

### Diversiteit

Er zijn 458 soorten beschreven en er worden zo'n 2000 soorten verwacht (FOOTTIT & ADLER 2009, CHAPMAN 2009). De groep komt van nature niet in Noordwest-Europa voor. Uit Nederland is slechts één, exotische, soort bekend: *Di-radius intricatus*. Er zijn 13 soorten Embioptera die zich uitbreiden via transport door de mens en mogelijk in ons land terecht kunnen komen (ROSS 2000).

### Voorkomen

De enige Nederlandse vondsten stammen uit een kas in Ede (GE) waar een populatie heeft standgehouden van 1966 tot 1978. De dieren waren zeer waarschijnlijk geïmporteerd uit Suriname (COBBEN 1978, ROSS 2000).

### Determinatie

ROSS 1966, 2000, FONTANA ET AL. 2002

Animalia ► Arthropoda (fyllum) ► Pancrustacea (subfyllum) ► Hexapoda (klasse) ► Insecta (subklasse) ► Blattodea (orde)

## BLATTODEA - KAKKERLAKKEN

WIJNAND R.B. HEITMANS

NEDERLAND 10 gevestigd (waarvan 6 exoten)

WERELD ca. 7430 beschreven

Afgeplatte insecten (3-90 mm) met min of meer verharde voorvleugels met onderstandige kop en lange, draadvormige voelspriet en een paar korte, gesegmenteerde aanhangsels (cerci) aan het achterlijf. Een enkele of een paar styli is vaak zichtbaar bij nimfen en volwassen mannetjes. Termieten (Isoptera) worden tegenwoordig beschouwd als een sterk gespecialiseerde familie van sociaal levende kakkerlakken (INWARD ET AL. 2007). De kakkerlakken zonder de termieten vormen een parafyletische groep, ook wel aangeduid als Blattaria. Alle Europese kakkerlakken zijn terrestrisch.

### Cyclus

De meeste kakkerlakken planten zich geslachtelijk voort. Na de paring produceert het vrouwtje een aantal legsels in eipakketten. Een aantal soorten bevestigt de pakketten aan een substraat of begraaft ze in een ondiepe kuil in de bodem. Bij kakkerlakken heeft een evolutie plaatsgevonden in een richting van ovoviviparie waarbij de eipakketten aan het lichaam verankerd blijven of worden opgenomen in een inwendige broedzak totdat de jongen uitkomen. Viviparie zonder de vorming van een eipakket komt slechts voor bij één soort. Fecunditeit is laag bij alle inheemse kakkerlakken (twee eipakketten met ca. 32 nakomelingen) tot matig hoog (ca. 25 eipakketten met ongeveer 300 nakomelingen) bij bijvoorbeeld *Periplaneta*-soorten. In gematigde zones zijn kakkerlakken semivoltien of univoltien. In Europa overwinteren de semivoltiene soorten het eerste jaar als ei (binnen een pakket) en het tweede jaar als oudere nimf (*Ectobius*). Univoltiene soorten overwinteren vaak als nimf, maar in Europa zijn er ook die, bij uitzondering, altijd als ei overwinteren, zoals de heidekakkerlak *Capraiellus panzeri*. Veel soorten hebben 5-6 nimfale ontwikkelingsstadia, maar vooral bij grotere, tropische soorten (bijvoorbeeld de Amerikaanse kakkerlak *Periplaneta americana*) kunnen er 11 tot soms wel 13 nimfstadia zijn (zie verder BELL ET AL. 2007).

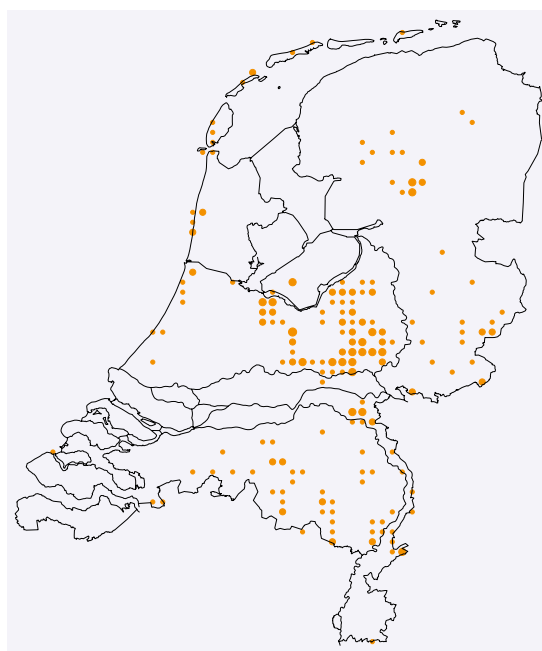
### Ecologie

De meeste kakkerlakken zijn nachtactief. Het zijn over het algemeen geen voedspecialisten en ze eten van divers organisch materiaal van plantaardige oorsprong, mits het niet is aangetast door schimmels. Daarnaast is de behoefte aan suikers (bijvoorbeeld luizenhoning) vrij groot. Sommige soorten eten (exclusief) houtstof (cellulose) dat met behulp van micro-organismen, protisten en/of bacteriën wordt verteerd. De ingeburgerde exotische kakkerlakken leven van vers afval (etensresten), soms eten ze geheel vegetarisch.



Sommige exoten kunnen een onaangename geur verspreiden, en bij grote dichtheden voor een besmettingsgevaar in voedingswaren zorgen (*Blattella germanica*) en vraat- en materiaalschade toebrengen aan planten, wortels, bloemen,

▲ Boskakkerlak  
*Ectobius sylvestris*



▲ Aantal waargenomen soorten kakkerlakken per 5x5 km tot en met 2009. Kwadratisch geschaald; grootste stip: vier soorten.  
Bron: EIS-Nederland.

stoffen, behang, papier, etc. (*Periplaneta* en *Pycnoscelus*). De plek waar kakkerlakken zich overdag verborgen houden kan worden bevuild met uitwerpselen en exuvia. Dergelijke plekken vormen allergenenbronnen waarvoor de mens een allergie kan ontwikkelen. Kakkerlakken worden (in afnemende mate) gebruikt als modelproefdier in onderzoekslaboratoria. Daarnaast worden sommige soorten als voedseldieren gekweekt voor terrariumdieren en kooi- en volièrevogels.

#### Diversiteit

Wereldwijd zijn ongeveer 7430 soorten beschreven, waarvan 4560 kakkerlakken ('Blattaria') (BECCALONI 2009) en 2873 soorten termieten (CONSTANTINO 2010) terwijl er circa 8000 soorten kakkerlakken te verwachten zijn (Ph. Grandcolas pers. med.). In Nederland komen tien gevestigde soorten voor, waaronder zes exoten (W.R.B. Heitmans pers. obs.). Bovendien worden nieuwe exoten met enige regelmaat ingevoerd met containers of andersoortige transporten. Deze hebben zich echter nergens in Nederland gevestigd. Daarnaast worden soms onbekende, zeer lastig te identificeren, tropische soorten gevonden in plantenkassen, die zijn meegekomen met plantmateriaal. Meestal verdwijnen deze spontaan na verloop van tijd.

#### Voorkomen

De niet-exotische kakkerlakken komen uitsluitend voor op de hoger gelegen zandgronden, doorgaans boven 5 m +NAP

(CILIBERTI ET AL. 2009, HEITMANS 2000, 2009, HEITMANS & BOER 2005). Afhankelijk van de geo(morfo)logische ontstaansgeschiedenis van de ondergrond sluiten een of twee soorten vaak het voorkomen van de andere twee of drie uit. Op slechts twee plaatsen zijn alle vier soorten binnen één kilometerhok aangetroffen: in de Kennemerduinen (NH) en in het Rijk van Nijmegen (GE). De boskakkerlak *Ectobius sylvestris* is verreweg de algemeenste kakkerlak; er kunnen soms tegen de 100 exemplaren op 20 m<sup>2</sup> worden aangetroffen. De drie andere niet-exotische soorten komen gewoonlijk in veel lagere dichtheden voor. De niet-exotische kakkerlakken zijn extreem gevoelig voor urbanisatie, stikstofdepositie en andere agro-industriële aantasting van hun leefmilieu. De exotische soorten komen voor in verwarmde gebouwen. De sterk aggregerende Duitse kakkerlak *Blattella germanica* (afkomstig uit tropisch Azië) kan in zeer hoge dichtheden van honderden individuen in één appartement worden aangetroffen, mits er voortdurend een groot voedselaanbod is. Een bij voorkeur niet-aggregerende soort, zoals de bruinbandkakkerlak *Supella longipalpa*, streeft juist naar een relatief lage dichtheid door de voortplantingssnelheid af te remmen en zich zo veel mogelijk te verspreiden.

#### Determinatie

RAMME 1923, HARZ & KALTENBACH 1976, KRUSEMAN 1979.

Animalia ► Arthropoda (fylum) ► Pancrustacea (subfylum) ► Hexapoda (klasse) ► Insecta (subklasse) ► Plecoptera (orde)

#### PLECOPTERA - STEENVLIEGEN

BRAM KOESE

NEDERLAND 27 gevestigd  
WERELD 3497 beschreven

Insecten met vliezige vleugels die plat over het achterlijf gevouwen worden. De orde kan onderverdeeld worden in twee subgroepen: de carnivore roofsteenvliegen (Systemognatha) en de herbivore algsteenvliegen (Euholognatha). Het achterlijf is vaak voorzien van twee staartdraden. De larven zijn aquatisch. De imago's vliegen, maar blijven vaak in de buurt van water.

ring plaatsvindt. De eieren worden in het water afgezet. De larven hebben een variabele hoeveelheid vervellingen binnen een tijdbestek van één tot meerdere jaren. Onder koude omstandigheden kunnen eieren in diapauze gaan, waardoor de levensduur aanzienlijk (met jaren) verlengd kan worden. Volwassen steenvliegen leven gewoonlijk minder dan twee maanden.

▼  
*Nemoura marginata*

►►  
Larve van *Perlodes microcephalus*

#### Cyclus

Mannetjes gebruiken soortspecifieke kloppsignalen (roffels met achterpoot) voor contact met vrouwtjes, waarna de pa-

#### Ecologie

Roofsteenvliegen voeden zich als larve met allerlei ongewervelden, terwijl de volwassen dieren geen voedsel tot zich

