



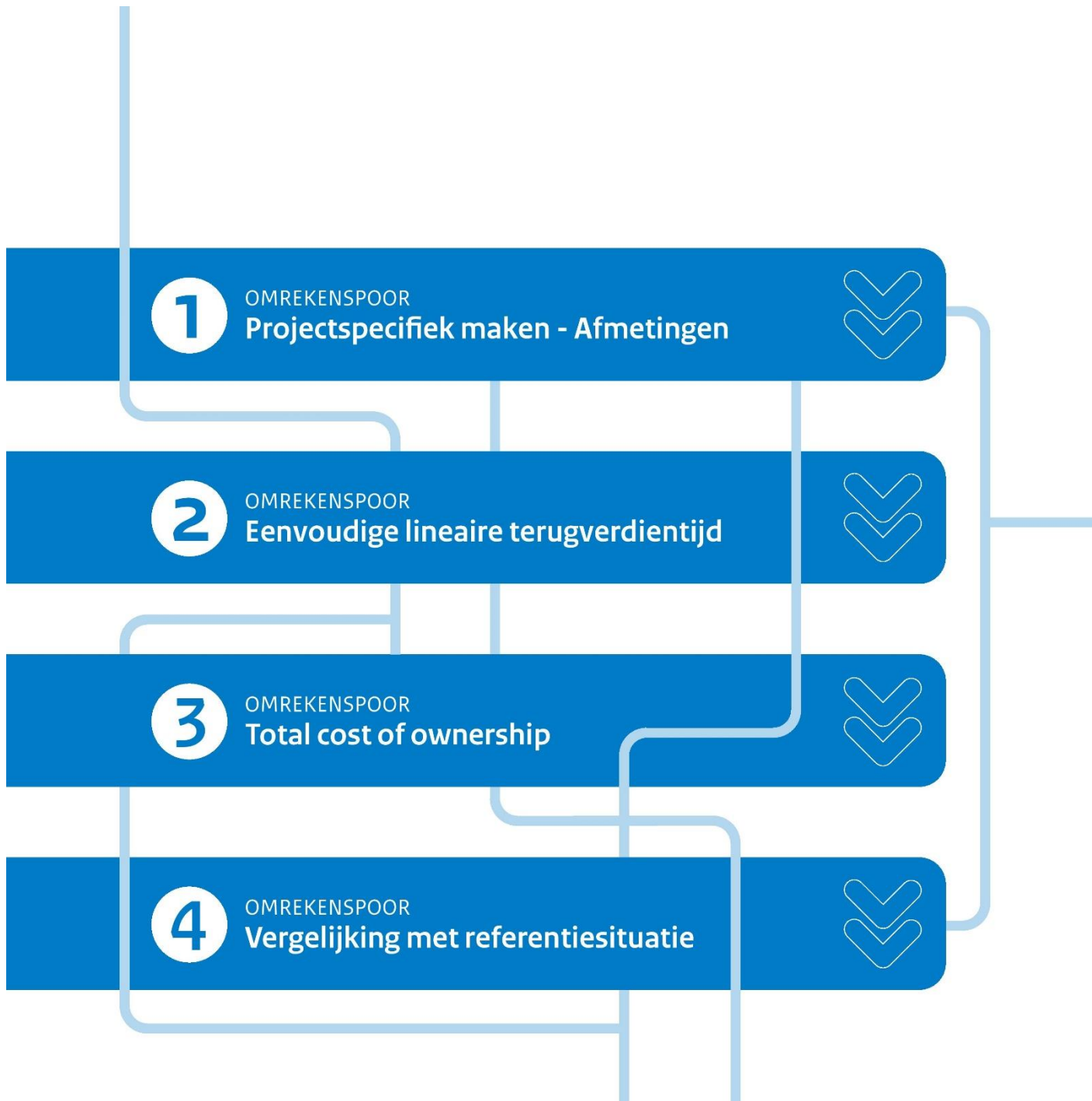
Publicatie Omrekenen Kostenkentallen

In opdracht van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief
en Internationaal ondernemen*

Publicatie

Omrekenen sporen Kostenkennallen



Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Omrekenen	4
Omrekenen 1: Projectsamenstelling - afmetingen	5
Waarom dit omrekenen	5
Praktische uitwerking	6
Aandachtspunten bij gebruik	7
Omrekenen 2: Eenvoudige lineaire terugverdientijd	9
Waarom dit omrekenen	9
Praktische uitwerking	10
Aandachtspunten bij gebruik	10
Omrekenen 3: Total Cost of Ownership	12
Waarom dit omrekenen	12
Praktische uitwerking	13
Aandachtspunten bij gebruik	16
Omrekenen 4: Vergelijking met referentiesituatie	17
Waarom dit omrekenen	17
Praktische uitwerking	18
Aandachtspunten bij gebruik	19
Bijlage bij Omrekenen 4 - voorbeelden bepaling referentiekosten	20

1. Inleiding

In diverse studies, analyses, beschouwingen en instrumenten wordt gebruik gemaakt van de set kostenkentalen van verduurzamingsmaatregelen, gepubliceerd door RVO (zie kostenkentalen.rvo.nl). Deze kentalen kunnen gebruikt worden om een indicatie te krijgen voor de kosten van het nemen van energiebesparende maatregelen in bestaande utiliteitsgebouwen en bestaande woningbouw. Om de bruikbaarheid van de kostenkentalen zo groot mogelijk te maken, presenteert RVO de kostenkentalen zo eenvoudig en eenduidig mogelijk, waarna de gebruiker deze getallen vervolgens zelf op zijn eigen situatie kan laten aansluiten. Bijvoorbeeld door gebruik te maken van de omrekeningen in deze publicatie.

De omrekeningen in deze publicatie zijn een uitkomst van het onderzoek dat Stroomversnelling in opdracht van RVO in 2022 heeft uitgevoerd. In dit onderzoek is een marktconsultatie onder diverse gebruikers – van beleidsmakers tot financiers, van adviseur tot aanbieder – gehouden. In de marktconsultatie is een brede range aan mogelijke omrekeningen ter sprake gekomen. Op basis van de uitkomsten van de marktconsultatie en een analyse van de huidige mogelijkheden van de kostenkentalendatabase, is een aantal omrekeningen gedefinieerd. Andere, in het onderzoek behandelde, mogelijke omrekeningen zijn nu niet uitgewerkt, ofwel omdat maar weinig respondenten er behoefte aan hadden ofwel vanwege de huidige beperkingen met betrekking tot de database, of de complexiteit en benodigde inspanning.

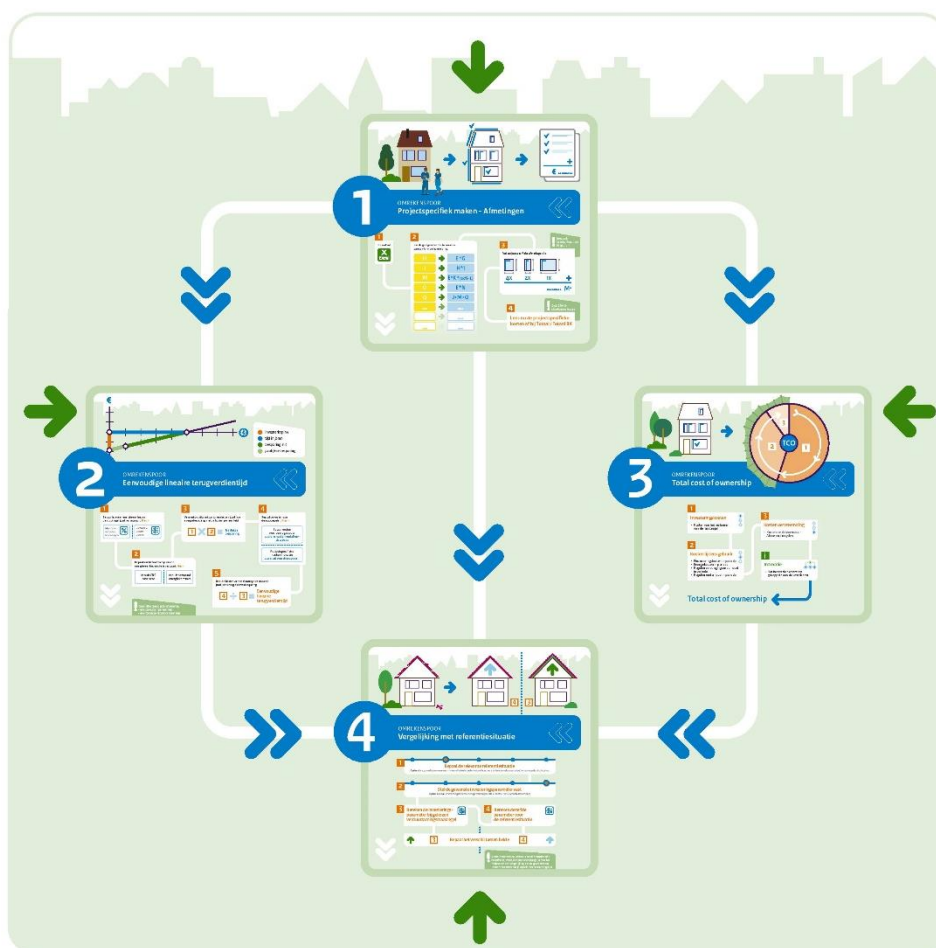
Let op: het gebruik vereist in ieder geval basiskennis van de onderliggende begrippen en excel of een soortgelijk dataverwerkingsprogramma.

2. Omreken sporen

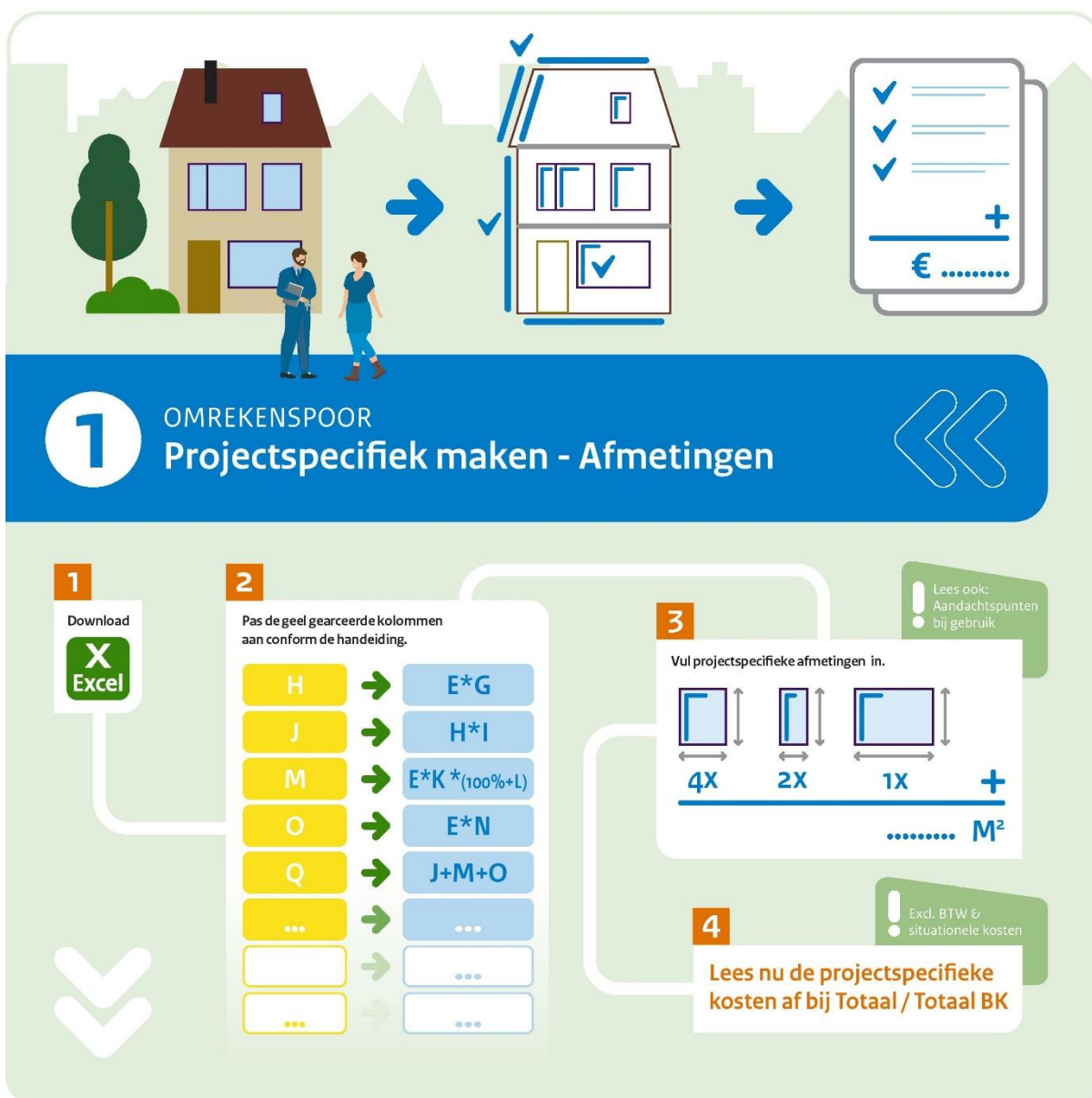
De volgende vier omreken sporen zijn beschreven:

1. De bepaling van **projectspecifieke kostenkental** met daadwerkelijke afmetingen van het gebouw
2. De bepaling van **eenvoudige lineaire terugverdiertijd**
3. De bepaling van **Total Cost of Ownership**
4. De vergelijking van kosten van **verduurzaming** en kosten van **referentiesituatie**

In sommige situaties kan de gebruiker alle vier de omreken sporen willen toepassen. In dat geval is het van belang de omreken sporen in de juiste volgorde toe te passen: van 1 naar 2 en/of 3 naar 4. Bijvoorbeeld: u wilt de Total Cost of Ownership (TCO) van een project met specifieke afmetingen bepalen. Dan is het projectspecifieke kostenkental (uit omreken spoor 1) input voor de TCO (uit omreken spoor 3), niet andersom. Derhalve dient in dit geval eerst omreken spoor 1 toegepast te worden en daarna pas omreken spoor 3.



Hierna staan de vier omreken sporen zodanig uitgewerkt dat de gebruiker met behulp van de (download van de) kostenkentalen het omreken spoor zelf kan implementeren. Elk omreken spoor bestaat uit een infographic, de mogelijke toepasbaarheid, een praktische uitwerking en aandachtspunten bij het gebruik.



LEES DE HANDLEIDING VOOR MEER INFORMATIE

Waarom dit omrekenpoor

De kostenkentalen per bouwdeel zijn vastgesteld voor veel voorkomende maten aan de hand van voorbeeldwoningen. Voor de vervanging van kozijnen/ramen met HR++ glas door kozijnen/ramen met triple glas in een woning van gemiddelde grootte (code 161c), wordt bijvoorbeeld gekeken naar de typische omvang van het glasoppervlak en de typische lengte van de kozijnen. De afmetingen in een projectspecifieke situatie kunnen echter flink verschillen van de gebruikte groottes van de gebruikte voorbeeldgebouwen in de database. Dit omrekenpoor helpt u bij het projectspecifiek maken van het kostenkental.

In de download van de kostenkentalen van bouwdeelen (dak, dichte gevel, open geveldeelen, vloer) staat altijd bovenaan de eenheidsprijs weergegeven. Het kan verleidelijk zijn om eenvoudig de eenheidsprijs te vermenigvuldigen met de omvang (oppervlak/lengte/woning) zoals in uw project van toepassing is. Dat zal echter leiden tot onnauwkeurigheden. Onder andere omdat er

onderliggend kostenposten zijn opgenomen die niet bepaald worden door de dimensies van de maatregel. Ook zijn er soms generieke aannames over bijvoorbeeld lengte-breedte of oppervlakte-omtrek verhoudingen die in de projectspecifieke situatie anders zijn. Als u de eenheidsprijs gebruikt om uw kosten projectspecifiek te maken kan dat leiden tot fouten in de orde van 50%. Als u vervolgens ook nog maatregelen gaat combineren, en voor elke maatregel op deze eenvoudige wijze de kosten 'projectspecifiek' gaat maken, dan kunnen de onnauwkeurigheden in het ergste geval cumulatief doorwerken. Met de hieronder beschreven methode wordt dit voorkomen.

Praktische uitwerking

Om de inschatting van de investeringskosten projectspecifiek te kunnen maken kan de volgende aanpak worden gehanteerd:

1. Download de desbetreffende maatregel als excel

Hier als voorbeeld een weergave van de download voor dakisolatie, waarbij de geel gekleurde kolommen/cellen bewerkt gaan worden in stap 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
Buitenwandopeningen																			
Beglazing																			
B51c Triple glas geïsoleerd (U=0,8 Uge=0,7) i.p.v. HR++ glas, inclusief vervanging houten kozijn, binnenwoning, opzichtelfstaand, eenkele woning, Gem.																			
					€375,15 / m²														
NL 518	Code	Omschrijving	Specificatie	Hoeveelheid	Eenheid	Uurnorm	Uren	Uurloon	Totaal Arbeid	Materiaal	Opslag Materiaal	Totaal Materiaal	Materieel	Totaal Materieel	Eenheidsprijs	Totaal	Totaal Bk		
31.50		Triple glas geïsoleerd (U=0,8 Uge=0,7) i.p.v. HR++ glas, inclusief vervanging houten kozijn, Eengezinswoning, opzichtelfstaand, eenkele woning, Gem.		218	m²	1,98	43,24		2.039,93	281,42	0,06%	6.134,87	1,07	23,39	375,15	8.178,19	9.965,00		
		Vervangen HR++ glas door triple glas (U=0,8 Uge=0,7), inclusief houten kozijn																	
		Gehcele woning voorzien van HR++ glas, bestaand houten kozijn vervangen gemiddelde afmeting; aannames																	
31.50	5	Bouwplaatsvoorzieningen	voorbereiding/monteren /maatvoering	1	won	2,00	2,00	46,71	93,42								93,42	93,42	
31.50	5	Bouwplaatsvoorzieningen	de afvoer/ik montage en demontage	1	post	2,00	2,00	46,71	93,42									93,42	93,42
31.50	5	Bouwplaatsvoorzieningen	de afvoer/ik huur	1	wk			46,71					23,39	23,39		23,39	23,39		
31.50	34	Be glazing	afvoeren en afvoeren op dubbel glas	218	m²	0,20	43,60	46,71	202,66	1,36		29,65					10,70	233,30	
31.50	30	Ko zijnen, rame n en deuren	ko zijnen (toetslag)	218	m²	0,08	1,74	46,71	61,46	4,46		97,23					8,20	178,66	
31.50	30	Ko zijnen, rame n en deuren	leveren en monteren nieuw kozijn, geïsoleerd	32,68	m1	0,50	16,34	46,71	763,24	134,90		4408,53					158,25	5.171,77	
31.50	34	Be glazing	U=0,8 glas	218	m²	0,35	7,63	46,71	336,40	67,24		1460,83					83,59	1822,23	
31.50	30	Ko zijnen, rame n en deuren	lev glas latten hardhout	32,68	m1			46,71		3,58	3,00%	120,50					1,69	120,50	
31.50	46	Schilderwerk	schil derwerk	21,98	m1	0,25	5,49	46,71	382,62	6,39	3,00%	131,13					12,08	394,75	
31.50	5	Bouwplaatsvoorzieningen	opruimen	1	won	1,00	1,00	46,71	46,71								46,71	46,71	
		Opmerking:																	
		> aannames schilderen/ik bij ruwe aanging																	
		> venstertoevoers exclusief																	
Histo rie	Maatregel opgesteld: 18-09-2022																		
Datum	18-09-2022																		
18-09-2022	wijziging opmerking: 'bestaand kozijn handhaven' vervangen door 'bestaand'																		

2. Maak de excel geschikt voor projectspecifiek rekenen.

Vervang de getallen van de volgende (geel gekleurde) kolommen/cellen door formules als volgt:

- Vervang in elke regel die een code bevat in kolom B ("Code"), de getallen die staan afgedrukt in kolom H ("Uren") door het product van de kolommen E ("Hoeveelheid") en G ("Uurnorm"); dus bijvoorbeeld het getal H10 in de download van buitenwandopeningen wordt vervangen door =E10*G10.
- Vervang in elke regel die een code bevat in kolom B, de getallen die staan afgedrukt in kolom J ("Totaal Arbeid") door het product van de kolommen H ("Uren") en I ("Uurloon"); dus bijvoorbeeld het getal J10 in de download van buitenwandopeningen wordt vervangen door =H10*I10.
- Vervang in elke regel die een code bevat in kolom B ("Code"), de getallen die staan afgedrukt in kolom M ("Totaal Materiaal") door het product van de kolommen E ("Hoeveelheid"), K ("Materiaal") en vermenigvuldig deze met (100%+ kolom L ("Opslag Materiaal")); dus bijvoorbeeld het getal M10 in de download van buitenwandopeningen wordt vervangen door =E10*K10*(100%+L10).

- d. Vervang in elke regel die een code bevat in kolom B, de getallen die staan afgedrukt in kolom O (“Totaal Materieel”) door het product van de kolommen E (“Hoeveelheid”) en N (“Materieel”); dus bijvoorbeeld het getal O10 in de download van buitenwandopeningen wordt vervangen door $=E10*N10$.
 - e. Vervang in elke regel die een code bevat in kolom B (“Code”), de getallen die staan afgedrukt in kolom Q (“Totaal”) door de som van de kolommen J (“Totaal Arbeid”), M (“Totaal Materiaal”) en O (“Totaal Materieel”); dus bijvoorbeeld het getal Q10 in de download van buitenwanden wordt vervangen door $=J10+M10+O10$.
 - f. De kolom P (“Eenhedsprijs”) kan genegeerd worden. Om verwarring te voorkomen kunnen de cellen met getallen in die kolom leeg gemaakt worden.
 - g. Vervang het getal in de cel direct onder het woord **“Totaal”** door de som van de cellen in diezelfde kolom daaronder; dus bijvoorbeeld het getal Q6 in de download van buitenwandopeningen wordt vervangen door $=\text{som}(Q7:Q14)$
 - h. Vervang het getal in de cel direct onder het woord **“Totaal Bk”** door het product van de cel direct onder het woord **“Totaal”** en het getal 1,216 of de voor uw project te berekenen ophoging als gevolg van (algemene) uitvoeringskosten, algemene bedrijfskosten en gehanteerde opslagen voor risico & winst; dus bijvoorbeeld het getal R6 (“Totaal Bk”) in de download van buitenwandopeningen wordt vervangen door $= Q6*1,216$ voor de in de kostenkentallen gehanteerde opslag voor (algemene) uitvoeringskosten, algemene bedrijfskosten en risico & winst. Als in uw project voor deze opslagen wordt gerekend met een percentage anders dan 21,6%, kunt u het getal 1,216 desgewenst vervangen door een getal dat uw eigen opslagpercentage weergeeft.
3. **Vul nu in de kolom E (“Hoeveelheid”, blauw gekleurd) de juiste afmetingen van het project** Bijvoorbeeld: als u voor een woning van gemiddelde grootte de projectspecifieke kosten wilt bepalen van de vervanging van 4 ramen met ieder een hoogte van 1,3 meter en een breedte van 2,5 meter en 3 ramen met een hoogte van 1,3 meter en een breedte van 1 meter, allen uitgerust met HR++ glas door ramen van dezelfde afmetingen uitgerust met triple glas (inclusief de vervanging van de kozijnen dus), dan gelden de volgende grootheden:
- a. het totaal glasoppervlak betreft $4*(2,5*1,3) + 3*(1*1,3) \text{ m}^2 = 16,9 \text{ m}^2$
 - b. de totale lengte van de kozijnen betreft $4*(2,5+2,5+1,3+1,3) + 2*(1+1+1,3+1,3) \text{ m} = 44,2 \text{ m}$
- dus dan wordt:
- c. het getal “21,8” in E12, E13 en E15 vervangen door 16,9
 - d. het getal “32,68” in E14, E16 en E17 vervangen door 44,2
4. **Lees nu de juiste projectspecifieke kostenkentallen af** in de cellen onder het woord **“Totaal”** en **“Totaal Bk”**.

Aandachtspunten bij gebruik

- Na de doorgevoerde bewerking zijn de getallen in de kolommen E-P onder de dikgedrukte headers (in dit voorbeeld E6-P6) niet meer relevant (en zelfs foutief zodra de getallen in kolom E worden vervangen door project-specifieke getallen). Om verwarring te voorkomen kunnen deze dus ook verwijderd worden.
- Het verkregen getal voor de projectspecifieke kosten bevat nog geen BTW en ook is geen rekening gehouden met eventuele situationele extra kosten die in voorkomende gevallen van toepassing kunnen zijn, zoals extra bouwkosten (zoals bijvoorbeeld asbest, marktwerking, bereikbaarheid van bouwdeelen, gelijktijdigheid van werkzaamheden) en andere (deels afhankelijk van type opdrachtgever) bijkomende kosten (zoals bijvoorbeeld

kosten voor projectbegeleiding door de opdrachtgever, honoraria voor architect en/of adviseurs zoals planontwikkeling en -begeleiding, onderzoekskosten, ontwikkelaarskosten, kosten voor schoonmaken bij eerste oplevering, verhuiskosten en kosten voor interne verhuizingen, kosten voor tijdelijke huisvesting, kosten voor communicatie met de gebruikers/bewoners/omgeving, heffingen, verzekeringen, aansluitkosten, precario, vergunningskosten, leges, kapitaallasten bij voorfinanciering door de aannemer).



LEES DE HANDLEIDING VOOR MEER INFORMATIE

Waarom dit omrekenpoor

De eenvoudige lineaire terugverdiertijd wordt vaak gebruikt om een keuze te maken tussen verschillende type verduurzamingsmaatregelen of verschillende ambitieniveaus van een specifieke maatregel (bijvoorbeeld verschillende isolatiewaardes van het dak).

De eenvoudige lineaire terugverdiertijd (in jaren) wordt berekend door de kosten van de maatregel te delen door de (energie)kostenbesparing die de maatregel teweegbrengt op jaarbasis. De eenvoudige lineaire terugverdiertijd kan zowel worden berekend voor een specifiek project [zie omrekenpoor 1] als voor een algemene indicatie.

Praktische uitwerking

Om de eenvoudige lineaire terugverdientijd te bepalen, kan de volgende aanpak worden gehanteerd:

1. Bepaal hoeveel energie-eenheden de maatregel jaarlijks bespaart

Dat kan via algemene indicaties over besparingspercentages of een berekening volgens [NTA8800](#) | [nZEB-tool/PHPP](#) | [NREN-rekentool](#) | [verbeterjehuis.nl](#) of vergelijkbaar. De keuze van de te gebruiken tool is mede afhankelijk van het doel, zo kunnen de NREN-rekentool en de verbeterjehuis.nl tool toegepast worden bij de verkenningsfase, terwijl de andere tools meer toegesneden zijn op berekening van de impact op de energieprestatie in de plan- of ontwerpfase.

2. Bepaal wat de kosten zijn van de energie-eenheden die u bespaart

Hiervoor kunt u bijvoorbeeld kosten hanteren uit [CBS-informatie over gemiddelde energieprijzen consumenten](#) of gegevens uit het [energiecijfers dashboard](#) van RVO of de prijs zoals gehanteerd in het bestaande energiecontract.

3. Vermenigvuldig het aantal eenheden jaarlijkse energiebesparing met de kosten per eenheid

De uitkomst is de jaarlijkse energiekostenbesparing.

4. Bepaal de kosten van de maatregel(en)

Gebruik de totaalkosten voor het voorbeeldgebouw of bepaal de investeringskosten aan de hand van een projectspecifieke kostenindicatie [zie omrekeningspoor 1: projectspecifiek maken].

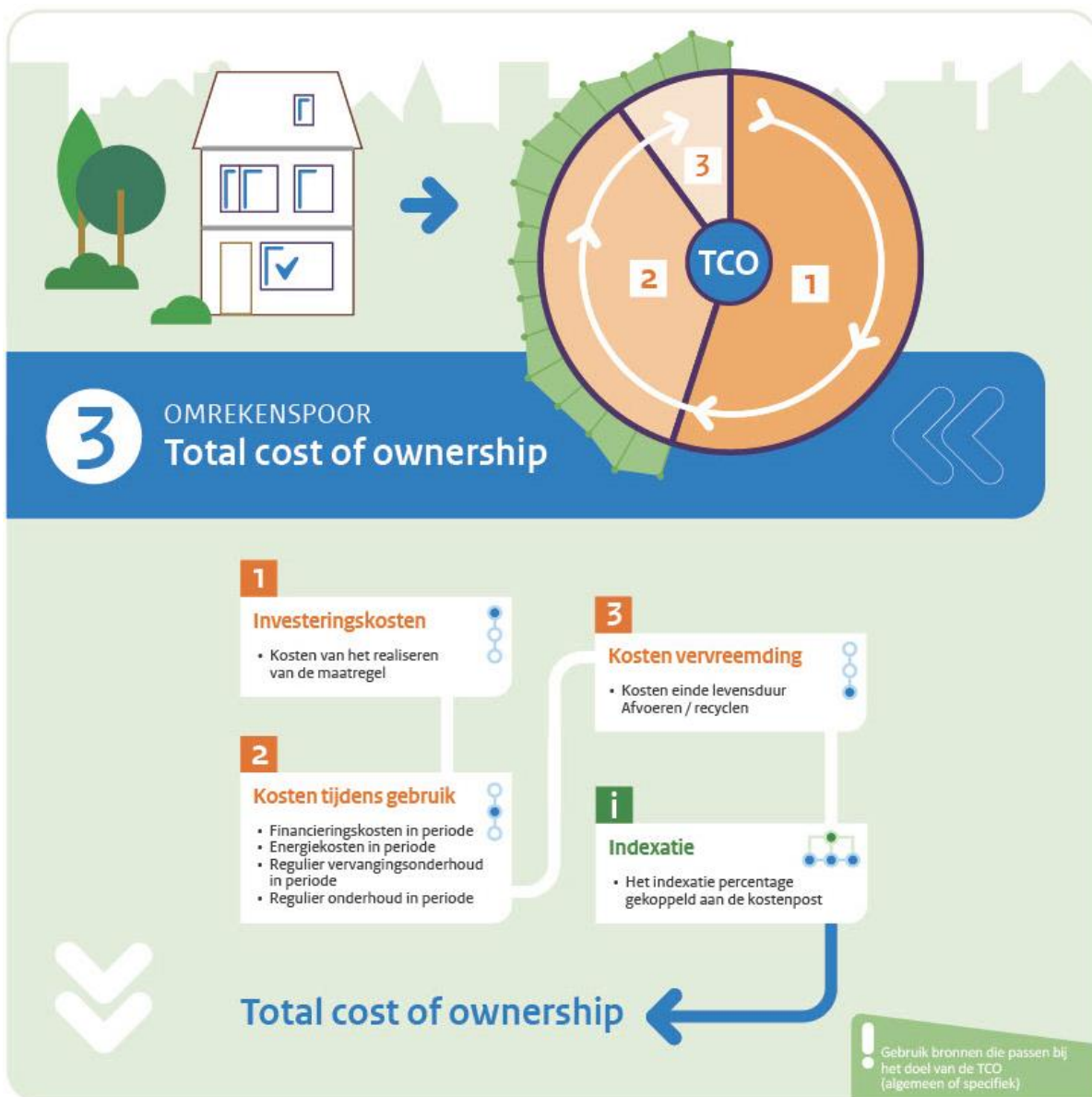
5. Deel de kosten van de maatregel door de jaarlijkse energiekostenbesparing

Het resultaat is de eenvoudige lineaire terugverdientijd in jaren.

Aandachtspunten bij gebruik

- Er wordt in deze uitwerking geen rekening gehouden met verschillen in kosten voor bijvoorbeeld netaansluiting of onderhoud (en eventuele installatievervanging binnen de beschouwde rekenperiode) in de situatie met en zonder energiebesparende maatregelen. Als deze (projectspecifieke) situatie zich voordoet, zouden deze ook meegenomen kunnen worden in de bepaling van de lineaire terugverdientijd op een vergelijkbare wijze als gedaan met de verlaging van de energiekosten hierboven.
- Wanneer een verduurzamingsmaatregel gepaard gaat met een wisseling in het gebruik van energiedrager, moet voor een correct beeld van de terugverdientijd de besparing op de ene energiedrager worden gecorrigeerd voor het meerverbruik op de andere energiedrager. Bijvoorbeeld: in geval van het vervangen van een gasgestookte CV-ketel door een elektrische warmtepomp, zou het een onvolledig beeld geven wanneer alleen wordt gerekend met de besparing op gas zonder het meerverbruik aan elektriciteit in de berekening te betrekken. In dit soort situaties moet de terugverdientijd worden berekend aan de hand van de volgende stappen:
 - a. Bepaal per energiedrager (gas, warmte, elektriciteit, biomassa) met hoeveel eenheden het jaarlijkse energieverbruik door de maatregel wordt verlaagd of verhoogd.
 - b. Bepaal per energiedrager wat de kosten zijn per eenheid energie.

- c. Vermenigvuldig per energiedrager het veranderde aantal eenheden met de kosten per eenheid en tel deze bijelkaar op. Let daarbij op een goede sommering van de negatieve en positieve waarden.
 - d. Bepaal de kosten van de verduurzamingsmaatregel.
 - e. Deel de kosten door van de verduurzamingsmaatregel door de jaarlijks e kostenbesparing. Het resultaat is de terugverdientijd in jaren.
- Er wordt geen rekening gehouden met kosten van financiering.
 - Er worden geen aannames gedaan over mogelijke ontwikkelingen in energieprijzen.
 - De terugverdientijd houdt geen rekening met de economische waarde na de terugverdientijd. De terugverdientijd kan daarom tot (economisch) onverstandige keuzes leiden als gekozen wordt op de kortste terugverdientijd.



LEES DE HANDLEIDING VOOR MEER INFORMATIE

Waarom dit omrekeningspoor

Met een focus op louter de investeringskosten blijven de kosten gedurende de exploitatieperiode buiten beeld, terwijl ook daar zich relevante verschillen kunnen voordoen. De wijsheid “goedkoop is duurkoop” verwoordt exact het gevaar van een beperkte inzicht op alleen investeringskosten. Bij een Total Cost of Ownership (TCO) berekening wordt dit ondervangen doordat alle kosten in beeld worden gebracht over een bepaalde periode die neerkomen bij de eigenaar die investeert in verduurzamingsmaatregelen. Of meer precies:

De total cost of ownership (TCO) is: de som van alle kosten in relatie tot de maatregel(en) gedurende een bepaalde periode. Voor energetische maatregelen bevat de TCO typisch de volgende kostenposten: kosten van het realiseren van de maatregel + financieringskosten in periode + energiekosten in periode + regulier onderhoud in periode + regulier vervangingsonderhoud in periode + einde levensduurkosten.

Een TCO berekening kan een grote toegevoegde waarde hebben, wanneer men keuzes tussen specifieke (verduurzamings)scenario's wil kunnen maken/onderbouwen. Anders dan bij de lineaire terugverdientijd wordt met een TCO rekening gehouden met de integrale kosten én baten, rekening houdend met ontwikkelingen in de tijd.

Grofweg kunnen twee doelen worden onderscheiden die men kan hebben om een TCO berekening in te zetten:

1. Projectspecifiek: Vergelijking van de levensduurkosten van verschillende mogelijke projectspecifieke scenario's voor de eigenaar van een te verduurzamen object.
2. Beleidspecifiek: Bepaling van het economisch effect van (bestaande/mogelijke/nieuwe) beleidsmaatregelen.

Ad 1) Om de TCO projectspecifiek te maken, zal logischerwijs gewerkt worden met de bronnen die bij het desbetreffende project horen, bijvoorbeeld de feitelijke rente van een financieringsovereenkomst voor de verduurzaming.

Ad 2) Om de impact van beleid te kunnen inschatten is het juist raadzaam om te werken met marktgemiddelde waardes. In hetzelfde voorbeeld: in dit geval zou u de gemiddelde marktrente voor financiering hanteren of waardes die voorgeschreven zijn voor de specifieke doelgroep (bijvoorbeeld vanuit het WSW voorgeschreven waardes voor sociale woningcorporaties).

Praktische uitwerking

Om de TCO te bepalen, kan de volgende aanpak worden gehanteerd:

1. Ga uit van de formule, zoals hier gegeven

In formulevorm ziet de TCO er in dit kader als volgt uit:

$$TCO = IK + VK + SK + \sum_{n=1}^{periode} \left(RK_n + \frac{OK}{(1-Indexatie_1)^{(n-1)}} + \frac{EK}{(1-Indexatie_2)^{(n-1)}} \right)$$

Met:

- IK = Investeringskosten (eenmalig)
- VK = Vervangingskosten (niet jaarlijks)
- SK = Sloopkosten; einde levensduurkosten (eenmalig)
- RK = Rentekosten (jaarlijks)
- OK = Onderhoudskosten (jaarlijks), of ook wel einde levensduur kosten: de kosten voor afbraak, afvoer en verwerking van de materialen voor zover de deze behoren bij dezelfde partij als de partij verantwoordelijk voor de doorvoer van de verduurzamingsmaatregel(en).
- EK = Energiekosten (jaarlijks)
- n = jaar x
- periode = aantal jaren waarover de TCO berekening wordt beschouwd
- Indexatie₁ = Indexatie van de Onderhoudskosten
- Indexatie₂ = Indexatie van de Energiekosten

2. Bepaal de Investeringskosten

Gebruik de totaalkosten voor het voorbeeldgebouw of bepaal de investeringskosten aan de hand van een projectspecifieke kostenindicatie [zie omrekenpoor 1: projectspecifiek maken].

3. Bepaal de toekomstige Vervangingskosten

Vervangingskosten hoeven alleen meegenomen te worden als de totale periode waarover de TCO wordt bepaald, langer is dan de technische levensduur van (een van de) maatregel(en) die beschouwd wordt (worden). Zo niet, dan is deze post 0.

De meest eenvoudige benadering van de vervangingskosten is de hoogte van de huidige maatregelkosten vermenigvuldigd met het aantal vervangingsmomenten binnen de beschouwde periode. Een meer nauwkeurige benadering houdt rekening met indexatie. Bij eenmalige vervanging tijdens de beschouwde periode van de TCO is de formule hiervoor:

$$VK = MK * (1 + Indexatie_3)^{(t)}$$

Met:

MK = Maatregelkosten

Indexatie₃ = Indexatie voor aanschaf maatregel

t = technische levensduur van de maatregel in jaren

a. Bepaal Maatregelkosten

Gebruik de totaalkosten van de te vervangen maatregel voor het voorbeeldgebouw of bepaal de investeringskosten aan de hand van een projectspecifieke kostenindicatie [zie omrekenpoor 1: projectspecifiek maken]. Corrigeer voor kosten die alleen met eerste aanschaf te maken hebben zoals vergunningskosten, advieskosten, werkzaamheden die alleen bij eerste installatie nodig zijn (kabels/leidingen leggen, etc.).

b. Bepaal Indexatie₃

Gebruik hiervoor bijvoorbeeld langjarige prognoses zoals de streefwaarde voor inflatie van de Europese Centrale Bank (ECB), of het langjarig gemiddelde uit de Bouwkostendatabase of de CBS-informatie over bijvoorbeeld de bouwmaterialenindustrie (notabene: zelf de juiste productcategorie selecteren).

c. Bepaal de technische levensduur

Er zijn geen onafhankelijke bronnen voor de technische levensduur van bouwdelen of installaties. Voor woningen als geheel wordt voor de MilieuPrestatieGebouwen berekening (bij nieuwbouw) een levensduur van 75 jaar aangehouden en voor installaties 15 jaar. Bouwdelen, zoals dak, gevel, ramen en vloeren hebben echter niet dezelfde technische levensduur. Dit geldt ook rond installaties: de technische levensduur van PV-panelen is significant langer dan die van de benodigde omvormer.

Als voorzet voor het gebruik van de technische levensduur relevant bij doorvoer van verduurzamingsmaatregelen kan onderstaande tabel als leidraad gebruikt worden.

Te verduurzamen onderdeel woning	Gemiddelde technische levensduur [jaar]
Hellend dak buitenzijde	40
Hellend dak binnenzijde	40
Plat dak buitenzijde	25
Gevel buitenzijde	30
Kozijnen Hout	50
Enkelglas	75
Dubbelglas	20
Binnenvloer begane grond (geen tegels)	15

Kierdichting bij gecombineerde maatregelen	40
Ventilatiesysteem C1	15
Ventilatiesysteem D1	15
Ventilatiesysteem D3	15
Verwarmingssysteem	15
Warmteafgiftesysteem	75
PV panelen	30
Omvormer	15

d. Bepaal de Vervangingskosten

Plaats de in stap 3a t/m 3c bepaalde waarden in de formule voor het berekenen van de Vervangingskosten en lees het bedrag af.

4. Bepaal de sloopkosten

De sloop/einde levensduur kosten zijn sterk afhankelijk van de maatregel die beschouwd wordt (bouwkundig, installatie). Online zijn verschillende aanbieders/uitvoerders te vinden die hier inzage in kunnen geven. In veel gevallen wordt deze post echter buiten beschouwing gelaten om één of meer van onderstaande redenen:

- omdat deze kosten reeds in de aanschafprijs van de maatregel verwerkt zijn (zoals bij de aanschaf van consumentenelectronica),
- omdat deze kosten niet voor rekening komen van dezelfde partij als de partij die de kosten draagt voor investering in de verduurzamingsmaatregel en/of de (gemuteerde) kosten voor energiegebruik en/of regulier jaarlijks onderhoud,
- omdat onafhankelijke bronnen ontbreken om deze kosten in te kunnen bepalen.

5. Bepaal de Periode waarover de TCO berekend moet worden

Bijvoorbeeld de totale levensduur van het gebouw of maatregel, de periode dat het gebouw in eigendom zal zijn, of het totaal aantal jaar van de aflossingstermijn van de financiering voor de realisatie van het project.

6. Bepaal de jaarlijkse rentekosten

Het betreft hier de financieringskosten gekoppeld aan de beschouwde financieringsvorm. Bij toepassing voor een concreet project waarvoor een lening wordt aangegaan, wordt de rente van deze lening gebruikt. Bij toepassing voor beleidspecifieke doorrekening kan gebruikgemaakt worden van de marktrente passend bij de doelgroep (woningcorporatie, particuliere verhuurder, particuliere eigenaar) waarvoor de doorrekening gemaakt wordt. Hiertoe kan bijvoorbeeld gekeken worden naar hypotheekvergelijking sites of de rente gehanteerd door het Warmtefonds.

7. Bepaal de jaarlijkse reguliere onderhoudskosten

Er zijn niet veel onafhankelijke bronnen voor de reguliere kosten van (jaarlijks) onderhoud, die rekening houden met de verschillende soorten maatregelen. Voor de koopwoningen kan Vereniging Eigen Huis behulpzaam zijn. Verder is er nog informatie in de Bouwkostendatabase of het laatste rapport van Brink over de onderhoudskosten in de corporatiesector. Deze laatste geeft vooral een generieke indicatie, ongeacht welke type maatregelen in een woning zijn toegepast.

8. Bepaal de jaarlijkse energiekosten

Dat is de som van de variabele en vaste lasten van energiegebruik voor alle gebruikte energiedragers in het gebouw (gas, warmte en/of elektriciteit). Hiervoor is het dus nodig om het energiegebruik, de energieprijzen, de vastrechtelijke kosten, de netwerkkosten en de eventuele aansluit- en/of afsluitkosten te kennen per energiedrager.

Wanneer een verduurzamingsmaatregel gepaard gaat met een wisseling in het gebruik van energiedrager, moet voor een correct beeld van de TCO de kosten per energiedrager worden bepaald. Bijvoorbeeld: in geval van het vervangen van een gasgestookte CV-ketel door een elektrische warmtepomp, zou het een onvolledig beeld geven wanneer alleen wordt gerekend met de kosten voor het (nieuwe) gasverbruik zonder de kosten van het (nieuwe) elektriciteitsgebruik in de berekening te betrekken. In dit soort situaties moeten de energiekosten worden berekend aan de hand van de volgende stappen:

- a. Bepaal per energiedrager (gas, warmte, elektriciteit, biomassa) wat het jaarlijkse energieverbruik wordt.
Bijvoorbeeld met [NTA8800](#) | [nZEB-tool/PHPP](#) | [NREN-rekentool](#) | [verbeterjehuis.nl](#), of vergelijkbaar.
- b. Bepaal per energiedrager wat de kosten zijn per eenheid energie.
Hiervoor kunt u bijvoorbeeld kosten hanteren uit [CBS-informatie over gemiddelde energieprijzen consumenten](#) of gegevens uit het [energiecijfers dashboard](#) van RVO of de prijs zoals gehanteerd in het bestaande energiecontract.
- c. Bereken de Jaarlijkse energiekosten
Vermenigvuldig per energiedrager het veranderde aantal eenheden met de kosten per eenheid en tel deze bij elkaar op. Tel daar de jaarlijkse vaste kosten (vastrecht, levering) bij op om de totale Jaarlijkse Energiekosten te verkrijgen.

9. Bepaal de Indexaties per kostenpost

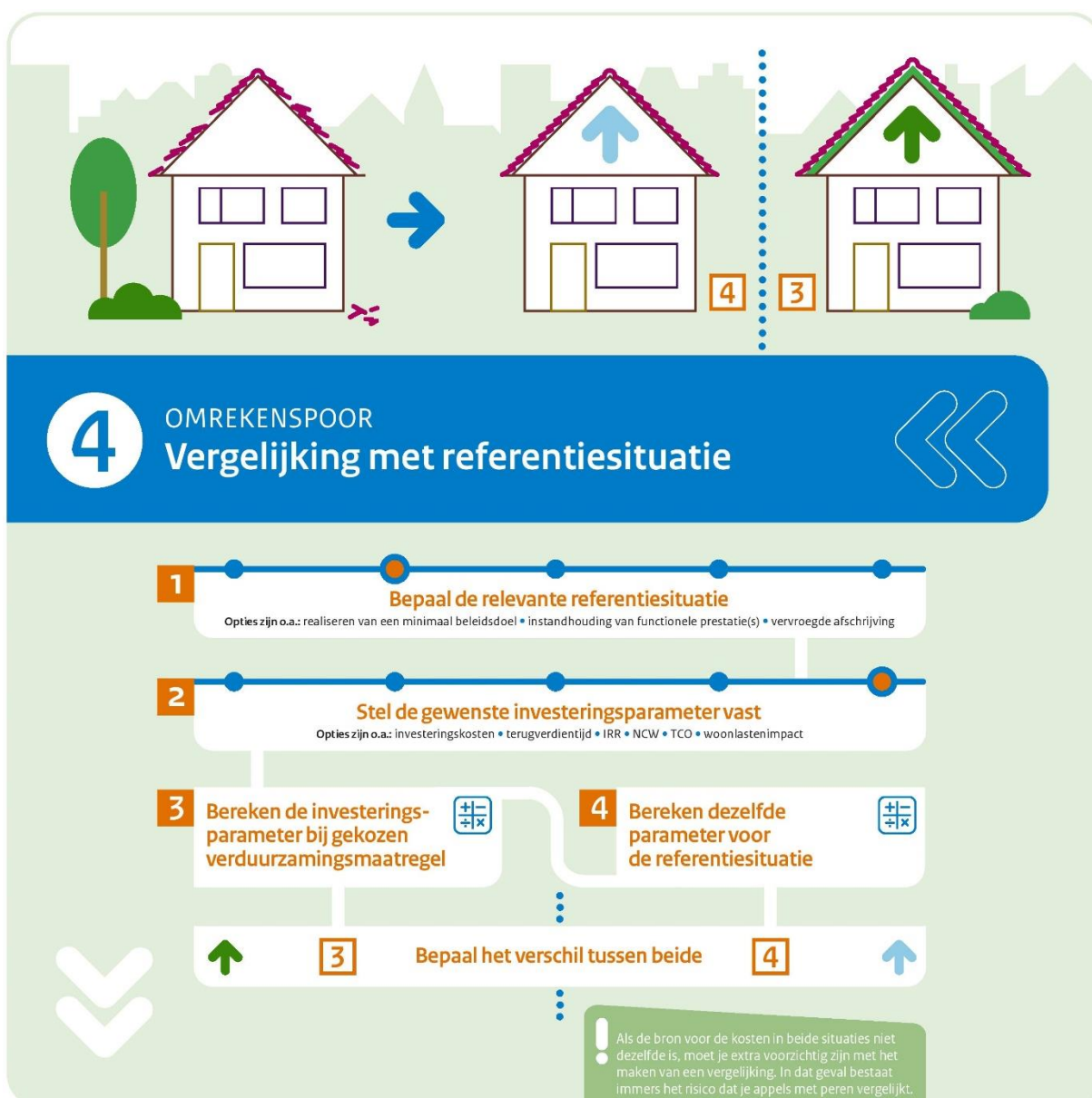
- Voor Indexatie₁ (onderhoudskosten) kan bijvoorbeeld de CBS-informatie worden genomen over CPI (consumentenprijsindex) of bouwmaterialenindustrie (notabene: zelf de juiste productcategorie selecteren) of informatie uit de Bouwkostendatabase.
- Voor Indexatie₂ (energiekosten) kan bijvoorbeeld de prognose vanuit de KlimaatEnergieVerkenning (KEV) worden genomen of de CBS-informatie consumentenprijsindex voor energie (notabene: zelf de juiste productcategorie selecteren)

10. Bepaal de TCO

Plaats de in stap 2 t/m 9 bepaalde waarden in de formule voor het berekenen van de TCO uit stap 1 en lees de TCO af.

Aandachtspunten bij gebruik

- Gebruik bronnen die passen bij het doel van de TCO (algemeen of specifiek).
- Welke bron u ook kiest, communiceer altijd over welke waarden u hebt gekozen om te voorkomen dat appels met peren worden vergeleken.



LEES DE HANDLEIDING VOOR MEER INFORMATIE

Waarom dit omrekenpoor

In sommige gevallen is een vergelijking van enkele berekeningen uit de voorgaande sporen nodig, of een berekening waar de kosten vergeleken worden met een andere (niet-verduurzaamde) situatie. Bij dit laatste kan gedacht worden aan de vergelijking van de kosten bij verduurzaming van een bouwdeel (dak, gevel, vloer, etc.) ten opzichte van de kosten voor instandhouding van de functionele prestaties van dat bouwdeel aan het einde van de technische levensduur. Zo'n vergelijking geeft inzicht in de meerkosten van verduurzaming op het natuurlijk moment voor verduurzaming.

Investeringsbeslissingen met betrekking tot energiebesparende maatregelen worden vaak gebaseerd op een vergelijking van de waarde van een bepaalde parameter in verschillende situaties. Welke parameter wordt gebruikt, is aan de gebruiker: naast de eerder genoemde investeringskosten kan het ook gaan om de eenvoudige lineaire terugverdientijd, de TCO (Total Cost of Ownership) of

andere economische indicator waarvoor in deze publicatie geen omrekening is uitgewerkt zoals de Netto Contante Waarde of de woonlastenimpact.

Praktische uitwerking

Om de vergelijking tussen verduurzaming en referentiesituatie te maken, kan de volgende aanpak worden gehanteerd:

1. Bepaal wat de relevante referentiesituatie is

In de praktijk nuttige referentiesituaties zijn:

- *Realiseren van een bepaald minimaal (beleids)doel c.q. voldoen aan een minimale eis.*
Bijvoorbeeld BENG2-score in de Ubouw of het realiseren van label B in de woningbouw, de Standaard voor maximale warmtevraag van de woning, energieneutraliteit, impact op de CO2-emissie, etcetera. Of eenvoudigweg het vergelijken van twee verschillende (sets van) energetische maatregelen.
- *Natuurlijk moment voor aanpak bouwdeel/installatie.*
Bijvoorbeeld: instandhouding huidige functionele prestatie¹ van het aan te pakken bouwdeel/installatie op het einde van hun technisch-economische levensduur. Aanpassing van bouwdelen kan ook vanuit een andere praktische aanleiding voortkomen zoals modernisering, woonwensen, etcetera.
- *Niet-natuurlijk moment.*
Bijvoorbeeld: indien de warmtevraag van de woning verlaagd moet worden omdat de gasinfrastructuur in de wijk verwijderd wordt, terwijl de bouwdelen en de installaties nog niet technisch afgeschreven zijn. In dit geval worden de referentiekosten bepaald door de kosten van vervroegde afschrijving, zijnde de kosten op natuurlijk moment verlaagd naar rato van de resterende tijd tot het einde van hun technisch-economische levensduur.

2. Bepaal welke parameter u wilt beschouwen

Bijvoorbeeld de grootheid van een van de eerder benoemde omrekeningen: de investeringskosten voor een projectspecifieke situatie (omrekening 1), de eenvoudige lineaire terugverdientijd (omrekening 2), de Total Cost of Ownership (omrekening 3) of een andere gekozen indicator.

3. Bereken deze parameter voor de situatie met het realiseren van de verduurzamingsmaatregel

- a. Download het kostenkental voor de verduurzamingsmaatregel
- b. Indien van toepassing: doe de benodigde bewerkingen op het kostenkental.
Bijvoorbeeld: wanneer u de TCO in een projectspecifieke situatie (qua afmetingen) wilt vergelijken, pas dan eerst Omrekening 1 toe en vervolgens Omrekening 3.

4. Bereken dezelfde parameter voor de referentiesituatie

- a. Zoek een bron voor de referentiekosten passend bij de gekozen verduurzamingsmaatregel.
Bijvoorbeeld: de kosten voor dakvervanging zonder verduurzamen. Voor een beperkt aantal referentiesituaties is in de bijlage bij dit omrekening uitgewerkt hoe u deze

¹ Soms zijn de oorspronkelijke prestaties met de huidige technieken niet langer realiseerbaar, bijvoorbeeld omdat er een oude gasketel vervangen moet worden. Dan geldt als referentie-prestatie de in de markt verkrijgbare maatregel met de dichtst daarop aansluitende prestatie.

kosten uit de kostenkallendatabase kan herleiden. Voor andere dan de uitgewerkte referentiesituaties zal moeten worden gezocht naar andere bronnen.

b. Indien van toepassing: doe de benodigde bewerkingen op het kostenkental.

Bijvoorbeeld: wanneer u de TCO in een projectspecifieke situatie (qua afmetingen) wilt vergelijken, pas dan eerst Omrekenspoor 1 toe en vervolgens Omrekenspoor 3.

5. Bepaal het verschil tussen beide

Aandachtspunten bij gebruik

- Als de bron voor de kosten in beide situaties niet dezelfde is, moet u extra voorzichtig zijn met het maken van een vergelijking. In dat geval bestaat immers het risico dat u appels met peren vergelijkt. De kostenkentalen zijn geen offerteprijzen en het is niet altijd duidelijk waar de richtprijzen in andere bronnen op zijn gebaseerd.

Bijlage bij Omrekenpoor 4 - voorbeelden bepaling referentiekosten

Referentiekosten die rechtstreeks uit de Kostenkentalendatabase kunnen worden afgeleid

De volgende referentie investeringskosten kunnen zonder bewerking uit de kostenkentalen database worden gehaald:

Warmteopwekking individuele woningen met huidige standaard (HR107 ketel)

- Gevelkachel en keukengeiser vervangen door huidige standaard: regel 108a (woningen)
- VR-ketel vervangen door huidige standaard: regel 032a (woningen)
- VR-ketel en keukengeiser vervangen door huidige standaard: regel 042a (woningen)
- VR-combiketel vervangen door huidige standaard: regel 042b (woningen)
- HR100-ketel vervangen door huidige standaard: regel 032b (woningen)
- HR107-combiketel vervangen: regel 163 (woningen)

Beglazing

- Enkelglas: Maatregel 14

Andere verduurzamingsmaatregelen waarmee vergeleken wordt op zelfstandig moment

- Zoek in de lijst welke verduurzamingsmaatregelen beschikbaar zijn (bijvoorbeeld vergelijking van kosten voor aanbrengen van dakisolatie met $R_c=6,3$ ten opzichte van referentiekosten bij dakisolatie tot $R_c=3,7$).

Referentiekosten die met een bewerking kunnen worden afgeleid

De volgende referentie investeringskosten kunnen met een beperkte bewerking uit de opbouw van de kostenkentalen voor andere maatregelen worden afgeleid:

Reguliere vervanging pannendak hellend dak

1. Download Maatregel 4 Dakisolatie
2. Pas stap 2 uit Omrekenpoor 1 toe
3. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - verwijderen en afvoeren tengels'
4. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - lev.+aanbr.renovatie dakelementen'
5. Wijzig regel 'Dakbedekkingen - verlies dakpannen: 10%':
 - pas de regelnaam aan naar 'Dakbedekkingen - 100% nieuwe dakpannen'
 - verander het aantal m2 naar hetzelfde getal als het totale dakoppervlak

Reguliere vervanging binnenzijde hellend dak

1. Download Maatregel 168
2. Pas stap 2 uit Omrekenpoor 1 toe
3. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - tengelslev.+aanbr.isolatie PIR 230mm tussen sporen'
4. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - lev.+aanbr.regelwerk 22x50mm h.o.h.600mm'
5. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - bevestigingsmiddelen'
6. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - lev.+aanbr.dampremmende folie'
7. Voeg een regel toe: 'Ruwbouw-timmerwerk - verwijderen + afvoeren voormalige binnenzijdige afwerking'. Zorg dat de formules in deze nieuwe rij op dezelfde manier functioneren als in de andere rijen.

8. Zet in de zojuist toegevoegde regel het oppervlak op hetzelfde oppervlak als in de andere regels en zet aantal uur op 0,2. Zorg dat de overige kosten in deze regel op nul staan.
9. Controleer of de kosten in de toegevoegde regel worden meegenomen in de totaaloptellingen.

Reguliere vervanging buitenzijde plat dak

1. Download Maatregel 007c
2. Pas stap 2 uit Omrekenspoor 1 toe
3. Verwijder regel 'Metselwerk - verhogen dakrand: metselwerk 1/2-steens'
4. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - lev.+aanbr.nieuwe muurplaat b=100mm'
5. Verwijder regel 'Dakbedekkingen - lev.+aanbr.dakisolatie PIR 80mm afschot'
6. Controleer of de totaaloptelling nog goed functioneert.

Reguliere vervanging isolatieglas

1. Download Maatregel 019b
2. Pas stap 2 uit Omrekenspoor 1 toe
3. Verwijder regel 'Kozijnen, ramen en deuren - uitfrezen sponningen
4. Verwijder regel 'Schilderwerk - gronden sponningen'
5. Vervang tekst 'Beglazing - lev.+aanbr.isolatieglas U=1,2 gas' door 'Beglazing - lev.+aanbr.isolatieglas U=2,7'
6. Vind een bron voor de materiaalkosten per m2 'lev.+aanbr.isolatieglas U=2,7' (excl. BTW en bijkomende kosten) en verwerk deze in deze regel.
7. Controleer of de totaaloptelling nog goed functioneert.

Reguliere vervanging houten kozijnen

1. Download Maatregel 161a
2. Pas stap 2 uit Omrekenspoor 1 toe
3. Verwijder regel 'Beglazing - verwijderen en afvoeren bestaand enkel glas
4. Verwijder regel 'Beglazing - lev.+aanbr.enkelglas dik 4mm'
5. Verwijder regel 'Beglazing - lev.+aanbr.isolatieglas U=0,8 gas'
6. Verwijder regel 'Bouwplaatsvoorzieningen - voorbereiding/inmeten/maatvoering'
7. Verwijder regel 'Bouwplaatsvoorzieningen - steigerwerk montage en demontage'
8. Verwijder regel 'Bouwplaatsvoorzieningen - steigerwerk huur
9. Verwijder regel 'Bouwplaatsvoorzieningen - opruimen'
10. Controleer of de totaaloptelling nog goed functioneert.

NB: Er is vanuit gegaan dat de kosten voor Bouwplaatsvoorzieningen in de referentiekost voor glasvervanging zijn vervat. Om dubbeltelling van Bouwplaatsvoorzieningen te voorkomen, worden die hier weggelaten. Deze zelfgemaakte referentiekost voor kozijnvervanging is daarmee alleen bruikbaar in combinatie met de referentiekost voor glasvervanging.

Vervangen topvloer (exclusief kosten materiaal topvloer en leggen van de topvloer zelf)

1. Download Maatregel 001e
2. Pas stap 2 uit Omrekenspoor 1 toe
3. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - lev.+aanbr. resol isolatie (d=65mm) onderzijde vloer'
4. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - lev.+aanbr. dampremmende folie'
5. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - lev.+aanbr. underlayment platen 19mm'
6. Verwijder regel 'Ruwbouw-timmerwerk - bevestigingsmiddelen'
7. Verwijder regel 'Afbouw-timmerwerk - deuren inkorten'
8. Verwijder regel 'Afbouw-timmerwerk - dorpels aanbrengen'

9. Controleer of de totaaloptelling nog goed functioneert.

Instandhouding Gevel (regulier gevelonderhoud individuele woningen)

1. Download Maatregel 008a Gevelisolatie
2. Pas stap 2 uit Omrekenpoor 1 toe
3. Verwijder regel 'Metselwerk - buitengevel isolatie 100mm op minerale wolplaat'
4. Verwijder regel 'Metselwerk - ontgraven t.p.v. maaiveld'
5. Voeg een regel toe: 'Voegen, Impregneren Bakstenen gevel / Renoveren, schilderen sierpleister'. Zorg dat de formules in deze nieuwe rij goed functioneren.
6. Vind een bron voor de kosten per m² 'Voegen, Impregneren Bakstenengevel / Renoveren, schilderen sierpleister' en verwerk deze in de toegevoegde rij.
7. Controleer of de kosten in de toegevoegde rij worden meegenomen in de totaaloptellingen.

[Suggesties voor bronnen voor referentiekosten die niet uit de Kostenkallendatabase kunnen worden afgeleid](#)

Wanneer de referentiekosten niet uit de Kostenkallendatabase kunnen worden afgeleid², moet u op zoek naar andere bronnen. Denk aan de website van Vereniging Eigen Huis of kostenindicaties van pagina's als Werkspot. Er is hier wel een aandachtspunt: als voor de te vergelijken situaties de bron voor de kosten niet dezelfde is, moet u extra voorzichtig zijn met het maken van een vergelijking. In dat geval bestaat immers het risico dat u appels met peren vergelijkt. De kostenkallentallen zijn geen offerteprijzen en het is niet altijd duidelijk waar de richtprijzen in andere bronnen op zijn gebaseerd.

² Voor maatregelen als geheel maar ook voor onderdelen van maatregelen, zoals bijvoorbeeld de materiaalkosten van regulier dubbel glas U=2,7 en de kosten voor gevel voegen/impregneren/schilderen in de eerdergenoemde voorbeelden.

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Prinses Beatrixlaan 2 | 2595 AL Den Haag
Postbus 93144 | 2509 AC Den Haag
T +31 (0) 88 042 42 42

Contact
www.rvo.nl

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | juli 2023

Publicatienummer: RVO-161-2023/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie. RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.