

Bloeiende bedrijventerreinen

Economische analyse ten ondersteuning presentatie

Ernst Bos (LEI)

Eindrapportage
November 2014
Projectnummer 2282700077
LEI, onderdeel van Wageningen UR. Den Haag

In opdracht van het ministerie van EZ, Helpdeskvraag HD 3532 (BO-11-014.01-007)

Inhoud

Inleiding	3
Stappenplan economische analyse	3
1. Beschrijving autonome ontwikkeling	3
2. Beschrijving planscenario	3
3. Identificeren, meten en waarderen	5
Groene daken	8
Bloemrijke zones	9
Bomenrij	11
Wandelpaden	12
4. Conclusie	13
Referenties	14
Bijlage 1	15
Bijlage 2	16

Inleiding

De Green Deal Blauwzaam Lint streeft onder meer naar het creëren van meer biodiversiteit op bedrijventerreinen. Met de helpdeskvraag wordt beoogd om ondernemers in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden te enthousiasmeren om (meer) groen aan te gaan leggen op of nabij hun bedrijventerrein. In dit onderdeel van de helpdeskvraag wordt daartoe een economische analyse uitgevoerd voor de aanleg van groen op bedrijventerreinen. De economische analyse is indicatief van aard en geeft een indruk van de belangrijkste effecten van de aanleg van groen op bedrijven terreinen, alsmede de mogelijke orde van grootte van (economische) baten.

Onderdeel van de analyse is ook om groene investeringen op bedrijventerrein nader te categoriseren naar typen groenaanleg. Een planscenario voor groene investeringen bestaat dan uit een invulling van één of meer categorieën groenaanleg. Vervolgens wordt per type groenaanleg ingegaan op de belangrijkste effecten en de orde van grootte van de baten.

Een voor bedrijventerreinen specifiek en op maat gemaakte analyse van kosten en baten van mogelijke vormen van groenaanleg valt buiten de scope van dit onderzoek. Voor een dergelijke analyse is onder meer uitgebreide informatie over tal van kenmerken van de bedrijventerreinen zelf vereist: zie Bijlage 1 voor een indruk hiervan. Echter, met onderhavige studie kan wel voor ondernemers worden ontsloten welke type baten de verschillende soorten groenaanleg genereren, alsmede welk deel daarvan feitelijk geldstromen voor ondernemers zijn, en welk deel baten voor overige actoren.

Stappenplan economische analyse

Bij het uitvoeren van een economische analyse worden globaal de volgende stappen doorlopen:

1. Beschrijving autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling is gedefinieerd als de ontwikkeling die zou plaatsvinden indien het planscenario (in dit geval de aanleg van groen op bedrijventerreinen) niet zou worden uitgevoerd. Hiertoe is onder meer van belang een beeld te hebben van de fysieke omgeving. Denk daarbij aan het type landschap, (de nabijheid van) bestaande natuur, het huidig aanwezige groen op en rondom de bedrijventerreinen, het type bedrijven en gebouwen (zoals kantoren of loodsen), het aantal medewerkers, et cetera. Onderdeel van het beschrijven van de autonome ontwikkeling is bijvoorbeeld ook wat er met de arealen zou gebeuren indien geen groen zou worden aangelegd: blijven of worden dat bijvoorbeeld parkeerplaatsen, of wordt er een andere invulling aan gegeven¹?

2. Beschrijving planscenario

De beschrijving van een planscenario geeft in grote lijnen de belangrijkste veranderingen ten opzichte van de autonome ontwikkeling weer. In deze stap worden de ingrepen beschreven zoals in termen van het type groen dat wordt aangelegd, de oppervlakte of de lengten ervan.

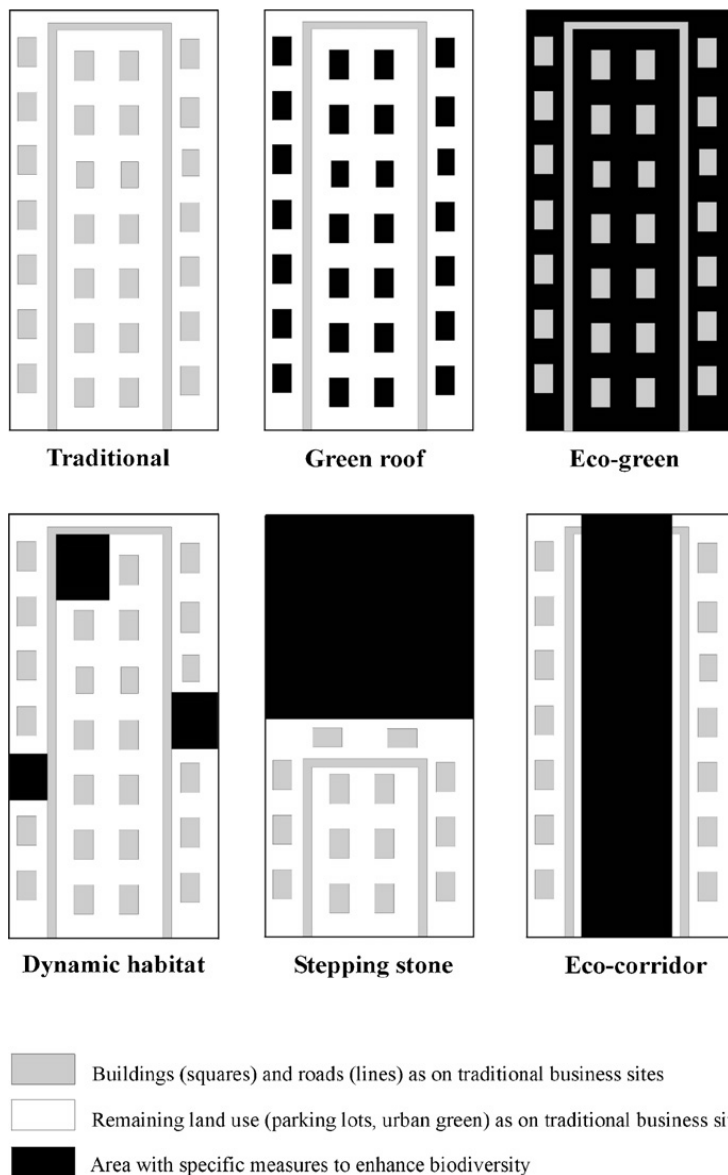
Het aanleggen zal naar verwachting bestaan uit het (bloemrijk) beplanten of inzaaien van: overhoeken, zones langs infrastructuur en water, braakliggende terreinen en vrijwillig in beheer gestelde gronden van particulieren of overheden, en mogelijk ook uit groene daken, groene lamellen, wandelpaden

¹ Het verzamelen van dergelijke informatie zou in principe plaatsvinden in de stappen 'Omgevingsanalyse' en 'Verkenning in het gebied', via de interviews tijdens het bezoek aan het gebied.

(lunchommetjes) en dergelijke. Daarmee gaan we er vanuit dat planscenario's voor het Blauwzaam Lint vooral bestaan uit combinaties van de aanleg van bloemrijke percelen en linten, groene daken, bomerijen en recreatieve ontsluiting zoals wandelpaden.

Als inspiratie voor mogelijke combinaties van invullingen van groen en de effecten die daar uit voort komen gebruiken we de indeling van Snep *et al.* (2009). In de toedeling van scores op sociaal economische –en milieu indicatoren van investeringen in biodiversiteit op bedrijventerrein maken Snep *et al.* (2009) onderscheid in 5 soorten groenaanleg. Daarbij dient als referentie het traditionele bedrijventerrein met een hoofdweg en zijwegen naar bedrijven met een plat dak en parkeer en opslagruimten. Ten eerste onderscheiden Snep *et al.* (2009) groene daken als investering. Ten tweede het eco-groen scenario waarbij zoveel mogelijk percelen voor biodiversiteit worden ingezet: grasvelden worden omgezet naar bloemrijke graslanden en gebiedseigen struiken en bomen worden aangelegd die goed zijn voor de soortenrijkdom. In het dynamische habitat scenario maken op een beperkt aantal plekken (zo'n 10%) bedrijven plaats voor percelen met hoge biodiversiteit. In het stepping stone scenario maakt de helft van de bedrijven plaats voor een groengebied wat opengesteld is voor het publiek en waar tevens biodiversiteit centraal staat.

Onder het eco-corridor scenario maakt de helft van de bedrijven plaats voor een brede groen strook die het bedrijventerrein in twee delen opsplijst, namelijk een deel links en rechts van de strook. De ecologische corridor dient onder meer als fauna passage voor grondgebonden soorten. Onderstaande illustreert de indeling van groene bedrijventerreinen die Snep *et al.* (2009) onderscheiden.



Figuur 1. Indeling groene bedrijventerreinen volgens Snep *et al.* (2009).

We merken op dat Snep *et al.* (2009) feitelijk als ingrepen onderscheid maakt tussen: groene daken, struiken en bomen bloemrijke percelen en recreatieve ontsluiting.

3. Identificeren, meten en waarderen

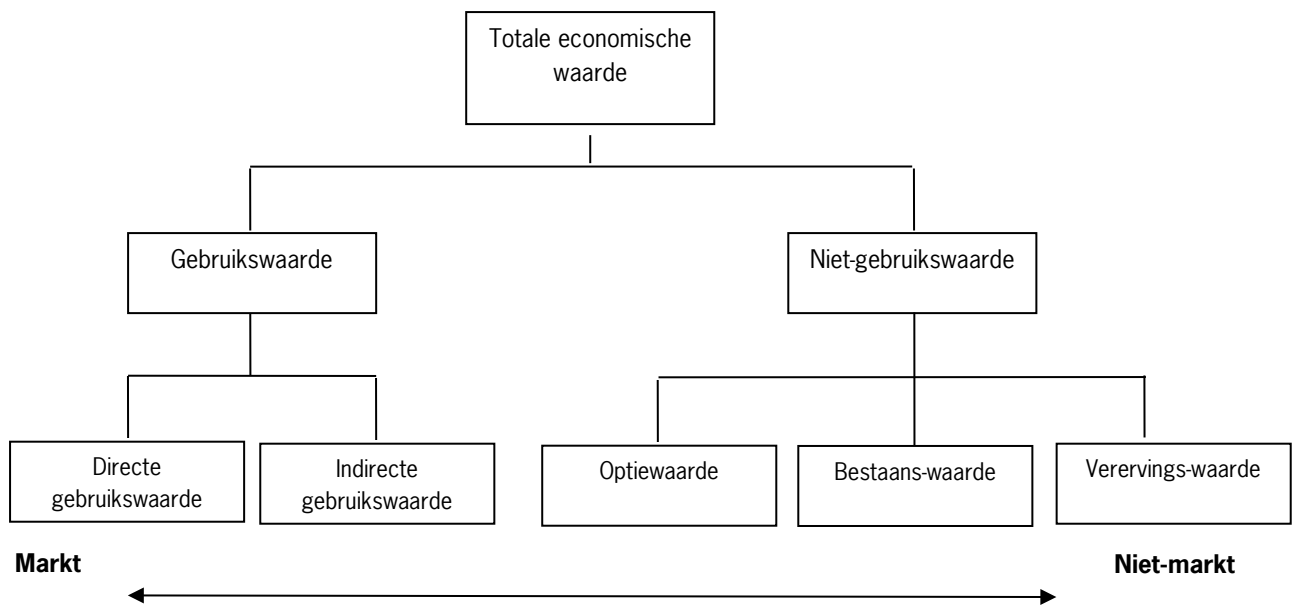
De vervolgstap is om in te gaan op de type effecten van groenaanleg. Een typering van effecten geeft onder meer inzicht welk effecten geldstromen betreffen en bij welke het meer om maatschappelijke waarden gaat. Tevens geeft het inzicht bij welke actoren baten van groen terecht komen.

Bij de economische waardering van natuur, milieu en landschap wordt ten eerste onderscheid gemaakt tussen gebruiks –en niet-gebruiksbat, waarbij gebruiksbat weer worden onderverdeeld in direct en indirect gebruik. Bij direct gebruik gaat het onder meer om fysieke goederen als biomassa (zoals hout en riet). Omdat deze goederen op de markt verhandeld worden is de beschikbare marktprijs de grondslag voor de waardering. Voorbeelden van gebruik waarvoor geen of niet goed werkende markten bestaan betreffen: beleving en woongenot. Zo ontleen recreanten nut aan een fraai landschap, vaak zonder

dat zij daar voor hoeven te betalen. Inwoners van een landschappelijk fraai gebied betalen vaak wel een hogere prijs voor een woning vanwege uitzicht en recreatie mogelijkheden, maar deze meerprijs komt niet toe aan de aanbieder of financier van het landschap.

Bij indirecte vormen van gebruik heeft natuur en landschap een meer ondersteunende functie. Zo kan bijvoorbeeld de water zuiverende functie van natuur tot een betere visstand leiden (vermarktbaar product) en kan het voor een RWZI verminderde kosten van waterzuivering impliceren. Merk op dat bij gebruiksbaten altijd (een zekere) interactie met de economie optreedt. Zo zal een bezoeker schaarse middelen (tijd, benzine, treinkaartje) moeten aanwenden om een gebied te kunnen beleven.

De niet-gebruiksbaten reflecteren waarden die mensen hechten aan groen zonder dat zij er gebruik van maken. Daarbij worden als categorieën onderscheiden: bestaanswaarde, verervingswaarde en optiewaarde. Bij bestaanswaarde gaat het om de baten die mensen eraan hechten dat dieren en planten een plek hebben om te bestaan. Vererving betreft de waarde die men eraan hecht dat toekomstige generaties gebruik zouden kunnen maken van groen. Bij de optiewaarde gaat het om de mogelijkheid van toekomstig gebruik door de huidige generatie, onder meer omdat er in de toekomst mogelijk meer gebruiksmogelijkheden van natuur bekend worden. Er hoeft bij niet-gebruik geen fysieke interactie met het groen plaats te vinden, en er is voor deze baat geen marktprijs beschikbaar. Om deze baten in economische termen uit te drukken worden specifieke niet-marktwaarderingmethoden toegepast. Figuur 2 geeft de indeling van effecten schematisch weer.



Figuur 2. indeling baten categorieën natuur –en landschap (gebaseerd op Barbier et al, 1997).

Ervan uitgaande dat planscenario's voor Blauwzaam Lint vooral bestaan uit combinaties van bloemrijke percelen en linten, groene daken, bomenrijen en recreatieve ontsluiting zullen we voor elk van deze ingrepen ingaan op het type effecten die het genereert en de mogelijke omvang en waarde in termen van kosten en baten. Voor de toedeling van de belangrijkste type effecten voor elk van de vier soorten groenaanleg maken we weer gebruik van Snep *et al.* (2009):

			Ingrepen			
			Groene daken	Bomen en struiken	Bloemrijke zones	Recreatieve ontsluiting
Effecten	Energie	Kosten besparing	√			
		Vermindering CO ₂	√			
	Gezondheid	Schone lucht (zoals afvang fijnstof)	√	√	√	
		Bewegen				√
	Beleving			√	√	√
	Ecologie (habitat)		√	√	√	
	Ecologie (verbinden)			√	√	
	Water retentie		√		√	
	Imago verbetering			√		

Figuur 3. Indeling effecten groenaanleg bedrijventerreinen volgens Snep et al. (2009)

Bovenstaande is een indeling van meest significant veronderstelde effecten. Zo zouden groene daken ook gunstig voor de beleving kunnen zijn, maar dit effect wordt met name bij bomen en bloemrijke percelen relevant geacht.

De vervolgstap is om effecten van een ingreep te meten en mogelijk te waarderen in termen van euro's. Daarmee wordt per groeninvesteringsoptie (zoals wandelpad, bloemrijke percelen, etc.) inzicht gegeven in de baten en kosten. Daarbij dient er overigens rekening mee gehouden te worden dat effecten van ingrepen niet altijd los van elkaar gezien kunnen worden. Zo zal de habitat functie van een bloemrijk grasland versterkt kunnen worden als er ook een bomenrij wordt aangelegd.

Alvorens in te gaan op de analyse per type groeninvestering wordt kort ingegaan op een nadere indeling van kosten en baten.

Indeling kosten

Bij de kosten wordt onderscheid gemaakt tussen éénmalige kosten (zoals kosten van aanleg) en jaarlijkse (zoals kosten van beheer). Tevens zijn er mogelijke opportunity kosten: dit zijn de verloren baten van het meest renderende alternatief voor de betreffende groene investeringen. Stel dat een bloemrijk perceel wordt aangelegd op een stuk bedrijventerrein waar anders een aantal parkeerplaatsen zou komen, dan bestaan de opportunity kosten in dat geval uit de verloren baten van de parkeerplaatsen. Andere vormen van kosten zijn bijvoorbeeld de kans op schade door ongedierte.

Indeling baten

Conform Figuur 2 delen we baten van groen in naar de volgende categorieën:

- De baat betreft primair een geldstroom voor het bedrijventerrein zelf. Dit is bijvoorbeeld het geval bij gereduceerde kosten van energieverbruik, lager ziekteverzuim of verhoogde productiviteit.
- De baat is een geldstroom voor andere actor(en) dan het bedrijventerrein. Dit zou bijvoorbeeld het geval zijn als omwonenden een hoger woongenot hebben omdat het uitzicht op het bedrijventerrein wordt verfraaid (minder ontsierd) door groene investeringen.
- De baat leidt niet direct tot een geldstroom, noch voor het bedrijventerrein noch voor andere actoren. Dit is met name het geval bij de niet-gebruikswaarden.

Groene daken²

Baten

Kosten besparing energie

De energie besparing die met groene daken wordt gegenereerd hangt van diverse factoren af, zoals het type bedrijf (kantoor, werkplaats, etc.), de isolatie, het aantal verdiepingen, het type groen, de nabijheid van andere (verwarmde) objecten, etc. Uitgaande van een pand waarbij met name verwarming (en niet verkoeling) van belang is, neemt verwarming voor een gemiddeld kantoorpand ongeveer 40% van het energieverbruik in beslag. Een groen dak levert een vermindering van het energieverbruik voor verwarming van een kleine 25% op, ten opzichte van een traditioneel dak. De cijfers zijn indicatief van aard en geven een indruk van de mogelijke orde van grootte van energiebesparing³.

Water retentie

Volgens het KNMI neemt het aantal dagen met zware neerslag in Nederland de laatste jaren toe. Voor de toekomst verwacht het KNMI een toename van de hevigheid van extreme neerslag⁴. Groene elementen (groene daken, bloemrijke percelen, et cetera) kunnen meer water opnemen dan rode elementen als wegen, parkeerterreinen en golfplaatdaken. Groene elementen nemen regenwater op en laten het via verdamping weer vrijkomen in de lucht. De mate waarin water kan worden opgenomen hangt onder meer af van het type vegetatie en de bodemsoort (klei, zand).

Bij hevige regenval kunnen groene daken de eventuele waterschade voor bedrijventerreinen en mogelijk ook omwonenden beperken. De mate waarin groene daken regenwater opnemen hangt onder meer af van het type vegetatie. Een proxy is dat het mogelijk 50% van het regenwater betreft⁵. Hoe meer bedrijven groene daken hebben desto groter is het waterretentie-effect en daarmee de mogelijk voorkomen natschade. Om deze baat te kunnen waarderen is locatie specifieke kennis nodig over de mate waarin groen aanleg de waterafvoer capaciteit op een bedrijventerrein verbetert en daarmee de kans op water overlast verkleint (LNV, 2006). Zie onder 'bloemrijke zones'.

Schonere lucht

Groene daken kunnen tevens fijnstof afvangen: 100 m² begroeid oppervlak vangt jaarlijks ongeveer 0,1 kg fijnstof af⁶. Het afvangen van fijnstof levert vermeden gezondheidsklachten als baat op. Voor de waardering van dit effect gaan we uit van de volgende kentallen:

- Binnen de bebouwde kom: 300 euro per kg
- Buiten de bebouwde kom: 70 euro per kg

Overig

Het verminderde energieverbruik reduceert tevens het gebruik van fossiele brandstoffen. In welke mate dit tezamen met de koolstofvastlegging van het groen op het dak tot een vermindering van CO₂ leidt, is lastig te bepalen. Daarnaast kan een groen dak een betere weerstand bieden bij brand dan een regulier dak. Ook wordt regenwater door het groene dak gefilterd waardoor een hogere kwaliteit water wordt verregen. Verder zijn er aanwijzingen dat groene daken habitat kunnen bieden aan specifieke soorten insecten en vogels⁷.

² Bron: <http://www.groendak.info/groendak-voordelen/warmte-en-geluidsisolatie> tenzij anders vermeld.

³ Indien naast verwarming ook verkoeling van belang is zou de energiebesparing mogelijk hoger kunnen uitpakken. Indien een gebouw slecht geïsoleerd is tegen warmte en kou zou de energie besparing wel tot zo'n 50% kunnen oplopen. Bij een goed geïsoleerd pand kan daarentegen op een besparing van slechts enkele procenten gaan (Niachou *et al.*, 2001).

⁴ http://www.knmi.nl/bibliotheek/klimaatbrochures/Risicosignalering_Zware_regen.pdf

⁵ Mogelijk kunnen groene daken het afstroomvolume van regenwater zelfs tot 85% reduceren, ten opzicht van een conventioneel dak (Hop en Hiemstra, 2013).

⁶ http://www.groeneruimte.nl/dossiers/groen_en_luchtkwaliteit/home.html#dak

⁷ Bronnen: http://www.urbanhabitats.org/v04n01/invertebrates_full.html en http://www.urbanhabitats.org/v04n01/birds_pdf.pdf

Baten van groene daken betreffen daarmee vooral geldstromen voor het bedrijf zelf (bespaarde kosten energieverbruik, voorkomen waterschade) en in mindere mate ook voor andere actoren (zoals omwonenden).

Kosten

	Conventioneel dak	Groen dak
Aanlegkosten dakbedekking per m ² (éénmalig)	€ 15	€ 40 tot € 75
Kosten onderhoud en reparatie per m ² (jaarlijks)	€ 0,58	€ 1,15

Tabel 1. Aanleg –en onderhoudskosten groene en conventionele dakbedekking (bron: <http://www.groendak.info/groendak-voordelen/verhoogt-levensduur-dak>)

We merken op dat groene daken extra gewicht geven. Voor loodsen kunnen groene daken daarmee minder aantrekkelijk zijn dan voor kantoren omdat extra pilaren plaatsen vaak geen optie is wegens het gevaar van aanrijding.

Bloemrijke zones

Ervan uit gaande dat vanuit Blauwzaam Lint het hierbij vooral om lijnvormige beplanting gaat, anders dan bomenrijen (voor bomenrijen: zie verderop), onderscheiden we de volgende type baten:

Baten

*Fijnstof afvang*⁸

De beplantingen vangen fijnstof af, hetgeen vermeden gezondheidsklachten als baat genereert. Voor de kwantificering en waardering van dit effect gaan we van de volgende kengetallen uit:

<i>Verkeersintensiteit (in auto's per 24 uur):</i>	<i>Kg fijnstof afvang per 100 m groen lint (anders dan bomen) per jaar:</i>
> 40.000	406
15.000-40.000	88
10.000-15.000	27
5.000-10.000	16
< 5.000	8

Waardering:

- Binnen de bebouwde kom: 300 euro per kg
- Buiten de bebouwde kom: 70 euro per kg

*Belevingswaarde*⁹

⁸ Bron: LNV (2006). Indien overigens locatie specifieke informatie beschikbaar is over de achtergrond –en verkeersconcentratie van fijnstof rondom het bedrijventerrein, alsmede het aantal inwoners binnen een straal van 75 meter vanaf de bomenrij, dan kan een meer gedetailleerde berekening van deze baat gemaakt worden. Naast afvang van fijnstof vindt overigens ook afvang van NOx plaats: de economische waarde hiervan is echter een fractie van die voor fijnstof (bron: Bogaert *et al.* 2011).

⁹ Bron: Bogaert *et al.* (2011).

Bloemrijke zones op bedrijven terreinen kunnen de belevingswaarde van het bedrijventerrein voor passanten verbeteren. Zo is de betalingsbereidheid voor bloeiende wegbermen gemeten in een steekproef onder Vlaamse automobilisten. Hieruit kwam naar voren dat de gemiddelde betalingsbereidheid voor 100 km bloemrijke berm 0,00042 euro per passage per gezin is. Dit is hooguit een indicatieve waarde die een indruk geeft van de mogelijke orde van grootte¹⁰. Omdat andere actoren dan automobilisten – zoals fietsers, omwonenden en werknemers van bedrijventerreinen – een minder vluchtige beleving en dus een hogere betalingsbereidheid zouden kunnen hebben, gaat het hierbij waarschijnlijk om een ondergrens van de belevingswaarde.

Deze waardering per passant dient vermenigvuldigd te worden met het aantal voertuigpassages per jaar, daarbij rekening houdend met het aantal uren per dag dat het licht is en de zones beleefd kunnen worden. Daarbij gaan we ervan uit dat gemiddeld op jaarbasis 70% van de voertuigpassages bij daglicht plaatsvindt.

Kwantificering en waardering:

<i>Verkeersintensiteit (in auto's per 24 uur):</i>	<i>Belevingswaarde automobilisten (in euro's) per 100 m groen lint per jaar:</i>
> 40.000	5366
15.000-40.000	2951
10.000-15.000	1341
5.000-10.000	804
< 5.000	268

Niet-gebruik door meer biodiversiteit

Indien een investering in groen leidt tot meer biodiversiteit zal dat de niet-gebruiksbaten van natuur op en rondom het terrein ten goede komen. Economische kentallen voor niet-gebruiksbaten dienen als zeer indicatief geïnterpreteerd te worden en geven hooguit een indruk van de mogelijke orde van grootte van deze baat. Een voorzichtige schatting voor de niet-gebruiksbaten van meer biodiversiteit is dat deze neerkomt op een betalingsbereid van 25 euro voor grasland per huishouden per jaar (bron kengetal: LNV 2007). De hoeveelheidstoename van natuur met deze niet-gebruikswaarde wordt daarbij gerelateerd aan het totale areaal van de betreffende natuursoort binnen een straal van 10 km. Een proxy voor het aantal huishouden waarop deze baat betrekking heeft is het aantal huishoudens binnen een straal van 10 km van groenaanleg. De baat wordt daarmee als volgt berekent¹¹:

25 euro × aantal huishoudens binnen 10 km × (areaal aangelegde natuur / totale areaal natuur binnen 10 km)

Water retentie

De schade die wateroverlast bij bedrijven en huishoudens teweeg brengt is weer situatie en locatie specifiek en hangt onder meer af van de hoeveelheid water overlast, het type bedrijven en het type woningen. Een proxy voor de gemiddelde schade door wateroverlast aan een gemiddelde woning is 17.000 euro. Voor bedrijventerreinen is een zeer grove benadering van deze schade 2.300 euro per ha (LNV, 2006). Om deze baat te kunnen waarderen is locatie specifieke kennis nodig over de mate waarin groen aanleg de waterafvoer capaciteit op een bedrijventerrein verbetert en daarmee de kans op water overlast verkleind (LNV, 2006).

¹⁰ Bogaert *et al.* (2011) merken op dat 'hoewel de enquête is opgesteld volgens de principes van de Contingent Valuation Method, is de volledigheid en wetenschappelijke relevantie ervan niet te vergelijken met die van meer uitgebreide CVM studies, wat de resultaten niet overdraagbaar maakt naar andere studies'.

¹¹ Bron: LNV (2006). Merk op dat de baatberekening weer locatie specifieke informatie vergt.

Baten van bloemrijke zones betreffen daarmee geldstromen voor het bedrijf zelf (gezondheid, voorkomen waterschade, mogelijk ook voor omwonenden), alsook baten voor andere actoren (beleving, biodiversiteit).

Kosten

Naast overigens kosten van aanleg, beheer en opportunity kosten kunnen voor specifieke bedrijven nog andere kosten van belang zijn. Denk in het geval van voedingsindustrie (Campina) bijvoorbeeld aan de kosten van ongedierte (bestrijding) als negatief effect van habitat vorming (meer biodiversiteit).

Bomenrij

Baten

Fijnstof afvang¹²

Ook hier geldt dat de beplantingen fijnstof afvangen, hetgeen vermeden gezondheidsklachten als baat genereert. Voor de kwantificering en waardering van dit effect gaan we van de volgende kengetallen uit:

<i>Verkeersintensiteit (in auto's per 24 uur):</i>	<i>Kg fijnstof afvang per 100 m bomen (zonder ondergroei) per jaar:</i>
> 40.000	341
15.000-40.000	94
10.000-15.000	38
5.000-10.000	17
< 5.000	7

Waardering:

- Binnen de bebouwde kom: 300 euro per kg
- Buiten de bebouwde kom: 70 euro per kg

Belevingswaarde

Als een lint met bomen wordt beplant in plaats van met bloemrijk gras wordt dat waarschijnlijk meer gewaardeerd¹³. Studies naar de waardering van automobilisten (zoals uitgevoerd voor bloemrijke berm) zijn echter niet bekend voor bomenrijen.

Niet-gebruik door meer biodiversiteit

Zie ook onder bloemrijke zones: een voorzichtige schatting voor de niet-gebruiksbaten van meer biodiversiteit is dat deze neerkomt op een betalingsbereid van 10 euro voor bos per huishouden per jaar (bron kengetal: LNV 2007). De baat wordt als volgt berekent¹⁴:

¹² Bron: LNV (2006). Indien overigens informatie beschikbaar is over de achtergrond –en verkeersconcentratie van fijnstof rondom het bedrijventerrein, alsmede het aantal inwoners binnen een straal van 75 meter vanaf de bomenrij, kan een meer gedetailleerde berekening van deze baat gemaakt worden. Naast afvang van fijnstof vindt overigens ook afvang van NOx plaats: de economische waarde hiervan is echter een fractie van die voor fijnstof (bron: Bogaert *et al.* 2011).

¹³ Zie Liekens *et al.* (2009). Dit betreft een keuze-experiment onderzoek welke in Vlaanderen is uitgevoerd middels een internet enquête. In studie van Liekens *et al.* (2009) worden bossen hoger gewaardeerd dan (bloemrijke) graslanden. Daarbij heeft overigens de waardering naast beleving ook betrekking op niet-gebruik.

10 euro × aantal huishoudens binnen 10 km × (areaal aangelegde natuur / totale areaal natuur binnen 10 km)

Baten van bomenrijen zijn daarmee voornamelijk voor de omgeving van belang (gezondheid en beleving), en in mindere mate voor het bedrijf zelf.

Kosten

Naast kosten van aanleg, beheer en opportunity kosten kunnen andere nadelige aspecten van belang zijn bij de aanleg van bomen. Een bomenrij kan bijvoorbeeld het zicht op het logo hinderen of het kan dekking geven voor inbrekers.

Wandelpaden¹⁵:

Baten

Belevingswaarde

De belevingsbaten bedragen 258 euro per km wandelpad per jaar. Naast wandelaars die hierdoor meer zijn gaan wandelen zal er ook een groep zijn die eerst überhaupt niet wandelde maar dat nu wel doet. Beiden zijn in het bedrag opgenomen.

Gezondheid (bewegen)

De gezondheidsbaten zijn 465 euro per km wandelpad per jaar. Het gaat hierbij om verminderde kosten voor gezondheidszorg. Naast direct vermeden kosten voor gezondheidszorg ten gevolge van wandelen, is ook vermeden arbeidsongeschiktheid van belang.

De baten van wandelpaden zullen overigens afhangen van het type bedrijventerrein. Zo zullen deze baten voor kantoren met een hoge dichtheid aan personeel groter zijn dan bedrijventerreinen die voornamelijk als opslag fungeren.

De baten van wandelpaden zijn daarmee voornamelijk voor de medewerkers het bedrijf van belang.

De baten voor het bedrijf, in de vorm van lager ziekteverzuim, hogere productiviteit worden wel vaak genoemd, maar hier zijn geen betrouwbare cijfers voorhanden.

Kosten

- Aanleg wandelpad: 3.564 euro per km wandelpad éénmalig.
- Onderhoud wandelpad: 450 euro per km wandelpad per jaar.
- Opportunity kosten: 160 euro per km wandelpad per jaar indien sprake is van gedeerde landbouwopbrengsten). Bij waste land rekenen we geen opportunity kosten

¹⁴ Bron: LNV (2006).

¹⁵ Bron: Bos *et al.* (2008).

Daarnaast kunnen weer specifieke kosten, c.q. negatieve effecten van belang zijn bij de voedingsindustrie, bijvoorbeeld door inloop vanuit de wandelpaden. Ook kan een wandelpad achter een bedrijf voor bewoners ongunstig zijn als daarmee hun privacy zou worden aangetast.

4. Conclusie

Vanuit de literatuur worden diverse mogelijkheden voor groene investeringen op bedrijventerrein onderscheiden. In deze notitie zijn deze besproken alsmede de mogelijke orde van grootte van baten die deze groeninvesteringen kunnen genereren. Daarbij is onderscheid gemaakt naar groene daken, bloemrijke zones, bomenrijen en wandelpaden. Met de aanleg van groen op bedrijventerreinen kunnen de volgende type baten worden gegenereerd:

- Baten die geldstromen (inkomsten of vermeden uitgaven) voor het bedrijventerrein zelf genereren.
- Baten die geldstromen voor andere actoren genereren.
- Baten die niet direct tot een geldstroom leiden, noch voor het bedrijventerrein noch voor andere actoren.

Groene daken leiden tot een besparing van het energieverbruik en kunnen in geval van hevige regenval wateroverlast voor bedrijven en eventueel omwonenden beperken. Het gaat hierbij dus om verminderde, c.q. voorkomen kosten voor met name de bedrijven zelf. Daarnaast kunnen overige baten als habitat vorming (biodiversiteit) en fijnstof afvang (gezondheid) van belang zijn, hetgeen niet direct tot geldstromen voor het bedrijventerrein leidt. Bloemrijke zones kunnen eveneens vermeden kosten van wateroverlast genereren. Daarnaast zijn vooral baten die niet direct tot geldstromen leiden van belang, zoals biodiversiteit, fijnstof afvang en mogelijk belevingswaarde. Bij bomenrijen zijn met name baten die niet direct tot een geldstroom leiden van belang, zoals fijnstof afvang en belevingswaarde. Bij wandelpaden zijn belevingswaarden van belang, alsmede ook gezondheidsbaten.

Met bovenstaande analyse wordt inzicht gegeven in mogelijke baten die de verschillende soorten groen aanleg op bedrijventerreinen kunnen voortbrengen. De mogelijke invullingen van groenaanleg en de baten die het genereert zal in de praktijk echter contextafhankelijk zijn. Zo zullen voor een voedingsmiddelenbedrijf investeringen in habitat (biodiversiteit) met het oog op mogelijke ongedierte minder voor de hand liggen. Tevens zullen voor kantorencomplexen met een hoge dichtheid aan medewerkers wandelmogelijkheden meer baten genereren dan bedrijventerreinen die vooral als opslag worden gebruikt. Ook zullen groene daken eerder een optie voor kantoren dan voor loodsen zijn, indien bij loodsen pilaren geplaatst moeten worden om het extra gewicht van het dak op te vangen. Pilaren zijn namelijk niet gewenst in loodsen omdat deze omver gereden kunnen worden. Een ander voorbeeld van context afhankelijkheid is of er woningen nabij het bedrijventerrein zijn (denk aan voorkomen wateroverlast en beleving), en of bijvoorbeeld een verkeersweg nabij het bedrijventerrein is gelegen (fijnstof afvang). Verder kunnen diverse groene investeringen elkaar versterken, bijvoorbeeld als het gaat om netwerkverbindingen (biodiversiteit).

De conclusie is dat groene investeringen diverse soorten baten kunnen voortbrengen waarvan een deel maatschappelijke baten zijn en een deel geldstromen voor de ondernemers zelf of voor andere actoren. Daarnaast zijn er baten mogelijk die zich niet direct in monetaire eenheden laten uitdrukken, zoals imagoverbetering en verhoogde productiviteit. De typen en omvang van de baten is tenslotte sterk locatieafhankelijk.

De tabellen van Bijlage 2 geven een indicatie van het mogelijk dynamisch verloop van kosten en baten voor een drietal groene investeringen. De tabellen zijn gebruikt om het verloop van kosten en baten visueel weer te geven middels een door de tijd bewegende weegschaal: zie Bijlage 2.

Referenties

Barbier, E., M. Acreman and D. Knowler (1997). *Economic Valuation of Wetlands*, Ramsar Convention Bureau, Imprimerie Dupuis, S.A., Le Brassus, Switzerland.

Bogaert, S. E. Ruijgrok, R. Abma, J. Lambrechts, S. Lambert en L. de Meyer (2011). *Uitvoeren van maatschappelijke kostenbatenanalyse voor ecologisch bermbeheer in Vlaanderen*. ARCADIS, Witteveen en Bos Leuven / Antwerpen.

Bos, E.J., P. Rijk, S. Reinhard en A. Gaaff (2008). *Maatschappelijke Kosten Baten Analyse van wandelen op boerenland: Met indicatieve cases "Het Land van Wijk en Wouden" en "De Hoeksche Waard"*. rapport 4.07.01, LEI, Den Haag.

Liekens I., Schaafsma M., Staes J., Brouwer Roy, De Nocker L. en Meire P. (2009). *Uitvoeren van een economische waarderingsstudie van natuurlandschappen voor gebruik in MKBA van infrastructuurprojecten*. Rapport in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid. VITO, 2009/RMA/R/

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid (2006), *Kentallen Waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap: Hulpmiddel bij MKBA's*.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid (2007). *Investeren in het Nederlandse Landschap; Opbrengst: geluk en euro's*.

Niachou A., K. Papakonstantinou, M. Santamouris, A. Tsangrassoulis en G. Mihalakakou (2001). Analysis of the green roof thermal properties and investigation of its energy performance. *Energy and Buildings*. Volume 33, Issue 7, Pages 719–729

Snep, R.P.H., Van Ierland, E.C., en P. Opdam(2009). Enhancing biodiversity at business sites: What are the options, and which of these do stakeholders prefer? *Landscape and Urban Planning*, Volume 91, pages 26–35.

Bijlage 1: kenmerken groen en bedrijventerreinen

Deze notitie ontsluit kennis over het type baten die verschillende soorten groenaanleg kunnen genereren, alsmede welk deel daarvan feitelijk geldstromen zijn. Een voor bedrijventerreinen specifiek en op maat gemaakte analyse van kosten en baten van mogelijke vormen van groen aanleg valt buiten de scope van dit onderzoek. Voor een dergelijke analyse is namelijk uitgebreide informatie over tal van kenmerken van de bedrijventerreinen vereist, zoals:

- Algemeen:
 - Uit hoeveel bedrijven bestaat het bedrijventerrein?
 - Om welke type bedrijven gaat het?
 - Wat is ongeveer het aantal fte per bedrijf?
 - Ligt het bedrijventerrein binnen of buiten de bebouwde kom? Is er een verkeersweg nabij het bedrijventerrein? Zo ja, op welke afstand ongeveer? Is dit een provinciale weg of een snelweg?

- Welke investeringen in groen zijn al gedaan door de ondernemers, of worden door hen overwogen? Gaat het bijvoorbeeld om:
 - *Groene daken*
Om hoeveel oppervlakte groene daken gaat het?
 - *Bloemrijke zones*
Om hoeveel percelen gaat het, en wat is de oppervlakte of lengte?
 - *Bomenrijen*
Lengte van de bomenrijen, het aantal bomenrijen (bijvoorbeeld 3 rijen van bomen)? Op welke afstand van de bedrijfsgebouwen zijn deze gesitueerd?
 - *Recreatieve ontsluiting*
Gaat het daarbij bijvoorbeeld om wandel -of fietspaden op of rondom bedrijventerreinen. Wat is de lengte hiervan?
 - *Andere groene investeringen*
Idem: Hoeveel? Welke omvang?

- Hebben bedrijven zicht op de *kosten*.
 - De aanleg kosten (éénmalig)
 - De onderhoudskosten (jaarlijks)
 - De eventuele opgeofferde bedrijfsinkomsten, anders dan investeringen en onderhoud. Als bijvoorbeeld bloemrijke zones worden aangelegd op arealen die voorheen als bedrijfsterrein (bijvoorbeeld voor opslag) werden gebruikt, kan de groen aanleg tot verminderde bedrijfsinkomsten, of hogere kosten leiden. Van belang is hoeveel (aantal ha) van welk type bedrijvigheid wordt opgeofferd. Een andere mogelijkheid is dat groen ten koste gaat van landbouwgrond en er daarmee landbouwproductie verloren gaat. Ook in dat geval is het van belang aan te geven hoe ha van welk type landbouw wordt opgeofferd.

- Hebben de bedrijven *baten* ervaren:
 - Welke baten hebben zij ervaren? Is bijvoorbeeld het ziekteverzuim afgenomen sinds de groenaanleg (denk aan wandelpaden)? Zo ja, hebben zij een idee met hoeveel dit is verminderd? Of zijn de stookkosten afgenomen (groene daken)? Zo ja, hoeveel? Hebben zij andersoortige baten ervaren?

Bijlage 2: tabellen met indicatie voor kosten en baten wandelpaden en groene daken ter ondersteuning PowerPoint presentatie

Wandelpaden

- De belangrijkste baten van wandelpaden zijn Beleving (258 euro per km per jaar) en Gezondheid (465 euro per km per jaar). Tezamen gaat het om 723 euro per km per jaar (over alle jaren)
- De kosten bestaan uit:
 - o Aanklegkosten: 3.564 euro per km éénmalig
 - o Onderhoud: 450 euro per km per jaar
 - o Opportuniteitskosten: geen, als het om waste land gaat (160 euro per km per jaar in geval van gedeelde landbouwopbrengsten)

jaar	baten		kosten			TOT
	jaarl	aggr	jaarl	eenmalg	aggr	
1	723	723	-450	-3,564	-4,014	-3,291
2	723	1,446	-450		-4,464	-3,018
3	723	2,169	-450		-4,914	-2,745
4	723	2,892	-450		-5,364	-2,472
5	723	3,615	-450		-5,814	-2,199
6	723	4,338	-450		-6,264	-1,926
7	723	5,061	-450		-6,714	-1,653
8	723	5,784	-450		-7,164	-1,380
9	723	6,507	-450		-7,614	-1,107
10	723	7,230	-450		-8,064	-834
11	723	7,953	-450		-8,514	-561
12	723	8,676	-450		-8,964	-288
13	723	9,399	-450		-9,414	-15
14	723	10,122	-450		-9,864	258
15	723	10,845	-450		-10,314	531
16	723	11,568	-450		-10,764	804
17	723	12,291	-450		-11,214	1,077
18	723	13,014	-450		-11,664	1,350
19	723	13,737	-450		-12,114	1,623
20	723	14,460	-450		-12,564	1,896

Groen dak

- Baten:
 - o Op een gemiddeld kantoor bespaart 1 m² groen dak ongeveer 4,47 m³ gas per jaar (bron: <http://www.groendak.info/groendak-voordelen/warmte-en-geluidsisolatie>). Uitgaande van een gasprijs van 0,60 euro per m³, komt dit neer op een besparing van 2,68 euro per m² groen dak per jaar, oftewel 268 euro per 100 m² groen dak per jaar.
 - o Tevens vangt 100 m² groen dak per jaar 0,1 kg fijnstof af, hetgeen neerkomt een gezondheidsbaat van 18,5 euro per jaar (gemiddelde over binnen en buiten de bebouwde kom).
 - o Verder kunnen groene daken andere baten genereren zoals bijvoorbeeld waterretentie en habitat, maar deze lastig in euro's te waarderen.

Totaal minimaal 286,5 euro per 100 m² groen dak per jaar.

- Kosten:
 - o De aanlegkosten (éénmalig) van 100 m² groen dak liggen gemiddeld 4.250 euro hoger dan een conventioneel dak.
 - o De onderhoud –en reparatiekosten (jaarlijks) van 100 m² groen dak liggen gemiddeld 57 euro hoger dan een conventioneel dak.

jaar	baten		kosten			TOT
	jaarl	aggr	jaarl	eenmalg	aggr	
1	286.5	286.5	-57	-4,250	-4,307	-4,021
2	286.5	573.0	-57		-4,364	-3,791
3	286.5	859.5	-57		-4,421	-3,562
4	286.5	1,146.0	-57		-4,478	-3,332
5	286.5	1,432.5	-57		-4,535	-3,103
6	286.5	1,719.0	-57		-4,592	-2,873
7	286.5	2,005.5	-57		-4,649	-2,644
8	286.5	2,292.0	-57		-4,706	-2,414
9	286.5	2,578.5	-57		-4,763	-2,185
10	286.5	2,865.0	-57		-4,820	-1,955
11	286.5	3,151.5	-57		-4,877	-1,726
12	286.5	3,438.0	-57		-4,934	-1,496
13	286.5	3,724.5	-57		-4,991	-1,267
14	286.5	4,011.0	-57		-5,048	-1,037
15	286.5	4,297.5	-57		-5,105	-808
16	286.5	4,584.0	-57		-5,162	-578
17	286.5	4,870.5	-57		-5,219	-349
18	286.5	5,157.0	-57		-5,276	-119
19	286.5	5,443.5	-57		-5,333	111
20	286.5	5,730.0	-57		-5,390	340

Groene zone/bloemrijke zone

- Baten:
 - o 100 m Groene zone/bloemrijke zone vangt per jaar gemiddeld 8 kg fijnstof af in gebieden met een lage verkeersintensiteit (< 5.000 voertuigen per etmaal). Dit komt neer op een gezondheidsbaat van 1.480 euro per jaar (gemiddelde over binnen en buiten de bebouwde kom).
 - o De belevingswaarde bedraagt 268 euro per jaar.
 - o Verder kunnen groene zones andere baten genereren zoals bijvoorbeeld waterretentie en habitat, maar deze lastig in euro's te waarderen.

Totaal minimaal 1.748 euro per 100 m Groene zone/bloemrijke zone per jaar.

- Kosten:

- o De beheerskosten (jaarlijks) van 100 m Groene zone/bloemrijke zone bedragen gemiddeld 47,7 euro per jaar¹⁶.

jaar	baten		kosten			TOT
	jaarl	aggr	jaarl	eenmalig	aggr	
1	1,748	1,748	-47.7	0	-47.7	1,700
2	1,748	3,496	-47.7		-95.4	3,401
3	1,748	5,244	-47.7		-143.1	5,101
4	1,748	6,992	-47.7		-190.8	6,801
5	1,748	8,740	-47.7		-238.5	8,502
6	1,748	10,488	-47.7		-286.2	10,202
7	1,748	12,236	-47.7		-333.9	11,902
8	1,748	13,984	-47.7		-381.6	13,602
9	1,748	15,732	-47.7		-429.3	15,303
10	1,748	17,480	-47.7		-477.0	17,003
11	1,748	19,228	-47.7		-524.7	18,703
12	1,748	20,976	-47.7		-572.4	20,404
13	1,748	22,724	-47.7		-620.1	22,104
14	1,748	24,472	-47.7		-667.8	23,804
15	1,748	26,220	-47.7		-715.5	25,505
16	1,748	27,968	-47.7		-763.2	27,205
17	1,748	29,716	-47.7		-810.9	28,905
18	1,748	31,464	-47.7		-858.6	30,605
19	1,748	33,212	-47.7		-906.3	32,306
20	1,748	34,960	-47.7		-954.0	34,006

P.S.: Bovenstaande tabellen geven algemene kentallen voor kosten en baten weer.

¹⁶ Daarbij is uitgegaan van gemiddelde beheerskosten voor 'Bloemrijk akkerrand' en 'Bloemrijke slootrand langs weide'. Zie Tabel 2.1.2 van Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid (2007). *Investeren in het Nederlandse Landschap; Opbrengst: geluk en euro's*.

1. Wandelpad

Het wandelpad betaald zich (incl. onderhoud) na ongeveer 10 jaar!



15 jaar