

De flora van het Urbaan district

Ton Denters (Veemkade 1106, 1019 BZ Amsterdam)

The flora of the "Urban district"

The urban areas in the Netherlands can be considered as a separate flora district; the so-called "Urban district". It consists of large stony areas, with a "steppe"-like environment and a deviant climate. Characteristic for urban areas are often disturbed and trampled communities of ruderals and pioneers which are mostly dominated by species with a cosmopolitan distribution. Even more specific is the large number of thermophilic species, among which are a remarkable number of neophytes. Furthermore cities provide accomodation for wall vegetation. Plant species that show a strong preference for the urban environment are listed in Species list 1. The species that occur in the cities, but also in other areas in the Netherlands are listed in Species list 2. The Urban district comprises in any case all city centres, the larger ports and industrial areas (e.g. Rijnmond and IJmond), large railway yards and walls covered with vegetation.

Inleiding

Er is geen land in Europa dat zo verstedelijkt is als Nederland. In de randstad bestaat maar liefst een vijfde van het oppervlak uit steen en asfalt. Merkwaardig genoeg is er in veel landen om ons heen meer kennis over de stedelijke ecologie dan bij ons. Ook aan de stedelijke flora is in ons land relatief weinig aandacht besteed. Dat in tegenstelling tot veel Europese steden, waar de stadsflora al vanaf de jaren zeventig in de belangstelling staat. Vooral Midden-Europese steden zijn grondig onder de loep genomen, zoals Keulen, Dortmund, Duisburg, Münster, Berlijn, Zürich, Danzig, Warschau, Poznan en Łódz, en daarbuiten onder meer Londen en Rome.¹ Uit deze buitenlandse inventarisaties en studies is gebleken dat de flora van het stedelijke gebied een geheel eigen identiteit bezit. De flora wijkt sterk af van die in de directe omgeving, terwijl er tussen de flora van de diverse steden opmerkelijke overeenkomsten bestaan.²

Sinds kort kunnen ook diverse Nederlandse steden in de beschouwingen worden betrokken. In veel van onze steden is de muurflora nauwgezet in kaart gebracht. Daarnaast is de stadsflora van enkele van onze steden in zijn geheel geïnventariseerd, in het bijzonder Amsterdam.³

Stedelijke flora nader getypeerd

De flora van stedelijk Nederland blijkt, net zoals de stedelijke flora van diverse buitenlandse steden, verrassend soortenrijk te zijn.⁴ Ook het aantal kritische en zeldzame soorten is opvallend groot. Illustratief daarbij is de Amsterdamse flora die ruim 800 soorten omvat, waaronder 70 Rode-Lijstsoorten en diverse wettelijk beschermde soorten.⁵ Vooral de stadsrandgebieden en extensief gebruikte stadsgebieden zijn relatief soortenrijk. Doorgaans neemt de variatie richting de binnenstad af, maar tegelijkertijd neemt het aantal soorten, dat als typisch stedelijk kan worden aangemerkt, toe.

Het stedelijk gebied, en in het bijzonder het binnenstedelijke deel, kan het best als cultuursteppe worden omschreven.^{6 7} Hierin overheersen soorten van open, sterk dynamische gemeenschappen, die relatief hoge temperaturen en grote droogte kunnen verdragen. Het betreft vooral eenjarige en/of concurrentiekrachtige hemicryptofyten, die deel uitmaken van tredplanten-, ruderales en pioniersgemeenschappen.⁸

Soorten die zich in het stedelijk gebied thuisvoelen behoren veelal tot de zogenaamde "stress-tolerante ruderalen".^{9 10} Deze soortengroep is aangepast aan de dynamische omstandigheden die zich in de stad voordoen. Ze hebben meestal een korte levenscyclus, hebben effectieve verspreidingsmechanismen en zijn meestal letterlijk taai dankzij (half)houtige, liggende stengels, die beschadiging goed verdragen. Door de stedelijke verstoring worden deze soorten bevoordeeld en laten andere het afweten. In de stedelijke cultuursteppe liggen voor deze soorten nog veel potentiële groeiplaatsen letterlijk 'braak'.

Kosmopolieten

In het stedelijk gebied domineren vooral soorten met een kosmopolitisch areaal (Tabel 1). Juist deze kosmopolieten zijn typische stress-tolerante ruderalen, die in hoge mate het aanzien van de stedelijk flora bepalen. Zij komen van oorsprong uit milieus met vergelijkbare extreme, steppe-achtige groeiomstandigheden.

Tabel 1. Vijftien beeldbepalende soorten in het binnenstedelijk gebied van Amsterdam met een kosmopolitisch areaal.

<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Epilobium ciliatum</i>	<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	<i>Sisymbrium officinale</i>
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Matricaria discoidea</i>	

Stadsafhankelijke soorten: urbane soorten of urbicolen – Soortenlijst 1

Naast deze kosmopolieten biedt het stedelijk gebied meer specifiek ook onderdak aan allerlei warmteminnende (zogenaamde thermofiele) en vorstgevoelige soorten. Deze zijn 'uitgesproken' urbaan, omdat zij meer dan de eerstgenoemde groep gebonden zijn aan het stedelijk milieu en daarbuiten nagenoeg ontbreken. Ook de muurplanten behoren tot de groep kenmerkende stadsbewoners. Zij zijn 'fysiek' aan stadsbiotopen gebonden, in het bijzonder aan oude muren. Daarnaast zijn veel muurplanten – als warmteminnaars – afhankelijk van het stedelijk klimaat.

Samen vormen deze 'urbane afhankelijke soorten' de 'kensoorten' van het stedelijk gebied (met behulp van FLORBASE is de mate van 'afhankelijkheid' bepaald).¹¹ Door Wittig et al. zijn dergelijke kensoorten urbanofielen genoemd. Om taalkundige redenen is het echter juist om van urbicolen te spreken.^{12 13}

Soortenlijst 1. Stadsafhankelijke soorten: urbane soorten of urbicolen. Soorten die sterk aan urbane biotopen zijn gebonden, en daarbuiten nagenoeg ontbreken of aanmerkelijk schaarser zijn (bepaald aan de hand van FLORBASE -2d). Veel soorten komen van nature voor in warme tot zeer warme gebieden en hebben een hoog 'temperatuurgetal' van (6) 7 of hoger. Tot deze groep behoren ook soorten die regelmatig verwilderen of adventief voorkomen.

Ailanthus altissima, *Amaranthus albus*, *Amaranthus blitum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Ammi majus*, *Antirrhinum majus*, *Apera interrupta*, *Arabis hirsuta* subsp. *sagittata*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Asplenium rutamuraria*, *Asplenium scolopendrium*, *Asplenium trichomanes*, overige *Asplenium*-soorten, *Buddleja davidii*, *Catapodium rigidum*, *Centranthus ruber*, *Cerastium pumilum*, *Ceterach officinarum*, *Clinopodium calamintha*, *Corispermum intermedium*, *Cymbalaria muralis*, *Cystopteris fragilis*, *Digitaria sanguinalis*, *Diplotaxis muralis*, *Eragrostis minor*, *Eragrostis pilosa*, *Erigeron karvinskianus*, *Erysimum cheiri*, *Ficus carica*, *Fumaria muralis*, *Geranium lucidum*, *Geranium purpureum*, *Geranium rotundifolium*, *Gymnocarpium robertianum*, *Herniaria hirsuta*, *Hieracium amplexicaule*, *Hirschfeldia incana*, *Holosteum umbellatum*, *Lactuca virosa*, *Lamarckia aurea*, *Lagurus ovatus*, *Lathyrus latifolius*, *Leonurus cardiaca*, *Lepidium ruderales*, *Lepidium virginicum*, *Leucanthemum paludosum*, *Lobularia maritima*, *Lythrum hyssopifolia*, *Nicandra physalodes*, *Orobanche hederaceae*, *Oxalis corniculata*, *Panicum miliaceum*, *Parietaria judaica*, *Parietaria officinalis*, *Petrorhagia prolifera*, *Phalaris canariensis*, *Phytolacca esculenta*, *Platanus hispanica*, *Poa compressa*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Polypogon monspeliensis*, *Portulaca oleracea*, *Pseudofumaria alba*, *Pseudofumaria lutea*, *Sagina apetala*, *Saponaria ocymoides*, *Senecio vulgaris* var. *hybernicus*, *Setaria pumila*, *Sisymbrium loeselii*, *Sisymbrium orientale*, *Solanum nigrum* subsp. *schultesii*, *Sorghum halepense*, *Tragopogon dubius*, *Veronica filiformis* en *Vulpia myuros*.

Stadsminnende soorten – Soortenlijst 2

Tenslotte herbergt het stedelijk gebied soorten die niet exclusief urbaan zijn, maar in zekere mate wel karakteristiek zijn voor de stedelijke flora. Het gaat daarbij om warmteminnende soorten die voorkomen in ruderales biotopen in het stedelijk gebied, maar ook in het kustgebied, langs de grote rivieren en in Zuid-Limburg.

Nieuwe stedelijke soorten

De flora van ons land is bepaald niet statisch. Er verdwijnen soorten, maar er verschijnen ook steeds weer nieuwe soorten. De nieuwe soorten zijn afkomstig uit alle werelddelen, en stammen doorgaans uit ruderales gemeenschappen. Veel

Soortenlijst 2. Stadsminnende soorten. Voor het urbane gebied typerende soorten, maar tegelijkertijd ook min of meer voor andere floragebieden (bepaald aan de hand van FLORBASE -2d). Vooral de overlap met het renodunaal-, fluviatiel district en in mindere mate het Zuid-Limburs district is opvallend. Veel soorten komen van nature voor in warme tot zeer warme gebieden en hebben een hoog 'temperatuurgetal' van (6) 7 of hoger.

Arabis arenosa, *Ballota nigra* subsp. *foetida*, *Ceratochloa carinata*, *Chaenorhinum minus*, *Chelidonium majus*, *Clematis vitalba*, *Corrigiola litoralis*, *Datura stramonium*, *Diploxys tenuifolia*, *Epilobium ciliatum*, *Erigeron annuus*, *Galinsoga quadriradiata*, *Gnaphalium luteo-album*, *Herniaria glabra*, *Hordeum murinum*, *Impatiens parviflora*, *Lactuca serriola*, *Linaria repens*, *Melilotus alba*, *Melilotus officinalis*, *Mycelis muralis*, *Oenothera erythrosepala*, *Onopordum acanthium*, *Rapistrum rugosum*, *Senecio inaequidens*, *Senecio viscosus*, *Sisymbrium altissimum*, *Solidago gigantea*, *Tanacetum parthenium*, *Verbascum thapsus*, *Verbena officinalis* en *Vicia villosa*.

soorten hebben in het voetspoor van menselijke activiteiten ons land bereikt en zich gevestigd in door mens verstoorde en met voedingsstoffen verrijkte gemeenschappen.^{14 15}

Van oorsprong kent ons land weinig ruderaal soorten, de meeste soorten zijn dan ook niet oorspronkelijk indigeen. Een aantal van hen is overigens allang geleden ingeburgerd geraakt, sommigen ver vóór 1500 (zogenaamde *archeofyten*). Tot de oudste ruderaal elementen behoort bijvoorbeeld *Artemisia vulgaris*, die zich in ons land al voor de bronstijd vestigde.

In de loop der tijden is zowel het aantal als het aandeel ruderaal soorten in ons land flink toegenomen, en nog steeds dienen zich nieuwe ruderaal soorten aan. Sinds 1500 zijn er in ons land ruim 175 nieuwe, merendeels ruderaal soorten aan onze flora toegevoegd.¹⁶ Veel van deze 'nieuwelingen' (zogenaamde *neofyten*) vestigden zich in pioniervegetaties en in ruderaal vegetaties van overblijvende planten op open standplaatsen. Daarentegen zijn er nauwelijks neofyten in relatief goed ontwikkelde ongestoorde, natuurlijke vegetaties (climaxgemeenschappen) terechtgekomen.¹⁴

Uit een vergelijking van de Flora van Nederland uit 1962 (Van Oostroom) en die van 1996 (Van der Meijden) blijkt dat in ons land de laatste dertig jaar circa 70 nieuwe soorten zijn ingeburgerd. Gemiddeld zijn dat twee inburgeringsgevallen per jaar. Dit is aanzienlijk meer dan het gemiddeld aantal inburgeringen over de periode vanaf 1500 (1500–1996). Voor deze periode (met 175 nieuwe soorten) geldt een gemiddelde van één inburgeringsgeval per drie jaar. In de laatste dertig jaar is het tempo waarmee neofyten opduiken en inburgeren derhalve met een factor zes toegenomen. Eenzelfde trend is in enkele van de ons omringende landen waargenomen.²

Relatief veel neofyten zijn ingeburgerd geraakt in het rivierengebied (F) (vooral rivieroevers), in het kustgebied (Du/R) en in het stedelijk gebied (Ur) (Tabel 2). In deze gebieden zijn veel open ruderaal gemeenschappen te vinden, met zeer dynamische groeiomstandigheden in sterk met voedsel verrijkte milieus. Hier is de concurrentie van inheemse soorten geringer en de kans van slagen voor neofyten overeenkomstig groter.

Tabel 2. Verdeling van 'recente' neofyten (1962–1996) over diverse plantengeografische districten.

Urban district	53%
Fluviatiel district	20%
Duindistrict (inclusief Renodunaal)	12%
Overig	15%

Warmteminnende soorten in opmars

Verreweg de meeste van de 70 'recente' neofyten komen uit gematigd warme streken, met veelal dezelfde klimatologische omstandigheden als in onze contreien. Het mediterrane gebied levert met 40% de hoofdmoot, Noord-Amerika en Centraal-Europa & West-Azië volgen met 25% en 17% (Tabel 3).

Tabel 3. Herkomst van de 'recente' neofyten (1962–1996).

Mediterraan gebied	40%
Noord-Amerika	25%
Centraal-Europa & Klein-Azië	17%
Azië	6%
Zuid-Amerika	5%
Noord-Europa	2%
Afrika	2%
Australië	1%

Van de soorten die zich in het stedelijk gebied hebben gevestigd (35 à 40 soorten) is maar liefst 75% van Zuid-Europese origine, waarbij vooral (sub)mediterrane-atlantische soorten goed vertegenwoordigd zijn.¹⁷ Het gaat om 'warmte-

minnaars' als *Erigeron karvinskianus*, *Geranium lucidum*, *Nicandra physalodes* en *Polycarpon tetraphyllum*. Voorts zijn er diverse van dergelijke zuidelijke soorten, die op het punt van inburgering staan. Daartoe behoren onder meer *Ammi majus*, *Anisantha rigida*, *Lamarckia aurea*, *Centranthus ruber*, *Polypogon monspeliensis* en *Saponaria ocymoides*. Deze nieuwelingen worden in ieder geval in Amsterdam steeds vaker gevonden. Zo heeft *Saponaria ocymoides* zich op ten minste vijf plaatsen in Amsterdam gesetteld, en ook *Centranthus ruber* heeft zich zeer recent in onze hoofdstad gevestigd.¹⁸ In Middelburg is deze muurplant al langer ingeburgerd op kademuren in de binnenstad.¹⁹ Nieuw is ook het verschijnen van *Ficus carica*. Deze 'zuidelijke' boom wordt sinds de jaren tachtig in toenemende mate in onze binnensteden aangetroffen. In Amsterdam zijn thans twintig vindplaatsen bekend. Ook thermofyten als *Ailanthus altissima* en *Platanus hispanica* breiden zich in het stedelijk gebied van onder meer Rotterdam en Amsterdam opeens spontaan uit. Spectaculair is voorts de opmars van *Solanum nigrum* subsp. *schultesii*, die in veel stadscentra alom aanwezig is, en *Senecio inaequidens* die vanuit het spoorwegnet momenteel de bebouwde omgeving veroverd.

Ook diverse warmteminnende soorten, met een areaal waarvan het zwaartepunt ten zuiden van ons land ligt, zijn in het stedelijk gebied meer en meer te vinden. Voorbeelden daarvan zijn: *Asplenium adiantum-nigrum*, *Ceterach officinarum*, *Clematis vitalba*, *Digitaria sanguinalis*, *Diplotaxis muralis*, *Leonurus cardiaca*, *Orobanche hederaceae*, *Parietaria judaica*, *Rapistrum rugosum*, *Sisymbrium orientale* en *Verbena officinalis*. Zo is *Ceterach officinarum* in de afgelopen periode verschenen in Nijmegen (1984), Amsterdam (1987), Brielle (1989), Dordrecht (1989), Den Helder (1990), Den Haag (1994) en Haarlem (1998); de soort breidt zich bovendien op diverse van deze groeiplaatsen steeds verder uit.

Veel nieuwelingen in het stedelijk gebied blijken warmteminnaars te zijn. Dat warmteminnende soorten het in urbaan Nederland zo goed doen kan voor een belangrijk deel worden toegeschreven aan het warme stedelijk klimaat.²⁰ In het ons omringende buitenland is die samenhang al eerder beschreven.²¹ De versnelde opmars van neofyten in ons stedelijk gebied is daarmee niet verklaard. Deze hangt mogelijk samen met een ander fenomeen, namelijk de algehele klimaatsverandering, die ook in ons land merkbaar is en die onze steden nog warmer maakt. Het stedelijk gebied biedt daardoor in toenemende mate ruimte aan warmteminnende en vorstgevoelige soorten.

Over micro- en macroklimaat

Het stedelijk klimaat – Concentratie van bebouwing en allerlei stedelijke activiteiten hebben een aanzienlijk effect op het lokale klimaat. In een Europese stad in onze contreien (rond onze breedtegraad) is de hoeveelheid neerslag gemiddeld iets hoger, de relatieve vochtigheid iets geringer en de gemiddelde jaartemperatuur beduidend hoger dan op het omringende platteland.²² In de winter liggen de minimumtemperaturen 1 à 3°C hoger, waardoor het aantal vorstdagen veel kleiner is. Vooral 's nachts en bij een temperatuursinversie blijft warme lucht als een deken over de stad hangen. Op een windstille zomernacht kan de stadstemperatuur daar-

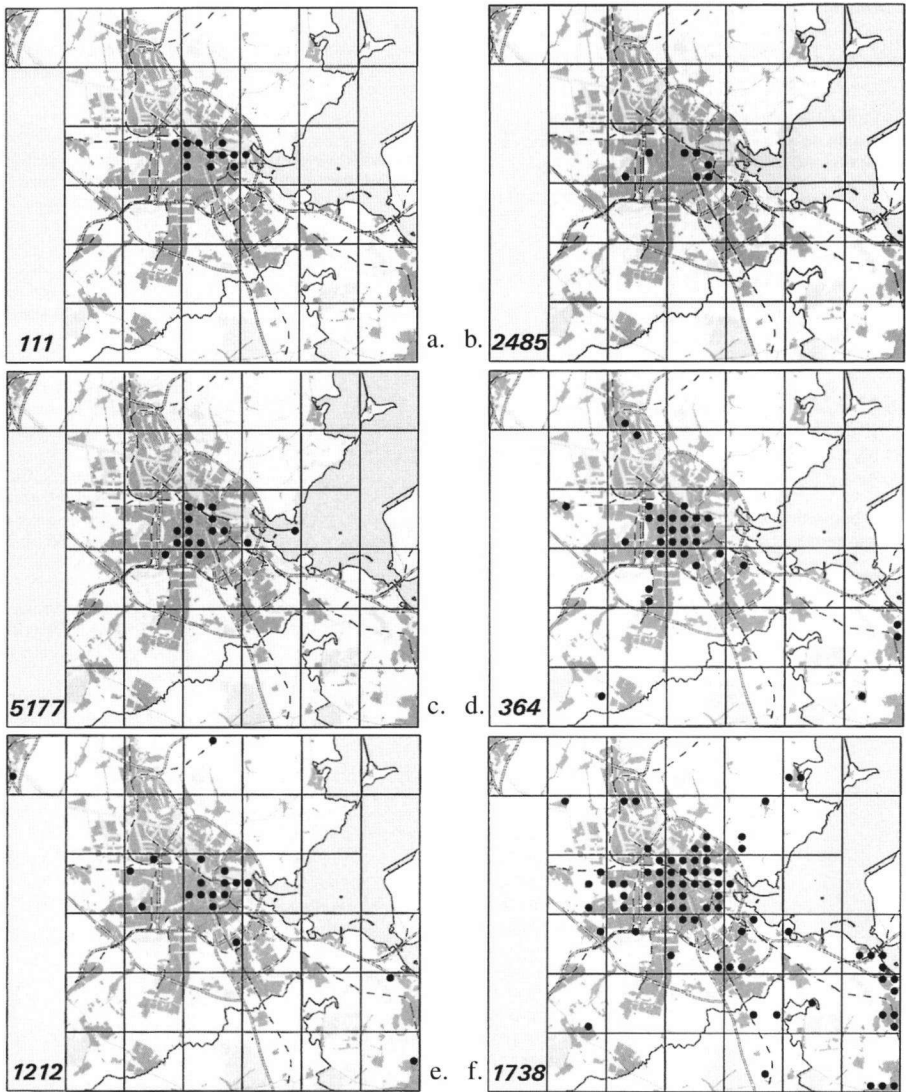


Fig. 1 Verspreiding van enkele urbane, warmteminnende soorten in de regio Amsterdam.³

- a. **Zwartsteel** (*Asplenium adiantum-nigrum*). In Amsterdam voor het eerst in 1987. In 1996 omvatte de totale populatie 140 planten, verdeeld over 12 km-hokken.
- b. **Muurfijnstraal** (*Erigeron karvinskianus*). Deze soort heeft zich recent in ons land gevestigd, voor het eerst in Amsterdam in 1995. Hier op 11 lokaties in 7 km-hokken. Inmiddels ook gevonden in Utrecht en Goes.
- c. **Vijgenboom** (*Ficus carica*). In ons land in toenemende mate in stedelijk gebied. In Amsterdam voor het eerst in 1985. Sindsdien is deze boom in de hoofdstad op twintig lokaties, in 18 km-hokken, spontaan verschenen.
- d. **Gele helmblom** (*Pseudofumaria lutea*). In de jaren vijftig in Amsterdam afwezig en in de jaren zeventig nog zeer schaars. De laatste twee decennia sterk uitbreidend en thans vrij algemeen in de binnenstad.
- e. **Oosterse raket** (*Sisymbrium orientale*). Van oudsher in Amsterdam, maar oorspronkelijk schaars. Thans geheel ingeburgerd en vooral de laatste tien jaar sterk in opmars.
- f. **Beklierde nachtschade** (*Solanum nigrum* subsp. *schultesii*). Voor het eerst in ons land in 1931 in de Watergraafsmeer. Nu in Amsterdam zeer veel voorkomend langs gevelmuren, en dominant in het binnenstedelijk gebied.

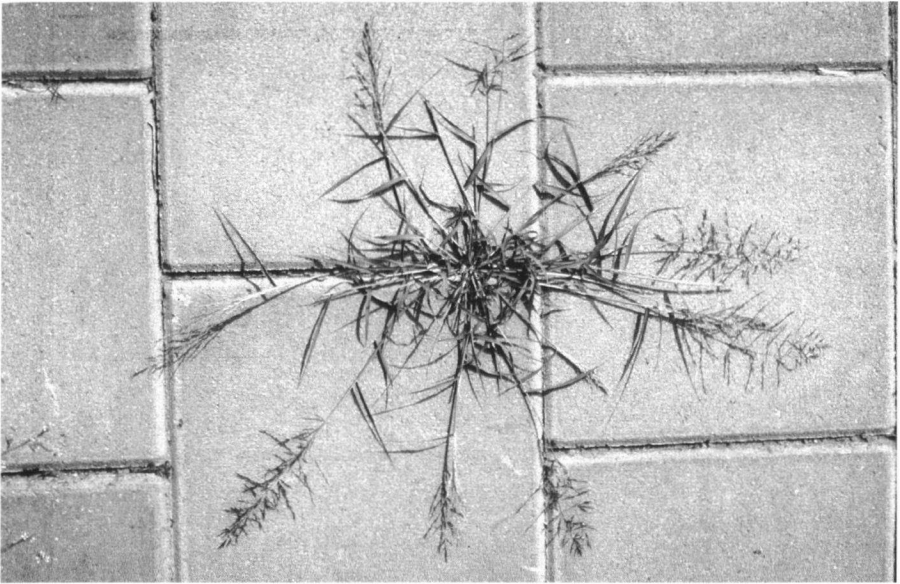


Foto 1. *Eragrostis pilosa* (L.) P.Beauv. (Straatliefdegras). Foto R. van der Meijden.

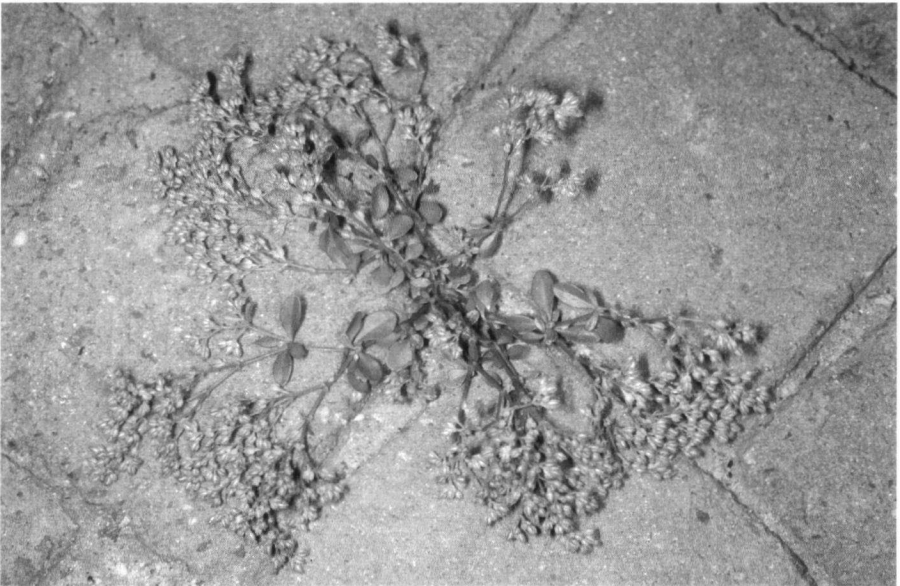


Foto 2. *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L. (Kransmuur). Foto R. van der Meijden.

door tot 6°C hoger liggen dan in de omgeving. Vanwege dit eigen weerprofiel wordt er gesproken over 'stadsklimaat'. Het stedelijk gebied vormt een 'warmte-eiland' in haar eigen omgeving.²³

Het afwijkende stadsklimaat wordt vooral veroorzaakt door warmtetoevoer vanuit het stadsverkeer en de industrie, door verwarming van huizen en door warmte-accumulatie van stenige substraten. Door luchtverontreiniging ontvangt de stad minder zonlicht en warmte, en tegelijkertijd wordt de ontvangen en geproduceerde warmte in versterkte mate vastgehouden. Ook de schaarste aan oppervlaktewater en groen draagt, onder meer door beperkte verdamping, bij aan een verhoogde opwarming. Het stedelijk klimaat is ondanks een iets hogere neerslag relatief droog, doordat het regenwater snel wordt afgevoerd en/of snel verdampt.

Uit literatuur blijkt dat ook de mate van verstedelijking het klimaat beïnvloedt.² Zo is in grote verstedelijkte gebieden het opwarmingseffect vaak groter. Ook de wijze van verstedelijking is van belang. Daarbij geldt: hoe dichter de stad en hoe meer verticaal én horizontaal versteend oppervlak, des te groter het opwarmingseffect en des te gunstiger de omstandigheden voor typische warmteminnende soorten.

Het stadsklimaat vertoont overeenkomsten met het klimaat van steppegebieden, zoals die van nature voorkomen in (semi-)aride gebieden van zuidelijk Europa, West-Azië of delen van Noord-Amerika. Zoals al is gebleken komen veel van onze neofyten oorspronkelijk juist uit deze gebieden (Tabel 3). Zij voelen zich 'thuis' in hun nieuwe omgeving.

Algehele klimaatsverandering – In ons klimaat zijn recent opvallende, significante veranderingen waargenomen. Een aantal Nederlandse winters is ongekend zacht geweest en de zomers waren aan de warme kant. De jaartemperatuur in ons land is de laatste tien jaar met een volle graad gestegen, wat zeer aanzienlijk is. Veel andere West-Europese stations laten een vergelijkbaar beeld zien. Deze temperatuurstijging is vermoedelijk niet direct het gevolg van de veelbesproken mondiale opwarming. De temperatuurstijging in ons land wordt waarschijnlijk vooral veroorzaakt door veranderingen in de atmosferische circulatie, die voor een doorgaans warmere luchtaanvoer zorgt. In Nederland worden op grond hiervan minder koude nachten en minder extreme winters voorzien, die minder ver tot in het voorjaar lopen, alsmede hittegolven die langer duren en warmer zijn.²⁴ De hogere temperaturen en het kortere winterseizoen zijn van invloed op de plantengroei. De afgelopen veertig jaar heeft men in Noordwest-Europa een groeiseizoenverlenging van circa tien dagen vastgesteld.²⁵

Tot slot: het Urbaan district

Een aanmerkelijk deel van ons land is verstedelijkt. Zoals in dit artikel nader is beschreven heeft stedelijk Nederland een karakteristieke flora. Daarin zijn ruderaale, tred- en pioniersgemeenschappen sterk vertegenwoordigd en is het aantal en aandeel neofyten, adventieven, kosmopolitische soorten, warmteminnende soorten en muurplanten opmerkelijk groot. De voor het stedelijk gebied meest kenmerken-

de soorten kunnen als urbane soorten of urbicolen worden aangeduid. Het gaat daarbij in de eerste plaats om warmteminnende en vorstgevoelige soorten, die aangepast zijn aan de vaak extreme stedelijke condities en gebonden zijn aan het stedelijk milieu en klimaat. Tot deze groep 'echte' stedelijke soorten behoren ook de muurplanten. Samen vormen deze 'urbaan afhankelijke soorten' de kensoorten van het 'Urbaan district'.^{26 27}

Deze urbane soorten zijn overigens niet gelijkelijk over ons stedelijk gebied verdeeld. In het zuiden en zuidwesten van ons land zijn typisch urbane gemeenschappen het best ontwikkeld¹⁵, en zijn de aantallen urbane soorten het grootst. Hier is een aantal van 10 soorten in een stedelijk kilometerhok niet ongewoon. In het binnenstedelijk gebied kan het aantal oplopen tot meer dan 20 soorten, met uitschieters in Amsterdam, Leiden, Eindhoven en Enschede (Tabel 4). Ook elders mogen dergelijke hoge aantallen worden verwacht, maar in veel steden is er nog onvoldoende geïnventariseerd. In het stedelijk gebied in het noorden en noordoosten is het aantal urbane soorten geringer en ontbreken allerlei warmteminnende soorten die in overig stedelijk Nederland wel te vinden zijn. Blijkbaar is het noordoosten, met aanzienlijk meer nachtvorst en een lagere gemiddelde jaartemperatuur dan elders in ons land voor veel typisch stedelijke soorten te koel. Ook heeft het stedelijk gebied een geringere omvang, waardoor het opwarmingseffect in de stad kleiner is.

Het Urbaan district laat zich floristisch al met al goed typeren. Nog onduidelijk is hoe het district moet worden begrensd, omdat het stedelijk gebied zo diffuus van karakter is. Ook is (nog) onduidelijk in hoeverre het spoorwegnet, buiten het stedelijk gebied, tot het Urbaan district gerekend mag worden. Er zijn weliswaar, onder meer wat betreft soortsaanstelling, belangrijke overeenkomsten, maar tegelijkertijd bestaan er aanzienlijke verschillen. Dat geldt in het bijzonder voor soorten die tot de spoorwegflora behoren, en die bijna geheel aan het spoor gebonden zijn en hooguit incidenteel in 'verwante' stedelijke milieus worden gevonden.

Onze stedelijke flora verdient nader onderzoek. Nog veel is onbekend. Veel van onze steden zijn nog onvoldoende geïnventariseerd en we weten nog weinig van onze urbane soorten. Diverse urbane soorten zijn bij floristen niet of nauwelijks bekend. Nieuw onderzoek is nodig om allerlei inhoudelijke vragen te kunnen beantwoorden en om allerlei trends in de dynamische stedelijke flora op te sporen.

Tabel 4. Locaties (met km-hok) met de meeste urbane soorten.

aantal soorten	plaats	km-hok
29	Amsterdam	124-487
24	Leiden	093-463
23	Leiden	092-463
23	Leiden	094-463
23	Amsterdam	121-488
22	Leiden	094-464

1. Met name de volgende publikaties zijn daarbij interessant:
 - R.M. Burton, 1983. Flora of the London area. Londen.
 - L. Celesti-Grapow, 1995. Atlante della Flora di Roma. La distribuzione della piante spontanee come indicatore ambientale. Rome.
 - E. Landolt, 1991. Die Entstehung einer mitteleuropäischen Stadtflora am Biespiel der Stadt Zürich. *Annali di Botanica* 49: 109–147.
 - B. Sudnik-Wójcikowska & I.R. Moraczewski, 1997. The flora of the inner city zone exemplified by Warsaw. In: A. Terpó & S. Mochnecky (eds), *Antropization and environment of rural settlements, flora and vegetation*: 59–66.
2. Met name de volgende publikaties gaan hierop nader in:
 - D. Brandes, 1995. The flora of old town centres in Europe. In: H. Sukopp, M. Numata & A. Huber (eds), *Urban Ecology as the Basis of Urban Planning*: 49–58. Amsterdam.
 - P. Pyšek, 1993. Factors affecting the diversity of flora and vegetation in Central European settlements. *Vegetatio* 106: 89–106.
 - B. Sudnik-Wójcikowska & I.R. Moraczewski, 1998. Selected spatial aspects of the urban flora synanthropization. Methodical considerations. *Phytocoenosis* 10: 69–78.
 - R. Wittig & K.J. Durwen, 1981. Das ökologische Zeigerwertspektrum der spontanen Flora von Großstädten im Vergleich zum Spektrum ihres Umlandes. *Natur und Landschaft* 56: 12–16.
 - R. Wittig, 1991. *Ökologie der Großstadtflora*. Stuttgart.
 - R. Wittig, 1996. Die mitteleuropäische Großstadtflora. *Geographische Rundschau* 48: 640–646.
3. T. Denters & B. Vreeken, 1998. Flora-atlas van de regio Amsterdam. Haarlem.
4. P. Pyšek, 1989. On the richness of the Central European urban flora. *Preslia* 61: 329–334.
5. T. Denters, R. Ruesink & B. Vreeken, 1994. Van muurbloem tot straatmadelief: wilde planten in en rond Amsterdam. Utrecht.
6. G. Bujorean, 1930. Contributions to the knowledge of plant succession and plant association. *Bul. Grad. Bot. Muz. Cluj*. 10.
7. G. Ubrizsy, 1950. Les associations de mauvaises herbes rudérales de la Hongrie et les aspects agricoles du problème. *Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae* 1/2: 107–159.
8. Het betreft vooral het Polygonion avicularis, het Hordeetum murini, het Erigeronto-Lactuceetum en het Bromo-Corispermetum.
 - E.J. Weeda & J.H.J. Schaminée, 1998. *Artemisietea vulgaris*, In: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff. *De vegetatie van Nederland* 4: 247–298. Leiderdorp.
9. J.P. Grime, 1979. *Plant strategies and vegetation processes*. Chichester.
10. Ruderalen zijn soorten die groeien in milieus die door de mens sterk met voedingsstoffen zijn verrijkt.
11. Aan de hand van FLORBASE-2d is nagegaan in welke mate soorten zijn gebonden aan het stedelijk gebied (hoge presentie). Soorten die in belangrijke mate afhankelijk zijn van stedelijke biotopen, en daarbuiten ontbreken of aanmerkelijk schaarser zijn worden urbicol genoemd. Soorten met een sterke stedelijke binding, maar tegelijkertijd ook karakteristiek voor één of enige niet stedelijke biotopen worden stadsminnende soorten genoemd.
12. R. Wittig, D. Diesing & M. Gödde, 1985. Urbanophob - Urbanoneutral - Urbanophil. *Das Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt*. *Flora* 177: 265–282.
13. Op advies van E.J. Weeda gebruik ik de term *urbicolen*. Dit is een zuiver Latijnse benaming, in tegenstelling tot *urbanofielen* dat Latijn en Grieks combineert, en derhalve taalkundig onjuist is.
14. K.V. Sýkora, 1984. Planten in het voetspoor van de mens. *Natuur en Techniek* 51: 42–57.
 - K.V. Sýkora, & R. Leopold, 1984. Verspreiding van wilde planten door de mens. *Natuur en Techniek* 51: 210–228.
15. E.J. Weeda, 1985. Uitbreiding van plantensoorten. In: J. Mennema, A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate (red.), *Atlas van de Nederlandse Flora* 2: 30–40. Utrecht.
16. L. van Duuren, 1987. Inhoud en gebruik van het Botanisch Basisregister. *Gorteria* 13: 258–271.

17. Deze trend is al eerder gesignaleerd, en vooral ter sprake gekomen bij verhandelingen over nieuw verschenen soorten of soorten die zich sterk blijken uit te breiden. Voorbeelden daarvan zijn Muurfijnstraal en Zwartsteel. *Gorteria* 22: 141–148 en 23: 89–102.
18. *Saponaria ocyroides* en *Centranthus ruber* hebben zich in Amsterdam voor het eerst in 1995 en 1997 gevestigd.
19. P.A. Maas, 1997. Muurplanten in Zeeland. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Directie Zuidwest, Middelburg.
20. Andere factoren lijken minder van invloed te zijn; zoals een mogelijk verhoogde aanvoer van nieuwe soorten naar ons land, die meekomen met goederentransport, of van vakanties of vanuit tuinen ontsnappen. De 'voorraad' aan potentieel nieuwe soorten kan nauwelijks als beperkende factor gelden; dergelijke soorten zijn er altijd – zeker in het stedelijk gebied – in voldoende mate geweest. Veel soorten die nu stedelijk Nederland veroveren, kennen wij al langer als adventief of cultuurplant. Nu pas krijgen deze soorten door veranderingen in het stedelijk milieu en klimaat een kans om definitief naar buiten te treden.
21. M. Gödde & W. Wittig, 1983. A preliminary attempt at a thermal division of the town of Münster on a floral and vegetation basis. *Urban Ecology* 7: 255–262.
B. Sudnik-Wójcikowska, 1998. The effect of temperature on the spatial diversity of urban flora. *Phytocoenosis* 10: 97–105.
H. Sukopp & P. Werner, 1983. Urban environment and vegetation. In: W. Holzner, M.J.A. Werger & I. Ikusima (eds), *Man's impact on vegetation*: 247–260. 's-Gravenhage.
22. De gemiddelde jaartemperatuur in het stedelijk gebied is 0,5–1,5°C hoger dan daarbuiten.
23. M. Horbert, 1990. Klima. In: H. Sukopp (ed.), *Stadtökologie, Das Beispiel Berlin*: 48–59. Berlijn.
W. Kuttler, 1993. Stadtklimat. In: H. Sukopp & R. Wittig (eds), *Stadtökologie*: 113–153. Stuttgart.
J.A. Wisse, 1990. Ontwerp en beheer van de stedelijke atmosfeer. Rapport nr.90. 21.K.TU Eindhoven.
24. G.P. Können & W. Franssen, 1996. De toestand van het klimaat in Nederland 1996. KNMI, De Bilt.
H. Tennekes & G.P. Können, 1990. Aanhoudend warm: klimaatvoorspellingen vanuit De Bilt. Baarn.
25. Dit blijkt uit onderzoek van A. Menzel en P. Fabian van het Department of Bioclimatology and Pollution Research in München.
26. T. Denters, 1994. Het Urbaan district. *Natura* 91: 65–66.
T. Denters, R. Ruesink & B. Vreeken, 1994. De floradistricten van Amsterdam, In: Van muurbloem tot straatmedelief: wilde planten in en rond Amsterdam: 21–25. Utrecht.
27. R. van der Meijden, 1996. Verspreiding van wilde planten in Nederland. In: Heukels' *Flora van Nederland*, ed. 22: 21–24. Groningen.