

Determinatie van de Nederlandse baardmossen (*Usnea* spp.) op grond van dunne laag chromatografie (TLC) en morfologie

J.L. (Leo) Spier¹, A. (André) Aptroot², C.M. (Kok) van Herk³ & L.B. (Laurens) Sparrius⁴

¹Kon. Arthurpad 8, 3813 HD Amersfoort; ²Gerrit van der Veenstraat 107, 3762 XK Soest;

³Goudvink 47, 3766 WK Soest; ⁴Kongsbergstraat 1, 2804 XV Gouda.

Summary: Identification of the Dutch "Beard Lichens" (*Usnea* spp.) by thin-layer chromatography (TLC) and morphology.

The "beard lichens" from the authors' private herbariums as well as the collections from the Nationaal Herbarium Nederland at Leiden have been studied. Most recent Dutch collections are too small to be identified by morphology only. TLC is needed in order to determine the secondary substances. It appears that these lichen substances are not homogeneously distributed throughout the thalli. The species found in the last decades are: *Usnea articulata*, *U. cornuta*, *U. esperantiana*, *U. florida*, *U. fulvoreaegens*, *U. hirta*, *U. subfloridana*, *U. wasmuthii* and *U. wirthii*. Recent settlements of *Usnea* spp. in built-up areas are mostly *U. hirta* and sometimes *U. subfloridana*. The following species have not been recently found and are considered to be extinct in the Netherlands: *U. ceratina*, *U. filipendula*, *U. fragilescens*, *U. glabrata* and *U. rubicunda*.

Inleiding

Baardmossen (*Usnea* spp.) spreken altijd tot de verbeelding, zowel bij lichenologen als bij een groter publiek. Vroeger (tot halverwege de vorige eeuw) moeten baardvormige baardmossen nog een gewone verschijning zijn geweest op met name de Veluwe. Over de jaren zijn veel verschillende soorten van Nederland opgegeven, die deels later weer omgedetermineerd zijn of waarvan de vondsten zelfs op buitenlands materiaal bleken te berusten (Aptroot et al. 1999). In de zeventiger jaren zijn de meeste soorten sterk achteruitgegaan, totdat er rond 1990 een omslag plaatsvond. Tegenwoordig worden baardmossen zelfs weer gevonden op goed belichte laanbomen in grote steden zoals in Utrecht, Eindhoven en Rotterdam, waar zij profiteren van de fors gedaalde zwaveldioxide-belasting (SO₂). Het gaat echter veelal nog maar om kleine exemplaren; ze zijn een paar jaar later dikwijls weer weg. Bij de nieuwe vestigingen is nog nergens sprake van een echte populatie met vele exemplaren.

In Drenthe, Oost-Groningen, langs de kust, en plaatselijk op de Veluwe zijn er nog oude groeiplaatsen die de dramatische verarming door SO₂ overleefd hebben. Op sommige oude laaneiken, zoals bij Vaassen (Gld),

Oosterhesselen (Dr) en Sellingen (Gr) zitten al vele decennia lang honderden exemplaren. Het zijn juist deze oude Pleistocene populaties waar het recentelijk vrij slecht mee gaat. Onder invloed van ammoniak (NH_3) is de soortensamenstelling op veel plekken veranderd in een *Xanthorion* (van Herk 1998), dat gekenmerkt wordt door lichenen op allerlei substraten in rijk-bemeste habitats zoals b.v. in de buurt van boerderijen en op vogelzitplaatsen. *Xanthoria*-soorten zijn er, tezamen met andere nitrofyten (vermestingssoorten, ammoniakminnaars) uit de geslachten *Physcia*, *Caloplaca*, *Buellia* en *Lecanora* constant aanwezig.

Het landelijke beeld vertoont dus nogal uiteenlopende trends. Het eerste duidelijke herstel van baardmossen werd waargenomen rond Amersfoort. Ruim 15 jaar geleden werden rond Amersfoort (landgoed Den Treek, 'Zon en Schild') en Soest al weer vier soorten gevonden, waaronder *U. esperantiana* en *U. wasmuthii* (Spier 1992). Dit waren beslist geen kleine exemplaren! Jarenlang was een exemplaar van *U. subfloridana* op een larix in Den Treek het grootst bekende exemplaar van ons land. Dit thallus is afgebeeld in de Veldgids korstmossen (Aptroot & van Herk 1994, pag. 110), en vijf jaar later nogmaals in de Rode Lijst (Aptroot et al. 1998, pag. 20). Uit de ervaringen rond Amersfoort bleek dat niet stilzwijgend aangenomen mag worden dat het bij de nieuwe vestigingen om maar enkele soorten zou gaan. Een praktisch probleem is echter dat veel exemplaren tot dusver te klein zijn om op grond van hun morfologie betrouwbaar te determineren. Met dunne laag chromatografie (TLC) kunnen kleine exemplaren echter vaak wél worden gedetermineerd. Het feit dat de *Usnea*'s in het verleden onder vele verschillende namen zijn opgegeven, zonder dat ooit de inhoudstoffen waren gedetermineerd, deed de vier auteurs besluiten zoveel mogelijk collecties naast elkaar aan een TLC-onderzoek te onderwerpen, zodat er een up-to-date beeld ontstaat, niet alleen van de aanwezige soorten en hun verspreiding, maar ook van de verdwenen soorten.

Methode

De dunnelaagchromatografie is uitgevoerd met silica-platen met een silica-gel, met loopvloeistof A (tolueen-dioxaan-azijnzuur), met extractievloeistof aceton. Na het "lopen" is de plaat met water besprenkeld en in de oven bij ong. 110°C gedroogd om de vetzuren zichtbaar te maken. Daarna is hij met een 10% oplossing zwavelzuur (H_2SO_4) besproeid om de andere licheenzuren bij verwarming in de oven te doen opkomen. Deze verschijnen in de vorm van al dan niet fel gekleurde stippen (geel, oranje, bruin, grijs e.d.) op bepaalde afstanden van elkaar. Aan de hand van de onderlinge afstanden en de verschillende kleuren kan met behulp van een tabel het betreffende licheenzuur gevonden worden. Natuurlijk is er ook op licheen-

zuren gecontroleerd met parafenyleendiamine (P), kaliumhydroxide (KOH) en bleekwater(C), die ieder op een aantal licheenzuren met een kleur reageren.

Alle exemplaren in de herbaria van de auteurs en in het Nationaal Herbarium te Leiden zijn onderzocht en gechromatografeerd. Een deel van de collecties is afkomstig uit provinciale monitoring-punten. Naast de Nederlandse collecties zijn ook een aantal betrouwbaar gedetermineerde buitenlandse collecties als referentie meegenomen. Van alle gevonden soorten is de verspreiding in kaart gebracht.

De verspreidingskaartjes zowel als de opgave van de diagnostische inhoudstoffen hebben uitsluitend betrekking op de door ons onderzochte exemplaren uit Nederland. Alle exemplaren bevatten naast genoemde inhoudstoffen ook nog usninezuur.

Resultaten

Usnea articulata (Fig. 1)

Usnea articulata is uitsluitend nog bekend van Meijendel (Wassenaar), waar nog steeds een kleine terrestrische populatie aanwezig is (Aptroot et al. 2000). De groeiplaats is vermoedelijk al erg oud, een laatste relict van de talrijke groeiplaatsen in de duinen aan het begin van de vorige eeuw. Inhoudstof: fumaarprotocetraarzuur.

Usnea ceratina (Fig. 2)

Van *Usnea ceratina* bevinden zich twee exemplaren in het Nationaal Herbarium, gevonden door L. Huijsman (herb. Buse) in de bossen bij Harderwijk en in 1889 door William Kent te Sneek. Inhoudstoffen: barbaatzuur en diffractazuur.

Usnea cornuta (Fig. 3)

Usnea cornuta is inmiddels recent een paar maal gevonden, bij Hollum op Ameland op een afstervende duindoorn (2000, herb. Sparrius), bij Capelle a/d IJssel (2000, herb. van Herk) en bij de Hompelvoet (terrestrisch gevonden in 1980 door Koutstaal en Slim, herb. Aptroot en L). Inhoudstof: salazinezuur.

Usnea esperantiana (Fig. 4)

Usnea esperantiana is gevonden bij Soestduinen op rottend hout in een afgraving (1989, herb. Spier) en in een vochtig wilgenbos in De Biesbosch (1999, herb. Aptroot, van Herk & Spier). Inhoudstoffen: salazinezuur en constictinezuur.

Usnea filipendula (Fig. 5)

Eén *U. filipendula* werd op berk bij Niersen verzameld door Bakker (1960, herb. Aptroot). Verder bevinden zich 5 exemplaren in het Nationaal Herbarium, waarvan de meest recente vondst dateert uit 1935 (v.d.Wijk, Dwingeloo, Drenthe). De andere exemplaren zijn gevonden door Buse (\pm 1850, Renkum) en Wakker (Boxtel 1901). Inhoudstof: salazinezuur of niets.

Usnea florida (Fig. 6)

Van *U. florida* is er maar één recente vondst (Schiermonnikoog, 1976, herb. Aptroot). Inhoudstof: thamnozouur.

Usnea cf. fragilescens (Fig. 7)

Ook hiervan is maar één vondst, uit de 19e eeuw, op essen bij Haren. Inhoudstoffen: constictinezuur, menegazziazuur, stictinezuur en norstictinezuur. Dit exemplaar is te klein en bijgevolg te weinig ontwikkeld om met zekerheid te determineren. De combinatie van inhoudsstoffen wijst op *U. fragilescens*, maar is geenszins specifiek.

Usnea fulvorangeans (Fig. 8)

U. fulvorangeans is recent alleen nog gevonden langs de kust. Vooral op Terschelling was de soort vroeger terrestrisch niet zeldzaam op kaal duinzand en epifytisch op duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) en wilg (*Salix spec.*); de meest recente collectie van Terschelling is van 1994 (herb. Aptroot). Er zijn o.a. ook collecties van Meijndel (1998, herb. van Herk) en de duinen van Bergen (2000, herb. Aptroot). In het Nationaal Herbarium bevinden zich 15 exemplaren van diverse substraten zoals hout van een hek, maar ook van *Betula*, *Fagus*, *Pinus* en *Quercus*. Inhoudstoffen: diffractazuur met of zonder norstictinezuur ofwel geen diffractazuur en enkele van de volgende stoffen: cryptostictinezuur, connorstictinezuur, menegazziazuur, stictinezuur en norstictinezuur.

Usnea glabrata (Fig. 9)

Van *Usnea glabrata* bevindt zich één exemplaar in het Nationaal Herbarium, gevonden door Stratingh in 1856 op boomstammen te Noordlaren. Inhoudstof: fumaarprotocetraarzuur.

Usnea hirta (Fig. 10)

Usnea hirta, Bleek baardmos, is de meest voorkomende soort. Vooral in Drenthe zijn er individuenrijke groeiplaatsen op vrijstaande wegbomen. In droge bossen komt hij voor op kreupele eiken en berken. Er zijn veel recente vestigingen in de bebouwde kom, o.a. in de provincie Utrecht en

in Twente. In 'Het Twiske' bij Amsterdam groeit hij op hardhouten hekken (herb. van Herk). De verspreiding vertoont een zwaartepunt in het binnenland. Vermoedelijk is hij tamelijk droogteresistent. Inhoudstof: meestal niets, soms een of meer vage vetzuren.

Usnea rubicunda (Fig. 11)

Er bevinden zich twee vondsten uit Renkum van L. Buse (± 1850) in het Nationaal Herbarium. Inhoudstoffen: stictinezuur, connorstictinezuur, salazinezuur en norstictinezuur.

Usnea subfloridana (Fig. 12)

Na *U. hirta* is *U. subfloridana*, Gewoon baardmos, de meest voorkomende soort. Veel vondsten zijn gedaan in bossen, vooral op beschutte luchtvochtige plekken, zoals in duinbossen, vochtige wilgenbossen, en lichte bossen op het Pleistoceen. In de bebouwde kom van dorpen en steden is hij veel minder algemeen dan *U. hirta*. Ook op vrijstaande wegbomen is hij zeldzaam en schaars. In sommige stuifzanden is hij te vinden op rottende boomstronken. Verspreiding: zowel langs de kust als in het binnenland; minder droogteresistent dan *U. hirta*. Inhoudstof: thamnolzuur.

Usnea wasmuthii (Fig. 13)

Er zijn tien collecties van *U. wasmuthii* in het onderzochte materiaal uit de privé-collecties vastgesteld met als belangrijkste vindplaatsen Schagen (2000, hb. Wolfskeel), Schoorl, Zwanenwater, Hulshorst, Bergen en op Terschelling (1970-2000, herb. Aptroot), Oostkapelle, Wester-Schouwen en Meijndel (1999-2000, herb. van Herk) en Amersfoort (herb. Spier). In het Nationaal Herbarium bevinden zich 11 exemplaren, waarvan de oudste (± 1850) door L. Buse gevonden zijn in de omgeving van Renkum op *Betula*, *Fagus*, *Pinus* en *Quercus*. Inhoudstoffen: barbaatzuur met of zonder salazinezuur; één keer ook met thamnolzuur en één keer alleen salazinezuur.

Usnea wirthii (Fig. 14)

U. wirthii is bekend van één recente vondst bij Oude Kamp te Soesterberg (1999, herb. Aptroot). Inhoudstof: psoroomzuur.

Discussie

Is een *Usnea* goed ontwikkeld, dan kan men hem op grond van de morfologie vaak wel determineren, hoewel bv. *Usnea wasmuthii* en *U. subfloridana* erg op elkaar lijken. Hier kunnen alléén de inhoudstoffen

uitkomst brengen. Hierbij deed zich een enkele keer het probleem voor, dat er op grond van de reacties met P en/of K inhoudstoffen verwacht werden die met tlc niet te voorschijn kwamen. Dit wierp de vraag op of deze licheenzuren al dan niet homogeen over het thallus verdeeld zijn. De proef op de som nemend is van een aantal exemplaren van *U. subfloridana* met thamnolzuur (P+, K+) de schorslaag op diverse plaatsen weggesneden, zodat het merg en de centrale streng vrij kwamen. Het bleek dat zelfs op plekjes op betrekkelijk korte afstand van elkaar de P en/of K-reactie niet altijd dezelfde was. Er was soms een afwisseling van P+P-P+, P-P+P+ o.i.d. Ook de soralen reageerden niet altijd constant. Licheenzuren schijnen dus niet altijd overal in aantoonbare hoeveelheden aanwezig te zijn!

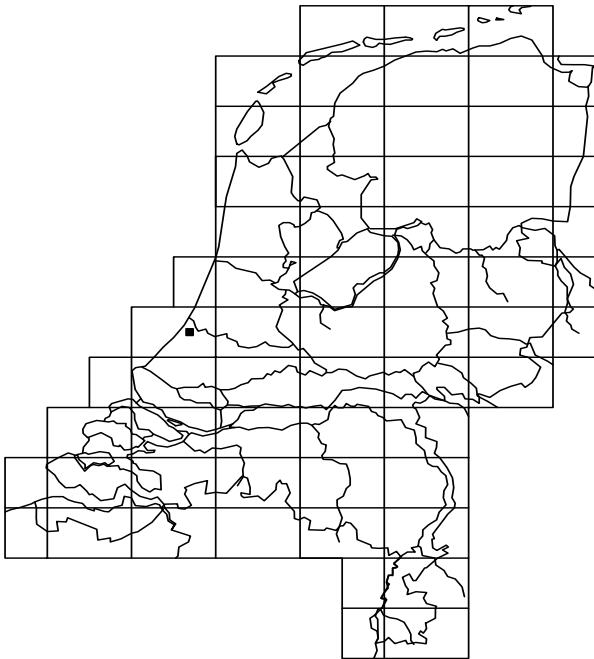
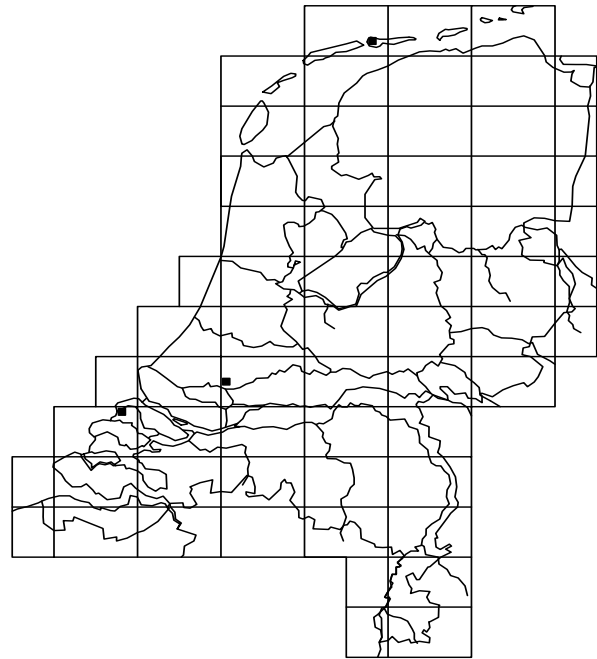
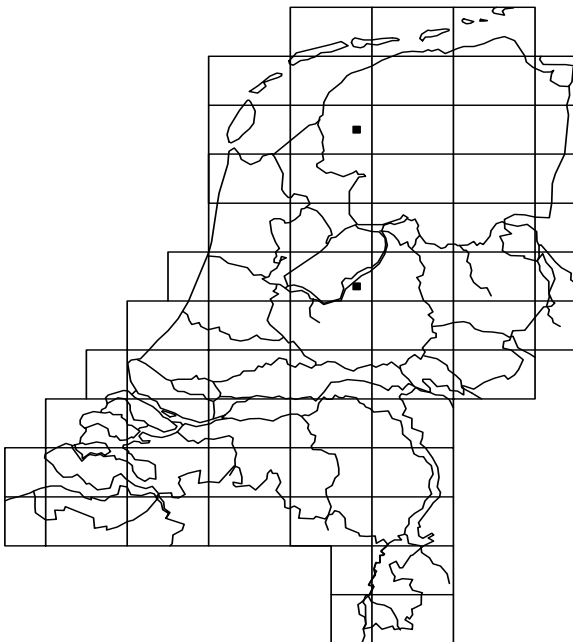
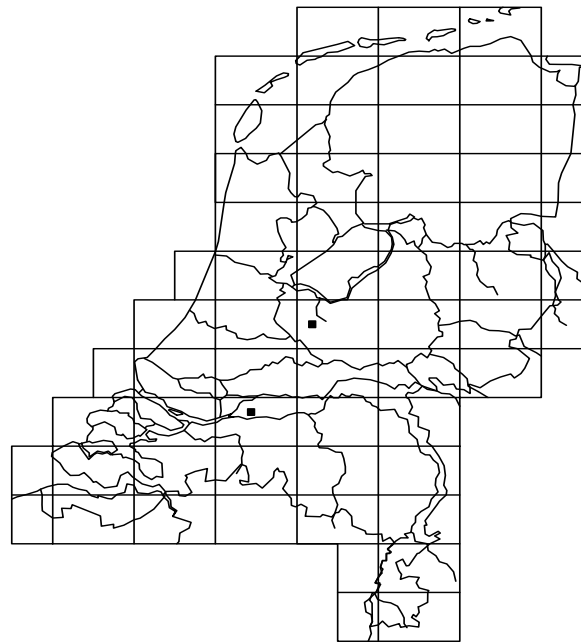
Het onderzochte materiaal omvat naast bijna al het beschikbare materiaal uit de 19e eeuw, waaronder diverse collecties die nog nooit eerder bestudeerd waren, een grote representatie van recent materiaal. Materiaal was voorhanden van alle ooit uit Nederland opgegeven taxa en het kan daarom bevestigd worden dat de volgende soorten niet inheems zijn (zie ook Aptroot et al. 1999): *U. barbata*, *U. distincta*, *U. flammea*, *U. laricina*, *U. rigida* en *U. sorediifera*. De volgende synoniemen zijn verder in de Nederlandse literatuur gebruikt: *U. comosa*, *U. compacta*, *U. dasypoga*, *U. inflata*, *U. intexta*, *U. mollis*, *U. rubiginea* en *U. subpectinata*.

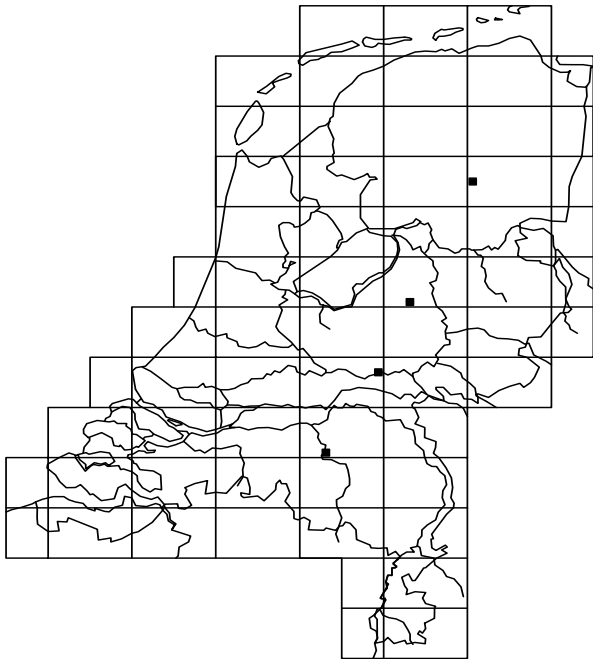
Conclusies

Tussen de vele collecties van *Usnea hirta* en *U. subfloridana* bevinden zich zo nu en dan ook bijzondere soorten. De volgende soorten zijn in de laatste decennia nog gevonden: *Usnea articulata*, *U. cornuta*, *U. esperantiana*, *U. florida*, *U. fulvoreaegens*, *U. hirta*, *U. subfloridana*, *U. wasmuthii* en *U. wirthii*. Uitgestorven zijn: *U. ceratina*, *U. filipendula*, *U. fragilescens*, *U. glabrata* en *U. rubicunda*. De overige gepubliceerde namen betreffen synoniemen van bovenstaande soorten.

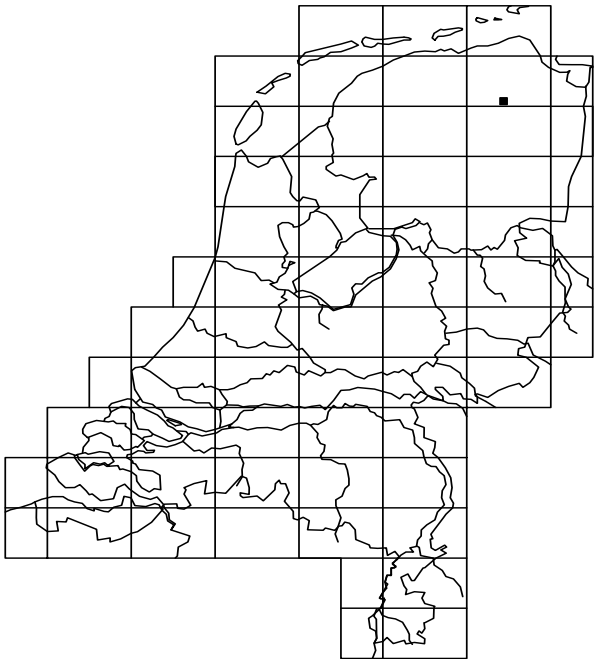
Literatuur

- Aptroot, A. & K. van Herk. 1994. Veldgids korstmossen. Stichting Uitgeverij KNNV. Utrecht.
- Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & J.L. Spier. 2000. Excursie naar de duinen bij Wassenaar, met de terrestrische vindplaats van *Usnea articulata* en twee nieuwe parasieten op *Peltigera*. Buxbaumiella 52: 37-40.
- Aptroot, A., C.M. van Herk, L.B. Sparrius & P.P.G. van den Boom. 1999. Checklist van de Nederlandse lichenen en lichenicole fungi. Buxbaumiella 50: 4-64.
- Herk, C.M. van. 1998. Monitoring van ammoniak met korstmossen in Drenthe. LON in opdracht van provincie Drenthe, Productgroepen Bodem en Landelijk Gebied. Soest.
- Spier, L. 1992. Lichenen in en om Amersfoort. Buxbaumiella 27: 39-44.

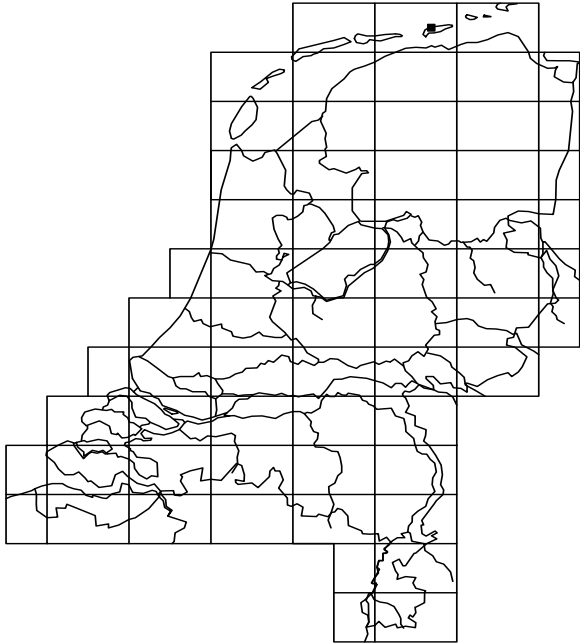
Figuur 1. *Usnea articulata*Figuur 3. *Usnea cornuta*Figuur 2. *Usnea ceratina*Figuur 4. *Usnea esperantiana*



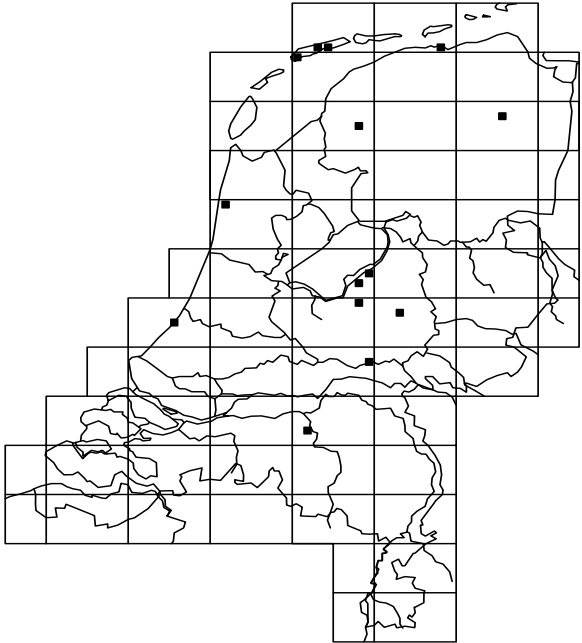
Figuur 5. *Usnea filipendula*



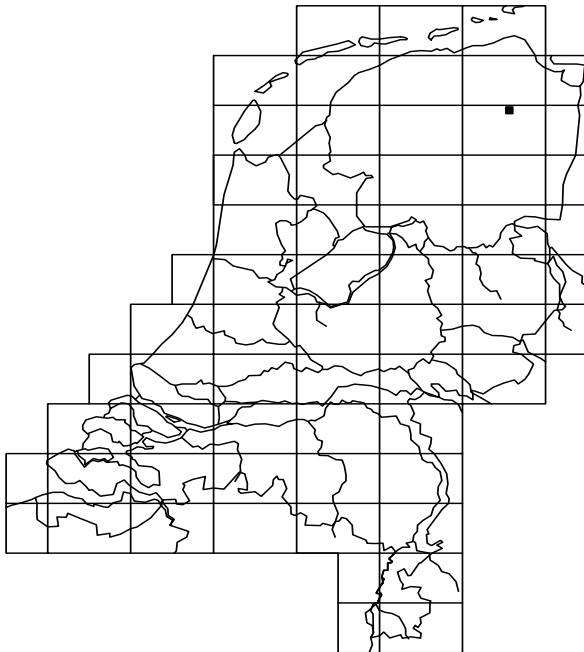
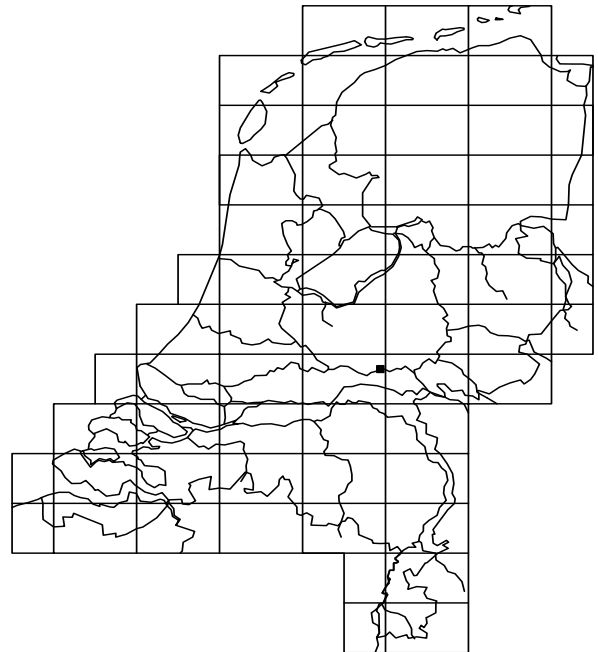
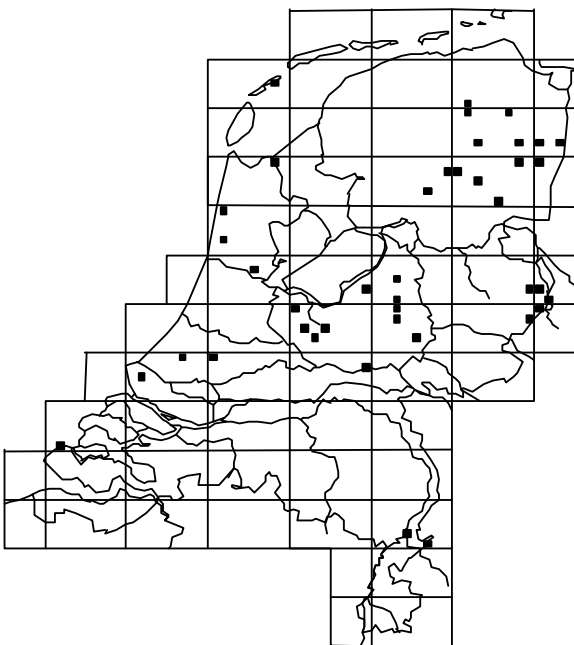
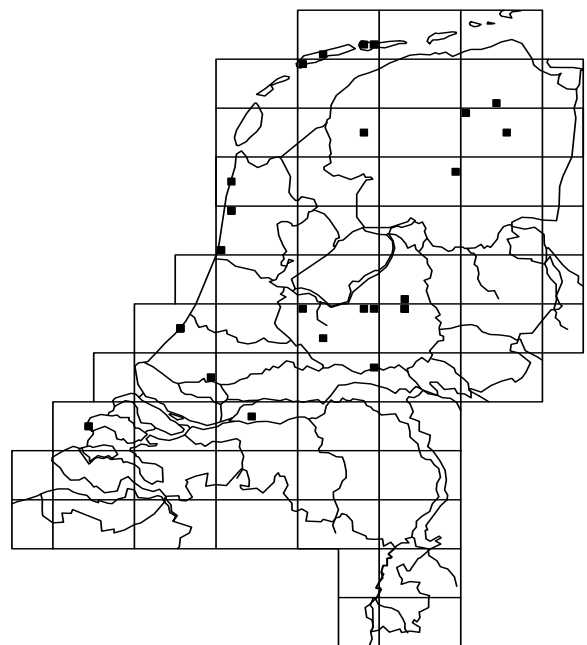
Figuur 7. *Usnea cf. fragilescens*



Figuur 6. *Usnea florida*



Figuur 8. *Usnea fulvoreagens*

Figuur 9. *Usnea glabrata*Figuur 11. *Usnea rubicunda*Figuur 10. *Usnea hirta*Figuur 12. *Usnea subfloridana*

