

Inventarisatie plaagsoorten in en rondom woningen



TNO 2025 R12996 – 10 december 2025

Inventarisatie plaagsoorten in en rondom woningen

Auteurs	G. Buitenhuis
Rubricering rapport	TNO Intern
Titel	TNO Intern
Rapporttekst	TNO Intern
Aantal pagina's	58 (excl. voor- en achterblad)
Aantal bijlagen	0
Opdrachtgever	Building Balance
Projectnummer	060.64419/01.01

Alle rechten voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2025 TNO

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding	8
2 Inventarisatie van plaagsoorten in en rondom woningen (onafhankelijk van de materialisatie van de woningen)	10
2.1 Welke plaagsoorten (incl. schimmels) komen waar en wanneer voor in en rondom woningen	10
2.2 Waar komen plaagsoorten voor en hoe komen ze binnen	12
2.3 Welke schade en/of overlast kunnen eventueel aanwezige plaagsoorten aanrichten	15
2.4 Hoe wordt voorkomen dat plaagsoorten het gebouw inkomen en daar schade veroorzaken?	18
2.5 Hoe worden plaagsoorten bestreden als dat noodzakelijk blijkt te zijn?	21
3 Inventarisatie van plaagsoorten in en rondom woningen waarin biobased bouwmaterialen zijn toegepast	25
3.1 Welke plaagsoorten kunnen in grondstoffen voor biobased bouwproducten voorkomen (hout(wol), schapenwol, grassen, stro, etc.)?	25
3.2 Hoe kan voorkomen worden dat deze plaagsoorten in biobased bouwproducten en woningen waarin deze bouwproducten worden toegepast, terecht komen?	26
3.3 Uitvoeren van een verkennend onderzoek naar relevant gedrag van plaagsoorten: wanneer nestelen en vermenigvuldigen ze zich?	29
4 Inventarisatie van plaagsoorten in biobased isolatie	30
4.1 Voedingswaarde van de organische biobased isolatiematerialen;	30
4.2 In hoeverre zijn de biobased materialen geschikt/aantrekkelijk om te nestelen	32
5 Conclusies	33
6 Ondertekening	34
Bronnenlijst	35
Bijlage 1: Overzicht plaagsoorten in database	36
Bijlage 2: Overzicht onderzochte plaagsoorten	43
Bijlage 3: Overzicht van plaagsoort, hun voortplantingstijd en bijzonderheden van de levenscyclus	57

Samenvatting

Dit rapport is opgesteld in het kader van Building Balance, een landelijk transitieprogramma dat zich richt op het stimuleren van het gebruik van biograndstoffen in de bouw. Building Balance krijgt vragen over eventuele problemen veroorzaakt door aanwezigheid van plaagsoorten in biobased bouwmaterialen. Biobased materialen zijn organisch van aard, wat zou kunnen suggereren dat ze aantrekkelijker zijn voor bepaalde plaagsoorten. Om deze reden heeft TNO de opdracht gekregen om de risico's van plaagsoorten te inventariseren en om maatregelen te adviseren die deze risico's kunnen beperken. Voor het onderzoek is gebruikgemaakt van literatuurstudie en gesprekken met experts van onder andere Kennis- en Adviescentrum Dierplagen [1] en Milieu Centraal [2].

In de onderstaande paragrafen is een samenvatting gegeven op basis van de inventarisatie in dit rapport.

Welke plaagsoorten (incl. schimmels) komen waar en wanneer voor in en rondom woningen?

Samenvatting van de inventarisatie

Plaagsoorten omvatten niet alleen bekende dieren als muizen en ratten, maar ook insecten, schimmels en houtaantastende organismen. Op basis van literatuuronderzoek en gesprekken met deskundigen is een overzicht opgesteld van de meest voorkomende plaagsoorten in en rond woningen. Deze zijn onderverdeeld in vier hoofdcategorieën:

1. plaagsoorten die voedsel, warmte en/of een schuilplaats zoeken,
2. plaagsoorten met voorkeur voor dierlijk materiaal,
3. plaagsoorten die bouwmaterialen aantasten,
4. plaagsoorten die hout aantasten.

Niet alle plaagsoorten zijn meegenomen in het onderzoek; soorten die vooral voedselvoorraden aantasten, zoals bijvoorbeeld meeltorren en tabakskevers of niet bij gebouwen voorkomen, zoals bijvoorbeeld mestkevers en meeuwen, zijn buiten beschouwing gelaten.

Plaagsoorten komen zowel binnen als buiten woningen voor, op plekken waar ze voedsel, warmte en schuilplaatsen vinden. Ze dringen woningen vooral binnen via openingen, kieren, scheuren, slecht afgesloten ramen, deuren, ventilatiekanalen of via materialen zoals meubels, kleding of brandhout waarin al plaagsoorten zitten. Het soort plaagsoort en hun manier van binnendringen hangen samen met de omgeving (bijvoorbeeld bossen, steden of boerderijen) en de bouwkundige staat van het huis.

Zoogdieren zoals marters, muizen, ratten en vleermuizen zoeken beschutting en voedsel en komen woningen binnen door gebreken of openingen in daken of gevels. **Insecten** zoals kevers, motten en visjes liften mee met spullen of komen door openingen in gevels. **Schimmels** vestigen zich op vochtige plekken en verspreiden zich via lucht. **Plaagsoorten die hout aantasten** zoals kevers, boktorren en (incidenteel) termieten komen binnen via besmet hout of funderingsscheuren. Sommige **mierensoorten** en **wespen** nestelen zich in aangetast hout of isolatiemateriaal en gebruiken naden en kieren als toegangsweg.

Samenvattend komen plaagsoorten binnen in woningen via allerlei toegangswegen; alertheid op gebreken, openingen en besmette materialen is cruciaal om overlast en schade te voorkomen.

Welke schade kunnen eventueel aanwezige plaagsoorten aanrichten?

Samenvatting van de inventarisatie

Plaagsoorten kunnen in en rond woningen aanzienlijke schade en overlast veroorzaken. Ze tasten materialen als hout, isolatie en elektrische bedrading aan, verspreiden ziektekiemen en vervuilen voedselvoorraden. Bovendien zorgen ze voor geur- en geluidsoverlast, en kunnen ze de rust in huis verstoren.

Zoogdieren zoals marters, muizen, ratten en vleermuizen veroorzaken onder andere schade aan constructies, bekabeling en isolatie, en brengen gezondheidsrisico's met zich mee.

Kevers en motten richten zich vooral op dierlijke materialen zoals wol, bont, leer en zijde, en beschadigen tapijten, kleding en isolatie. Sommige kevers en motten kunnen daarnaast ook bouwmaterialen aantasten. Visjes, zoals papiervisjes, zilvertisjes en ovenvisjes, brengen schade toe aan papier, behang, boeken en synthetische materialen, vooral bij grote aantallen.

Schimmels vormen niet alleen een gezondheidsrisico (bijvoorbeeld door mycotoxinen van zwarte schimmel), maar verzwakken ook bouwmaterialen zoals hout, gipsplaten en pleisterwerk.

Plaagsoorten die hout aantasten, zoals verschillende soorten kevers, boktorren en termieten, veroorzaken ernstige schade aan houten constructies, die daardoor hun sterkte verliezen en soms volledig vergaan.

Tot slot veroorzaken sommige mieren en wespen schade aan hout en isolatiemateriaal, waarbij de structuur van het huis verder kan worden aangetast. Over het geheel genomen zijn plaagsoorten dus een bron van materiële schade, gezondheidsrisico's en overlast in woningen.

Hoe wordt voorkomen dat plaagsoorten het gebouw inkomen en daar schade veroorzaken?

Samenvatting van de inventarisatie

Mitigerende maatregelen zijn gericht op het voorkomen van het binnendringen van plaagsoorten in woningen. Dit gebeurt door structurele aanpassingen, zoals het dichtmaken van kieren en openingen, het goed afsluiten van voedselopslag en afval, en het snel aanpakken van vochtproblemen. Specifieke maatregelen zijn onder andere het afsluiten van toegang voor zoogdieren (zoals muizen, ratten en marters), het handhaven van hygiëne om kevers en motten te weren, het beperken van schuilplaatsen, en het plaatsen van horren tegen insecten. Door deze preventieve en werende maatregelen te treffen, wordt de kans op overlast en schade door plaagsoorten in en rondom de woning aanzienlijk verkleind. Het is belangrijk om alert te zijn op mogelijke plekken waar plaagsoorten kunnen binnendringen en nestelen.

Hoe worden de plaagsoorten bestreden als dat noodzakelijk blijkt te zijn?

Samenvatting van de inventarisatie

Wanneer plaagsoorten, insecten of schimmels ondanks preventieve maatregelen toch overlast veroorzaken, is bestrijding soms noodzakelijk. De voorkeur gaat uit naar milieuvriendelijke methoden en de Integrated Pest Management (IPM)-aanpak, waarbij eerst de oorzaken worden aangepakt, zoals het dichtmaken van kieren en het opruimen van voedselbronnen[3]. Chemische bestrijdingsmiddelen zijn voor particulieren sinds 2023 niet meer toegestaan [4]. Voor knaagdieren zoals muizen en ratten worden klapvallen ingezet als preventieve maatregelen niet voldoende zijn. Insecten worden in eerste instantie bestreden door de omstandigheden in de woning te verbeteren en, indien nodig, door niet-chemische vangmethoden of professionele bestrijders.

Schimmelbestrijding richt zich vooral op het verlagen van de luchtvochtigheid en het vervangen van aangetast materiaal; chemische bestrijding wordt zoveel mogelijk vermeden. Voor specifieke plaagsoorten als kevers, motten, mieren en visjes zijn er gerichte bestrijdingsmaatregelen, waarbij professionele hulp wordt ingeschakeld bij hardnekkige of grote overlast. Bepaalde diersoorten, zoals marters en vleermuizen, zijn via de Wet Natuurbescherming en Omgevingswet wettelijk beschermd en mogen niet worden bestreden.

Het is essentieel altijd te voldoen aan de geldende wet- en regelgeving en zo veel mogelijk te kiezen voor een effectieve én milieuvriendelijke aanpak.

Welke plaagsoorten kunnen in grondstoffen voor biobased bouwproducten voorkomen (hout(wol), schapenwol, grassen, stro, etc.)?

Samenvatting van de inventarisatie

In biobased bouwmaterialen zoals hout(wol), schapenwol, grassen en stro kunnen plaagsoorten voorkomen, vooral als deze materialen na het oogsten niet verder bewerkt zijn. Met name stobalen en schapenwol zijn gevoelig voor besmetting.

Plantaardige biobased grondstoffen die fabrieksmatig worden bewerkt door te hakselen en te ontstoffen, zijn doorgaans ontdaan van plaagsoorten voordat ze als bouwproduct worden toegepast. Dierlijke materialen, zoals schapenwol, worden eveneens behandeld met bijvoorbeeld boraten om ze minder aantrekkelijk te maken voor insecten als kevers en motten, maar zonder deze behandeling blijven ze kwetsbaar.

Wanneer biobased bouwmaterialen of hun verpakking beschadigd zijn of worden opgeslagen op plekken waar al plaagsoorten aanwezig zijn, is besmetting lastig te voorkomen. Het blijft belangrijk om de risico's goed in kaart te brengen en passende beheersmaatregelen te nemen om de kwaliteit en levensduur van biobased bouwproducten te waarborgen.

Hoe kan voorkomen worden dat deze plaagsoorten in biobased bouwproducten en woningen waarin deze bouwproducten worden toegepast, terecht komen?

Samenvatting van de inventarisatie

Om te voorkomen dat plaagsoorten in biobased bouwproducten en woningen terechtkomen, is het belangrijk om te beseffen dat niet het materiaal, maar vooral de omstandigheden bepalend zijn. Plagsoorten zoeken naar voedsel, warmte en schuilplaatsen, ongeacht of een bouw materiaal biobased is.

Vooral onbewerkte biobased materialen zoals stobalen en schapenwol zijn gevoelig voor besmetting. Fabrieksmatige bewerkingen en/of behandelingen verkleinen het risico op plaagsoorten.

Effectieve preventie bestaat uit het nemen van gerichte maatregelen per plaagsoortgroep. Dit omvat het dichtens van kieren, gaten en naden, gebruik van fijnmazig gaas of horren, luchtdichte aansluitingen, goede hygiëne (zoals het direct opruimen van etensresten en afsluiten van voedsel), het verwijderen van nest- en schuilplekken, het controleren en behandelen van hout, voldoende ventileren en het aanpakken van vochtproblemen. Bij schimmelvorming is het essentieel om de vochtbron op te sporen en schimmel professioneel te verwijderen. Door deze tien kernmaatregelen toe te passen, wordt de kans op overlast en schade door plaagsoorten aanzienlijk verkleind.

Uitvoeren van een verkennend onderzoek naar relevant gedrag van plaagsoorten: wanneer nestelen en vermenigvuldigen ze zich?

Samenvatting van de inventarisatie

Inzicht in deze gedragskenmerken is essentieel om effectieve preventieve en bestrijdingsmaatregelen te ontwikkelen. Door literatuuronderzoek is nagegaan wanneer en onder welke omstandigheden verschillende plaagsoorten zich nestelen en voortplanten. De uitkomsten zijn overzichtelijk weergegeven in **Bijlage 3: Overzicht van plaagsoort, hun voortplantings-tijd en bijzonderheden van de levenscyclus**, waarin per plaagsoortsoort de voortplantings-tijd en bijzonderheden van hun cyclus zijn opgenomen.

Voedingswaarde van de organische biobased isolatiematerialen?

Samenvatting van de inventarisatie

Biobased isolatiematerialen, afkomstig van plantaardige (zoals vlas, hennep, houtvezel en stro) of dierlijke bronnen (zoals schapenwol en veren), zijn niet geschikt als voedselbron voor mensen of de meeste dieren. Dit komt door hun chemische samenstelling: plantaardige biobased materialen bestaan vooral uit onverteerbare stoffen als cellulose, lignine en hemicellulose, terwijl dierlijke varianten voornamelijk uit keratine bestaan [5], [6], [7], [8] en [9].

Hierdoor zijn deze materialen moeilijk afbreekbaar en leveren ze nauwelijks voedingsstoffen [10], [11], [12], [13] en [14]. Alleen specifieke micro-organismen of insecten, zoals mottenlarven, kunnen soms delen van deze materialen benutten.

Biobased isolatiematerialen worden daardoor vooral gebruikt vanwege hun technische en isolerende eigenschappen en niet vanwege enige voedingswaarde.

In hoeverre zijn de materialen geschikt/aantrekkelijk om te nestelen?

Samenvatting van de inventarisatie

Biobased materialen, zowel plantaardig (zoals vlas, hennep, houtvezel en stro) als dierlijk (zoals wol en veren), zijn door hun chemische samenstelling niet geschikt als voedselbron voor mensen en de meeste dieren. Toch vormen ze, net als niet biobased/fossiele isolatiematerialen zoals glaswol en steenwol, een aantrekkelijk nestmateriaal voor dieren als muizen, ratten, marters en vogels. Dit komt door hun vezelige structuur, comfort en isolerende eigenschappen.

Dieren maken hiervan graag gebruik voor het bouwen van nesten, vooral wanneer ze toegang hebben tot deze materialen in beschutte ruimtes zoals muren, zolders of onder vloeren. Daarom is het belangrijk om bij de toepassing van alle soorten isolatiematerialen alert te zijn op mogelijke plekken waar dieren kunnen binnendringen en nestelen.

1 Inleiding

Building Balance is een landelijk transitieprogramma met als doel het gebruik van biograndstoffen in de bouw op te schalen. Het richt zich voornamelijk op het toepassen van producten en reststromen van Nederlandse bodem voor de productie van biobased bouwproducten. Deze producten hebben de potentie om op grote schaal bij te dragen aan de klimaatdoelen, circulaire doelen en de doelstellingen van het Nationaal Programma Landelijk Gebied.

Building Balance krijgt vragen over eventuele problemen veroorzaakt door aanwezigheid van plaagsoorten in biobased bouwmaterialen. Biobased materialen zijn organisch van aard, wat zou kunnen suggereren dat ze aantrekkelijker zijn voor bepaalde diersoorten. Hierop is nu geen of geen eenduidig antwoord te geven. TNO is gevraagd om te inventariseren en een voorstel te doen voor een aantal maatregelen om eventuele geïdentificeerde risico's te mitigeren. Dit zou de basis kunnen zijn voor een Building Balance publicatie plaagsoorten en de relatie met en het effect op biobased bouwmaterialen.

In het voorliggende rapport is een inventarisatie gemaakt en worden antwoorden gegeven op onderstaande vragen.

1. **Inventarisatie van plaagsoorten in en rondom woningen (onafhankelijk van de materialisatie van de woningen)**, waarbij de volgende vragen beantwoord worden:
 - a. 'Bron': welke plaagsoorten (incl. schimmels) komen waar en wanneer voor in en rondom woningen?
 - b. Effect: welke schade kunnen eventueel aanwezige plaagsoorten aanrichten?
 - c. Hoe wordt voorkomen dat plaagsoorten het gebouw inkomen en daar schade veroorzaken?
 - d. Hoe worden de plaagsoorten bestreden als dat noodzakelijk blijkt te zijn?
2. **Inventarisatie van plaagsoorten in en rondom woningen waarin biobased bouwmaterialen zijn toegepast**, waarbij de volgende vragen beantwoord worden:
 - a. Welke plaagsoorten kunnen in grondstoffen voor biobased bouwproducten voorkomen (hout(wol), schapenwol, grassen, stro, etc.)?
 - b. Hoe kan voorkomen worden dat deze plaagsoorten in biobased bouwproducten en woningen waarin deze bouwproducten worden toegepast, terecht komen?
 - c. Uitvoeren van een verkennend onderzoek naar relevant gedrag van plaagsoorten: wanneer nestelen en vermenigvuldigen ze zich?

De inventarisatie is uitgevoerd worden door middel van literatuuronderzoek en gesprekken/interviews. TNO heeft binnen dit onderzoek gebruik gemaakt van de expertise van Kennis- en Adviescentrum Dierplagen en Milieu Centraal.

3. **Inventarisatie van plaagsoorten in biobased isolatie**
Hierbij zullen de isolatiematerialen en de constructies van de bouwdelen beschouwd worden, evenals het gedrag van plaagsoorten. Relevante aspecten zijn:
 - a. Voedingswaarde van de organische biobased isolatiematerialen;
 - b. In hoeverre zijn de materialen geschikt/aantrekkelijk om te nestelen.

In dit rapport zijn geen afbeeldingen van plaagsoorten opgenomen, omdat er niet van alle plaagsoorten (rechtenvrije) foto's beschikbaar zijn.

2 Inventarisatie van plaagsoorten in en rondom woningen (onafhankelijk van de materialisatie van de woningen)

2.1 Welke plaagsoorten (incl. schimmels) komen waar en wanneer voor in en rondom woningen

Plaagsoorten vormen een terugkerend probleem in de bewoonde omgeving. Ze zijn overal te vinden: van drukke stadswijken tot landelijke dorpen en van goed onderhouden woningen tot gebouwen met achterstallig onderhoud. In en rondom woningen kunnen uiteenlopende soorten plaagsoorten voorkomen, elk met hun eigen voorkeur voor leefomgeving en omstandigheden. De mate van overlast en het type plaagsoort zijn vaak direct gekoppeld aan factoren als bouwkundige staat, gebruikte materialen, het onderhoud en gebruik van de woning. Het vroegtijdig signaleren (preventie) en aanpakken van plaagsoorten is essentieel om zowel materiële schade als gezondheidsrisico's voor bewoners te beperken.

2.1.1 Plaagsoorten

Plaagsoorten zijn dieren (en schimmels) die door mensen als ongewenst of schadelijk worden ervaren, omdat ze schade kunnen veroorzaken aan gebouwen, eigendommen en opgeslagen voorraden, of overlast geven door hun aanwezigheid, geluiden, geuren of het verspreiden van ziekten.

Dit begrip omvat niet alleen dieren als muizen, ratten en diverse insecten, maar ook schimmels, wanneer deze door hun groei hinder of schade veroorzaken. Het gaat dus om organismen die, afhankelijk van hun gedrag en aanwezigheid, direct of indirect een negatieve invloed hebben op de leefomgeving van mensen.

TNO heeft, aan de hand van literatuuronderzoek en gesprekken / interviews met Kennis- en Adviescentrum Dierplagen en Milieu Centraal en (ervarings)deskundigen, een inventarisatie gemaakt van plaagsoorten die rondom de woning en/of in de woning voor kunnen komen.

Voor het literatuuronderzoek is voornamelijk gebruik gemaakt van de informatie die door Kennis- en Adviescentrum Dierplagen [1] en Milieu Centraal [2] beschikbaar worden gesteld.

In dit rapport zijn de plaagsoorten beperkt tot de plaagsoorten die in en om de woning en/of in de woning voor kunnen komen.

2.1.2 Indeling plaagsoorten

Aan de hand van de Kennisbank dierplagen van het Kennis- en Adviescentrum Dierplagen is een overzicht gemaakt van alle plaagsoorten die in en rondom de woning voorkomen. Dit overzicht is opgenomen in **Bijlage 1: Overzicht plaagsoorten in database**. Hierbij is de onderstaande onderverdeling gemaakt:

- zoogdieren;
- insecten;
- schimmels;
- plaagsoorten die hout aantasten.

In het overzicht in **Bijlage 1: Overzicht plaagsoorten in database** is aangegeven:

- de plaagsoorten die niet direct om en/of in de woning voorkomen in relatie tot bouwmaterialen, achter de naam van het plaagsoorten aangegeven met “*”. Deze plaagsoorten zijn buiten het verdere onderzoek gehouden;
- de plaagsoorten die voedselvoorraden aantasten, achter de naam van het plaagsoort aangegeven met “**”. Deze plaagsoorten zijn ook buiten het verdere onderzoek gehouden.

Door het niet meenemen van de hierboven genoemde plaagsoorten, ontstaan er vier categorieën:

1. plaagsoorten die voedsel, warmte en/of een schuilplaatsen zoeken;
2. plaagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materialen;
3. plaagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen;
4. plaagsoorten die hout aantasten.

Tabel 2.1: Categorieën plaagsoorten

Categorie	Soorten
1. Plaagsoorten die die voedsel, warmte, en/of een schuilplaatsen zoeken	Boommarter, Steenmarter, Bosmuis, Huismuis, Spitsmuizen, Bruine rat, Zwarte rat, Vleermuizen
2. Plaagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materiaal	Gewone tapijtkever, Huidenkever, Pelskever, Klerenmot,
3. Plaagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen	Piepschuimkever, Noord-Amerikaanse wespkever, Kale bosmier, Bruine huismot, Papiervisje, Zilvervisjes, Ovenvisjes. Zwarte schimmel
4. Plaagsoorten die hout aantasten	Heipaalkkever, Gewone houtwormkever, Grote houtwormkever, Zachte houtwormkever, Huisboktor, Spinhoutkevers, Termieten, Boommier, Glanzende houtmier, Rode schorpioenmieren, echte huiszwam, Kelderzwam, Houtwespen,

In **Bijlage 2: Overzicht onderzochte plaagsoorten** is van elk van deze plaagsoort aangegeven:

- om welk plaagsoort het gaat
- waar komen ze voor en hoe komen binnen
- welke schade het aanricht
- mitigerende maatregelen
- bestrijden

2.2 Waar komen plaagsoorten voor en hoe komen ze binnen

Plagsoorten komen in allerlei omgevingen voor, zowel binnen als buiten onze woningen. Ze zijn vaak te vinden in gebieden waar ze toegang hebben tot voedsel, beschutting en geschikte nestplaatsen. In bossen, dorpen, steden en zelfs op boerderijen vinden verschillende soorten plagsoorten hun weg naar menselijke leefomgevingen. De manier waarop deze dieren binnenkomen, verschilt per soort, maar doorgaans maken ze gebruik van gebreken of openingen in de buitenmuren, kieren, scheuren of niet geïsoleerde delen van het gebouw. Het is dus belangrijk om alert te zijn op mogelijke toegangswegen, omdat een kleine opening al voldoende kan zijn voor een plagsoort om zich te vestigen.

In de volgende paragrafen wordt per plagsoort kort beschreven waar het plagsoort voorkomt en op welke manieren het woningen kunnen binnendringen. Zo wordt inzicht verkregen in de typische leefomgeving van ieder plagsoort en de toegangswegen die ze benutten om binnen te komen.

2.2.1 Plagsoorten die voedsel, warmte en/of een schuilplaatsen zoeken

2.2.1.1 Zoogdieren

2.2.1.1.1 *Marters*

Boommarters leven voornamelijk in bossen, maar kunnen soms nestelen in gebouwen aan de bosrand wanneer er openingen of gebreken zijn, zoals gaten in rieten daken of isolatiebeplating. **Steenmarters** daarentegen geven de voorkeur aan door mensen bewoonde gebieden zoals dorpen, boerderijen en steden, en zoeken schuilplaatsen in bijvoorbeeld zolders of schuurtjes. Ook zij dringen woningen binnen via gebreken of openingen in de buitenkant van gebouwen en door gaten in daken of isolatie.

2.2.1.1.2 *Muizen*

De **bosmuis** komt vooral voor in tuinen met bomen en struiken en dringt incidenteel huizen en schuren binnen op zoek naar voedsel. De **huismuis** leeft vooral in en rondom gebouwen. **Spitsmuizen** leven doorgaans in ondergrondse holen onder boomwortels, maar komen soms huizen binnen op zoek naar voedsel. De **bosmuis**, **huismuis** en **spitsmuis** komen in de woning via openingen, gaten, scheuren en kieren in muren, vloeren en door deuren en ramen.

2.2.1.1.3 Ratten

De **bruine rat** komt vooral voor in waterrijke gebieden, maar kan ook huizen en schuren binnendringen op zoek naar voedsel. De **zwarte rat** wordt steeds vaker in stedelijke omgevingen gezien en zoekt eveneens huizen en schuren op voor voedsel. De **bruine rat** en de **zwarte rat** komen in de woning via openingen in gevels, naden en kieren, vooral op hoger gelegen plaatsen, dus onder dakpannen, golfplaten en damwanden.

2.2.1.1.4 Vleermuizen

Vleermuizen zoeken vaak schuilplaatsen op zolders, vlissingen en in spouwmuren. Vleermuizen komen in woningen via naden en kieren in gevels.

2.2.2 Plagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materiaal

2.2.2.1 Kevers

De **gewone tapijtkever** komt voor in oude vogelnesten, wollen producten en dierlijk isolatiemateriaal en kan door open ramen, deuren of besmette voorwerpen binnenkomen. **Huidenkevers** worden gevonden in producten met dierlijk materiaal en verspreiden zich via kleding, meubels en huisdieren. De **pelskever** voedt zich met nectar, legt eitjes in vogelnesten en kleding, en kan via ramen of besmette spullen in huis terechtkomen. Deze plagsoorten komen de woning binnen via openingen in de gevel, besmette voorwerpen en dierlijke materialen.

2.2.2.2 Motten

Klerenmotten zijn insecten die vooral voorkomen op rustige, vochtige plekken, zoals onder kasten, vloeren en tapijten. **Kleermotten** komen in de woning door mee te liften op tweedehands kleding, tapijten of meubels, via open ramen of deuren, of doordat ze zich verspreiden via ventilatiekanalen en schoorstenen.

2.2.3 Plagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen

2.2.3.1 Kevers

De **piepschuimkever** nestelt zich vaak in isolatiemateriaal van schuimplastic, vooral in pluimveestallen, en veroorzaakt schade door gangen te maken. De **Noord-Amerikaanse wespekever** nestelt zich in voedselopslagplaatsen en kunnen via hardhout of vliegend het huis binnenkomen.

2.2.3.2 Mieren

De **kale bosmier** komt voor in naald- en loofbossen en bouwt koepelnesten van takjes en naalden. Soms worden nesten onder woningen of in spouwmuren gebouwd. **Kale bosmieren** kunnen in de woning komen door naden en kieren en stootvoegen.

2.2.3.3 Motten

De **bruine huismot** komen vooral op rustige, vochtige plekken, zoals onder kasten, vloeren en tapijten. Bruine huismotten komen de woning binnen via openstaande deuren en ramen, of via besmette materialen zoals tweedehands kleding of voedselvoorraden.

2.2.3.4 Visjes

Papiervisjes zijn lichtschuwe insecten die zich overdag verschuilen op warme, droge plekken in huis, zoals bij de cv-ketel, in boekenkasten of in badkamers. Ze voeden zich met onder meer behang, boeken en synthetische materialen. **Zilvervisjes** komen vaak binnen via spullen, kieren en leidingen en zoeken vochtige, warme plekken op. Ze voeden zich met zetmeel, suiker, lijm en organisch materiaal. **Ovenvisjes** worden doorgaans gevonden op warme, droge plekken, zoals keukens of achter cv-ketels in gebouwen. **Papiervisjes**, **zilvervisjes** en **ovenvisjes** zijn kleine insecten die woningen binnendringen via kieren, naden en openingen, of door mee te liften met spullen zoals kleding, boodschappen, verhuisdozen en meubels.

2.2.3.5 Schimmels

Zwarte schimmel komt vooral voor in vochtige ruimtes als badkamers en keukens en verspreidt zich via schimmelsporen in de lucht, waarbij kleine puntjes kunnen uitgroeien tot grotere vlekken op muren en plafonds.

2.2.4 Plaagsoorten die hout aantasten

2.2.4.1 Kevers

Spinhoutkevers tasten vooral het buitenste hout van loofbomen aan en verspreiden zich via besmet haardhout of meubels. De **heipaalkever** komt vooral voor in vochtig, half vergaan hout dat al door schimmels is aangetast, vooral onder gebouwen in waterrijke gebieden. De **gewone houtwormkever** tast bijna alle houtsoorten aan, zowel binnen als buiten. Deze kever veroorzaakt schade aan constructies en meubels, vooral in het spinhout (het jonge, buitenste deel van een boomstam, direct onder de schors).

De **grote houtwormkever** is vooral te vinden in loofhout zoals eiken, iepen en kastanje, in vochtige en slecht geventileerde gebieden, en tast zowel spint- als kernhout aan. Soms helpt deze kever bij het opruimen van afvalhout. De **zachte houtwormkever** richt zich uitsluitend op min of meer gedroogd naaldhout met bast, waarbij de larven in bast en spinhout vreten. De zachte houtwormkever tast uitsluitend enigszins gedroogd naaldhout met bast of bastresten aan. De larven vreten voornamelijk in de bast en het spinhout. De **huisboktor** komt vooral voor in naaldhout van schuren en huizen, met name in dakconstructies, en kan zelfs dikke balken ernstig beschadigen doordat de vraatzuchtige larven het hout verpulveren.

Termieten komen van nature niet voor in Nederland. Het klimaat is doorgaans te koud en te nat voor deze houtaantastende insecten, die vooral in tropische en subtropische gebieden voorkomen. Toch zijn er incidenteel meldingen van geïmporteerde termieten. Gezien klimaatverandering en importrisico's is het waarschijnlijk dat zich op meer plekken in ons land termieten gaan vestigen, of dat er al termietenkolonies aanwezig zijn die in de komende jaren pas opgemerkt zullen worden.

In Nederland zijn er kolonies van drie termietensoorten aangetroffen: de **Pacifische nathouttermiet** in Rotterdam en omgeving, de **Amerikaanse grondtermiet** in Katwijk (Zuid-Holland), en de **Atlantische grondtermiet** verspreid over Flevoland, Gelderland en Noord-Brabant. Mocht er ooit een nest aangetroffen worden, is het belangrijk om direct actie te ondernemen om verspreiding te voorkomen.

De **heipaalkever**, **houtwormkevers**, **huisboktor** en **termieten** komen het huis binnen via besmet hout (zoals brandhout, tweedehands meubels of houten constructies), of vliegen naar binnen via open ramen, deuren of kieren. **Termieten** kunnen daarnaast via de grond en funderingsscheuren binnendringen of meeliften met geïmporteerde goederen.

2.2.4.2 Mieren

De **boommier** nestelt vooral buitenshuis in zieke of dode bomen en stronken, maar bij bouwactiviteiten kan deze mier ook binnenshuis voorkomen, vooral in vochtig of aangetast hout, isolatiemateriaal of achter tegels. De **glanzende houtmier** nestelt meestal in holle boomstammen of wortelstronken van loofbomen, maar kan ook binnenshuis voorkomen in hout dat al is aangetast door vocht. De **rode schorpioenmier** leeft in bomen en kan zich via handel in kurk, planten en toerisme verspreiden. Ook houten constructiedelen en isolatiematerialen in huizen worden gebruikt als nestelplaats, vooral als die al door kevers of schimmels zijn aangetast. De **boommier**, **glanzende houtmier** en **rode schorpioenmier** kunnen in de woning komen door naden, kieren en stootvoegen.

2.2.4.3 Schimmels

De **echte huiszwam** en **kelderzwam** zijn schimmels die vooral voorkomen op vochtige, slecht geventileerde plekken in huis. De **huiszwam** kan zelf vocht transporteren en zo ook droog hout aantasten; hij groeit het beste bij 23°C en stopt met groeien bij vorst, maar overleeft dit wel. De **kelderzwam** groeit in vochtige, slecht geventileerde ruimtes zoals kelders en kruipruimtes en verspreidt zich via lucht gedragen sporen.

2.2.4.4 Wespen

Houtwespen zijn insecten die vooral leven in staande, vaak zieke of recent gevelde bomen. Soms ontwikkelen ze zich nog in bouwhout, maar kunnen zich daar niet voortplanten. De houtwesp komt binnen met geïmporteerd hout of brandhout, omdat de larven zich hierin bevinden.

2.3 Welke schade en/of overlast kunnen eventueel aanwezige plaagsoorten aanrichten

Plagsoorten kunnen in en rondom woningen aanzienlijke schade en overlast veroorzaken. Niet alleen kunnen zij materialen zoals hout, isolatie en elektrische bedrading aantasten, ook brengen zij risico's met zich mee voor de volksgezondheid door het verspreiden van ziektekiemen en het vervuilen van voedselvoorraden. Daarnaast veroorzaken sommige plagsoorten geurhinder, geluidsoverlast of verstoring van de rust.

In de volgende paragrafen wordt per type plagsoort kort beschreven welke schade en/of overlast het plagsoort kan aanrichten.

2.3.1 Plaagsoorten die die voedsel, warmte en een schuilplaatsen zoeken

2.3.1.1 Zoogdieren

Boom- en steenmarters veroorzaken rustverstoring, stank door uitwerpselen en urine, en knagen aan elektrische bedrading en isolatiemateriaal. **Bos- en huismuizen** brengen schade aan isolatie, hout en kabels toe, verspreiden ziektekiemen en vervuilen voedselvoorraden. **Spitsmuizen** zorgen binnen voor een muskusgeur, vervuilen voedsel en oppervlakken, en kunnen geluidsoverlast veroorzaken. **Bruine en zwarte ratten** vormen een bedreiging voor de volksgezondheid door het overbrengen van ziektes, vervuilen voedsel en knagen aan diverse materialen in huis. **Vleermuizen** laten sporen van uitwerpselen achter en kunnen geluidshinder veroorzaken, vooral nabij slaapvertrekken.

2.3.2 Plaagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materiaal

2.3.2.1 Kevers

De larven van de **gewone tapijtkever** en de **pelskever** voeden zich met producten van dierlijke oorsprong, zoals wol, bont, huiden en opgezette dieren, en beschadigen bijvoorbeeld schapenwolisolatie. **Huidenkevers** tasten eveneens dierlijke materialen aan, waaronder zijde en leer, en komen voor in tapijten en kleding.

2.3.2.2 Motten

De **klerenmot** tast diverse dierlijke producten aan, waaronder wollen stoffen, tapijten, meubelbekleding, veren, bont, zijde en isolatiematerialen waarin dierlijke haren zijn verwerkt.

2.3.3 Plaagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen

2.3.3.1 Kevers

De **piepschuimkever** tast isolatiematerialen zoals piepschuim aan, brengt mogelijk ziekteverwekkers over en zorgt zo voor dure reparaties en gezondheidsrisico's in pluimveebedrijven. De **Noord-Amerikaanse wespkever** kan schade veroorzaken in museumcollecties, voedselvoorraden en woningen.

2.3.3.2 Mieren

De **kale bosmier** veroorzaakt vooral overlast in woningen door nesten te bouwen onder woningen of in spouwmuur, met name in de koudere maanden.

2.3.3.3 Motten

De **bruine huismot** veroorzaakt aanzienlijke schade aan enigszins vochtige wollen kleden, vloerbedekking, matrassen, stoelen, gedroogde planten, graanproducten en zelfs linnen boekbanden. Ook aangrenzende houten voorwerpen zoals plinten en meubels kunnen worden beschadigd.

2.3.3.4 Wespen

Houtwespen veroorzaken in gebouwen alleen schade als ze uitvliegen, waarbij ze uitvliegopeningen maken door allerlei materialen heen, zelfs door vloerbedekking. Ze tasten binnenshuis geen ander hout aan, want ze kunnen zich daar niet voortplanten.

2.3.3.5 Visjes

Papiervisjes, zilvertisjes en ovenvisjes zijn insecten die schade kunnen veroorzaken aan diverse materialen. **Papiervisjes** kunnen in grote aantallen aanzienlijke schade toebrengen aan onder andere behang, boeken, postzegels, affiches, etsen en zelfs synthetische materialen zoals kleding en wandbekleding. **Zilvertisjes** richten doorgaans weinig schade aan, maar bij massale aanwezigheid kunnen ze materiaal aantasten zoals papier, behang, boeken (vooral bij bepaalde lijmsorten), kleding en synthetische producten. **Ovenvisjes** kunnen eveneens schade veroorzaken aan behang, boeken, zijde en synthetische materialen, hoewel schade aan papier door ovenvisjes zelden voorkomt.

2.3.3.6 Schimmels

Zwarte schimmel vormt daarnaast een gezondheidsrisico door de productie van mycotoxinen, wat kan leiden tot luchtwegklachten, allergische reacties en huidirritatie. Bovendien tast deze schimmel diverse bouwmaterialen aan, waaronder gipsplaten, hout en pleisterwerk.

2.3.4 Plaagsoorten die hout aantasten

2.3.4.1 Kevers

Spinthoutkevers veroorzaken schade aan verwerkt loofhout, zoals parketvloeren en meubelstukken, waardoor deze hun sterkte verliezen. De **heipaalkever** tast vooral heipalen en achtergebleven bekistingshout aan in vochtige omstandigheden, soms ook in woonboten. De gewone houtwormkever komt voor in zowel naald- als loofhout en kan allerlei houten objecten zoals balken, meubelen en kunstvoorwerpen verzwakken. De **grote houtwormkever** richt zich vooral op loofhout (zoals eik, iep en kastanje), maar soms ook op grenen, met name bij balkeinden en verbindingen. De **zachte houtwormkever** beperkt zich tot min of meer gedroogd naaldhout met bast(resten). De **huisboktor** veroorzaakt ernstige vraatschade aan dakconstructies van naaldhout; dikke balken kunnen in enkele jaren bijna helemaal verdwijnen. Termieten veroorzaken vaak langdurig onzichtbare, maar uiteindelijk uitgebreide schade aan houtwerk, waarbij de insecten pas zichtbaar worden als het hout wordt opengebroken.

2.3.4.2 Mieren

De **boommier** gebruikt hout als nestmateriaal en verergert bestaande vochtschade. **Glanzende houtmieren** tasten door hun nestbouw de structuur van al aangetast, vochtig hout verder aan, wat kan leiden tot afbrokkeling en verzakking. De **rode schorpioenmier** nestelt in door schimmel of kevers aangetast hout en isolatiemateriaal, waarbij knaagsel kan wijzen op hun aanwezigheid; schade aan isolatie rond elektriciteitsdraden vergroot het risico op kortsluiting.

2.3.4.3 Schimmels

De **echte huiszwam** en **kelderzwam** zijn schimmels die hout ernstig verzwakken, zelfs bij een laag vochtgehalte, doordat ze de celstructuur aantasten en diepe krimpscheuren veroorzaken. Het hout verliest hierdoor zijn sterkte en kan tot poeder uiteenvallen.

2.3.4.4 Wespen

Houtwespen veroorzaken in gebouwen alleen schade als ze uitvliegen, waarbij ze uitvliegopeningen maken door allerlei materialen heen, zelfs door vloerbedekking. Ze tasten binnenshuis geen ander hout aan, want ze kunnen zich daar niet voortplanten.

2.4 Hoe wordt voorkomen dat plaagsoorten het gebouw inkomen en daar schade veroorzaken?

Mitigerende maatregelen richten zich op het voorkomen van binnendringen van plaagsoorten in de woning. Door proactief te handelen en structurele aanpassingen aan de woning door te voeren, kan de kans op problemen met plaagsoorten aanzienlijk worden vermindert.

Om te voorkomen dat plaagsoorten de woning binnendringen, is het belangrijk om, een combinatie van, onderstaande mitigerende maatregelen te treffen.

2.4.1 Plagsoorten die die voedsel, warmte, en/of schuilplaatsen

2.4.1.1 Zoogdieren

Voorkom dat **boommarters** en **steenmarters** binnenkomen door gaten en openingen in muren of onder dakpannen goed af te dichten.

Om overlast van **bosmuizen**, **huismuizen** en **spitsmuizen** te voorkomen, is het belangrijk om kieren en naden goed af te dichten, geen etensresten of afval te laten slingeren en vuilnisbakken goed afgesloten te houden. Overweeg een kat als natuurlijke bestrijder en schakel bij aanhoudende problemen een gecertificeerd knaagdierbestrijder in.

Om **bruine en zwarte ratten** te weren, is het belangrijk om openingen en kieren in gevels, daken en kelders goed af te sluiten. Laat geen etensresten of afval rondslingeren en ruim gevallen fruit in de tuin direct op. Bewaar voedsel, waaronder huisdiervoer, in afsluitbare bakken en controleer regelmatig ruimtes zoals de kelder, garage en schuur. Zorg ervoor dat dierenverblijven goed zijn afgesloten met fijnmazig gaas en verwijder na het voeren van (tuin)vogels direct het overgebleven voer.

Dicht kieren en gaten om te voorkomen dat **vleermuizen** binnenkomen, maar doe dit alleen buiten hun kraam- en winterslaapperiode.

2.4.2 Plaagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materiaal

2.4.2.1 Kevers

Om hinder en/of schade van de gewone tapijtkever, de huidenkever en de pelskever te voorkomen, moet een goede hygiëne aanhouden worden door regelmatig te stofzuigen. Daarnaast moeten naden en kieren afgedicht worden. Spoor ontwikkelingsbronnen op en verwijder deze.

2.4.2.2 Motten

Berg kleding goed gewassen en schoon op in afsluitbare zakken, kisten of kasten, laat het regelmatig luchten, hang het niet te dicht op elkaar en verwijder vogelnesten onder het dak om te voorkomen dat mottenlarven van de klerenmot producten van dierlijk materiaal op zolder aantasten.

2.4.3 Plaagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen

2.4.3.1 Kevers

Om **piepschuimkevers** in huis te voorkomen, kunt u aanwezige kevers opzuigen met een stofzuiger, goed sluitende horren in ramen en deuren plaatsen en naden en kieren in buitenmuren dichten.

Door woningen schoon te houden, naden en kieren te dichten en in voedselopslagen of silo's via actieve ventilatie de temperatuur laag te houden, voorkomt u de ontwikkeling van larven van de **Noord-Amerikaanse wespkever**.

2.4.3.2 Mieren

Voorkom overlast van de **kale bosmier** door gaten en kieren te dichten, voedselresten en afval op te ruimen en rot of vochtig hout bij het huis te verwijderen, omdat dit een aantrekkelijke nestplaats is.

2.4.3.3 Motten

Om de **bruine huismot** te bestrijden, moet de oorzaak van hoge luchtvochtigheid worden weggenomen door goed te ventileren, bouwkundige problemen zoals lekkages op te lossen, de ruimte droog te houden en oude vochtige materialen op te ruimen.

2.4.3.4 Visjes

Om **papiervisjes** en **ovenvisjes** te weren is het belangrijk om naden en kieren in ruimten te dichten en de temperatuur zo laag mogelijk te houden. Daarnaast draagt een goede algemene hygiëne bij aan de preventie.

De aanwezigheid van **zilvervisjes**, vaak in de “natte unit”, is een boodschap dat de relatieve luchtvochtigheid te hoog is. Dit kan duiden op een lekkage of een bouwtechnische tekortkoming, bijvoorbeeld een “doorslaande” muur. Vaak ligt de oorzaak bij een min of meer lekkende, niet goed afgesloten gootsteenafvoer of bij condensvorming op de

waterleidingbuizen. Het belangrijk de temperatuur zo koel mogelijk te houden. Ook moet de relatieve luchtvochtigheid in de ruimten onder de 50% liggen. Dit kan gerealiseerd worden door vochtbronnen te saneren, het droogstoken van de betreffende ruimten, het ventileren bij droge weersomstandigheden en het verbeteren van de ventilatie. Daarnaast helpt het om verspreiding te bemoeilijken door naden en kieren te dichten. Bied verder de zilvervisjes zo min mogelijk schuilplaatsen; ruim zoveel mogelijk op.

2.4.3.5 Schimmels

Om **zwarte schimmel** te voorkomen, is het belangrijk om goed te ventileren, vochtophoping achter bijvoorbeeld meubels tegen te gaan en regelmatig te controleren op tekenen van schimmel; mocht er toch schimmel ontstaan, spoor dan de vochtbron op, herstel de situatie en verwijder de schimmel veilig met geschikte schoonmaakmiddelen en beschermende kleding, of schakel een professional in.

2.4.4 Plagsoorten die hout aantasten

2.4.4.1 Kevers

De **heipaalkever** is lastig chemisch te bestrijden; meestal is een dergelijke aanpak niet of nauwelijks uitvoerbaar.

De **gewone houtwormkever**, **grote houtwormkever** en **zachte houtwormkever**, de **huisboktor** en de **spinhoutkever** kunnen bestreden worden met een in Nederland voor dat doel toegelaten biocide. Dit zijn over het algemeen kant en klare middelen op basis van organische oplosmiddelen of water. Het middel wordt op de aangetaste voorwerpen aangebracht d.m.v. bespuiting of wordt er met een kwast opgestreken. Eventueel kunnen balken onder druk geïnjecteerd worden. Na behandeling de ruimte grondig ventileren.

Voor **termieten** altijd een professionele ongediertebestrijder inschakelen voor een grondige inspectie en gerichte bestrijding met biociden of biologische methoden.

2.4.4.2 Mieren

Na het verwijderen van het nest van de **boommier** moet er zorgvuldig op worden gelet dat alle beschadigde plekken worden hersteld, om verdere vestiging van boommiere te voorkomen. Resterende werksters kunnen na het verwijderen van het nest, met zoet mierenlokaas worden gedood.

Een bestrijding van **glanzende houtmieren** moet alleen plaatsvinden wanneer deze insecten in gebouwen daadwerkelijk overlast veroorzaken. In de meeste gevallen is een nest buiten gesitueerd en kan bij hinder binnenshuis worden volstaan met het nemen van de juiste weringsmaatregelen of met een bestrijding buitenshuis.

Bij de bestrijding van de **rode schorpioenmier** is het zaak de koningin(nen) te doden, aangezien zij het voortbestaan van de soort bepalen. Omdat koninginnen zich vaak onbereikbaar verschuilen, zijn spuit- of poedermiddelen niet altijd effectief. Het opsporen, verwijderen, en eventueel bestrijden van nesten is het belangrijkste onderdeel in het bestrijdingsplan.

2.4.4.3 Schimmels

Om aantasting door **echte huiszwam** en **kelderzwam** te voorkomen, is het belangrijk het vochtgehalte van het hout onder de 20%, en bij voorkeur zelfs op 15% of lager te houden, zodat schimmels zich niet kunnen ontwikkelen; daarnaast kan preventieve behandeling met een toegelaten houtverduurzamingsmiddel gewenst zijn.

2.4.4.4 Wespen

Hout beschermen met een lak- of beitslaag en de (ventilatie)openingen afdichten met horren of "bijenbekjes".

2.4.5 Samenvatting mitigerende maatregelen

- Dicht openingen en kieren in woningen en gebouwen, zowel aan de buitenzijde als de binnenzijde. Dit helpt niet alleen tegen kleine insecten, maar voorkomt ook dat bijvoorbeeld muizen naar binnen kunnen.
- Pak vochtproblemen in woningen snel aan te pakken door bijvoorbeeld goed te ventileren, lekkages te verhelpen en natte ruimtes regelmatig te laten drogen. Zo wordt niet alleen de groei van schimmels beperkt, maar ook de kans op overlast van andere plaagsoorten aanzienlijk verkleind.
- Vermijd langdurige opslag van (hard)hout en andere materialen, omdat deze als schuilplek kunnen dienen voor plaagsoorten.
- Repareer gebreken in het riool, aangezien deze toegang kunnen geven aan ongewenste gasten.
- Houd ruimtes en de directe omgeving goed schoon, verwijder regelmatig afval en berg dit op in goed afgesloten vuilcontainers.
- Beperk het voedselaanbod in en rondom de woning door bijvoorbeeld voedsel in afsluitbare bakken te bewaren en restjes direct op te ruimen. Ook het beperken van vogel- en huisdiervoer in de tuin helpt het risico op plaagsoorten te verkleinen.
- Horren voor ramen en deuren vormen een eenvoudige, maar uiterst doeltreffende manier om plaagsoorten buiten te houden. Door het plaatsen van horren kunnen met name insecten zomaar naar binnen vliegen, terwijl frisse lucht wel naar binnen kan stromen.
- Onderhoud begroeiing tegen gebouwen, erven, terreinen en walkanten.

Door deze preventieve en werende maatregelen toe te passen, verklein je de kans op plaagsoorten in huis aanzienlijk.

2.5 Hoe worden plaagsoorten bestreden als dat noodzakelijk blijkt te zijn?

Wanneer plaagsoorten, insecten of schimmels ondanks preventieve maatregelen toch overlast veroorzaken, kan het noodzakelijk zijn om deze gericht te bestrijden.

Bij de bestrijding van muizen, ratten en andere knaagdieren is het belangrijk om de IPM-aanpak (Integrated Pest Management) [3] te volgen. Hierbij wordt eerst ingezet op het wegnemen van oorzaken, zoals het dichten van kieren en het opruimen van voedselbronnen. Pas als deze maatregelen onvoldoende effect hebben, worden milieuvriendelijke methoden zoals klapvallen ingezet. Chemische middelen mogen sinds december 2023 niet meer door particulieren worden gebruikt [4].

Ook bij insecten is het van belang eerst de leefomstandigheden aan te pakken zodat insecten geen kans krijgen zich te vestigen of te verspreiden. Blijft de overlast bestaan, dan kunnen niet-chemische vangmethoden, zoals vallen of het inschakelen van professionele bestrijders, worden ingezet.

Schimmels vragen eveneens om een grondige aanpak van de oorzaak, bijvoorbeeld door het verlagen van de luchtvochtigheid, betere ventilatie of het vervangen van aangetast materiaal. Chemische bestrijding is meestal niet wenselijk en wordt waar mogelijk vermeden, zeker door particulieren. Wanneer schimmels hardnekkig zijn, is het inschakelen van een specialist aan te raden.

Het is essentieel om altijd een aanpak te kiezen die effectief en milieuvriendelijk is, en die rekening houdt met de geldende wet- en regelgeving. Afhankelijk van het soort plaagsoort, insect of schimmel en de ernst van het probleem kunnen uiteindelijk verschillende bestrijdingsmethoden nodig zijn, variërend van niet-chemische middelen tot het inschakelen van professionele bestrijders.

In de volgende paragrafen wordt per type plaagsoort kort beschreven, als het echt niet anders kan, hoe het plaagsoort bestreden kan worden.

2.5.1 Plaagsoorten die die voedsel, warmte, en/of schuilplaatsen

2.5.1.1 Zoogdieren

Marters (zoals de **boomarter** en **steenarter**) zijn wettelijk beschermd onder de Nederlandse Wet natuurbescherming (Wnb) en mogen niet bestreden worden. Voor muizen (**bosmuis**, **huismuis**, **spitsmuizen**) en ratten (**bruine en zwarte rat**) is bestrijding pas zinvol als eerst goede preventieve maatregelen zijn getroffen; indien nodig kan bestrijding met klapvallen plaatsvinden. Alle **veermuis**soorten in Nederland zijn beschermd onder de Omgevingswet en mogen niet gevangen of gedood worden.

2.5.2 Plaagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materiaal

2.5.2.1 Kevers

Voordat u met een bestrijding begonnen wordt, dienen alle ontwikkelingsbronnen opgespoord en verwijderd te worden. Tapijtkeverachtigen zijn zowel fysisch (met temperatuurveranderingen) als chemisch (met bestrijdingsmiddelen) te bestrijden. Houd er rekening mee dat een chemische bestrijding in de directe omgeving van voedingsmiddelen ongewenst is.

2.5.2.2 Motten

Voordat u met een bestrijding begonnen wordt, dienen alle ontwikkelingsbronnen opgespoord en verwijderd te worden. Bestrijding kan worden uitgevoerd m.b.v. een spuitbus met een residueel werkend middel tegen kruipende insecten. Bij overlast en schade op grote schaal wordt geadviseerd om een professioneel bestrijdingsbedrijf in te schakelen.

2.5.3 Plagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen

2.5.3.1 Kevers

Als bestrijding van de **piepschuimkever** en de **Noord-Amerikaanse wespkever** echt nodig is, kan een naden- en kierenbehandeling worden uitgevoerd met een daarvoor toegelaten residueel werkend middel. Dit moeten worden aangebracht in de schuilplaatsen. Als dat niet mogelijk is, dan moeten de kieren in de omgeving van de schuilplaatsen grondig worden behandeld.

2.5.3.2 Mieren

Bij de bestrijding van mieren, zoals de **kale bosmier**, is het belangrijk alleen in te grijpen als er daadwerkelijk overlast in gebouwen is. Enkele mieren vormen geen probleem en kunnen simpel worden verwijderd. Bij grotere overlast moet het nest opgespoord en behandeld worden, bij voorkeur met biociden, maar nooit op of nabij planten.

2.5.3.3 Motten

Voordat met een bestrijding begonnen wordt, dienen alle ontwikkelingsbronnen opgespoord en verwijderd te worden. Bestrijding kan worden uitgevoerd m.b.v. een spuitbus met een residueel werkend middel tegen kruipende insecten. Bij overlast en schade op grote schaal, adviseren wij om een professioneel bestrijdingsbedrijf in te schakelen.

2.5.3.4 Visjes

De bestrijding van **papiervisjes** en **ovenvisjes** dient door professionals uitgevoerd te worden, waarbij vooral schuilplaatsen, kieren en naden behandeld worden met een middel dat een langdurige werking heeft (6-8 weken) en een lage acute giftigheid. Na ongeveer twee uur is de damp van het middel vrijwel verdwenen. Werkvlakken moeten na ventilatie goed schoongemaakt worden. Voor **zilvervisjes** is doorgaans geen bestrijding nodig; door te zorgen voor een droge omgeving kunnen ze zich nauwelijks handhaven. Insecticiden zijn hierbij niet wenselijk. In nieuwbouwwoningen, waar het beton nog een tijd vocht afgeeft, is het belangrijk om goed te ventileren en te verwarmen om een te hoge luchtvochtigheid en daarmee overlast door zilvervisjes te voorkomen.

2.5.4 Plagsoorten die hout aantasten

2.5.4.1 Kevers

De **heipaalkever** is lastig chemisch te bestrijden; meestal is een dergelijke aanpak niet of nauwelijks uitvoerbaar.

De **gewone houtwormkever**, **grote houtwormkever** en **zachte houtwormkever**, de **huisboktor** en de **spinhoutkever** kunnen bestreden worden met een in Nederland voor dat doel toegelaten biocide. Dit zijn over het algemeen kant en klare middelen op basis van organische oplosmiddelen of water. Het middel wordt op de aangetaste voorwerpen aangebracht d.m.v. bespuiting of wordt er met een kwast opgestreken. Eventueel kunnen balken onder druk geïnjecteerd worden. Voor **termieten** altijd een professionele ongediertebestrijder inschakelen voor een grondige inspectie en gerichte bestrijding met biociden of biologische methoden.

2.5.4.2 Mieren

Na het verwijderen van het nest van de **boommier** moet er zorgvuldig op worden gelet dat alle beschadigde plekken worden hersteld, om verdere vestiging van boommieren te voorkomen. Resterende werksters kunnen na het verwijderen van het nest, met zoet mierenlokaas worden gedood.

Een bestrijding van **glanzende houtmieren** moet alleen plaatsvinden wanneer deze insecten in gebouwen daadwerkelijk overlast veroorzaken. In de meeste gevallen is een nest buiten gesitueerd en kan bij hinder binnenshuis worden volstaan met het nemen van de juiste weringsmaatregelen of met een bestrijding buitenshuis.

Bij de bestrijding van de **rode schorpioenmier** is het zaak de koningin(nen) te doden, aangezien zij het voortbestaan van de soort bepalen. Omdat koninginnen zich vaak onbereikbaar verschuilen, zijn spuit- of poedermiddelen niet altijd effectief. Het opsporen, verwijderen, en eventueel bestrijden van nesten is het belangrijkste onderdeel in het bestrijdingsplan.

2.5.4.3 Schimmels

In vrijwel alle gevallen kan een particulier een aantasting van de **kelderzwam** niet zelf bestrijden. Mogelijkheden om de aantasting te bestrijden zonder de toepassing van biociden (=bestrijdingsmiddelen) zijn (nog) niet beschikbaar. Geadviseerd wordt contact op te nemen met een daartoe gespecialiseerd bedrijf dat, met voor dat doel toegelaten middelen, de aantasting tot staan kan brengen.

2.5.4.4 Wespen

Een bestrijding van **houtwespen** die uit pas verwerkt hout in gebouwen tevoorschijn komen, is overbodig. Het gaat vaak om slechts enkele exemplaren. Een bestrijding met chemische middelen zou bovendien geen effect hebben.

3 Inventarisatie van plaagsoorten in en rondom woningen waarin biobased bouwmaterialen zijn toegepast

3.1 Welke plaagsoorten kunnen in grondstoffen voor biobased bouwproducten voorkomen (hout(wol), schapenwol, grassen, stro, etc.)?

Biobased bouwmaterialen, zoals hout(wol), schapenwol, grassen en stro, bieden een duurzaam alternatief voor traditionele bouwproducten. Het is essentieel om te inventariseren welke plaagsoorten voor kunnen komen in biobased bouwproducten en hoe deze risico's beheerst kunnen worden, zodat de kwaliteit en levensduur van biobased bouwproducten gewaarborgd blijven.

Aan de hand van interviews met (ervarings)deskundigen is duidelijk geworden dat plaagsoorten met name in biobased bouwproducten voorkomen die, na het “oogsten”, geen verdere bewerkingen ondergaan. Binnen de biobased bouwmaterialen betreft dit met name de stobalen en schapenwol.

Plant aardige biobased materialen

Plant aardige biobased materialen, die na het “oogsten” wel een fabrieksmatige bewerkingen (hakselen, ontstoffen, etc.) hebben ondergaan, zijn in de regel ontdaan van plaagsoorten voordat het een bouwproduct wordt.

Dierlijke biobased materialen

Dierlijke biobased materialen die fabrieksmatig worden bewerkt, worden behandeld met bijvoorbeeld boraten om het onaantrekkelijk te maken voor plaagsoorten zoals kevers en motten. Zonder behandeling blijven dierlijke biobased materialen aantrekkelijk voor plaagsoorten.

Als er plaagsoorten voorkomen in of nabij (een opslagplaats) van biobased bouwmaterialen of waar verpakkingen van biobased bouwmaterialen niet meer intact zijn, is het niet te voorkomen dat deze plaagsoorten op de biobased producten komen.

3.2 Hoe kan voorkomen worden dat deze plaagsoorten in biobased bouwproducten en woningen waarin deze bouwproducten worden toegepast, terecht komen?

Voor plaagsoorten maakt het niet uit of een bouw materiaal biobased is of niet; ze zijn namelijk niet doelgericht op zoek naar biobased materialen. Plagsoorten worden vooral aangetrokken door materialen die in hun directe omgeving beschikbaar zijn, ongeacht de samenstelling of herkomst. Of het nu gaat om hout, stro, kunststof of minerale bouwstoffen, uiteindelijk zoeken plagsoorten naar voedsel, warmte en/of een schuilplek. Het is daarom belangrijk om te beseffen dat het risico op plagsoorten niet alleen samenhangt met het gebruik van natuurlijke of biobased materialen, maar vooral met de aanwezigheid van geschikte omstandigheden waarin deze dieren zich kunnen nestelen of voeden.

In 3.1 is aangegeven dat plagsoorten met name in biobased bouwproducten voorkomen die, na het “oogsten”, geen verdere bewerkingen ondergaan. Biobased grondstoffen, die na het “oogsten” wel een fabrieksmatige bewerkingen hebben ondergaan, zijn in de regel ontdaan van plagsoorten en/of behandeld om het onaantrekkelijk te maken voor plagsoorten.

De aanwezigheid van plagsoorten in woningen hangt in de regel af van andere factoren dan het bouw materiaal zelf. Om effectief te voorkomen dat plagsoorten zich in of rondom bouwproducten en woningen vestigen, is het essentieel om mitigerende maatregelen te nemen, afgestemd op de specifieke categorie en soort plagsoort.

In 2.4.1 “Hoe wordt voorkomen dat plagsoorten met bouw materiaal meekomen het gebouw in en daar schade veroorzaken?” is per categorie en plagsoortsoort aangegeven welke maatregelen genomen kunnen worden. In de volgende paragrafen is dit per plagsoortsoort puntsgewijs weergegeven.

3.2.1 Zoogdieren

- Voorkom gebreken en/of openingen in de uitwendige scheidsconstructie, zoals gaten in de muur of onder dakpannen
- Zorg voor naadloze (luchtdichte) aansluitingen van materialen en constructies aan de binnenzijde van de woning. Hierbij speciaal letten bij doorvoeringen en wandcontactdozen;
- Laat geen etensresten slingeren en voorkom dat zich afval ophoopt rondom je woning. Raap gevallen fruit in de tuin direct op zodra het van bomen of struiken komt.
- Berg alle voedingsmiddelen op in afsluitbare dozen, ook het voer voor huisdieren zoals honden, katten en vogels. Controleer hierbij ook regelmatig je kelder, garage en schuur.
- Zorg ervoor dat vuilnisbakken goed afgesloten zijn. Plagsoorten worden aangetrokken door etensresten (zelfs in verpakkingen) in de prullenbak.
- Zorg ervoor dat dierenverblijven, bijvoorbeeld kippenhokken, volledig ratvrij zijn door gebruik te maken van fijnmazig gaas. Voorkom dat ratten daar voedsel kunnen vinden.
- Ruim overgebleven voer op na het voeren van tuinvogels en maak de plekken waar je voert zo lastig mogelijk bereikbaar voor ratten.

- Potentiële toegangspunten voor vleermuizen in de uitwendige scheidingsconstructie zoals kieren en gaten af dichten, maar dit alleen doen buiten de kraam- en winter-slaaperperiode.
- Bij een hardnekkige plaag is het verstandig een gecertificeerd knaagdierbestrijder met een geldig IPM/KPMB-certificaat in te schakelen.

3.2.1.1 Kevers

- Houd een goede hygiëne aan door regelmatig te stofzuigen.
- Dicht naden en kieren en plaats fijnmazig insectengaas in stootvoegen.
- Zorg voor naadloze (luchtdichte) aansluitingen van materialen en constructies aan de binnenzijde van de woning. Hierbij specifiek opletten bij doorvoeringen en wandcontactdozen;
- Spoor bronnen van keverontwikkeling (kleine gaatjes in hout, boormeel, de aanwezigheid van kevers of larven, beschadigde voedselvoorraden, een muffe geur, etc.) op en verwijder deze. Voorkom vogelnesten onder dakpannen en ruim oude nesten op.
- Verwijder oude hommels- en wespennesten.
- Ruim (oude) kadavers op om keveroverlast te voorkomen.
- Controleer hout voor verwerking op aanwezigheid van houtwormkevers en voorkom vochtproblemen zoals doorslaande muren of lekkages.
- Controleer tweedehands meubels op aantasting en sla brandhout buiten op om besmetting te voorkomen.
- Behandel hout preventief rondom met verf, vernis, beits of lak om houtkevers te weren.
- Beheers vocht door lekkages te repareren en zorg voor voldoende ventilatie;
- Verwijder voedselbronnen zoals brandhout uit de buurt van het huis.
- Verlaag de relatieve luchtvochtigheid binnenshuis door goed te ventileren of te stoken bij droog, zonnig weer.
- Actieve ventilatie en het verlagen van de temperatuur in voedselopslagruimtes remmen de larvale ontwikkeling.

3.2.1.2 Motten

- Dicht naden en moeten om motten buiten te houden.
- Zorg voor naadloze (luchtdichte) aansluitingen van materialen en constructies aan de binnenzijde van de woning. Hierbij specifiek opletten bij doorvoeringen en wandcontactdozen;
- Gebruik bij voorkeur goed afsluitbare zakken, kisten of kasten voor opslag.
- Houd kleding schoon, lucht deze regelmatig en hang kledingstukken niet te dicht op elkaar.
- Voorkom dat vogelnesten onder het dak blijven zitten, omdat mottenlarven vanuit deze nesten dierlijke materialen op zolder kunnen aantasten.
- Pak de oorzaak van hoge luchtvochtigheid aan in ruimtes waar mottenlarven voorkomen. Houd deze ruimtes zo droog mogelijk: ventileer veel bij zonnig weer in de zomer en stook droog in de winter.
- Los lekkages of aanhoudend vochtige situaties eerst bouwkundig op.
- Zorg dat materialen droog blijven door voldoende te ventileren en ruim oude, vochtig geworden materialen op.
- Verwijder oude voorraden waarin motten zich kunnen ontwikkelen.

3.2.1.3 Mieren

- Dicht gaten en kieren in de gevel om binnendringen te voorkomen. Voorzie stootvoegen van fijnmazig insectengaas en dicht naden en kieren bij ramen en deuren met geschikt materiaal.
- Zorg voor naadloze (luchtdichte) aansluitingen van materialen en constructies aan de binnenzijde van de woning. Hierbij speciaal letten bij doorvoeringen en wandcontactdozen;
- Maak de woning grondig schoon en verwijder voedselbronnen zoals etensresten en fruit.
- Bewaar aantrekkelijke (zoete) levensmiddelen in goed afsluitbare voedselopbergers.
- Houd afvalcontainers goed afgesloten en zorg dat gemorste voedselresten direct opgeruimd worden.
- Verwijder buiten vochtig en rot hout en snoei overhangende boomtakken die als toegangsroute kunnen dienen.
- Voorkom nestvorming door oude boomstronken en rottend hout rondom de woning te verwijderen.
- Spoor aangetast en rot hout op en verwijder dit uit de woning.

3.2.1.4 Visjes

- Dicht naden en kieren om verspreiding van visjes tegen te gaan.
- Houd de temperatuur in de ruimtes zo laag mogelijk.
- Goede algemene hygiëne helpt bij het voorkomen van visjes.
- De aanwezigheid van visjes wijst vaak op een te hoge luchtvochtigheid, mogelijk door lekkage of bouwkundige gebreken.
- Vochtproblemen ontstaan bijvoorbeeld door lekkende gootsteenafvoeren of condens op waterleidingen, vooral in houten kastjes onder het aanrecht.
- Houd de relatieve luchtvochtigheid onder de 50% door vochtbronnen te verwijderen, goed te ventileren en ruimtes droog te stoken.
- Ruim zoveel mogelijk op om schuilplaatsen voor visjes te beperken.

3.2.1.5 Schimmels

- Bij aanwezigheid van schimmel: zoek de vochtbron en los het probleem op.
- Zorg voor goede ventilatie om schimmel te voorkomen. Voorkom vochtophoping in de ruimte.
- Zorg voor het opheffen van een te hoog vochtgehalte in het hout (bouwkundig aanpakken).
- Verwijder schimmel met geschikte schoonmaakmiddelen en draag beschermende kleding, of schakel een professional in.
- Houd het vochtgehalte van hout onder de 20%, bij voorkeur op 15% of lager. Schimmels krijgen geen kans zich te ontwikkelen bij een laag vochtgehalte.
- Eventueel kan hout preventief behandeld worden met een toegelaten houtverduurzamingsmiddel.

3.2.1.6 Wespen

- Dicht (ventilatie)openingen af met horren of speciale "bijenbekjes".
- Bescherm hout door het te voorzien van een lak- of beitslaag.

3.2.1.7 Samenvatting

Als alle bovenstaande maatregelen samengevat worden, blijven er 10 punten over die in achtgenomen kunnen worden om te voorkomen dat plaagsoorten in de woning komen en schade aan kunnen richten.

1. Dicht kieren, gaten en naden in de buiten- en binnenconstructie om toegang voor plaagsoorten te voorkomen.
2. Gebruik fijnmazig gaas of horren bij ventilatieopeningen om ongedierte buiten te houden.
3. Zorg dat aansluitingen van materialen en constructies luchtdicht zijn, met extra aandacht voor doorvoeringen en wandcontactdozen.
4. Handhaaf een goede hygiëne: ruim etensresten en afval direct op, bewaar voedsel in afsluitbare bakken en houd vuilnisbakken goed afgesloten.
5. Voorkom nest- en schuilplekken: verwijder oud fruit, oude vogelnesten, kadavers, en rottend hout in en rond de woning.
6. Controleer hout op insecten en behandel zo nodig.
7. Ventileer voldoende en voorkom vochtproblemen door lekkages tijdig te repareren.
8. Beperk schuilplaatsen door op te ruimen.
9. Zorg voor een lage luchtvochtigheid (onder de 50%) door goed te ventileren en te stoken bij droog weer.
10. Pak bij aanwezigheid van schimmel de vochtbron aan en verwijder schimmel op de juiste manier.

3.3 Uitvoeren van een verkennend onderzoek naar relevant gedrag van plaagsoorten: wanneer nestelen en vermenigvuldigen ze zich?

Plagsoorten vormen een terugkerend probleem in zowel stedelijke als landelijke woonomgevingen. Hun aanwezigheid en overlast zijn sterk afhankelijk van het gedrag dat ze vertonen binnen hun leefgebied. Het begrijpen van wanneer plagsoorten nestelen en zich vermenigvuldigen is cruciaal voor het ontwikkelen van effectieve preventie- en bestrijdingsmaatregelen. Door inzicht te krijgen in deze gedragskenmerken kunnen gericht maatregelen genomen worden.

In dit kader is aan de hand van literatuur onderzocht op welke momenten en onder welke omstandigheden plagsoorten hun nestel- en voortplantingsperiodes kennen.

In **Bijlage 3: Overzicht van plagsoort, hun voortplantingstijd en bijzonderheden van de levenscyclus** is een overzicht opgenomen waarin is aangegeven:

- Plagsoortsoort
- Voortplantingstijd
- Bijzonderheden levenscyclus

4 Inventarisatie van plaagsoorten in biobased isolatie

4.1 Voedingswaarde van de organische biobased isolatiematerialen;

Biobased materialen winnen terrein als duurzaam alternatief voor niet biobased / fossiele grondstoffen. Maar hoewel deze materialen van biologische oorsprong zijn, betekent dit niet automatisch dat ze eetbaar of voedzaam zijn.

De term "biobased" verwijst naar de oorsprong van een materiaal: het gaat om stoffen die direct uit biologische, niet-fossiele bronnen afkomstig zijn. Denk hierbij aan plantaardige materialen zoals vlas, hennep, houtvezel en stro en dierlijke biobased materialen zoals schapenwol. Biobased slaat dus op het feit dat het materiaal uit hernieuwbare, levende bronnen komt, en niet op de voedingswaarde.

In de volgende paragrafen wordt toegelicht wat de chemische samenstelling van biobased materialen precies is en waarom biobased materialen niet geschikt zijn als voedselbron voor mensen of dieren.

4.1.1 Chemische samenstelling van dierlijke biobased materialen

Dierlijke biobased isolatiematerialen, zoals schapenwol en veren, bestaan voornamelijk uit eiwitten. Het belangrijkste bestanddeel is keratine, een vezelig en stevig eiwit dat zowel in wol als in veren voorkomt [5] en [6].

Keratine is opgebouwd uit lange ketens van aminozuren, die door zwavelbruggen en waterstofbruggen aan elkaar zijn verbonden, waardoor het materiaal veerkrachtig en moeilijk afbreekbaar wordt. Natuurlijk aanwezige vetten, zoals lanoline in schapenwol, vormen een ander component van dierlijke isolatiematerialen. Deze vetten dragen bij aan de waterafstotende eigenschappen en beschermen de vezels tegen vocht en schimmelvorming. Verder bevatten dierlijke isolatiematerialen minimale hoeveelheden mineralen en sporenelementen, afhankelijk van de herkomst en verwerking van het materiaal.

4.1.2 Chemische samenstelling van plantaardige biobased materialen

De belangrijkste bouwstenen van plantaardige biobased materialen zijn lignine, cellulose en hemicellulose [7], [8] en [9].

Deze drie stoffen vormen samen de celwanden van planten en zorgen voor hun structuur en stevigheid. Gemiddeld bestaat plantaardig materiaal uit:

Cellulose: bijdraagt aan de stevigheid van de plantencelwand. Het aandeel in planten varieert doorgaans tussen de 40 en 55%

Lignine: maakt 15-35% van de droge massa van planten uit en is zeer moeilijk afbreekbaar, wat verklaart waarom houtvezel en andere ligninerijke materialen niet als voedselbron dienen.

Hemicellulose: vormen gemiddeld 25-40% van de plantencelwand en bevatten verschillende suikers, maar zijn door het menselijk spijsverteringsstelsel nauwelijks te benutten.

4.1.3 **Waarom dierlijke biobased materialen geen voedingswaarde hebben**

Dierlijke biobased materialen, zoals wol of veren, hebben doorgaans geen voedingswaarde voor mensen of de meeste dieren wanneer ze worden toegepast als bouw- of isolatiemateriaal. Dit komt doordat deze materialen grotendeels bestaan uit keratine of andere onverteerbare eiwitten en vezels. Het menselijk spijsverteringsstelsel is niet in staat deze structuren af te breken tot bruikbare voedingsstoffen, waardoor ze niet als voedselbron kunnen dienen [10] en [11].

Bovendien worden dierlijke biobased materialen vaak behandeld of verwerkt om ze geschikt te maken voor technische toepassingen, zoals isolatie of textiel. Hierdoor kunnen er stoffen aan worden toegevoegd die de verteerbaarheid verder verminderen of zelfs schadelijk maken bij consumptie.

Hoewel dierlijke biobased materialen niet als voedselbron dienen voor mensen en de meeste dieren, zijn ze wél aantrekkelijk voor bepaalde insecten, zoals motten. Vooral de **kleermot** geeft de voorkeur aan natuurlijke vezels zoals wol, veren en bont. De larven van deze motten voeden zich met keratine die in deze materialen aanwezig is. Dit maakt dierlijke biobased materialen gevoelig voor aantasting door motten, zeker wanneer ze in een vochtige of slecht geventileerde omgeving liggen.

4.1.4 **Waarom plantaardige biobased materialen geen voedingswaarde hebben**

Plantaardige biobased materialen hebben geen voedingswaarde omdat hun belangrijkste bouwstenen, cellulose, lignine en hemicellulose, niet verteerbaar zijn voor mensen en de meeste dieren (met uitzondering van de koe-achtige) [12], [13] en [14].

Cellulose bestaat uit lange ketens van glucosemoleculen, maar het menselijk spijsverteringsstelsel mist de enzymen om deze ketens af te breken.

Lignine is zelfs nog moeilijker te verteren en draagt bij aan de onverteerbaarheid van bijvoorbeeld houtvezel.

Hemicellulose bevat weliswaar suikers, maar ook deze worden door het lichaam nauwelijks opgenomen vanwege de beperkte vertering.

Om deze reden zijn materialen als vlas, hennep, houtvezel, grassen en stro niet geschikt of aantrekkelijk als voedsel. Ze zijn bedoeld voor technische toepassingen, zoals isolatie of verpakking, en niet als bron van energie of voedingsstoffen.

4.2 In hoeverre zijn de biobased materialen geschikt/aantrekkelijk om te nestelen

Hoewel plantaardige biobased materialen zoals vlas, hennep, houtvezel en stro door hun chemische samenstelling (lignine, cellulose en hemicellulose) niet geschikt zijn als voedselbron voor mensen en de meeste dieren, zijn ze wél aantrekkelijk als nestmateriaal. Dieren zoals ratten, muizen en marters weten deze isolatiematerialen goed te benutten om nesten te bouwen, vooral wanneer ze in muren, op zolders of onder vloeren toegang hebben tot deze materialen. De plantaardige biobased isolatiematerialen worden met een veel hogere dichtheid dan dierlijke en niet biobased / fossiele isolatiematerialen aangebracht, maar door de vezelige structuur te versnipperen creëren plaagsoorten een ideaal nest.

Net als plantaardige biobased materialen kunnen ook dierlijke biobased materialen, zoals wol, aantrekkelijk zijn voor nestelende dieren. Door de zachte, warme en isolerende eigenschappen bieden dit materialen comfort en bescherming, waardoor het gewild nestmateriaal vormt voor bijvoorbeeld muizen, ratten en vogels. Het is daarom belangrijk om, net als bij plantaardige isolatiematerialen, te voorkomen dat plaagsoorten toegang krijgen tot dierlijke biobased materialen in gebouwen.

Niet biobased / fossiele bouwmaterialen zoals glaswol, steenwol en piepschuim zijn, net als plantaardige en dierlijke biobased materialen, niet geschikt als voedselbron voor mensen of de meeste dieren. Ook niet biobased / fossiele bouwmaterialen kunnen aantrekkelijk zijn als nestmateriaal voor bepaalde dieren. Door hun zachte en isolerende structuur bieden deze materialen comfort, warmte en een beschutte plek, waardoor plaagsoorten zoals muizen, ratten of vogels ze graag gebruiken om nesten te bouwen, mits ze er toegang toe hebben.

Het is daarom bij alle bouwmaterialen belangrijk om bij de toepassing alert te blijven op mogelijke plekken waar plaagsoorten kunnen binnendringen en nestelen.

5 Conclusies

Plagsoorten kunnen zich in vrijwel elke omgeving vestigen, ongeacht het type gebouw, de locatie of het gebruikte bouw materiaal. Hun vermogen om zich aan te passen en via kleine openingen binnen te dringen, zorgt ervoor dat ze overal waar voedsel, beschutting en geschikte leefomstandigheden aanwezig zijn, een weg weten te vinden.

Het onderzoek laat zien dat muizen, ratten, insecten en schimmels geen duidelijke voorkeur hebben voor biobased bouwmaterialen ten opzichte van niet biobased / fossiele varianten. De mate van plaagdruk wordt primair bepaald door bouwkundige details, vochtproblemen, ventilatie en voedselbronnen, en niet door het materiaal waarvan het gebouw is gemaakt.

Zowel biobased als niet biobased / fossiele bouwmaterialen zijn niet bedoeld als voedselbron voor plagsoorten, maar kunnen wél aantrekkelijk zijn als nestplek wanneer er kieren, gaten of vocht aanwezig zijn. Het risico op plagsoorten is dus een gevolg van de omstandigheden rondom het gebouw en niet van de samenstelling van het materiaal zelf.

Effectieve preventie vraagt om een integrale aanpak: het goed afdichten van naden en kieren, het voorkomen van vochtproblemen en regelmatige inspectie zijn cruciaal om overlast te minimaliseren, ongeacht het gebruikte bouw materiaal.

De inventarisatie en de conclusies in dit rapport zijn gestoeld op de huidige kennis en omgevingsfactoren. Omdat klimaatverandering het gedrag en de verspreiding van plagsoorten kan beïnvloeden, is het noodzakelijk om adviezen regelmatig te herzien en de situatie continu te monitoren. Alleen zo kan tijdig worden ingespeeld op nieuwe risico's en veranderende omstandigheden.

6 Ondertekening

Delft, december 2025

G. Buitenhuis
Auteur

Drs. R.A. Bezemer
Projectleider

Ir.Eng. M. Steins
Research Manager
Building Materials & Structures

Bronnenlijst

- [1] Kennisbank dierplagen van Kennis- en Adviescentrum Dierplagen [Online]. Beschikbaar op <https://www.kad.nl/kennisbank/dierplagen/>
- [2] Ongediertebestrijding van Milieu Centraal [Online]. Beschikbaar op <https://www.milieucentraal.nl/huis-en-tuin/ongediertebestrijding/>
- [3] [Muizen en ratten bestrijden volgens de IPM-aanpak](#) [Online]. Beschikbaar op [Muizen en ratten bestrijden volgens de IPM-aanpak | Muizen, ratten en ander ongedierte bestrijden | NVWA](#)
- [4] Gebruik rodenticiden per 1 januari 2023 [Online]. Beschikbaar op <https://www.lto.nl/gebruik-rodenticiden-per-1-januari-Gebruik-rodenticiden-per-1-januari-2023-LTO>
- [5] Sara Mattiello, Alessandro Guzzini, Alessandra Del Giudice, Carlo Santulli, Marco Antonini, Giulio Lupidi and Roberto Gunnella 'Physico-Chemical Characterization of Keratin from Wool and Chicken Feathers Extracted Using Refined Chemical Methods', Polymers 2023, 15, 181
- [6] Tünde-Orsolya Dénes, Raluca Iştoan, Daniela Roxana Tămaş-Gavrea, Daniela Lucia Manea, Andreea Hegyi, Florin Popa and Ovidiu Vasile, 'Analysis of Sheep Wool-Based Composites for Building Insulation', Polymers 2022, 14, 2109.
- [7] Roger M. Rowell, 'Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites', 2013
- [8] J.M. Fang, R.C. Sun, D. Salisbury, P. Fowler, J. Tomkinson, 'Comparative study of hemicelluloses from wheat straw by alkali and hydrogen peroxide extractions', Polymer Degradation and Stability, Volume 66, Issue 3, December 1999, Pages 423-432
- [9] Kehinde Oladoke Olatunji, Noor A. Ahmed and Oyetola Ogunkunle, 'Optimization of biogas yield from lignocellulosic materials with different pretreatment methods: a review', Olatunji et al. Biotechnol Biofuels (2021) 14:159
- [10] J. Mckittrick, P-Y. Chen, S. G. Bobbe, W. Yang, E. E. Novitskaya and M. A. Meyers, The Structure, Functions, and Mechanical Properties of Keratin, JOM, Vol. 64, No. 4, 2012
- [11] Shahin Banasaz and Vincenza Ferraro, 'Keratin from Animal By-Products: Structure, Characterization, Extraction and Application—A Review', Polymers 2024, 16, 1999
- [12] Lina Fernanda Ballesteros, Michele Michelin, António Augusto Vicente, José António Teixeira, Miguel Ângelo Cerqueira, 'Lignocellulosic materials and their use in biobased packaging' Springer 2018
- [13] Joanne Slavin, "Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits", Nutrients, 2013.
- [14] Aya ZoghلاميAya Zoghلامي, Gabriel Paës, Lignocellulosic Biomass: Understanding Recalcitrance and Predicting Hydrolysis, Chem., 18 December 2019

Bijlage 1: Overzicht plaagsoorten in database

In onderstaande overzicht zijn alle plaagsoorten opgenomen die voorkomen in de database van Kennis- en Adviescentrum Dierplagen.

* Plaagsoorten niet direct om en/of in de woning voorkomen in relatie tot biobased isolatiematerialen. Deze plaagsoorten zijn buiten het verdere onderzoek gehouden.

** Door Kennis en Adviescentrum Dierplagen bestempeld als voorraadaantasters zijn ook buiten het onderzoek gehouden.

Tabel 0.1: Overzicht plaagsoorten in database

Plaagsoort	Soort	Ondersoort
Zoogdieren		
Katten*	Huiskat*	
Konijnen*	Kozijnen*	
Marters	Boommarter	
	Steenmarter	
Muizen	Bosmuis	
	Huismuis	
	Spitsmuis	
	Veldmuis*	
Mollen*		
Ratten	Beverrat*	
	Bruine rat	
	Muskusrat*	
	Woelrat*	
	Zwarte rat	
Vleermuizen		
Vossen*		
Vogels*	Ganzen*	
	Canadese gans*	
	Ekster*	
	Halsbandparkiet*	
	Huismus*	
	Kauw*	
	Nijlgang*	

Plaagsoort	Soort	Ondersoort
	Roek*	
	Spreeuw*	
	Stadsduif*	
	Zilvermeeuw*	
	Zwarte kraai*	
Insecten		
Bijen en hommels*	Behangersbij*	
	Hommels*	
	Honingbij*	
	Rosse metselbij*	
	Zandbijen*	
	Zijde bijen*	
Blad- en takluizen*	Bladluizen*	
	Haar en veerluizen*	
	Hoofdluis*	
	Kleerluis*	
	Schaamluis*	
	Takluizen*	
Duizendpotigen*	Duizendpoten*	
	Miljoenpoten*	
Emelten*		
Gaasvliegen*		
Kakkerlakken**		
Kevers	Behaarde schimmelkever**	
	Boktorren	Huisboktor
		Kleine wespenboktor*
		Rode smalboktor*
		Veranderlijke boktor*
	Broodkever**	
	Coloradokever*	
	Diefkever**	Gewone diefkever**
		Messingkever**
		Ronde diefkever
	Eikenspintkever*	
	Elzenhaantje*	
	Essenbastkever*	
	Gehoornde meelkever**	
	Getande graan- en notenkever**	
	Graanhaantjes*	

Plagsoort	Soort	Ondersoort
	Heipaalkever	
	Houtwormkever	Gewone houtwormkever
		Grote houtwormkever
		Zachte houtwormkever
	Kelderkever*	
	Klanders**	
	Kortschildkevers*	
	Lapsnuitkevers*	
	Lieveheersbeestjes*	
	Loopkever*	Aardbeilookever*
		Gewone graankever*
		Loopkever*
	Meeltor**	
	Gewone meikever*	
	Mestkevers*	
	Moerasweekschilden*	
	Piepschuimkever*	
	Rijstmeelkevers**	
	Roestbruine graankever*	
	Rozenkever*	
	Spinhoutkevers	
	Stambonenkever**	
	Tabakskever**	
	Tapijt- en spekkever	Gewone spekkever*
		Australische tapijtkever*
		Gewone tapijtkever*
		Huiden kever
		Khprakever**
		Noord-Amerikaanse wespkever
		Pelskever
		Zwartbruine spekkever*
	Tropische schimmelkever **	
Krekels en sprinkhanen*	Huiskrekel*	
	Kassprinkhaan*	
	Veenmol*	
Luizen*	Bladluizen*	
	Haar- en veerluizen*	
	Hoofdluis*	
	Kleerluis*	
	Schaamluis*	

Plagsoort	Soort	Ondersoort
	Takluizen*	
Mieren	Argentijnse mier*	
	Boommier	
	(kale)Bosmier	
	Dwergschubmieren*	
	Faraomier*	
	Gele weidemier*	
	Gewone steekmier*	
	Glanzende houtmier	
	Grauwzwarte renmier*	
	Mediterraan draaigatje*	
	Plaagmier*	
	Rode schorpioenmier	
	Schaduwmier*	
	Spookdraaigatje*	
	Wegmier*	
	Zwarte zaadmier*	
Mijten**	Confiturenmijt *	
	Hooimijt **	
	Huismijt*	
	Huisstofmijt*	
	Kaasmijt **	
	Meelmijt **	
	Mosmijten*	
	Oogstmijt*	
	Rietmijt*	
	Schilfermijt*	
	Schimmelmijten **	
	Schurftmijt*	
	Spintmijten*	
	Vochtminnende mijten*	
	Vogelmijt*	
Motmuggen*		
Motten	Bruine huismot	
	Buxusmot*	
	Hommelwasmot*	
	Klerenmot	
	Rijstmot*	
	Stippelmotten*	

Plagsoort	Soort	Ondersoort
	Vaal kokerbeertje*	
	Voorraadmotten**	
	Vruchtmot**	
Muggen*	Aziatische tijgermug*	
	Dansmuggen*	
	Gewone steekmug*	
	Knutten*	
	Langpootmug*	
	Loodgrijze malariamug*	
Oorwormen*		
Pissebedden*		
Rupsen*	Bastaardsatijnrups*	
	Buxusmotrups*	
	Eikenprocessierups*	
	Vaal kokerbeertje rups*	
Spinnen*		
Springstaarten*	Bolvormige springstaarten*	
	Huisspringstaart*	
Sprinkhanen en krekels*	Huiskrekelt*	
	Kassprinkhaan*	
	Veenmol*	
Teken*	Gewone teek*	
	Hondenteek*	
	Middellandse Zee-teek*	
	Duiventek*	
Tripsen*	Graantrips*	
	Zebratrips*	
Vliegen, dazen en horzels*	Blauwe vleesvlieg**	
	Blinde bij*	
	Bochelvliegen*	
	Dazen*	
	Fruitvliegen**	
	Grasvlieg*	
	Grauwe vleesvlieg**	
	Groene vleesvlieg**	
	Herfstvlieg*	
	Horzels*	
	Kamervlieg*	
	Kleine kamervlieg*	
	Kleine rouwvlieg*	

Plaagsoort	Soort	Ondersoort
	Klustervlieg*	
	Latrinevlieg*	
	Luisvliegen*	
	Reuzen*	
	Rouwmuggen*	
	Stalvlieg*	
Vlooien *	Kattenvlo*	
	Mensenvlo*	
	Kippenvlo*	
	Zandvlo*	
Wantsen*	Bedwants*	
	Berkenwants*	
	Bladpootrandwants*	
	Gewone rookwants*	
	Grauwe schildwants*	
	Iepenridderwants*	
	Lindenspitskop*	
	Maskerwants*	
	Vuurwants*	
	Zwaluwwants*	
Wespen en hoornaars*	Aziatische hoornaar*	
	Duitse wesp*	
	Europese hoornaar*	
	Franse veldwesp*	
	Gewone wesp*	
	Graafwespen*	
	Houtwespen	
Zilvervisjes	Papiervisje	
	Zilvervisje	
	Ovenvisje	
Schimmels	Echte huiszwam	
	Kelderzwam	
	Zwarte schimmel	
Plaagsoorten die hout aantasten		
Heipaalkever		
Houtwormkevers	Gewone houtwormkever	
	Grote houtwormkever	
	Zachte houtwormkever	
Huisboktor		
Schimmels	Echte huiszwam	

Plagsoort	Soort	Ondersoort
	Kelderzwam	
Spinhoutkevers		
Termieten		

Bijlage 2: Overzicht onderzochte plaagsoorten

Tabel 0.1: Overzicht plaagsoorten meegenomen in het onderzoek

Plaagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
Plaagsoorten die die voedsel, warmte, en schuilplaatsen - Zoogdieren					
Boommarter	Boommarters leven met name in bossen. Het kan voorkomen dat een boommarter een nest-plaats in een woning of schuur heeft gemaakt. Vaak staan deze gebouwen aan een bos-rand.	Gebreken en/of openingen in de uitwendige scheidsconstruc-tie. Gaten maken in rieten da-ken en isolatiebeplating.	In woningen zijn ze soms rust ver-storend. 's Nachts gaat de steen-marter op Stankoverlast door keutels, urine en geurvlaggen die ze uitzetten. Knaagschade aan elektri-sche bedrading, slangen en isolatie-materiaal.	Voorkom gebreken en/of openingen in de uitwen-dige scheidsconstructie, zoals gaten in de muur of onder dakpannen	De boommarter is wet-telijk beschermd (Artikel 11.54 Besluit activiteiten leefomgeving, onderdeel van de Omgevingswet).
Steenmarter	Sterke voorkeur voor gebieden die door mensen bewoond wor-den, zoals dorpen, boerderijen en steden, waar ze schuilen in woningen zoals zolders, spouw-muren en schuurtjes.	Gebreken en/of openingen in de uitwendige scheidsconstruc-tie. Gaten maken in rieten da-ken en isolatiebeplating.			

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
Plagsoorten die die voedsel, warmte, en schuilplaatsen - Zoogdieren					
Bosmuis	Tuinen met bomen en struiken Incidenteel in woningen en schuren op zoek naar voedsel	Openingen, gaten aten, scheuren en kieren in muren, vloeren en door deuren en ramen	knaagschade aan isolatiemateriaal, hout en elektrische kabels	Voorkom dat muizen naar binnen kunnen glippen door kieren en naden in gevels en daken zorgvuldig af te dichten. Laat geen etensresten slingeren en voorkom dat zich afval ophoopt rondom je woning Zorg ervoor dat vuilnisbakken goed afgesloten zijn. Muizen worden aangetrokken door etensresten (zelfs in verpakkingen) in de prullenbak. Bij een hardnekkige muizenplaag is het verstandig een gecertificeerd knaagdierbestrijder met een geldig IPM/KPMB-certificaat in te schakelen.	Bestrijding van muizen is zinloos zonder dat goede wering en andere preventiemaatregelen zijn toegepast. Met behulp van klapvalen (klemmen). Schakel bij een muizenplaag een erkende knaagdierbeheerser in met een erkend IPM/KPMB-certificaat.
Huismuis	In de directe omgeving van gebouwen. De huismuis verblijft meestal binnen woningen	Openingen, gaten aten, scheuren en kieren in muren, vloeren en door deuren en ramen	Verspreiden van ziektekiemen zoals bacteriën, bevuilen voedselvoorraden met uitwerpselen en urine. Knaagschade aan diverse producten en materialen, waaronder ook kabels. Stankoverlast door urine		
Spitsmuizen	Onderaardse holen onder boomwortels. Incidenteel in woningen en schuren op zoek naar voedsel	Openingen, gaten aten, scheuren en kieren in muren, vloeren en door deuren en ramen	Binnen: stankoverlast door een muskusgeur, vervuiling van voedsel en oppervlakken door uitwerpselen en urine, en mogelijk geluidsoverlast als ze zich boven plafonds bevinden		

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
Plagsoorten die die voedsel, warmte, en schuilplaatsen - Zoogdieren					
Bruine rat	Waterrijke milieus Incidenteel in woningen en schuren op zoek naar voedsel	Openingen in gevels, naden en kieren, vooral op hoger gelegen plaatsen, dus onder dakpannen, golfplaten en damwanden	Dragers van ziektekiemen, bedreiging voor de volksgezondheid. Kunnen o.a. het hantavirus overbrengen en bijdragen aan de pest.	Sluit openingen, kieren in gevels en daken en ingangen naar de kelder goed af. Laat geen etensresten slingeren en voorkom dat zich afval ophoopt rondom je woning. Raap gevallen fruit in de tuin direct op zodra het van bomen of struiken komt. Berg alle voedingsmiddelen op in afsluitbare dozen, ook het voer voor huisdieren zoals honden, katten en vogels. Controleer hierbij ook regelmatig je kelder, garage en schuur. Zorg ervoor dat dierenverblijven, bijvoorbeeld kippenhokken, volledig ratvrij zijn door gebruik te maken van fijnmazig gaas. Voorkom dat ratten daar voedsel kunnen vinden. Ruim overgebleven voer op na het voeren van tuinvogels en maak de plekken waar je voert zo lastig mogelijk bereikbaar voor ratten.	Bestrijding van ratten is zinloos zonder dat goede wering en andere preventiemaatregelen zijn toegepast. Met behulp van klapvalen (klemmen). Schakel bij een rattenplaag een erkende knaagdierbeheerser in.
Zwarte rat	Steeds vaker voor in de stedelijke omgeving. Incidenteel in woningen en schuren op zoek naar voedsel	Openingen in gevels, naden en kieren, vooral op hoger gelegen plaatsen, dus onder dakpannen, golfplaten en damwanden	Vervuilen voedselvoorraden met hun uitwerpselen en urine, wat kan leiden tot voedselvergiftiging. Knaagschade aan onder meer verpakkingsmaterialen, houten vloeren, leidingen, kabels en aan isolatiematerialen. In woningen zijn ze soms rust verstorend.		
Vleermuizen	Schuilplaatsen op zolders, vlieren en in spouwmuren.	Naden en kieren in gevels	Sporen achterlaten in de vorm van uitwerpselen. Kunnen voor geluidshinder zorgen, zeker als hun in- en uitvlieg locatie zich in de nabijheid van slaapvertrekken bevindt.	Potentiële toegangspunten in de uitwendige scheidingconstructie zoals kieren en gaten af dichten, maar dit alleen doen buiten de kraam- en winterslaapperiode.	Alle soorten vleermuizen in heel Nederland zijn een beschermde diersoort. Zij mogen niet worden gevangen of gedood.

Plaagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
2. Plaagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materiaal - Kevers					
Gewone tapijtkever	in oude verlaten vogelnesten of in oude wespen- en hommelnesten die zich bevinden in de spouw of op andere “verborgen” plaatsen in gebouwen. Isolatiematerialen die voor een groot deel opgebouwd zijn uit materialen van dierlijke herkomst (bijvoorbeeld paardenhaar) kunnen een bron vormen. Ook in wollen producten, bouwvilt en opgezette dieren komen ze voor.	Het kan echter ook voorkomen dat de kever in de zomer naar binnen vliegt en daar een geschikte voedselbron vindt om haar eitjes op af te zetten. Gewone tapijtkevers kunnen in oude huizen met veel naden en kieren hardnekkig zijn.	Een enkele in huis voorkomende kever kan een toeval vondst zijn zonder dat er sprake is van schade. De larven (en niet de kevers!) kunnen grote schade aanrichten in wollen stoffen, bont, opgezette dieren, huiden en andere producten van dierlijke oorsprong. Gewone tapijtkevers kunnen schapenwolisolatie beschadigen omdat hun larven zich voeden met het keratine in de wol.	Om hinder en/of schade van tapijtkeverachtigen te voorkomen, moet u een goede hygiëne aanhouden door regelmatig te stofzuigen. Daarnaast doet u er goed aan om naden en kieren te dichten. Spoor ontwikkelingsbronnen op en verwijder deze.	Ontwikkelingsbronnen opsporen en verwijderen. Tapijtkeverachtigen zijn zowel fysisch (met temperatuurveranderingen) als chemisch (met bestrijdingsmiddelen) te bestrijden. Houd er rekening mee dat een chemische bestrijding in de directe omgeving van voedingsmiddelen, ongewenst is.
Huidenkever	Ze worden dikwijls aangetroffen in huiden, vleeswaren en andere producten waarin dierlijk materiaal verwerkt is.	Door mee te liften op kleding, meubels, planten of huisdieren, door geopende ramen en deuren, of via oude vogelnesten onder het dakbeschot.	De larven voeden met dierlijke producten zoals wol, zijde en leer, en vinden ze voedsel in tapijten, kleding, en opgezette dieren.		
Pelskever	In de natuur zijn tapijtkeverachtigen zeer nuttige beestjes, omdat zij dode dieren opruimen. De eitjes worden afgezet in vogelnesten, muizenholen, wollen kleden of kleding, wespen- en bijennesten; in principe overal waar dode dieren (zoals zoogdieren en insecten) aanwezig zijn.	Door naar binnen te vliegen via open ramen en deuren, of door meegesleept te worden op besmette voorwerpen zoals tweedehands kleding, tapijten of meubels.	De larven voeden zich met allerlei producten van dierlijke oorsprong, waarbij ze grote schade kunnen aanrichten.	Goede hygiëne aanhouden door regelmatig te stofzuigen. Naden en kieren te dichten. Voorkom vogelnesten onder dakpannen en ruim oude nesten op; ook oude hommel en wespennesten. Ruim oude) kadavers op.	

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
2. Plagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materiaal - Motten					
Klerenmot	In dierlijke producten aan, zoals wollen stoffen, tapijten, meubelbekleding, veren, bont, zijde en isolatiematerialen waarin dierlijke producten (zoals koeien- en paardenhaar) verwerkt zijn.	Door mee te liften op tweedehands kleding, tapijten of meubels, via open ramen of deuren, of doordat ze zich verspreiden via ventilatiekanalen en schoorstenen.	Tasten allerlei dierlijke producten aan, zoals wollen stoffen, tapijten, meubelbekleding, veren, bont, zijde en isolatiematerialen waarin dierlijke producten (zoals koeien- en paardenhaar) verwerkt zijn. Allelei dierlijke producten of producten waarin dierlijke materialen zijn verwerkt, worden door de larven aangetast. De aantasting vindt altijd plaats op donkere, rustige plekken; zoals in kasten, dozen met oude kleding, stoelvullingen en in vloerkleden in weinig gebruikte ruimten. Materialen worden vaak zwaar aangetast, of zelfs volledig vernield.	Houd kleding schoon, lucht het regelmatig en hang het niet te dicht op elkaar. Voorkom dat vogelnesten onder het dak (blijven) zitten. De larven van motten uit deze nesten kunnen op zolders op zoek gaan naar producten van dierlijk materiaal die hier bewaard worden.	Ontwikkelingsbronnen opsporen en verwijderen. Bestrijding kan worden uitgevoerd m.b.v. een spuitbus met een residueel werkend middel tegen kruipende insecten. Bij overlast en schade op grote schaal, wordt geadviseerd om een professioneel bestrijdingsbedrijf in te schakelen.
3. Plagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen – Kevers					
Piepschuimkever	Regelmatig aangetroffen in isolatiematerialen van schuim plastic, in voornamelijk pluimveestallen. Gebruikt het als schuilplaats, waarbij vele gangen worden gemaakt en veel schade kan ontstaan.	Geopend ramen en deuren, naden en kieren door zich te verstoppen in besmette producten zoals zakken met voeding of compost, of door zich binnenshuis te verpoppen in isolatiematerialen, mest of aarde langs muren. Ook kan deze kever via open ramen of deuren binnen vliegen of door mensen binnengebracht worden via besmette voorwerpen,	Schade aan isolatiemateriaal zoals piepschuim door het aan te vreten en kunnen ziekteverwekkers overbrengen, wat leidt tot kostbare reparaties in pluimveebedrijven en mogelijke gezondheidsrisico's voor zowel dieren als mensen	Ontwikkelingsbronnen zoals oude mest en voerresten zoveel mogelijk worden opgeruimd. In woningen kunnen aanwezige kevers worden verwijderd bijvoorbeeld met behulp van een stofzuiger. Eventueel kunt u goed sluitende horren plaatsen in ramen en deuren en naden en kieren in buitenmuren afichten om te voorkomen dat de kevers binnenkomen.	Indien een chemische bestrijding echt nodig is, kan een naden- en kierenbehandeling worden uitgevoerd met een daarvoor toegelaten residueel werkend middel. Dit moeten worden aangebracht in de schuilplaatsen. Als dat niet mogelijk is (bijvoorbeeld in de spouwmuur of in isolatiemateriaal van dierlijke haren), dan moeten de kieren in de omgeving van de schuilplaatsen grondig worden behandeld.

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
2. Plagsoorten met een voorkeur voor dierlijke materiaal - Kevers					
Noord-Amerikaanse wespkever	Larven reizen mee met internationale transporten van granen, zaden en wellicht ook met insectencollecties en herbaria.	Via haardhout dat binnenshuis wordt opgeslagen, waarbij de kevers zich in het hout bevinden en er vervolgens uitkomen. Daarnaast kan een losse kever die binnenvliegt, op zoek naar een geschikte plek om eitjes te leggen, een voedselbron vinden en zo in huis terechtkomen.	Kunnen schade aanrichten in museumcollecties, voedselopslagen en huizen.	Een goede klimaatbeheersing levert een bijdrage aan het voorkomen van de ontwikkeling van de larven. Door middel van actieve ventilatie een lage temperatuur kan dit worden bereikt, het remt dat de ontwikkeling van de larven.	
3. Plagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen - Mieren					
Kale bosmier	In koepelnesten van takjes en naalden. Ze leven op ongeveer 30 centimeter diepte, waar de gemiddelde temperatuur tussen de 23 en 30°C ligt. De mieren bouwen soms hun nesten onder een woning of in een spouwmuur. In het late najaar, winter en vroege voorjaar kunnen deze mieren dan voor veel overlast in de woning zorgen.	Door naden en kieren en stootvoegen.	De mieren bouwen soms hun nesten onder een woning of in een spouwmuur. In het late najaar, winter en vroege voorjaar kunnen deze mieren dan voor veel overlast in de woning zorgen.	Gaten en kieren dichten, een onhygiënische omgeving voorkomen door voedselresten en afval op te ruimen. Ook het weghouden van rot en vochtig hout rond je huis is belangrijk, aangezien dit een aantrekkelijke nestplaats is.	Het nestmateriaal met mieren kan overscheept worden en worden uitgestort minstens 1 kilometer verderop in het bos. Wij adviseren vooraf een deskundige determinatie te doen voordat u de mieren bestrijdt.
3. Plagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen - Motten					
Bruine huismot	Rustige, vochtige plaatsen, bijv. onder kasten, vloeren en tapijten. Ze leven van dierlijk en plantaardig materiaal, zoals zaden, graan, kurk, linnen, wol en bont.	Door openstaande deuren en ramen, of via besmette materialen zoals tweedehands kleding of voedselvoorraden	Plaatselijk aanzienlijke schade aanrichten aan (enigszins vochtig geworden) wollen kleden, (vaste) vloerbedekking, vullingen van matrassen en stoelen, gedroogde planten, graanproducten en zelfs linnen boekbanden. Aangrenzende houten voorwerpen zoals plinten en meubels, kunnen ook worden beschadigd.	Houd ruimten zo droog mogelijk door 's zomers bij zonnig weer veel te ventileren en 's winters droog te stoken. Indien er sprake is van lekkage of blijvende vochtige omstandigheden, neem dan eerst bouwkundige maatregelen. Houd materialen droog door voldoende te ventileren en oude vochtig geworden materialen op te ruimen.	Ontwikkelingsbronnen opsporen en verwijderen. Bestrijding kan worden uitgevoerd m.b.v. een spuitbus met een residueel werkend middel tegen kruipende insecten. Bij overlast en schade op grote schaal, adviseren wij om een professioneel bestrijdingsbedrijf in te schakelen.

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
3. Plagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen - Visjes					
Papiervisje	Papiervisjes zijn lichtschuw, overdag verbergen zij zich op donkere plaatsen. Ze kunnen uitstekend leven in onze woningen; hun optimale temperatuur (rond de 24°C) komt overeen met die van de mens. Papiervisjes worden in de regel aangetroffen op warme, vrij droge plaatsen, maar ook in centraal verwarmde badkamers, toiletten en keukens. Op andere plaatsen in huis, bijvoorbeeld op zolder (bij de cv-ketel) en in boekenkasten, is voor papiervisjes altijd wel iets eetbaars te vinden.	Door kleine openingen zoals kieren en spleten te kruipen, of door mee te liften in spullen die van buiten komen	Papiervisjes die in grote aantallen voorkomen kunnen aanzienlijke schade veroorzaken aan o.a. behang, boeken, postzegels, affiches en etsen. Ook producten van synthetisch materiaal, zoals kleding en wandbedekking, kunnen worden aangevreten door papiervisjes.	Naden en kieren in ruimten te dichten en de temperatuur zo laag mogelijk te houden. Goede algemene hygiëne draagt bij aan de preventie.	De bestrijding van papiervisjes moet door deskundigen worden uitgevoerd. In de meeste gevallen bestaat de bestrijding uit een plaatselijke behandeling van alle mogelijke schuilplaatsen, kieren, naden en de directe omgeving ervan. De spuitvloeistof heeft een zeer geringe acute giftigheid. Ongeveer 2 uur na toepassing is de uitdamping van het middel vrijwel nihil. De residuele werking die voor de bestrijding van de papiervisjes nodig is, is zeer goed (6-8 weken).

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
3. Plagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen - Visjes					
Zilvervisjes	Liften mee met spullen zoals kleding, boodschappen, verhuisdozen en meubels. Daarnaast kunnen ze via kieren, naden en openingen in muren, ramen en leidingen hun weg naar binnen vinden naar vochtige, warme plekken. Ze voeden zich met zetmeel, suiker, lijm en andere organische materialen.	Liften mee met spullen zoals kleding, boodschappen, verhuisdozen en meubels. Daarnaast kunnen ze via kieren, naden en openingen in muren, ramen en leidingen hun weg naar binnen vinden naar vochtige, warme plekken. Ze voeden zich met zetmeel, suiker, lijm en andere organische materialen.	Zilvervisjes richten nauwelijks schade aan. Slechts wanneer zij in grote aantallen voorkomen, kunnen ze materiaalschade veroorzaken aan o.a. papier, behang en boeken (vooral wanneer bepaalde lijmsorten zijn gebruikt), kleding en synthetisch materiaal.	Temperatuur zo laag mogelijk te houden. Relatieve luchtvochtigheid in de ruimten onder de 50%. Dit kan gerealiseerd worden door vochtbronnen te saneren, het droogstoken van de betreffende ruimten, het ventileren bij droge weersomstandigheden en het verbeteren van de ventilatie. Naden en kieren afdichten.	Een bestrijding van zilvervisjes is in het algemeen gesproken niet nodig. Door het nemen van de juiste weringsmaatregelen, zoals het scheppen van een droge atmosfeer, creëert u een situatie waarin zilvervisjes zich nauwelijks kunnen handhaven. Gebruik van insecticiden is daarbij onnodig en zelfs af te raden. Nieuwbouw Beton in nieuw opgeleverde huizen geeft lange tijd vocht af. Daardoor kan in bepaalde ruimten zeer plaatselijk een atmosfeer met een hoge relatieve luchtvochtigheid ontstaan.
Ovenvisjes	Aangetroffen op warme, vrij droge plaatsen, maar ook in centraal verwarmde ruimten, bijv. in keukens en achter cv-ketels van woningen of gebouwen	Door via naden en kieren te kruipen, mee te liften op spullen zoals verhuisdozen of tweedehands kleding, of ze komen vanuit aangrenzende woningen	Ovenvisjes kunnen schade veroorzaken aan o.a. behang, boeken en zijde. Ook producten van synthetisch materiaal, zoals kleding en wandbedekking, kunnen door deze insecten worden aangevreten.	Naden en kieren in ruimten te dicht en de temperatuur zo laag mogelijk te houden. Daarnaast draagt een goede algemene hygiëne bij aan de preventie.	De bestrijding van ovenvisjes behoort door deskundigen te worden uitgevoerd. e.d.) goed gereinigd worden.

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
3. Plagsoorten die enig effect hebben op bouwmaterialen - Schimmels					
Zwarte schimmel	Vochtige, slecht geventileerde ruimtes. In vochtige ruimtes, zoals badkamers, keukens en kelders, maar ook slaapkamers en woonkamers. Het kan zich hechten aan muren, plafonds, voegen, en andere oppervlakken in huis. Het begint vaak als kleine zwarte puntjes die zich kunnen uitbreiden tot grotere vlekken.	Via schimmelsporen in de lucht, die zich nestelen in vochtige ruimtes	Schimmel produceert mycotoxinen, die schadelijk kunnen zijn bij inademing. Dit kan leiden tot ademhalingsproblemen, zoals hoesten, benauwdheid, en irritatie van de luchtwegen. Huidirritatie: Contact met zwarte schimmel kan huidirritatie en jeuk veroorzaken. Zwarte schimmel kan allergische reacties veroorzaken, vooral bij mensen met astma of andere luchtwegaandoeningen. Schade aan het huis: Schimmel kan materialen zoals gipsplaten, hout en pleisterwerk aantasten.	Goede ventilatie, vermijd vochtophoping, en inspecteer regelmatig op tekenen van schimmel. Curatief: spoor vochtbron op en herstel de situatie. Verwijder de schimmel met geschikte schoonmaakmiddelen en beschermende kleding om de schimmel te verwijderen, of schakel een professional in.	Met middelen als azijn, soda, of speciale schimmelreinigers, waarbij het belangrijk is om voorzorgsmaatregelen zoals handschoenen, een mondkapje en goede ventilatie te nemen.

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
4. Plagsoorten die hout aantasten – Kevers					
Heipaalkever	In vochtig, meestal half ver- gaan hout van loof- en naald- bomen, dat tevens al is aangetast door schimmels. Het zijn enkel de larven die schade aan hout aanrichten. In huizen en gebouwen in wa- terrijke gebieden. Broedplaats meestal onder het gebouw in heipalen of in bekistingshout	Vanuit vochtig, besmet hout in de directe omgeving, zoals uit de kruipruimte, houten be- schoeiing of heipalen. Ook kun- nen ze via open ramen of deuren naar binnen vliegen of via besmet tweedehands hout of stookhout mee naar binnen komen.	Aantasten van heipalen of in bekis- tingshout, dat na het storen van be- ton niet is verwijderd. Houtwerk binnenshuis kan worden aangetast, echter alleen wanneer de atmosfeer zeer vochtig is. In bepaalde gevallen kan deze ke- versoort ook in houten woonboten voorkomen.	Relatieve luchtvochtigheid omlaag. Dit kan worden bereikt door vertrekken droog te stoken of te luch- ten bij droog, zonnig weer. Verbeteren van de ventila- tie in dergelijke vertrekken	Een onderzoek naar de ontwikkelingsplaats is gewenst, om waar mo- gelijk de bron (het aan- getaste hout) te verwijderen en vervan- gen. Een chemische bestrij- ding is meestal niet of moeilijk uitvoerbaar.
Gewone hout- wormkever	Praktisch alle houtsoorten kun- nen worden aangetast, zowel binnen als buiten gebouwen; ze tasten ook boomstronken aan. De aantasting vindt meestal al- leen plaats in het spinthout.	Door open ramen en deuren naar binnen gaan en hun eitjes in houten constructies leggen, of door het binnenshuis halen van besmet hout, zoals brand- hout voor de open haard of tweedehands meubels.	In naald- als loofhout dat in gebou- wen verwerkt is. Niet alleen houten balken worden aangetast, ze zorgen ook voor schade in meubelen, beeldhouwwerken, manden en kis- ten. Aangetaste voorwerpen kunnen hun sterkte verliezen.	Naden en kieren afdichten en stootvoegen voorzien van fijnmazig insecten- gaas. Controleer het hout voor verwerking op aanwezig- heid van houtwormkevers.	Wegnemen van de vochtoorzaken. Nagaan of de sterkte van het hout nog voldoende is en indien nodig vervangen.
Grote houtworm- kever	Praktisch alle houtsoorten kun- nen worden aangetast, zowel binnen als buiten gebouwen; ze tasten ook boomstronken aan. De aantasting vindt meestal al- leen plaats in het spinthout.	Door vliegende kevers die bin- nenkomen via ramen of ope- ningen, of doordat ze al aanwezig zijn in hout dat wordt binnengehaald, zoals brand- hout of tweedehands meubels	De grote houtwormkever tast vooral loofhout aan (eiken, iepen en kas- tanje). Daarnaast wordt soms gre- nen ook aangetast. De aantasting betreft zowel spint- als kernhout. Vooral hout van balkeinden en ver- bindingen worden aangetast.	Voorkomen van vochtoor- zaken (doorslaande mu- ren, optrekkend vocht e.d.). Opheffen van lekkages. Verbeter de ventilatie in de vertrekken.	Behandel het houtwerk met een in Nederland voor dat doel toegelaten biocide. Het middel wordt op de aangetaste voorwerpen aangebracht d.m.v. bespuiting of wordt er met een kwast opgestreken. Eventueel kunnen balken onder druk geïnjecteerd worden
Zachte hout- wormkever	In woningen is besmetting met deze kever nauwelijks een probleem, omdat de kever zich niet voortplant op droog hout zonder bast; zodra de bast weg is, stopt de ontwikkeling vanzelf.	Door vliegende volwassen ke- vers die hun eitjes leggen in kieren van houten objecten, of door het binnenbrengen van besmet hout, zoals brandhout of tweedehands meubels	Tast alleen dood naaldhout aan waarin nog bast of bastresten aan- wezig zijn, zoals brandhout of pal- lets. De larven voeren zich voornamelijk in de bast en tasten het spinthout slechts oppervlakkig aan.	Tweedehands meubels controleren en brandhout buiten de woning opslaan om een besmetting te voorkomen.	
Huisboktor	In hout van schuren en huizen, in het bijzonder het dakbeschot en de dikke steunbalken van de daken.	Via besmet hout, zoals brand- hout of (tweedehands) me- ubels, of door naar binnen te vliegen via open ramen, deuren of kieren.	Vaak worden dakconstructies aan- getast, waarbij zelfs dikke balken in een aantal jaren nagenoeg geheel worden verpulverd. De huisboktor tast uitsluitend naaldhout aan. Bij grenen en larkshout wordt bij voor- keur het spinthout aangetast, bij vu- ren ook het kernhout.		

Plaagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
4. Plaagsoorten die hout aantasten - Kevers					
Spinhoutkevers	In opgeslagen en verwerkt spinhout van loofhoutbomen	Via besmet haardhout of tweedehands houten meubels, waar al eitjes, larven of kevers in zitten. Ook kunnen volwassen kevers binnenkomen door open ramen en deuren, of ze kunnen zich binnenshuis verspreiden vanuit een reeds aangetast houten object. Zodra ze binnen zijn, leggen de kevers eitjes in onbewerkt hout, waarna de larven zich door het hout vreten.	Door vraat van de larven kan er flinke schade ontstaan in houten voorwerpen. Zo tasten ze verwerkt loofhout aan, dat onder meer te vinden is in parketvloeren, betimmeringen, schilderijlijsten en tri- of multiplex. De aangetaste objecten kunnen hun sterkte verliezen.	Brandhout buiten de woning opslaan om een besmetting te voorkomen. Voor zover er niet reeds eitjes of larven in het hout aanwezig zijn, kunt u het hout preventief behandelen met verf, vernis, beits of lak. Het hout is beschermd als het rondom is voorzien van een dekkende laag.	Houtwerk van onvoldoende sterkte vervangen door duurzaam hout. Verwijder en verbrand het afvalhout. Vaststellen of er sprake is van een actieve aantasting. Overgaan tot chemische bestrijdingsmaatregelen. Bij moeilijk behandelbare meubels kan men deze laten behandelen door zuurstofonttrekking, gammastraling, verhitting of invriezen.
Termieten	Termieten komen van nature niet voor in Nederland. Het klimaat is doorgaans te koud en te nat voor deze houtaantastende insecten, die vooral in tropische en subtropische gebieden voorkomen. Toch zijn er incidenteel meldingen. Gezien klimaatverandering en importrisico's is het waarschijnlijk dat zich op meer plekken in ons land termieten gaan vestigen, of dat er al termietenkolonies aanwezig zijn die in de komende jaren pas opgemerkt zullen worden. In Nederland zijn er kolonies van drie termietensoorten aangetroffen.	Vanuit de grond een tunnel naar hout te graven, via scheuren in de fundering of door te liften met geïmporteerde goederen	Schade aan houtwerk. Bij openbreken van het hout kunnen de termieten (witte tot karamelkleurige insecten) zichtbaar zijn. Een termietenpopulatie kan zich over langere tijd (jaren) grotendeels verborgen ontwikkelen voordat schade aan houtwerk zichtbaar wordt;	Beheer vocht door lekkages te repareren en voor ventilatie te zorgen, verwijderen voedselbronnen zoals brandhout uit de buurt van het huis, en voorkom direct contact tussen hout en de grond.	Professionele ongediertebestrijder inschakelen voor een grondige inspectie en gerichte bestrijding met biociden of biologische methoden zoals nematoden of schimmels.

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
4. Plagsoorten die hout aantasten - Mieren					
Boommier	Boommieren nestelen meestal buiten, maar kunnen bij nieuwbouw ook binnenshuis voorkomen als er over hun vestigingsplaats is gebouwd. Ze leven in zieke of dode bomen en stronken, en soms in vochtbeschadigd hout van huizen, zoals oude balken, vloerdelen of dakbeschot. De mieren maken smalle gangen in het hout voor hun nest en kunnen ook gevonden worden in isolatiemateriaal of achter badkamertegels.	Door naden en kieren en stootvoegen.	Schade aan houten constructies in huizen, zoals vloeren en balken, door het hout te gebruiken als nestmateriaal en de oorspronkelijke vochtschade te verergeren	Maak je de woning schoon en verwijder je voedselbronnen zoals etensresten en fruit. Dicht daarnaast kieren en naden rond ramen en deuren om toegang te blokkeren. Buiten verwijder je vochtig, rot hout en snoei je overhangende boomtakken die als toegang fungeren.	Het mierennest en het rottende hout op sporen en verwijderen. Vochtbronnen die de vestiging van boommieren vergemakkelijken wegnemen. Na het verwijderen van het nest moet er zorgvuldig op worden gelet dat alle beschadigde plekken worden hersteld, om verdere vestiging van boommieren te voorkomen. Resterende werksters kunnen na het verwijderen van het nest, met zoet mierenlokaas worden gedood.
Glanzende houtmier	De glanzende houtmier heeft zijn nesten voornamelijk in holle boomstammen en in wortelstronken van loofbomen die in de grond zijn achtergebleven. Mocht het nest zich binnenshuis bevinden, dan is dit altijd in relatie met hout (zoals in slechte staat verkerende houten planken of vloerdelen onder de woning).nest zich binnenshuis bevinden, dan is dit altijd in relatie met hout (zoals in slechte staat verkerende houten planken of vloerdelen onder de woning).	Door naden en kieren en stootvoegen.	Schade ontstaat doordat ze hout gebruiken voor nestbouw en gangen maken in hout dat al verzwakt is door vocht, lekkage, zwam of schimmel. Hoewel ze het hout niet direct opeten, tast de structuur van het nest de houten constructie aan. De schade kan leiden tot het afbrokkelen van hout, structurele problemen en zelfs verzakkingen.	Aantrekkelijke (zoete) levensmiddelen bewaren in goed afsluitbare voedselopbergers. Afvalmiddelen goed afgesloten worden en moet voorkomen worden dat gemorste voedselresten blijven liggen. Voorkom nestvorming door oude boomstronken en rottend hout rondom de woning te verwijderen. Naden en kieren bij ramen en deursponningen afdichten en stootvoegen voorzien van fijnmazig insectengaas.	Enkele rondlopende mieren doen geen kwaad, veroorzaken ook geen schade en kunnen worden verwijderd met behulp van de stofzuiger eventueel bestrijden met zogenaamde mierenlokdoosjes. Wanneer er een nest is van waaruit ze steeds in grote aantallen een gebouw binnenkomen of als het nest zich binnenshuis bevindt, kan een bestrijding noodzakelijk zijn.

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
4. Plagsoorten die hout aantasten - Mieren					
Rode schorpioenmier	Leeft in en op bomen, knaagt in boomstronken en stammen. Handel in kurk is geïdentificeerd als bron van verspreiding van deze mier, maar ook mediterrane planten en toerisme (via camper, auto, of caravan) worden als verspreidingsroute genoemd. Ook houten constructiedelen in woningen kunnen worden benut als nestelplaats, evenals isolatiematerialen. Vaak zal het nest gestart worden in hout dat al aangetast is door bijvoorbeeld houtaantastende kevers of schimmels. In beide gevallen zal waterschade hieraan ten grondslag liggen.	Door naden en kieren en stootvoegen.	Ook houten constructiedelen in woningen kunnen worden benut als nestelplaats, evenals isolatiematerialen. Vaak zal het nest gestart worden in hout dat al aangetast is door bijvoorbeeld houtaantastende kevers of schimmels. In beide gevallen zal waterschade hieraan ten grondslag liggen. Knaagsel van hout of isolatiemateriaal kan een indicator zijn van aantasting door rode schorpioenmieren.	Naden en kieren bij ramen en deuren met een daarvoor geschikt materiaal af-dichten. Aangetast en rot hout op te sporen en uit de woning te verwijderen.	Bestrijding dient plaats te vinden in het gehele verspreidingsgebied en alle ruimten waarin de mieren voorkomen. Bij de bestrijding van mieren is het zaak de koningin(nen) te doden, aangezien zij het voortbestaan van de soort bepalen. Omdat koninginnen zich vaak onbereikbaar verschuilen, zijn spuit- of poedermiddelen niet altijd effectief. Het opsporen, verwijderen, en eventueel bestrijden van nesten is een belangrijk onderdeel in het bestrijdingsplan.
4. Plagsoorten die hout aantasten - Wespen					
Houtwespen	Houtwespen boren zich vooral in nat, vaak ziek of recent gekapt hout. In verwerkt bouwhout kunnen ze hun levenscyclus nog afronden, maar niet voortplanten. Hun aanwezigheid in gebouwen komt doordat de larven zich blijven ontwikkelen in het hout, zelfs nadat het verwerkt is. Volwassen houtwespen kunnen daarom jaren later onverwachts tevoorschijn komen, zolang het hout niet te droog of rot is; uitdroging vertraagt hun ontwikkeling.	Door geïmporteerd hout of brandhout, omdat de larven zich hierin bevinden en het hout via deze weg meegenomen wordt	Houtwespen richten aan het in gebouwen verwerkte houtwerk slechts schade aan wanneer zij uitvliegen (zichtbare uitvliegopening). Ze knagen zich overal doorheen om naar buiten te komen; dit kan zelfs door vloerbedekking zijn. Ander hout in huis loopt geen gevaar voor aantasting door houtwespen, omdat zij zich binnenshuis niet kunnen voortplanten. Daarnaast komt het bijna nooit voor dat de draagkracht van hout wordt aangetast.	Hout beschermen met een lak- of beitslaag en de (ventilatie)openingen af-dichten met horren of "bij-enbekjes".	Een bestrijding van houtwespen die uit pas verwerkt hout in gebouwen tevoorschijn komen, is overbodig. Het gaat vaak om slechts enkele exemplaren. Een bestrijding met chemische middelen heeft totaál geen effect.

Plagsoort	Waar komen ze voor	Hoe komen ze binnen	Schade	Mitigerende maatregelen	Bestrijden
4. Plagsoorten die hout aantasten – Schimmel					
Echte huiszwam	De schimmel kan voorkomen in balken en andere houten delen van de (begane grond) vloer, mits er aanwezig is: een geschikte voedingsbodem (bijv. hout dat niet duurzaam of verduurzaamd is), vocht, voldoende zuurstof en een bepaalde temperatuur.	Door een combinatie van vochtproblemen en een gebrek aan ventilatie, wat leidt tot een hoge luchtvochtigheid en ideale omstandigheden voor de zwam om te groeien op hout.	De huiszwam is de gevaarlijkste bruinrot verwekkende zwam. Het kan hout al aantasten bij een vochtgehalte van slechts 20%, indien water aangevoerd wordt vanuit een bepaalde vochtbron. Denk aan grondwater of water afkomstig van een lekkage. De schimmel produceert enzymen die de celwanden van het hout afbreken. Er ontstaan diepe krimp-scheuren die zowel evenwijdig lopen aan als loodrecht staan op de vezelrichting. Het aangetaste hout verkleurt bruinachtig en wordt, naarmate de aantasting zich verder ontwikkelt, zacht en verliest zijn sterkte, waardoor balken hun draagkracht kunnen verliezen en vloeren kunnen doorzakken. Uiteindelijk valt het hout in brokken uit elkaar en is het tot poeder te wrijven.	Zorgen dat een te hoog vochtgehalte (bouwkundig) wordt opgeheven om te voorkomen dat houtwerk te vochtig wordt. Het vochtgehalte van het hout moet onder de 20% gehouden worden, het liefst op 15% of lager. Schimmels krijgen dan geen kans zich te ontwikkelen in het hout. Daarnaast is het soms gewenst hout preventief te beschermen door een behandeling met een daarvoor toegelaten houtverduurzamingsmiddel.	In vrijwel alle gevallen kan een particulier een aantasting van de echte huiszwam en de kelderzwam niet zelf bestrijden. Mogelijkheden om de aantasting te bestrijden zonder de toepassing van biociden (=bestrijdingsmiddelen) zijn (nog) niet beschikbaar. Geadviseerd wordt contact op te nemen met een daartoe gespecialiseerd bedrijf dat, met voor dat doel toegelaten middelen, de aantasting tot staan kan brengen.
Kelderzwam	Op plekken in huis waar veel vocht aanwezig is en er weinig ventilatie is, zoals kelders, kruipruimtes, slecht geïsoleerde muren en houten constructies, vaak met een luchtvochtigheid van minimaal 50%. Deze schimmel gedijt op vochtig hout, maar kan ook op muurwerk groeien en zich verspreiden bij de juiste vochtige omstandigheden.	Door een combinatie van vochtproblemen en de verspreiding van sporen. De microscopisch kleine sporen van de zwam kunnen zich door de lucht verspreiden en zo nieuwe groeihaarden veroorzaken in andere delen van het huis.	De kelderzwam produceert enzymen die de celwanden van het hout aantasten. Er ontstaan diepe krimp-scheuren die zowel evenwijdig lopen aan als loodrecht staan op de vezelrichting. Het aangetaste hout verkleurt bruinachtig en wordt, naarmate de aantasting zich verder ontwikkelt, zacht en verliest zijn sterkte, waardoor balken hun draagkracht kunnen verliezen en vloeren kunnen doorzakken. Uiteindelijk valt het hout in brokken uit elkaar en is het tot poeder te wrijven.		

Bijlage 3: Overzicht van plaagsoort, hun voortplantingstijd en bijzonderheden van de levenscyclus

Tabel 0.1: Overzicht van plaagsoort, hun voortplantingstijd en bijzonderheden van de levenscyclus

Plaagsoortsoort	Voortplantingstijd	Bijzonderheden levenscyclus
Marters	Voorjaar en zomer	De draagtijd bedraagt ongeveer 9 weken, waarna meestal 2 tot 5 jongen geboren worden
Muizen	Hele jaar door	Draagtijden van ongeveer 3 weken en nesten van 5-6 jongen per worp
Ratten	Hele jaar door	Korte cyclus van ongeveer 21-23 dagen
Vleermuizen	Voorjaar en zomer	Vleermuizen planten zich doorgaans voort tussen het voorjaar en de zomer. De draagtijd varieert per soort, maar na de draagtijd worden meestal één tot twee jongen geboren. De paartijd vindt vaak in het najaar plaats, maar de daadwerkelijke bevruchting gebeurt pas in het voorjaar, waarna de jongen in de vroege zomer ter wereld komen.
Kevers (algemeen)	Kevers (algemeen) hebben geen vaste voortplantingstijd	Na de paring legt het vrouwtje eitjes, waarna larven uitkomen en zich ontwikkelen tot volwassen kevers. Dit proces kan enkele weken tot maanden duren.
Mieren (algemeen)	Voorjaar en zomer	De voortplanting van mieren vindt vooral plaats in het voorjaar en de zomer, wanneer de temperatuur stijgt en er voldoende voedsel is. In deze periode verlaten de jonge koninginnen en mannetjes het nest tijdens de zogenaamde 'bruidsvlucht'. Na deze vlucht worden de koninginnen bevrucht, waarna ze een nieuw nest stichten en eitjes leggen. De cyclus van ei tot volwassen mier hangt af van soort en omstandigheden, maar duurt doorgaans enkele weken tot maanden.
Motten (algemeen)	Voorjaar tot en met najaar	Motten planten zich vooral voort van het voorjaar tot in de vroege herfst, afhankelijk van de soort en temperatuur. Volwassen motten leggen hun eitjes op geschikte voedselbronnen, waarna de larven (rupsen) uitkomen en zich ontwikkelen. Bij gunstige omstandigheden kunnen sommige soorten meerdere generaties per jaar voortbrengen.
Houtwesp	Voorjaar tot zomer	De houtwesp plant zich vooral voort in de warmere maanden, van het voorjaar tot de zomer. Het vrouwtje legt haar eitjes in hout, waaruit de larven komen die zich in het hout ontwikkelen. De volledige cyclus van ei tot volwassen houtwesp duurt doorgaans één tot drie jaar, afhankelijk van de soort en de omstandigheden.
Papiervisjes, Zilvervisjes en Overvisjes	Hele jaar door	Zilvervisjes kunnen zich het hele jaar door voortplanten, mits de omstandigheden gunstig zijn, zoals voldoende vocht en warmte. Het vrouwtje legt regelmatig kleine groepjes eitjes, die na enkele weken uitkomen. De volledige cyclus van ei tot volwassen zilvervisje duurt meestal enkele maanden, afhankelijk van temperatuur en luchtvochtigheid.

Huiszwam	Voorjaar tot najaar	De huiszwam verspreidt zich vooral van het voorjaar tot het najaar, wanneer het vochtig en warm is. De voortplanting gebeurt via sporen, die door de lucht worden verspreid en zich kunnen vestigen op vochtige, slecht geventileerde plekken met voldoende organisch materiaal, zoals hout. Bij optimale omstandigheden kan de huiszwam zich snel uitbreiden en grote schade aanrichten aan houten constructies. De volledige cyclus van spore tot volwassen vruchtlichaam duurt meestal enkele maanden, afhankelijk van temperatuur en luchtvochtigheid.
Kelderzwam	Voorjaar tot najaar	De kelderzwam plant zich voornamelijk voort in de periode van het voorjaar tot het najaar, wanneer de temperatuur en luchtvochtigheid relatief hoog zijn. De voortplanting gebeurt door middel van sporen, die via de lucht worden verspreid en zich kunnen ontwikkelen op vochtige, slecht geventileerde plaatsen met veel organisch materiaal, zoals hout. Onder gunstige omstandigheden kan de kelderzwam snel groeien en aanzienlijke schade veroorzaken aan houten constructies. De volledige cyclus van spore tot volwassen vruchtlichaam neemt doorgaans enkele maanden in beslag, afhankelijk van de temperatuur en vochtigheid.
Zwarte schimmel	Hele jaar door, vooral bij hoge luchtvochtigheid	Zwarte schimmel verspreidt zich via sporen die in vochtige, slecht geventileerde ruimtes ontstaan. De voortplanting vindt continu plaats zolang er voldoende vocht en organisch materiaal aanwezig is. De cyclus van spore tot volwassen schimmel kan enkele weken tot maanden duren, afhankelijk van temperatuur en vochtigheid.
Heipaalkever	Voorjaar tot najaar	De heipaalkever komt vooral voor in vochtige, slecht geventileerde ruimtes waar hout aanwezig is, zoals in funderingen en heipalen. De voortplanting vindt met name plaats van het voorjaar tot het najaar, wanneer de temperatuur en luchtvochtigheid het meest gunstig zijn. Net als andere houtaantastende insecten verspreidt de heipaalkever zich via eieren die in aangetast hout worden gelegd. De volledige cyclus van ei tot volwassen kever duurt doorgaans enkele maanden, afhankelijk van de omgevingsfactoren. Bij optimale omstandigheden kan de heipaalkever aanzienlijke schade aanrichten aan houten constructies en funderingselementen.
Gewone houtwormkever	Voorjaar tot zomer	De gewone houtwormkever plant zich voornamelijk voort in de periode van het voorjaar tot de zomer, wanneer de temperatuur stijgt en de luchtvochtigheid toeneemt. De voortplanting vindt plaats doordat het volwassen kevertje eitjes legt in naden, kieren of oude boorgangen van hout. Na enkele weken komen de larven uit die zich diep in het hout boren en hier jarenlang kunnen blijven, waarbij ze hout aantasten en schade veroorzaken. Zodra de larven zich verpoppen tot volwassen kevers, verlaten ze het hout via kleine ronde uitvliegopeningen, en begint de cyclus opnieuw. Onder gunstige omstandigheden kan deze cyclus ongeveer 2 tot 5 jaar duren, afhankelijk van temperatuur en luchtvochtigheid.
Grote houtwormkever	voorjaar en de vroege zomer.	Het volwassen kevertje legt haar eitjes in spleten, naden of oude boorgangen van aangetast hout. Na enkele weken komen de larven uit, die zich diep in het hout boren en hier meerdere jaren (vaak 3 tot 10 jaar) kunnen verblijven voordat ze zich verpoppen tot volwassen kever. De cyclus van ei tot volwassen kever is daarmee aanzienlijk langer dan bij de gewone houtwormkever, en is sterk afhankelijk van temperatuur, luchtvochtigheid en de aanwezigheid van schimmel.
Zachte houtwormkever	Voorjaar tot nazomer	Volwassen kevers leggen hun eitjes in spleten, naden of in oud, reeds aangetast hout. Eitjes worden vooral gelegd wanneer de temperatuur en luchtvochtigheid gunstig zijn. Meestal 1 tot 2 jaar, afhankelijk van temperatuur en vochtigheid. Larven boren zich diep in het hout en veroorzaken fijne boorgangen en boormeel. De schade is doorgaans minder grof dan bij de grote houtwormkever; uitvliegopeningen zijn klein en rond.
Huisboktor	Zomer (juni tot augustus)	Volwassen boktorren leggen hun eitjes vooral in spleten en naden van zacht naaldhout, vooral bij hogere temperaturen. Een vrouwtje kan tot wel 200 eitjes leggen. 5 tot 10 jaar, afhankelijk van temperatuur, luchtvochtigheid en houtsoort
Termieten	Zomer tot vroege herfst	Voortplanting gebeurt vaak tijdens warme, vochtige periodes, waarbij zwermvluchten plaatsvinden rond zonsondergang.

Mobility & Built Environment

Molengraaffsingel 8
2629 JD Delft
www.tno.nl