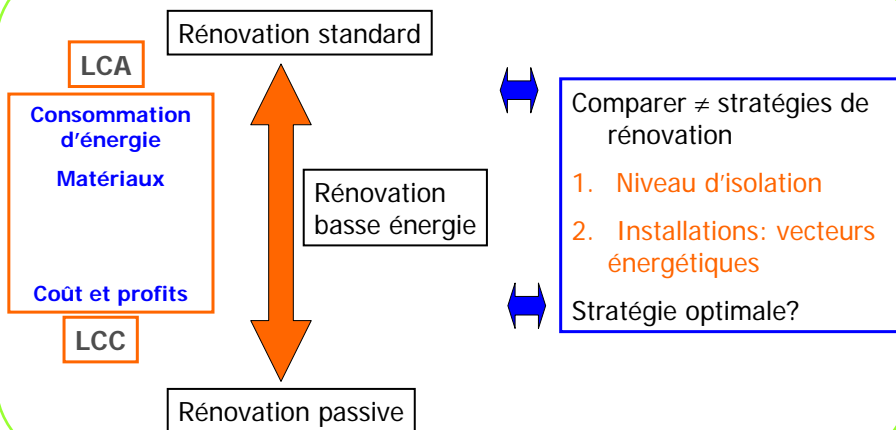


Milieu-impact en kostenanalyse van een renovatie tot passiefhuisstandaard

Impact environnemental et économique d'une rénovation passive



KVIV studiedag 18-11-2009
Laetitia Delem
Jeroen Vrijders
WTCB Labo duurzame ontwikkeling
CSTC Labo développement durable



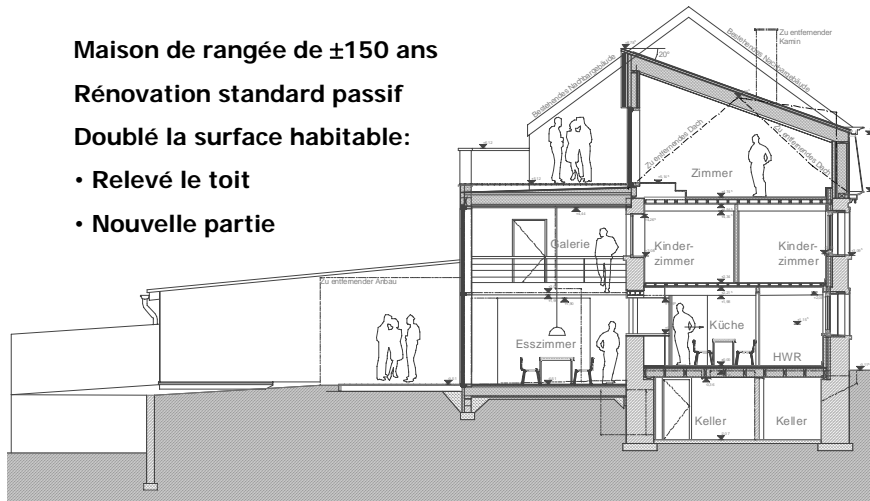
- Présentation du projet de rénovation +alternatives
- Analyse environnementale
- Analyse économique
- Combinaison aspect financier+environnemental
- Conclusion

Maison de rangée de ± 150 ans

Rénovation standard passif

Doublé la surface habitable:

- Relevé le toit
- Nouvelle partie





Présentation du cas étudié



Façade côté rue, avant et après rénovation



Présentation du cas étudié: vue arrière avant rénovation





Présentation du cas étudié: vue arrière avant rénovation



Alternatives: niveau d'isolation variable

	SR-Gas	LE-Gas	VLE-Gas	PH-Gas
K-peil	64	33	28	17
E-peil	118 -105*	59	51	45
Ventilatiesysteem	A	C+	D+	D+
Eindenergieverbruik Verwarming (MJ/jaar)	132943- 111400*	43550	19435	6684
Warm water (MJ/jaar)	28968	32186	32186	32186
Hulpenergie (MJ/jaar)**	1332	911	3791	3661

* Nouvelle chaudière seulement après 10 ans

** Consommation électrique: chaudière+ système de ventilation

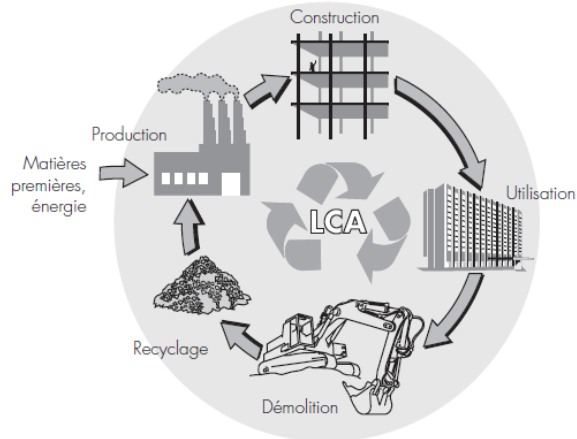
- Production d'eau chaude+ chauffage: chaudière à condensation (gaz)
- Alternatives + réaliste possible \Rightarrow \neq matériaux
- Même configuration spatiale

5 alternatives

- Niveau d'isolation constant: PH (matériaux+ système de ventilation)
- Installations pour le chauffage+préparation eau chaude variables

	PH-gas	PH-elekt.	PH-gas+sun	PH-elekt+sun	PH-pellets+sun
Eau chaude	gaz	électricité	chauffe eau solaire		
Chauffage	gaz	électricité	gaz	électricité	pellets

Analyse environnementale



Inventaire entrants+sortants \Rightarrow impact environnemental

Objectif: comparer \neq stratégies de rénovation

Éléments excl.: éléments communs aux différentes alternatives

- Cuisine+sanitaire+planchers intermédiaires, éclairage,...
- Installations non liées au chauffage, eau chaude, ventilation
- Consommation en eau potable
- ...

Éléments incl.:

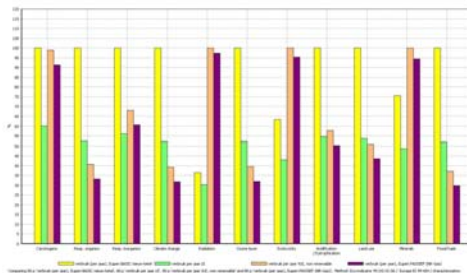
- **Matériaux** neufs faisant partie de l'**enveloppe** du bâtiment
- **Installations** liées au chauffage et à la production d'eau chaude, ventilation
 \rightarrow production, transport, remplacements, fin de vie
- **Consommation énergétique** pour le chauffage+production d'eau chaude+ventilation

Durée de vie=80ans

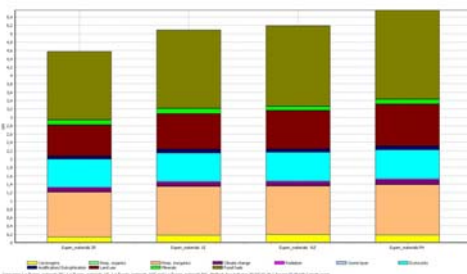
Eco-indicator 99 (H)

- 11 catégories d'impact (ex. changement climatique, épuisement ressources fossiles,...)
 - Normalisation par rapport aux émissions, consommation de ressources d'un citoyen européen moyen (/an)
 - Groupement + pondération:
 - Épuisement des ressources 20%
 - Qualité des écosystèmes 40%
 - Impact sur la santé humaine 40%
- ⇒ Score unique (impact global)

<http://www.pre.nl/eco-indicator99/>



Performance relative des alternatives par catégorie d'impact.
Normalisé à 100%



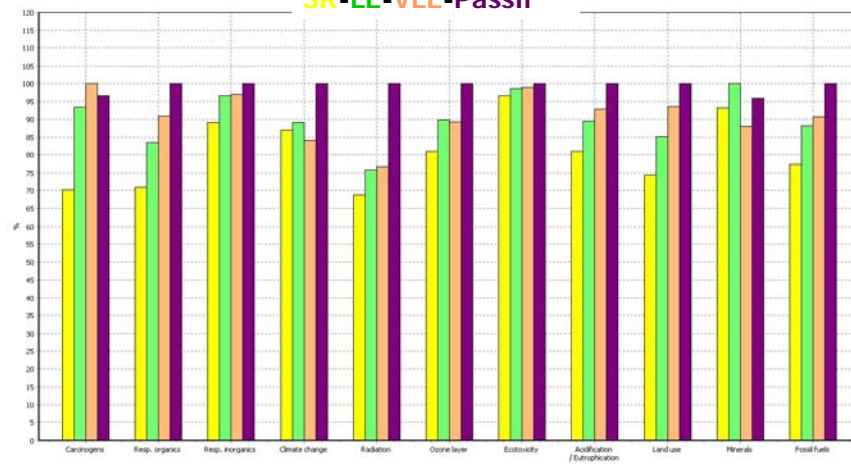
Performance globale
<http://www.pre.nl/eco-indicator99/>

**Analyse environnementale: ≠ niveaux d'isolation
(même vecteur énergétique)**

LCA: ≠ niveaux d'isolation

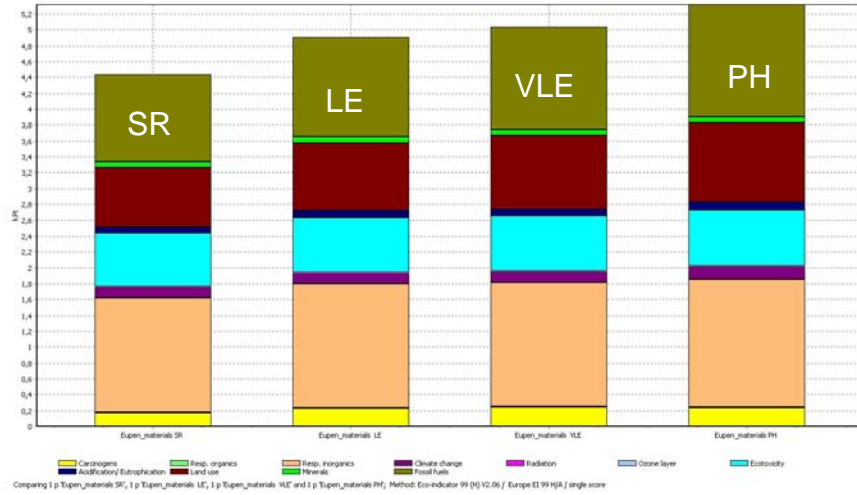
Impact env. des matériaux (sur 80 ans)

SR-LE-VLE-Passif

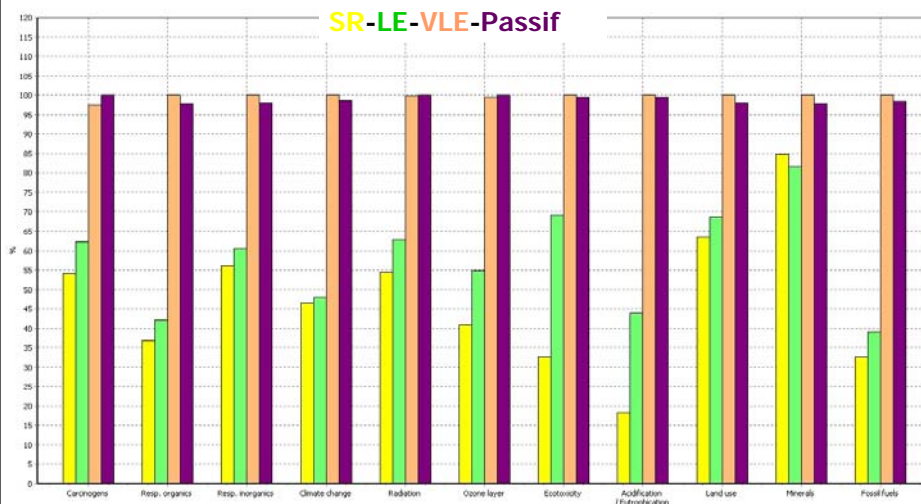


Comparing 1 p Eupen_materials SR, 1 p Eupen_materials LE, 1 p Eupen_materials VLE and 1 p Eupen_materials PH. Method: Eco-indicator 99 (9) V2.16 / Europe 0199(A) / characterization

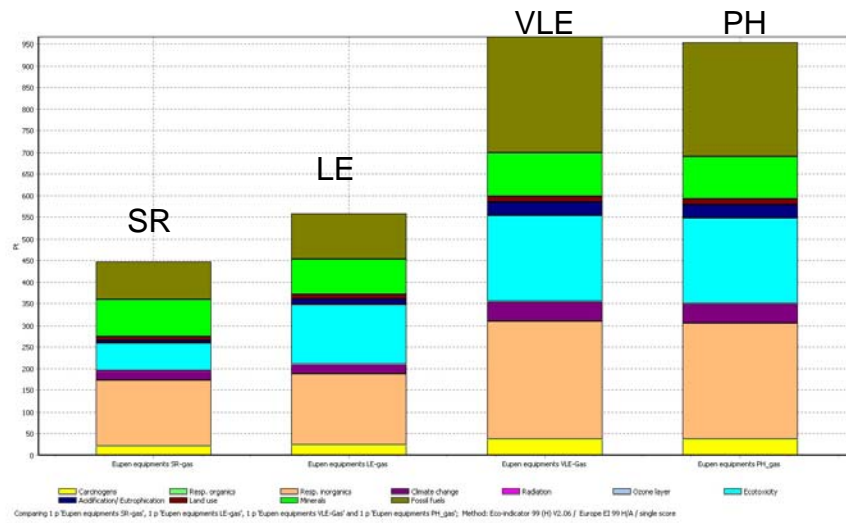
Impact env. des **matériaux** (sur 80 ans): score global



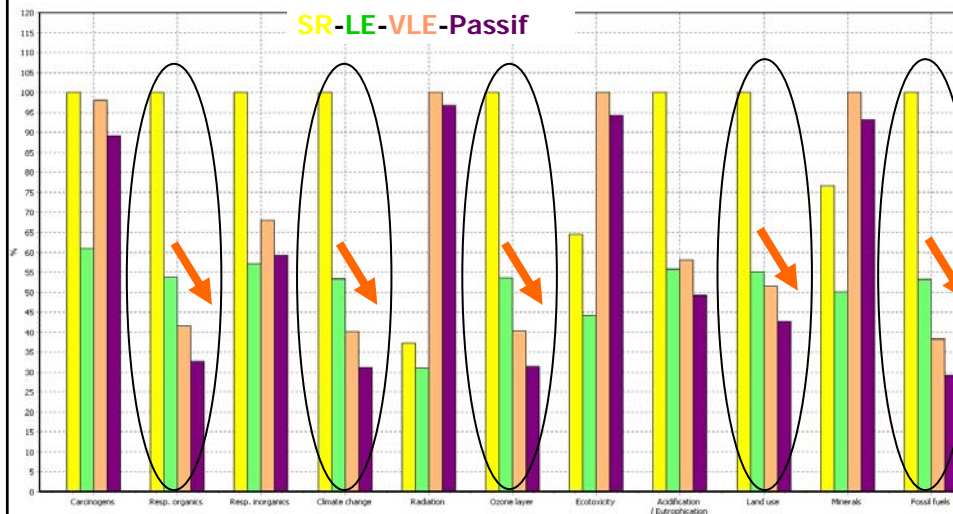
Impact des **installations** (sur 80 ans)



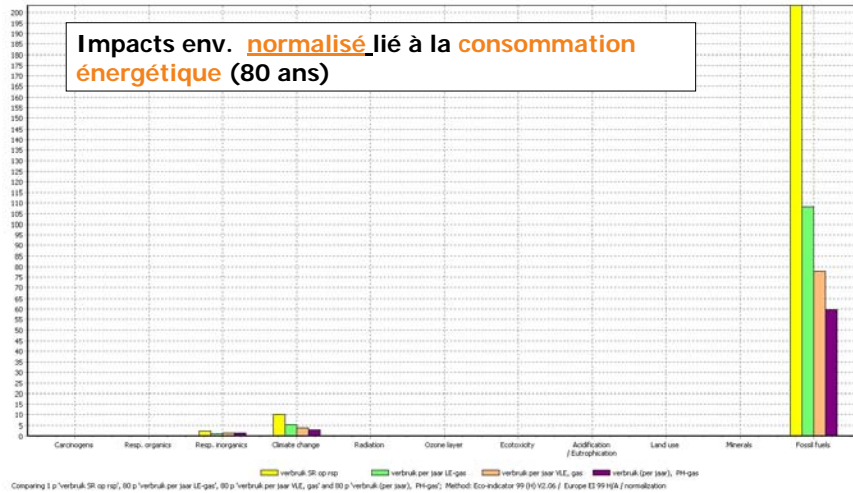
Impact global des installations (sur 80 ans)



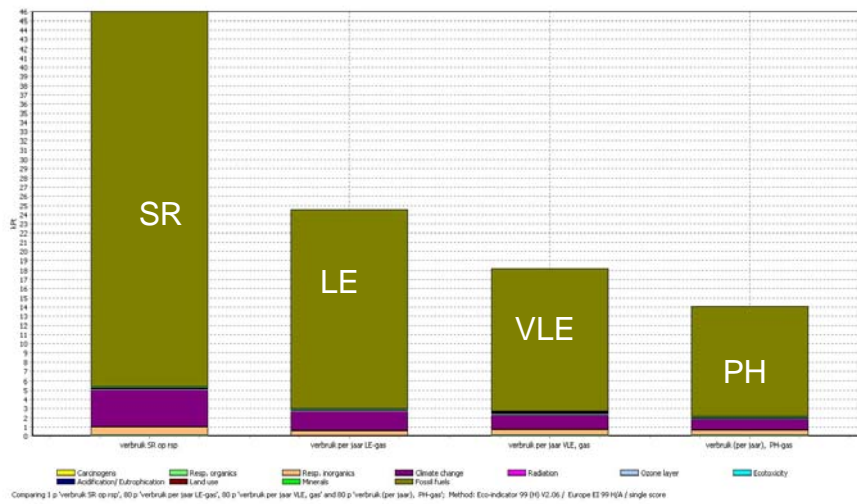
Impact lié à la consommation énergétique (sur 80 ans)



Impacts env. normalisé, lié à la consommation énergétique (80 ans)



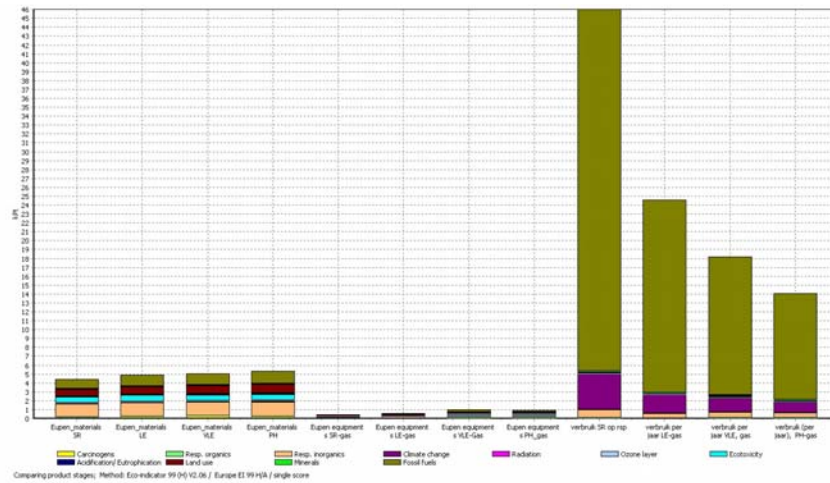
Impact global lié à la consommation énergétique (sur 80 ans)





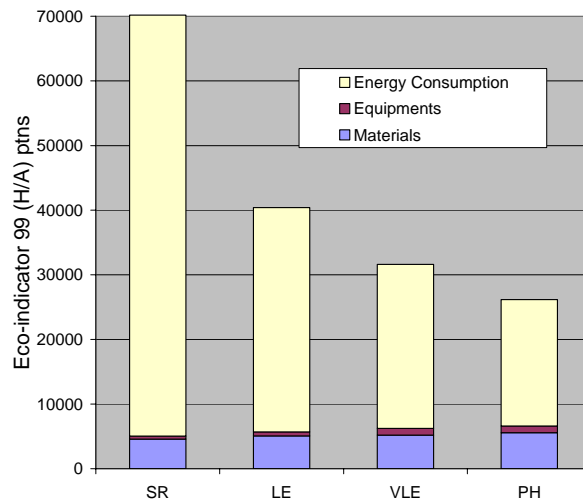
LCA: ≠ niveaux d'isolation

Impact global des matériaux – installations – consommation énergétique



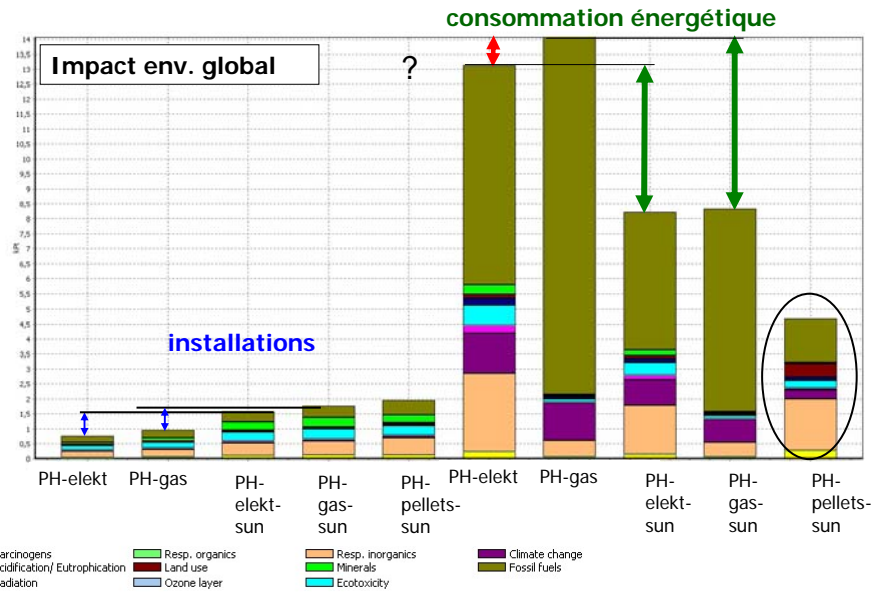
LCA: ≠ niveaux d'isolation

Impact global: Σ matériaux, installations, énergie (80 ans)



Analyse environnementale:
 ≠ vecteurs énergétiques (même niveau d'isolation)

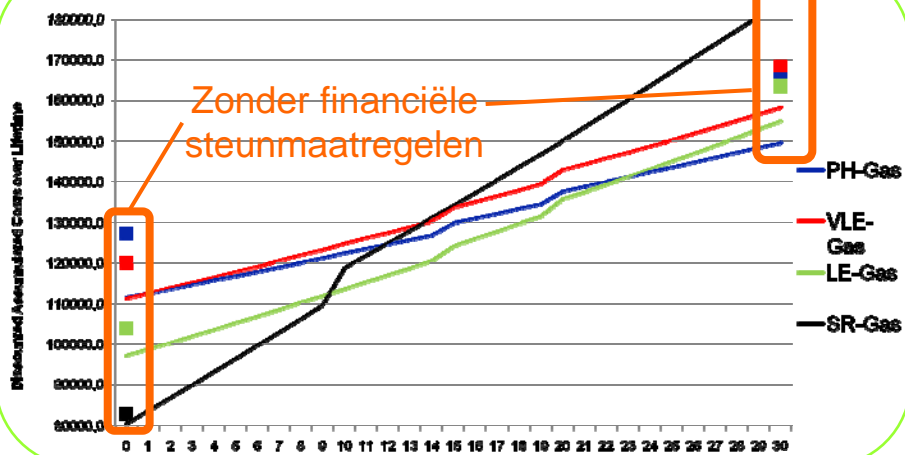
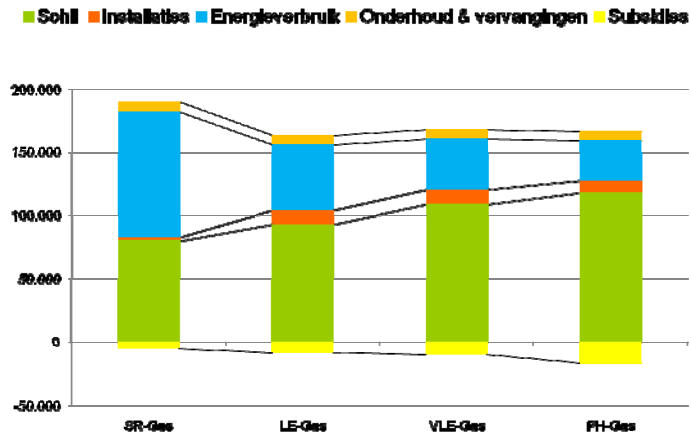
LCA: rénovation passive, ≠ installations

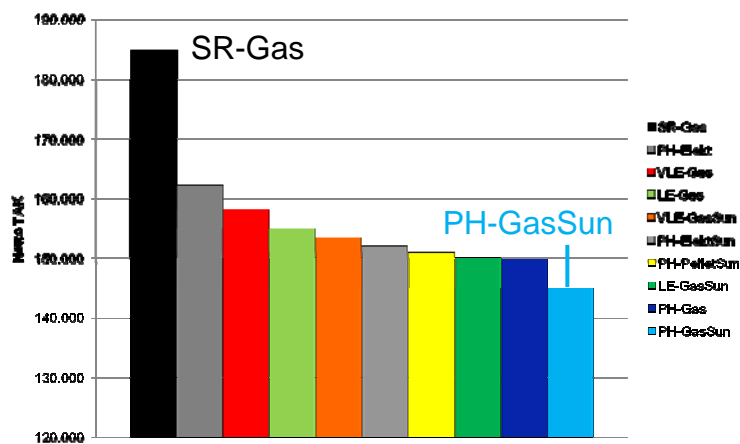
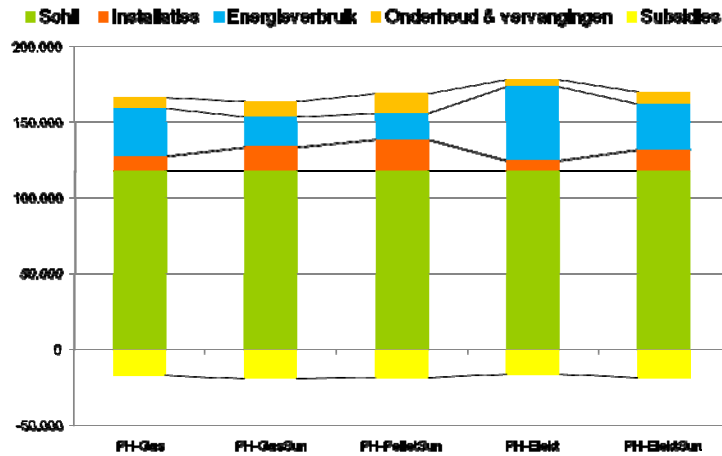


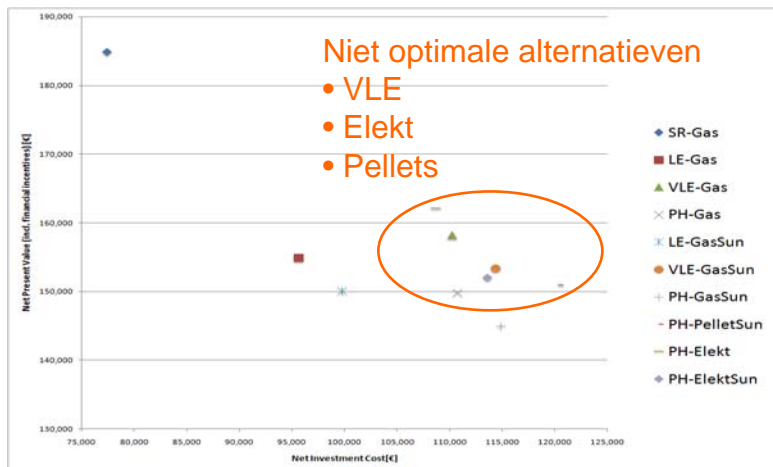
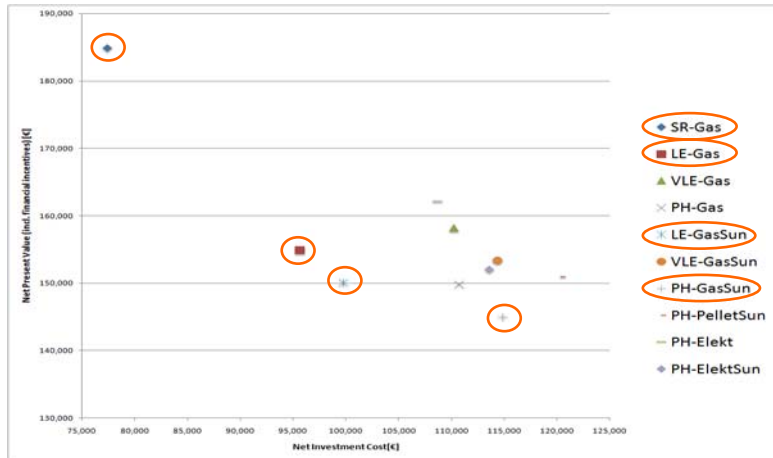
Kostenanalyse

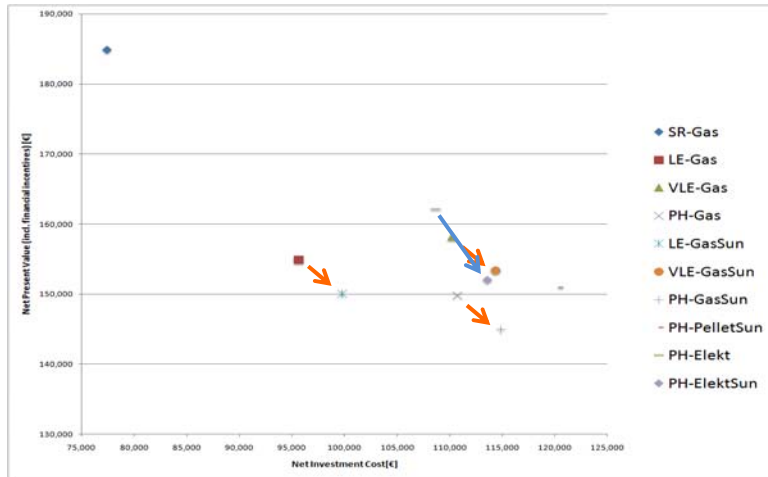
Kostenanalyse - Methodologie

- Life Cycle Costing: Net Present Value
 - Relevante investeringskost: envelope + installaties
 - Jaarlijkse kosten voor energieverbruik (EPB - cooling)
 - Jaarlijkse kosten voor onderhoud installaties
 - Kosten voor vervanging installaties
 - Financial Incentives: Subsidies, belastingsaftrek, ...
- Economische parameters:
 - Analyseperiode: 30 jaar. Startdatum: maart 2008
 - Discount rate: 5%
 - Inflatie: 2%
 - Investeringskosten op basis van offertes & referentieprijzen
 - Energieprijzen: stijging à 4%/jaar



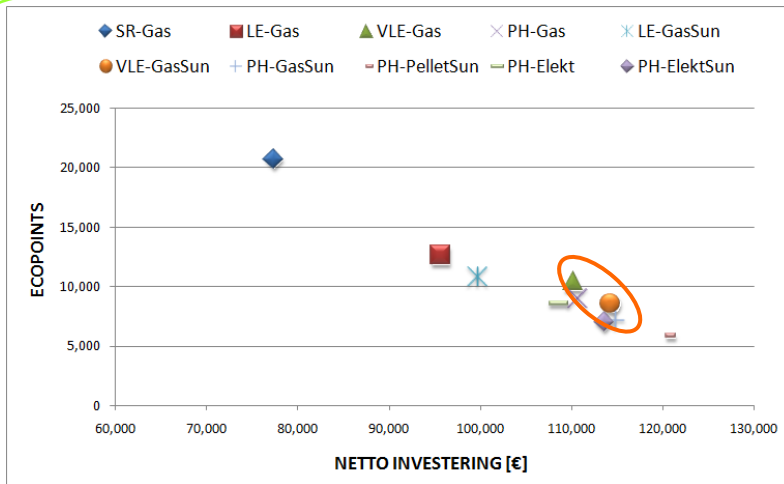




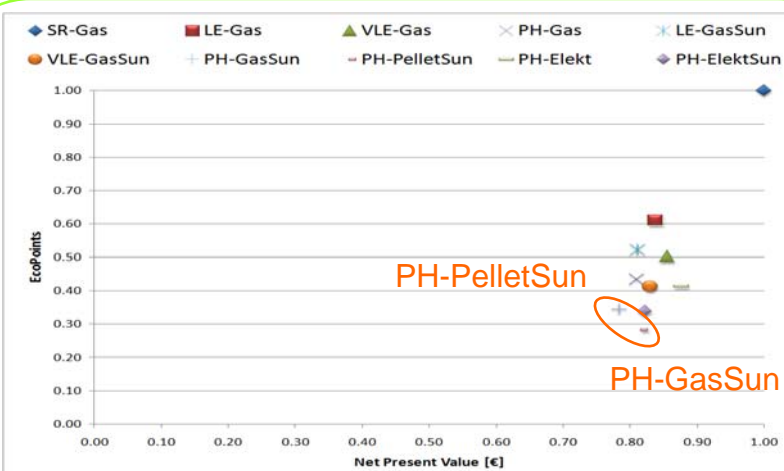


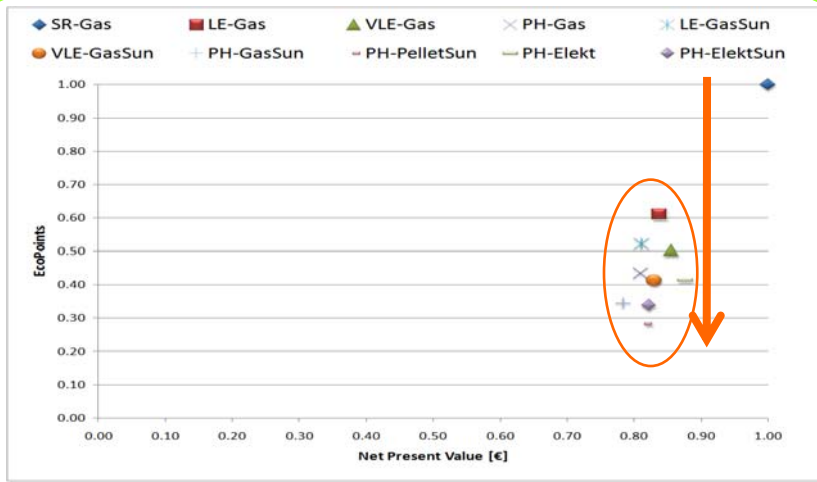
Combinatie van Kosten en Milieu-impact

Investeren in milieuvriendelijkheid



Kostenefficiëntie vs. Milieu-impact





Besluit

Algemeen

- 1 case beschouwd : particulier geval
- Ideale oriëntatie op het Zuiden
- Aantal aannames en vereenvoudigingen

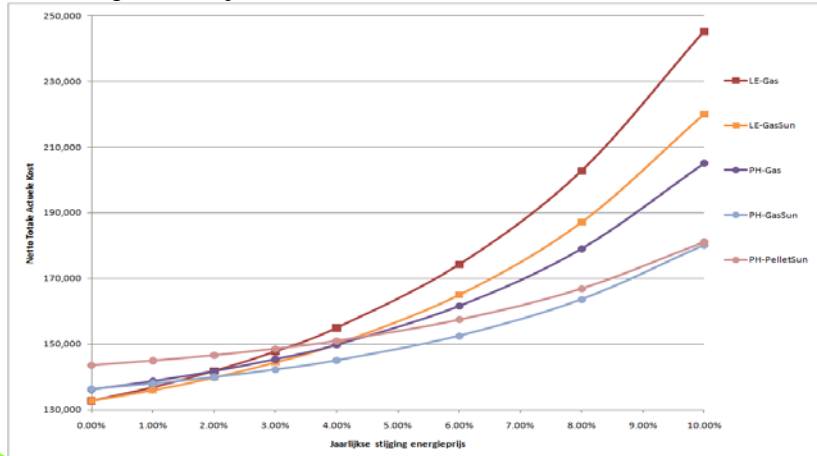
Milieu-impact

- Hoe lager de energiebehoefte (meer isolatie en gebruik van hernieuwbare energie) hoe beter de globale milieuscore
- Dit geldt niet voor alle milieu-impactcategorieën

Kostenefficiëntie

- Zonder subsidies scoort LE-GasSun het beste
- Wanneer subsidies (en vooral belastingsaftrek) wordt meegerekend wordt PH-GasSun het beste alternatief
- De meeste alternatieven hebben een NPV van dezelfde grootteorde voor de beschouwde economische parameters

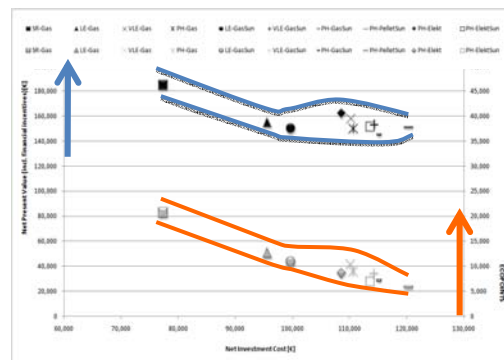
• Gevoeligheidsanalyse kosten



Combinatie kosten en milieu

• Er is geen uniek optimum: PH-PelletSun & PH-GasSun

• Grote verbeteringen in milieu-impact mogelijk, voor een vergelijkbare totale kost over 30 jaar, maar met een veel hogere investering





www.lehr.be

LEHR

**Low Energy
Housing Retrofit**



FEDERAAL
WETENSCHAPSBELEID
POLITIQUE SCIENTIFIQUE
FEDERALE



Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LEHR project, welke drie onderzoekteams bijeenbrengt:
Passiefhuis-Platform vzw - Plate-forme Maison Passive asbl, Architecture et Climat - UCL, WTCB.
Dit onderzoek werd uitgevoerd voor rekening van het Federaal Wetenschapsbeleid, ter uitvoering van het "Programma ter bevordering van de kennisoverdracht op strategisch belangrijke gebieden".



LEHR

Bedankt voor uw aandacht

Laetitia Delem, ld@bbri.be

Jeroen Vrijders, jvr@bbri.be

