

### Lage zuurstofconcentraties

Insecten in hout kunnen we ook bestrijden door ze in een gesloten omgeving te omringen met zuurstofarme lucht. Dit kan buiten de deur in een gaskamer, maar ook ter plaatse in een speciaal gebouwde tent. Het zuurstofarm maken van de lucht gebeurt door het toevoegen van een gas (veelal stikstof) of door zuurstof aan de lucht te onttrekken met een zuurstofseparator. Een behandeling duurt ongeveer drie tot vier weken. Diep binnenin hout worden lage zuurstofconcentraties gemakkelijk bereikt, ook als dat is afgewerkt met bijvoorbeeld verf. Om schade aan historische materialen te voorkomen, is het zaak de temperatuur niet verder

te verhogen dan 20 tot 25 graden Celsius. Verder moet de relatieve luchtvochtigheid tijdens de behandeling op hetzelfde niveau blijven als ervoor, meestal niet lager dan 45 tot 55 procent. Dit om uitdrogen, krimpen en scheuren van het hout tegen te gaan. Door het continu toevoegen van een gas of continu onttrekken van zuurstof aan de behandelruimte wordt de lucht namelijk steeds droger als men geen vocht zou toevoegen. Bestrijding door lage zuurstofconcentraties is vooral geschikt voor hout dat zich niet of slecht laat behandelen met chemische bestrijdingsmiddelen. Denk daarbij aan hout dat is voorzien van verf- of andere afwerkklagen, die het aanbrengen van een chemisch bestrijdingsmiddel

verhinderen. Behandeling met lage zuurstofconcentraties is alleen mogelijk bij relatief kleine volumes, zoals preekstoelen, koorhekken en kerkbanken.

### VERGUNNING EN SUBSIDIE

Grootschalige injectie van bestrijdingsmiddelen, omvangrijke vervanging van aangetast hout en ingrijpend constructief herstel brengen veelal wijzigingen of schade aan een monument met zich mee, waarvoor u volgens de Monumentenwet 1988 een vergunning nodig hebt. Insectenbestrijdingen in het belang van behoud van cultuurwaarden komen in beginsel in aanmerking voor subsidie. ❧

### INFORMATIE EN ADVIES

Wilt u meer weten of advies over dit onderwerp, neem dan contact op met de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten: Huub van de Ven, (030) 69 83 229, h.van.de.ven@racm.nl.

### NUTTIGE ADRESSEN

#### Kenniscentrum Dierplagen

soortbepaling van insecten  
Postbus 350, 6700 AJ Wageningen  
(0317) 41 96 60, fax (0317) 41 45 95  
info@kad.nl, www.kad.nl

#### Nederlandse Vereniging van Plaagdiermanagement Bedrijven

bestrijding met chemische middelen  
Postbus 451, 2800 AL Gouda  
nvpb@nvpb.org, www.nvpb.org

#### College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen

informatie over chemische bestrijdingsmiddelen  
Postbus 217, 6700 AE Wageningen  
(0317) 47 18 10, fax (0317) 47 18 99  
ctbpost@ctb.agro.nl, www.ctb-wageningen.nl

#### Monumentenwacht Nederland

onderhoudsinspecties  
Postbus 2120, 3800 CC Amersfoort

(033) 47 90 770, fax (033) 47 90 769

info@monumentenwacht.nl, www.monumentenwacht.nl

#### SHR Hout Research

advies insectenbestrijding en constructief herstel  
Postbus 497, 6700 AL Wageningen  
(0317) 46 73 66, fax (0317) 46 73 99  
info@shr.nl, www.shr.nl

#### TNO Bouw en Ondergrond

advies insectenbestrijding en constructief herstel  
Postbus 6011, 2600 JA Delft  
(015) 26 96 900, fax (015) 26 97 321  
info-beno@tno.nl, www.tno.nl/bouw\_en\_ondergrond

#### ANDERE RACM-BROCHURES

Te bestellen via info@racm.nl.

- *Schimmels in hout*

#### LITERATUUR

- Building Research Establishment (1996). *Identifying damage by wood-boring insects. Digest 307*, Garston.
- Ridout, B. (2000). *Timber decay in buildings: the conservation approach to treatment*, London en New York.
- Ven, H. van de (2003). Houtaantastende insecten: achtergronden en aanpak. In *Praktijkboek instandhouding monumenten*, Den Haag.

**RACM Brochure Techniek 22** januari 2001,

gewijzigde 2e druk juni 2007

Deze brochure vervangt nr. 3, die hiermee is komen te vervallen.

*Redactie* Ries van Hemert, Michiel van Hunen, Matth van Rooden en Dirk Snoodijk *Tekst* Huub van de Ven *Vormgeving* ontwerpjanhaandrikman, Doornenburg *Druk* Boom Planeta, Haarlem

Aan deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend. ISSN 1569-7606

**Gratis abonnementen** op onze Nieuwsbrief met brochures, adreswijzigingen, bestellingen van meerdere exemplaren en al uw vakinhoudelijke vragen: info@racm.nl of (033) 42 17 456.

De Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten is, in samenwerking met anderen, verantwoordelijk voor de zorg voor het Nederlandse erfgoed boven en onder de grond en onder water. In 2006 zijn de Rijksdienst voor de Monumentenzorg en de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek samengevoegd tot één nieuwe rijksdienst. Wij zijn onderdeel van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.



# Insecten in hout

Verschillende insecten komen in hout voor en voeden zich ermee. Van deze insecten, vaak ook houtwormen genoemd, kunnen enkele soorten het hout ernstig aantasten en dit soms ook verzwakken. Alleen deze soorten vragen om bestrijding, andere niet. Het beoordelen van zowel de schade als de bestrijdingsnoodzaak, daarover gaat deze brochure.

### INLEIDING

Insecten zijn een lagere groep van dieren. Sommige daarvan, veelal kevers, komen in hout voor en voeden zich ermee. Kenmerkend voor deze insecten is dat ze tijdens hun leven van gedaante veranderen. Het jonge dier, de larve, verandert vroeg of laat in een volwassen dier, de kever. Beide lijken in de verste verte niet op elkaar. Vrouwelijke kevers zetten hun minuscule eitjes meestal af in allerlei openingetjes in het houtoppervlak. Uit deze eitjes komen larven. Zij boren gangen in het hout om zich ermee te voeden. Daarbij laten ze uitwerpselen in de gangen achter, het zogenaamde boormeel. Het zijn de vretende en borende larven die maken dat hout gewicht en sterkte verliest. Als de larve volgroeid is, vaak na één tot zeven jaar, knaagt hij zich een weg tot dicht onder het houtoppervlak. Daar vormt de larve zich om tot een volwassen insect. De kever verlaat het hout – hij vliegt uit – door daarin een gaatje te knagen: de uitvliegopening. Het uitvliegen gebeurt meestal in het voorjaar of de zomer. De uitgevlogen kevers eten niet, ook niet van hout. Wel paren ze, leggen weer eieren en sterven. En dat vaak binnen enkele weken.

Een van de minder vaak voorkomende schaden, die van de huisboktor (foto Sigfried Cymorek)

Enkele uitgevlogen bonte knaagkevers bij hun uitvliegopeningen (foto Aad Buijs)

Het meest voorkomende houtaantastende insect in monumenten, de gewone houtwormkever (foto Sigfried Cymorek)



## SOORTEN INSECTEN IN HOUT

In hout komen verschillende insectensoorten voor. Maar niet iedere soort die u aantreft, vraagt om bestrijding. Sommige soorten veroorzaken namelijk nauwelijks enige schade. Weer andere soorten verdwijnen als u de schimmels aanpakt waarmee ze samengaan. Kijkend naar de noodzakelijke tegenmaatregelen kunnen we houtaantastende insecten als volgt indelen: insecten die we moeten bestrijden, insecten in hout waarvan bestrijding overbodig is en insecten waarvan we de schimmels die ermee samengaan moeten bestrijden.

### Insecten die we moeten bestrijden

Tot de groep insecten die we moeten bestrijden (zie tabel 1) behoren de drie meest voorkomende soorten: gewone houtwormkever, bonte knaagkever en huisboktor. De bonte knaagkever en de huisboktor tasten hout soms zodanig aan dat het zijn sterkte verliest. Meestal beperken de insecten uit deze groep zich tot het spinhout. Dat is het lichtgekleurde hout dat rondom het kernhout zit, de donkerdere kern van de boomstam. Maar enkele insectensoorten gaan verder. Zo is verspreiding door kernhout vaak wel mogelijk als

daarin ook schimmels zitten. Verder verspreiden ze zich ook door kernhout bij houtsoorten zonder een kleurverschil tussen spint- en kernhout, zoals bij vuren en dennen. In deze gevallen tasten ze dus de gehele houtdoorsnede aan. Vanaf een bepaalde ouderdom van het hout zijn er zo veel voedingsstoffen verdwenen, dat het voor sommige insecten onaantrekkelijk is. Andere houden het in zeer droog hout niet vol, bijvoorbeeld na het installeren van centrale verwarming.

Bonte knaagkever als volwassen insect. Kenmerkend is het gevlekte uiterlijk (foto Sigfried Cymorek)



Bonte knaagkever als larve, met daaromheen talrijke lensvormige deeltjes, die ook in het boormeel zitten (foto Sigfried Cymorek)




Schade van de bonte knaagkever. Kenmerkend zijn de ronde uitvliegopeningen met een diameter van 2 tot 3,5 mm (boven) en talrijke, ronde boorgangen binnenin het hout (onder) (foto Uwe Noldt)



SOORT INSECT	VOLWASSEN INSECT	LARVE	BOORMEEL	BOORGANGEN	UITVLIEGOPENINGEN	AANTASTBARE HOUTSOORTEN	MEEST GANGBARE LOCATIES	HARDNEKKIGHEID SCHADE	TEGENMAATREGELEN
<b>Gewone houtwormkever</b> of kleine houtwormkever of meubelkever ( <i>Anobium punctatum</i> )	3–5 mm lang; donkerbruin; rijen van puntjes op dekschilden 	tot 6 mm lang; geelachtig wit; licht gekromd (c-vorm)	crèmekleurig; enigszins korrelig gevoel; met sigaarvormige deeltjes 	talrijk; opeen	cirkelvormig; ø 1–2 mm (bij oude aantastingen vaak ook openingen kleiner dan 1 mm van vijanden van de gewone houtwormkever)	loof- en naaldhoutsoorten; alleen in spinhout van soorten met gekleurde kern (eiken en grenen); ook in kernhout bij schimmelaantasting en bij soorten zonder gekleurde kern (vuren)	meubels; beeldsnijwerk; sommige triplexsoorten; constructiehout, vooral dat tegen muren of waarop vocht condenseert (bijvoorbeeld onder trappen en in kapvoeten)	langdurig, behalve bij zeer lage houtvochtgehalten	behandeling met chemische bestrijdingsmiddelen (constructiehout) of lage zuurstofconcentraties (interieuronderdelen en voorwerpen)
<b>Bonte knaagkever</b> of grote houtwormkever ( <i>Xestobium rufovillosum</i> )	6–8 mm lang; donkerbruin met geelgrijze vlekken op dekschilden 	tot 11 mm lang; geelachtig wit; licht gekromd (c-vorm)	crèmekleurig; korrelig gevoel; met lensvormige deeltjes 	talrijk; opeen	cirkelvormig; ø 2–3,5 mm	meestal in eiken, een enkele keer ook in andere houtsoorten; vaak in kernhout (wat alleen mogelijk is bij schimmelaantasting)	constructiehout in oude gebouwen (vaak kerken) met vochtproblemen; vooral balkkoppen, muurplaten, ingelaten muurstijlen en zwaar balkhout	langdurig, behalve bij zeer lage houtvochtgehalten	behandeling met chemische bestrijdingsmiddelen, hoge temperaturen (constructiehout) of lage zuurstofconcentraties (interieuronderdelen en voorwerpen)
<b>Huisboktor</b> ( <i>Hyloterpes bajulus</i> )	10–20 mm lang; zwartbruin met twee grijzige vlekken op dekschilden; dikke dijen; lange voelspriet	tot 30 mm lang; geelachtig wit; recht	crèmekleurig; korrelig gevoel; met cilindrische deeltjes 	talrijk, vaak verenigd tot één poederachtige massa onder het houtoppervlak	ovaalvormig; vaak gerafelde rand; grootste middellijn 6–10 mm	uitsluitend in naaldhoutsoorten; alleen in spinhout van soorten met gekleurde kern (grenen); ook in kernhout van soorten zonder gekleurde kern (vuren)	constructiehout in warmere gebouwen (zoals kappen); zeldzaam in triplex uit naaldhoutsoorten	kan doorgaan tot er niets meer over is van het spinhout	behandeling met chemische bestrijdingsmiddelen of hoge temperaturen
<b>Spinhoutkevers</b> ( <i>Lyctus</i> spp.)	4–7 mm lang; roodachtig bruin tot zwart; afgeplat borststuk; slank, langgerekt lichaam	tot 6 mm lang; geelachtig wit; licht gekromd (c-vorm)	crèmekleurig; fijn, talkachtig gevoel	talrijk; opeen	cirkelvormig; ø 1–2 mm	zetmeelrijk spint van enkele loofhoutsoorten (zoals eiken, iepen en essen); niet in naaldhoutsoorten	veelal meubels, parketvloeren, panelen en omljstingen; ook in fineer, triplex en meubelplaat	kan doorgaan tot er niets meer over is van het spinhout	behandeling met chemische bestrijdingsmiddelen
<b>Gekamde houtwormkever</b> ( <i>Ptilinus pectinicornis</i> )	4–6 mm lang; borststuk zwart tot bruin; dekschilden roodachtig bruin, waarin puntjes  ; opvallende voelspriet in de vorm van een veer (vrouwjes) of kam (mannetjes)	tot 6 mm lang; geelachtig wit; licht gekromd (c-vorm)	crèmekleurig; fijn, talkachtig gevoel; vast opeengepakt; zit goed vast in de boorgangen	talrijk; opeen	cirkelvormig; ø 1–2 mm	enkele loofhoutsoorten (veelal beuken, iepen, haagbeuken en esdoorn); vrijwel niet in naaldhoutsoorten	veelal in meubels, beeldsnijwerk en trappen	langdurig, behalve bij zeer lage houtvochtgehalten	behandeling met chemische bestrijdingsmiddelen

Tabel 1

Kenmerken van insecten die we moeten bestrijden en hun schade. De meest voorkomende soorten zijn in bruin weergegeven. Uiterlijke kenmerken met het symbool  kunt u alleen waarnemen met een loep die ten minste tien tot vijftien maal vergroot (naar BRE Digest 307)

Veranderlijke boktor, een van de boktorsoorten in hout die niet schadelijk zijn (foto Sigfried Cymorek)



### Insecten waarvan bestrijding overbodig is

Insecten die met het hout uit het bos zijn meegemaakt (zie tabel 2), hoeft u niet te bestrijden. Ze blijven in gezaagd en verwerkt hout niet in leven, maar de uitvliegopeningen die ze erin achterlaten, lijken op die van andere, wel schadelijke insecten. Een deel van de larven kan zich in pas verwerkt hout nog omvormen tot volwassen insect en daarna uitvliegen. Maar de uitgevlogen insecten kunnen hun eieren niet afzetten in hout dat in gebouwen is verwerkt. Verdere aantasting blijft dan ook uit en tegenmaatregelen zijn overbodig. De insecten uit deze groep zijn niet zeldzaam.

### Insecten waarvan we de schimmels die ermee samengaan moeten bestrijden

De snuitkever (*Pentarthrum huttoni*) en de heipaalkever (*Nacertes melanura*) leven uitsluitend in vochtig, rottend hout. Droog hout zonder aantasting door schimmels, oftewel zwammen, kunnen ze niet aantasten. Maatregelen tegen deze insecten bestaan uit het vervangen van hout met schimmelaantasting en het drogen van vochtig hout. Meer is niet nodig. Zie hiervoor onze brochure *Schimmels in hout*. De insectensoorten uit deze groep zijn zeer zeldzaam.

### ANDERE INSECTEN IN GEBOUWEN

In gebouwen komen meerdere insecten voor die

hout niet als voedsel gebruiken, maar die wel doen denken aan houtaantastende insecten (zie tabel 3). Deze dubbelgangers veroorzaken op twee manieren verwarring. Ze kunnen als volwassen insect, als kever dus, lijken op een houtaantaster. Soms komen ze zelfs voor in de oude uitvliegopeningen van houtaantasters. Verder ontstaat er verwarring als dubbelgangers gangetjes in hout boren die lijken op de uitvliegopeningen van houtaantasters. Het gaat om ondiepe gangetjes, soms tot vijftien millimeter diep, die ze in hout boren om zich daarin te verschuilen. Dubbelgangers vragen niet om een behandeling van het hout. Om ze te bestrijden hoeft u meestal alleen hun voedingsbron te verwijderen, zoals

levensmiddelenvoorraden en vogelnesten in het gebouw of onder de dakpannen.

### BEOORDELEN EN BESTRIJDEN

In de aanpak van insectenaantastingen staat één ding voorop: een nauwkeurige beoordeling van het probleem. Onmisbaar daarin is een juiste bepaling van de soort. Welk insect is het? Verder moeten de omvang en de mate van de aantasting duidelijk zijn. Is die plaatselijk of wijdverspreid? Beperkt of ernstig? Ook belangrijk is de vraag of de insecten actief zijn, of dat er juist geen levende dieren meer in het hout voorkomen. Dit alles moet duidelijk zijn voor u tegenmaatregelen neemt. Roep daarbij hulp en advies

SOORT INSECT	VOLWASSEN INSECT	LARVE	BOORMEEL	BOORGANGEN	UITVLEGOPENINGEN	AANTASTBARE HOUTSOORTEN	HARDNEKKIGHEID SCHADE	TEGENMAATREGELEN
<b>Boktorren</b> meerdere soorten; niet de huisboktor ( <i>Cerambycidae</i> )	uiterlijk verschilt per soort (veelal bruin of zwart gekleurd, dikke dijen en opvallend lange voelsprietten); aangetroffen exemplaren veelal afkomstig uit hardblokken	maximaal 30 mm lang; wit; recht; opvallende, diepe groeven in lichaam; donkerbruine kaken	veelal geen; soms grove houtspaanders in boorgangen	weinig, ver van elkaar liggend; zichtbaar op zaagzijden	ovalevormig; grootste middellijn veelal 6–10 mm	loof- en naaldhoutsoorten	aantasting ontstaat in staande en geveld bomen; na verzagen en verwerken kunnen enkele exemplaren enige tijd overleven en uitvliegen; aantasting gaat alleen door in de bast	geen, alleen verwijdering van bast(resten)
<b>Houtwespen</b> ( <i>Urocerus gigas</i> en <i>Sirex juvenicus</i> )	18–35 mm lang (soms veel kleiner); metaalglanzend blauwzwart gekleurd, soms met geel achterlijf; dan wel geel of roodachtig geel gekleurd, soms met in het midden een zwarte band; aangetroffen exemplaren vaak afkomstig uit hardblokken	tot 30 mm lang; geelachtig wit; recht; duidelijke groeven in lichaam; donkerbruine doorn aan uiteinde <b>Q</b>	grof, vast opeengepakt; zit goed vast in boorgangen	weinig, ver van elkaar liggend; gangen onopvallend door vast opeengepakt boormeel daarin	perfect rond; $\varnothing$ 4–10 mm; na verzagen van het hout ontstaan op de zaagsnede schuin doorsneden boorgangen die lijken op de ovale uitvliegopeningen van huisboktor (zie tabel 1) en andere boktorren (in deze tabel)	spint- en kernhout van naaldhoutsoorten	aantasting ontstaat in staande en pas geveld bomen; sterft vanzelf na droging en verzaging van het hout; enkele exemplaren kunnen nog enige tijd overleven en uitvliegen, maar ze kunnen hout niet opnieuw aantasten	geen
<b>Zachte houtwormkever</b> of fijnharige knaagkever ( <i>Ernobius mollis</i> )	4–6 mm lang; roodachtig bruin; lange voelsprietten <b>Q</b> ; kop, hals- en dekschilden dicht behaard <b>Q</b>	tot 6 mm lang; geelachtig wit; licht gekromd (c-vorm); harig uiterlijk <b>Q</b>	tweekleurig, met meer donkere dan lichtere deeltjes; korrelig gevoel; met bolvormige deeltjes <b>Q</b>	netwerk van korte gangen (niet dieper dan 15 mm) in bast en direct daaraan grenzend spint	cirkelvormig; $\varnothing$ 1,5–2 mm; enkele in bast, nog minder in direct daaraan grenzend spint	bast van naaldhoutsoorten	sterft vanzelf (vaak binnen enkele jaren) na vertering van de bast	geen, alleen verwijdering van bast(resten)
<b>Schorskevers</b> of ambrosiakevers ( <i>Scolytidae</i> , <i>Platypodidae</i> en <i>Lymexylonidae</i> )	vrijwel altijd afwezig	vrijwel altijd afwezig	geen	loodrecht op vezelrichting; recht; sommige gangen met enkele korte zijgangen (nissen); zichtbaar na verzagen van het hout; gangen en omliggend hout vaak donker verkleurd	cirkelvormig; $\varnothing$ 1–2 mm	spinhout, en soms ook kernhout, van loof- en naaldhout, veelal tropische houtsoorten	aantasting ontstaat in pas geveld, saprijke bomen; sterft vanzelf na droging en verzaging van het hout	geen

Tabel 2

Kenmerken van de belangrijkste insecten die we niet moeten bestrijden en hun schade. De meest voorkomende soorten zijn in bruin weergegeven. Uiterlijke kenmerken met het symbool **Q** kunt u alleen waarnemen met een loep die ten minste tien tot vijftien maal vergroot (naar BRE Digest 307)



HOUTAANTASTERS	GELIJKENDE AANTASTERS VAN ANDERE MATERIALEN OF LEVENSMIDDELENOVOORRADEN	GELIJKENIS	AANTASTINGSBRON
<b>Gewone houtwormkever</b> ( <i>Anobium punctatum</i> )	<b>Broodkever</b> ( <i>Stegobium paniceum</i> )	volwassen insecten	veelal brood, bakkerswaren, pasta's en hondenbrokjes; ook meel, rijst en kruiden
	<b>Tabakskever</b> ( <i>Lasioderma serricorne</i> )	volwassen insecten	veelal tabak en tabaksproducten; ook kruiden en rijst
	<b>Diefkevers</b> ( <i>Ptinus</i> spp.)	boorgangetjes in hout	veelal granen, graanproducten en vogelnesten; ook in allerlei ander gedroogd materiaal, zoals kruimels, muizenkeutels en dode insecten tussen vloerdelen
	<b>Messingkever</b> ( <i>Niptus hololeucus</i> )	boorgangetjes in hout	vaak in riet en stro dat verwerkt is in plafonds of muren; ook graan en dode vogels (in nesten)
	<b>Motten</b> (diverse soorten, veelal <i>Nemapogon granellus</i> , <i>Tineola bisselliella</i> en <i>Hofmannophila pseudospretella</i> )	boorgangetjes in hout	allerlei materialen (verschillend per motsoort), veelal graan, riet, textiel, wol, zaadgoed, gedroogde levensmiddelen en vogelnesten
	<b>Tapijtkevers</b> ( <i>Anthrenus</i> spp.) en <b>pelskever</b> ( <i>Attagenus pellio</i> )	volwassen insecten	veelal veren, haren (bont en pels), vleesresten, vilt en wol; vaak in vogelnesten
	<b>Schimmelkevers</b> ( <i>Lathridius</i> spp. en <i>Mycetophagus</i> spp.)	volwassen insecten	oppervlakteschimmels op bijvoorbeeld (nieuw) pleisterwerk, hout of papier
<b>Bonte knaagkever</b> ( <i>Xestobium rufovillosum</i> )	<b>Spekkevers</b> ( <i>Dermestes</i> spp.)	volwassen insecten; boorgangetjes in hout	allerlei gedroogd dierlijk materiaal, zoals leer, bont, veren, hammen, worsten, dode muizen; vaak in vogelnesten
	<b>Meeltor</b> ( <i>Tenebrio molitor</i> )	boorgangetjes in hout (met ronde vorm)	veelal meel, granen en meelproducten, en hout dat daarmee in contact staat; ook in vogelnesten; aangetroffen exemplaren vaak door open raam of deur naar binnen gevlogen
<b>Huisboktor</b> ( <i>Hylotrupes bajulus</i> )	<b>Meeltor</b>	volwassen insecten; boorgangetjes in hout (met ovale vorm)	(zie hierboven)

Tabel 3

Drie schadelijke insecten in hout (linkerkolom) met daarnaast de belangrijkste insecten of hun vraatsporen die er op lijken

in van een gespecialiseerd bedrijf. Een goede aanpak bestaat uit de volgende vier stappen.

#### Stap 1: aangetast hout opsporen

De gehele constructie moet u laten nalopen op tekenen van aantasting: uitvliegopeningen, boorgangen en boormeel op of naast het hout. Dit kan vaak visueel, maar soms ook door met een scherp voorwerp in verdachte plaatsen te steken. Aantastingen kunnen wijdverbreid voorkomen, maar soms ook zeer plaatselijk. Op bepaalde plaatsen komen eerder aantastingen voor: in het spinhout, op warmere plaatsen zoals door de zon beschenen constructies of rondom schoorstenen, en daar waar het hout langdurig vochtig is, zoals plaatsen met gebrekkige ventilatie of waar steeds wat water binnendringt. Tabel 1 toont de meest voorkomende aantastingslocaties van de belangrijkste insecten.

#### Stap 2: insectensoort bepalen

Afhankelijk van de insectensoort moeten we bestrijden (insecten uit tabel 1), is dat overbodig (tabel 2) of moeten we de ermee verbonden schimmels bestrijden (zie pagina 5). Verder moeten we verwarring uitsluiten met andere insecten (tabel 3). De dieren zelf zijn niet altijd gemakkelijk te vinden. Volwassen insecten, de kevers, leven niet meer dan enkele weken in voorjaar of zomer. En ze zijn zo klein dat ze nauwelijks opvallen. Zeker waar het donker en stoffig is, maar ook waar men goed schoon-



Gewone houtwormkever als volwassen insect. Kenmerkend zijn de rijen puntjes op de dekschilden (foto Uwe Noldt)

maakt. Goed zoeken rond vensteropeningen of in de kieren van vloeren levert soms wel kevers op. Maar meestal moeten we de insectensoort vaststellen aan de hand van:

- ☒ De houtsoort en zijn toestand (loof- of naaldhout, wel of geen schimmelaantasting).
- ☒ De vorm en diameter van de uitvliegopeningen.
- ☒ De aanwezigheid van boormeel en zijn kleur, vorm en samenstelling.
- ☒ De vorm en diameter van boorgangen (alleen zichtbaar na blootlegging met een scherp voorwerp).

Alleen een ervaren bestrijder of adviseur kan de insectensoort nauwkeurig vaststellen. Van volwassen insecten kunt u de soort ook laten bepalen door er een op te sturen naar het Kenniscentrum Dierplagen in Wageningen.

#### Stap 3: activiteit en schade beoordelen

Er is alleen iets aan de hand als er in het hout levende larven voorkomen: een actieve aantasting. Uiteraard moet het daarbij om een soort gaan die zich in gebouwen kan handhaven, dus de insecten uit tabel 1. Maar veel aantastingen zijn niet actief, dus zonder 'leven' binnenin het hout. Daarvoor zijn verschillende oorzaken: door toedoen van vijandelijke insecten, door eerdere bestrijdingen of door een geleidelijke achteruitgang van de voedingswaarde van het hout. Ook in zeer droog hout – vaak in centraal verwarmde gebouwen – zijn aantastingen soms niet meer actief. Een ervaren persoon kan



Gewone houtwormkever als larve (foto Sigfried Cymorek)

de activiteit herkennen aan nieuwe uitvliegopeningen, die opvallen door een schone, lichtgekleurde binnenkant. Verder wijst boormeel op of onder het hout op activiteit. Bedenk wel dat boormeel ook vrij kan komen door het belopen van trappen of door andere trillingen.

Als er in het hout geen levende larven meer zitten, is bestrijding dus overbodig. Maar in hout waarin weinig larven leven, is de activiteit soms moeilijk met zekerheid vast te stellen. Ga dan nog niet over tot bestrijding, maar kijk eerst beter naar de activiteit. Doe dit door strak over verdachte zones een vel papier aan te brengen, dat u rondom aan de randen met stijf sel (behangselijm) vastplakt. Actieve, levende aantastingen komen zo eenvoudig aan het licht. Want bij het uitvliegen van de kevers in het voorjaar en de zomer laten ze in het papier gaatjes achter.

Zitten er na de zomer geen gaatjes in, dan niet bestrijden. In waardevol meubilair valt een stel nieuwe uitvliegopeningen, en dus de activiteit, makkelijker op als u de bestaande openingen voorzichtig vult met bijenwas.

De gevolgen van aantasting lopen vaak sterk uiteen. Alleen bonte knaagkever en huisboktor veroorzaken soms – dus beslist niet altijd – ernstige schade en sterkteverlies. De meeste schade is te beoordelen door in het hout te steken met een scherp voorwerp of door het te bekloppen met een hamer. Bij bonte knaagkever en huisboktor kan het ook nodig zijn om in het hout te boren met een speciale dunne naald:



Schade van de gewone houtwormkever. Kenmerkend zijn de ronde uitvliegopeningen met een diameter van 1 tot 2 mm (boven) en talrijke, ronde boorgangen binnenin het hout (onder) (foto Uwe Noldt)

Papier, geplakt over een aantal uitvliegopeningen om zo de activiteit te bepalen. In het papier onder zit een gaatje en dus is de aantasting actief. Boven gaat het om een oude, niet-actieve aantasting (foto's Brian Ridout)



resistograaf of *decay detection drill*. Dit om na te gaan of het hout nog voldoende sterkte heeft. Eventueel kan men daarna enkele plaatsen nog nader onderzoeken met een spiraalboor van tien millimeter in diameter. Wanneer uit het prikken met de dunne naald blijkt dat de reststerkte nog voldoende is, kan vervanging van het hout achterwege blijven. Bedenk goed dat in historische gebouwen ontoelaatbare constructieve verzwakkingen minder snel optreden. De statische zekerheid van oude, vaak overgedimensioneerde constructies is aanzienlijk groter dan die van moderne constructies met hun berekende dimensies. Aan bijna iedere historische houtconstructie mankeert uit constructief oogpunt wel wat. Maar dat is nog geen reden tot vervanging van aangetast hout. En dat is belangrijk. Want oud hout biedt vaak belangrijke voordelen boven

nieuw hout. Zo bevat naaldhout van voor 1900 niet alleen veel minder insectengevoelig spint-hout, het heeft van nature ook een hogere weerstand tegen schimmels.

De mogelijke schade hangt af van het soort insect:

**Gewone houtwormkever** Aantastingen door de gewone houtwormkever – ook de langdurige – zijn zelden ernstig en hebben zelden gevolgen voor de constructieve sterkte. Alleen bij langdurig aanhoudende vochtproblemen ontstaan er soms ernstigere aantastingen. Dan kan er ook verzwakking ontstaan in zeer licht uitgevoerde delen, zoals slanke balklagen en vloerdelen, als daaraan veel spinhout zit. In kappen en begane-grondvloeren met een goede ventilatie is het vochtgehalte in het hout meestal niet zo hoog, waardoor aantastingen daarin traag verlopen en zelden ernstig zijn. Aantastingen stoppen vaak vanzelf in zeer droog hout, met een vochtgehalte van twaalf procent of lager over het gehele jaar. Dit is door centrale verwarming goed mogelijk in binnentimmerwerk, verdiepingsvloeren en trappen. Verder kent de gewone houtwormkever veel insecten die op hem jagen of parasiteren. Door toedoen van deze belagers kunnen aantastingen vanzelf zijn gestopt.

**Bonte knaagkever** Soms zitten bonte-knaagkever-aantastingen wijdverbreid door de constructie, maar dan wel beperkt tot het spint-hout. Deze aantastingen – meestal in gebouwen met condensatieproblemen – zijn niet zorgwekkend voor de constructieve sterkte. Veruit de meeste aantastingen zijn echter heel anders. Ze zijn juist zeer plaatselijk, komen daar al talloze decennia voor en zitten diep in het kernhout. Deze plaatselijke aantastingsvorm is echter alleen mogelijk op plekken met schimmelproblemen. Het gaat bij de plaatselijke vorm meestal om zwaar uitgevoerd hout dat geheel of gedeeltelijk schuil gaat in vochtige muren, zoals muurstijlen van korbeelstellen, muurplaten en balkkoppen. Deze plaatselijke aantastingen kunnen na verloop van vele tientallen jaren soms zeer ernstig zijn.

Aantastingen in droger hout, met een vochtgehalte van vijftien procent of lager door het gehele jaar, zijn ook mogelijk, maar deze verlopen trager en de schade is navenant geringer.

Aantastingen buiten het spinhout, in kernhout dus, moet u zorgvuldig laten beoordelen op ernst en resterende constructieve sterkte. Zeker in zware constructies. Want in hun kern kunnen door toedoen van schimmels en bonte knaagkevers holle ruimten ontstaan. Niet onmiddellijk, maar na talrijke decennia of misschien wel enkele eeuwen. Dat de volwassen kevers in deze holle ruimten een verborgen leven leiden, dat zich geheel aan ons oog onttrekt, is vaak beweerd, maar nog nooit bewezen. Om plaatsen met sterkteverlies door holle ruimten op te sporen, is het nodig in het hout te boren met een speciale dunne naald. Wanneer uitvliegopeningen buiten het spint-hout zitten, valt activiteit niet altijd op door nieuwe, onlangs geknaagde uitvliegopeningen. Sterker nog, vaak is activiteit dan erg lastig vast te stellen. Ook voor bestrijdingsbedrijven. Dat komt omdat kevers soms uitvliegen door oude, al bestaande openingen. Niet iedere bonte knaagkever knaagt dus een nieuwe uitvliegopening om het hout te verlaten. Dit maakt het soms erg moeilijk om in één blik de activiteit af te lezen aan de ouderdom van deze openingen, vooral waar maar weinig insecten in het hout zitten. De gratis inspecties die bestrijdingsbedrijven in een of twee dagen uitvoeren, bieden



Huisboktor als volwassen insect. Kenmerkend zijn de lange voelsprieten, de twee witte vlekken op de dekschilden en de dikke dijen (foto Sigfried Cymorek)

in deze situatie daarom meestal weinig soelaas. Meer houvast biedt het vaststellen van de activiteit door verdachte plaatsen een jaar lang af te plakken met vellen papier.

**Huisboktor** Uit ouder hout zijn veel voedingsstoffen verdwenen. In hout ouder dan zestig jaar verlopen huisboktoraantastingen daarom trager en is de schade navenant geringer. In hout ouder dan tachtig à honderd jaar zijn actieve aantastingen zeer uitzonderlijk. En mocht in dit oude hout op een enkele plaats onverhoopt toch activiteit voorkomen, dan stopt de aantasting in korte tijd vanzelf, waardoor hout en constructie verder geen gevaar meer lopen. Daarentegen kunnen in spintrijk hout jonger dan dertig jaar aanzienlijk materiaal- en sterkteverlies optreden. Daarin blijft van het spinhout soms niet meer over dan een dun houtlaagje aan de buitenkant. Constructieve verzwakking kan dan ook voorkomen, vooral bij aantastingen die zich in korte tijd – tien tot twintig jaar – snel konden ontwikkelen. Vochtproblemen dragen daar niet aan bij. Hogere temperaturen rond bijvoorbeeld schoorstenen doen dat wel. Aantastingen moet u zorgvuldig laten beoordelen op hun ernst en constructieve gevolgen. De gevolgen van aantasting door de huisboktor zijn het grootst in naaldhoutconstructies van na 1920. Daarin komt namelijk meer spinhout voor. Niet alleen doordat veel constructies lichter zijn uitgevoerd dan voorheen, maar ook doordat er



Huisboktor als larve (foto Sigfried Cymorek)

vanaf begin twintigste eeuw aan het hout zelf meer spinhout zit.

Ga alleen over tot bestrijding als de activiteit zonder twijfel vaststaat, zeker in hout ouder dan zestig jaar. Zo zijn de knagende, en dus actieve larven soms te herkennen aan een schrapend geluid. Dit is vooral hoorbaar op warme dagen.

**Spinhoutkevers** Ouder hout bevat niet meer voldoende voedingsstoffen. Aantastingen door spinhoutkevers in hout ouder dan twintig jaar zijn dan ook vanzelf gestopt. Aantastingen in hout jonger dan twintig jaar verlopen vaak bijzonder snel en leiden dan ook tot ernstige schade. Vertering van al het spinhout kan in dit jonge hout plaatsvinden in twee tot vier jaar. De meeste aantastingen beperken zich tot parketvloeren, panelen en omlijstingen.

#### Stap 4: actieve aantastingen behandelen

Actieve aantastingen moet u laten bestrijden. Daarnaast dient u soms ook andere problemen te verhelpen. Insectenaantastingen kunnen u daarop wijzen. Plaatsen waar de gewone houtwormkever of de bonte knaagkever zeer actief is en de schade dus ernstig is, wijzen vaak op een vochtprobleem, veroorzaakt door lekkages, doorslaand vocht in muren of veelvuldig contact met schoonmaakwater. Wanneer bouwkundige gebreken daar de oorzaak van zijn, moet u deze herstellen.



Schade van de huisboktor. Kenmerkend zijn de ovale uitvliegopeningen met een grootste middellijn van 6 tot 10 mm (boven) en talrijke, ovale boorgangen binnenin het hout (onder) (foto Uwe Noldt)

Wijdverspreide actieve aantastingen door deze insecten wijzen daarentegen mogelijk op condensatieproblemen. Vaak gaat het daarbij om kappen of ruimten onder begane-grondvloeren. Verbeter zo nodig de ventilatie.

Welke bestrijdingsmaatregelen tegen de insecten zelf nodig zijn, verschilt per soort. Voor de vier belangrijkste soorten gaat het om de volgende tegenmaatregelen:

**Gewone houtwormkever** Dit insect laat zich eenvoudig bestrijden door het hout met een bestrijdingsmiddel te besproeien of te bestrijken. Wijdverbreide actieve aantastingen vragen om een behandeling van het gehele gebouwdedeel. Daarentegen kunt u plaatselijke actieve aantastingen elk afzonderlijk behandelen: de behandeling beperkt zich dan tot de actief aangetaste plaatsen. Ga alleen over tot bestrijding als de activiteit zeker is. Bij twijfel daarover moet u eerst de activiteit bepalen door verdachte zones met papier af te plakken. Er zijn drie bestrijdingsmogelijkheden:

- ☒ Als de aantasting plaatselijk actief is, de constructie weinig spinhout bevat en de houtsoort duurzaam is, zoals eiken en enkele naaldhoutsoorten van voor 1900: breng alleen op de actief aangetaste plaatsen een bestrijdingsmiddel aan (plaatselijke bestrijding).
- ☒ Als de aantasting plaatselijk actief is, de constructie veel spinhout bevat of opgetrokken is uit naaldhout van na 1900: behandel al het hout met een bestrijdingsmiddel (algehele bestrijding).
- ☒ Als de aantasting wijdverbreid actief is: behandel al het hout (algehele bestrijding).

Bestrijding kan zonder problemen achterwege blijven bij plaatselijke aantastingen met maar enkele nieuwe uitvliegopeningen. Het moet dan wel gaan om zware constructies uit duurzaam hout met weinig spint. Verder moet er verwarming zijn, waardoor de gemiddelde relatieve luchtvochtigheid lager is dan 65 procent. Ook moet het gebouw of het gebouwdedeel droog zijn en goed onderhouden, waardoor het houtvochtgehalte lager ligt dan twaalf tot veertien procent.



Bruine spinhoutkever als volwassen insect (foto Uwe Noldt)



**Bonte knaagkever** Het probleem laat zich meestal niet voor eens en altijd oplossen. De ervaring leert namelijk dat veel aantastingen na kortere of langere tijd opnieuw de kop opsteken. Aantastingen zitten meestal in eiken, een houtsoort waarin chemische bestrijdingsmiddelen slecht doordringen; in kernhout van eiken geïnjecteerde middelen verspreiden zich namelijk zeer slecht, zeker als het niet of nauwelijks is aangetast. Vooral in zwaar uitgevoerd hout dat langdurig vochtig blijft, is injectie vaak een terugkerend verschijnsel. Is chemische bestrijding binnenin het hout soms al moeizaam, vreemd genoeg is dit pas echt lastig aan het houtoppervlak. Want door hun natuurlijke gedrag kunnen bonte knaagkevers het bestrijdingsmiddel bovenop het hout gemakkelijk omzeilen. Het besproeien of bestrijken van het houtoppervlak helpt daardoor te weinig om er iets aan te hebben. Besproeien of bestrijken heeft echter wel enig effect in slanke, lichte houtdelen en als de aantasting zich beperkt tot het spinhout. Vaak gaat men ervan uit dat alleen een grondige aanpak werkt, wat meestal neerkomt op al te rigoureuze ingrepen met veel schade. We doelen hier op het injecteren van bestrijdingsmiddel in grote delen van de constructie. Besef echter goed dat in een droog, goed onderhouden gebouw nooit veel bonte knaagkevers zitten, en dat de weinige dieren die er wel zijn altijd zeer plaatselijk voorkomen. In een goed onderhouden pand waar u met moeite slechts enkele tientallen

Bruine spinhoutkever als larve, van verschillende leeftijden (foto Uwe Noldt)



kevers vindt, is er nooit een reden voor injectie in een flink deel van de constructie. Want hoe plaatselijker de activiteit, hoe onwaarschijnlijker dat grootschalige injectie de juiste weg is. De omvang van de maatregelen moet aansluiten op de grootte van het probleem. Richt de bestrijding op de plaatsen waar het probleem en dus de activiteit zit. Houd goed voor ogen dat veel aantastingen nooit volledig zijn op te lossen, ook niet in één keer met grootschalig ingrijpen. Vaak is juist een gefaseerde en plaatselijke aanpak aan te raden. En zit de activiteit toch wijdverbreid door de constructie en treft u daarbij honderden kevers aan, dan is een heteluchtbehandeling vaak het beste. Zie pagina 11. Want de heteluchtbehandeling is eigenlijk de enige manier om een omvangrijke bonte-knaagkever-populatie zonder schade aan te pakken. De bonte knaagkever is afhankelijk van schimmels en vocht. De maatregel voor de lange termijn is dan ook het verhelpen van alle vocht- en schimmelproblemen. Voor de korte termijn is meestal ook een bestrijding nodig. Er zijn vier mogelijkheden om de bonte knaagkever met chemische bestrijdingsmiddelen – als u daarvoor kiest – aan te pakken:

⚡ Als de aantasting misschien actief is, de uitvliegopeningen niet duidelijk nieuw zijn of uit deze openingen geen boormeel vrijkomt: voer nog geen bestrijding uit, maar bepaal eerst de activiteit door over verdachte plaatsen een vel papier te plakken (zie pagina 7).

Schade van spinhoutkevers. Kenmerkend zijn de ronde uitvliegopeningen met een diameter van 1 tot 2 mm (boven) en talrijke, ronde boorgangen binnenin het hout (onder) (foto Uwe Noldt)



⚡ Als de aantasting misschien actief is, u op het hout of rond vensters na goed zoeken uitgevlogen kevers aantreft, de uitvliegopeningen niet duidelijk nieuw zijn en er geen boormeel vrijkomt: voer alleen een bestrijding uit als u talloze kevers aantreft die duidelijk verwijzen naar lokale, kleine plaatsen met activiteit in bijvoorbeeld balkkoppen en muurplaten waarop u de bestrijding kunt richten (plaatselijke bestrijding met veelal injectie) of die wijzen op een wijdverbreide aantasting in het spinhout (algehele bestrijding door besproeiing). Wanneer u slechts enkele kevers aantreft en de aantastingshaard onduidelijk is, kunt u beter de bestrijding voorlopig uitstellen. Spoor dan eerst alle vocht- en condensatieproblemen op, verhelp ze en blijf de komende jaren het aantal kevers tellen. Doe dit ook als deze problemen in de laatste tien jaar zijn verholpen. Achterhaal vervolgens in de komende jaren waar de aantastingshaarden zitten en ga pas over tot bestrijding als u per jaar grotere aantallen kevers aantreft.

⚡ Als de aantasting duidelijk actief is, verspreid zit door het gebouw en zich beperkt tot het spinhout: verhelp alle vocht- of condensatieproblemen en besproei of bestrijk al het hout met een bestrijdingsmiddel (algehele bestrijding).

⚡ Als de aantasting duidelijk actief is en deze activiteit plaatselijk voorkomt zoals in sommige delen van hout in of tegen vochtige muren: sproei of strijk een bestrijdingsmiddel alleen op de plaatsen met activiteit en breng het middel zo mogelijk ook dieper aan door injectie (plaatselijke bestrijding). Injecteer in historische constructies echter nooit op grote schaal. Komt in het zeldzame geval van wijdverspreide activiteit de bestrijding toch uit op grootschalige injectie, kies dan voor een heteluchtbehandeling.

Realiseer u dat in veel gevallen de activiteit niet echt duidelijk is. U heeft dus vaak te maken met de eerste twee situaties. En als de activiteit wel duidelijk is – bijvoorbeeld na het afplakken met papier – blijkt het vaak te gaan om plaatselijke problemen in hout dat zit tegen of in muren, dus de laatstgenoemde situatie.

**Huisboktor** Kleine, niet-actieve aantastingen, die dus geen behandeling behoeven, komen vaak voor in hout ouder dan tachtig à honderd jaar. De bestrijding van actieve aantastingen, veelal in jonger hout, bestaat uit het besproeien of bestrijken van al het hout met een bestrijdingsmiddel (algehele bestrijding). Dit is echter niet nodig in constructies ouder dan zestig jaar met hier en daar een actieve aantasting. Dan kunt u de bestrijding beperken tot de actief aangetaste delen (plaatselijke bestrijding).

**Spinhoutkevers** Aantastingen in parketvloeren, triplex en meubelplaat zijn vaak moeilijk met bestrijdingsmiddelen te bereiken. Dit komt door de afwerk- en lijmlagen in deze materialen. Vervanging van aangetast materiaal ligt daarom meer voor de hand.

## NIET-CHEMISCHE BESTRIJDINGS-METHODEN

Insecten kunnen we niet alleen met chemische bestrijdingsmiddelen aanpakken, maar ook goed, soms zelfs beter, met hoge temperaturen zoals heteluchtbehandelingen of met lage zuurstofconcentraties zoals stikstofgassing.

## Hoge temperaturen

Een heteluchtbehandeling is bijzonder geschikt bij ernstige aantastingen door de bonte knaagkever. Strikt genomen is dit de enige manier om ernstige, wijdverspreide bonte-knaagkever-aantastingen met honderden uitgevlogen kevers zonder schade aan te pakken. De behandeling is ook zeer praktisch bij kleinere aantastingen in slecht toegankelijke constructies, zoals torenspitsen en open dakstoelen. Een temperatuur van 47 tot 55 graden Celsius binnenin het hout overleeft geen enkele insectensoort langer dan een half uur. Wanneer we de omgevingstemperatuur verhogen tot maximaal 65 graden Celsius om daarmee al het hout voldoende op te warmen, is het vrij van aantasting. Het opwarmen moet stapsgewijs gebeuren. Dus door meerdere dagen lang hete lucht, waarvan de temperatuur maar langzaam oploopt, in het afgesloten gebouw te blazen. Na het bereiken van de juiste temperatuur in het hout moet men deze nog één dag aanhouden. Dit om er zeker van



Heteluchtbehandeling van een boerderij. Door slangen wordt verwarmde, bevochtigde lucht in de boerderij gebracht en binnenin verder verdeeld (foto Huub van de Ven)

te zijn dat alle insecten zijn gedood. De totale behandeling duurt ongeveer acht dagen. Om warmteverliezen te beperken vindt de behandeling niet in de winter plaats.

Een belangrijk nadeel van verwarming is dat het hout veel vocht verliest, waardoor het gaat vervormen, scheuren en krimpen. Dit nadeel is ondervangen in een methode die niet alleen de temperatuur van de lucht verhoogt, maar er ook vocht aan toevoegt om daarmee de relatieve luchtvochtigheid rond 50 procent te houden. Zo blijft het houtvochtgehalte op peil en dat voorkomt schade. Methoden zonder een dergelijke vochtregulering zijn in monumenten onnodig risicovol en schadelijk.

Na een heteluchtbehandeling heeft het weinig zin het hout uit voorzorg, dus preventief, te besproeien met een chemisch bestrijdingsmiddel. Verwant aan de heteluchtbehandeling is het lokaal opwarmen van hout met microgolven. Deze methode is op dit moment echter nog experimenteel.