

Advies over de roetschorsschimmel

Adviesnummer:	<u>INBO.A.4010</u>
Auteur(s):	Peter Roskams & Arthur De Haeck
Contact:	Niko Boone (niko.boone@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	Advies op eigen initiatief
Geadresseerden:	Kabinet van de Vlaams minister van Justitie en Handhaving, Omgeving, Energie en Toerisme T.a.v. Jelle Van den Berghe Martelaarsplein 7 1000 Brussel jelle.vandenbergh@vlaanderen.be
Cc:	Agentschap voor Natuur en Bos Bram D'hondt (bram.dhondt@vlaanderen.be)

Dr. Maurice Hoffmann
Administrateur-generaal wnd.

Aanleiding

In 2016 ontving het INBO-Diagnosecentrum voor Bomen de eerste melding uit Vlaanderen van sterfte van gewone esdoorn door de roetschorsziekte. Deze boomziekte wordt veroorzaakt door de roetschorsschimmel (*Cryptostroma corticale*). Het was de eerste keer dat deze schimmel in Vlaanderen vastgesteld werd als parasiet op levende bomen. In 2018 – 2019 volgden meer waarnemingen uit alle Vlaamse provincies, 16 in totaal. Voor 2016 was de schimmel wel al waargenomen op gestapeld brandhout (INBO, eigen data).

Sinds de roetschorsschimmel, vooral in de stedelijke omgeving, vrij abrupt een pathologisch karakter begon te vertonen, wordt het INBO geregeld bevestigd door overheden, beheerders, aannemers en particulieren. Met dit advies wil het INBO tegemoetkomen aan de vraag naar meer informatie over deze schimmel.

Toelichting

1 Inleiding

De roetschorsziekte wordt veroorzaakt door de roetschorsschimmel (*Cryptostroma corticale*) en dankt haar naam aan de zwarte sporenlaag die tevoorschijn komt nadat de schors van geïnfecteerde bomen opengebarsten is.

De schimmel werd voor het eerst beschreven op het einde van de 19e eeuw in Canada (1889). De oudste waarnemingen van boomsterfte door deze schimmel in Europa dateren uit het Verenigd Koninkrijk (1945) en Frankrijk (1950) (Abbey, 1978). In veel andere West-Europese landen is het echter een recent fenomeen: Zwitserland (2003), Oostenrijk (2004), Duitsland (2005), Tsjechië (2005), Nederland (2013) en Italië (2016) (Eppo, 2019). De schimmel wordt momenteel gerapporteerd in tien Europese landen, maar de juiste verspreiding in Europa blijft onduidelijk (Eppo, 2019; Cech, 2018). Vaak wordt aangenomen dat Noord-Amerika het oorsprongsgebied van deze schimmel is, maar de brede genetische basis die blijkt uit onderzoek, sterkt het vermoeden dat het een inheemse en geen exotische soort is (Bevercombe & Rayner, 1984). De roetschorsschimmel kan lange tijd in een boom aanwezig zijn zonder uitwendig zichtbare symptomen te veroorzaken, wat waarschijnlijk mee verklaart dat hij in veel landen lang onder de radar bleef.

Het optreden van de roetschorsziekte wordt gelinkt aan extreme droogte en hitte en het is dus geen toeval dat hij op de voorgrond treedt na de zeer droge, warme zomers van de voorbije jaren. De verandering van ons klimaat zou tot een verdere toename van deze boomziekte kunnen leiden.

Deze infectie houdt ook gezondheidsrisico's in voor de mens (zie verder).

2 Roetschorsschimmel

2.1 Vatbare soorten

Roetschorzziekte komt in Europa hoofdzakelijk voor op gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*). Er zijn daarnaast ook meldingen van infecties op veldesdoorn (*A. campestre*), Noorse esdoorn (*A. platanoides*), vederesdoorn (*A. negundo*), berk (*Betula spp.*), linde (*Tilia spp.*) (Eppo, 2019), witte bitternoot (*Carya alba*) (Cech, 2018) en paardenkastanje (*Aesculus hippocastanum*). Op andere soorten dan *Acer spp.* werd de schimmel enkel als saprofyt¹ waargenomen (Cech, 2018). In Vlaanderen gaat het in zowat alle gerapporteerde gevallen om gewone esdoorn, één melding betrof Noorse esdoorn (INBO, eigen data). De ziekte wordt niet gemeld door Vertrees & Gordon (2009) in hun overzichtswerk van Japanse esdoornsoorten. Dit zijn in Europa frequent in de handel aangeboden soorten, met name cultivars van bv. *Acer japonicum*, *A. palmatum*, *A. shirasawanum*, ...), die meestal in struikvorm worden gekweekt. Tot dusver werd de schimmel ook in België niet formeel vastgesteld op deze Japanse esdoornsoorten.

In Noord-Amerika wordt vooral de suikeresdoorn (*Acer saccharum*) (INBO, eigen data) geïnfecteerd.

2.2 Biologie

De roetschorsschimmel is een zwakteparasiet. Kleine wonden aan de boom fungeren als invalspoort voor de schimmel (Kelnarová *et al.*, 2017). Hij kan gedurende lange tijd latent in het hout van gezonde esdoorns aanwezig zijn, zonder uitwendig zichtbare symptomen te veroorzaken (endofyt). Na vestiging groeien de schimmeldraden tot in het kernhout, waarna ze zich vooral in de lengterichting van de stam verder uitbreiden, een proces dat door droogte versneld wordt (Bevercombe & Rayner, 1984).

Als de waardboom door stress verzwakt, met name na aanhoudende droogte en hoge temperaturen, gaat de schimmel zich als een parasiet gedragen en ziekte veroorzaken. De schimmel groeit vanuit de kern naar de periferie van de stam, tot hij de bast bereikt, waarna die afsterft. Dit betekent meestal ook het einde van de waardboom. De schimmel vormt in deze fase onder de schors een grote hoeveelheid sporen die een uitgebreide zwarte laag vormen. Daarna bladert de schors af en worden de sporen door wind en regen verspreid (Bevercombe & Rayner, 1984).

De schimmel komt ook voor op dood hout, bijvoorbeeld op ongekleefd brandhout, niet ontschorste stammen en takken, waar hij zich als een saprofyt gedraagt.

Tijdens de latente fase, de periode waarin geen zichtbare symptomen voorkomen, blijft de schimmel lang onder de radar. Dit verklaart mee waarom de verspreiding in Europa nog niet helemaal duidelijk is. Eigen waarnemingen ondersteunen deze vaststelling. Op een stamstuk van een gevelde esdoorn dat in een opslagplaats bewaard werd bij kamertemperatuur, ontwikkelden zich 2 jaar na de velling sporen van de roetschorsschimmel. Op het moment van de velling was de boom gezond en vertoonde geen ziektesymptomen (INBO, eigen data).

2.3 Symptomen

In een vroege fase van de infectie kan de boom droogteverschijnselen ontwikkelen: bladeren verkleuren, verdorren en vallen uiteindelijk af. Deze verschijnselen worden eerst zichtbaar in de bovenkroon en breiden zich later naar beneden uit (INBO, eigen data). Naderhand vertonen de bomen een ijle bladbezetting en kunnen twijgen en takken afsterven. Als reactie op het

¹ Een saprofyt is een organisme dat leeft van verterend, dood organisch materiaal (bv. dood hout, afgevallen bladeren).

bladverlies ontwikkelen op de stam van geïnfecteerde bomen soms nieuwe scheuten die later verdrogen (Robeck, 2007).

Als volledige twijgen en takken afsterven, blijven de verdorde bladeren in de herfst aan de twijg hangen, omdat het kurklaagje dat noodzakelijk is voor het afstoten van het blad, niet gevormd is. In het voorjaar komen de geïnfecteerde bomen soms niet of slechts gedeeltelijk in blad (Strouts, 1994).

In een vroeg stadium komen overlangse barsten op de stam voor, met slijmvloei en necrosen (Robeck, 2007). Nadat de schimmel parasitair geworden is, kunnen de waardbomen op een jaar tijd afsterven (Bork, 2018). Sterk aangetaste en afgestorven bomen blijken een verhoogd risico voor stam- en takbreuk op te leveren.

Het meest opvallende symptoom van de roetschorsziekte is het barsten, loskomen en oprullen van de schors van stam en takken, waarna de zwarte, roetachtige laag met enorme hoeveelheden sporen zichtbaar wordt.

Na het vellen van een levende, geïnfecteerde boom wordt op het zaagvlak een bruin-groene, licht gemarmerde verkleuring zichtbaar, die typisch is voor een *Cryptostroma*-infectie (zie bijlage 1). Na het afsterven van de boom verdwijnt deze verkleuring en blijft een grijsachtige tint over (Robeck, 2007).

De symptomen komen vooral voor op de stam en de dikkere takken.

3 Link met droogte en hitte

De roetschorsziekte is een typisch voorbeeld van een boomziekte die profiteert van aanhoudende droogte en hoge zomertemperaturen. Ervaringen uit Engeland tonen aan dat een uitbraak van de ziekte te verwachten is als in tenminste één van de zomermaanden (juni, juli, augustus) de gemiddelde maximumtemperatuur minstens 23 °C bedraagt (Young, 1978). Deze grenswaarde moet echter kritisch beoordeeld worden, omdat deze in Europa ook ten noorden van het Mediterrane gebied op veel plaatsen bijna elke zomer overschreden wordt (Cech, 2018). In Zwitserland werd deze grenswaarde van 23 °C daarom niet gelinkt aan de maandgemiddelde maximumtemperatuur, maar aan de gemiddelde dagtemperatuur, waarbij een verband realistischer zou zijn.

Droogtestress zou daarbij vooral de uitbreiding van de schimmel in de lengterichting van de stam versnellen, terwijl hoge zomertemperaturen vooral de radiale groei van de schimmel vanuit de kern naar de periferie van de stam zouden stimuleren (Dickenson & Wheeler, 1981; Young, 1978).

Daarnaast zouden andere stressfactoren zoals hoge NO_x-immissies, tijdelijke overstromingen of een onaangepaste standplaats een uitbraak van de ziekte stimuleren (Bencheva, 2014; Koukol *et al.*, 2015; Kelnarová *et al.*, 2017). Dit zou in overeenstemming zijn met de vaststelling dat de meeste gevallen van roetschorsziekte in een stedelijke context worden vastgesteld, waarbij bomen aan grotere weersextremen en hoge immissies van het stadsverkeer zijn blootgesteld (INBO, eigen data). De roetschorsziekte wordt echter ook in bossen waargenomen. Herhaalde droogtestress zou hier de belangrijkste verklarende factor zijn (Longa *et al.*, 2016).

4 Gezondheidsrisico's

De massale hoeveelheden sporen die onder de schors van afgestorven bomen gevormd worden, kunnen bij langdurige en/of intensieve blootstelling gezondheidsrisico's voor de mens inhouden. De schimmelsporen kunnen bij inademing een ontsteking van de longblaasjes veroorzaken (exogeen-allergische alveolitis). Deze longaandoening staat in Noord-Amerika bekend als 'bark strippers lung' en is er erkend als een beroepsziekte. Klachten (droge hoest, koorts, vermoeidheid, ademnood ...) treden vaak 6 - 8 uur na contact met de sporen op. Deze gezondheidsrisico's moeten in de juiste context gezien worden. Ze zijn vooral relevant voor personen die in intensief contact komen met hoge concentraties sporen, zoals bos- en groenarbeiders, die door roetschorsschimmel geïnfecteerde bomen verwerken. De Amerikaanse term 'bark strippers lung' is terug te voeren op het optreden van de beschreven gezondheidsklachten bij arbeiders, tijdens of na het ontschorsen of versnipperen van bomen met roetschorsziekte (Dickenson, 1980).

Bij het manipuleren en verwerken van deze bomen kunnen deze gezondheidsrisico's tot een minimum beperkt worden door het nemen van persoonlijke beschermingsmaatregelen (zie verder).

Voor wandelaars en occasionele passanten vormen door roetschorsschimmel geïnfecteerde bomen meestal geen ernstig probleem, maar om de risico's tot een minimum te beperken, is het toch raadzaam om de onmiddellijke buurt rond geïnfecteerde bomen tijdelijk af te sluiten voor het publiek en de bomen snel te verwijderen. Dit geldt zeker in een omgeving met dichte bewoning en/of veel passanten.

Een bijkomend argument om de geïnfecteerde bomen snel te verwijderen, is het veiligheidsaspect. Bomen die door roetschorsschimmel geïnfecteerd zijn, sterven meestal snel af. Het spreekt voor zich dat dergelijke afgestorven bomen o.a. bij stormweer een veiligheidsrisico vormen voor passanten.

Bij alle werken in verband met het vellen van deze bomen moet een perimeter errond afgesloten zijn en is een veiligheidsuitrusting voor de personen die de werken uitvoeren noodzakelijk (zie verder).

5 Behandelen van bomen met roetschorsziekte

5.1 Roetschorsschimmel op staande bomen

Bij het verwijderen van door roetschorsschimmel geïnfecteerde bomen, ligt de focus op het maximaal vermijden van stofontwikkeling en het inademen van de sporen. Het beperken van de gezondheidsrisico's is hierbij de hoofddoelstelling. Hieronder geven we enkele algemene regels:

- De hoeveelheid sporen die bij het verwijderen van deze bomen in de omgeving vrijkomt, moet tot een minimum beperkt worden. Hieruit volgt dat de werken het best gebeuren bij vochtig en windstil weer. Bij de verdere verwerking raden we aan om stammen of takken waarop een sporenlaag voorkomt, niet te versnipperen.
- Personen die de bomen verwijderen, dragen de noodzakelijke persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Afgestorven bomen die op plaatsen groeien waar weinig mensen passeren, bijvoorbeeld in niet toegankelijke delen van bos- en natuurgebieden, kunnen na kapping ter plaatse blijven liggen. In een druk bewoonde omgeving daarentegen is zoets niet aan de orde en worden gekapte bomen best snel afgevoerd.

De belangrijkste praktische moeilijkheden bij het verwijderen van roetschorssieke bomen betreffen niet het kappen, maar wel de verdere verwerking van deze bomen nadat ze gekapt zijn. Hieronder hebben we de mogelijkheden op een rijtje gezet. Het is echter niet mogelijk om voor elke situatie een pasklaar antwoord te geven of duidelijk te kwantificeren wanneer welke methode gebruikt moet worden. Dat betekent dat de beheerder zelf (zoals altijd) enkele afwegingen zal moeten maken, waarbij bovenstaande algemene principes en 'het gezond verstand' richting moeten geven.

1/ Bevestiging van de aanwezigheid van roetschorsschimmel

Tenzij er zekerheid bestaat dat het om roetschorsschimmel gaat, laat je de diagnose best bevestigen door een deskundige. Er zijn immers nog andere schimmels die een zwarte laag op de stam kunnen vormen. De voorzorgsmaatregelen die nodig zijn voor roetschorsschimmel, zijn in dat geval overbodig. De expert hoeft daarvoor niet noodzakelijk ter plaatse te komen. Bevestiging kan ook door een staal te nemen van de geïnfecteerde boom en dit op te sturen voor analyse. Hiervoor kan je o.a. terecht bij het diagnosecentrum voor planten van het ILVO (<https://www.ilvodiagnosecentrumvoorplanten.be>).

In bijlage 2 vind je richtlijnen voor het verzenden van stalen met de post.

2/ Afsluiten van de omgeving en snel vellen van de geïnfecteerde bomen

Door het risico op vallende takken of bomen wordt de buurt rond de geïnfecteerde bomen best tijdelijk afgesloten voor het publiek. De omvang van de beveiligde zone bedraagt minstens de horizontale afstand van de boomhoogte te rekenen vanaf de aangetaste boom of bomen. Aangetaste bomen moeten bij de eerste gelegenheid gekapt worden. Deze bomen zijn vaak breukgevoeliger dan gezonde bomen.

3/ Regelgeving in verband met het kappen van bomen respecteren

De regelgeving rond het kappen van bomen blijft onverminderd van toepassing, zowel voor bomen in het bos als daarbuiten. Een overzicht is te vinden op <https://www.natuurenbos.be/bomenkappen>.

Op dit moment bestaat er in Vlaanderen geen meldingsplicht voor roetschorsschimmel, zoals voor quarantainesoorten wel het geval is, maar aantastingen mogen steeds gemeld worden aan diagnosecentrum@inbo.be.

4/ Vellen van de bomen: persoonlijke bescherming, gunstige omstandigheden en wijze van uitvoeren

Bij alle werken in verband met vellen van deze bomen moet een perimeter rond de bomen afgesloten zijn en is een veiligheidsuitrusting voor de personen die de werken uitvoeren noodzakelijk. Het gaat om een ruimtezichtbril (oogbescherming), een fijnstofmasker (FFP3), een wegwerpoverall (ter bescherming tegen fijn stof), handschoenen en laarzen. Het kappen van de bomen gebeurt bij voorkeur machinaal (bv. klem-knipper) en bij vochtig weer om verspreiden van en contact met sporen te beperken. Soms wordt ook aangeraden om een nevelgordijn aan te leggen (bv. brandweer), ook weer om verspreiding van sporen tegen te gaan. Vochtig weer heeft echter hetzelfde effect. Bij het neerkomen van stammen of stamstukken die bedekt zijn met schimmelsporen, kunnen deze sporen massaal vrijkomen en een stofwolk veroorzaken. Afhankelijk van de omstandigheden moet overwogen worden om deze stukken niet vrij te laten vallen of eventueel met folie in te pakken. Hierbij geldt als algemene regel dat de hoeveelheid sporen die in de omgeving vrijkomt tot een minimum moet beperkt worden. Aangetast hout van de gekapte bomen wordt best niet versnipperd of als brandhout verwerkt.

5.2 Roetschorsschimmel op brandhout

We merken op dat roetschorsschimmel soms pas lange tijd nadat brandhout gestapeld is, tot sporenvorming overgaat. Het spreekt voor zich dat ook in deze omstandigheden de nodige

voorzichtigheid bij het manipuleren van dergelijke houtblokken in acht moet genomen worden. Het wordt best niet in een afgesloten ruimte opgeslagen en moet bij verdere manipulatie volgens de bovenstaande algemene regel behandeld te worden, namelijk zodanig dat zo weinig mogelijk sporen vrijkomen.

5.3 Overzicht van mogelijke maatregelen na het vellen van de boom

Tabel 1: Overzicht van een mogelijke aanpak van geveld bomen

maatregel	omstandigheden	voordeel	nadeel
Verhakselen	Alleen hout zonder sporenvorming, eerder uitzonderlijk toe te passen bij aangetast hout en enkel bij regenweer of het nat maken van het hout, zo nodig met de rug naar de wind, buiten het moment van de sporenlucht	Praktisch, verkleinen van het volume, relatief goedkoop, vooral voor kroonhout	Risico voor overlast
Vellen en bovengronds laten liggen in het bestand	Eventueel hout ritsen of bij voorkeur klieven zodat het hout sneller droogt en de ontwikkeling van de schimmelsporen 'post mortem' minder waarschijnlijk is. Voornamelijk toepasbaar in voor het publiek minder toegankelijke plaatsen.	Extensief, beperkte verstoring, langzame afbraak, ecologisch.	Tijdelijk verspreiding van sporen. Uit het achterblijvende hout kunnen nog sporen vrijkomen. Sporenvorming kan ook nog plaatsvinden lang na het vellen van de boom (afhankelijk van weersomstandigheden, ontwikkelingsstadium ...).
Zwaarder stam- en kroonhout klieven	Hout zonder sporenvorming	Sporenvrij, gekleefd hout kan zo mogelijk nog verwerkt worden tot brandhout, minder kans op sporenvorming	Arbeidsintensief
Begraven	Mogelijk alternatief voor kleinere hoeveelheden: deels ingraven en deels afdekken met aarde ,	Behoud van de koolstofvoorraad op het terrein. Fytotechnisch verantwoord.	Mogelijk vergunningsplichtig. Vergt een passend terrein. Zorgt voor bodemverstoring. Nazakken van het terrein mogelijk
In water leggen		Behoud van de koolstofvoorraad.	Enkel indien waterplas aanwezig of de mogelijkheid om een plas te graven. Mag niet in conflict komen met de natuurdoelen op het terrein. Een reliëfwijziging is vergunningsplichtig.
Ontschorsen	Sporenvrij stam- en zwaar takhout	Minder kans op sporenvorming. Sporenvrij, gekleefd hout kan zo mogelijk nog verwerkt worden tot brandhout, minder kans op sporenvorming	Arbeidsintensief.
Afvoeren naar een composteringsinstallatie.			Mag geen geïnfecteerd hout aanvaarden.
Afvoeren naar een biomassa-centrale.	zie https://ovam.be/bomen-besmet-met-roetschorsschimmel-richtlijnen		Eén centrale aanvaardt hout tot 150 cm lengte (2Valorise in Ham); de overige aanvaarden enkel geshredderd hout onder voorwaarden (A&S en A&U in Oostrozebeke).

Het verbranden van het hout in open lucht is volgens de Vlaamse milieuwetgeving (Vlarem) enkel onder bepaalde voorwaarden toegelaten en bevelen we niet aan.

Andere verwerkingswijzen door verbranding zijn te vinden op <https://ovam.be/bomen-besmet-met-roetschorsschimmel-richtlijnen>.

Conclusie

De roetschorsschimmel veroorzaakt roetschorsziekte, een boomziekte die in Vlaanderen actueel hoofdzakelijk voorkomt op gewone esdoorn. Het INBO ontving waarnemingen uit alle provincies. Het is een typisch voorbeeld van een boomziekte die profiteert van aanhoudende droogte en hoge zomertemperaturen. De roetschorsschimmel is een zwakteparasiet en kan gedurende lange tijd latent in het hout van gezonde esdoorns aanwezig zijn, zonder uitwendig zichtbare symptomen te veroorzaken. Als de waardboom door stress verzwakt, met name na aanhoudende droogte en hoge temperaturen, gaat de schimmel zich als een parasiet gedragen en roetschorsziekte veroorzaken. Nadat de schimmel parasitair geworden is, kunnen de waardbomen op een jaar tijd afsterven.

Het meest opvallende symptoom van de roetschorsziekte is het barsten, loskomen en opkrullen van de schors van stam en takken, waarna een zwarte, roetachtige laag met enorme hoeveelheden sporen zichtbaar wordt. Die massale hoeveelheden sporen kunnen bij langdurige en/of intensieve blootstelling gezondheidsrisico's voor de mens inhouden. Dit vormt met name een risico voor bos- en groenarbeiders die door roetschorsschimmel geïnfecteerde bomen verwerken.

Om de risico's tot een minimum te beperken, is het raadzaam om de bomen snel te verwijderen. Niet alleen omwille van de schimmelsporen, maar vooral ook omwille van het risico op vallende takken. Dit geldt vooral in een omgeving met dichte bewoning en/of veel passanten.

Bij het verwijderen van door roetschorsschimmel geïnfecteerde bomen, ligt de focus op het maximaal vermijden van stofontwikkeling en van het inademen van de sporen. Personen die de bomen verwijderen, moeten de noodzakelijke persoonlijke beschermingsmiddelen dragen.

Observaties en meldingen kunnen steeds vrijblijvend bezorgd worden aan diagnosecentrum@inbo.be.

Referenties

- Abbey, S.D., 1978. The morphology and physiology of *Cryptostroma corticale*. Phd Loughborough University of Technology, 178pp.
- Bencheva, S., (2014): First report of *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller on *Acer platanoides* L. in Bulgaria. *Silva Balcanica*, 15(2)/2014, p.101-104. In: Bork,K., 2018. Russrindenkrankheit an Ahorn, Erstfund in Bayern. AFZ-DerWald 20/2018:40-41.
- Bevercombe, G. P., Rayner, A. D. M., 1984. Population structure of *Cryptostroma corticale*, the causal fungus of sooty bark disease of sycamore. *Plant Pathology*, 33: 211-217. In: Cech, T., 2018. Russrindenkrankheit bedroht Ahornbestände in Laubwälder im Osten Niederösterreichs. *Forstschutz Aktuell* nr 65.
- Bork,K., 2018. Russrindenkrankheit an Ahorn, Erstfund in Bayern. AFZ-DerWald 20/2018:40-41.
- Cech, T., 2018. Russrindenkrankheit bedroht Ahornbestände in Laubwälder im Osten Niederösterreichs. *Forstschutz Aktuell* nr 65.
- Cochard,J. et.al., 2015. First reports of *Cryptostroma corticale* causing sooty bark disease in *Acer* sp. in Canton Geneva, Switzerland. *New Disease Reports* 31,8. [Http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2015.031.008](http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2015.031.008)
- Dickenson,S. (1980): Biology of *Cryptostroma corticale* and the sooty bark disease of Sycamore. Phd University of Bath, 167pp
- Dickenson, S., Wheeler, B. E. J., 1981. Effects of temperature and waterstress in sycamore on growth of *Cryptostroma corticale*. *Transaction of the British Mycological Society*, 76 (2): 181 – 185. In: Cech, T., 2018. Russrindenkrankheit bedroht Ahornbestände in Laubwälder im Osten Niederösterreichs. *Forstschutz Aktuell* nr 65.
- EPPO, 2019. EPPO Global Database (available online). <https://gd.eppo.int>
- Kelnarová, I.; Černý, K.; Zahradník, D.; Koukol, O. (2017): Widespread latent infection of *Cryptostroma corticale* in asymptomatic *Acer pseudoplatanus* as a risk for urban plantations. *Forest Pathology* 47 (2017). In: Bork,K., 2018. Russrindenkrankheit an Ahorn, Erstfund in Bayern. AFZ- DerWald 20/2018:40-41.
- Koukol, O.; Kelnarova, I.; Cerny, K. (2015): Recent observations of sooty bark disease of sycamore maple in Prague (Czech Republic) and the phylogenetic placement of *Cryptostroma corticale*. *Forest Pathology* 45 (2015) 21–27. In: Bork,K., 2018. Russrindenkrankheit an Ahorn, Erstfund in Bayern. AFZ- DerWald 20/2018:40-41.
- Longa, C. M. O.; Vai, N.; Maresi, G. (2016): *Cryptostroma corticale* in the northern Apennines (Italy). *Phytopathologia Mediterranea*, 55, p.136–138. In: Bork,K., 2018. Russrindenkrankheit an Ahorn, Erstfund in Bayern. AFZ-DerWald 20/2018:40-41.
- Robeck, P., 2007. Die Russrindenkrankheit (*Cryptostroma corticale*) des Ahorns in Deutschland. Bachelorarbeit. GRIN Verlag, 30 pp.
- Strouts, R.G., 1994. Diagnosis of ill-health in trees. Forestry Commission, 332pp.
- Vertrees, J.D. & Gregory, P., 2009. Japanese Maples. The Complete Guide to Selection and Cultivation. 4th. ed., Timber Press, Portland, Oregon, 404 pp.
- Young, C. W. T., 1978. Sooty bark disease of sycamore. *Arboricultural leaflet*, 3: 1-8. In: Cech, T., 2018. Russrindenkrankheit bedroht Ahornbestände in Laubwälder im Osten Niederösterreichs. *Forstschutz Aktuell* nr 65.

Bijlage 1: Symptomen veroorzaakt door roetschorsschimmel

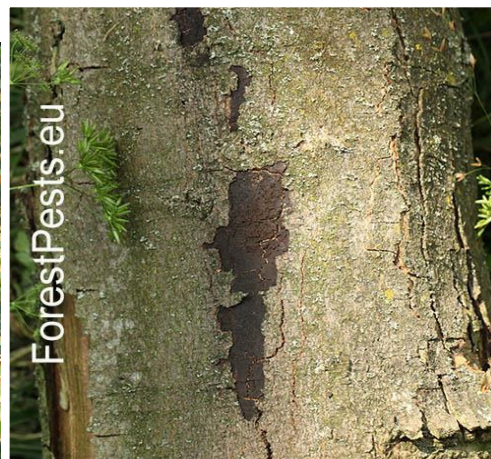


Foto links: Verdorring vanaf de bladrand wijst meestal op droogtestress, in het algemeen als gevolg van watergebrek of door een fysiologische verstoring. Bij deze bomen zou zich naderhand roetschorsschimmel kunnen ontwikkelen, maar het oorzakelijke verband is nog niet aangetoond. Deze atypische symptomen kunnen ook een andere oorzaak hebben en zijn dus enkel als aandachtspunt te beschouwen. Afgestorven bladeren blijven soms geruime tijd aan de boom hangen. Er kan twijg- en taksterfte voorkomen. (foto INBO, A. De Haeck)

Foto rechts: Scheuren en los komen van de (opperhuid van de) schors (Foto: M. Zúbrík (<http://www.skodcoviadrevin.sk/skodca/rakovina-kory&rurl>))



Naderhand ontstaan scheurtjes in de schors, schilfert de opperhuid van de schors af en komen de sporen van de schimmel vrij (rode cirkel). De sporenontwikkeling vindt niet noodzakelijk plaats over de ganze boom maar hoofdzakelijk aan (een deel) van de stam. Vooral deze delen kunnen best met omzichtigheid verwerkt worden. De sporen zijn als fijn stof / roet. Als de sporen zijn verdwenen, komt er nagenoeg geen fijn stof meer vrij. (foto INBO, A. De Haeck)



Foto links: Roetschorsschimmel kan bomen in 1 à 2 jaar tijd doden. Naargelang het seizoen en de aftakelingsfase van de boom, kunnen de schimmelsporen nagenoeg volledig verdwenen zijn. Aangetaste bomen zijn breukgevoelig waardoor er een verhoogd risico kan voorkomen. (Foto D. Vanderborght)

Foto rechts: De afgrenzing in het hout van aangetaste bomen vertoont groene vlekken. (foto INBO, A. De Haeck)

Symptomen die ook een andere oorzaak kunnen hebben dan roetschorsschimmel.



Foto links: Zwarte verkleuring van ontschorst hout van esdoorn zonder aanwezigheid van sporen: dit kan meerdere oorzaken hebben, zonder verder belang binnen deze context. (foto INBO, A. De Haeck)

Foto rechts: Bloeding / slijmvloed wordt niet veroorzaakt door roetschorsschimmel (foto P. Inghelbrecht)



Ruwe korstkogelzwam (*Biscogniauxia nummularia*), hier op een geveld, verzwakte beuk, kan verkeerdelijk de indruk wekken van roetschorsschimmel en veroorzaakt geen zwarte sporenlucht. (foto INBO, A. De Haeck)

Bijlage 2: Richtlijnen voor het verzenden van stalen met de post

Richtlijnen voor opsturen van stalen met de post naar het labo van het Instituut voor Landbouw, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)

(<https://www.ilvodiagnosecentrumvoorplanten.be>):

De verpakking van het staal moet aangepast zijn om beschadiging en uitdroging van het materiaal tijdens het transport te vermijden. Verzend het staal in een ruime stevige doos zodat het materiaal in goede toestand aankomt.

Sluit de verpakking stevig af.

Indien meerdere stalen opgestuurd worden in 1 pakket, zorg dan dat de stalen afzonderlijk goed verpakt zijn en duidelijk en ondubbelzinnig genummerd zijn.

Bij voorkeur worden stalen in het begin van de week opgestuurd, vermijd verzendingen net voor het weekend of voor feestdagen.