

# varens in de put

inventarisatie van de straatputten van  
Wageningen

Wim de Winter



uitgave KNNV afdeling Wageningen en Omstreken  
22 september 2007

## inhoud

samenvatting.....	III
summary.....	III
vooraf.....	IV
inleiding.....	1
ecologie.....	1
bouw van de put.....	1
licht.....	2
water.....	4
chemie.....	5
omgeving van de put.....	5
ouderdom van de put.....	6
bodemvorming.....	6
de inventarisatie.....	6
werkwijze.....	6
resultaten.....	8
flora.....	8
tongvaren.....	8
schubvaren.....	10
muurvaren.....	12
zachte naaldvaren.....	12
overige varens.....	13
mossen.....	13
vegetatiekundige aspecten.....	15
discussie.....	15
wat bepaalt of er varens in de put staan?.....	17
bouw van de put.....	17
ouderdom.....	17
licht.....	18
consequenties voor de put.....	18
literatuur.....	19
aanhangsel.....	21
waarnemingen per kilometerhok.....	21
alle waarnemingen.....	23
De praktijk van de inventarisatie.....	27
Rioolput ideale leefomgeving voor zeldzame varensorten.....	28

Deze uitgave is mogelijk gemaakt door steun van Tauw Adviseurs en Ingenieurs



### contact:

W.P. de Winter  
Plevierenweide 82  
6708 BX WAGENINGEN  
Wim.deWinter@wur.nl

## samenvatting

In de zomer van 2007 zijn de straatputten binnen de bebouwde kom van Wageningen geïnventariseerd op varens en is een begin gemaakt met het identificeren van de factoren die vestiging van varens in putten bepalen. In totaal zijn 200 varens verdeeld over 8 soorten gevonden in 60 putten (Tabel 2). Tongvaren (*Asplenium scolopendrium* L.) en mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas* (L.)) komen het meest voor; de zeldzaamste gevonden soorten zijn schubvaren *Asplenium ceterach* (L.) en zachte naaldvaren *Polystichum setiferum* (Forssk.) .

### Belangrijkste bevindingen:

1. Ook buiten de grote steden met bekende muurbegroeiingen kunnen (zeer) zeldzame varensorten worden gevonden in straatputten;
2. De bouw van de put is de belangrijkste factor die bepaalt of er varens in kunnen groeien;
3. De groeiplaatsen zijn op korte en lange termijn onbestendig en zijn niet of nauwelijks een bron van sporen van waaruit de varens zich verder kunnen verspreiden: grote terughoudendheid is daarom gepast bij het wijzigen van de beschermingsstatus van met name de tongvaren. Ondanks het toegenomen aantal vindplaatsen vormen zij hier geen reproducerende populatie en het is te verwachten dat ze weer zullen verdwijnen wanneer de riolen worden gerenoveerd met nieuwe (plastic) materialen.

## summary

During the summer of 2007, an inventory was held of ferns growing in the storm drains of Wageningen and a start was made to identify the factors that govern establishment of ferns in these locations. A total of 200 ferns and 8 species were in 60 storm drains (Table 2). *A. scolopendrium* and *Dryopteris filix-mas* (L.) are most frequently found; the rarest species found are *Asplenium ceterach* (L.) and *Polystichum setiferum* (Forssk.).

### Major conclusions:

1. Rare fern species can also be found in storm drains in other towns than historic cities with a well known wall vegetation;
2. Construction type is the most important factor determining the suitability of the drain;
3. In long and short term drains as growing sites are unstable and hardly function as a source of spores that would help further distribution of rare fern species; great care therefore should be exercised to change the protection status of such species. In spite of their increased number of occurrences they do not form a reproducing population and it is expected that they will disappear from the drains again once renovated with new (plastic) materials.

## vooraf

Dankzij het enorme werk van Wim Vuik in Utrecht stonden 2007 ineens de straatputten met zeldzame varens in de publieke belangstelling. Ik kreeg ik van alle k(r)anten stukjes toegestuurd over de varens in de Utrechtse straatputten. Het schijnt zelfs op de televisie geweest te zijn. Daarbij werd gemeld dat er zeer veel bijzondere varens gevonden waren (blaasvaren, steenbreekvaren, zwartsteel en gebogen beukvaren) en dat vooral nieuwbouwwijken en industriegebieden hoog scoorden (zie pag. 28: Rioolput ideale leefomgeving voor zeldzame varensorten).

Is dit nu iets typisch voor Utrecht, een stad met een groot historisch centrum waar vooral langs de grachten al tientallen jaren beëmdende muurbegroeiingen gevonden worden? Een verslag van een aantal studenten en jeugdbonders (De Hilster, 2007) suggereerde dat het in Wageningen niets gedaan is. Toch is dat zeker niet zo. Sinds de eerste berichten zo'n dertig jaar geleden heb ik altijd een half oog open gehouden voor de putjes, maar nooit veel meer dan wat mannetjesvaren gezien. Tot september 1998, toen ik in putten aan de Wilhelminaweg een aantal tongvaren vond. Dat gaf geen aanleiding tot systematisch doózoeken en het duurde daarom tot een jaar of twee, drie geleden voor ik de volgende zag – een zeer groot exemplaar in de Leuweriksweide deze keer. Vooral daaraan moest ik denken toen ik las dat Wim Vuik in nieuwbouwwijken zo succesvol geweest was. Het was de directe aanleiding om bij het zondagmiddagommetje op eerste Pinksterdag de blik eens naar beneden te richten. Dit leverde onmiddellijk een vijftal andere putten met tongvaren op. Op grond hiervan besloot ik heel Wageningen te inventariseren.

Het voorliggende verslag is het resultaat van deze inventarisatie. Graag wil ik mijn erkentelijkheid tonen voor de hulp die ik bij het inventariseren en het schrijven van dit rapport heb ondervonden, met name van Hettie van Nes, die een paar straten heeft meegeholpen en en de typ- en taalfouten heeft aangestreept en Pieter Slim, die het manuscript kritisch heeft doorgelezen.

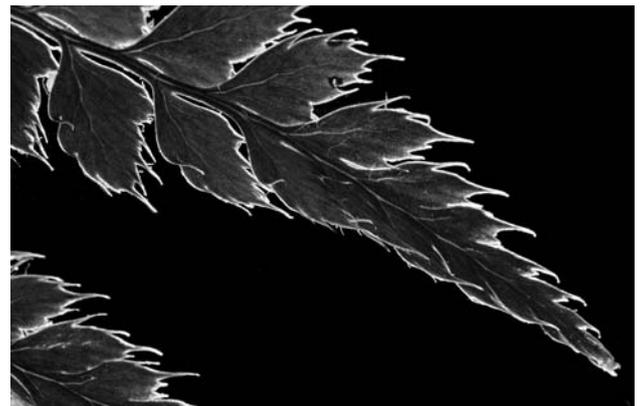


fig. 1: zachte naaldvaren

## inleiding

Varens die muren in een stedelijke omgeving als standplaats accepteren in plaats van de natuurlijke rotswanden waarop zij geëvolueerd zijn, is geen nieuw gegeven (Kruyt, 1987; Rishbeth, 1948; Segal, 1964; Weeda e.a., 1985). Het gaat hierbij dan meestal om muren met samengevoegde (bak-)stenen, en in het buitenland ook wel stapelmuren van een lokaal voorhanden steensoort, maar daarnaast worden ze gevonden op dijkbescioeringen (Van der Ploeg, 1984) en met betonplaten afgezette peironwanden (Freijer & De Winter, 1984; Wittig 2002).

Al ruim dertig jaar is het bekend dat ook straatputten bijzondere varens kunnen herbergen (Anonymus, 1990). De eerste melding kwam in 1975 van Van der Meijden uit Leiden, kort daarna volgden twee waarnemingen uit Rotterdam (Florusse, 1978). Opvallend bleef dat bij incidentele waarnemingen, want daarna is het een tijdje stil rond dit onderwerp. Tot 2002, wanneer Wim Vuik op de themadag Stedelijke Vegetaties van de Contact Commissie voor Floristiek en Vegetatiekunde van de KNNV een lezing geeft waarin hij vertelt dat hij in Utrecht 55.000 putten bekeken heeft. De oogst was relatief mager, want slechts iets meer dan 5% daarvan was begroeid met +,5% begroeid met specifieke muurplanten, zij het dat het bij zulke aantallen nog steeds om een respectabel aantal vindplaatsen gaat. Daaronder bevonden zich bijzonderheden als tongvarens, zachte naaldvarens en ijzervarens (Ter Horst, 2002).

Nu is van grote steden als Utrecht al vele jaren bekend dat ze een rijke varenflora herbergen op met name de muren langs de grachten. Het is denkbaar dat deze plaatselijke populaties zich uitbreiden tot andere, marginale, milieus zoals straatputten. Een andere mogelijkheid is dat straatputten wel degelijk als stapstenen fungeren die zeldzame varensoorten helpen zich verder uit te breiden.

Wageningen (35 000 inwoners) heeft geen bijzonder rijke muurflora in het historische stadscentrum. Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria* L.) komt er algemeen voor, er is één grote populatie (ca. 500 exx.) steenbreekvarens (*A. trichomanes* L.) en verder een zeer klein aantal verspreide mannetjesvarens (*Dryopteris filix-mas* (L.) en eikvarens (*Polypodium vulgare* L.).

Wanneer in straatputten heel andere soorten een rol spelen, zou dat een belangrijke verschuiving tot gevolg hebben van het beeld dat bestaat van de verspreiding van muurbewonende varens in Nederland. Immers, het volstaat niet meer om grachtmuren en dergelijke te inventariseren als deze soorten in elke nieuwbouwwijk de kop op kunnen steken, onopgemerkt door publiek en floristen die eroverheen lopen.

## ecologie

### bouw van de put

“Put” en “straatput” zijn de gewone benamingen van wat wegenbouwers en -beheerders *kolken* noemen. Onderscheiden worden de *straatkolke* en de *trottoirkolke*. De straatkolke of wegdekput (fig. 2) bestaat uit een rooster verzonken in het wegdek. Het licht valt van boven in en het putdeksel is met blote handen gemakkelijk op te lichten<sup>1</sup>. Meestal scharniert het open, maar soms ligt het deksel los. Op woonerven en particuliere parkeerplaatsen komt dit type vaak in miniatuur voor (dan ook wel *tegelpadkolke* genoemd). De trottoirkolke of stoeprandput ligt verzonken in de trottoirband. Dit type ontvangt water door gaten aan de zijkant die naar de straat is toegekeerd. Deze putten zijn vaak vergrendeld en zijn dan zonder speciaal gereedschap niet te openen. Het licht valt aan de zijkant in waardoor het in de put donkerder is dan in de wegdekput. Een veel voorkomende variant op de stoeprandput is aangepast aan afgeschuinde trottoirbanden. De openingen aan de straatzijde staan niet verticaal maar onder een hoek van 45°. Door hogere lichtinval biedt dit type betere opties dan de ouderwetse stoeprandput. De *gecombineerde kolke* is een combinatie van straat- en trottoirkolke en

1 Tenminste bij de in Wageningen gangbare types. Tijdens een excursie in Utrecht bleken de meeste putten zichzelf dicht te klemmen en moest er wel degelijk gereedschap aan te pas komen.

ecologie / 1



fig. 3: bakstenen stelrand: de meeste gametofyten (geslachtelijke generatie van de varens, die direct voortkomt uit de onkiemende sporen) worden gevonden op deze lagen bakstenen die de bovenkant van de put op gelijk niveau met het straatoppervlak brengen. Hoewel de sporen overal op het stenen oppervlak kiemen, kunnen de oudere varens alleen overleven als hun wortels in een voeg of barst kunnen doordringen.



fig. 4: zonering in de bodemafzetting: op het beton van de bovenkap is een grof strooisel afgezet, op de bakstenen stelrand daaronder bevindt zich een mat van donker humeus materiaal, algen en mossen.

ecologie / 3

bestaat uit een stoeprandput met aanliggend rooster in het wegdek. Dit type heeft een hogere afvoercapaciteit en is aan de Churchhillweg en de Troelstraweg ingezet.

Onder het rooster bestaat de kolke uit een blinde schacht (*onderbak*). De uitvoering hiervan is bijzonder variabel, maar het principe is dat de overloop naar de riolering zich op ongeveer de halve hoogte van de schacht bevindt, zodat de onderste helft fungeert als bezinkbassin voor het straatvuil (de zogenaamde *zandvang*). De zandvang wordt periodiek met de kolkenzuiger gereinigd.

Er bestaan een- en tweedelige kolken. Bij eendelige kolken vormen de bovenkop en onderbak een geheel. Het inlaatstuk (putdeksel, rooster) is altijd van gietijzer. De putrand of bovenkop kan geheel van gietijzer zijn en een geheel vormen met het inlaatstuk, of uit een aparte kraag van beton of kunststof bestaan. De onderbak kan van beton, PVC of HDPE gemaakt zijn. De kunststof onderbak biedt meer opties, is licht, lekdicht, chemisch ondoordringend en waarschijnlijk goedkoper te plaatsen. Hij wordt laatste jaren dan ook steeds meer toegepast.



fig. 2: betonnen en PVC straatkolke (foto's ESEP-Milieutechniek)

In de tweedelige kolke staat de bovenkop los van de onderbak. Een stelrand tussen de onderbak en bovenkop helpt om de bovenkop op de juiste hoogte uit te lijnen met het wegdek. Bij constructies waar de onderbak en de kraag van de bovenkop beide van beton zijn, of de bovenkop geheel van gietijzer, is op 25 à 30 cm diepte in de put rondom een aantal rijen bakstenen (soms alleen een naad) in de wand zichtbaar (fig. 3). Het stellen van de juiste hoogte gebeurde door bakstenen tussen te plaatsen. Soms staan beide delen niet precies recht op elkaar, waardoor er een richel ontstaat. Deze naad, de richel en de baksteenrand vormen de geprefereerde groeiplaatsen van putvarens.

De trottoirkolke wordt alleen toegepast waar de stoep verhoogd en betegeld direct aan de rijbaan ligt en waar de verlaging rond de straatkolke ongemak of gevaar voor het verkeer zou opleveren. In overige gevallen, zoals parkeerhavens, gras ipv. tegels, trottoir op gelijk niveau, afwateringsriool op afwijkende plaats, maar ook in een aantal wel toepasselijke gevallen wordt de straatkolke gebruikt.

### licht

De hoeveelheid licht in de put neemt zeer snel af met de diepte. Op dertig centimeter onder het deksel (waar de meeste varens gevonden worden) is zelfs bij optimale lichtinval minder dan tien procent van de hoeveelheid licht op straatniveau aanwezig. De lichtintensiteit laat zich goed voorspellen door een eenvoudig model gebaseerd op de fractie van de hemel dat op een zeker punt vanuit de put zichtbaar is. In fig. 5 is de door dit model voorspelde relatieve lichtsterkte voor een punt in het midden van de put uitgezet tegen de diepte in de put, tezamen met meetreeksen die op het middaguur en tussen 10:00 en 10:30 's ochtends zijn opgenomen<sup>2</sup>. Het is duidelijk, dat de totale hoeveelheid lichtenergie die voor planten in de put beschikbaar is nog een stuk lager ligt dan wat het model

2 lichtmetingen uitgevoerd met een LX1010BS Lux-meter max ca. 570m; 4% acc.

2

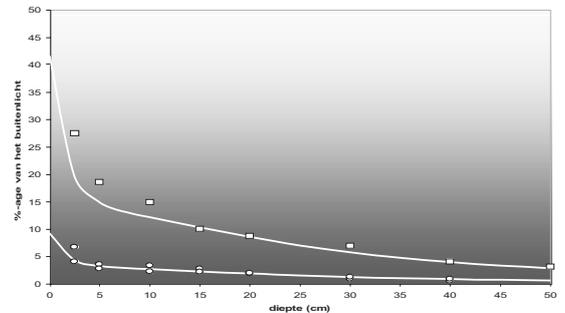


fig. 5: Lichtafname in de put. □: meting op 14:00h (5 september; bewolkt); ○: metingen om 10:30 (14 september; zonnig); getrokken lijnen: modelberekeningen op 14 september 52° NB om 12:00h zonnig (bewolkt) en 8:00h zonnig (helder).

voorspelt, aangezien het verschil in lichtsterkte tussen een punt buiten de put en een punt in de put verder afhankelijk van de hoogte van de zon.

Gemeten lichtsterktes in de put varieerden van 180 – 8400 lux; op zonnige zomerdagen zullen hogere waarden gehaald worden. Er is geen reden aan te nemen dat de kwaliteit van het licht veel verandert, zoals in donkere bossen het geval is, waar het licht door bladeren wordt gefilterd en de golflengtes die het meest bijdragen aan de fotosynthese het meest worden weggevangen. Ik veronderstel dat hierdoor in putten varens bij lagere lichtintensiteiten kunnen groeien dan in bossen.

De verdeling van het licht in de put is niet egaal. Het rooster van het deksel werpt duidelijke schaduwkegels. Het meeste licht is beschikbaar midden onder het deksel (fig. 6). Dit is vooral ongunstig voor de gametofyten, die nog geen bladeren hebben die naar het licht kunnen reiken. Dit effect is meer uitgesproken in putten waarvan het deksel een kleinere diameter heeft dan de put zelf, zodat er van boven een extra rand is. In zulke putten zijn de bladstelen vaak sterk verlengd.

### water

Water kan beschikbaar komen uit drie bronnen:

1. instromend water afkomstig van het straatniveau (regenwater)
2. bodemvocht uit het zand dat de onderbak omringt
3. staand water in de zandvang

Het is niet duidelijk wat de primaire bron is. Hoewel de putwand in beginsel waterdicht is is dit in de praktijk mogelijk minder het geval, met name in de zone waarin de planten wortelen. In dat geval is het denkbaar dat afstromend water juist een beperkende factor vormt. Vocht dringt vrijwel altijd enigszins in beton. Ten tijde van afvoer wordt dus niet alleen het geaccumuleerd bodemmateriaal nat, maar ook de wand van de kolke. Vochtigheid van de omringende bodem speelt dan een rol in het langdurig vochtig houden van de wand en mogelijk zelfs in

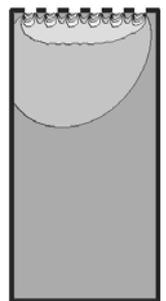


fig. 6: verdeling van de lichtsterkte binnen de put (modelberekening)

4

permanente aanvoer van water gedurende periodes van droogte. De zandvang tenslotte vormt een bassin van ca. 12-45 liter (in de momenteel meest gangbare types). Ik heb geen wortels gezien die naar het onderstaande water reiken. Via capillaire opstijging vult dit mogelijk eveneens het vocht in de kolkwand aan. Gemeten luchtvochtigheid in de put verschilde weinig van die van de buitenlucht en varieerde van 76 tot 92%.

Een straatkolk is gedimensioneerd om enkele honderden vierkante meters te draineren, maar de werkelijk afgevoerde hoeveelheid water verschilt per kolk, afhankelijk van micro-relief (afschot helling en richting) en verhardingsmateriaal.

## chemie

Het instromende water bevat nutriënten, zware metalen en organische contaminanten. Metalen en organische contaminanten zijn voor een belangrijk deel (60-100%) gebonden aan zwevende stof in het water; nutriënten voor ca. 40-50% (Van Mossevelde e.a., 2005). Het grootste deel van deze stoffen is niet afkomstig van het regenwater, maar van droge depositie (Van Rens, 2006). De relatie tussen de verkeersdruk en de vervuiling van het instromende water is beperkt en zeer plaatsgebonden (Lemmen & Oomens, 2001). Stikstof, olie en PAK's zijn eveneens minder gerelateerd aan de verkeersintensiteit (Teunissen, 1998). Als indicatie voor de waterkwaliteit van het afstromende water in een rustige woonstraat gelden de volgende waarden:

Table 1: Kwaliteit afstromend hemelwater (Lemmen & Oomens, 2001)

	BZV <sup>4</sup> mg/l	N-tot mgN/l	P-tot mgP/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l	PAK-10 µg/l	Olie mg/l
Regenwater		1,5	+0,06	+1	+1	2	4	13		
Rustige woonstraat	6	2,6	+8	+4	9,4	23	35	222	6,7	+3
Parkeerplaats	10	2,9	1,6	2,4	21	53	63	552	2,6	2,4

Opvallend hoog zijn de waarden voor stikstof, chemisch zuurstof en zink die van parkeerterreinen worden afgevoerd. De samenstelling van het water kent een grote variatie met concentraties die een factor 10 verschillen. De vervuiling van het water wordt onder andere bepaald door de verharding (asfalt is vuiler), de conditie van het wegdek (meer vuil bij slechte conditie), de frequentie van straatvegen en de toepassing van onkruidbestrijdingsmiddelen (Teunissen, 1998).

Nieuw beton vormt een alkalisch milieu met een hoge pH-waarde (tot meer dan 12). Deze basische omgeving wordt veroorzaakt door vrije kalk (CaOH<sub>2</sub>) en natrium- en kaliumhydroxiden (NaOH en KOH). De hoge pH kan veranderen ten gevolge van carbonaat. Dit is de inwerking van koolzuur (CO<sub>2</sub>) uit de lucht op beton, waarbij vrije en gebonden kalk worden omgezet in calciumcarbonaat (CaCO<sub>3</sub>) en water. Daardoor neemt de hoeveelheid basische bestanddelen in het beton af waardoor de pH daalt. De snelheid waarmee de carbonaat plaatsvindt is afhankelijk van de toegankelijkheid van het beton voor CO<sub>2</sub>. Hoe poreuzer het beton, des te sneller het proces verloopt (www.ervas.nl).

Bacteriën etsen het betonoppervlak door afgescheiden zuren (Parande e.a., 2006). Dit effect treedt in het bijzonder op wanneer er zwavelwaterstof (H<sub>2</sub>S) gevormd wordt (in geval van veel aanvoer van organisch materiaal). Uit oxidatie van het ontweken H<sub>2</sub>S ontstaat zwavelzuur dat met kalk in de wand reageert tot respectievelijk gips en ettringiet. Deze beide stoffen hebben een groter volume dan de oorspronkelijke verbindingen in het beton, waardoor het oppervlak verweert. Er bestaan zwavelbestendige betonsoorten die de vorming van ettringiet tegengaan (De Belie e.a., 2004). Het staat niet vast hoe belangrijk het betonen is als milieufactoor voor planten in de put.

## omgeving van de put

De enige omgevingsfactoren die op grond van waarneming van de inventariseerders van groot belang lijken te zijn, zijn licht en ouderdom van de wijk. Het licht in de wijk hangt samen met de leeftijd. In de schaduw van bomen werden zelden varens in putten gevonden. Brede straten in nieuwe wijken zijn aanmerkelijk rijker dan het centrum en wijken uit de eerste helft van de twintigste eeuw. Wanneer de rijbaan breed genoeg is om de

3 luchtvochtigheid gemeten met een Compact Thermo-Hygrometer van Environmental Monitoring Concepts (20-98%)  
4 BZV = biologisch zuurstofverbruik

ecologie / 5

parkeerstroken voldoende ruimte te laten staan geparkeerde auto's vrij van de goot en bedekken minder vaak de straatkolk.

Stedelijk gebied wijkt in een aantal omgevingsfactoren af van landelijke gebieden. Zo is er 10 maal meer stof in de lucht, is het aantal zuren 5-15% minder, valt er 5-15% meer neerslag in zwaardere buien, is de temperatuur +,5-3 graden hoger, en zijn de luchtvochtigheid (6 %) en de windsnelheid (20-30%) lager (in: Boogaard & De Jong, 2002, bron onduidelijk).

## ouderdom van de put

In Wageningen bestaat een grote variatie aan modellen en fabrikanten van putten. De oudste put waarvan de leeftijd kon worden vastgesteld dateert uit 1924 en deze verschilt in constructie weinig van latere modellen. Waarschijnlijk zijn er periodes geweest met afwijkende modellen. Vanaf ongeveer de laatste eeuwwisseling doen kolken met een pvc-onderbak op grote schaal hun intrede. Hierin kunnen geen planten groeien. In de wijk Hamelakkers is tijdens de inventarisatie aangevangen met het vervangen van de riolering, waarbij putten met kunststof onderbak geplaatst zijn. De tijd benodigd voor een betonnen kolk om voldoende te ververen om varens te kunnen herbergen is minder dan 15 jaar.

## bodemvorming

Op de putwand ontwikkeld zich een biofilm van schimmels, algen en micro-organismen. Uitgescheiden zuren door deze organismen dragen bij aan de vertering van het materiaaloppervlak. De biofilm groeit uit tot een mat wanneer er mossen op beginnen te groeien en humusdeeltjes en zand uit het instromende water worden ingevangen (Johansson e.a., 2005). Er is vaak een duidelijke zonering met scherpe grenzen, waarbij de dikste korst wordt gevormd op de overgangslaag tussen bovenkop en onderbak. Ook komt het voor dat boven deze zone een dikke korst ruwe humus met grove plantendeltes is afgezet (fig. 4). Dit lijkt erop te wijzen dat de bakstenen overgangslaag een meer constant gunstig microklimaat handhaaft, waarin het aangevoerde materiaal goed verteert en de overlevingskansen voor varens en mossen hoger zijn.

In begroeide putten is echter niet altijd een duidelijke, humeuze korst aan te wijzen.

## de inventarisatie

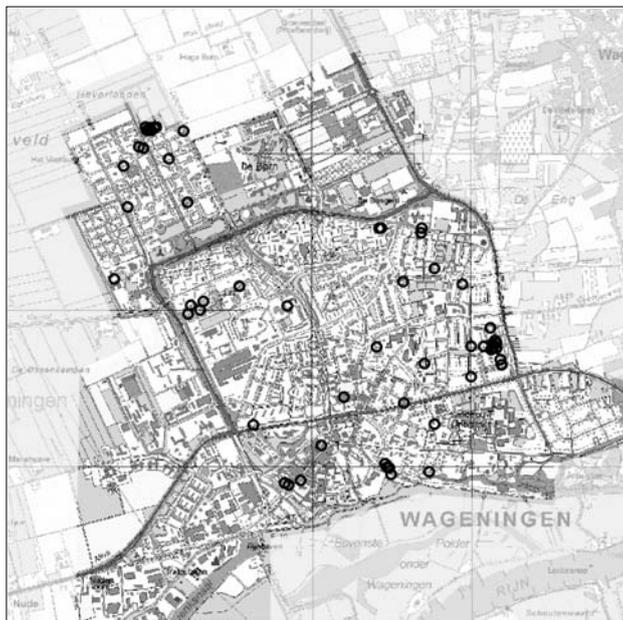
### werkwijze

In de maanden juni, juli en augustus zijn alle straatputten binnen de bebouwde kom van Wageningen geïnventariseerd op varens. Alle openbare wegen en straten zijn bezocht, evenals aanliggende parkeerterreinen (kaart 1). Achterommetjes en speelplaatsen en particuliere pleinen zijn bezocht voor zover er kolken aanwezig waren en het terrein niet expliciet verboden-terrein verklaard was.

Van buitenaf werden de putten kort geïnspecteerd. In de gevallen dat plantengroei zichtbaar was, is de put geopend voor nader onderzoek. In alle putten waar varenbegroeiing werd aangetroffen is een camera neergelegd om een aantal close-up foto's te maken, zodat precies vastgesteld kon worden op welk substraat de planten wortelen. Verder werden de volgende gegevens opgenomen:

- locatie/adres
- RD-coördinaten
- aanwezige varensoorten
- per soort de aanwezige levensfasen:
  - +: afgestorven/afstervend
  - sp: sporendragend
  - st: steriel - op het oog groot genoeg om sporen voort te brengen, maar sori afwezig.
  - juv: plant zeer jong (verschil met st is niet scherp)
  - gam: gametofyt of slechts embryo met eerste blad
- per soort en levensfase het aantal individuen, met uitzondering van gametofyten en zeer jonge juvenielen.

6



kaart 1: geïnventariseerd gebied. Putten met varenbegroeiing zijn aangegeven met zwarte cirkels.

Soms konden de putten niet geïnspecteerd worden door accumulatie van (blad-)afval of door geparkeerde auto's. In het eerste geval is geen moeite gedaan meer inzicht te krijgen aangezien het aanspoelsel het licht effectief blokkeert en plantengroei onmogelijk maakt. Ook in het tweede geval is weinig moeite gedaan, aannemende dat mensen uit gewoonte ertoe neigen hun auto steeds op dezelfde plek weg te zetten, wat eveneens het licht in de put op langere termijn ernstig beperkt.

Bij trottoirkolken is het niet mogelijk om zonder het dekfel te lichten een volledig overzicht van de wanden te krijgen. Ik ben ervan uitgegaan dat als er varens in zouden groeien, deze optimaal in het licht zouden staan en dus van buitenaf goed zichtbaar zouden zijn.

Doorgaande wegen met vrijliggende fietspaden vormden een apart probleem. Deze wegen zijn veelal gesloten voor langzaamverkeer (de Allee, Diedenweg). Inventarisatie was hier niet steeds goed mogelijk, maar aangezien wegdekputten terughoudend worden toegepast onder deze omstandigheden, zou hun bijdrage aan het inventarisatieresultaat gering geweest zijn.

de inventarisatie / 7

Gereneviseerde straten in het centrum hebben een afwijkende vorm van hemelwaterafvoer gekregen, verborgen achter gesloten, fijnmazige roosters. Inventarisatie was hier niet mogelijk. Zachtplanten zijn bewust genegeerd. Zij werden zeer weinig aangetroffen en dan meestal in weinig ontwikkelde staat, zodat identificatie voor problemen gezorgd zou hebben.

## resultaten

Totaal 60 putten bevatten een herkende vorm van varenbegroeiing. Er zijn in totaal 200 varens van tenminste 8 soorten aangetroffen. Sommige putten worden door meerdere soorten en/of exemplaren bevocht. In Tabel 2 zijn de gevonden soorten en aantallen samengevat. Zie voor het overzicht per kilometerhok en het uitgebreide overzicht het Aanhangsel op resp. pag. 21 en pag. 23.

Table 2: samenvatting van de waarnemingen, per soort

#exx.	#putten	Soort	
1	1	<i>Asplenium ceterach</i>	Schubvaren
13	4	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Muurvaren
149	49	<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren
3	1	<i>Athyrium filix-femina</i>	Wijfjesvaren
1	1	<i>Dryopteris carthusiana</i>	smalle stekeelvaren
20	13	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren
3	1	<i>Polystichum setiferum</i>	Zachte Naaldvaren
1	1	<i>Polypodium sp.</i>	Eikvaren
9	15	<i>Filicales sp.</i>	Varen

## flora

### tongvaren

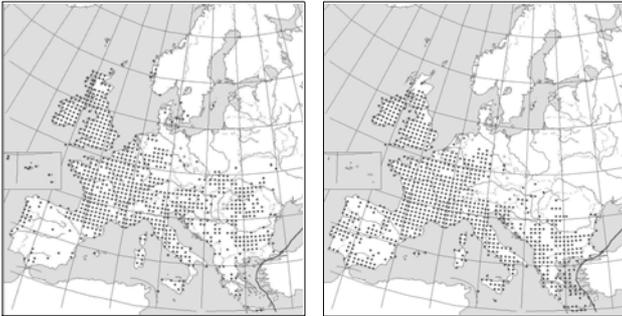
*Asplenium scolopendrium* L. (fig. 7; kaart 2) - beschermd (flora- en faunawet cat. b)

De tongvaren is in ons land eigenlijk een klassieke puttensoort. Al in de 16e eeuw vermeldt Dodoens (1554) hem van zulke groeiplaatsen: "Steen herstonghe wast gheerne in lomberachtighe plaetsen, in vochtighe ende steenachtighe dalen, aen sommige fonteynen, bornputten ende oude vochtighe mueren.". Gedurende volgende eeuwen wordt hij herhaaldelijk gemeld van (drink-)putten, bijvoorbeeld door Kops & Gevers Deijnoot (1853) die hem wisten te staan "in eene oude put te Doesburg (...). In eene put te Oosterwijk". Zij voegen daar zelfs een verhaal aan toe van hoe Tournefort de aard van de sporen ontdekt aan tongvarens die deze "in eene diepe put, een weinig boven het water" had geplant.

Weeda (1985) vertaalt hoe De Weever door Zuid-Limburgse dorpsbewoners wordt verzocht om de tongvarens in hun waterput te laten staan. "Zij beschouwden ze als een gemeenschappelijk bezit waarvan allen ter geneezing van zieke schapen bladeren mochten worden geplukt." Iets verder van huis, in Baden-Württemberg, wijdt Philipp (in Sebald e.a., 1993) een paragraaf speciaal aan het voorkomen in putten. In deze Duitse deelstaat kwam volgens hem de tongvaren vroeger op vele plaatsen in (drink-)putten voor, maar tegenwoordig zijn ze zeer zeldzaam geworden. Vroeger zag men in het voorkomen van tongvarens in putten een middel tegen betovering en vergiftiging van het water.

De tongvaren is een (overwegend) laaglandsoort met een groot verspreidingsgebied dat echter grote gaten vertoont. Hij komt het meest algemeen voor in oceanisch West-Europa (Page, 1997). Hij is vorstgevoelig.

8



kaart 2: tongvaren in Europa (naar Jalas & Suominen, 1972)

kaart 3: schubvaren in Europa (naar Jalas & Suominen, 1972)

Nederland zit aan de noordrand van dit areaal en de redenen voor zijn zeldzaamheid zijn zowel de schaarse aan geschikte groeiplaatsen alsook de terugslag die in strenge winter ondervonden wordt (Schaminée e.a., 1998). De laatste jaren lijkt de soort in ons land in aantal toe te nemen; in het westen van het land is sprake van een voortdurende hervestiging op plaatsen waar hij verdwenen (Maes & Bakker, 2002). Mogelijk draagt zijn populariteit bij tuinliefhebbers sterk bij aan een permanent hooi aanvoer van sporen. In één put stond een sterk afwijkende vorm, overeenkomend met cv. 'crisatum-fimbriatum'. In een klein aantal gevallen waren tuinplanten in de directe omgeving aanwezig, maar dit is niet systematisch waargenomen, noch zou dit praktisch mogelijk zijn geweest. Aan de andere kant kunnen ook de zachtere, vochtiger winters van de laatste jaren een rol spelen. De plant is kalkliefhebber en groeit op neutrale tot basische substraten met een pH van 7,5 tot 8,6. Dit kan zowel steng als zandig zijn, maar altijd goed gedraineerd. Goede stikstofvoorziening wordt gewaardeerd. Hij verdraagt een zeer lage lichtintensiteit mits dat gecompenseerd wordt door constant hoge vochtigheid en bescherming tegen uitdrogende wind (met name 's winters), zodat de altijd-groene bladeren van een lang effectief groeiseizoen kunnen gebruikmaken. Het resultaat is wel dat de groei traag is. De eerste sporendragende bladeren verschijnen na 2 tot 5 jaar en pas na 5 tot 8 jaar is de plant volgroeid. Daarna kan hij het nog tientallen jaren volhouden. Hij schuwt evenwel hogere lichtintensiteiten niet en treedt op rotsen en muren vaak op als pionier, maar tolereert concurrentie slecht (Bodrzycki, 1992; Page, 1997).

Het putmilieu sluit uitstekend aan bij dit ecologisch profiel. Het beton reageert sterk basisch en het straatvuil dat met het afgevoerde regenwater meekomt is stikstofrijk. De verticale putwand zorgt voor optimale drainage, maar onderin de put bevindt zich vaak een permanente laag water, zodat de luchtvochtigheid altijd hoog blijft. Het putdeksel beperkt niet alleen de lichtinval, maar ook de luchtcirculatie, zodat temperatuurschommelingen gedempt worden en verdamping vermindert.

De tongvaren is in Wageningen gevonden in 49 putten met in totaal 149 exemplaren, plus een flink aantal zeer jonge exemplaren en bijbehorende gametofyten. Sommige planten waren zeer fors, met bladeren tot 35 cm (bladschijf ca. 20 cm). Desondanks werd in slechts vier gevallen sporendragende planten aangetroffen en dan steeds met slechts een of twee van zulke bladeren die maar voor een deel werkelijk sori droegen. Dit kan op een marginale standplaats duiden, maar ook met de individuele leeftijden te maken hebben. Hierdoor is het, mede gezien de geringe luchtbeveiliging in de put, niet waarschijnlijk sporen de putstandplaatsen verlaten. Ondanks het grote aantal individuen kan er dus niet gesproken worden van een populatie

flora / 9



fig. 7: tongvarens

### schubvaren

*Asplenium ceterach* L. (fig. 8, 12; kaart 3) - beschermd (Flora- en faunawet cat. a); Rode Lijst GE-1

De schubvaren is een mediterraan-Zuideuropese soort. In het gematigd atlantische klimaat van het Verenigd Koninkrijk ligt de grens van zijn areaal zover noordelijk als Schotland, maar in continentaal Europa verdwijnt deze snel naar het zuiden. In grote lijnen komt deze verspreiding overeen met die van de tongvaren (kaart 2), met deze verschillen dat droge, mediterrane streken niet gemeden worden en dat de noordgrens iets zuidelijker ligt. Nederland ligt daardoor op de grens van het areaal. De Maasvallei in Zuid-Limburg is een voorpost waar de soort min of meer permanent zij het zeer zeldzaam aanwezig is. In de rest van Nederland duikt hij nu en dan op om later meestal weer te verdwijnen. Hetzelfde patroon is te zien in Noord-Duitsland, Polen en Zuid-Scandinavië. In vroeger tijden is de schubvaren niet onopgemerkt gebleven want hij werd gewaardeerd als geneskruid. Desondanks wordt hij niet uit Nederland vermeld. Dodoens (1554) geeft de omgeving van Namen als enige inheemse



fig. 8: schubvaren

10



fig. 9: zachte naaldvaren



fig. 10: zachte naaldvaren (detail)

flora / 11

groeiplaats<sup>5</sup>. Hier is hij tegenwoordig nog steeds te vinden. Anderen, als Blankaert (1698), kennen hem geheel niet als inlands soort. We nemen dus aan dat de soort hier altijd zeldzaam geweest is. Hij is gevoelig voor strenge, droge winters dus de mogelijkheid bestaat dat deze soort zich in ons land gaat uitbreiden.

Schubvaren is sterk kalkminnend. Van nature groeit hij op kalkrotsen; in gebieden waar met kalkhoudend natuursteen gebouwd wordt staat hij ook veel op muren. Minder frequent is hij in kalkhoudende voegen van bakstenen muren. Eénmaal zag ik hem op de wortels van een olijfbloem. Volgens Page (1997) verdragen ze geen schaduw en ook Ellenberg e.a. (1992) betitelt hem als lichtplant (Lichtzahl: 8). Eigen waarnemingen tonen echter aan, dat uitzonderingen voorkomen. Bovengenoemd exemplaar groeide in de schaduw van de boomkroon, in Zuid-Limburg staat hij verscholen tussen de steunberen en steenbreekvarens, en nu hebben we hem dus zelfs in een straatput gevonden.

Dit neemt niet weg dat de plant sterke zonbestraling uitstekend verdraagt. Hij is beter bestand tegen uitdroging dan andere varens, inbegrepen de muurvaren. Desalniettemin worden de weelderigste exemplaren gevonden in vochtige klimaten. Schubvaren eist uitstekende drainage. Ook deze soort groeit langzaam, mede doordat hij in rust gaat wanneer het licht te fel wordt. In diverse West-Nederlandse steden is hij de laatste jaren verschenen en in Amsterdam en Den Haag weet hij zich te handhaven (Maes & Bakker, 2002). De dichtstbijzijnde buurpopulatie bevindt zich ten zuiden van Nijmegen (22 km).

De schubvaren is in Wageningen in één put gevonden (1 ex.) in een tamelijk nieuwe wijk. Deze put is tamelijk ver verwijderd van de overige putten met varens. De plant stond op een smalle richel, achter een randje specie dat was afgebroken en dreigde de varens te ontwortelen (fig. 12).

### muurvaren

*Asplenium ruta-muraria* L.

Muurvarens zijn niet zeldzaam en ook in Wageningen komt een aantal populaties voor. In het centrum groeit hij op tal van plaatsen, soms in grote aantallen, en meer geïsoleerde standplaatsen bevinden zich aan de Arboretumlaan en de Naaldweg. Hij groeit gemakkelijk in oude cementvoegen en deze eigenschap heeft in belangrijke mate bijgedragen aan zijn huidige areaal en algemeenheid (Ollgaard & Tind, 1993). Ook dit is een uitgesproken kalkminnende soort, maar volgens Maes & Bakker (2002) groeit hij ook op zuur substraat. De voorkeur gaat uit naar licht beschaduwde groeiplaatsen. Hij staat veel in soortenarme begroeiingen van 20-100 jaar oude muren (Maes & Bakker, 2002). De muurvaren groeit snel en leeft mogelijk relatief kort. Hij handhaaft zich door rijke sporenvorming en snelle hergroei (Page, 1997). In experimenten bleken de sporen beter te kiemen bij hogere temperaturen. Dit suggereert dat hij in vergelijking met de steenbreekvaren de warmere standplaatsen verkijst (Young, 1985).

In vier putten werden in totaal 13 exemplaren gevonden. Twee van deze putten bevinden zich op de Bleijk, dus dichtbij de centrumpopulaties; een andere echter is in het uiterste puntje van Noordwest. Muurvaren is in de periode 1990-2000 duidelijk toegenomen.

### zachte naaldvaren

*Polystichum setiferum* (Forsskål) (fig. 1, 9, 10; kaart 4) Rode Lijst GE-1

De zachte naaldvaren heeft een zuidoepes-atlantisch areaal dat sterk overeenkomt met dat van de tongvaren (kaart 2) en de schubvaren (kaart 3). Ook hier bevindt Nederland zich aan de uiterste noordgrens, wat de grote zeldzaamheid verklaart. Het is een soort van beschutte, beschaduwde habitats in bossen, valleien en holle wegen. Zijn areaal wordt vooral bepaald door gebieden met een warme, natte winter en permanent hoge luchtvochtigheid (Page, 1997).

De plant eist weinig licht en verdraagt geen uitdroging. In natuurlijke situaties groeit hij bijna steeds op vochtige, hellende grond met enige grondwaterstroom. In zulke bossen treedt hij vaak samen op met de tongvaren, maar deze is minder kritisch op goede drainage dan de naaldvaren. Hij is matig kalkminnend (pH 6,5-8,+). In sommige delen van zijn areaal is hij toleranter ten aanzien van de zuurgraad dan in andere delen.

<sup>5</sup> In de uitgave van 1644 daarentegen is een zodanige uitbreiding en wijziging van de vindplaatsen doorgevoerd, dat men zich afvraagt of de latere bewerker de soort niet heeft verward met bijvoorbeeld jonge *Blechnum*.

12

Allerlei variëteiten van de zachte naalddaren worden in tuinen gekweekt. Het is mogelijk dat de Wageningse (Nederlandse) exemplaren voortgekomen zijn uit sporen die zijn voortgebracht door dergelijke gekweekte planten, maar evenzeer kunnen ze van wilde populaties afkomstig zijn. In een tuin in de directe omgeving van de put groeide een aantal varensorten, waaronder een steriele cultivar van de zachte naalddaren.



kaart 4: zachte naalddaren in Europa (naar Jalas & Suominen, 1972)

### overige varens

Er is weinig meer nodig dan vocht om varensporten te laten kiemen en het mag dan ook geen verwondering wekken dat van vrijwel alle algemene varensorten jonge exemplaren wel eens op vochtige muren worden gevonden. Echter alleen onder gunstige omstandigheden slagen zij erin hun levenscyclus te voltooien.

Mannetjesvarens (*Dryopteris filix-mas* (L.), fig. 11) worden relatief vaak op muren gevonden. Aangezien de caudex vrij hoog uitgroeit hebben volwassen exemplaren veel houvast voor de wortels nodig om op hun plaats te blijven. Jonge exemplaren worden vaker op betonwanden gevonden, bijvoorbeeld op de zijanten van spoorwegperons, alwaar ze de voorbode vormen van de vestiging van zeldzamere muurbewonende varens (Freijer & De Winter, 1984) Op kademuren is hij een pionier op vochtige, stikstofrijke locaties (Maes & Bakker, 2002).

Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina* (L.)) is een kalkmijdende soort, die desondanks vaker op muren gezien wordt. Wanneer het basische karakter van de put verandert, past deze donker-tolerante, stikstof- en vochtminnende varen van goed gedraineerd substraat goed in dit milieu.

Eénmaal werd een zeer jonge eikvaren (*Polypodium sp.*) gevonden. Beide soorten eikvarens zijn niet ongewoon op muren.

Voor het overige is een groot aantal gametofyten (geslachtelijke generatie) en post-embryonale varens gevonden die nog niet ver genoeg ontwikkeld waren om zelfs maar bij benadering geïdentificeerd te worden.

### mossen

Tijdens een excursie waarbij een aantal varenbegroeide putten in de wijk Noordwest werd bezocht zijn ook de mossen geïdentificeerd (Tabel 3). Alle gevonden soorten zijn terrestrische soorten van (extreem) voedselrijk milieu. Ze groeien meestal op de het laagje grond op de iets uitstekende overgang van bovenop naar bakstenen stelrand. Opvallend is het ontbreken van steenbewonende soorten. Lichtgebrek speelt hierbij mogelijk een rol. Per soort werden slechts enkele vondsten gedaan. Alleen boomnavelmoss leek zich in putten goed thuis te voelen (in ongeveer 8 van 30 putten aangetroffen) en sporuleerde rijkelijk (met dank aan K. van Dort).

flora / 13



fig. 11: mannetjesvaren in gezelschap van tongvarens



fig. 12: Door een snelle actie van Andrew Spink met de kit-spuut is de schubvaren voor het moment even veiliggesteld (foto A. Spink)

14

Tabel 3: in straatputten aangetroffen mossen

soort	
<i>Barbula unguiculata</i>	Kleismaragdsteeltje
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Gewoon dikkopmos
<i>Bryum argenteum</i>	Zilvermos
<i>Bryum barnesii</i>	Geelkorrelknikmos
<i>Bryum bicolor</i>	Grofkorrelknikmos
<i>Fissidens bryoides</i>	Gezooemd vedermos
<i>Rhynchostegium confertum</i>	Boomsnavelmoss
<i>Marchantia polymorpha</i>	Parapluitjesmos

## vegetatiekundige aspecten

In de putten is er van plantengemeenschappen nauwelijks sprake, maar het inventarisatieresultaat als geheel geeft wel een duidelijke aanwijzing voor de synecologische verwantschap. De tongvaren is kensoort van het *Filix-Saginaetum* (Tongvaren-associatie, 21Ab2) en komt daarbuiten weinig voor. Muurvaren is kensoort van de klasse (*Asplenietea trichomanes*, 21) en mannetjesvaren differentieert voor het verbond (*Cymbalaria-Asplenion*, 21Ab) (Hennekens c.a., 2001). Alle keren dat muurvaren werd aangetroffen stond hij tezamen met tongvaren. Het lijkt er dus op dat we met een gereduceerde vorm van het *Filix-Saginaetum* van doen hebben. Wijfjesvaren, zachte naalddaren en smalle stekelvaren passen in dit beeld; schubvaren is meer bekend van drogere, lichtere milieus.

Associaties van deze klasse zijn gebonden aan antropogene, verticale standplaatsen en aangepast aan extreme habitats met weinig bodem. Voor zaadplanten zijn deze locaties moeilijk te koloniseren, dus varens en mossen domineren. Deze associatie omvat gemeenschappen van vochtige, beschaduwde grond- en waterkerende muren. Ook kwam ze voor aan de binnenkant van waterputten (vergelijk pag. 8). Het zijn nitrofiële gemeenschappen, al eerder bekend van rioolputten (Schaminée, 1998).

Volgens Schaminée c.a. is de associatie gevoelig voor vervuiling, met name afstromend regenwater dat straatvuil meeneemt. De nitraatrijckdom van afstromend regenwater in woongebieden, dat met 2,6-2,9 mgN/l (Lemmen & Oomens, 2001) ruim boven de norm voor landbouwgronden (2,2 mgN/l) ligt (G.J. Noij, pers. med.), lijkt dus weinig bevorderlijk voor de ontwikkeling van deze gemeenschap. Mogelijk weet zij zich in straatputten desondanks te handhaven doordat het concurrentieverdeel van soorten die van de hogere stikstofrijckdom zouden kunnen profiteren teniet wordt gedaan door geringe schaduwtolerantie.

In de nauwe spleten van de kalksteenplateaus (*pavements*) op de Britse eilanden komt een vergelijkbare plantengemeenschap voor (Porter, 1994). Deze spleten, die zeer smal en anderhalve meter diep kunnen zijn, kennen een microklimaat dat vochtig en donker is als een bosbodem, maar waar de lichtwaliteit niet is veranderd door filtering door het bladerdak. Hier is een zoneringszichtbaar, waarin muurvaren, steenbreekvaren en schubvaren de hogere posities innemen en tongvaren optimaal floreert in de diepere spleten.

## discussie

De enige varens die in Wageningen spontaan op muren groeien zijn de muurvaren, de steenbreekvaren (*Asplenium trichomanes* ssp. *quadrivalens*) en een enkele mannetjesvaren en eikvaren. Steenbreekvaren is de opvallende afwezige in de straatputten ondanks de grote populatie aan de stadsgraacht, vanwaar ze zich incidenteel verspreiden (bijv. in 2000 aan de Vergersweg). In Utrecht is hij wel gevonden in straatputten. Tongvarens komen voor zover mij bekend niet voor op oude muren in Wageningen. Wel vermeldt hij uit tuinen<sup>6</sup>.

6 Een heel mooi voorbeeld hiervan is te bewonderen aan het begin van de Ritzema-Bosweg (zuidzijde), waar hij zich jaarlijks verder over de tuinmuurtjes uitbreidt.

discussie / 15

Met deze inventarisatie is vastgesteld dat het niet alleen in de grote steden, waar vanouds staande populaties van diverse soorten op oude muren voorkomen, de moeite loont om straatputten te inventariseren, maar ook in een kleine plaats als Wageningen. Wel is het aantal gevonden soorten kleiner. Dit kan simpelweg het gevolg van een kansproef zijn, immers in Utrecht zijn 7 à 8 maal zoveel putten geïnventariseerd. Naar schatting heeft Wageningen binnen de bebouwde kom zo'n 120 km straat en weg<sup>7</sup>. Bij een putdichtheid van 1:10m (om de 20 meter, maar aan beide zijden van de weg) zou het totaal aantal straatputten ca. 12000 bedragen. Zestig putten met varens komt dan overeen met 0,5% van het totale aantal, wat een dezelfde dichtheid is als wat in Utrecht gezien wordt.

Voor de blijvendheid van dit verschijnsel valt te vrezen. Reeds tijdens de inventarisatie werd opgemerkt dat eerder aangetroffen planten alweer verdwenen waren. In een put met tongvaren aan de Hollandse weg is witte verf weggegooid; Uiverweide 6 had na enige weken geen planten meer; Uiverweide 34 kwijnt en wordt regelmatig op zeepsop getraceerd. Aan de andere kant werden bij inspectie na enige weken alweer nieuwe vestigingen gevonden. Ook in eerdere jaren aangetroffen (tong-)varens waren niet meer terug te vinden. De schubvaren liep gevaar in de zandvang te storten. Aan de andere kant zijn er zeer veel prothallia te vinden. Het putmilieu is een dynamische habitat waar vestiging, verdwijnen en hervestiging elkaar snel kunnen opvolgen. Dat langdurige begroeiing evenwel niet uitgesloten is blijkt uit een waarnemings reeks in Utrecht, waar sommige putten nu acht jaar na hun ontdekking nog steeds door dezelfde soorten bevond zijn (Wim Vuik, pers. med.).

Van de meeste varens werd de fenologische status "steriel" genoteerd, wat waarschijnlijk betekent dat ze nog te jong waren voor sporenvorming (Tabel 4). De status "juveniel" kregen ze als ze (gebaseerd op ervaring en enigermate arbitrair) nog te klein waren om sporen voort te brengen. Allesondanks leeft een klein deel van het bestand lang genoeg om in elk geval te beginnen met reproduceren. Het is niet duidelijk of door het putdeksel genoeg lucht circuleert om de sporen naar buiten te verspreiden.

Tabel 4: fenologische status van alle waarnemingen

	gam	juv	st	sp
<i>Asplenium ceterach</i>				1
<i>Asplenium ruta-muraria</i>			13	
<i>Asplenium scolopendrium</i>	+	49	96	4
<i>Athyrium filix-femina</i>			3	
<i>Dryopteris carthusiana</i>			1	
<i>Dryopteris filix-mas</i>		10	7	
<i>Polypodium sp.</i>		1		
<i>Polystichum setiferum</i>		2	1	
<b>totaal</b>	<b>+</b>	<b>71</b>	<b>121</b>	<b>5</b>

Op de lange duur gaat er een grotere bedreiging vanuit, dat de putten met een betonnen onderbak vervangen worden door kunststof. Het is de spleet tussen bovenkop en onderbak waar de varens van afhankelijk zijn en mogelijk zelfs van de eventueel aanwezige bakstenen stelregels ertussen. Normaliter heeft het riool een levensduur van 80 tot 100 jaar, maar nog tijdens de uitvoering van de inventarisatie werd dat van de naoorlogse wijk de Hamelakkers al vervangen. Na de eerste helft van deze eeuw zal het aantal varens in straatputten dus weersdrastisch afgenomen zijn. Bij eventuele veranderingen van de beschermingsstatus van de betrokken soorten (zie aanhangsel, pag. 28) zullen de falende reproductie en de tijdelijkheid van de habitat ernstig meegewogen moeten worden.

Indien de sporen wel buiten de put verspreid worden mogen we verwachten dat een aantal soorten het areaal naar het noorden zal uitbreiden. Tongvaren, schubvaren en zachte naalddaren zitten alle aan de rand van hun verspreidingsgebied en worden teruggehouden door te strenge winterkoude. In de put is deze koude minder door de bufferende werking van het vocht en de omringende bodem, en zijn de effecten ervan geringer doordat wind bijna niet in de put doordringt.

7 officieel: 190 km (bron: CBS), maar dat is inclusief Wageningen-Hoog en buitengebied

16

## wat bepaalt of er varens in de put staan?

### bouw van de put

In trotoirkolken werden geen varens gezien, hoewel ze in Utrecht, zij het zelden, wel begroeid waren (Wim Vuik, pers. med.). In putten met een pvc-onderbak zijn geen planten aangetroffen. In bijna alle gevallen (91%) wortelden de varens niet op het beton van de putwand, maar op de bakstenen stelrand tussen de bovenkop en de zandvang. De meeste planten groeien in de voegen daarvan, maar kieming vindt ook op grote schaal plaats op de oppervlakte van de bakstenen. In enkele gevallen stonden de varens schijnbaar op beton, maar was dat in feite een speciaal laag over de bakstenen stelrand. Vermoedelijk waren er voor de wortels toegankelijke spleten in de speciaal aanwezig.

In twee putten staan de varens in de spleet tussen betonnen bovenkop en onderbak. Eén van deze is de put waarin de schubvaren staat. De rand springt er iets uit; oorspronkelijk was het gladgestreken met cement, maar deze voeg is nu losgekomen. De varen wortelt achter de cementstrip (fig. 12). In de Simon Vestdijkstraat is de rand zo breed dat er zich bodemmateriaal heeft verzameld, waarin de tongvaren nu wortelt. Generaliserend kun je dus stellen dat putvarens niet op beton, maar op baksteen groeien en dat deze groeiplaatsen dus in sterke mate overeenkomen met donkere, vochtige hoekjes van grachtmuren.

### ouderdom

De ouderdom van de straten waarin de putten met begroeiing zijn gevonden is benaderd met behulp van historische bronnen, gegevens van makelaars, jaartallen op de putdeksels en eigen schattingen. Het voorkomen is duidelijk ongelijk verdeeld over de bouwjaren (fig. 13). Er is geen eenduidige relatie te leggen met de bouwperiode. Factoren die deze relatie vertroebelen zijn:

- het bouwjaar van de straat is niet noodzakelijk dat van de put. De bestrating kan ouder zijn, maar ook kan het riool later vernieuwd zijn;
- de stedelijke architectuur (hoogbouw versus laagbouw, belaning, breedte van de straten, parkeervoorzieningen) spelen een belangrijke rol. Dit is weliswaar aan modes onderhevig, maar niet strikt periodegebonden;
- niet in alle periodes is evenveel oppervlakte bebouwd;

De twee modi in de grafiek komen voort uit Wageningen-Oost (tussen de Churchillweg en de Diedenweg) resp. Noordwest, met name het parkeerterrein van het sportpark. Wageningen-Oost is in korte tijd over een groot

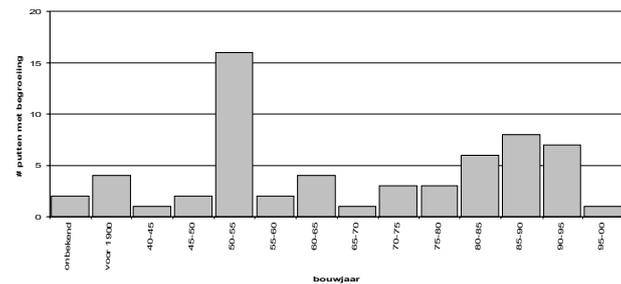


fig. 13: leeftijd van putten met varenbegroeiing (bouwjaar van de straat)

discussie / 17

oppervlak opgeleverd. Deels bestaat het uit brede straten, soms met plantsoenen ertussen, maar zonder laagbegroeiing. Bij latere wijken is laagbegroeiing vaak wel aanwezig. In de jongere wijken (tweede modus) is deze begroeiing nog niet prominent ontwikkeld en valt er nog voldoende licht op straatniveau. In straten van na 1995 zijn de putten te jong en te weinig verweerd, of er zijn al pvc-putten toegepast. In Utrecht, waar ook na 2000 nog putten zijn geplaatst met een bakstenen stelrand, worden ook fraaie varenbegroeiingen gevonden in putten van minder dan vijf jaar oud.

### licht

De straatputhabitat wordt gekenmerkt door zeer lage lichtintensiteit. Op 30 cm diepte, de diepte waarop het merendeel van de varens gevonden wordt, bedraagt de gemeten hoeveelheid zichtbaar licht ca. 2 klux. Het compensatiepunt van tongvaren is door Porter (1994) bepaald op 12  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ , wat overeenkomt met 666 lux in daglicht (Enoch & Kimball, 1986). Voor de gametofyt ligt dit punt lager, op 275 lux. Te zien is dus (fig. 5) dat slechts een deel van de dag voldoende licht in de put valt om de plant te laten groeien. De putten waarin het licht gemeten is hadden zelf geen varenbegroeiing. Het is dus mogelijk dat, wanneer het licht sterk aan de ondergrens zit, het in deze putten dus al te donker was om volwassen varens te handhaven. Lichte beschaduwing van buitenaf kan dan al voldoende zijn om plantengroei in de put onmogelijk te maken. Hoewel deze theorie overeenstemt met het merendeel van de waarnemingen, is er een klein aantal putten dat zich eraan onttrekt, doordat zij onder bomen groeien (Roghhorst) of in smalle straten gelegen zijn (centrum).

### consequenties voor de put

In tegenstelling tot zaadplanten kennen varens geen secundaire diktegroei. Hun wortels zijn derhalve niet in staat het substraat te ontvruchten. Er zijn geen putten gezien waarbij de afvoerfunctie verminderd leek. Twee van de gevonden soorten, t.w. de tongvaren en de schubvaren, zijn beschermd door de Flora- en Faunawet. Dit betekent ingrepen waarbij zij gevaar lopen vermeden moeten worden en in de overige gevallen een ontheffing van LNV vereist is, danwel dat dergelijke activiteiten in overeenstemming moeten gebracht worden met de gedragscode. De resultaten van de huidige inventarisatie geven geen aanleiding om aan te nemen dat de normale bedrijfsvoering bij het onderhoud van de riolen door het voorkomen van beschermde soorten gehinderd zal worden. Wel dien er in overleg met de Gemeente een plan van aanpak geschreven te worden voor het behoud van de schubvaren en de zachte naaldvaren, en zo mogelijk voor de rijk begroeide putten op het parkeerterrein van sportpark Ketwich-Verschuur.

18

## literatuur

- Anonymus, 1990. Handleiding voor de bescherming van bedreigde muurplanten. Ministerie van Landbouw en Visserij.
- Blancaert, S., 1698. Den Nederlandschen Herbarius ofte Kruidboek der Voornaamste Kruiden, tot de Medicynne, Spysbereidingen en Kunstwerken dienstig. Jan ten Hoorn: Amsterdam.
- Bodziarczyk, J., 1992. The structure of selected hart's tongue, *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm. populations, as related to ecological factors. *Ekol. Polska* 40(3): 439-460.
- Boogaard, F.C.; De Jong, S.P., 2002. Overzicht samenstelling afstromend regenwater. Tauw, Utrecht; rapport R001-3934314FCB-D010U.
- Brandes, D., 1995. Flora of old town centres in Europe. In: Sukopp, H.; Numata, M.; Huber, A. (eds.): Urban ecology as the basis of urban planning. SPB Academic Publishing, Den Haag; p. 49-58.
- De Belie, N.; Monteny, J.; Beeldens, A.; Vincke, E.; Van Gemert, D.; Verstraete, W., 2004. Experimental research and prediction of the effect of chemical and biogenic sulfuric acid on different types of commercially produced concrete sewer pipes. *Cement and Concrete Research* 34 (2004) 2223-2236
- De Hilster, Y., 2007. Geven leven in het Riool. Wageningen UR. *Resource* 22 maart 2007.
- Dodoens (Dodonaeus), R., 1554. Crujideboek in den welcken die ghehele historie, dat es Tgheslacht, tftsoene, naem, nature, cracht ende werckinge, van den Cruyden, niet alsen hier te lande wassende, maar ook van den anderen vremen in der Medecinen oorbooflijk, met groeter neersticheyt begrepen ende verclaert es, met der selver Cruyden natuerlijk naer dat leven conterfeysel daer by ghestelt. Jan van der Loe: Antwerpen.
- Ellenberg, H.; Weber, H.E.; Düll, R.; Wirth, V.; Werner, W.; Paulißen, D., 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18 (2. Auflage 1992).
- Enoch H.Z.; Kimball, B.A. (eds.), 1986. Carbon Dioxide Enrichment of Greenhouse Crops, vol. 1. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Florusse, P., 1978. Tongvarens in straatputten. *Natura* 75 (10/861), pp. 291-292.
- Freijer, J.; De Winter, W., 1984. Perronkantjes - een inventarisatie van de plantengroei op de verticale wanden van de Nederlandse spoorwegperrons en het hier voorkomen van muurvegetaties. Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, afdeling Bakkum.
- Hennekens, S.M.; Schaminée, J.H.J.; Stortelder, A.H.F., 2001. Symbiosys, een biologisch kennisstelsel ten behoeve van natuurbeheer, natuurontwikkeling, Wageningen, Alterra.
- Jalas, J.; Suominen, J., 1972. Atlas Florae Europaeae (Distribution of vascular plants in Europe) 1: Pteridophyta (Psilotaceae to Azollaceae). Helsinki, Finland.
- Johansson, S.; Li, Y.; Wadsö, L., 2005. Biological organisms on building facades. 7th Nordic Building Physics Symposium in Reykjavik, June 13-15 2005
- Kops, J.; Gevers Deijnoot, P.M.E., 1853. Flora Batava of Afbecding en Beschrijving van Nederlandsche Gewassen, XI. Deel. J.C. Sepp & Zoon, Amsterdam.
- Kruyt, W., 1987. Wat groeit en bloeit op oude muren. Thieme, Zutphen.
- Leemans, G.B.; Oomens, A.J., 2001. Effecten en grenzen van afkoppelen in bestaand stedelijk gebied. Beleidsverkenning naar effecten en grenzen van het sturen met hemelwater in bestaand stedelijk gebied. Houten, Grontmij; Ministerie VROM Zaaknummer: 2000.0605.
- Maes, B.; Bakker, P., 2002. Evaluatie Beschermingsplan Muurplanten; muurplantenbeleid in de periode 1988-2000. Expertisecentrum LNV, EC-LNV 2002/154, Ede/Wageningen.

literatuur / 19

- Ølgaard, B.; Tind, K., 1993. Scandinavian Ferns. Rhodos, International Science & Art Publishers, Copenhagen, Denmark;
- Page, C.N., 1997. The Ferns of Britain and Ireland. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Parande, A.K.; Ramsay, P.L.; Ethirajan, S.; Rao, C.R.K.; Palanisamy, N., 2006. Deterioration of reinforced concrete in sewer environments. *Municipal Engineer* 159 (1)
- Porter, J.L., 1994. A study of the ecology of *Asplenium* in limestone grikes. *Fern Gazette* 14(7): 245-254.
- Rishbeth, J., 1948. The Flora of Cambridge Walls. *The Journal of Ecology* 36(1): 136-148.
- Schaminée, J.H.J.; Weeda, E.J.; Westhoff, V., 1998. De vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengroei van de kust en binnenlandse pioniermilieus. Opulus press, Upsala/Leiden.
- Sebald, O.; Seybold, S.; Philippi, G., 1993. Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs - Band 1: Allgemeiner Teil; Spezieller Teil (Pteridophyta, Spermatophyta). Lycopodiaceae bis Plumbaginaceae. Stuttgart, Ulmer GmbH & Co.; 2. ergänzte Auflage;
- Segal, S., 1969. Ecological notes on wall vegetation. Dissertatie, Universiteit van Amsterdam; Junk, Den Haag.
- Ter Horst, A., 2002. Botanischedag 9 Februari. KNNV-afdeling Hooft/West-Friesland *Het Hoornblad* 35: 12-13.
- Teunissen, R.J.M., 1998. Regenwater in de stad. Deel 1. De samenstelling van afstromend regenwater. RIZA Afdeling Diffuse en Communale bronnen. Werkdocument 98.090.X.
- Van der Ploeg, D.T.E., 1984. Varens op voormalige zeedijken, in het bijzonder in Friesland. *Gorteria* 12: 67-71.
- Van Mossevelde, T.; Schipper, P.N.M.; Bogaard, F.C., 2005. Kwaliteitsaspecten infiltreren stedelijk water beter bekeken fase 1: Beschikbare kennis en ervaring. Utrecht, STOWA, Rapportnummer 2005-23
- Van Rens, C.P.M., 2006. Zuiveren van afstromend hemelwater? Beslismodel ter ondersteuning van keuze voor bronmaatregelen en 'end of pipe'-voorzieningen. Universiteit Twente, afstudeerverslag Civiele Techniek.
- Weeda, E.J.; Westra, R.; Westra, C.; Westra, T., 1985. Nederlandse oecologische flora - wilde planten en hun relaties deel 1. IVN, Amsterdam;
- Wittig R., 2002. Ferns in a new role as a frequent constituent of railway flora in Central Europe. *Flora* 197(5): 341-350(10)
- Young, J.E., 1985. Some effects of temperature on germination and protonemal growth in *Asplenium ruta-muraria* and *A. trichomanes*. In: Dyer, A.F.; Page, C.N., 1985. Biology of Pteridophytes. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section B (Biological Sciences)* 86: pp. 454-455.

20

# aanhangsel

## waarnemingen per kilometerhok

km-hok 172, 443			
<b>Soort</b>			
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren		<b>aantal</b>
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren		6
km-hok 172, 444			
<b>Soort</b>			
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Muurvaren		1
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren		39
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren		3
<i>Filicales sp.</i>	Varen		1
km-hok 173, 441			
<b>Soort</b>			
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren		13
<i>Filicales sp.</i>	Varen		4
km-hok 173, 442			
<b>Soort</b>			
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren		7
km-hok 173, 443			
<b>Soort</b>			
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren		13
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren		1
<i>Polystichum setiferum</i>	Zachte Naaldvaren		3
km-hok 173, 444			
<b>Soort</b>			
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren		7
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren		1
km-hok 174, 441			
<b>Soort</b>			
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Muurvaren		9
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren		7
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren		3
<i>Filicales sp.</i>	Varen		+

aanhangsel: waarnemingen per kilometerhok / 21

## km-hok 174, 442

Soort		aantal
<i>Asplenium ceterach</i>	Schubvaren	1
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Muurvaren	2
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren	4
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekeivaren	1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	4
<i>Filicales sp.</i>	Varen	4

## km-hok 174, 443

Soort		aantal
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren	17
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	2

## km-hok 175, 442

Soort		aantal
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	Muurvaren	1
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren	36
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wijfjesvaren	3
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	4
<i>Filicales sp.</i>	Varen	+
<i>Polypodium sp.</i>	Eikvaren	1

22

## alle waarnemingen

std. nr. 301		naam: <i>Asplenium ceterach</i>					
		oord (h.d.m)		aantal	abnd.	fenol.	locatie
datum	km-hok	x	y				
12-Aug-07	174.442			1	A	sp.	

std. nr. 112		naam: <i>Asplenium ruta-muraria</i>					
		oord (h.d.m)		aantal	abnd.	fenol.	locatie
datum	km-hok	x	y				
29-Jul-07	172.444	953	143	1	A	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 2,3
04-Aug-07	175.442	139	761	1	A	st.	Meidoornplantsoen nr. 34, overzijde
25-Aug-07	174.442	460	15	2	B	st.	Bleijk nr. 55
25-Aug-07	174.441	483	990	9	C	st.	Bleijk uitrit Oost; NO-put

std. nr. 934		naam: <i>Asplenium scolopendrium</i>					
		oord (h.d.m)		aantal	abnd.	fenol.	locatie
datum	km-hok	x	y				
03-Jun-07	173.443	537	149	1	A	st.	Leeuwerikswede nr. 216
03-Jun-07	174.443	421	522	1	A	st.	Roghhorst nr. 150
03-Jun-07	174.443	432	523	1	A	st.	Roghhorst nr. 154
03-Jun-07	173.443	229	28	3	B	st.	Uiverweide nr. 29
03-Jun-07	173.442	285	997	3	B	st.	Uiverweide nr. 34
03-Jun-07	173.443	309	53	3	B	st.	Uiverweide nr. 45
03-Jun-07	173.442	212	972	1	A	st.	Uiverweide nr. 6
05-Jun-07	173.443	837	23	1	A	st.	Pomona binnencarré, tweede parkeervak aan de Noordzijde, westelijkste put
07-Jun-07	174.442	768	268	1	A	st.	Arboetumlaan nr. 1, overzijde
10-Jun-07	174.443	690	520	2	B	st.	Hollandse weg 2e parkeerplaats zuidzijde (t.o. Leeuwenborgh); NW-put
10-Jun-07	174.443	684	492	1	A	juv.	Hollandse weg 2e parkeerplaats zuidzijde (t.o. Leeuwenborgh); ZW-put
10-Jun-07	174.443	945	161	+	+	gam.	Jagerskamp nst Oude Bennekomse Weg 68
10-Jun-07	174.443	945	161	4	B	st.	Jagerskamp nst Oude Bennekomse Weg 68
10-Jun-07	174.443	945	162	2	B	st.	Jagerskamp nst Oude Bennekomse Weg 72
10-Jun-07	174.443	572	178	+	+	gam.	Kolkakkerweg NW-zijde (aan Churchillweg)
10-Jun-07	174.443	572	178	2	B	juv.	Kolkakkerweg NW-zijde (aan Churchillweg)
10-Jun-07	174.443	770	263	+	+	gam.	Van der Waalsstraat zuidelijkste parkeervak
10-Jun-07	174.443	770	263	4	B	juv.	Van der Waalsstraat zuidelijkste parkeervak
17-Jun-07	172.443	804	915	2	B	st.	Dudoklaan Parkeerplaats Oostzijde
17-Jun-07	172.443	828	657	4	B	st.	Hendrik Marsmanstraat nr. 19
17-Jun-07	172.444	929	32	9	C	st.	Willem Elsschotlaan 1e put Oostzijde Zuid-einde

aanhangsel: alle waarnemingen / 23

std. nr.	934	naam: <i>Asplenium scolopendrium</i>					
17-Jun-07	172.444	901	40	2	B	st.	Willem Elsschotlaan nr. 4
19-Jun-07	173.443	205	686	2	B	st.	Corry Vonkstraat nr. 27
29-Jul-07	173.443	87	963	+	+	gam.	Johan Buziasstraat nr. 59-71 overzijde
29-Jul-07	173.443	87	963	3	B	juv.	Johan Buziasstraat nr. 59-71 overzijde
29-Jul-07	172.444	951	143	2	B	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 1,3
29-Jul-07	172.444	953	143	7	C	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 2,3
29-Jul-07	172.444	942	166	1	A	sp.	Parkeerplaats Sportpark NW put 2,4
29-Jul-07	172.444	942	166	4	B	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 2,4
29-Jul-07	172.444	942	166	+	+	juv.	Parkeerplaats Sportpark NW put 2,4
29-Jul-07	172.444	979	143	6	C	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 4,5,1
29-Jul-07	172.444	998	162	8	C	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 8,3
29-Jul-07	173.444	9	165	6	C	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 9,3
29-Jul-07	173.444	182	141	1	A	st.	Simon Vestdijkstraat nr. 14
04-Aug-07	175.442	125	885	+	+	gam.	Drouwlaan nr. 22
04-Aug-07	175.442	125	885	1	A	juv.	Drouwlaan nr. 22
04-Aug-07	175.442	3	765	1	A	st.	Jasmijnplantsoen hoek ZO
04-Aug-07	175.442	195	649	1	A	st.	Kamperfoelieaan nr. 2, hoek Lijsterbestaan
04-Aug-07	175.442	154	803	2	B	st.	Kamperfoelieaan nr. 34
04-Aug-07	175.442	188	680	2	B	st.	Kamperfoelieaan nr. 8
04-Aug-07	175.442	128	747	7	C	juv.	Meidoornplantsoen nr. 30
04-Aug-07	175.442	139	761	1	A	st.	Meidoornplantsoen nr. 34, overzijde
04-Aug-07	175.442	139	761	3	B	juv.	Meidoornplantsoen nr. 34, overzijde
04-Aug-07	175.442	139	761	+	+	gam.	Meidoornplantsoen nr. 34, overzijde
04-Aug-07	175.442	82	765	2	B	juv.	Meidoornplantsoen nr. 35
04-Aug-07	175.442	141	760	1	A	juv.	Meidoornplantsoen nr. 36
04-Aug-07	175.442	141	760	2	B	st.	Meidoornplantsoen nr. 36
04-Aug-07	175.442	162	756	2	B	juv.	Meidoornplantsoen nr. 40
04-Aug-07	175.442	160	786	+	+	gam.	Meidoornplantsoen nr. 51
04-Aug-07	175.442	160	786	10	C	juv.	Meidoornplantsoen nr. 51
04-Aug-07	175.442	3	571	1	A	st.	Pootakkerweg nr. 23
12-Aug-07	174.442	707	658	1	A	sp.	Eikenlaan nr. 17
19-Aug-07	173.442	626	264	1	A	sp.	Vanenburgraat zuidende, oostzijde
19-Aug-07	173.442	626	264	2	B	st.	Vanenburgraat zuidende, oostzijde
19-Aug-07	173.442	626	264	+	+	juv.	Vanenburgraat zuidende, oostzijde
25-Aug-07	174.442	460	15	1	A	sp.	Bleijk nr. 55
25-Aug-07	174.441	473	996	1	A	juv.	Bleijk P-oost; W-put
25-Aug-07	174.441	483	990	2	B	juv.	Bleijk uitrit Oost; NO-put
25-Aug-07	174.441	738	968	4	B	juv.	Nassauweg 18
26-Aug-07	174.442	54	135	1	A	st.	Gedempte Gracht (Plantsoen) W-Parkeervak; Z-put
26-Aug-07	173.441	847	881	6	C	juv.	Riemsdijkstraat nr. 1
26-Aug-07	173.441	824	894	7	C	st.	Riemsdijkstraat nr. 5

24

std. nr. 119		naam: <i>Athyrium filix-femina</i>						
		oord (h.d.m)		aantal	abnd..	fenol.	locatie	
datum	km-hok	x	y					
04-Aug-07	175.442	128	747	3	B	st.	Meidoornplantsoen nr. 30	

std. nr. 426		naam: <i>Dryopteris carthusiana</i>						
		oord (h.d.m)		aantal	abnd..	fenol.	locatie	
datum	km-hok	x	y					
26-Aug-07	174.442	54	135	1	A	st.	Gedempte Gracht (Plantsoen) W-Parkeervak; Z-put	

std. nr. 421		naam: <i>Dryopteris filix-mas</i>						
		oord (h.d.m)		aantal	abnd..	fenol.	locatie	
datum	km-hok	x	y					
10-Jun-07	174.443	572	178	2	B	juv.	Kolkakkerweg NW-zijde (aan Churchillweg)	
19-Jul-07	174.442	197	441	2	B	st.	Stadsbrink, parkeerplein 2e vak	
29-Jul-07	172.443	742	196	2	B	juv.	Agrodiseypark NW, put N-zijde	
29-Jul-07	173.443	87	963	1	A	juv.	Johan Buziastraat nr. 59-71 overzijde	
29-Jul-07	172.444	968	160	1	A	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 3,3	
29-Jul-07	172.444	973	158	1	A	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 4,3	
29-Jul-07	172.444	979	143	1	A	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 4,5,1	
29-Jul-07	173.444	9	165	1	A	st.	Parkeerplaats Sportpark NW put 9,3	
04-Aug-07	175.442	188	680	3	B	juv.	Kamperfoelieaan nr. 8	
04-Aug-07	175.442	162	756	1	A	juv.	Meidoornplantsoen nr. 40	
25-Aug-07	174.442	460	15	2	B	juv.	Bleijk nr. 55	
25-Aug-07	174.441	473	996	1	A	st.	Bleijk P-oost; W-put	
25-Aug-07	174.441	483	990	2	B	juv.	Bleijk uitrit Oost; NO-put	

std. nr.		naam: <i>Polypodium sp.</i>						
		oord (h.d.m)		aantal	abnd..	fenol.	locatie	
datum	km-hok	x	y					
04-Aug-07	175.442	128	747	1	A	juv.	Meidoornplantsoen nr. 30	

std. nr. 2007		naam: <i>Polystichum setiferum</i>						
		oord (h.d.m)		aantal	abnd..	fenol.	locatie	
datum	km-hok	x	y					
29-Jul-07	173.443			2	B	juv.		
29-Jul-07	173.443			1	A	st.		

std. nr.		naam: <i>Filicales sp.</i>						
		oord (h.d.m)		aantal	abnd..	fenol.	locatie	
datum	km-hok	x	y					
07-Jun-07	174.442	768	268	+	+	gam.	Arboretumlaan nr. 1, overzijde	

aanhangsel: alle waarnemingen / 25

std. nr.		naam: <i>Filicales sp.</i>						
		oord (h.d.m)		aantal	abnd..	fenol.	locatie	
datum	km-hok	x	y					
29-Jul-07	172.444	953	143	1	A	juv.	Parkeerplaats Sportpark NW put 2,3	
04-Aug-07	175.442	188	680	+	+	gam.	Kamperfoelieaan nr. 8	
04-Aug-07	175.442	128	747	+	+	gam.	Meidoornplantsoen nr. 30	
04-Aug-07	175.442	162	756	+	+	gam.	Meidoornplantsoen nr. 40	
04-Aug-07	175.442	136	782	+	+	gam.	Meidoornplantsoen nr. 45	
12-Aug-07	174.442	574	404	2	B	juv.	Oude Eckmolenweg nr. 31	
25-Aug-07	174.442	460	15	+	+	juv.	Bleijk nr. 55	
04-Aug-07	174.442	460	15	+	+	gam.	Bleijk nr. 55	
25-Aug-07	174.441	473	996	+	+	gam.	Bleijk P-oost; W-put	
25-Aug-07	174.441	473	996	+	+	juv.	Bleijk P-oost; W-put	
25-Aug-07	174.441	483	990	+	+	juv.	Bleijk uitrit Oost; NO-put	
25-Aug-07	174.441	483	990	+	+	gam.	Bleijk uitrit Oost; NO-put	
25-Aug-07	174.441	496	950	+	+	juv.	Veerstraat nr. 91	
26-Aug-07	174.442	54	135	2	B	juv.	Gedempte Gracht (Plantsoen) W-Parkeervak; Z-put	
26-Aug-07	174.442	54	135	+	+	gam.	Gedempte Gracht (Plantsoen) W-Parkeervak; Z-put	
26-Aug-07	173.441	921	912	1	A	juv.	Kapelstraat nr. 1	
26-Aug-07	173.441	921	912	+	+	gam.	Kapelstraat nr. 1	
26-Aug-07	173.441	847	881	1	A	juv.	Riemsdijkstraat nr. 1	
26-Aug-07	173.441	824	894	2	B	juv.	Riemsdijkstraat nr. 5	

**codes:**

**abundantie**

- + aanwezig, niet geteld
- A 1
- B 2-5
- C 6-26
- D 26-50

**fenologie**

- gam. gametofyt of slechts embryo met eerste blad
- juv. plant zeer jong (verschil met st is niet scherp)
- st. steriel - op het oog groot genoeg om sporen voort te brengen, maar sori afwezig
- sp. sporendragend
- + afgestorven/afstervend

26

**De praktijk van de inventarisatie**

*tips voor wie zelf aan de slag wil gaan*

**Lopend of op de fiets?**

Aanvankelijk deed ik alles lopend. Echter al snel bleek dat het fietsend meestal net zo goed ging. Het hangt een beetje van de straat af waar je de voorkeur aan geeft. Met de fiets verplaatst je je sneller, maar het is wel voortdurend remmen en optrekken. Je moet heel bewust je knieën daarbij ontzien. De putten worden heel vaak aan beide zijden van de straat precies tegenover elkaar aangelegd. Je kunt dus niet lekker zigzagen, maar als je de straat in één keer wilt doen rijd je voortdurend in lussen. Het beviel me beter om eerst de ene kant te doen met alle inritten, zijsteegjes en parkeerplaatsen en vervolgens om te keren voor de andere kant. Zolang je het overzicht houdt kun je op deze wijze meerdere straten combineren. Lopen heeft het voordeel dat je makkelijk even bukt, maar in dit opzicht bleek mijn ligfiets echt superieur: het hoofd is permanent laag en je kunt nog een beetje bijkijken om even het deksel te lichten.

**Wanneer?**

Het daglicht is erg belangrijk. Zelfs eind juni is het 's avonds al snel te donker. Ook al schijnt de zon nog, het licht valt zo schuin in dat je onder in de put niets meer kunt onderscheiden. Misschien mis je niet eens zoveel op die diepte, maar je gaat enorm twijfelen. Aan de andere kant, in fel zonlicht lukt het ook slecht. Het contrast tussen het duister van de put en het omgevingslicht is dan te groot en je moet bij elke put opnieuw aan het donker wennen. De beste ervaringen heb ik door vroeg in de middag bij bedekt weer te inventariseren.

**Heb je gereedschap nodig?**

Dat hangt van de gemeente af. In eerste instantie had ik een koevoet bij me, maar die heb ik nooit gebruikt. Je hebt alleen maar meer uit te leggen als je verdachte gedrag aankleding geeft tot indringende vragen (Je wordt onopvallender met een opzichtige klembord en eventueel een oranje hesje). In Utrecht daarentegen zitten veel deksels stevig dichtgeklemd en heb je echt wel een stevig en passend stuk ijzer nodig. Als je een hekel hebt aan vuile handen kun je tuinhandschoenen gebruiken om de put te openen, maar het is een gedoe als je wat wilt opschrijven. Een gps en een opschrijfboekje is alles wat je verder nodig hebt.

**tenslotte...**

Pas op jezelf. Je bent voortdurend op straat met je aandacht bij de putten en je gedraagt je voor het overige verkeer onvoorspelbaar. Maak er een gewoonte van om bij elke beweging die je maakt te kijken wat er om je heen is veranderd.



aanhangsel: De praktijk van de inventarisatie / 27

**Rioolput ideale leefomgeving voor zeldzame varensorten**

*nieuwsbericht van Vara's Vroege Vogels, 7 januari 2007*

Tenminste zes varensorten die vermeld staan op de Rode Lijst van bedreigde plantensoorten blijken zich opperbest te voelen in de rioolputten van Utrecht. Dat blijkt uit een inventarisatie door FLORON-medewerker Wim Vuik, die gedurende twee en een half jaar alle 60.000 putten van de stad geïnventariseerd heeft. Tot zijn grote verbazing vond hij niet alleen veel exemplaren van de bedreigde Zachte Naaldvaren, de Zwartsteel en de Blaasvaren, maar ook de Tongvaren, de IJzervaren en zelfs de Gebogen Driehoeksvaren kunnen zich er prima handhaven. Vuik ziet dan ook geen reden om deze soorten nog langer op de Rode Lijst van bedreigde plantensoorten te laten staan.

Wim Vuik, die districtscoördinator is van FLORON (Stichting Floristisch Onderzoek Nederland) maakte dit op 7 januari bekend in een uitzending van het VARA radio 1 programma Vroege Vogels. Zijn ontdekking deed hij bij toeval, toen hij in een rioolput vlakbij zijn huis iets groens zag doorschemeren. Het bleek om de zeldzame Tongvaren te gaan. Een snel onderzoek leverde zoveel varensorten op, dat hij besloot de hele stad Utrecht te inventariseren. Het kostte hem twee en een half jaar om alle 60.000 rioolputten te onderzoeken (Leidse Rijn niet meegenomen), maar de resultaten waren verbluffend. Rioolputten blijken een ideaal leefgebied voor varens, want de aantallen die hij vond waren enorm. Vooral nieuwbouwwijken en industriegebied Lage Weide blijken voor varens een speciale voorkeur te hebben. Factoren die meespelen zijn het vochtige klimaat, een specifieke hoeveelheid licht en de relatief geringe verstoring. Niet alleen vond hij veelvuldige de Mannekesvaren, de Steenbreekvaren, Snelvaren en Eikvaren, maar ook Rode lijstsoorten als Tongvaren, IJzervaren, Blaasvaren, Zachte Naaldvaren, Zwartsteel en Gebogen Driehoeksvaren. Soorten die wat hem betreft makkelijk van de Rode Lijst gehaald kunnen worden, als je er tenminste van uitgaat dat ze zich ook bevinden in rioolputten van andere steden. Hij sluit niet uit dat er nog meer bedreigde varensorten te vinden zijn, die bij nader inzien helemaal net zo bedreigd zijn.

FLORON directeur Baudewijn Odé is van plan meer systematisch naar de varensorten te gaan zoeken. Probleem daarbij is wel dat onderzoek van rioolputten nogal wat mankracht vergt, dat niet altijd makkelijk te vinden is. Inventarisatie van plantensoorten blijft toch altijd nog voor een groot deel vrijwilligerswerk. Maar dat de Rode Lijst van 2009 er anders komt uit te zien wat de varens betreft is volgens hem wel zeker. Overigens vond Wim Vuik niet alleen zeldzame varens in de putten, maar ook bijzondere plantensoorten als Marjoleinbekje en Klein Klaskruid, diverse mossorten en zelfs vleermuizen. Vuik deed al eerder onderzoek naar flora in regenpijpen en dakgoten en ook dit leverde verrassende resultaten op.

28