

Datum: 06-02-2020

www.ecw.nl

memo

Auteur: Jina Bhagwandas (helpdesk ECW)

Betreft: Analyse investeringskosten warmtepompen voor utiliteitsgebouwen (update, andere databronnen)

Achtergrond

In januari 2020 kreeg Lex Bosselaar (RVO) nieuwe data van Brink. Deze memo is een update van de memo “Analyse investeringskosten warmtepompen voor utiliteitsgebouwen” van 23 augustus 2019. De data afkomstig van RVB en TNO zijn voor het opstellen van de nieuwe regressielijn voor de investeringskosten van lucht-water warmtepompen niet meer gebruikt en in de plaats daarvan de dataset van Brink. Bij de bodemwarmtepompen is de data van Technology matrix weggelaten en in de plaats daarvan is de data van Brink gebruikt.

Samenvattend advies

Investeringskosten lucht-water warmtepompen

Onderstaande formule geeft de formule weer van de investeringskosten van lucht-waterwarmtepompen in de utiliteitsbouw. Het nieuw voorstel is gebaseerd op 5 databronnen.

Nieuw voorstel

$$y = [740x + 5.025]$$

Oude formule

$$y = [1100x + 4.300]$$

Onderbouwing

De nieuwe formule geeft lagere kosten. In de oude formule waren de gegevens van het Rijksvastgoedbedrijf en van TNO dominant. De kostenkengetallen van hen liggen erg hoog (zie figuur 1). Andere bronnen, zoals de DHPA kwamen lager uit. Waarschijnlijk zitten bij het Rijksvastgoedbedrijf ook andere componenten in de kosten, zoals de koeling. De bron TNO had maar één datapunt dat nog hoger lag dan de datapunten van RVB en daar was het onduidelijk welke componenten wel waren meegenomen in deze prijs. Het ECW adviseert om de formule gebaseerd op de kostenkengetallen van Nibe, Technology Matrix, DPHA, formules voor woningen en Brink te gebruiken als ondergrens met een marge van 25%.

Investeringskosten bodemwarmtepompen (polynoom)

Onderstaande formule geeft de formule weer van de investeringskosten van bodemwarmtepompen in de utiliteitsbouw. Deze formule is gebaseerd op 2 databronnen.

Nieuw voorstel

$$y = [-0.64x^2 + 1.363x + 24208]$$

Oude formule

$$y = [-0.3044x^2 + 725.5x + 20456]$$

Onderbouwing

De kosten bij Brink komen hoger uit dan de vorige versie. Daar zijn kengetallen genomen van KWA die gebruikt zijn bij de technologymatrix. Het is wel de voorkeur om dezelfde bron te gebruiken voor alle kengetallen. De andere bronnen kwamen ook iets hoger uit dan de gegevens van KWA. De bodemwarmtepomp is wat duurder dan de luchtwater warmtepomp, maar voor grote vermogens is het verschil kleiner en de COP zal bij bodemwarmtepompen gunstiger zijn.

x = vermogen in kW

y = investeringskosten warmtepomp

Investeringskosten bodemwarmtepompen (lineaire lijn)

Onderstaande formule geeft de formule weer van de investeringskosten van bodemwarmtepompen in de utiliteitsbouw. Deze formule is opgesplitst in kleine en grote vermogens.

Kleine vermogens (<100 kW)

$$y = [1.584x + 3.466]$$

Grote vermogens (>100 kW)

$$y = [393x + 194.332]$$

x = vermogen in kW

y = investeringskosten lucht – waterwarmtepomp in

Methodiek lucht-water warmtepomp

Er zijn 5 databronnen gehanteerd die in onderstaande tabel te samen met de gebruikte datapunten zijn weergegeven in tabel 1. De formule voor de investeringskosten van lucht-water warmtepompen voor woningen wordt in deze analyse ook gebruikt als databron, genaamd “formule voor woningen”. De achterliggende databronnen voor de regressielijn van woningen zijn: Arcadis, Innoforte, Milieu Centraal, Klimaatexpert, Annex 45, ISDE, DHPA en Urgenda die allen bestonden uit investeringskosten van warmtepompen met kleine vermogens. De datapunten van de gebruikte 5 databronnen (NIBE, Technology matrix, formules voor woningen, DPHA en BRINK) zijn t.o.v. de datapunten van RVB en TNO erg verschillend. Het is moeilijk te vergelijken, omdat het veelal onbekend is welke componenten er precies zijn meegenomen per databron. De regressielijn van de datapunten wordt als ondergrens gehanteerd. Er is een marge van 25% aangenomen, waardoor de nieuwe formule er als volgt uitziet.

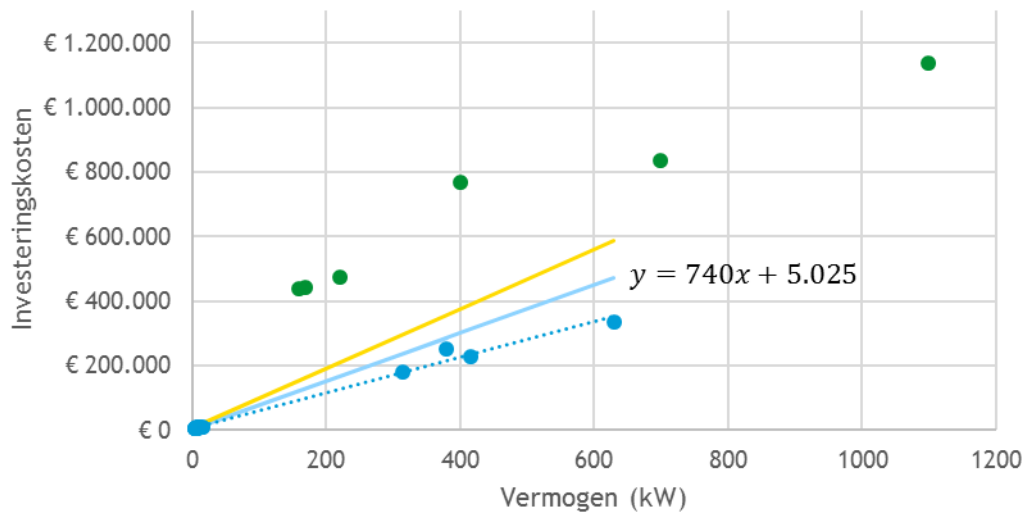
Tabel 1: Databronnen die zijn gebruikt als ondergrens

	Vermogen	Prijs
NIBE	5	€ 5.000
	7	€ 6.300
	9	€ 7.400
	13	€ 8.700
Technology matrix	5	€ 5.800
	8	€ 6.500
	10	€ 7.500
Formule voor woningen	4	€ 6.637
	6	€ 7.637
	10	€ 9.637
DPHA	380	€ 250.000
BRINK	5	€ 6.409
	6	€ 6.792
	8	€ 7.546
	11	€ 9.372
	16	€ 10.337
	315	€ 180.840
	415	€ 226.200
	630	€ 336.000

Tabel 2: Databronnen die zijn weggelaten

	Vermogen	Prijs
RVB (mono /w WP systeem)	1100	€ 1.138.000
	700	€ 835.000
	220	€ 475.000
	170	€ 444.000
	160	€ 438.000
TNO	400	€ 770.000

Figuur 1: Regressielijn lucht-water warmtepomp



Groen = datapunten van BRINK en TNO (tabel 1)

Blauw = datapunten van de 5 databronnen (tabel 2)

Deze combinatie van databronnen leidt tot onderstaande formule die toepasbaar is voor warmtepompen met zowel kleine als grote vermogens.

$$y = [740x + 5.025]$$

x = vermogen in kW

y = investeringskosten lucht – waterwarmtepomp in €

Methodiek bodemwarmtepomp

Voor de bodemwarmtepomp is er een polynoom en een lineaire regressielijn opgesteld die is gesplitst in warmtepompen met een klein vermogen (<100 kW) en warmtepompen met een groot vermogen (>100 kW).

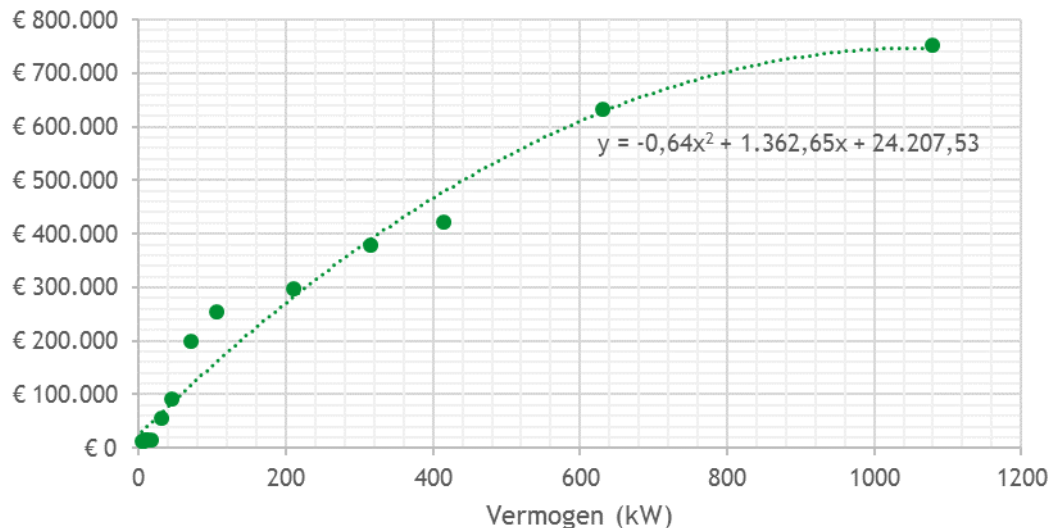
Investeringskosten bodem warmtepompen (polynoom)

Onderstaande formule geeft de formule weer van de investeringskosten van bodemwarmtepompen in de utiliteitsbouw. Deze formule is gebaseerd op 2 databronnen, zie tabel 3.

Tabel 3: databronnen

	Vermogen	Prijs
Formule voor	4	€ 11.472
	6	€ 12.978
	8	€ 14.484
	10	€ 15.990
BRINK	11	€ 14.581
	16	€ 15.421
	30	€ 56.235
	45	€ 92.084
	70	€ 199.920
	105	€ 254.760
	210	€ 296.700
	315	€ 378.000
	415	€ 421.920
	630	€ 633.600
	1080	€ 752.400

Figuur 2: Regressielijn bodem warmtepomp



Investeringskosten bodem warmtepompen (lineair)

De lineaire regressielijn is opgesplitst in warmtepompen met kleine vermogens (<100 kW) en grote vermogens (>100 kW).

Kleine vermogens (<100 kW)

Er zijn 2 databronnen gebruikt, zie tabel 4, voor de lineaire lijn met kleine vermogens.

Tabel 4: databronnen (<100 kW)

	Vermogen	Prijs
Brink	11	€ 14.581
	16	€ 15.421
	30	€ 56.235
	45	€ 92.084
	70	€ 199.920
technology matrix	10	€ 19.401
	30	€ 42.203
	40	€ 53.604
	70	€ 87.808
	100	€ 122.011

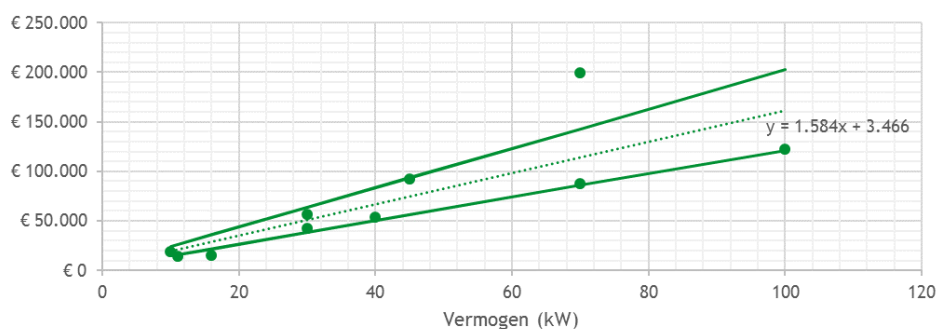
Deze combinatie van databronnen leidt tot onderstaande formule die toepasbaar is voor warmtepompen met kleine vermogens.

$$y = [1.584x + 3.466]$$

x = vermogen in kW

y = investeringskosten lucht – waterwarmtepomp in €

Figuur 3: Regressielijn bodemwarmtepomp kleine vermogens (<100 kW)



Grote vermogens (>100 kW)

Er zijn 2 databronnen gebruikt, zie tabel 5, voor de lineaire lijn met grote vermogens.

Tabel 5: databronnen (>100 kW)

	Vermogen	Prijs
Brink	105	€ 254.760
	210	€ 296.700
	315	€ 378.000
	415	€ 421.920
	630	€ 633.600
	1080	€ 752.400
Technology N	200	€ 167.264
	300	€ 214.921
	700	€ 351.442
	1100	€ 460.345

Deze combinatie van databronnen leidt tot onderstaande formule die toepasbaar is voor warmtepompen met kleine vermogens.

$$y = [393x + 194.332]$$

x = vermogen in kW

y = investeringskosten lucht – waterwarmtepomp in €

Figuur 4: Regressielijn bodemwarmtepomp kleine vermogens (>100 kW)

