

TNO 2025 M10563 – 24 februari 2025

Bepaling Isolatiekosten Woningen Startanalyse 2025

Auteurs	C. (Casper) Tigchelaar, K. (Kim) Fernández Gómez, I.H. (Isai) Magan
Rubricering verslag	TNO Public
Titel	TNO Public
Verslagtekst	TNO Public
Aantal pagina's	12
Aantal bijlagen	0
Opdrachtgever	Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Alle rechten voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2025 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding.....	4
1.2	Afbakening.....	4
2	Methode bepaling investeringskosten schillabelstappen.....	6
2.1	Inleiding.....	6
2.2	Samenstellen maatregelpakketten.....	6
2.3	Bepalen investeringskosten per schillabelstap.....	7
3	Vergelijking isolatiekosten 2020 en 2025.....	10
4	Referenties.....	12

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De ministeries van Klimaat en Groene Groei (KGG) en Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening (VRO) hebben het PBL verzocht om een actualisatie te maken van de Startanalyse aardgasvrije buurten uit 2020 (SA2020). Met de Startanalyse wordt een cijfermatige basis gelegd voor gemeentes om te helpen prioriteren tussen verschillende strategieën voor verduurzaming van de gebouwde omgeving. Deze zogeheten Actualisatie Startanalyse waar in 2024 en 2025 aan gewerkt is wordt afgekort tot ASA2025.

TNO is door het PBL gevraagd om een bijdrage te leveren aan deze update van de Startanalyse op de onderwerpen ‘kosten voor verduurzaming van de utiliteitssector’ en ‘kosten voor energiebesparende maatregelen in de woningvoorraad’. Het huidige rapport richt zich op de kosten voor energiebesparende maatregelen in de woningvoorraad. De aanleiding voor het actualiseren van de Startanalyse is het feit dat met nieuwe databronnen en modellering en met actuele cijfers een geüpdatet beeld gegeven kan worden.

1.2 Afbakening

TNO heeft een inschatting gemaakt van de investeringskosten die woningeigenaren moeten maken voor het toepassen van isolatiemaatregelen in de woningvoorraad. Dit rapport beschrijft de gebruikte methode en een vergelijking met de resultaten van de Startanalyse 2020. In deze studie wordt geen aandacht besteed aan de daadwerkelijke energiebesparing als gevolg van het na-isoleren van woningen.⁷ In deze studie wordt gefocust op de kosten voor het toepassen van energiebesparende maatregelen met als doel het behalen van respectievelijk schillabel D en B.

De investeringskosten voor labelverbetering worden bepaald met onderscheid naar woningtype, bouwjaar(-klasse), uitgangssituatie schillabel en doelsituatie schillabel. De isolatiemaatregelen leiden tot vermindering van de warmtevraag van ruimteverwarming. Deze besparing wordt door het PBL in kaart gebracht. Het resultaat van deze studie zal hoofdzakelijk gebruikt worden als input voor het Vesta MAIS-model, waarmee het PBL de nationale kosten en effecten op energiegebruik van verschillende verduurzamingsstrategieën bepaalt. Aannames en keuzes in de totstandkoming van de kosten voor isolatie van de woningvoorraad zijn dus gemaakt met dit primaire doel voor ogen.

Schillabels

In de huidige studie wordt gebruik gemaakt van de schillabelmethodiek volgens PBL (2020) om het verbeteren van de schil van een woning kwantitatief te benaderen. Het schillabel dient als indicatie van de mate van isolatie. Energetische verbeteringen door installaties tellen niet mee in het schillabel. Uitgangspunt in een schillabel is het energielabel dat een woning heeft als het uitgerust zou zijn met een HR-ketel voor ruimteverwarming en warm tapwater en als er geen zonneboiler en/of zonnepanelen aanwezig zijn.

⁷ Dit wordt wel besproken in Beijnum, B. van, van Polen, S., Poorthuis, W., Blok, J. (2025).

Schillabelstappen

In deze studie worden de investeringskosten van het nemen van isolatiemaatregelen in woningen ingeschat. Dit wordt in kaart gebracht per schillabelstap, dus de kosten van alle isolatiemaatregelen die nodig zijn om een huidig schillabel naar een doelschillabel te brengen. Tabel 1.1 geeft alle combinaties van huidige en doelschillabels weer die in deze studie zijn geanalyseerd. Alle labelstappen zijn in deze studie individueel berekend. Dit betekent dat apart de kosten zijn bepaald om vanaf huidig schillabel E, F of G na te isoleren naar schillabel D.

Tabel 1.1: Combinaties van huidige en doelschillabels waarvoor de investeringskosten in deze studie in kaart gebracht zijn.

Huidig schillabel	Doelschillabel
C tot en met G	B
E tot en met G	D

2 Methode bepaling investeringskosten schillabelstappen

2.1 Inleiding

Voor het bepalen van de kosten voor isolatie zijn de volgende stappen gemaakt:

1. Samenstellen maatregelpakketten
Hiervoor heeft DGMR voor alle woningen in de WoON 2018 Energiemodule alle mogelijke maatregelcombinaties doorgerekend, waarna TNO de pakketten heeft geselecteerd die voldoen aan schillabel B of D
2. Bepalen Investeringskosten per schillabelstap
Voor elke woning in de steekproef is bekend hoeveel vierkante meter elk bouwdeel is en dus hoeveel vierkante meter isolatiemateriaal er nodig is voor woningverbetering. Met kostenkengetallen van RVO is vervolgens voor elk bouwdeel voor elke woning bepaald wat de investeringskosten zijn. De optelling van de investeringskosten van de verschillende bouwdelen maken samen de kosten voor een pakket om naar een schillabel te komen. De investeringskosten voor schillabelstappen zijn gemiddeld voor alle woningen in dezelfde categorie.

In de volgende paragrafen worden de twee stappen verder toegelicht.

2.2 Samenstellen maatregelpakketten

Voor het samenstellen van maatregelpakketten voor de beoogde schillabelverbeteringen naar B en D is ervoor gekozen om dezelfde maatregelpakketten te hanteren als bij de Startanalyse van 2020 (PBL, 2020). Voor de Startanalyse van 2020 heeft DGMR-maatregelen per bouwdeel gedefinieerd (zie Tabel 2.1) en alle combinaties hiervan doorgerekend op de woningpopulatie van de WoON2018 Energiemodule (DGMR, 2020). De resultaten van deze doorrekening omvatten onder andere het energielabel na toepassen van maatregelen. Uit deze combinaties heeft TNO bij de Startanalyse van 2020 de maatregelpakketten per woning geselecteerd welke leidden tot een labelverbetering naar doellabel D en B.

Met de Variatietool van TNO kan eenvoudig een selectie gemaakt worden van de verschillende maatregelpakketten die DGMR heeft bepaald, op basis van randvoorwaarden. Met deze tool heeft TNO de kosten van het door DGMR aangeleverde datapakket bepaald om na te isoleren naar schillabel B en D, door specifiek naar maatregelpakketten te kijken waarbij er alleen isolatiemaatregelen worden genomen (er zijn ook maatregelen voor het verbeteren van installaties in de data). Voor de Startanalyse van 2025 heeft TNO dezelfde selectie gebruikt met dezelfde data.

Tabel 2.1: Isolatiewaarden voor maatregelen voor individuele bouwdeelen voor de Startanalyse (DGMR, 2020). Voor de gevel wordt, op basis van aangenomen spreiding wat betreft dikte van de spouwmuur, verschillende isolatiekwaliteiten als doelsituatie aangenomen afhankelijk van het bouwjaar van een gegeven woning. Afhankelijk van het doel, schillabel B of D, worden in pakketten één of meerdere bouwdeelen verbeterd naar deze isolatiewaarde

Bouwdeel	Isolatiewaarde doelsituatie	Eenheid
Vloer	3.5	Rc (m ² K/W)
Dak	4.0	Rc (m ² K/W)
Gevel	Massieve gevel/ bouwjaar < 1930: 1.61 Bouwjaar 1930 – 1969: 1.36 Bouwjaar 1970 – 1984: 2.11 Bouwjaar > 1984: 2.86	Rc (m ² K/W)
Glas	1.2	U (W/m ² K)
Paneel	3.41	Rc (m ² K/W)

2.3 Bepalen investeringskosten per schillabelstap

Nu de uitgangssituatie wat betreft bouwdeelkwaliteit voor verschillende schillabels in kaart is gebracht en er een diversiteit aan maatregelpakketten is samengesteld, worden de investeringskosten bepaald. De investeringskosten worden bepaald met dezelfde kostengetallen waar het Hestia model van PBL en TNO gebruik van maakt (PBL, 2024). Voor de bepaling van de kosten zijn de kostengetallen uit het Kostengetallen Platform RVO/Arcadis uit 2024 gebruikt (RVO & Arcadis, 2024).

Een kostengetal kan ook een combinatie zijn van meerdere Arcadis maatregelen (kostencodes) met bijvoorbeeld verschillende isolatiematerialen. In dat geval is een gemiddelde genomen van de betreffende kostencodes. Soms zijn er meerdere keuzes mogelijk in het isolatiemateriaal. In dat geval geeft Arcadis verschillende maatregelen. Er is dan een gemiddelde berekend. In Tabel 2.2 zijn alle gebruikte kostencodes vermeld.

Tabel 2.2: Gebruikte codes kostengetallen Platform RVO/Arcadis

Constructie	Toepassing	Code	Maatregel
Vloer	Kruipruimte	002e	Purisolatie (d=100mm) onderzijde houten of steenachtige begane grondvloer
		002f	PIR isolatie (d=100mm) onderzijde houten begane grondvloer
		143	PIR isolatie (d=90mm) onderzijde steenachtige begane grondvloer
	Geen Kruipruimte	001e	resol isolatie (d=76mm) bovenzijde houten begane grondvloer - afwerking plaatmateriaal
Gevel	RC1,25	009a	minerale wol vlokken (d=41 mm) in spouw

		009b	EPS parels (d=41mm) in spouw
	Rc1,8	009a	minerale wol vlokken (d=50mm) in spouw
		009b	EPS parels (d=50mm) in spouw
		009c	minerale wol vlokken (d=50mm) in spouw
Paneel			210
Dak	Hellend	5	PIR isolatie (d=80mm) binnenzijde hellend dak - afwerking gipsplaten
		205	PIR-isolatie (d=110mm) binnenzijde hellend dak - afwerking gipsplaten
	Plat dak	007c	PIR isolatie (d=80mm) buitenzijde plat dak - vervangen dakbedekking APP
Ramen	Enkel naar HR++	019a	Isolatieglas gasgevuld (U=1,2) i.p.v. enkel glas
	Dubbel naar HR++	019b	Isolatieglas gasgevuld (U=1,2) i.p.v. standaard isolatieglas

Op basis van deze bron heeft TNO prijzen per vierkante meter isolatie bepaald. Tabel 2.3 geeft een overzicht van de in deze studie gehanteerde kosten per eenheid voor het na-isoleren van woningen.

Tabel 2.3 Gebruikte kostenkengetallen voor 2025 per m2 isolatie in Euro2020

Bouw-deel	Vloer	Dak plat	Dak hellend	Zolder-vloer	Spouwm- uur (gevel)	Gevel	Paneel	Ramen (i.p.v. enkel)	Ramen (i.p.v. dubbel)
Zelfstandig moment:									
Egw_Ind	63,54	281,11	82,71	58,10	34,58	132,32	182,06	155,67	160,96
Egw_Prj	56,32	276,39	78,66	-	30,91	125,50	130,07	141,31	146,59
Mgw_Ind	70,96	280,23	82,71	56,85	35,69	139,35	182,06	200,35	205,63
Mgw_Prj	63,97	275,63	78,66	-	31,67	113,29	130,07	187,49	192,77
Natuurlijk moment:									
Egw_Ind	53,93	75,72	70,40	52,06	31,42	109,41	126,78	48,15	45,06
Egw_Prj	47,78	73,97	67,30	-	28,29	103,76	89,04	43,24	41,01
Mgw_Ind	57,95	75,72	70,40	50,88	31,49	115,09	126,78	60,14	57,05
Mgw_Prj	51,82	73,97	66,99	-	28,35	92,02	89,04	54,15	51,91

Egw = Eengezinswoning; Mgw = Meergezinswoning; Ind = individuele kosten; Prj= projectmatige kosten

Met behulp van de Variatietool heeft TNO de bouwdelen voor alle woningen in de WoON 2018 energiemodule geselecteerd en uitgerekend hoeveel het isoleren van verschillende bouwdelen in totaal kost door de kengetallen te vermenigvuldigen met de oppervlakte per bouwdeel. Voor elk van de door DGMR bepaalde combinaties van maatregelen (zie par. 2.1) zijn zo de kosten bepaald. Voor elke woning is het pakket met de laagste investeringskosten geselecteerd waarmee minimaal schillabel D of B kan worden gerealiseerd. TNO heeft vervolgens alle woningen geclusterd naar eengezins- en meergezinswoningen en naar startlabel. Voor elk van die clusters zijn zo de gemiddelde kosten per schillabelstap bepaald.

Zelfstandig moment en individuele aanpak

We nemen aan dat dit kosten zijn van isoleren op een zelfstandig moment. Bij de kostenkengetallen op een zelfstandig moment zijn alle kosten meegenomen die aan het nemen van maatregelen zijn verbonden – inclusief directe en indirecte kosten. Deze wijken af van kosten op een natuurlijk moment, waarbij alleen de meerkosten van de te nemen maatregelen worden meegenomen. Deze kosten op natuurlijk moment zijn wel geleverd aan PBL en door hen gebruikt voor de bandbreedte op de investeringen. Verder gaan we voor eengezinswoningen uit van kosten met een enkelvoudige aanpak, waarbij voor individuele woningen maatregelen worden toegepast. Deze aanpak onderscheidt zich van de projectmatige aanpak, waarbij voor meerdere woningen geschakeld een beperkt aantal maatregelen worden toegepast. Die kosten zijn gehanteerd voor meergezinswoningen, omdat die vaak collectief worden verbeterd.

BTW

De in deze rapportage gepresenteerde kosten zijn exclusief BTW. Hestia gaat uit van een verdeling van 50% arbeid- en 50% materiaalkosten. Deze verhouding representeert de gemiddelde verhouding van de achterliggende Arcadis maatregelen op basis waarvan de Hestia kostenkengetallen zijn opgebouwd. Hieruit volgt een gemiddeld btw-percentage voor deze kosten van 15%, het gemiddelde van de btw-percentages op arbeid (9%) en materiaal (21%).

Kostenposten: directe en indirecte kosten

De in deze studie gehanteerde kostenkengetallen bevatten de directe en indirecte kostenposten van de kostenkengetallen uit het Kostenkengetallen Platform RVO/Arcadis. De directe kosten bestaan uit materiaal-, materieel- en arbeidskosten. Het percentage indirecte kosten is 20,3% van de directe kosten en bestaat uit de som van algemene uitvoeringskosten (8,0%), algemene kosten (9,0%) en winst & risico (3,3%) (Arcadis, 2022).

3 Vergelijking isolatiekosten 2020 en 2025

Voor de nieuwe investeringskosten voor de Startanalyse 2025 hanteren we dezelfde methode als in 2020, echter wel met andere, actuele kostenkengetallen. We zien dat de kosten voor isoleren sneller zijn gestegen dan de algemene inflatie. In Tabel 3.1 zijn de gemiddelde kosten per schillabelstap weergegeven voor verschillende woningcategorieën. Zowel de investeringen zoals bepaald in 2020 als voor 2025 zijn in euro 2020 weergegeven. We zien dat de kosten voor isoleren gemiddeld 7 procent gestegen zijn gecorrigeerd voor inflatie.

Tabel 3.1: Vergelijking gemiddelde isolatiekosten (excl. BTW) per schillabel tussen Startanalyse 2020 en 2025 in prijspeil Euro 2020.

		Startlabel	Natuurlijk			Zelfstandig		
			2020	2025	Mutatie	2020	2025	Mutatie
Schillabel B	Meergezinswoning	G	9.943	9.545	-4%	20.858	21.359	2%
Schillabel B	Eengezinswoning	G	22.920	25.107	10%	32.534	35.219	8%
Schillabel D	Meergezinswoning	G	4.726	4.676	-1%	9.307	9.535	2%
Schillabel D	Eengezinswoning	G	11.824	12.823	8%	18.116	19.351	7%
Schillabel B	Meergezinswoning	F	7.969	8.180	3%	15.213	15.951	5%
Schillabel B	Eengezinswoning	F	19.187	21.789	14%	32.189	36.064	12%
Schillabel D	Meergezinswoning	F	3.479	3.329	-4%	6.199	6.045	-1%
Schillabel D	Eengezinswoning	F	5.837	6.860	18%	8.955	9.957	11%
Schillabel B	Meergezinswoning	E	6.861	6.834	0%	12.385	12.735	3%
Schillabel B	Eengezinswoning	E	15.044	16.838	12%	22.981	25.388	10%
Schillabel D	Meergezinswoning	E	2.009	2.098	4%	4.139	4.279	3%
Schillabel D	Eengezinswoning	E	2.638	3.227	22%	4.193	4.928	18%
Schillabel B	Meergezinswoning	D	5.448	5.522	1%	9.605	9.945	4%
Schillabel B	Eengezinswoning	D	14.068	15.110	7%	20.279	21.695	7%
Schillabel B	Meergezinswoning	C	2.980	3.243	9%	5.825	6.306	8%
Schillabel B	Eengezinswoning	C	6.136	7.084	15%	9.741	10.981	13%

Niet alle onderliggende kosten zijn gelijk in kosten gestegen. Hierdoor valt de stijging voor de ene woning anders uit dan voor de andere woning. Bij sommige categorieën is zelfs sprake van een daling van kosten. Deze verschillen hebben deels te maken met andere aannames ten opzichte van de data in 2020.

Er is bijvoorbeeld gekozen om de aannames rondom kosten waar mogelijk consistent te houden met aannames in het Hestia model. Hierdoor zijn de kostenkengetallen van gevel en paneel in 2025 lager dan in 2020. Dat komt doordat de methode waarop de kengetallen van RVO/Arcadis door ons zijn bewerkt, is veranderd tussen 2020 en 2025. Er zijn andere maatregelcodes gebruikt. In Tabel 3.2 staat weergegeven welke kostenkengetallen nu gebruikt

zijn en welke voor de Startanalyse 2020. In het geval van vloerisolatie is in 2025 een gewogen gemiddelde gebruikt van woningen met en zonder kruipruimte. In 2020 was dit een ongewogen gemiddelde. Het kengetal voor het vervangen van enkel glas naar HR++ is in 2020 verkeerd toegepast in meergezinswoningen. Dat is nu hersteld. Beide aanpassingen leiden gemiddeld tot een beperkte lagere inschatting van de kosten ten opzichte van 2020.

Tabel 3.2: Verschil gehanteerde kostenkengetallen voor Startanalyse 2020 en 2025

Constructie	Toepassing	Code 2020	Code 2025
Vloer	Kruipruimte	002a	002 ^e
		002c	002f
			143
	Geen kruipruimte		001 ^e
Gevel	RC1,25	008a	009a
		008b	009b
	Rc1,8	008a	009a
		008b	009b
		010	009c
Paneel		011	210
		012	
Dak	Hellend	005	5
		021b	205
	Plat dak	006a	007c
Ramen	Enkel naar HR++	019a	019a
	Dubbel naar HR++	019b	019b

4 Referenties

Arcadis (2023). Actualisatie bouw- en investeringskosten energiebesparende maatregelen bestaande woningbouw. Amsterdam: Arcadis.

Beijnum, B. van, van Polen, S., Poorthuis, W., Blok, J. (2025). Verdieping op de Actualisatie van de Startanalyse; Toelichting op de gehanteerde uitgangspunten in de 2025-versie van de Startanalyse

CBS (2018), Woononderzoek (WoON): Energiemodule 2018. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek.

DGMR (2020), Uitgangspunten energielabel- en EI-berekeningen WoON 2018, Rapport nr. B.2018.1501.00.R002.

PBL (2020). Startanalyse aardgasvrije buurten (versie 2020, 24 september): Gemeenterapport met toelichting bij tabellen met resultaten van de Startanalyse. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Online beschikbaar op [deze locatie](#).

PBL (2024). Model Hestia public: publieke versie modelcode Hestia. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. Online beschikbaar op [deze locatie](#).

PBL, TNO, CBS en RIVM (2024), Klimaat- en Energieverkenning 2024. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

NEN (2024). NTA 8800:2024 nl: Energy performance of buildings - Determination method. Online beschikbaar op [deze locatie](#).

RVO & Arcadis (2024). Kostenkennallen: Voor het nemen van energiebesparende maatregelen. Online beschikbaar op [deze locatie](#).

TNO (2020), Kosten en baten isolatiestandaard en streefwaarden voor woningen. TNO Energietransitie, Amsterdam.

Van der Molen, F. et al. (2023). Functioneel Ontwerp Hestia 1.0: PBL & TNO. Online beschikbaar op [deze weblocatie](#)