



## **Bronvermelding kengetallen TEEB-stad tool**

### *Inhoud*

	Blz.
1) Overzicht effect kengetallen	2-3
2) Overzicht waardering kengetallen	4
3) Toelichting contante waarde	5
4) Literatuurlijst	6

**Uitgevoerd in opdracht van:  
TEEB-stad**

Buck Consultants International  
Nijmegen, 20 november 2013

## 2) Overzicht effect kengetallen

	Categorie/Baat	Effect	Subcategorie	Effect-kengetal	Eenheid	Bron	Toelichting
<b>1</b>	<b>Gezondheid</b>						
1a	Verbetering luchtkwaliteit	Afvang fijnstof	bomen	0,1	kg fijnstof afvang per volgroeide boom	Min. LNV (2006 - N8) TNO (2004)	Voorzichtige inschatting van fijnstofafvang o.b.v. verschillende onderzoeken. Uitgangspunt is loofbomen zonder ondergroei. Indien met ondergroei dan kengetal 0,22 i.p.v. 0,10.
1a	Verbetering luchtkwaliteit	Afvang fijnstof	gras	1	kg fijnstofafvang per ha gras	Witteveen & Bos (2013)	Inschatting o.b.v. orde grootte andere kengetallen
1a	Verbetering luchtkwaliteit	Afvang fijnstof	riet	10	kg fijnstofafvang per ha riet	Min. LNV (2006 - n8)	Inschatting milieusysteemanalist WUR dat riet/ruigte ca. 10 % afvangt van de hoeveelheid die loofbos kan afvangen.
1a	Verbetering luchtkwaliteit	Afvang fijnstof	groen dak	0,005	kg fijnstofafvang per m2 groen dak	Arcadis (2008)	Betreft inschatting extensief groendak door medewerker gemeente Rotterdam. Bij intensief groendak kan uitgegaan worden van circa 50% hoger effect.
1b	Minder doktersbezoeken	Toename groenareaal	-	3,9	aantal klachten p/pj	Min LNV (2006 - n19)	Gemiddeld aantal huisarts contacten in Nederland voor peiljaren 2000-2004 (data CBS, 2005). Voor locatie specifieke informatie kunt u terecht bij RIVM of de GGD.
1b	Minder doktersbezoeken	Toename groenareaal	-	1,5%	afname gezondheidsklachten bij 1% toename van hoeveelheid groen binnen 3 km van de woonplaats	Alterra (2009) Min. LNV (2006 - N19) Vries e.a. (2000)	Vries e.a. hebben in 2000 een regressie analyse uitgevoerd over het aantal gezondheidsklachten en de hoeveelheid groen binnen een straal van 3 km. vanaf buurtcentroïde (zie tabel 1). Overigens gaat het hierbij om een brede definitie van groen, zijnde inclusief stedelijk groen , landbouw, tuinen, plantsoenen, etc.
<b>2</b>	<b>Energie</b>						
2a	Energiebesparing woningen door beschutting bomen	Afname energiegebruik door reductie windsnelheid	Zone 0-50m	10%	besparing energiegebruik	Min. LNV (2006 - L6) ES Consulting (2003a) ES Consulting (2003b)	Op basis van de aanname van een standaardhoogte van de bomenhaag van 10 meter (gemiddelde groeiverwachting aanplant binnen 3-5 jaar na aanplant)
2a	Energiebesparing woningen door beschutting bomen	Afname energiegebruik door reductie windsnelheid	Zone 50-100 m	7,5%	besparing energiegebruik	Min. LNV (2006 - L6) ES Consulting (2003a) ES Consulting (2003b)	Op basis van de aanname van een standaardhoogte van de bomenhaag van 10 meter (gemiddelde groeiverwachting aanplant binnen 3-5 jaar na aanplant)
2a	Energiebesparing woningen door beschutting bomen	Gasverbruik per woning	-	1.600	m3 gemiddeld gasverbruik per woning in NL	Milieucentraal (2011) Arcadis (2008) Min. LNV (2006 - L6)	Dit is het gemiddelde gasverbruik over alle bouwjaren (oud- en nieuwbouw) en de verschillende typen woningen (vrijstaand, 2/1 kap, hoekwoning, tussenwoning, flat).
2a	Energiebesparing woningen door beschutting bomen	Correctiefactor wind	-	0,3	aandeel tijd dat er sprake is van een windrichting, welke gebroken wordt door de nieuwe bomenhaag	Min. LNV (2006 - L6)	Verbijzondering van deze standaardfactor is mogelijk, door te kijken naar de locatie specifieke situatie. Aan de hand van de ligging van de bomenhaag en het dichtstbijzijnde meetstation kan de frequentie dat de windrichting tegenwindcondities veroorzaakt bepaald worden.
2b	Energiebesparing door isolatie door groene daken	Afname energiegebruik door betere dakisolatie	-	5%	% daling gasverbruik	Arcadis (2008)	Kengetal voor extensief groen dak. Deze is geschat o.b.v. de gasbesparing door conventionele dakisolatie (15-30%). Bij een intensief groendak wordt uitgegaan van een reductie van 10% (i.p.v. 5%) van het gasverbruik
<b>3</b>	<b>Waarde van woningen</b>						
3a/3b	Meer vastgoedwaarde door uitzicht op groen/blauw	Stijging vastgoedwaarde	uitzicht op groenlijn	5%	waardestijging bij uitzicht op groenlijn	Min. LNV (2006 - N18) WUR (1997)	Inschatting (ondergrens) o.b.v. metingen (hedonic price studie) in 1997 bij in zeven verschillende gemeentes in Nederland. Hieruit bleek een waardestijging van 5 à 8 % voor binnenstedelijk groen.
3a/3b	Meer vastgoedwaarde door nabijheid van groen/blauw	Stijging vastgoedwaarde	nabijheid park/waterplas	6%	waardestijging bij nabijheid van park of waterplas	Witteveen & Bos (2013)	Inschatting
3a/3b	Meer vastgoedwaarde door uitzicht op groen/blauw	Stijging vastgoedwaarde	uitzicht op park/waterplas	8%	waardestijging bij uitzicht op park of waterplas	Min LNV (2006 - N18) WUR (1997)	Inschatting (bovengrens) o.b.v. metingen (hedonic price studie) in 1997 bij in zeven verschillende gemeentes in Nederland. Hieruit bleek een waardestijging van 5 à 8 % voor binnenstedelijk groen.
3a/3b	Meer vastgoedwaarde door uitzicht op groen/blauw	Stijging vastgoedwaarde	grenzend aan kanaal	12%	waardestijging bij grenzend aan kanaal	MIN. LNV (2006 - W17) WUR (1997)	Conservatieve inschatting op basis van bovengrens groen
<b>4</b>	<b>Recreatie</b>						
4b	Meer winst ondernemers door groenere omgeving	Stijging omzet	-	9%	omzetstijging	Min. LNV (2006) Wolf (2005) Wolf (2003)	Enquête onderzoek van Wolf uit 2003 (grote steden) en uit 2005 (kleine steden) in de VS. Onderzoek naar de betalingsbereidheid (Willingness To Pay) via resp. 300 en 1.600 enquêtevragen over gedrag op basis van visuele winkelstraten met en zonder bomen. Het effect van groen op de betalingsbereidheid blijkt afhankelijk van typen goederen die worden verkocht. Het effect is groter voor luxe goederen en kleiner voor dagelijkse boodschappen, met een gewogen gemiddelde van 9%.
4b	Meer winst ondernemers door groenere omgeving	Winst over omzet	-	5%	winst over omzet	Witteveen & Bos (2013)	Inschatting

5	Sociale cohesie						
5a/5b	Meer sociale cohesie door toevoeging groen/blauw	Stijging sociale cohesie	Plantsoen areaal	0,55	1% toename van plantsoenareaal (plantsoen < 3 hectare) leidt tot een 0,55 % stijging van de sociale cohesie in de wijk.	Alterra (2010)	Statistische analyse van de correlatie op CBS buurtniveau, bij 381 buurten binnen de G31 steden aan de hand van de score op vier vragen beoordelingsvragen over ervaren sociale cohesie uit de Midtermmeting GSB II (VROM, 2008).
5a/5b	Meer sociale cohesie door toevoeging groen/blauw	Stijging sociale cohesie	Water areaal	0,37	1% toename van waterareaal leidt tot een 0,37 % stijging van de sociale cohesie in de wijk.	Alterra (2010)	Statistische analyse van de correlatie op CBS buurtniveau, bij 381 buurten binnen de G31 steden aan de hand van de score op vier vragen beoordelingsvragen over ervaren sociale cohesie uit de Midtermmeting GSB II (VROM, 2008).
5a/5b	Meer sociale cohesie door toevoeging groen/blauw	Sociale cohesie score in schaal van 1 tot 5	-	3	gemiddelde sociaal vertrouwen in Nederland	CROW (2012) Alterra (2010)	Statistische analyse van de correlatie op CBS buurtniveau, bij 381 buurten binnen de G31 steden aan de hand van de score op vier vragen beoordelingsvragen over ervaren sociale cohesie uit de Midtermmeting GSB II (VROM, 2008).
5a	Vermeden verhuiskosten door meer sociale cohesie	Afname aantal verhuizingen	-	0,021	aantal minder verhuizenden per categorie sociale cohesie stijging per inwoner p.j.	RWS/SEE (2013 website) CROW (2012)	
5b	Vermeden delictkosten door meer sociale cohesie	Afname aantal delicten/straatroven	-	0,009	aantal minder straatroven per categorie sociale cohesie stijging per inwoner p/j	RWS/SEE (2013 website)	Uit onderzoek in Amsterdam blijkt dat 1 persoon meer actief in de wijk een afname van 9 straatroven per 1.000 inwoners betekent.
6	Waterhuishouding						
6a	n.v.t.						
6b	n.v.t.						

## 2) Overzicht waardering kengetallen

TEEB-stad tool						Prijspeil		Bron				
	Categorie/Baat	Waardering	Kengetal	Eenheid	Prijspeil	Periode	Factor	Kengetal	Eenheid	Prijspeil	Bron	Toelichting
<b>1</b>	<b>Gezondheid</b>											
1a	Verbetering luchtkwaliteit (buiten de bebouwde kom)	Maatschappelijke waarde fijnstof (gezondheidskorting)	94	euro / kg fijnstof	2013	2010-2013	1,07	87,95	euro / kg fijnstof	2010	RWS/SEE (2013 website) Min. LNV (2006 - N8) Min. VWS & EZ (2000)	Vaste gezondheidskosten per kg uitstoot, met geactualiseerde kengetallen RWS/SEE (2013) vanuit onderzoek LNV (2006), gebaseerd op leidraad OEI (2000).
1a	Verbetering luchtkwaliteit (binnen de bebouwde kom)	Maatschappelijke waarde fijnstof (gezondheidskorting)	403	euro / kg fijnstof	2013	2010-2013	1,07	376,91	euro / kg fijnstof	2010	RWS/SEE (2013- website) Min. LNV (2006 - N8) CE (2004) & Ecorys (2004)	Vaste gezondheidskosten per kg uitstoot, met geactualiseerde kengetallen RWS/SEE (2013) vanuit onderzoek LNV (2006), gebaseerd op CE (2004), welke zich baseert op Ecorys (2004)
1b	Minder doktersbezoeken	Kosten van gezondheidsklachten	28,70	euro / consult	2013	2005-2013	1,15	25	euro / consult	2005	Min. LNV (2006)	Opgave door huisartsenkliniek. Kan geactualiseerd worden o.b.v. huidige vaste consult prijzen
<b>2</b>	<b>Energieverbruik</b>											
2a	Energiebesparing woningen door beschutting bomen	Energiekosten	0,38	euro / m3 gas	2013	2011-2013	1,05	0,36	euro / m3 gas	2011	Eneco Energie (2011)	Opgave door energieleverancier Marktprijs voor consumenten
2b	Energiebesparing door isolatie door groene daken	Energiekosten	0,38	euro /m3 gas	2013	2011-2013	1,05	0,36	euro /m3 gas	2011	Eneco Energie (2011)	Opgave door energieleverancier Marktprijs voor consumenten
<b>3</b>	<b>Waarde van woningen</b>											
3a	n.v.t.											
3b	n.v.t.											
<b>4</b>	<b>Recreatie &amp; vrije tijd</b>											
4a	Meer recreatiemogelijkheden door toename, of verbetering kwaliteit, van natuur in de stad	Betalingsbereidheid van natuur(bezoeken)	1,13	euro / bezoek	2013	2010-2013	1,07	1,06	euro / bezoek	2010	RWS/SEE (2013 website) DVS (2013)	Gemiddelde van aantal betalingsbereidheidsonderzoeken binnen een range van (€ 0,59 - € 1,93). Kengetal van € 1,- plus BTW opslag van 6%.
4b	n.v.t.											
<b>5</b>	<b>Sociale cohesie</b>											
5a	Vermeden verhuiskosten door meer sociale cohesie door toename plantsoen- en waterareaal in de wijk	Verhuiskosten	3.007	euro / verhuizende	2013	2010-2013	1,07	2.814	euro / verhuizende	2010	RWS/SEE (2013 website) DVS (2013) NIBUD (2002)	Kengetal gebaseerd op Nibud onderzoek, uitgaande van een gemiddeld hushouden. Kengetal van € 2.318,- plus BTW opslag van 18,2%.
5b	Vermeden delictkosten door meer sociale cohesie door toename plantsoen- en waterareaal in de wijk	Delictkosten	1.500	euro / straatroof	2013	2010-2013	1,07	1.404	euro / straatroof	2010	RWS/SEE (2013 website)	
<b>6</b>	<b>Waterhuishouding</b>											
6a	Bescherming regionaal wateroverlast door toevoeging waterbergingscapaciteit	Herstelkosten bij regionaal wateroverlast	23.996	euro herstelkosten / getroffen huishouden	2013	2010-2013	1,07	22.458	euro herstelkosten / getroffen huishouden	2010	RWS/SEE (2013 website) Min. LNV (2006 - W19) HKV Lijn in Water & TNO (2002)	Kengetal gebaseerd op studie TNO, met als uitgangspunt een inundatie van maximaal 0,5 meter en een bijpassende schadefactor voor huishoudens (uitgaande van laagbouw) van 0,1. Kengetal van € 19.000,- plus BTW opslag van 18,2%.
6b	Vermeden investeringskosten RWZI door toevoegen waterbergingscapaciteit	Verskil afvoerkosten regenwater RWZI versus gemaal	0,65	jaarlijks kostenvoordeel van 1 m3 waterafvoercapaciteit RWZI / opp.vlaktewater-systeem	2013	2012-2013	1,02	0,635	euro prijsverschil / 1 m3 waterafvoer	2012	Witteveen & Bos (2013)	Inschatting van prijsverschil van afvoer via riolering versus oppervlaktewater o.b.v. één praktijkvoorbeeld. Opgave van betreffende Hoogheemraadschap. Dit kostenvoordeel treedt alleen op indien de maatregel impact heeft op de RWZI capaciteit waardoor er lagere investeringskosten nodig zijn.

### 3) Toelichting contante waarde

De meeste baten van natuur in de stad, zijn structureel van aard. Deze jaarlijks terugkerende baten kennen een hogere waarde dan een eenmalig optredend effect. Om de totale waarde van de in de tijd verspreide baten te kunnen vergelijken wordt de baat in contante waarde weergegeven.

Deze contante waarde (CW) wordt vastgesteld door alle baten naar één basisjaar te herleiden. De bedragen in de toekomst worden hierbij verdisconteerd (vertaald) naar waarden van nu aan de hand van een zogeheten “discontovoet”.

*Een discontovoet is eigenlijk niets anders dan een rentepercentage. De discontovoet geeft het verschil in waarde tussen een euro nu en een euro in de toekomst.*

Hierbij zijn in de tool de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Looptijd 30 jaar (gem. levensduur natuur maatregelen)
- Jaarlijkse baat tredt per direct op (geen fasering over tijd)
- Contante waarde 2013, in prijspeil 2013 (huidige waarde)
- Discontovoet van 5,5% (richtlijn MKBA)

In plaats van elke toekomstige waarde (over 30 jaar) afzonderlijk te verdisconteren, wordt er in de tool gerekend met één **discontofactor van 15,5**. Dit is het rekenkundige equivalent (o.b.v. de genoemde uitgangspunten) van jaarlijkse baten die gelijkmatig optreden over de gehele looptijd.

Door de contante waarde van alle maatschappelijke baten vervolgens te vergelijken met de contante waarde van de (investerings)kosten, kan de “netto contante waarde” worden vastgesteld. Deze NCW is de belangrijkste maatstaf voor de beoordeling van projecten.

Aan de hand van dit **rekenvoorbeeld** kun u zien hoe een jaarlijkse baat van €100,- over tijd contant wordt gemaakt. U ziet dat de waarde over tijd afneemt en dat dit bij een looptijd van 4 jaar (en discontovoet 5,5%) neerkomt op een discontofactor van 3,68.

*Rekenvoorbeeld bij jaarlijkse baat van €100,- over periode van 4 jaar*

	Baat (jaarlijks)	Rekenwijze (5,5% discontovoet)	Discontofactor	Contante Waarde
Dit jaar	€ 100	1	1,00	€ 100,00
Volgend jaar	€ 100	0,945 (minus 5,5%)	0,95	€ 94,50
Over 2 jaar	€ 100	0,945 x 0,945	0,89	€ 89,30
Over 3 jaar	€ 100	0,945 x 0,945 x 0,945	0,84	€ 84,39
<b>Totaal periode</b>			<b>3,68</b>	<b>€ 368,19</b>

#### 4) Literatuurlijst

Verwijzing	Jaartal	Publicatie	Titel Rapport	Auteur(s)
Alterra	2010	Alterra rap. 2070	Niet bij rood alleen: Buurtgroen en sociale cohesie	Vreke, J., I.E. salverda, F. Langers
Arcadis	2008		MKBA groene daken Rotterdam	n.b.
CE Delft	2004		De prijs van een reis, De maatschappelijke kosten van het verkeer	Vermeulen, J.P.L., B.H. Boon, H.P. van Essen, L.C. den Boer, J.M.W. Dings, F.R. Bruinsma en M.J. Koetse
CPB	2011		De BTW in kosten-batenanalyses	Zwaneveld P.J.
CROW	2012	CROW publ. 312	Baten van de openbare ruimte, Maatschappelijke kosten-batenanalyse van inrichting en beheer	Kircholtes, U., E.C.M. Ruijgrok, M. Brakel
DVS	2013		Handreiking 'Toepassing BTW-tarieven kengetallen KBA'	Hop J., B. Turpijn
Ecorys	2004		Ketenstudies ammoniak, chloor en LPG, Kosten en baten van vervanging van LPG als autobrandstof	Beumer, L. Bork, G., van, Velde, I., van de, N. Verster
ES Consulting	2003b		Haalbaarheidsonderzoek Energetische Stedenbouw, NEONOVEM	Swaagstra en de Kluiver
ES Consulting	2003a		Energetische waarde van planten in de bebouwde omgeving.	Prendergast
Min. LNV (kengetallenboek)	2006		Kengetallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel bij MKBA's	Ruijgrok E.C.M., et. al.
Min. VWS & EZ (leidraad OEI)	2000		Leidraad OEI: Evaluatie van infrastructuurprojecten. Leidraad voor kosten-batenanalyse	Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, P.J.G. Tang en A.C.P. Verster
RWS/SEE (website)	2013		<a href="http://www.rws.nl/see">www.rws.nl/see</a>	-
TNO	2004	R 2004/383	Effecten van groenelementen op NO2 en PM10 concentraties in de buitenlucht	Wesseling, J.P., J. Duyzer, A.E.G. Tonneijk en C.J. van Dijk,
HKV Lijn in Water & TNO	2002	PR 582.10	Standaardmethode 2002 Schade en Slachtoffers als gevolg van overstromingen	n.b.
Vries e.a.	2000	Mens en Maatschappij, Jaargang 75, nr. 2, pp.320-339.	Natuur en gezondheid. Een verkennend onderzoek naar de relatie tussen volksgezondheid en groen in de leefomgeving	Vries, S., de, R.A. Verheij en P.P. Groenewegen
Witteveen & Bos	2013	-	Spreadsheet TEEB-stad fase 1	Kircholtes, U.
Wolf	2005	Journal of Forestry	Trees in the Small City Retail Business District: Comparing Resident and Visitor Perceptions	Wolf, K.L.
Wolf	2003	J. Arboricult. 29(3):117-126.	Public response to the urban forest in inner-city business districts.	Wolf, K.L.
WUR	1997	SC-DLO 562	Woongenot heeft een prijs; Het waardeverhogend effect van een groene en waterrijke omgeving op de huizenprijzen	Luttik, J.J. and M. Zijlstra