

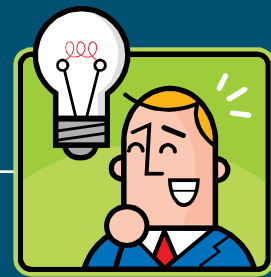
Slim groen



Margareth Hop en Jelle Hiemstra



Programma



- Inleiding: kosten en baten van groen
- *Intermezzo: belangrijke functies van groen*
- Realiseren EF met slim groen
- *Intermezzo: Inventariseren*
 - successen/goede voorbeelden
 - problemen
- Discussie

Kosten en Baten van groen



KOSTEN

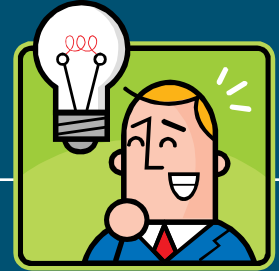
- Geld
- Tijd
- Techniek
- Kennis
- Fouten
-



BATEN

- Water & Lucht
- Stadsklimaat
- Gezondheid
- Waarde vastgoed
- Vestigingsklimaat
- Sociale cohesie
-

Groen Loont: ECOSYSTEEMFUNCTIES



Waardevermeerdering onroerend goed

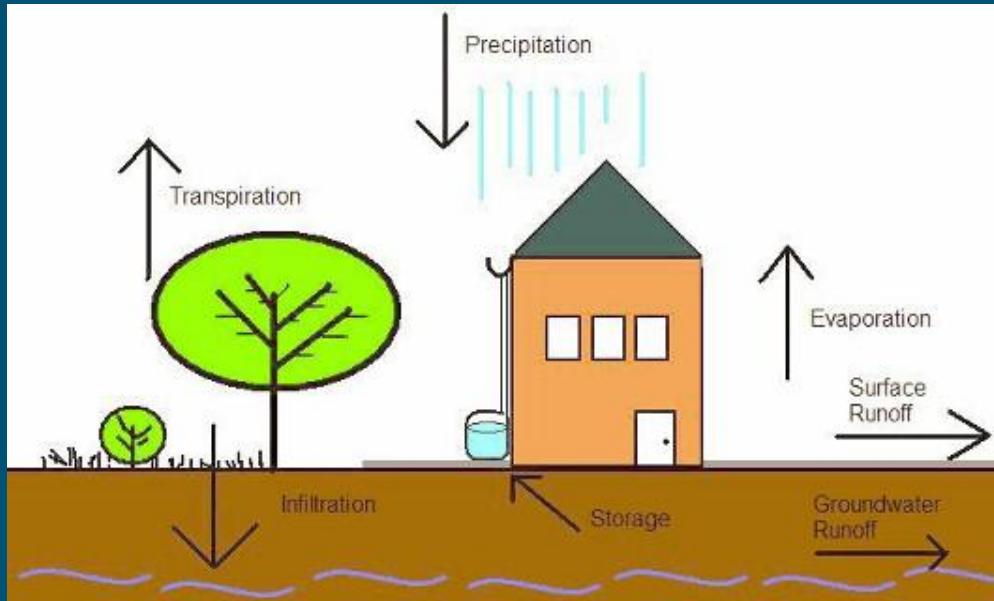


- Huizen bij groen en water zijn meer waard
- Groene bedrijventerreinen zijn aantrekkelijk



Water in de stad

- Waterretentie bij stortbuien
- Aanvullen grondwater
- Waterverdamping
- Waterkwaliteit

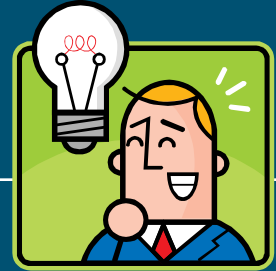


CO₂ Vastleggen, O₂ produceren

- Hoe meer biomassaproductie, hoe meer vastlegging CO₂
 - Hout = lange termijn vastlegging
 - Grote bomen veel meer effect
 - 1 grote beuk = 2000 jonge bomen !
 - 18 kg O₂ per dag = 10 mensen !
- Effect zeer substantieel
 - Publicatie Leicester (UK)
 - Totaal in stad: 231 521 ton C in groen
 - 97% in bomen in openbaar groen
 - Bomen 3.16 kg C/m²
 - Tuinen 0.76 kg C/m²



Ecologie



- Groeiplaats voor wilde planten
- Schuil/nestelplaats voor dieren
- Voedsel voor dieren
- Mogelijkheden voor educatie



Baten van Groen (Ecosysteemfuncties)



■ Omgeving

- Verfraaiing (gewoon mooi)
- Waarde vastgoed
- Vestigingsklimaat
 - wonen
 - werken
- Regenwater
 - vasthouden
 - zuiveren
 - Infiltratie in bodem
- Leefgebied plant & dier

■ Divers

- CO₂ vastleggen
- Voedselproductie

■ Leefklimaat

- Reductie temperatuurextremen
- Geluidsdemping
- Filteren fijnstof uit lucht
- Zuiveren lucht (NO_x, O₃, etc.)

■ Sociale aspecten

- Gezondheid
- Sociale cohesie
- Afname stress
- Verminderen criminaliteit
- Recreatiemogelijkheden
- Educatie
- Bewonersparticipatie

Inventarisatie belang Baten van Groen

stemmen deelnemers workshop (n=28): **belangrijk** (elk 3x)/**niet belangrijk**(1x)

■ Omgeving

- Verfraaiing (gewoon mooi) 20
- Waarde vastgoed 3 / 1
- Vestigingsklimaat 8
 - wonen 1
 - werken
- Regenwater 2
 - Vasthouden 1
 - Zuiveren 1
 - Infiltratie in bodem
- Leefgebied plant & dier 19

■ Divers

- CO₂ vastleggen
- Voedselproductie 2

■ Leefklimaat

- Reductie temperatuurextremen 4/1
- Geluidsdemping 8
- Filteren fijnstof uit lucht 5 / 3
- Zuiveren lucht (NO_x, O₃, etc.) 4 / 4

■ Sociale aspecten

- Gezondheid 2 / 2
- Sociale cohesie 3
- Afname stress 7
- Verminderen criminaliteit 1 / 1
- Recreatiemogelijkheden 1
- Educatie 1
- Bewonersparticipatie 3 / 4

Intermezzo 1: functies van groen

- Welke functies van groen zijn voor u belangrijk

Realiseren EF met goed groen

- Hoe doe je dat dan?
 - Dak- & gevelgroen
 - Bomen in de stad
 - Vaste planten in het openbaar groen
 - Groen en luchtkwaliteit

Realiseren EF met goed groen

- Dak- & gevelgroen



Groene daken



extensief



semi-intensief



intensief

Gevelbegroeiing



- Klimplanten vanuit de grond
- Plantenbakken
- Gevelpanelen



Baten: Levensduur en onderhoud (dak)

- Levensduur van conventioneel dak x 2!
- Minder afval



Baten: Isolatie, energiebesparing

- Vooral zomerisolatie tegen hitte



Baten: Fijnstof en luchtvervuiling

- Fijnstof
- Vluchtige stoffen
- Lagere temperaturen: minder smog
- Geef wind vrij spel: daken en gevels zijn prima



Baten: Water in de stad

- Waterretentie bij stortbuien (substraat, buffer)
- Waterverdamping
- Waterkwaliteit



Efficiëntie zonnepanelen (dak)

- Fotovoltaïsche cellen
- Elke °C boven 25 °C: efficiëntie 0,5% omlaag
- Groendak zorgt voor verkoeling op dak



Baten: ruimtebesparend



Kosten: aanleg & onderhoud

■ Een groendak aanleggen:

- Extensief: 30-100 € / m²
- Intensief: 80-500 € / m²

■ Onderhoud dak van 100 m² per jaar:

- Conventioneel dak: 15 €
- Extensief groendak: 85 €
- Intensief groendak: 660 €



Randvoorwaarden:

- Draagkracht dak voldoende?
- Geveltype geschikt?
- Is er plaats voor (goedkoper) groen op maaiveldniveau?



Kosten: hoe stimuleer je dak/gevelgroen?

- Vaak: kosten voor eigenaar – baten ook voor omwonenden
- Subsidie mogelijk? (gemeente, waterschap, ziektekostenverzekering)
- Of andere steun (hulp, eenvoudige procedures)
- Voorlichting



Kosten: hoe voorkom je risico's?

- Lekkage
- Inbraak
- Brand
- Onkruid en plaagdieren

Te voorkomen: kies voor kwaliteit bij aanleg en onderhoud



Organisatorisch:

Dakgroen is al goed bekend

Met gecertificeerde bedrijven weinig risico

Gevelpanelen zijn nog volop in ontwikkeling

Risico op kinderziektes is aanwezig

Realiseren EF met goed groen

-
- Bomen in de stad
-
-





Bomen in de stad → Bomen in de straat

- Zeer specifiek gebruik
- Onnatuurlijke omgeving
- Veel soorten/cultivars
- Diverse functies



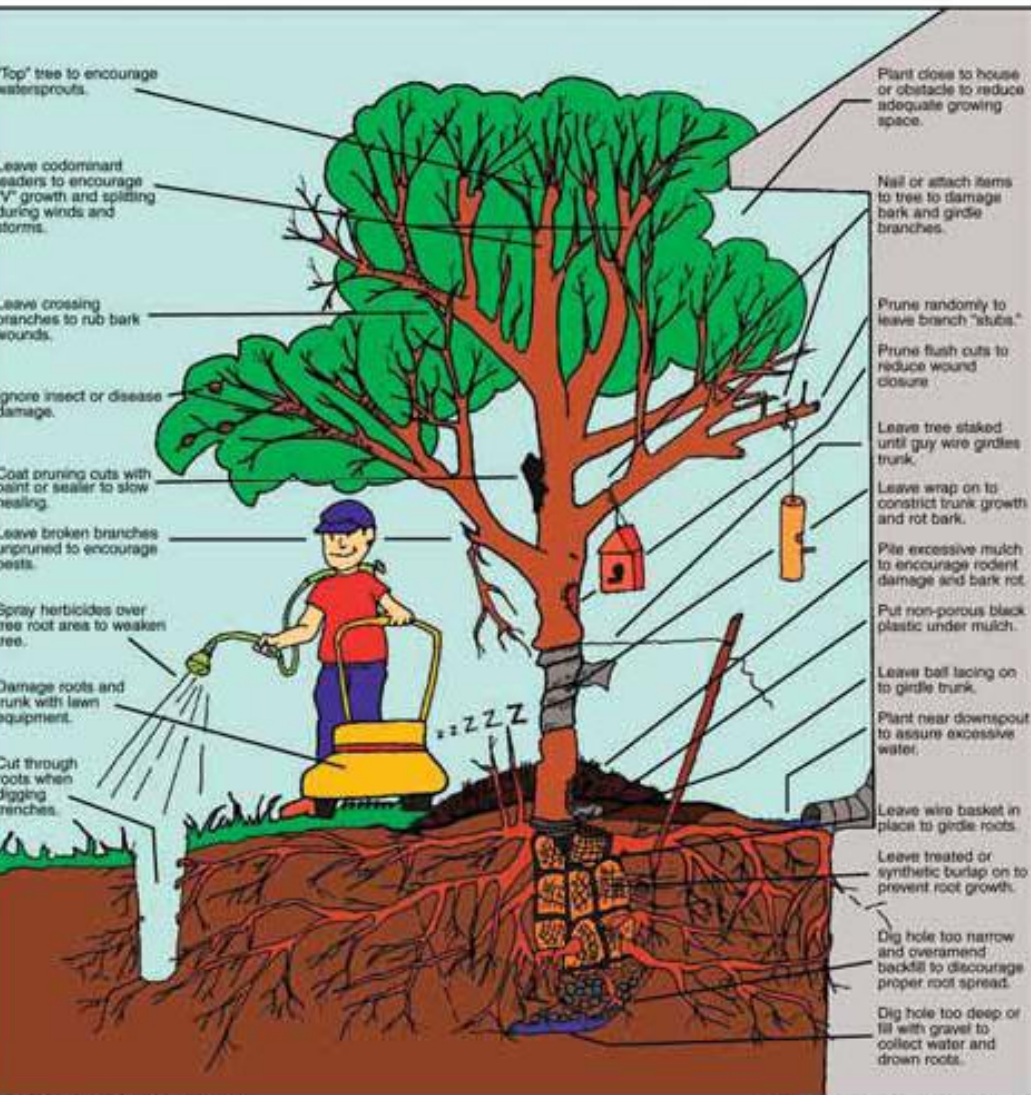
→ Juiste boom op juiste plaats



HOW TO KILL A TREE



Few residential trees die of "old age." Mechanical damage and improper tree care kill more trees than any insects or diseases. Avoid making the tree-damaging mistakes shown in the diagram below!



Er kan veel fout gaan

- Tijdens de groei
 - Vandalisme
 - Invloed verkeer
 - Graafwerkzaamheden
 - Ondeskundig/geen beheer
- Ontwerp en aanleg
 - Niet geschikte standplaats
 - Bodem
 - Ruimte
 - Verkeerde boom
 - Soort t.o.v. groeiplaats
 - Functie

Juiste boom op de juiste plaats

- Evenwicht 3 aspecten:
 - Groeiplaats (bodem en klimaat): mogelijkheden
 - Functie: wat verwacht
 - Plant: eigenschappen
- Randvoorwaarden beheer:
 - Technische mogelijkheden
 - Kosten: onderhoudsarm

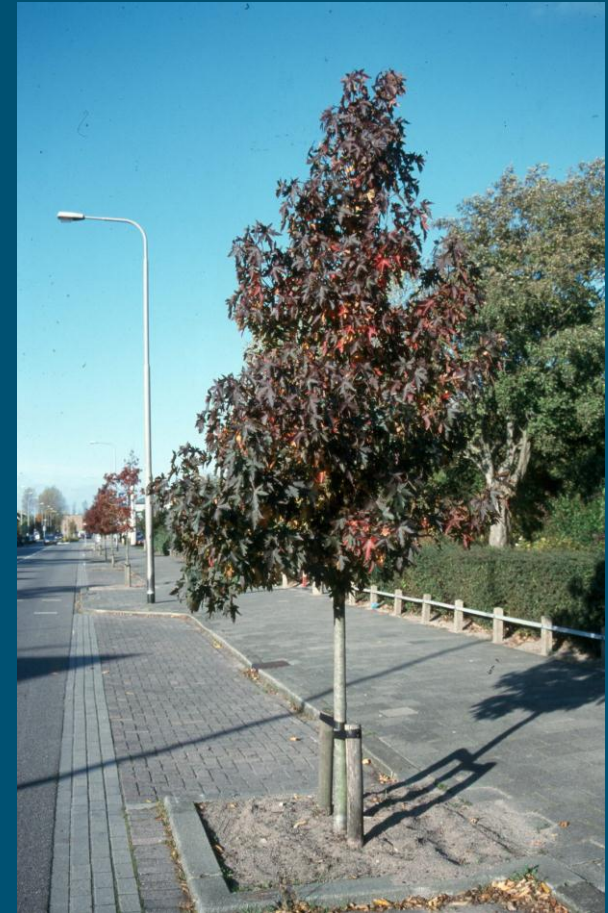
Gebruikswaarde onderzoek laanbomen

■ Start in 1995

- Samenwerking producenten en gebruikers
- Uitvoering: PPO, Naktuinbouw en Schalklinde10
- Financiering: Produktschap Tuinbouw

■ Doelen

- Vaststellen toepasbaarheid “nieuwe” laan- en straatboomselecties.
- Kennisoverdracht aan producenten en afnemers.



Aanpak

- Bomen geplant
 - in stedelijk gebied
 - op referentieterreinen
- Waarnemingen
 - Vast schema; 5x in 7 jaar
 - Groei: h en d
 - Ontwikkeling kroon en stam
 - Onderhoudsbehoefte / aantastingen
- Vergelijking resultaten
 - verschillende locaties
 - oudere locaties
- Literatuur onderzoek
- Internationale samenwerking
 - GALK-AK Stadtbäume



Bomen en waarnemingen

- 17 gemeentes
 - Plantinstructie
 - (half)verharding
 - Minstens 6 bomen
- 3 referentie terreinen
 - Zeewolde
 - (Zundert)
 - (Boskoop)
- Bomen geplant
 - Circa 2000
 - 75 soorten/cultivars
- Oudere beplantingen
 - Circa 2000 locaties





Search bar with a dropdown menu showing the Dutch flag and a 'Zoek' button.

Straatsbomen / Bekijk ze op locatie

[straatsbomen \(home\)](#) > [bomen in het onderzoek](#)

- Bomen in het onderzoek**
 - Soortbeschrijvingen
- Publicaties
- Verwante projecten
- Oproep: Werk mee aan het onderzoek
- Samenwerking
- Links
- Contact
- Nieuw op de site

Bomen in het onderzoek

Namen en locaties

De volgende straat- en laanbomen zijn in verschillende gemeenten aangeplant. klik op de naam van de boom of de gemeente voor meer informatie.

- | Bomen |
|--|
| Acer buergerianum |
| Acer campestre 'Green Column' |
| Acer campestre 'Huibers Elegant' |
| Acer campestre 'Queen Elizabeth' |
| Acer freemanni 'Celzam' CELEBRATION |
| Acer platanoides 'Autumn Blaze' |
| Acer platanoides 'Fairview' |
| Acer platanoides 'Farlake's Green' |
| Acer pseudoplatanus 'Bruchem' |
| Acer pseudoplatanus 'Wilhelmina' |
| Acer rubrum 'Franksred' RED SUNSET |
| Acer rubrum 'Karpick' |
| Acer rubrum 'October Glory' |
| Acer rubrum 'Scanlon' |
| Aesculus carnea 'Plantierensis' |
| Aesculus hippocastanum 'Pyramidalis' |
| Ailanthus altissima |
| Alnus glutinosa 'Pyramidalis' |
| Alnus subcordata 'Oberon' |
| Amelanchier arborea 'Robin Hill' |
| Betula albosinensis 'Fascination' |
| Carpinus betulus 'Columnaris' |
| Celtis australis |
| Cercidiphyllum japonicum |
| Cornus controversa |
| Cornus mas |
| Fagus sylvatica 'Dawyck Gold' |

Gemeenten
Alphen aan de Rijn
Amsterdam
Beuningen
Beuningen/ Ewijk
Beuningen/Winsser
Bunnik

straatbomen / Bekijk ze op locatie

straatbomen (home) > bomen in het onderzoek

Bomen in het onderzoek

Acer buergerianum

Ga naar de [soortbeschrijving](#).

Overzicht locaties:

1: Graaf Hermanstraat Cuijk



2: Kon. Wilhelminastraat (Randwijk) verwijderd (2010) Overbetuwe



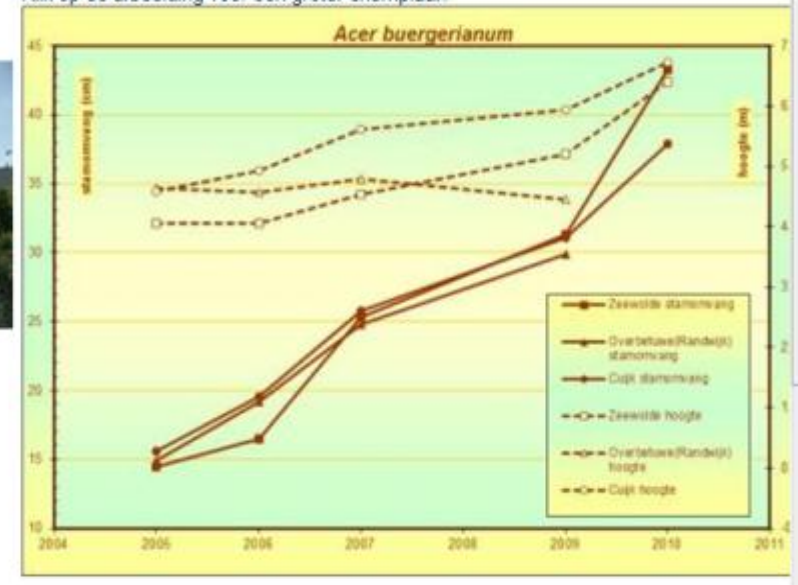
3: Vermeerderingstuin Nederland Zeewolde



[Terug naar bomenlijst](#)

Groeicurve

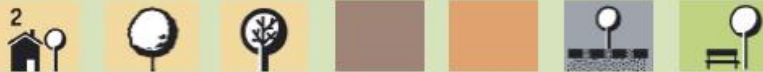
Klik op de afbeelding voor een groter exemplaar.



Acer buergerianum



Randwijk (Overbetuwe), Kon. Wilhelminastraat, zomer 2008, 3 jaar na het planten.



Gebruikswaarde: *Acer buergerianum* (Drietandesdoorn) is een vrij kleine boom met een brede, snel groeiende kroon. Vanwege de brede kroon en de noodzaak tot (veel) onderhoud om te komen tot een doorgaande top is deze soort meer geschikt voor parken en tuinen dan als straatboom.



Herfstbeeld jonge boom

Detail blad en vruchten

Afladderende schors

Beschrijving

- Hoogte:** 8-10 m. In Nederland wordt maximum hoogte (20 m) niet bereikt.
Kroon: aanvankelijk rond, op oudere leeftijd breder en meer schermvormig; takken vrij slap. Kroonvorm ook afhankelijk van kroon.
Blad: drielobbig ("Drietandesdoorn"), 2,5-6 cm breed; lobben met spitse top; in zomer glanzend groen en in de herfst oranje tot geel verkleurend.
Bloemen: bloeit in mei met talrijke geelwitte bloemen in schermvormige bloeiwijzen.
Vruchten: kort gevleugelde zaden (2,5 cm), met twee bijeen.
Herkomst: botanische soort die van nature voorkomt in het oostelijk deel van China.
Overig: mooi afladderende schors draagt bij aan de sierwaarde.

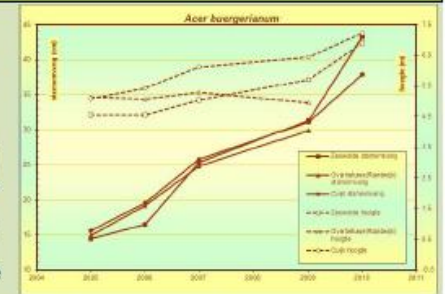
Groeiplateausen

- Grondsoort:** kan op alle grondsoorten, maar voorkeur voor losse voedzame bodem.
Vochtvoorziening: gemiddelde waterbehoefte; niet te droog en niet te nat.
Windgevoeligheid: behoorlijk windgevoelig; veel takval bij harde wind.
Overig: niet geschikt voor kustgebied.

Gebruik

Gebruikswaarde

Acer buergerianum is voor het onderzoek geplant in Cuijk, Randwijk en Zeewolde. In Cuijk (in bomenzand op humeus zand) in een smalle beplantingsstrook zijn de kronen bij aanplant geheel gesnoeid tot op korte afstand van de stam. De hergroei was zeer goed. Ondanks dat de kronen door middel van jaarlijkse snoei smal zijn gehouden geven uitzakkende takken aan het eind van elk groeiseizoen overlast en blijkt de soort niet windvast. Ook blijft de variabiliteit van de kronen zeer groot. In zowel Randwijk (riverklei) als Zeewolde (jonge zeekle) kunnen de bomen vrij uitwortelen en zijn de kronen bij aanplant niet gesnoeid, met als gevolg zeer breed en wild uitgroeiende kronen. Op beide locaties bleken de bomen gevoelig voor aantasting door *Nectria* en vanaf het derde seizoen werd veel dood hout in de kronen gevormd. Dit leidde in Randwijk in veel gevallen tot volledige uitval van de bomen (*Nectria*). Deze bomen zijn inmiddels verwijderd. Tevens bleek op deze locaties dat *A. buergerianum* moeilijk een doorgaande harttak vormt.



Onderhoud

Erg onderhoudsgevoelig door de noodzaak tot regelmatige snoei vanwege wilde groei en ziektegevoeligheid.
Ziekten en plagen
 Erg gevoelig voor *Nectria* op dood hout; daarnaast gevoelig voor *Verticillium* verwelking.

De juiste plant op de juiste plaats

- Beste resultaat
- Minste arbeid (onderhoud)
- Geen onnodige kosten
- Meest duurzaam (minste energie, water, etc.)

→ Bomen: www.straatbomen.nl

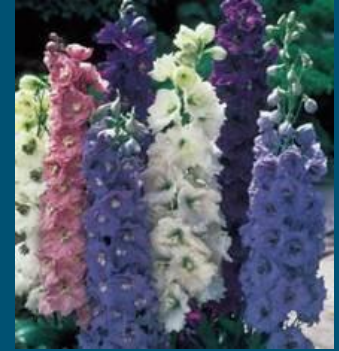


Realiseren EF met goed groen

-
-
- Vaste planten in het openbaar groen
-

Wat zijn vaste planten voor openbaar groen?

Niet:



Maar:

Baten van groen voor de stad

- Regenwaterafvoer
- Verlagen zomerse piektemperaturen
- Luchtzuivering, o.a. van fijn stof
- Geluidsdemping
- Psychologische en sociale effecten
- Opwaarderen waarde vastgoed
- Verhogen biodiversiteit



Baten specifiek van vaste planten

- Veel variatie op klein oppervlak
- Sterke invloed op welzijn
- Past overal, voor aanpak problemen bij de bron
- Onkruidonderdrukking



Vaste planten verhogen de kwaliteit van groenelementen



Wat is zo bijzonder aan vaste planten?

- Snel bodembedekkend
- Langlevend
- 1 x per jaar maaien
- Lage mestbehoefte
- Bladblazen hoeft niet



Vaste planten slim inzetten

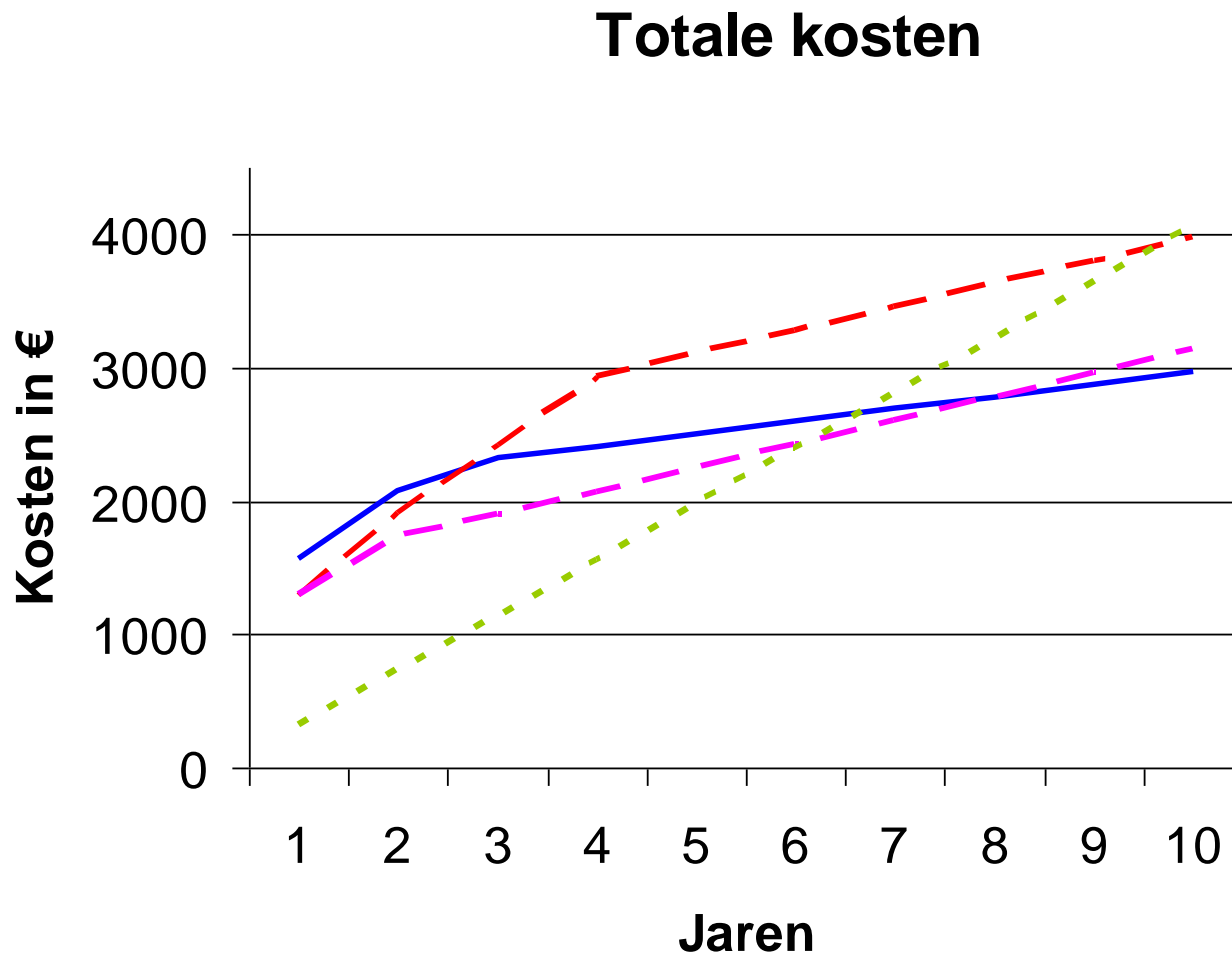
- Vooral op A-locaties en in woonwijken



Vaste planten functioneel inzetten



De kosten van vaste planten



Kosten over 10 jaar:

(elk voor 100 m²)

Vaste planten: € 3050

Heesters (max): € 4150

Heesters (min): € 3300

Gazon: € 4060

Succesfactoren

- Kostenbesparing wordt op de lange termijn bereikt (8-10 jr)
- De juiste plant op de juiste plaats
- Beplanting past bij
 - Gewenst eindbeeld
 - Kennisniveau van de onderhoudsploeg



Succesfactoren (2)

- Vakkundige aanleg
- Vooral het eerste jaar goed verzorgen
- Stimuleer informatie uitwisseling tussen bedrijven en gemeentes
- De belangrijkste succesfactor: continuïteit in de aansturing voor behoud en verbetering vakkennis



Realiseren EF met goed groen

-
-
-
- Groen en luchtkwaliteit

Belangrijkste luchtvervuilende stoffen

- Fijnstof (PM₁₀, PM_{2,5} en kleiner)
- Stikstofoxiden (NO_x)
- Ozon (O₃)
- Vluchtige Organische Stoffen (VOS)
- Kooldioxide (CO₂) > niet giftig; wel broeikaseffect



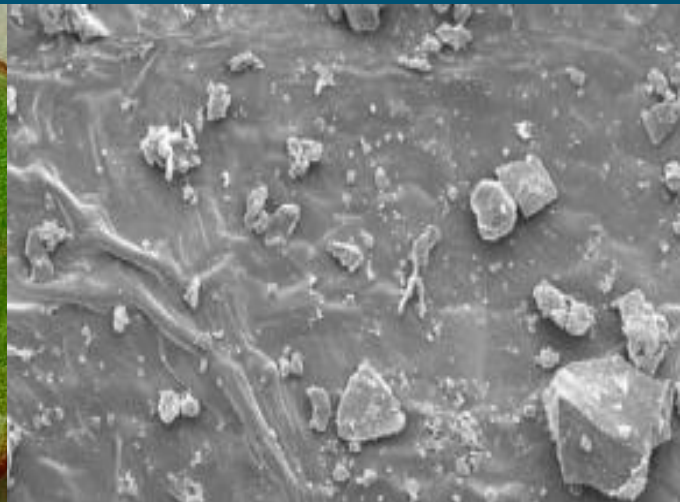
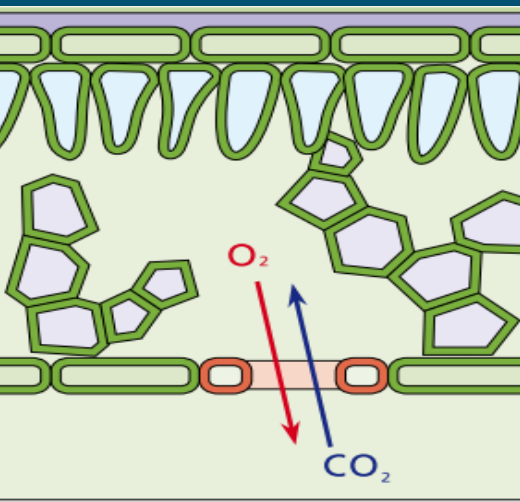
Hoe kun je luchtvervuiling verminderen?

- Vermindering vervuiling bij de bron
(filters, schonere brandstof, etc.)
- Stimuleren milieuvriendelijke methoden
(openbaar vervoer, elektrische auto's, etc.)
- Inzetten van groen
(additionele methode)



Hoe verwijderen planten luchtverontreiniging?

- Opname via huidmondjes (in het blad) > NO_x en O₃
- Via waslaag (cuticula) > VOS
- Afzetting op bladoppervlak > PM₁₀



Factoren die wegvangcapaciteit bepalen

- Concentratie vervuilende stoffen
bij hoge concentratie meer opname
- Type vegetatie
bomen en heesters het meest effectief
hoe meer volume hoe meer filterend vermogen
- Planteigenschappen



Planteigenschappen i.r.t. opname luvo

Voor Fijnstof

- Naalden beter dan blad
- Bladhoudend positief
- Beharing of kleverigheid positief

Voor VOS

- Dikke waslaag positief
- Veel schaduw op parkeerplaatsen positief
(vermindering verdamping uit tanks)

Voor Stikstofoxiden

- Blad beter dan naalden
- Groot blad positief
- Beharing negatief

Voor CO₂

- Alleen houtige gewassen op langere termijn effectief
(i.v.m. langdurige vastlegging CO₂ in hout)

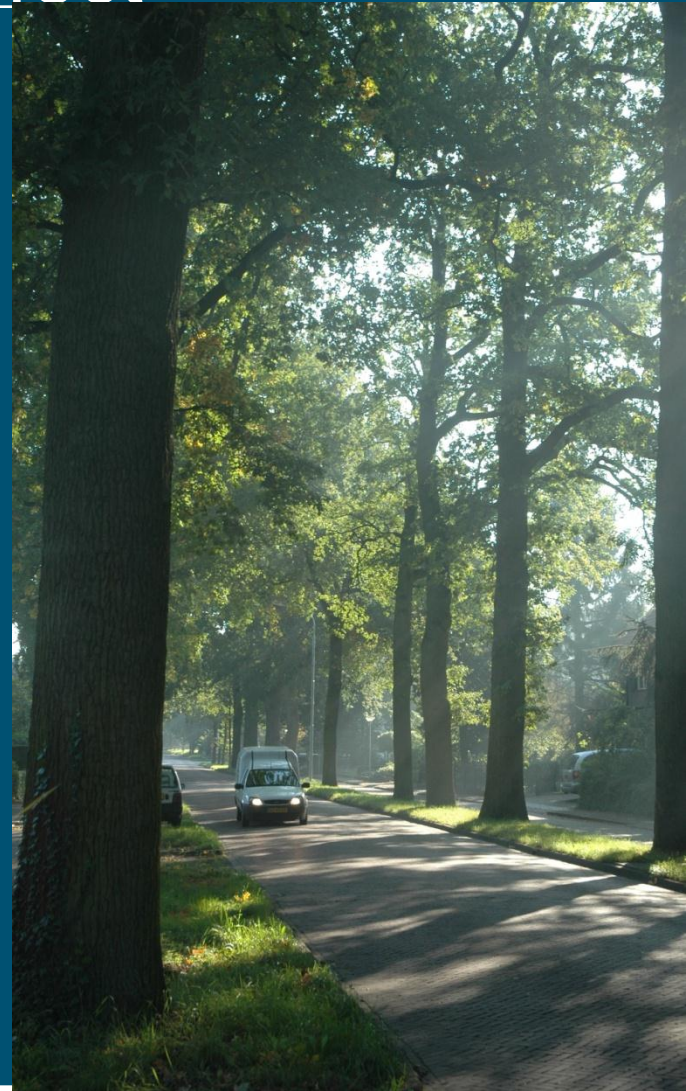


PPO heeft soorttabellen samengesteld

Botanische naam	Hoofd groep	PM₁₀	NO_x & ozon	CO₂
<i>Abies grandis</i>	B/C	+++++	+	+++++
<i>Abies procera / veitchii</i>	B/C	+++++	+	+++
<i>Acer campestre</i>	B	++	+++	+++
<i>Acer cappadocicum</i>	B	++	+++	+++++
<i>Acer freemanii / negundo</i>	B	++	+++	+++
<i>Acer platanooides</i>	B	++	+++++	+++++
<i>Acer pseudoplatanus</i>	B	++	+++++	+++++
<i>Acer rubrum</i>	B	++	+++	+++++
<i>Acer saccharinum</i>	B	++	+++++	+++++
<i>Aesculus hippocastanum / ×carnea / flava</i>	B	++	+++++	+++++
<i>Aesculus pavia</i>	B	+	+++	+++
<i>Ailanthus altissima</i>	B	+	+++++	+++++
<i>Alnus</i> spp.	B	++	+++	+++
<i>Amelanchier arborea</i>	B	+	+++	++

Pas op voor “Groene tunnel effect”

- Vegetatie dempt windsnelheid en toevoer verse lucht
- Vlak bij vervuilingsbron kan dit leiden tot opeenhoping vervuilende stoffen
- Vooral ook in combinatie met (hoge) bebouwing aan weerszijde straat



Aanleg en onderhoud

- Rekening houden met soortkeuze
- Goede snoei en dunning voor optimale porositeit
- Voorkom “groene tunnel effect”



Eindconclusie

Groen voor verbeteren luchtkwaliteit is aantrekkelijke *toevoeging* gebruikswaarde



Intermezzo 2: Benutten van functies groen

- Inventarisatie ervaringen en meningen
 - Successen / goede voorbeelden
 - Problemen

Intermezzo 2: successen bij benutten functies groen

■ Technisch:

- Gebruik vaste planten in openbaar groen: 5x
- Overleg (ontwerp, aanleg, beheer/gemeente, aannemer, leverancier): 3x
- Waterbeheer: 3x
 - Aanleg wadi: snel in tijd en goedkoper dan leidingen
 - Natuurlijker waterbeheer → evenwicht → minder plantengroei
 - Groene daken als middel om water vast te houden
- Geslaagde projecten
 - Ondergrondse boomconstructies centrum Apeldoorn
 - Herinrichting Hoofdstraat Bunnik; wijk het Ven in Veghel
 - Roteb Rotterdam verzorgt 1000 plantenbakken
 - Klimaatbosjes Nieuwkoop

■ Financieel:

- Grote subsidieprojecten als “Boer plant Boom”
- Openstelling monumentale tuin in centrum Eindhoven: inkomsten eigenaar

■ Sociaal:

- Zelfbeheer
 - Bikkershof Utrecht: 24 jaar; maar in Soest na 5 jaar succes, opgezeed vanwege gebrek aan waardering

Intermezzo 2: problemen bij benutten functies groen

■ Technisch: 9x

- Verkeerde soortkeuze (i.r.t. groeiplaats, beheer, functie): 5x
- Ontbreken/afname kennis en vakmanschap: 2x
- Verkeerd beheer: 2x
 - Laat uitlopende vaste plant: sociale werkvoorziening schoffelt alle punten eraf
 - Inzet maaibalk voor heesterbeheer → aanslag op functie

■ Financieel: 4x

- Baten en lasten niet op zelfde plaats: verdelingsprobleem
- Illusie dat ontwikkelen groen alleen kan als rood geld verdient
- Budgetten voor dak- en gevelgroen ontoereikend bij uitvoer
- Afnemende subsidiemogelijkheden voor zelfbeheer

■ Sociaal: 4x

- Slecht voorbeeld 2x: geen onderhoud, beplanting veel te laat aanbrengen
- Ontbreken acceptatie bij bewoners (inheemse kruiden in berm)
- Burgerparticipatie → buurt ziet het als zijn eigendom → weert anderen

Bedankt voor uw medewerking!

Verslag van de dag via internet

Verdere informatie:

- www.ppo.wur.nl
- www.degroenestad.nl
- www.groenweb.nl

© Wageningen UR

