

Duurzame bomen in stedelijk milieu



Foto: Jos Schenk

Rendement en kostprijs

Pleintje in Bath (Engeland).

JOS SCHENK, TREE COMPASS

Toen ik zeven jaar geleden adviseerde om voor een boom een ondergrondse groeiplaatsconstructie te voorzien, kreeg ik de vraag: 'Is dat niet heel duur?' Deze vraag krijg ik nog regelmatig. Om hierop een gefundeerd antwoord te kunnen geven heb ik een beperkt onderzoek uitgevoerd. Mijn bevindingen, en bedenkingen hieromtrent, heb ik neergeschreven in de tekst 'Duurzame bomen in stedelijk milieu, rendement en kostprijs'.* In dit artikel wordt van de voornaamste hoofdstukken daaruit een samenvatting gegeven.

Is er nood aan grote bomen?

Uit verschillende wetenschappelijke onderzoeken is gebleken dat de kwaliteit van ons leefmilieu steeds slechter wordt. Er is te veel fijnstof, lawaai-overlast, op zonnige dagen te veel ozon, ... Dit kan allerlei lichamelijke en psychische klachten veroorzaken.

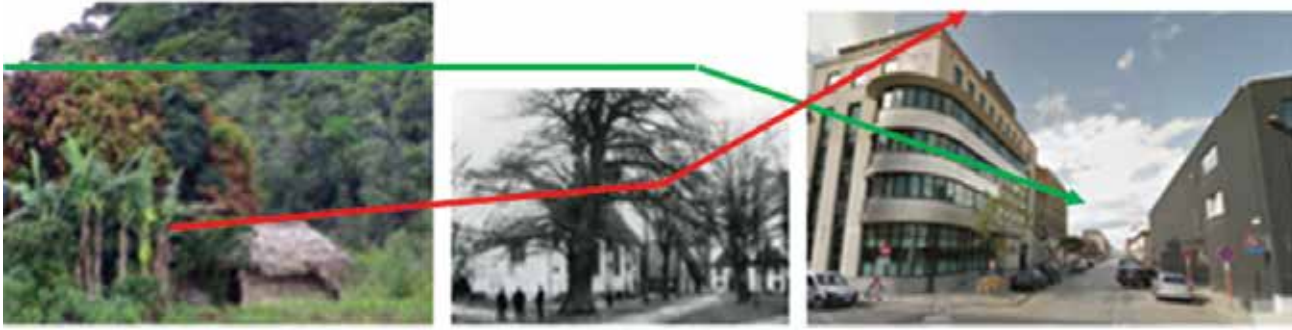
Recentelijk is ook vastgesteld dat onze steden steeds meer zullen gaan opwarmen. Dit zal hittestress en periodieke wateroverlast, als gevolg van hevige onweersbuien, gaan veroorzaken.

Ook uit wetenschappelijke onderzoeken is gebleken dat bomen deze problematiek zowel kunnen helpen voorkomen als oplossen. Door middel van hun bladeren zuiveren ze de lucht, zorgen ze voor schaduw en afkoeling op warme zomerdagen en helpen ze mee het probleem van wateroverlast op te lossen. De aanwezigheid van bomen

zorgt er bovendien voor dat mensen gematigder worden, en zich onbewust meer geborgen gaan voelen. Dat heeft onder andere een heilzame werking bij stress.

Het is logisch dat vooral *grote bomen* het meeste voordeel bieden. Zij hebben veel meer bladeren dan een kleine boom, en door hun grootte zijn ze veel duidelijker zichtbaar aanwezig. Een x-aantal kleine bomen hebben tezamen wel evenveel bladeren als één grote boom, maar zelfs tezamen hebben zij nooit dezelfde uitstraling als één grote boom. Met groot wordt bedoeld: een boom van eerste grootte A, d.w.z. een boom die hoger kan worden dan 20 m.

Als we de evolutie van gebouwen en bomen bekijken, dan valt het op dat de gebouwen steeds groter worden, terwijl de bomen in de bebouwde omgeving steeds kleiner blijven en steeds meer onzichtbaar worden. Dit is meestal het gevolg



Evolutie van bomen en gebouwen.

van onvoldoende geschikte ondergrondse groeiruimte voor de bomen. Als een boom zijn wortelgestel niet kan uitbreiden, stopt hij boven de grond met groeien, en gaat hij zelfs over naar de aftakelingsfase.

Simulaties

Als we willen dat de jonge bomen in de steden en dorpen groot zullen kunnen worden, en op die manier voor een heel lange tijd hun heilzame werk voor ons zullen kunnen gaan verrichten, dan moeten wij ervoor zorgen dat zij voldoende geschikte ondergrondse groeiruimte voor hun wortels zullen krijgen, m.a.w. er moet geïnvesteerd worden in grote en tegelijkertijd ook duurzame bomen.

In een stedelijke omgeving is het moeilijk om een geschikte ondergrondse groeiruimte voor bomen te voorzien. Er is veel te veel verharding aanwezig. Er zijn wel verschillende technische oplossingen om een geschikte groeiplaats onder een verharding te maken, maar in hoeverre is het gebruik daarvan rendabel? In hoeverre zijn ze hun kostprijs waard? Levert het investeren in een ruime groeiplaats voor één grote duurzame boom meer op dan het aanplanten van verschillende niet-duurzame bomen in telkens een kleine plantput?

Om hierover meer duidelijkheid te verkrijgen zijn er een aantal berekeningen (simulaties) gemaakt:

- Zowel voor grote duurzame bomen als voor niet-duurzame bomen is berekend wat hun rendement en wat hun kostprijs is.
- Op basis daarvan is bekeken of het voorzien van een grote duurzame boom 'duur' kan genoemd worden.
- Vervolgens is er berekend of het werken met één grote duurzame boom al of niet rendabeler is dan het werken met veel niet-duurzame bomen.

De cijfers waarmee gerekend wordt zijn gemiddelden op basis van beperkt eigen onderzoek. De berekeningen en conclusies dienen aanzien te worden als een grote lijn; zij moeten globaal geïnterpreteerd worden.

OMSCHRIJVING VAN ELEMENTEN VAN DE SIMULATIES

De verschillende boomtypes

De vergelijkingen op vlak van rendement en kostprijs zijn gemaakt tussen de volgende bomen:

- Type 1: zeer duurzame boom in een bebouwde omgeving; verder in de tekst gewoon 'zeer duurzame boom' genoemd.
- Type 2: duurzame boom van eerste grootte A in een

bebouwde omgeving; verder in de tekst gewoon 'duurzame boom' genoemd ('eerste grootte A' staat voor 'een boom hoger dan 20 m').

- Type 3: de niet-duurzame boom in de bebouwde omgeving; verder in de tekst gewoon 'niet-duurzame boom' genoemd.

Het rendement

Het rendement is berekend op basis van de grootte van de kroonprojectie. Hoe groter de kroonprojectie, hoe meer bladeren, hoe meer lucht hij kan zuiveren, hoe meer hij kan zorgen voor afkoeling, hoe groter de boom is en hoe meer uitstraling hij heeft; of kort samengevat: hoe hoger het rendement.

DE KOSTPRIJS

Wat kosten duurzame bomen en niet-duurzame bomen?

Een boom groeit gratis als hij een natuurlijke standplaats heeft. Als wij een boom in de stad een groot open plantvak geven, en dat niet betreden, dan zullen wij daar zonder noemenswaardige kosten een zeer grote boom kunnen krijgen. Omdat in een stad de ruimte beperkt is, moet er onder de boom vaak van alles gebeuren waarvoor een natuurlijke standplaats niet geschikt is. Gelukkig zijn er tal van technische oplossingen om toch de ruimte onder de boom intensief te kunnen gebruiken zonder dat de boom daar nadeel van ondervindt. De prijs daarvoor is afhankelijk van hetgeen we willen: enkel een voorziening voor licht verkeer (voetgangers, fietsers, en/of traag rijdend autoverkeer) is veel beterkoop dan een voorziening voor zwaar verkeer (zeer zwaar en/of snel rijdend autoverkeer).

We kunnen dus stellen dat het niet de boom is die geld kost, maar dat het de manier is waarop wij de ruimte onder de boom willen gebruiken die bepaalt wat de kostprijs is van een grote boom in de stad.

Voortgaande op de huidige systemen die op de markt verkrijgbaar zijn, is er bij deze berekeningen vanuit gegaan dat de constructie voor licht verkeer bestaat uit een drukverdelende laag op bomenzand. De constructie voor zwaar verkeer bestaat uit een zelfdragende constructie op pijlers (in beton of kunststof) met daartussen bomengrond.

De hier gebruikte kostprijs is een gemiddelde, zowel op

Boomtype	Ondergronds volume	Te verwachten maximale kroonprojectie	Te verwachten maximale kroonprojectie per 15 jaar	Te verwachten maximale boomhoogte	Te verwachten maximale kroondiameter	Te verwachten leeftijd
zeer duurzame boom	160 tot 220 m ³	200 m ³	200 m ³	200 m ³	200 m ³	200 m ³
duurzame boom	80 tot 110 m ³	100 m ³	100 m ³	100 m ³	100 m ³	100 m ³
niet-duurzame boom	ongeveer 3 m ³	9,3 m ³	9,3 m ³	9,3 m ³	9,3 m ³	9,3 m ³

Boomtype	zwaar verkeer				licht verkeer			
	Benodigd startkapitaal groeiplaats-inrichting	Gemiddelde kostprijs per 15 jaar over gehele periode	Gemiddelde kroonprojectie per 15 jaar over gehele periode	Kostprijs per m ² kroonprojectie over gehele periode	Benodigd startkapitaal groeiplaats-inrichting	Gemiddelde kostprijs per 15 jaar over gehele periode	Gemiddelde kroonprojectie per 15 jaar over gehele periode	Kostprijs per m ² kroonprojectie over gehele periode
zeer duurzame boom	€ 80.000	€ 6.307	152 m ³	€ 42	€ 40.000	€ 3.640	152 m ³	€ 24
duurzame boom	€ 40.000	€ 5.378	76 m ³	€ 71	€ 20.000	€ 3.156	76 m ³	€ 42
niet-duurzame boom	€ 320	€ 1.870	5 m ³	€ 343	€ 320	€ 1.870	5 m ³	€ 343

Tabellen 1 en 2. Samenvattingstabellen rendement en kosten.

basis van de prijs voor één boom en van de prijs voor één boom die deel uitmaakt van een hele groep, als op basis van een vergelijking tussen verschillende systemen.

De kosten in de eerste periode van 15 jaar omvatten, zowel voor de duurzame als niet-duurzame boom:

- de kosten van het uitgraven en afvoeren van de grond van de bestaande toestand;
- het volledig inrichten van de nieuwe groeiplaats;
- de aankooprijks en plantkost van de boom;
- het watergeven;
- de begeleidingssnoei;
- het rooien van de afgestorven boom (enkel voor de niet-duurzame boom).

Voor de niet-duurzame boom is de groeiplaatsinrichting niet meer dan een plantgat van enkele m² in de verharding, dat volledig is afgezet met wortelwering en/of wortelgeleiding. Het gebied rond het plantgat is volledig verdicht.

De kosten voor de volgende perioden van 15 jaar omvatten:

Voor de duurzame bomen:

- onderhoudssnoei;
- beschermingsmaatregelen tijdens (wegen)werken.

Voor de niet-duurzame bomen:

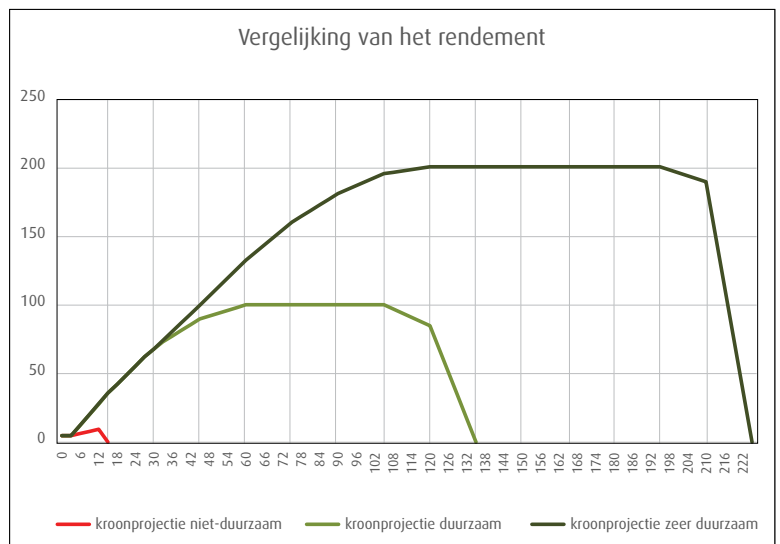
- het herinrichten van de groeiplaats;
- de aankooprijks en plantkost van de boom;
- het watergeven;
- de begeleidingssnoei;
- het rooien van de afgestorven boom.

Op basis van de gegevens van het eigen beperkte onderzoek zijn samenvattingstabellen opgesteld, zie Tabel 1 en 2. Met startkapitaal wordt de inrichting van de groeiplaats bedoeld.

DE SIMULATIES

Het rendement

Omdat de niet-duurzame boom gemiddeld slechts 15 jaar oud wordt, is in Grafiek 1 gewerkt met periodes van 15 jaar. In de eerste periode van 15 jaar heeft de niet-duurzame boom nog rendement, in de andere periodes heeft diezelfde boom geen rendement meer, want dan is hij reeds afgestorven. Er is hiervan uitgegaan op basis van praktijkervaring dat de duurzame bomen nog een tijd blijven leven nadat ze hun maximale kroonprojectie (op basis van de grootte van hun groeiplaats) bereikt hebben.



Grafiek 1. Vergelijking rendement niet-duurzame, duurzame, en zeer duurzame boom.

Uit Grafiek 1 blijkt dat het rendement van de niet-duurzame boom extreem veel minder is dan dat van de duurzame boomtypes, zowel op vlak van hoeveelheid, als op vlak van tijd.

Uit de tabel blijkt ook dat duurzame bomen al na enkele jaren duidelijk meer rendement hebben dan de niet-duurzame boom.

DE KOSTPRIJS

Zijn duurzame bomen 'duur'?

Om te kunnen zeggen of een duurzame boom ook effectief duur is, is er een vergelijking gemaakt met andere zaken. Tevens is uit beperkt eigen marktonderzoek het volgende gebleken:

- Een ronde zitbank rond een boom kost ongeveer € 5.000 voor een stuk van 2 m lang; 6 m bank kost dus € 15.000.
- Een middelgroot klmspeeltoestel (drie torens verbonden door een touw ladder) kost gemiddeld € 15.000; een groot klimtoestel kost meer dan € 20.000. Speeltoestellen moeten om de 12 jaar vervangen worden.

De inrichting van een groeiplaats voor een duurzame boom onder een verharding voor licht verkeer kost € 20.000; onder een verharding voor zwaar verkeer kost zij € 40.000. Zij kan 100 jaar meegaan.

Is het werken met één duurzame boom al of niet rendabeler dan het werken met veel niet-duurzame bomen?

Om te weten te komen of het werken met één duurzame boom al of niet rendabeler is dan het werken met veel niet-duurzame bomen zijn er twee vergelijkingen opgesteld, waarbij telkens zowel kostprijs als rendement verwerkt zijn:

- Eén waarbij vertrokken wordt van één zelfde beginkapitaal.
- Eén waarbij berekend wordt wat de kosten zijn om gedurende een lange tijdspanne, per periode van 15 jaar, telkens hetzelfde rendement te halen met zowel één duurzame boom als met een x-aantal niet-duurzame bomen.

Vergelijking op basis van één zelfde beginkapitaal

In Grafiek 2 is weergegeven wat het rendement is voor zowel duurzame bomen als niet-duurzame bomen als begonnen wordt met één zelfde kapitaal. In dit geval is dit de kostprijs van de groeiplaats en het onderhoud gedurende de eerste 15 jaar van 1 duurzame boom bij zwaar verkeer, zijnde

€ 41.400. Voor dit bedrag kunnen er 2 duurzame bomen bij licht verkeer voorzien worden, en 22 niet-duurzame bomen.

Uit de grafiek blijkt dat we de eerste 15 jaren een heel hoog rendement halen als we met dit bedrag enkel niet-duurzame bomen voorzien. Na 15 jaar zijn de niet-duurzame afgestorven, en is er geen rendement meer. Dit in tegenstelling tot de duurzame bomen: het rendement stopt hier niet, maar gaat gestaag in stijgende lijn verder, en dit voor weinig bijkomende onderhoudskosten.

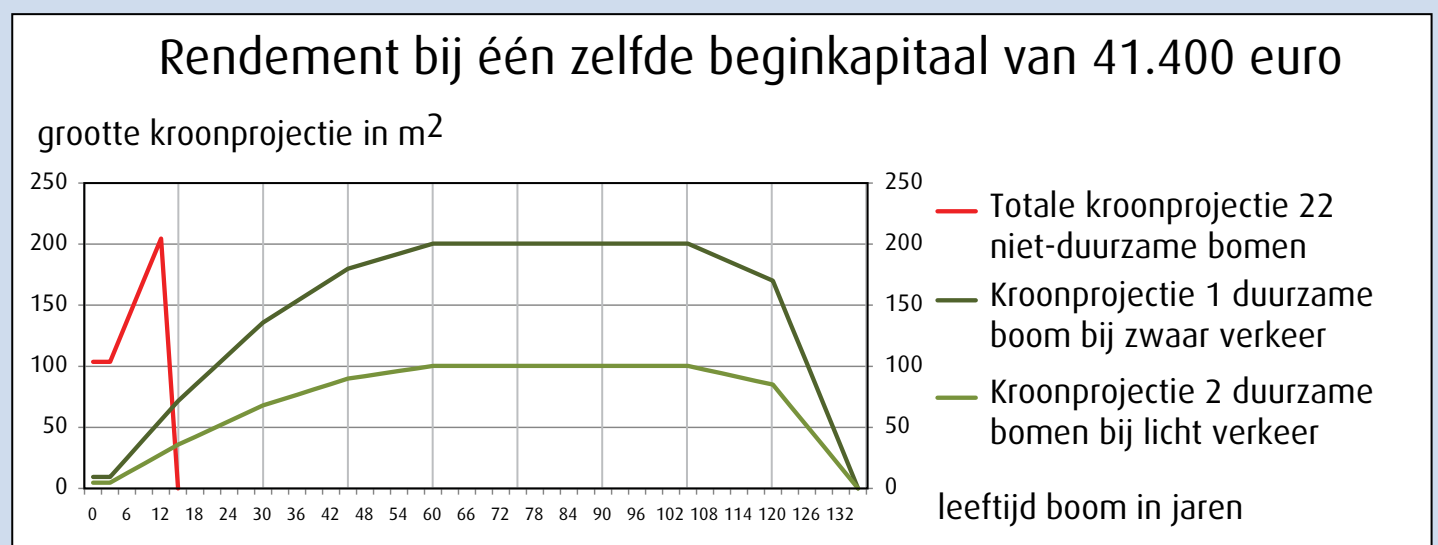
Vergelijking op basis van één zelfde rendement gedurende verschillende periodes

In Diagram 1 is per periode van 15 jaar weergegeven wat de kosten zijn van één duurzame boom, en wat de kosten zijn om met een x-aantal niet-duurzame bomen hetzelfde rendement te halen als het rendement van de duurzame boom. Omdat na de eerste periode van 15 jaar de niet-duurzame bomen zijn afgestorven, zijn er in de volgende perioden geen kosten meer, maar is er uiteraard ook geen rendement meer. Bij de duurzame boom zijn er enkel nog onderhoudskosten. Ter informatie is dan weergegeven wat de kosten zouden zijn om met een x-aantal niet-duurzame bomen hetzelfde rendement te halen als dat van één duurzame boom. Bijvoorbeeld: in de periode 15 tot 30 jaar zijn er 9 niet-duurzame bomen nodig om hetzelfde rendement te halen als één duurzame boom in dezelfde periode.

Een duurzame boom wordt rendabeler dan een x-aantal niet-duurzame bomen, vanaf het moment dat de kosten om met een x-aantal niet-duurzame bomen hetzelfde rendement te halen als dat van een duurzame boom, hoger worden. Uit diagram 1 blijkt dat het beginkapitaal voor de duurzame bomen beduidend hoger ligt dan dat van de niet-duurzame boom.

Grafiek 2. Rendement bij één zelfde beginkapitaal

Grafiek 3. Gecumuleerde kosten duurzame en niet-duurzame boom voor hetzelfde rendement. >



De kosten van een pre-duurzame boom zijn al zeer snel in verhouding met zijn rendement

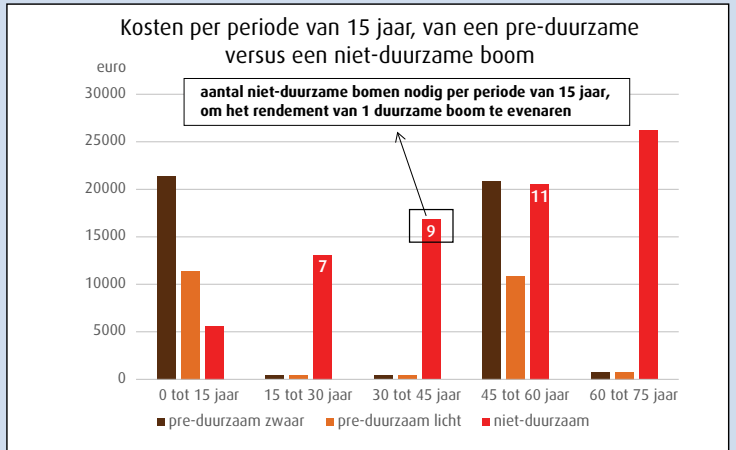
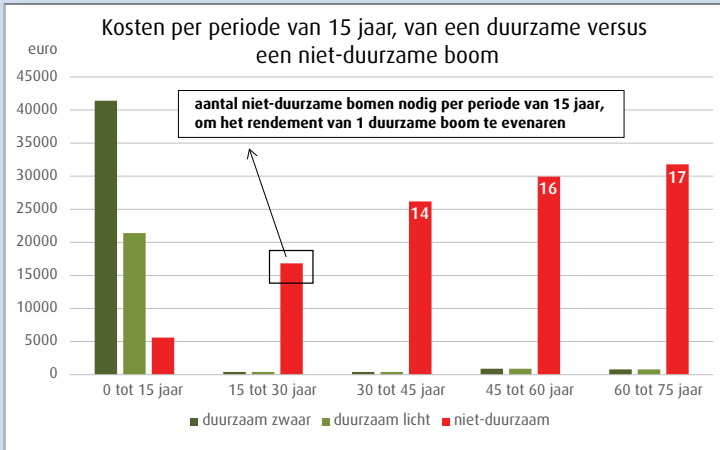


Diagram 1. Vergelijking kosten duurzame en niet-duurzame boom voor hetzelfde rendement per periode.

Diagram 2. Vergelijking kosten van een pre-duurzame en niet-duurzame boom voor hetzelfde rendement per periode.

In de volgende periodes gaan de kosten van het benodigde aantal niet-duurzame bomen echter steeds stijgen (er zijn steeds meer niet-duurzame bomen nodig om aan dezelfde kroonprojectie te geraken als van één duurzame boom), terwijl de kosten van de duurzame bomen fors dalen en laag blijven (de aanleg kost van de groeiplaats, en de plantkost is maar eenmalig; bij deze bomen blijft enkel de onderhoudskost). Per periode gezien, blijkt dat de kosten van het benodigde aantal niet-duurzame bomen pas vanaf 30-45 jaar de beginkosten van één duurzame boom in een situatie met licht verkeer overstijgen; de kosten voor een duurzame boom in een situatie met zwaar verkeer worden nooit overstege. In Grafiek 3 worden bij de aanvang van elke periode de gemaakte kosten telkens behouden, en worden de kosten welke in die periode zullen moeten gemaakt worden er bijgeteld; en dit beperkt tot en met de periode 75 tot 90 jaar.

De kosten worden in het begin van elke periode verrekend omdat de hoofdbrok van de kosten van de niet-duurzame bomen (het telkens opnieuw aanplanten) ook in het begin van elke periode moeten betaald worden. Tijdens de eerste periode van 15 jaar zijn de kosten van de duurzame bomen het hoogst; op zeker moment (ongeveer na 15 en 30 jaar) gaan de totale kosten van de duurzame boom en de totale kosten voor het benodigde aantal niet-duurzame bomen elkaar kruisen. Vanaf dat moment wordt de betreffende duurzame boom rendabeler dan een x-aantal niet-duurzame bomen. Uit deze grafiek blijkt ook dat de totale gecumuleerde kosten om met niet-duurzame bomen hetzelfde rendement te krijgen als dat van de duurzame boom na 75 jaar zo gigantisch worden, dat dit nooit haalbaar zal zijn.

Hoe startkapitaal laag houden en op korte termijn toch rendement krijgen?

Het grote startkapitaal voor duurzame (en vooral voor zeer duurzame bomen), en het feit dat het daardoor lang duurt vooraleer de duurzame bomen rendabel worden, kan als een ernstig nadeel aanzien worden.

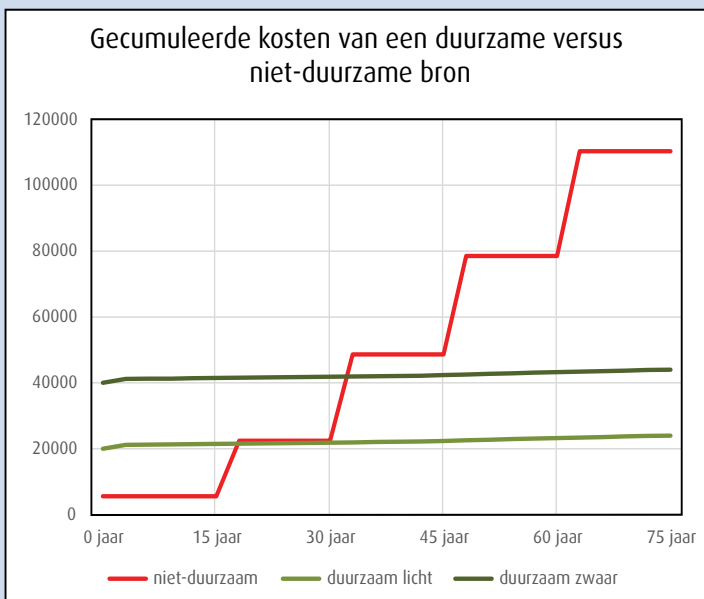
Dit kan op de volgende manieren aangepakt worden:

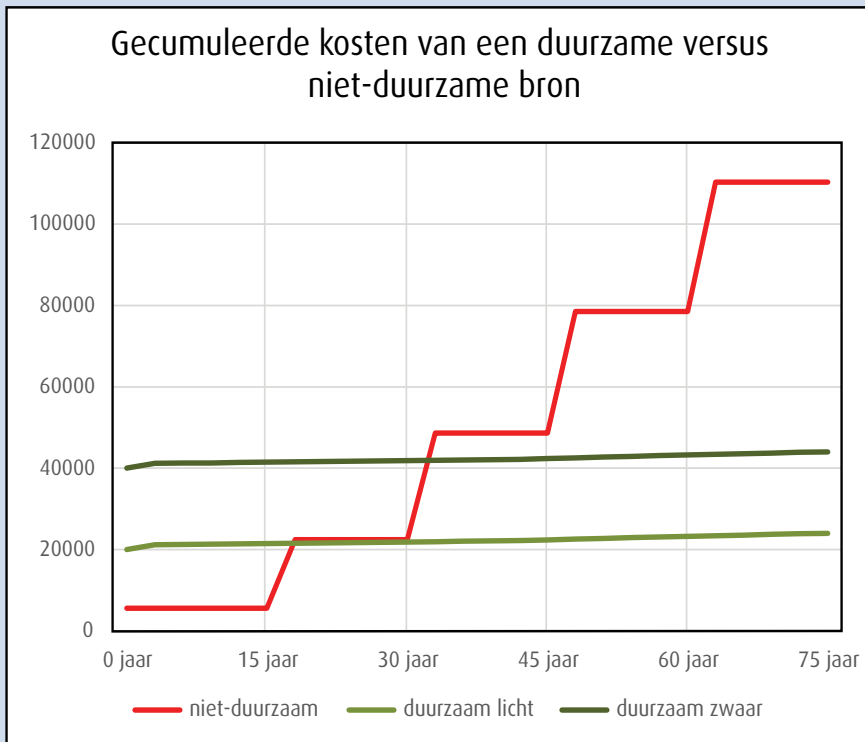
- kostenbewust ontwerpen;
- starten met pre-duurzame bomen;
- gebruikmaken van dragers en ondersteuners.

Het starten met pre-duurzame bomen

Een boom heeft niet vanaf zijn jeugd de ruimte nodig die hij op latere leeftijd nodig heeft. Voor de boom is het dus geen probleem om hem die ruimte in fasen te geven. Voor de boombeheerders heeft dit als groot voordeel dat de kosten gespreid kunnen worden over verschillende periodes. Om die reden zou men kunnen gaan werken met 'pre-duurzame bomen'.

Uit dit diagram blijkt dat het mogelijk is om tot een (zeer) duurzame boom te komen, en om ook per





Grafiek 4. Gecumuleerde kosten van een pre-duurzame en niet-duurzame boom voor hetzelfde rendement.

periode (behalve de eerste periode, en, enkel bij zwaar verkeer, net niet de vierde periode) toch altijd onder de kosten te blijven van het benodigde aantal niet-duurzame bomen.

In Grafiek 4 is niet alleen de kostprijs per periode weergegeven, maar is de kostprijs van de voorbije periodes telkens meegenomen.

Een boom heeft niet vanaf zijn jeugd de ruimte nodig die hij op latere leeftijd nodig heeft

Enkel in de eerste periode van 15 jaar zijn de kosten van de pre-duurzame boom duidelijk veel hoger dan die van de niet-duurzame boom. Na 15 jaar gaan de totale kosten van de niet-duurzame boom de totale kosten voor de pre-duurzame boom bij licht verkeer ver overstijgen; ze benaderen zelfs al de kosten van de pre-duurzame boom bij zwaar verkeer. Na 30 jaar gaan ze ook deze zeer duidelijk overstijgen.

Op basis van de twee bovenstaande diagrammen, en van het feit dat het rendement van een boom op een goede groeiplaats constant stijgt, kunnen we stellen dat de kosten van een pre-duurzame boom al zeer snel in verhouding zijn met zijn rendement, en dat vanaf 15 jaar een pre-duurzame boom voor licht verkeer duidelijk rendabeler is dan een x-aantal niet-duurzame bomen.

Gebouwen worden steeds groter, terwijl de bomen in de bebouwde omgeving steeds kleiner blijven

* De volledige tekst, inclusief foto's en voetnoten i.v.m. bronvermelding, staat op 'Ecopedia' en kan daar gratis gedownload worden. Zie www.ecopedia.be onder 'Natuur / Bomenbeheer / Planmatig bomenbeheer'.

Omschrijving pre-duurzame boom

Een pre-duurzame boom is een (zeer) duurzame boom in wording. Hij heeft dezelfde eigenschappen als een (zeer) duurzame boom, behalve dat zijn groeiplaats nog niet de grootte heeft die hij uiteindelijk als volwassen boom zal nodig hebben. Hij moet echter wel een groeiplaats hebben die minimaal 50 m² kroonprojectie kan leveren, en kan garanderen dat de boom minstens 50 jaar zal kunnen groeien, en er moet mogelijkheid zijn om de groeiplaats stelselmatig uit te breiden, zodat hij verder zal kunnen evolueren naar een duurzame of zeer duurzame boom. Deze ruimte moet al vanaf de aanplant vastgelegd zijn als uitbreidingszone voor de boom.

In Diagram 2 is per periode van 15 jaar weergegeven wat de kosten zijn van één pre-duurzame boom, en wat de kosten zijn om met niet-duurzame bomen hetzelfde rendement te halen als het rendement van de pre-duurzame boom