



Bronvermelding kengetallen TEEB-stad tool

Inhoud

	Blz.
1) Overzicht effect kengetallen	2-3
2) Overzicht waardering kengetallen	4-5
3) Toelichting contante waarde	6
4) Literatuurlijst	7

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

Buck Consultants International
Nijmegen, 1 april 2016

1) Overzicht effect kengetallen

	Categorie/Baat	Effect	Subcategorieën (indien relevant)	Effect-kengetal	Eenheid	Bron	Toelichting
1	Gezondheid						
1A/1B	Minder zorgkosten (generiek)	Afname patiënten door groenere woonomgeving	-	0,835	minder patiënten per 1.000 inwoners: bij 1% meer groen binnen een straal van 1 km rondom de woning	Maas e.a. (2009)	Statische analyse van de hoeveelheid groen binnen een straal van 1 km van de woonomgeving en het aantal geregistreerde patiënten door huisartsen in Nederland (database van 195 huisartsen). Van de 24 ziektebeeld categorieën bleek er in 15 categorieën sprake van een negatieve correlatie tussen de hoeveelheid groen en het aantal patiënten. Dit kengetal betreft het aantal patiënten dat afneemt bij toevoeging van groen voor de 9 categorieën (zijnde: infectie darmkanaal, migraine, diabetes, astma & COPD, bovenste luchtweginfectie, nek- en rugklachten, depressie, angststoornissen en coronaire hartziekten) waarvan ook de baten berekend kunnen worden. De relatie is niet gevonden voor zeer sterk stedelijk gebied (CBS definitie).
1B	Minder arbeidsverlies (generiek)	Aandeel patiënten dat anders werkzaam zou zijn geweest	-	0,67	gemiddelde participatiegraad in NL	KPMG (2012)	Van het aantal minder patiënten door vergoelingen zouden er 0,67 werkzaam zijn geweest.
1C	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.
1C	Verbetering luchtkwaliteit	Afvang fijnstof	gras	1	kg fijnstofafvang per ha gras	Witteveen & Bos (2012a) Min. LNV (2006 - N8) TNO (2004)	Inschatting o.b.v. orde grootte andere kengetallen
1C	Verbetering luchtkwaliteit	Afvang fijnstof	riet	10	kg fijnstofafvang per ha riet	Min. LNV (2006 - n8) TNO (2004)	Inschatting milieusysteemanalist WUR dat riet/ruigte ca. 10 % afvangt van de hoeveelheid die loofbos kan afvangen.
1C	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.
1D	Minder hitteoverlast	Verlaging buurtgemiddelde oppervlaktetemperatuur	-	0,1	graden temperatuurverlaging bij 1% meer groen i.p.v. grijs	TNO (2010a)	Statische analyse van buurtgemiddelde oppervlaktetemperatuur en ruimtelijke kenmerken in Rotterdam
2	Energie						
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 (download website 2015) Arcadis (2008)	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

3	Waarde van woningen						
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 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 nabijheid van groen/blauw	Stijging vastgoedwaarde	nabijheid van park/waterplas	6%	waardestijging bij nabijheid van park of waterplas	Witteveen & Bos (2012a) Min LNV (2006 - N18) WUR (1997)	Inschatting 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 open water	MIN. LNV (2006 - W17) WUR (1997)	Conservatieve inschatting o.b.v. metingen (hedonic price studie) in 1997 bij 7 verschillende gemeentes in NL. Hieruit bleek een waardestijging van maximaal 28% voor woningen aan het water.
3C	Meer vastgoedwaarde door verbetering kwaliteit openbaar groen	Stijging vastgoedwaarde	-	7%	waardestijging door meer woongenot, indien onderhoudskwaliteit op een schaal van 1 tot 5 (onderhoudskwaliteit: D, C, B, A en A+) één volledig punt stijgt.	CROW (2012)	De correlatie is onderzocht middels een regressie analyse van 200 buurten. Het kengetal is toepasbaar in een range van 1,3 tot 3,6 punten van het onderhoudskwaliteit.
4	Recreatie						
4B	Meer winst ondernemers door groenere omgeving	Stijging omzet	-	9%	omzetstijging	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 (2012b)	Het betreft een inschatting van gemiddeld 5% winst over de omzet.
5	Sociale cohesie						
5A	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	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	Meer sociale cohesie door toevoeging groen/blauw	Sociale cohesie score in schaal van 1 tot 5	-	3	Uitgaande van een gemiddeld sociaal vertrouwen van 3, binnen een schaal van 1 tot 5.		
5A	Vermeden verhuiskosten door meer sociale cohesie	Afname aantal verhuizingen	-	0,021	aantal minder verhuizenden per categorie sociale cohesie stijging per inwoner p.j.	CROW (2012)	De achterliggende rekenmethode is niet inzichtelijk gemaakt in de publicatie
6	Waterhuishouding						
6A/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
1	Gezondheid											
1A	Minder zorgkosten (generiek)	Zorgkosten per patiënt	868	euro / patiënt	2016	2007-2016	1,12	775	euro / patiënt	2007	KPMG (2012) RIVM (2007)	Inschatting van de curatieve behandelingskosten in de keten (zoals de huisarts en gezondheid) per gemiddelde patiënt door de totale behandelkosten van Nederland uitgesplitst naar ziektebeeld te delen door het aantal betreffende patiënten. Het kengetal betreft het gewogen gemiddelde van de negen gewaardeerde ziektebeelden (zijnde: infectie darmkanaal, migraine, diabetes, astma & COPD, bovenste luchtweginfectie, nek- en rugklachten, depressie, angststoornissen en coronaire hartziekten).
1B	Minder arbeidsverlies (generiek)	Arbeidskosten per patiënt (die anders werkzaam zou zijn geweest)	6.341	euro / zieke werknemer	2016	2008-2016	1,10	5.788	euro / patiënt	2008	KPMG (2012) TNO (2010b)	Het betreft een schatting van de totale kosten van gezondheidsgerelateerde non-participatie. Het betreft de kosten per ziektebeeld (samengesteld effect van 9 ziektebeelden is meegenomen) voor ziekteverzuim, minder productief werkzaam en arbeidsuitval (WIA).
1C	Verbetering luchtkwaliteit (binnen de bebouwde kom)	Maatschappelijke waarde fijnstof (gezondheidskorting)	95	euro / kg fijnstof	2016	2010-2016	1,07	87,95	euro / kg fijnstof	2010	RWS/SEE (2015 website) Min. LNV (2006 - N8) CE (2004) Ecorys (2004) CE (2001) Min. VWS & EZ (2000)	Inschatting van de gezondheidskosten per kg uitstoot (de quick-scan methode), met geactualiseerde kengetallen RWS/SEE (2013) vanuit onderzoek LNV (2006), gebaseerd op CE (2001)
1C	Verbetering luchtkwaliteit (buiten de bebouwde kom)	Maatschappelijke waarde fijnstof (gezondheidskorting)	405	euro / kg fijnstof	2016	2010-2016	1,07	376,91	euro / kg fijnstof	2010	RWS/SEE (2015- website) Min. LNV (2006 - N8) CE (2004) Ecorys (2004) CE (2001) Min. VWS & EZ (2000)	Inschatting van de gezondheidskosten per kg uitstoot (de quick-scan methode), met geactualiseerde kengetallen RWS/SEE (2013) vanuit onderzoek LNV (2006), gebaseerd op CE (2001)
2	Energieverbruik											
2A/2B	Energiebesparing woningen door beschutting bomen	Energiekosten	0,66	euro / m3 gas	2016	2016-2016	1,00	0,66	euro / m3 gas	2016	Milieucentraal.nl (2016)	Marktprijs voor consumenten. De kosten voor gas verschillen per leverancier. Gemiddeld betaalt een huishouden in Nederland 66 eurocent per m3 gas; iets meer dan 28 is voor het gas zelf, bijna 12 cent is voor btw en 26 cent voor energiebelasting.
3	Waarde van woningen											
3A/B/C	n.v.t.											
4	Recreatie & vrije tijd											
4A	Meer recreatiemogelijkheden door toename, of verbetering kwaliteit, van natuur in de stad	Betalingsbereidheid van natuur(bezoeken)	1,14	euro / bezoek	2016	2010-2016	1,07	1,06	euro / bezoek	2010	DVS (2013) DVS (2011) Min. LNV (2006 - N15)	Gemiddelde van aantal betalingsbereidheidsonderzoeken binnen een range van (€ 0,59 - € 1,93). Kengetal van € 1,- plus BTW opslag van 6%.
5	Sociale cohesie											
5A	Vermeden verhuiskosten door meer sociale cohesie door toename plantsoen- en wateroppervlak	Verhuiskosten	3.025	euro / verhuizende	2016	2010-2015	1,07	2.814	euro / verhuizende	2010	DVS (2013) DVS (2011) NIBUD (2002)	Kengetal gebaseerd op Nibud onderzoek, uitgaande van een gemiddeld huishouden (van gem. 2,28 personen). Kengetal van € 2.318,- plus BTW opslag van 18,2%.

6	Waterhuishouding											
6A	Bescherming regionaal wateroverlast door toevoeging waterbergingscapaciteit	Herstelkosten bij regionaal wateroverlast	24.136	euro herstelkosten / getroffen huishouden	2016	2010-2016	1,07	22.458	euro herstelkosten / getroffen huishouden	2010	DVS (2011) 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	0,76	jaarlijks kostenvoordeel van 1 m3 waterafvoercapaciteit RWZI / oppervlaktewatersysteem	2016	2013-2016	1,02	0,75	euro prijsverschil / 1 m3 waterafvoer	2013	STOWA (2013)	Conventionele waterzuivering kost in nederland circa €0,75/m3 bij een tarief van €35,13 per i.e. en 130 liter afvalwater per i.e. per dag. Dit bedrag is opgebouwd uit kapitaallasten, operationele beheer- en onderhoudskosten en eventuele opbrengsten.

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 2016, in prijspeil 2016 (huidige waarde)
- Discontovoet van 3,0% (richtlijn MKBA – uitgaande van substitueerbare natuur)

In plaats van elke toekomstige waarde (over 30 jaar) afzonderlijk te verdisconteren, wordt er in de tool gerekend met één **discontofactor van 20,6**. 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 3,0%) neerkomt op een discontofactor van 3,82.

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

	Baat (jaarlijks)	Rekenwijze (3,0% discontovoet)	Discontofactor	Contante Waarde
Dit jaar	€ 100	1	1,00	€ 100,00
Volgend jaar	€ 100	0,97 (minus 3,0%)	0,97	€ 97,00
Over 2 jaar	€ 100	0,97 x 0,97	0,94	€ 94,09
Over 3 jaar	€ 100	0,97 x 0,97 x 0,97	0,91	€ 91,27
Totaal periode			3,82	€ 382,36

4) Literatuurlijst

Verwijzing	Jaartal	Publicatie	Titel Rapport	Auteur(s)
Alterra	2010	Alterra rap. 2070	Niet bij rood alleen: Buurtgroen en sociale cohesie	Vreke, J., et al.
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., et. al.
CE Delft	2001		Benzine, diesel en LPG; balanceren tussen milieu en economie	Kampman B. et al.
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., et al.
DVS	2013		Handreiking 'Toepassing BTW-tarieven kengetallen KBA'	Hop J., B. Turpijn
DVS	2011		MKBA-kengetallen voor omgevingskwaliteiten	Ruigrok. E.C.M.
Ecorys	2004		Ketenstudies ammoniak, chloor en LPG, Kosten en baten van vervanging van LPG als autobrandstof	Beumer, L. et al.
ES Consulting	2003a		Energetische waarde van planten in de bebouwde omgeving.	Prendergast
ES Consulting	2003b		Haalbaarheidsonderzoek Energetische Stedenbouw, NEONOVEM	Swaagstra en de Kluiver
KMPG	2012		Groen, gezond en productief. The Economics of Ecosystems & biodiversity (TEEB NL): natuur en gezondheid	n.b.
Maas e.a.	2009	Journal Epidemiol Community Health, 2009, nr 63, p967-973	Morbidity is related to a green living environment	Maas, J., et al.
Milieucentraal (website)	2016		http://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/snel-besparen/grip-op-je-energierekening/energieprijzen/	
Min. LNV (kengetallenboek)	2006		Kengetallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel bij MKBA's	Ruigrok, E.C.M., et. al.
Min. VWS & EZ (leidraad OEI)	2000		Leidraad OEI: Evaluatie van infrastructuurprojecten. Leidraad voor kosten-batenanalyse	Eijgenraam, C.J.J., et al.
NIBUD	2002		NIBUD bestedingsonderzoek huishoudens	-
RIVM	2007		Cijfertoel Kosten van Ziekten met cijfers uit de 'Kosten van Ziektenstudie'	-
RWS/SEE (website)	2015		http://www.rws.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/steunpunt-economische-expertise/kengetallen/index.aspx	-
STOWA	2013	STOWA publicatie 2013-10	Symbool zuivering, Theoretische verkenning van de haalbaarheid	Dekker, A., et al.
TNO	2010a		Ruimtelijke verdeling en mogelijke oorzaken van de Hitte-eiland effect	Klok, L., et al.
TNO	2010b		Objectiveren van gezondheidsgerelateerde non-participatie en de vermijdbare bijdrage van de gezondheidszorg hieraan	Steenbeek, R., et al.
TNO	2004	R 2004/383	Effecten van groenelementen op NO2 en PM10 concentraties in de buitenlucht	Wesseling, J.P., et al.
HKV Lijn in Water & TNO	2002	PR 582.10	Standaardmethode 2002 Schade en Slachtoffers als gevolg van overstromingen	Kok, M., et al.
Witteveen & Bos	2012a		Sturen op ondergrondbaten in het planproces voor de Almelose binnenstad	Kircholtes, U.
Witteveen & Bos	2012b	-	De baten van meer natuur en water in Stadshavens Rotterdam	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. et al.