda-waarde (0.034 W/mK) van de isolatie.
2. Vloerisolatie: dikte (8cm) en lambda-waarde (0.023W/mK) van de isolatie.

Vervolgens vinden we in de tabel de volgende psi-waarde: -0.306 W/mK

		dikte		muur opbouw		vloer opbouw		dikte	
		9 cm		gevelsteen		vloerafwerking, tegels		1 cm	
		3 cm		matig verlichte luchtpouw		dekvloer, gewapend		9 cm	
		zie matrix		isolatie		vloerisolatie		zie matrix	
		14 cm		thermoblokken van ploegsteert		dekvloer, ongewapend		8 cm	
		1 cm		bepoestering		vloerplaat in beton		15 cm	

		LAMBDA-BLOK 25cm hoog															
		VLOERISOLATIE															
		50				80				100				120			
		0,023	0,030	0,033	0,034	0,059	0,023	0,030	0,033	0,034	0,059	0,023	0,030	0,033	0,034	0,059	
80	0,023	-0,298	-0,427	-0,472	-0,485	-0,747	-0,295	-0,420	-0,464	-0,477	-0,748	-0,306	-0,421	-0,466	-0,483	-0,750	
	0,029	-0,313	-0,442	-0,487	-0,500	-0,762	-0,311	-0,435	-0,479	-0,493	-0,764	-0,322	-0,437	-0,482	-0,499	-0,766	
	0,030	-0,316	-0,444	-0,489	-0,502	-0,764	-0,313	-0,437	-0,482	-0,495	-0,766	-0,324	-0,440	-0,484	-0,502	-0,768	
	0,032	-0,320	-0,449	-0,493	-0,507	-0,769	-0,318	-0,442	-0,487	-0,500	-0,771	-0,329	-0,445	-0,489	-0,507	-0,773	
100	0,033	-0,323	-0,451	-0,496	-0,509	-0,771	-0,320	-0,444	-0,489	-0,502	-0,773	-0,332	-0,447	-0,492	-0,509	-0,776	
	0,034	-0,325	-0,454	-0,498	-0,511	-0,773	-0,322	-0,447	-0,491	-0,504	-0,775	-0,334	-0,450	-0,494	-0,512	-0,778	
	0,036	-0,329	-0,458	-0,502	-0,516	-0,778	-0,327	-0,451	-0,496	-0,509	-0,780	-0,339	-0,454	-0,499	-0,516	-0,783	
	0,023	-0,293	-0,422	-0,467	-0,480	-0,744	-0,288	-0,413	-0,458	-0,471	-0,743	-0,297	-0,413	-0,458	-0,476	-0,743	
120	0,029	-0,306	-0,435	-0,480	-0,493	-0,756	-0,302	-0,426	-0,471	-0,484	-0,756	-0,311	-0,427	-0,472	-0,490	-0,757	
	0,030	-0,308	-0,437	-0,482	-0,495	-0,759	-0,304	-0,429	-0,473	-0,487	-0,759	-0,313	-0,429	-0,474	-0,492	-0,759	
	0,032	-0,312	-0,441	-0,486	-0,499	-0,763	-0,308	-0,433	-0,477	-0,491	-0,763	-0,318	-0,434	-0,478	-0,496	-0,764	
	0,033	-0,314	-0,443	-0,488	-0,501	-0,765	-0,310	-0,435	-0,479	-0,493	-0,765	-0,320	-0,436	-0,480	-0,498	-0,766	
PSPOUWISOLATIE	0,034	-0,316	-0,445	-0,490	-0,503	-0,766	-0,312	-0,437	-0,481	-0,495	-0,767	-0,322	-0,438	-0,483	-0,500	-0,768	
	0,036	-0,320	-0,449	-0,494	-0,507	-0,770	-0,316	-0,441	-0,485	-0,499	-0,771	-0,326	-0,442	-0,487	-0,505	-0,772	
	0,023	-0,291	-0,421	-0,466	-0,479	-0,744	-0,285	-0,410	-0,455	-0,468	-0,742	-0,293	-0,409	-0,454	-0,472	-0,741	
	0,029	-0,303	-0,433	-0,477	-0,491	-0,755	-0,297	-0,422	-0,467	-0,480	-0,755	-0,305	-0,421	-0,466	-0,484	-0,753	
PSI-WAARDE	0,030	-0,304	-0,434	-0,479	-0,493	-0,757	-0,298	-0,423	-0,468	-0,481	-0,756	-0,307	-0,423	-0,468	-0,486	-0,755	
	0,032	-0,308	-0,438	-0,483	-0,496	-0,761	-0,302	-0,428	-0,473	-0,486	-0,760	-0,311	-0,427	-0,472	-0,490	-0,759	
	0,033	-0,310	-0,440	-0,485	-0,498	-0,762	-0,304	-0,429	-0,474	-0,488	-0,761	-0,313	-0,429	-0,474	-0,492	-0,761	
	0,034	-0,312	-0,441	-0,486	-0,500	-0,764	-0,306	-0,431	-0,476	-0,489	-0,763	-0,315	-0,431	-0,476	-0,494	-0,763	
PSI-WAARDE	0,036	-0,315	-0,445	-0,490	-0,503	-0,767	-0,309	-0,435	-0,480	-0,493	-0,766	-0,318	-0,435	-0,480	-0,497	-0,766	
	0,023	-0,292	-0,422	-0,467	-0,481	-0,746	-0,284	-0,410	-0,455	-0,468	-0,743	-0,291	-0,408	-0,453	-0,471	-0,741	
	0,029	-0,302	-0,432	-0,477	-0,491	-0,756	-0,294	-0,420	-0,465	-0,479	-0,753	-0,301	-0,418	-0,463	-0,481	-0,751	
	0,030	-0,304	-0,434	-0,479	-0,493	-0,757	-0,296	-0,422	-0,467	-0,481	-0,754	-0,303	-0,420	-0,465	-0,483	-0,752	