

Bioveiligheidsrichtlijnen voor activiteiten met arthropoden

Dit document is bedoeld als leidraad voor bioveiligheidsverantwoordelijken/-coördinatoren en gebruikers en om informatie te verstrekken over de correcte toepassing van inperkingscriteria en andere beschermingsmaatregelen voor activiteiten met arthropoden.

Dit document wordt ook gebruikt door de Dienst Bioveiligheid en Biotechnologie om advies te geven aan de bevoegde overheden over het ingeperkt gebruik van genetisch gemodificeerde en/of pathogene organismen.

Dit document kan worden gewijzigd in functie van de opgedane ervaring en eventuele opmerkingen van gebruikers. Opmerkingen kunnen naar het volgende adres worden gestuurd: contained.use@sciensano.be

Inhoud

- [Inleiding](#)
- [Beoordeling en beheer van het risico van activiteiten van ingeperkt gebruik met arthropoden](#)
- [Specifieke maatregelen voor activiteiten van ingeperkt gebruik met arthropoden](#)
 - [Laboratoria](#)
 - [Animalaria](#)
 - [Serres en kweekkamers](#)
- [Dankwoord](#)
- [Referenties](#)

Inleiding

In België vallen activiteiten met arthropoden (*Arthropoda* of geleedpotigen) in laboratoria, animalaria of serres onder de regionale wetgeving over ingeperkt gebruik van genetisch gemodificeerde organismen (GGO's) en/of pathogene organismen, indien deze activiteiten gebruik maken van arthropoden die genetisch gemodificeerd zijn, die een quarantaine-status hebben, of die drager zijn van al dan niet genetisch gemodificeerde pathogenen [1]. Daarom moeten voor het houden, kweken of manipuleren van deze arthropoden de gepaste inperkingsmaatregelen, werkpraktijken en praktijken voor afvalbeheer nageleefd worden, afhankelijk van het risiconiveau van de activiteit. Deze maatregelen hebben als doel het vrijkomen van deze dieren in het leefmilieu te vermijden, daar ze een risico kunnen vormen voor de gezondheid van mensen, dieren en/of planten, voor het leefmilieu, of een economische impact kunnen hebben.

Gezien de bijzondere eigenschappen van arthropoden, zoals hun afmeting of hun wijze van voortbewegen (of ze al dan niet kunnen vliegen, zwemmen, klimmen, springen, enz.) en hun verschillende gedaantes tijdens de levenscyclus (ei, larf, nimf, enz.), heeft deze richtlijn als doel de gebruikers verdere details en praktische informatie te verschaffen voor de implementatie van de correcte inperkingsmaatregelen. Dit is afhankelijk van het risiconiveau van de activiteit, binnen het kader van de regionale regelgeving inzake ingeperkt gebruik. Dit document werd samengesteld op basis van bestaande richtlijnen [2-7], de ervaring opgedaan in de beoordeling en het beheer van risico's bij activiteiten van ingeperkt gebruik die door Belgische gebruikers aan de SBB gemeld werden, en de bijdrage van experts in dit domein. Tot nu toe (2023) betreffen activiteiten met arthropoden hoofdzakelijk muggen, bijen, motten, vliegen of vlooiën, alsook spinachtigen (Arachnida) zoals mijten en teken. Bij gebruik van andere soorten arthropoden, is het aangeraden om na te gaan of de voorgestelde inperkingsmaatregelen relevant zijn.

Beoordeling en beheer van het risico van activiteiten van ingeperkt gebruik met arthropoden

Bij de kennisgeving van een activiteit van ingeperkt gebruik met arthropoden, is een gedetailleerde risicobeoordeling van de activiteit vereist. Hieronder staan enkele elementen die hierbij beschouwd moeten worden:

- Genetisch gemodificeerde (GG) arthropoden

De risicobeoordeling van GG arthropoden identificeert de potentiële risico's verbonden aan de genetische modificatie, ten gevolge van gewijzigde eigenschappen van het resulterend organisme (ten opzichte van het niet-GG organisme) die een invloed kunnen hebben op de gezondheid van mensen, dieren, planten, zoals:

- de mogelijkheid om de genetische modificatie door te geven aan een seksuele partner of gastheer;
- een verhoogde nood aan bloed voor voedingstoffen;
- een verlaagde gevoeligheid voor bestrijdingsmiddelen;
- een wijziging in levenscyclus, levensduur, levensvatbaarheid, vruchtbaarheid, geslachtsverhouding van de nakomelingen;
- een gewijzigde allergeniciteit of toxiciteit;
- in geval van arthropoden die ziektes overbrengen, een toegenomen capaciteit voor het overdragen van ziektes, of het verkrijgen van de mogelijkheid tot overbrengen van bijkomende pathogenen.

- Vectoren van pathogenen

Zowel in het wild als in een labo-omgeving, kunnen arthropoden ziektes overbrengen door als vector te fungeren van pathogene of quarantaine micro-organismen, of van genetisch gemodificeerde micro-organismen. Indien er aan het dier zelf geen risico verbonden is, moet de risicobeoordeling zich toelagen op de risico's verbonden aan deze micro-organismen, voor de gezondheid van mensen en

dieren en voor het leefmilieu. Hierbij moet rekening gehouden worden met de ernst van de veroorzaakte ziekte, de beschikbaarheid van een behandeling of profylaxe, en de economische gevolgen ten gevolge van besmetting van vee of teelten. In België bestaan er referentielijsten met de risicoklassen van pathogenen voor mensen, dieren en planten.

Naast het risico eigen aan het overgedragen pathogeen, moet ook de invloed van de arthropode in de overdracht en verspreiding van het pathogeen naar mensen, dieren en planten in acht worden genomen, meer bepaald:

- de diversiteit aan gastheren van de arthropode, en hun lokale prevalentie (dieren of planten);
- diens overlevingskans, persistentie en voortplanting buiten inperking, in de lokale omgeving;
- diens potentiële besmettelijkheid met andere pathogene micro-organismen voor mensen, dieren of planten.

- Quarantaine arthropoden

Quarantaineorganismen vormen een bijzondere groep met bijzondere inperkingsmaatregelen. Ze worden gedefinieerd in de Verordening (EU) 2016/2031 [8] als plaagorganismen die schadelijk zijn voor planten of plantaardige producten, en waar “het binnenkomen, het vestigen en het verspreiden van het plaagorganisme onaanvaardbare economische, sociale of milieugevolgen zouden hebben voor het gebied”. De Europese Commissie heeft verschillende lijsten van quarantaineorganismen, inclusief quarantaine arthropoden [9]. In België is de implementatie van Verordening (EU) 2016/2031 de bevoegdheid van het Federaal Agentschap voor de veiligheid van de voedselketen (FAVV) [10]. Daar de lijst van het FAVV niet altijd de laatste wijzigingen weerspiegelt, is het aangeraden om tijdens de risicobeoordeling de lijsten van EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) te raadplegen [11]. De manipulatie van quarantaine arthropoden in België vereist een goedkeuring van zowel het FAVV als van de regionale overheid bevoegd voor het ingeperkt gebruik.

Inperkingsniveaus

De regionale besluiten inzake ingeperkt gebruik van genetisch gemodificeerde organismen en/of pathogenen voorzien verschillende inperkingsniveaus voor laboratoria (L), animalaria (A) en serres (G), overeenkomend met het risiconiveau van de activiteit van ingeperkt gebruik. Bij ingeperkt gebruik van arthropoden, dienen de inperkingsniveaus als volgt toegepast te worden:

- Niveau 1 voor activiteiten zonder of met een verwaarloosbaar risico voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu. Hiertoe behoren activiteiten met GG arthropoden of al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met niet-pathogene GGM's.
- Niveau 2 voor activiteiten die een risico vormen voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu met al dan niet GG arthropoden die geïnoculeerd zijn met een pathogene, al dan niet GG micro-organisme van minimaal biologische risicoklasse 2.
- Niveau 2-Q voor activiteiten met quarantaine arthropoden of al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met quarantaine organismen.
- Niveau 3 voor activiteiten met een hoog risico voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu, met al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met een pathogeen al dan niet GG micro-organisme van minimaal biologische risicoklasse 3.

Het is belangrijk te noteren dat de bepaling van het inperkingsniveau voor iedere activiteit van ingeperkt gebruik opnieuw uitgevoerd moet worden, geval per geval, daar bv. eigenschappen van een activiteit een ander inperkingsniveau kunnen verantwoorden, dan wat algemeen hierboven wordt aangegeven.

Specifieke maatregelen voor activiteiten van ingeperkt gebruik met arthropoden

De inperkingsmaatregelen die beschreven zijn in de regionale besluiten inzake ingeperkt gebruik, vormen een algemeen kader voor de vereiste inperking voor de bescherming van de menselijke gezondheid en het leefmilieu tegen de eventuele risico's die voortvloeien uit activiteiten van ingeperkt gebruik met GGO's en/of pathogenen. Gezien de eigenschappen van arthropoden, is het nodig om sommige inperkingsmaatregelen te treffen op niveau van ontwerp en technische eigenschappen van de betrokken lokalen, veiligheidsuitrusting en werkpraktijken, met inbegrip van afvalbeheer. De nadruk ligt op het vermijden van de ontsnapping van de arthropoden uit de ingeperkte zone, daar dit een belangrijk risico is bij het gebruik van deze organismen. De tabellen hieronder geven de verschillende inperkingsmaatregelen behorend bij de verschillende risiconiveaus van activiteiten in laboratoria (L), animalaria (A) of serres (G), wanneer arthropoden gehuisvest worden in combinatie met plantenteelt. De maatregel wordt vergezeld van een nota die de functie van de maatregel duidt, en soms van praktische voorbeelden in de context van een activiteit met arthropoden.

De inperkingsmaatregelen en technische karakteristieken worden in onderstaande tabellen gepresenteerd zoals in de regionale besluiten inzake ingeperkt gebruik. De volgende termen komen aan bod:

- "Niet vereist": een maatregel die niet verplicht is.
- "Optioneel": geval per geval toe te passen in functie van de risicoanalyse.
- "Aanbevolen": toe te passen als algemene regel, tenzij de veiligheid van de menselijke gezondheid en het leefmilieu er niet door gecompromitteerd wordt.
- "Vereist": een maatregel die verplicht is. Alternatieve maatregelen, die een equivalente doeltreffendheid waarborgen, mogen door de gebruiker voorgesteld worden.

Het is belangrijk te vermelden dat de karakteristieken en nota's in de tabellen hieronder in algemene termen geformuleerd zijn, en niet alle specifieke gevallen kunnen dekken. Zoals vermeld in de regionale besluiten inzake ingeperkt gebruik, kunnen ze niet uitsluiten dat er, na gemeenschappelijk overleg met de SBB, alternatieve maatregelen worden genomen die ten minste een equivalente doeltreffendheid waarborgen. In bepaalde gevallen mogen de gebruikers, met het akkoord van de bevoegde overheid en de SBB, een bepaalde maatregel van een bepaald inperkingsniveau niet toepassen of bepaalde maatregelen afkomstig van twee verschillende inperkingsniveaus met elkaar combineren.

De toepassing van inperkingsmaatregelen of een geheel aan maatregelen geschikt voor het gebruik van arthropoden moet tevens rekening houden met de eigenschappen van deze dieren (bv. vorstweerstand, verplaatsingswijze, voedingspatroon, temperatuur, ...). Deze kunnen veranderen in functie van de levenscyclus, waardoor verschillende maatregelen nodig kunnen zijn tijdens verschillende levensstadia. Een grondige kennis van de gebruikte arthropoden is daarom essentieel om, geval per geval, de vereiste inperkingsmaatregelen toe te passen.

Laboratoria (L) voor gebruik van arthropoden

Nota's:

De inperkingsniveaus voor laboratoria worden als volgt gedefinieerd:

L1 voor activiteiten van inperkingsniveau 1 met genetisch gemodificeerde (GG) arthropoden of al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met niet-pathogene GG micro-organismen.

L2 voor activiteiten van inperkingsniveau 2 met arthropoden die genetisch gemodificeerd zijn, en/of die geïnoculeerd zijn met een pathogene, al dan niet GG micro-organisme van minimaal biologische risicoklasse 2.

L2-Q voor activiteiten van inperkingsniveau 2 met quarantaine (Q) arthropoden of met al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met Q organismen.

L3 voor activiteiten van inperkingsniveau 3 met al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met een pathogene al dan niet GG micro-organisme van minimaal biologische risicoklasse 3.

Inrichting en technische karakteristieken

Maatregelen		L1	L2	L2-Q	L3
1.	Het lab is gescheiden van andere werkzones	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Vereist
2.	Toegang via sas	Niet vereist	Optioneel *	Optioneel *	Vereist

Het gebruik van een sas is altijd nuttig in het kader van activiteiten met arthropoden, ongeacht het inperkingsniveau. Een sas met gekoppelde vergrendeling van beide deuren is vereist in een L3.

* In L2-Q is een sas vereist bij gebruik van vliegende Q arthropoden of van vliegende arthropoden geïnoculeerd met Q organismen.

* Hoewel toegang via een sas niet vereist is in een L2, is deze wel aanbevolen bij gebruik van vliegende arthropoden of van arthropoden geïnoculeerd met pathogenen van biologische risicoklasse 3.

Aparte sassen voor personeel en voor materiaal kunnen nodig zijn, afhankelijk van de risicobeoordeling.

Nota :
Een sas heeft volgende voordelen bij gebruik van arthropoden:

- Het is een fysieke barrière voor ontsnapte dieren. Daarnaast kunnen ook vallen geplaatst worden om ontsnappingen tegen te gaan;
- Het laat werknemers toe om, voor ze de inperking verlaten, te controleren of er geen arthropoden aan hun kleren of persoonlijke beschermingsmiddelen hangen. Het plaatsen van spiegels kan hierbij nuttig zijn (bij gebruik van arthropoden die voldoende groot zijn);
- Bij gebruik van koudegevoelige arthropoden, kan de sas constant of tijdelijk op een temperatuur gehouden worden waarbij de arthropoden niet kunnen overleven.

overleven, en vooral in geval van verdachte of bevestigde ontsnapping. Daarnaast kunnen ook de naburige gangen gekoeld worden.

- *Een alternatief voor een permanente sas is de afbakening van een zone aan de ingang van het labo met insectenschermen (indien voldoende ruimte).*

3.	Vergrendelbare toegangsdeur	Niet vereist	Vereist	Vereist	Vereist
4.	Zelfsluitende toegangsdeur(en)	Niet vereist	Optioneel	Optioneel	Vereist
De toegangsdeuren tot het laboratorium zijn zelfsluitend wanneer ze toegang geven tot een publieke zone. Hierdoor vermindert ook het risico op ontsnapping. De deuren moeten snel sluiten.					
5.	Vaste ramen	Niet vereist	Niet vereist, maar moeten gesloten zijn tijdens de proefneming	Vereist *	Vereist
Ramen die open kunnen, worden met een insectenscherm uitgerust, afhankelijk van de risicobeoordeling (L1, L2). De afmeting van de mazen is afhankelijk van de gebruikte arthropoden en de schermen moeten voldoende weerstand bieden tegen luchtstromen.					
* De regionale besluiten inzake ingeperkt gebruik bepalen dat bij inperkingsniveau L2-Q de ramen gesloten moeten zijn tijdens de proefneming. Maar in het geval van activiteiten van ingeperkt gebruik met Q arthropoden of arthropoden geïnoculeerd met Q organismen, moeten de ramen vast zijn.					
6.	Luchtdicht lokaal dat decontaminatie met een gas mogelijk maakt	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Vereist
7.	Meubelen zijn dusdanig ontworpen dat een controleprogramma voor insecten en knaagdieren vergemakkelijkt wordt	Niet vereist	Aanbevolen	Aanbevolen	Vereist
Deze maatregel laat niet enkel de controle toe van insecten en knaagdieren in het labo, maar ook controle bij het ontsnappen van arthropoden. Het aantal meubelen is zoveel mogelijk beperkt, aanwezige meubelen hebben een kleur die de visuele opsporing van arthropoden vergemakkelijkt. Het materiaal, zoals kasten, incubatoren, koel- en vrieskasten zijn gemakkelijk te verplaatsen voor controle op aanwezigheid van arthropoden en voor onderhoud.					
8.	Kijkvenster of gelijkwaardig systeem dat toelaat te zien wie zich in het lokaal bevindt	Niet vereist	Optioneel	Optioneel	Aanbevolen
Een kijkvenster of een gelijkwaardig systeem (bv. een camera) laat toe na te gaan wie zich in het lokaal bevindt en biedt een algemene evaluatie van de situatie in het labo. Dit is vereist indien er een risico is op incidenten bij het openen van de deur.					

Aandachtspunt:

- *Indien de lichtcyclus belangrijk is voor de arthropoden aanwezig in het labo, kunnen gordijnen of schermen voorzien worden aan de vensters. Deze kunnen ook nuttig zijn om minder vliegende arthropoden aan te trekken.*

9.	Was- en ontsmettingsvoorzieningen voor het personeel	Vereist (wasbakken)	Vereist (wasbakken)	Vereist (wasbakken)	Vereist (wasbakken in de sas of nabij de uitgang)
<p>In L2-Q en L3 moet de afvoer van wasbak en douche, afvoer in de vloer, ... afgeschermd zijn met een netje om ontsnapping van arthropoden tegen te gaan. De afvoer van de wasbak moet afgedekt zijn met een aangepaste filter of gelijkaardig, om ontsnapping van eieren of larven tegen te gaan. Indien aangewezen door de risicobeoordeling en in laatste instantie (in geval van accidentele ontsnapping), worden aangepaste insecticiden of pesticiden in de sifons en waterputten gegoten.</p>					
10.	Wasbakken met niet-manuele bediening	Niet vereist	Optioneel	Aanbevolen	Vereist
11.	Kapstokken of kleedkamer voor beschermende kleding In de sas indien aanwezig	Aanbevolen	Vereist	Vereist	Vereist
12.	Toevoerbuizen voor vloeistoffen voorzien van een terugvloeibeveiliging	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
13.	Oppervlakken bestand tegen zuren, basen, organische oplosmiddelen en ontsmettingsmiddelen, waterondoor-dringbaar en gemakkelijk schoon te maken Bijkomend: <ul style="list-style-type: none"> - Bestand tegen insecticiden/pesticiden - Lichtgekleurd - Glad en naadloos 	Vereist voor werktafels Vereist Vereist Niet vereist	Vereist voor werktafels Vereist Vereist Niet vereist	Vereist voor werktafels Vereist Vereist Vereist	Vereist voor werktafels en vloer Vereist Vereist Vereist

De oppervlakken van de werktafels, meubels, vloer, plafond, enz. hebben een aangepaste kleur om de visuele detectie van arthropoden te vergemakkelijken. In L3 en L2-Q zijn de oppervlakken glad en naadloos, daar sommige arthropoden in groeven en spleten kunnen schuilen.

14.	Autonoom elektrisch systeem bij defect	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Vereist
15.	Brandalarmstelsel	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Vereist
16.	Interfoon, telefoon of elk ander systeem waarmee communicatie buiten de inperkingszone mogelijk is	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel	Vereist
17 – 18	<u>Ventilatie</u> Luchttoevoer- en luchtafvoersysteem gescheiden van de aangrenzende lokalen	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
19.	Luchttoevoer- en luchtafvoersysteem onderling verbonden om accidentele overdruk te vermijden	Niet vereist	Niet vereist	Vereist	Vereist
20.	Luchttoevoer- en luchtafvoersysteem afsluitbaar d.m.v. kleppen	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel	Vereist
21.	Onderdruk in de gecontroleerde zone ten opzichte van de druk in de omliggende zones	Niet vereist	Niet vereist	Vereist in de manipulatiekamer (vb. MVK)	Vereist (met controle en alarmsystemen)
22.	HEPA-filtratie van de lucht	Niet vereist	Niet vereist	Vereist in de manipulatiekamer bij de afvoer	Vereist bij de afvoer
23.	Systeem dat toelaat filters te vervangen en daarbij besmetting te vermijden	NVT	NVT	Vereist	Vereist
24.	HEPA-gefilterde lucht mag opnieuw in omloop gebracht worden	NVT	NVT	Optioneel	Optioneel

25.	Specifieke maatregelen om dusdanig te ventileren dat daardoor de luchtbesmetting tot een minimum herleid wordt	Optioneel	Optioneel	Aanbevolen	Vereist																									
<p><u>Bijkomende specifieke maatregelen</u> ter bestrijding van “hot spots” voor ontsnapping van arthropoden:</p> <p>Afgesloten of afgeschermd:</p> <table border="1" data-bbox="376 518 1825 730"> <tr> <td>roosters, gaten, sleutelgaten, enz.</td> <td>Niet vereist</td> <td>Optioneel</td> <td>Vereist</td> <td>Vereist</td> </tr> <tr> <td>luchttoevoer en -afvoer</td> <td>Niet vereist</td> <td>Optioneel</td> <td>Vereist</td> <td>Vereist</td> </tr> <tr> <td>buizen (drainage, wasbak,...)</td> <td>Niet vereist</td> <td>Optioneel</td> <td>Vereist</td> <td>Vereist</td> </tr> <tr> <td>elektrische installatie (lichtschakelaars, stopcontacten,...)</td> <td>Niet vereist</td> <td>Optioneel</td> <td>Vereist</td> <td>Vereist</td> </tr> <tr> <td>Laag plafond</td> <td>Niet vereist</td> <td>Optioneel</td> <td>Vereist</td> <td>Vereist</td> </tr> </table> <p>Om ontsnappingen te vermijden in een L2-Q en L3, en in een L2 indien aangewezen na risicobeoordeling (bv. arthropoden geïnoculeerd met een pathogeen van risicoklasse 3), moeten alle “hot spots” voor ontsnapping van arthropoden (roosters, gaten, openingen) afgesloten of afgeschermd worden. De afmeting van de mazen is afhankelijk van de gebruikte arthropoden en de afscherming moet voldoende weerstand bieden tegen luchtstromen. De toegangsdeur sluit nauw aan en wanneer deze gesloten is, zijn alle mogelijke openingen afgedekt met bv. magnetische dichtingsstrips, tochtborstels of gelijkaardig. Sleutelgaten worden waar mogelijk vermeden of afgedicht. Luchttoevoer- en luchtafvoersystemen, alle buizen (incl. in de groeikamer, wasbak) en elektrische bekabeling zijn afgesloten. Plafondlampen zijn vlak in het plafond, indien mogelijk langs de bovenkant toegankelijk zonder doorbreking van de inperking.</p> <p>Een laag plafond maakt de detectie en het vangen van arthropoden gemakkelijker. Gevangen arthropoden moeten geïnactiveerd worden volgens de gangbare regels voor het infectieus afvalbeheer.</p> <p>Aandachtspunten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Het lokaal moet regelmatig grondig geïnspecteerd worden (muren, schermen, dichtingen, lampen). Het is ook aanbevolen om wekelijks of dagelijks de “hot spots” voor ontsnappingen te controleren. De frequentie hiervan moet geval per geval bepaald worden. Vervanging of herstelling moet voorzien worden indien nodig.</i> - <i>Deze maatregelen verhinderen ook dat andere, ongewenste dieren de ruimte binnenkomen.</i> 						roosters, gaten, sleutelgaten, enz.	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist	luchttoevoer en -afvoer	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist	buizen (drainage, wasbak,...)	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist	elektrische installatie (lichtschakelaars, stopcontacten,...)	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist	Laag plafond	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist
roosters, gaten, sleutelgaten, enz.	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist																										
luchttoevoer en -afvoer	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist																										
buizen (drainage, wasbak,...)	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist																										
elektrische installatie (lichtschakelaars, stopcontacten,...)	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist																										
Laag plafond	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist																										

Veiligheidsuitrusting

Maatregelen		L1	L2	L2-Q	L3
26.	Microbiologische veiligheidskast	Niet vereist	Optioneel	Optioneel	Vereist
<p>Het gebruik van een microbiologische veiligheidskast (MVK) is potentieel niet mogelijk met kleine arthropoden wegens de sterke luchtstroom binnen de kast. Deze blijft echter wel nuttig voor bv. de voorbereiding van het infectieuze materiaal waarmee de arthropoden geïnoculeerd worden. Indien een primaire inperking nodig is tijdens de inoculatie en manipulatie van de arthropoden, kan een handschoenkast (zonder laminaire luchtstroom) gebruikt worden, wat het risico op contaminatie en ontsnapping beperkt. Een alternatief is immobilisatie door koude, anesthesie of mechanische middelen. Indien blootstelling niet uitgesloten kan worden of indien passende immobilisatie niet voorzien kan worden, is het gebruik van een MVK of een (HEPA-gefilterde) isolator vereist. Een handschoenkast met aangepaste afmeting kan binnen in een MVK gebruikt worden om de arthropoden tegen de luchtstromen van de MVK te beschermen. Een insecticide, pesticide of CO₂ gasfles wordt binnen de inperking voorzien in geval van nood.</p>					
27.	Autoclaaf	Op de site	In het gebouw	In het laboratorium of aangrenzende lokalen *	In het laboratorium of aangrenzende lokalen *
<p>* Met gevalideerde procedures die zonder gevaar de transfer van materiaal toelaten naar een autoclaaf die buiten het labo gelegen is, en een gelijkwaardig niveau van bescherming bieden.</p>					
28.	Doorgeefautoclaaf	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel
29.	Centrifuge <u>in het labo</u>	Niet vereist	Niet vereist indien lekvrije buizen	Niet vereist indien lekvrije buizen	Vereist
30.	Vacuümgenerator voorzien van een HEPA-filter	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel	Aanbevolen
<u>Bijkomende veiligheidsuitrusting eigen aan het gebruik van arthropoden</u>					
Luchtgordijn aan de ingang van het labo		Niet vereist	Optioneel	Optioneel	Optioneel

Een luchtgordijn (of gelijkaardig) vormt een ondoordringbare barrière voor lichte of vliegende arthropoden [12].

Werkpraktijken en afvalbeheer

Maatregelen		L1	L2	L2-Q	L3
31.	Beperkte toegang Toegangscontrole	Aanbevolen Niet vereist	Vereist Optioneel	Vereist Optioneel	Vereist Vereist
<p>In een L3 is toegangscontrole vereist (bv. elektronische toegangkaart voor opgeleid en toegelaten personeel). In een L2 en L2-Q kan dit vereist zijn indien een specifieke opleiding nodig is voor de manipulatie van arthropoden.</p>					
32.	Vermelding op de deur: a : Biorisicoteken b : coördinaten van de verantwoordelijke c : inperkingsniveau d : aard van het biologisch risico e : lijst van de toegelaten personen f : criteria voor toegang tot de inperkingszone	b, c	a, b, c, d*	a, b, c, d*	a, b, c, d, e, f
<p>* Het is aangeraden om de aard van het biologisch risico op de deur naar een L2 en L2-Q te vermelden gelet op de bijzondere eigenschappen van arthropoden.</p>					
33.	Laboratorium met eigen specifieke uitrusting Beperken van de verplaatsingen (materiaal, personeel en arthropoden)	Niet vereist Niet vereist	Niet vereist Minimaliseren	Niet vereist Minimaliseren	Vereist Minimaliseren
<p>Bij activiteiten met arthropoden is het aangeraden de verplaatsingen van materiaal, personeel en organismen zoveel mogelijk te minimaliseren door de activiteiten (beeldvorming, huisvesting, voeding, inoculatie, ...) in eenzelfde ruimte of zone uit te voeren. Hierop volgt dat deze ruimte of zone over een eigen uitrusting moet beschikken. Voor activiteiten in een L3 mag deze verplaatsing van materialen en organismen slechts in één richting gebeuren.</p>					
34 - 38	Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM): Labojas Ontsmetting van kleding vooraleer	Vereist Niet vereist	Vereist Niet vereist	Vereist Optioneel	Vereist Aanbevolen

	de inperkingszone verlaten Handschoenen Ademhalingsbescherming Gelaatsbescherming	Niet vereist Niet vereist Niet vereist	Optioneel Niet vereist Optioneel	Optioneel Niet vereist Niet vereist	Vereist Optioneel Optioneel
	PBM eigen aan de activiteit en/of ruimte	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist
<p>Het dragen van een labojas is verplicht in alle inperkingsniveaus. Bijkomende PBM worden gekozen rekening houdend met het risiconiveau van de activiteit, de wijze van overdracht van de pathogenen of GGM's waarmee de arthropoden geïnfecteerd zijn (prik, contact, inhalatie, ...) en de fysieke barrières die reeds aanwezig zijn.</p> <p>PBM kunnen de ontsnapping van arthropoden verhinderen door afscherming van haar, handen, bedekking van schoenen, enz. of door afscherming van mogelijke schuilplaatsen. Dit is ook de reden waarom in L2-Q en L3 inperkingsniveaus, de PBM eigen moeten zijn aan het labo.</p> <p>Het personeel heeft procedures ter beschikking, die de verwijdering en behandeling van de PBM beschrijven.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>De PBM zijn bij voorkeur in een kleur die aangepast is om de arthropoden gemakkelijk te detecteren.</i> - <i>Daar de PBM een mogelijke ontsnappingsroute kunnen bieden voor de arthropoden die zich erin kunnen verschuilen, moet in alle inperkingsniveaus behalve L1 een systematische controle van de PBM uitgevoerd worden bij hun verwijdering, met of zonder gebruik van spiegels, en bij voorkeur in de sas indien aanwezig.</i> - <i>In de sas (indien aanwezig) kan er een kleine stofzuiger aanwezig zijn voor de verwijdering van arthropoden van PBM of andere niet-bedekte delen. De gevangen arthropoden worden verwijderd als biologisch besmet afval.</i> - <i>Het is aangeraden de PBM te kiezen in functie van het vermijden van ontsnappingen van arthropoden, zoals labojassen zonder zakken, met ritssluiting, mouwen en broekspijpen die afgesloten kunnen worden aan de polsen en enkels, etc.</i> - <i>Bijkomend kan ook overwogen worden om de PBM bij -15°C (of lager afhankelijk van de koudebestendigheid van de arthropoden) te bewaren tot hergebruik.</i> - <i>In L3 en, afhankelijk van de risicobeoordeling in L2-Q, moeten labojassen gedecontamineerd worden bij het verlaten van de inperking.</i> 					
39.	Fysische inperking van levensvatbare micro-organismen en organismen (gesloten systeem)	Aanbevolen (enkele inperking)	Vereist (enkele inperking *)	Vereist (enkele inperking *)	Vereist (dubbele inperking)
<p>De primaire inperking voor de huisvesting van arthropoden hangt af van hun eigenschappen (vliegen, kruipen, springen, zwemmen, ...) en hun specifieke vereisten (voeding, licht, temperatuur, luchtvochtigheid, water, ...). Het moet sterk zijn voor gemakkelijke verwijdering en terugplaatsing van de arthropoden zonder ontsnappingsrisico.</p>					

* De striktheid van de inperking moet evenredig zijn met het risico (gevaar en blootstelling) voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu. In een L2 en L2-Q, afhankelijk van de risicobeoordeling, kan een fysieke inperking vereist zijn dat uit twee lagen bestaat, bv. bij gebruik van arthropoden geïnoculeerd met een pathogeen van risicoklasse 3 voor de mens, indien de controle op ontsnapte arthropoden door telling onmogelijk is vanwege hun te grote aantal.

Aandachtspunten:

- Wanneer insectengaas gebruikt wordt, moet het voldoende sterk zijn, met aangepaste afmeting van de mazen.
- Kooien worden regelmatig gecontroleerd op mogelijke beschadigingen.
- Indien een klimaat- of groeikamer als primaire inperking gebruikt wordt voor de huisvesting van arthropoden in het labo, is deze uitgerust met een glazen deur of een insectenscherm, voor visuele inspectie zonder het openen ervan. Een klimaat- of groeikamer kan afvalwater en infectieuze aerosols veroorzaken, die passend ingeperkt moeten worden (PBM, HEPA-gefilterde ventilatie, afvalbeheer, procedure voor decontaminatie, ...).
- Voor de verschillende ontwikkelingsstadia van de arthropoden kunnen verschillende soorten fysieke inperkingen nodig zijn.

40.	Vorming van aerosols en spatten	Minimaliseren	Minimaliseren	Minimaliseren	Beletten
41.	Specifieke maatregelen om vorming van aerosols en spatten tegen te gaan	Niet vereist	Aanbevolen	Aanbevolen	Vereist
42.	Mechanische pipettering	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
43.	Verboden te eten, drinken, roken, ...	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
44.	Beschikken over geschikte registers	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
45.	Toezicht op controlemaatregelen en veiligheidsuitrusting	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
46.	Nota voor gebruiksaanwijzing van doeltreffende ontsmettingsmiddelen en insecticiden/pesticiden	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
<i>Aandachtspunt:</i> <i>Het gebruik van insecticiden en pesticiden kan op lange termijn schadelijke gevolgen hebben, het is aangeraden om ze enkel als laatste redmiddel te gebruiken.</i>					
47.	Ontsmettingsmiddelen in de hevels	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
48 - 49	Opleiding van het personeel en geschreven procedures voor bioveiligheid	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist

	<ul style="list-style-type: none"> - Scheiding in tijd en ruimte van verschillende arthropoden - Verlaging van het risico op overdracht op mensen door beten of steken. 	Vereist NVT	Vereist Minimaliseren	Vereist NVT	Vereist Beletten
<p>- De scheiding van arthropoden (bv. om kruisbesmetting tussen geïnfecteerde en niet-geïnfecteerde arthropoden te voorkomen, of om vergissing tussen GG en niet-GG arthropoden te voorkomen) kan fysiek gebeuren, maar ook in de tijd. De fysieke opsplitsing van een zone kan verkregen worden door middel van schotten, gangen, sassen, ... Scheiding in tijd of ruimte veronderstelt een nauwkeurige overweging van de beste manier om materiaal en arthropoden van één ingeperkte zone naar een andere te verplaatsen, daar dit een risico op ontsnaptingen kan inhouden (zie SBB-document met aanbevelingen voor intern transport¹). Scheiding in tijd vereist ook extra aandacht voor afvalbeheer wanneer de ruimte wordt vrijgegeven voor activiteiten met andere arthropoden.</p> <p>- Bij gebruik van pathogenen voor de mens zijn volgende maatregelen aangeraden, om het risico op overdracht door beten, steken, enz. te beperken (L2) of te voorkomen (L3):</p> <ul style="list-style-type: none"> • verdoving van de arthropoden voor veiligere manipulatie; • vermijden van rechtstreeks contact door gebruik te maken van aangepaste inperkingsmaatregelen voor huisvesting, waardoor controle en manipulatie van de arthropoden mogelijk is zonder opening van de inperking (bv. transparante isolator met handschoenen); • tijdens manipulatie van de arthropoden, bedekken van blote huid met PBM bestand tegen beten, steken, enz; <p><i>Aandachtspunten:</i> <i>Wanneer het voederen van arthropoden inhoudt dat die levende planten of dieren moeten infesteren, moeten specifieke maatregelen genomen worden om ontsnaptingen te vermijden, afhankelijk van het risico van de activiteit. Na het voederen, moeten de dieren of planten onderzocht worden en indien nodig behandeld worden met een insecticide/pesticide ter verwijdering van achtergebleven arthropoden. Indien die planten en dieren in dezelfde zone als de arthropoden gehuisvest worden, moeten afdoende inperkingsmaatregelen genomen worden om te vermijden dat potentieel ontsnapte arthropoden er toegang krijgen.</i></p>					
50.	<p>Doeltreffende controle van vectoren (bv. om de aanwezigheid van insecten of knaagdieren op te sporen))</p> <ul style="list-style-type: none"> - lokmiddel/val: <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">In de ruimte</p> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">In de sas</p> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">In de gang</p>	<p>Niet vereist</p> <p>Niet vereist</p> <p>Niet vereist</p>	<p>Aanbevolen</p> <p>Vereist indien er een sas is</p> <p>Niet vereist</p>	<p>Aanbevolen</p> <p>Vereist</p> <p>Vereist</p>	<p>Vereist</p> <p>Vereist</p> <p>Vereist</p>

¹ https://www.bioveiligheid.be/sites/default/files/intern_transport_nl.pdf

In het kader van een activiteit met arthropoden, kunnen lokmiddelen en vallen ook preventief in het labo gebruikt worden waar de arthropoden gemanipuleerd of gehuisvest worden.

Het type en aantal lokmiddelen en vallen die routinematig gebruikt worden, is afhankelijk van de eigenschappen van de arthropoden (vliegen, kruipen, springen, ...), de eigenschappen van de ruimte (afmeting, licht, luchtvochtigheid, ...) en het risico voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu. Het is aanbevolen om een combinatie van verschillende vallen te gebruiken. Alle arthropoden die zo gevangen worden, dienen beschouwd te worden als biologisch besmet afval.

Enkele voorbeelden van vallen:

- ovitraps (broedplaats waarin muggeneieren gevangen worden)
- voetbad voor het personeel bij verlaten van de inperking, tegen vlooien
- oliekanaltjes rond een tekenkolonie
- waterbad waarin men de kooi van niet-vliegende arthropoden plaatst
- kleefplaten
- lichtval
- feromoonval, gifval
- elektrische insectenverdelger

Aandachtspunten:

- *Vallen met lokmiddelen worden best zo ver mogelijk van de uitgang geplaatst, om ontsnappingen te vermijden.*
- *Het gebruik van vallen laat toe een beeld te krijgen van de doeltreffendheid van de fysieke inperking en de getroffen maatregelen in de ruimte voor ingeperkt gebruik. Hierbij moet rekening gehouden worden met:*
 - *het aantal en soort val, alsook hun lokalisatie;*
 - *de frequentie van controle en vernieuwing van de vallen;*
 - *de drempelwaarde voor het ondernemen van acties ter verbetering van het resultaat.*

51.	Rondlopen van dieren	Verboden	Verboden	Verboden	Verboden
52.	Ingeval van manipulatie van zoöpathogenen, periode waarbinnen elk contact van het personeel met het (de) gastheerdier(en) moet vermeden worden	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen *
53 - 55	Afvalbeheer: Gevalideerde inactivering volgens een				

* deze periode is afhankelijk van het zoöpathogeen, en moet geval per geval bepaald worden.

<p>geschikte en gevalideerde methode van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - biologisch afval en/of biologische residu's voor verwijdering (arthropoden en pathogenen); - besmet materiaal voor het schoonmaken, hergebruiken of vernietigen; - effluenten van wasbakken en douches 	<p>Euthanasie en verbranding</p> <p>Vereist</p> <p>Niet vereist</p>	<p>Euthanasie en verbranding</p> <p>Vereist</p> <p>Niet vereist</p>	<p>Euthanasie en verbranding</p> <p>Vereist</p> <p>Optioneel</p>	<p>Euthanasie van de arthropoden en inactivatie ter plaatse van de pathogenen voorafgaand aan verbranding</p> <p>Vereist</p> <p>Optioneel</p>
<p>Het beheer van het afval van arthropoden moet zowel hun euthanasie als de inactivatie van het infecterende pathogeen of GGM omvatten. Afval van arthropoden moet altijd voor verbranding afgevoerd worden volgens de gangbare regels voor het infectieus afvalbeheer. Arthropoden moeten een voorafgaande en adequate chemische of fysische behandeling ondergaan (verhitten, bevriezen) om ze te doden voordat ze definitief worden afgevoerd. Deze voorbehandeling is nodig om arthropoden te immobiliseren en te voorkomen dat ze ontsnappen tijdens de inactivatie- en verwijderingsprocedures (bv. in afwachting van de autoclaaf, of uit de afvalcontainer). In het geval van biologisch besmette vloeistoffen (bv. effluenten van aquaria, van het bewateren van planten, water uit labo-uitrusting, uit luchtontvochtigers, ...) kan in eerste instantie tot filtratie overgegaan worden, ter vergemakkelijking van de inactivatie van gevaarlijke arthropoden.</p> <p>In L3 moet al het biologische afval, inclusief pathogenen, GGM's en geïnfecteerde arthropoden, ter plaatse worden geïnactiveerd voordat het definitief wordt afgevoerd door verbranding.</p> <p>Alle methoden voor euthanasie en inactivatie moeten specifiek gevalideerd worden voor elk type organisme.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Niet alle chemische of gasvormige ontsmettingsmiddelen voor inactivatie van pathogenen, zijn geschikt voor het afdoden van arthropoden. Een gevalideerde thermische inactivatie (bv. autoclaaf) garandeert de inactivatie van pathogenen en de vernietiging van arthropoden.</i> - <i>Indien de autoclaaf zich buiten de inperking bevindt, moet een procedure opgesteld worden voor het veilig vervoeren van afval.</i> - <i>Euthanasie door het vermalen is toegestaan voor GG arthropoden en Q arthropoden op voorwaarde dat zij niet besmet zijn met pathogene of met Q organismen.</i> 				
<p>Maatregelen in geval van nood Adequate insecticiden of pesticiden beschikbaar</p>	<p>Vereist</p>	<p>Vereist</p>	<p>Vereist</p>	<p>Vereist</p>

Procedures en noodmaatregelen moeten opgesteld worden, voor het beheer van incidenten en noodsituaties ten gevolge van het falen van de primaire of secundaire inperking (zoals een opening in de muur van de ruimte, het breken van een primaire inperking, HVAC, muggenschermen, ...) die kunnen leiden tot het ontsnappen van arthropoden. Een stofzuiger, vliegenmepper, CO₂ gasfles of - als laatste redmiddel - een insecticide moeten beschikbaar zijn om te verhinderen dat de arthropoden in de omgeving zouden ontsnappen.

Daar deze maatregelen niet noodzakelijk tot de inactivatie leiden van pathogene micro-organismen, moeten arthropoden die gevangen werden na ontsnapping verwijderd worden als biologisch besmet afval, volgens de gangbare regels voor afvalbeheer.

Aandachtspunten:

- *In geval van nood door een ontsnapping van een groot aantal arthropoden, kan het gebruik van een insecticide of een pesticide aangewezen zijn. Hierbij moet rekening gehouden worden met de mogelijke impact van de insecticide of pesticide op arthropoden die zich elders bevinden, omwille van de toxiciteit van de verdelger, of op de onbeschikbaarheid van de ruimte waarin het gebruikt werd, tot deze ruimte opnieuw vrijgegeven kan worden voor manipulaties met arthropoden.*
- *Het is aangeraden om regelmatig het soort ontsmettingsmiddel en insecticide/pesticide te veranderen, om de ontwikkeling van resistentie ertegen te voorkomen.*

Bijkomende maatregelen specifiek voor arthropoden

- Controle van het aantal arthropoden
- Werken in binoom

Niet vereist

Niet vereist

Vereist

Vereist

Niet vereist

Niet vereist

Optioneel

Optioneel

- Het tellen van het aantal arthropoden binnen eenzelfde primaire inperking is een efficiënte controlemethode, die vergemakkelijkt kan worden indien dit aantal beperkt is. Nauwkeurig tellen en bijhouden van dit aantal in iedere fase van de manipulatie is aangeraden, tot de uiteindelijke verwijdering van de arthropoden, om ieder verlies te detecteren. Indien het aantal niet meer correct is en de vermiste arthropode niet meteen gevangen kan worden, moeten noodprocedures geactiveerd worden voor het beperken van het biologisch risico veroorzaakt door de ontsnapping.

Indien de controle op ontsnappingen niet mogelijk is (bv. omdat het aantal arthropoden te groot is om te tellen), kunnen verscheidene fysieke barrières geplaatst worden tussen de arthropoden en de labo-ruimte, om ontsnapping onmogelijk te maken.

- Het werken in binoom is een samenwerking tussen twee opgeleide personen om delicate handelingen uit te voeren. Dit kan het risico van sommige handelingen verlagen dankzij rechtstreekse praktische ondersteuning of het snel verlenen van hulp in geval van nood.

Animalaria (A) of installaties gebruikt voor huisvesting en manipulatie van arthropoden

Nota's:

De criteria hieronder zijn van toepassing op de vereiste inperkingen voor de huisvesting en/of kweek van arthropoden in het kader van activiteiten van ingeperkt gebruik. De inperkingsniveaus worden als volgt gedefinieerd:

A1 voor activiteiten van inperkingsniveau 1 met genetisch gemodificeerde (GG) arthropoden of al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met niet-pathogene GG micro-organismen.

A2 voor activiteiten van inperkingsniveau 2 met arthropoden die GG zijn en/of die geïnoculeerd zijn met een pathogene, al dan niet GG micro-organisme van minimaal biologische risicoklasse 2.

A3 voor activiteiten van inperkingsniveau 3 met al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met een pathogene al dan niet GG micro-organisme van minimaal biologische risicoklasse 3.

De Regionale besluiten inzake ingeperkt gebruik van GGO's en/of pathogenen voorzien niet in inperkingsniveau A2-Q. Indien quarantaine (Q) arthropoden of arthropoden besmet met Q organismen gehuisvest worden in een specifiek lokaal, moet het inperkingsniveau van dit lokaal geval-per-geval bepaald worden, en is het minimaal A2.

Inrichting en technische karakteristieken

Maatregelen		A1	A2	A3
1.	Het animalarium is gescheiden van de andere werkzones	Niet vereist	Vereist	Vereist
2.	Toegang via sas	Niet vereist	Aanbevolen	Vereist
<p>Nota:</p> <p>Een sas heeft volgende voordelen bij gebruik van arthropoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Het is een fysieke barrière voor ontsnapte dieren. Daarnaast kunnen ook vallen geplaatst worden om ontsnappingen tegen te gaan; ▪ Het laat werknemers toe om, voor ze de inperking verlaten, te controleren of er geen arthropoden aan hun kleren of persoonlijke beschermingsmiddelen hangen. Het plaatsen van spiegels kan hierbij nuttig zijn (bij gebruik van arthropoden die voldoende groot zijn); ▪ Bij gebruik van koudegevoelige arthropoden, kan de sas constant of tijdelijk op een temperatuur gehouden worden waarbij de arthropoden niet kunnen overleven, en vooral in geval van verdachte of bevestigde ontsnapping. Daarnaast kunnen ook de naburige gangen gekoeld worden. ▪ Een alternatief voor een permanente sas is de afbakening van een zone aan de ingang van het animalarium met insectenschermen (indien voldoende ruimte). 				
3.	Vergrendelbare toegangsdeur(en)	Vereist	Vereist	Vereist

4.	Zelfsluitende toegangsdeur(en)	Niet vereist	Vereist	Vereist
Dit draagt ook bij tot het verhinderen van ontsnappingen. De zelfsluitende toegangsdeuren sluiten snel.				
5.	Vaste ramen	Niet vereist	Aanbevolen tijdens de proefneming*	Vereist
* Indien Q arthropoden of arthropoden geïnfecteerd met Q organismen in A2 gehuisvest worden, moeten de ramen vast zijn.				
In inperkingsniveaus A1 en A2 moeten ramen die open kunnen, uitgerust worden met een insectenscherm. De afmeting van de mazen is afhankelijk van de gebruikte arthropoden en de schermen moeten voldoende weerstand bieden tegen luchtstromen.				
6.	Luchtdicht lokaal dat fumigatie mogelijk maakt	Niet vereist	Optioneel	Vereist
7.	Gebouw dusdanig ontworpen dat incidentele ontsnapping van dieren onmogelijk is	Aanbevolen	Vereist	Vereist
8.	Kijkvenster of gelijkwaardig systeem dat toelaat te zien wie zich in het lokaal bevindt	Aanbevolen	Aanbevolen	Vereist
Een kijkvenster of een gelijkwaardig systeem (bv. een camera) laat toe na te gaan wie zich in het lokaal bevindt en biedt een algemene evaluatie van de situatie in het animalarium. Dit is vereist indien er een risico is op incidenten bij het openen van de deur.				
<i>Aandachtspunt:</i> Indien de lichtcyclus belangrijk is voor de arthropoden aanwezig in het animalarium, kunnen gordijnen of schermen voorzien worden aan de vensters. Deze kunnen ook nuttig zijn om minder vliegende arthropoden aan te trekken.				
9.	Was- en ontsmettingsvoorzieningen voor het personeel	Vereist	Vereist	Vereist
Indien aangewezen door de risicobeoordeling en in laatste instantie (in geval van accidentele ontsnapping), worden aangepaste insecticiden of pesticiden in de sifons en waterputten gegoten. In A2 en A3 moet de afvoer van wasbak en douche, afvoer in de vloer, ... afgeschermd zijn met een netje om ontsnapping van arthropoden tegen te gaan. De afvoer van de wasbak moet afgedekt zijn met een aangepaste filter of gelijkaardig, om ontsnapping van eieren of larven tegen te gaan.				

10.	Wasbakken met niet-manuele bediening	Niet vereist	Aanbevolen	Vereist
11.	Kapstokken of kledkamer voor beschermende kleding In de sas indien aanwezig	Vereist	Vereist	Vereist
12.	Toevoerbuizen voor vloeistoffen voorzien van een terugvloeibeveiliging	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
13.	Afzonderlijke ruimte voor opslaan van propere kooien, voeder en strooisel	Aanbevolen	Vereist	Vereist
14.	Oppervlakken waterondoorbaar, gemakkelijk schoon te maken en bestand tegen ontsmettingsmiddelen Bijkomend: <ul style="list-style-type: none"> - Bestand tegen insecticiden/pesticiden - Lichtgekleurd Lisses et sans jointures - Glad en naadloos 	Vereist (kooien, werkoppervlakken) Vereist Vereist Niet vereist	Vereist (kooien, werkoppervlakken en vloer) Vereist Vereist Optioneel	Vereist (kooien, werkoppervlakken, vloer, muren, zoldering) Vereist Vereist Vereist
De oppervlakken van de werktafels, meubels, vloer, plafond, enz. hebben een aangepaste kleur om de visuele detectie van arthropoden te vergemakkelijken. In A3 en A2 in geval van huisvesting van Q arthropoden of van arthropoden die geïnfecteerd zijn met Q organismen, zijn de oppervlakken glad en naadloos, daar sommige arthropoden in groeven en spleten kunnen schuilen.				
15.	Wasplaats voor kooien	Vereist	Vereist	Vereist
16.	Autonoom elektrisch systeem bij defect	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
17.	Brandalarmstelsel	Niet vereist	Niet vereist	Vereist
18.	Interfoon, telefoon of elk ander systeem waarmee communicatie buiten de inperkingszone mogelijk is	Niet vereist	Niet vereist	Vereist

	<u>Ventilatie</u>			
19.	Luchttoevoersysteem gescheiden van de aangrenzende lokalen	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
20.	Luchtafvoersysteem gescheiden van de aangrenzende lokalen	Niet vereist	Optioneel	Aanbevolen
21.	Luchttoevoer- en luchtafvoersysteem onderling verbonden om accidentele overdruk te vermijden	Niet vereist	Optioneel	Vereist
22.	Luchttoevoer- en luchtafvoersysteem afsluitbaar d.m.v. kleppen	Niet vereist	Optioneel	Vereist
23.	Onderdruk in de gecontroleerde zone ten opzichte van de druk in de omliggende zones	Niet vereist	Optioneel	Vereist
24.	HEPA-filtratie van de lucht	Niet vereist	Optioneel	Vereist (bij de afvoer)
25.	Systeem dat toelaat filters te vervangen en daarbij besmetting te vermijden	NVT	Vereist bij gebruik van filters	Vereist
26.	HEPA-gefilterde lucht mag opnieuw in omloop gebracht worden	NVT	Optioneel	Optioneel
27.	Specifieke maatregelen om dusdanig te ventileren dat daardoor de luchtbesmetting tot een minimum herleid wordt	Optioneel	Optioneel	Vereist
<u>Bijkomende specifieke maatregelen</u> ter bestrijding van “hot spots” voor ontsnapping van arthropoden: Afgesloten of afgeschermd: roosters, gaten, sleutelgaten, enz.		Niet vereist	Optioneel	Vereist

Laag plafond	luchttoevoer en -afvoer	Niet vereist	Optioneel	Vereist
	buizen (drainage, wasbak,...)	Niet vereist	Optioneel	Vereist
	elektrische installatie (lichtschakelaars, stopcontacten,...)	Niet vereist	Optioneel	Vereist
		Niet vereist	Optioneel *	Vereist

- Om ontsnappingen te vermijden in een A3, en in een A2 indien aangewezen na risicobeoordeling (bv. Q arthropoden of arthropoden geïnoculeerd met een Q organisme of een pathogeen van risicoklasse 3), moeten alle "hot spots" voor ontsnapping van arthropoden (roosters, gaten, openingen) afgesloten of afgeschermd worden. De afmeting van de mazen is afhankelijk van de gebruikte arthropoden en de afscherming moet voldoende weerstand bieden tegen luchtstromen.

De toegangsdeur sluit nauw aan en wanneer deze gesloten is, zijn alle mogelijke openingen afgedekt met bv. magnetische dichtingsstrips, tochtborstels of gelijkaardig. Sleutelgaten worden waar mogelijk vermeden of afgedicht.

Luchttoevoer- en luchtafvoersystemen, alle buizen (incl. in de groeikamer, wasbak) en elektrische bekabeling zijn afgesloten. Plafondlampen zijn vlak in het plafond, indien mogelijk langs de bovenkant toegankelijk zonder doorbreking van de inperking.

- Een laag plafond maakt de detectie en het vangen van arthropoden gemakkelijker. Gevangen arthropoden moeten geïnactiveerd worden als biologisch besmet afval.

* Een laag plafond is aangeraden bv. in een animalarium waar Q arthropoden of arthropoden geïnfecteerd met Q organismen gehuisvest worden.

Aandachtspunten:

- *Het lokaal moet regelmatig grondig geïnspecteerd worden (muren, schermen, dichtingen, lampen). Het is ook aanbevolen om wekelijks of dagelijks de "hot spots" voor ontsnappingen te controleren. De frequentie hiervan moet geval per geval bepaald worden. Vervanging of herstelling moet voorzien worden indien nodig.*
- *Deze maatregelen verhinderen ook dat andere, ongewenste dieren de ruimte binnenkomen.*

Veiligheidsuitrusting

Maatregelen		A1	A2	A3
28.	Microbiologische veiligheidskast (MVK)	Niet vereist	Optioneel	Optioneel

Het gebruik van een microbiologische veiligheidskast (MVK) is potentieel niet mogelijk met kleine arthropoden wegens de sterke luchtstroom binnen de kast. Deze blijft echter wel nuttig voor bv. de voorbereiding van het infectieuze materiaal waarmee de arthropoden geïnoculeerd worden. Indien een primaire inperking nodig is tijdens de inoculatie en manipulatie van de arthropoden, kan een handschoenkast (zonder laminaire luchtstroom) gebruikt worden, wat het risico op contaminatie en ontsnapping beperkt. Een alternatief is immobilisatie door koude, anesthesie of mechanische middelen. Indien blootstelling niet uitgesloten kan worden of indien passende immobilisatie niet voorzien kan worden, is het gebruik van een MVK of een (HEPA-gefilterde) isolator vereist. Een handschoenkast met aangepaste afmeting kan binnen in een MVK gebruikt worden om de arthropoden tegen de luchtstromen van de MVK te beschermen.

Een insecticide, pesticide of CO₂ gasfles wordt binnen de inperking voorzien in geval van nood.

29.	Dieren ondergebracht in kooien of in een gelijkwaardige geschikte inperking (omheinde ruimte, aquarium, ...)	Vereist	Vereist	Vereist
30.	Isolatoren voorzien van HEPA-filtratie	Niet vereist	Optioneel	Vereist
31.	Autoclaaf	Op de site	In het gebouw	In het animalarium of aangrenzende lokalen *

* met gevalideerde procedures die zonder gevaar de transfer van materiaal toelaten naar een autoclaaf die buiten het animalarium gelegen is, en een gelijkwaardig niveau van bescherming bieden.

32.	Doorgeef-autoclaaf	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
33.	Fumigatiesysteem of ontsmettingsbad voor transfer van levend materiaal	Niet vereist	Aanbevolen	Vereist

Bijkomende veiligheidsuitrusting eigen aan het gebruik van arthropoden

Luchtgordijn aan de ingang van het animalarium

Niet vereist	Optioneel	Optioneel
--------------	-----------	-----------

Een luchtgordijn (of gelijkaardig) vormt een ondoordringbare barrière voor lichte of vliegende arthropoden [12].

Werkpraktijken en afvalbeheer

Maatregelen		A1	A2	A3
34.	Beperkte toegang Toegangscontrole	Vereist Niet vereist	Vereist Optioneel	Vereist Vereist
35.	Vermelding op de deur:	b, c, d, e, f	a, b, c, d, e, f	a, b, c, d, e, f

	a : Biorisicoteken b : coördinaten van de verantwoordelijke c : inperkingsniveau d : aard van het biologisch risico e : lijst van de toegelaten personen f : criteria voor toegang tot de inperkingszone (bv. opleiding)			
36.	Animalarium met eigen specifieke uitrusting Beperken van de verplaatsingen (materiaal, personeel en arthropoden)	Niet vereist Niet vereist	Aanbevolen Minimaliseren	Vereist Minimaliseren
37 - 41	Persoonlijke beschermingsmiddelen: labojas eigen aan de activiteit en/of ruimte Ontsmetting van kleding vooraleer de inperkingszone verlaten Handschoenen Ademhalingsbescherming Gelaatsbescherming	Vereist Niet vereist Optioneel Niet vereist Niet vereist	Vereist Optioneel * Aanbevolen Optioneel Optioneel	Vereist Vereist Vereist Optioneel Optioneel

* Het dragen van een labojas is verplicht in alle inperkingsniveaus. In A3 en, indien bepaald door de risicobeoordeling in A2 (bv. huisvesting van Q arthropoden of arthropoden besmet met Q organismen), moet de labojas worden ontsmet voordat de ruimte wordt verlaten. Bijkomende persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) worden gekozen rekening houdend met het risiconiveau van de activiteit, de wijze van overdracht van de pathogenen of GGM's waarmee de arthropoden geïnfecteerd zijn (prik, contact, inhalatie, ...) en de fysieke barrières die reeds aanwezig zijn.

PBM kunnen de ontsnapping van arthropoden verhinderen door afscherming van haar, handen, bedekking van schoenen, enz. of door afscherming van mogelijke schuilplaatsen. Dit is ook de reden waarom in A3 en A2, wanneer aangewezen door de risicobeoordeling (bv. Huisvesting van Q arthropoden of van arthropoden geïnfecteerd met Q organismen), de PBM eigen moeten zijn aan de ingeperkte zone.

Het personeel heeft procedures ter beschikking, die de verwijdering en behandeling van de PBM beschrijven.

Aandachtspunten:

- De PBM zijn bij voorkeur in een kleur die aangepast is om de arthropoden gemakkelijk te detecteren.
- Daar de PBM een mogelijke ontsnappingsroute kunnen bieden voor de arthropoden die zich erin kunnen verschuilen, moet een systematische controle van de PBM uitgevoerd worden bij hun verwijdering, met of zonder gebruik van spiegels, en bij voorkeur in de sas indien aanwezig.
- Een kleine stofzuiger kan gebruikt worden voor de verwijdering van arthropoden van PBM of andere niet-bedekte delen. De gevangen arthropoden worden verwijderd als biologisch besmet afval.
- Het is aangeraden de PBM te kiezen in functie van het vermijden van ontsnappingen van arthropoden, zoals labojassen zonder zakken, met ritssluiting,

mouwen en broekspijpen die afgesloten kunnen worden aan de polsen en enkels, etc.

- *Bijkomend kan ook overwogen worden om de PBM bij -15°C (of lager afhankelijk van de koudebestendigheid van de arthropoden) te bewaren tot hergebruik.*
- *In een A3 en A2 wanneer aangewezen door de risicobeoordeling, moeten labojassen gedecontamineerd worden bij het verlaten van de inperking.*

42.	Vorming van spatten en aerosols	Minimaliseren	Minimaliseren	Beletten
43.	Specifieke maatregelen (inclusief uitrusting) om vorming van spatten en verspreiding van aerosols te controleren	Niet vereist	Aanbevolen	Vereist
44.	Mechanische pipettering	Vereist	Vereist	Vereist
45.	Verboden te drinken, te eten, te roken, ...	Vereist	Vereist	Vereist
46.	Register(s) waarop alle handelingen vermeld worden	Vereist	Vereist	Vereist
47.	Nazicht van controlemaatregelen en veiligheidsuitrusting	Vereist	Vereist	Vereist
48.	Nota met gebruiksaanwijzing voor doeltreffende ontsmettingsmiddelen en d'insecticiden/pesticiden	Vereist	Vereist	Vereist
49.	Ontsmettingsmiddelen in de hevels	Niet vereist	Aanbevolen	Aanbevolen
50 - 51	Opleiding van het personeel en geschreven procedures voor bioveiligheid	Vereist	Vereist	Vereist
	- Scheiding in tijd en ruimte van verschillende arthropoden	Vereist	Vereist	Vereist
	- Verlaging van het risico op overdracht op mensen door beten of steken.	NVT	Minimaliseren	Beletten

- De scheiding van arthropoden (bv. om kruisbesmetting tussen geïnficeerde en niet-geïnficeerde arthropoden te voorkomen, of om vergissing tussen GG en niet-GG arthropoden te voorkomen) kan fysiek gebeuren, maar ook in de tijd.

De fysieke opsplitsing van een zone kan verkregen worden door middel van schotten, gangen, sassen, ...

Scheiding in tijd of ruimte veronderstelt een nauwkeurige overweging van de beste manier om materiaal en arthropoden van één ingeperkte zone naar een andere te verplaatsen, daar dit een risico op ontsnappingen kan inhouden (zie SBB-document met aanbevelingen voor intern transport²). Scheiding in tijd vereist ook extra aandacht voor afvalbeheer wanneer de ruimte wordt vrijgegeven voor activiteiten met andere arthropoden.

- Bij gebruik van pathogenen voor de mens zijn volgende maatregelen aangeraden, om het risico op overdracht door beten, steken, enz. te beperken (A2) of te voorkomen (A3):

- verdoving van de arthropoden voor veiligere manipulatie;
- vermijden van rechtstreeks contact door gebruik te maken van aangepaste inperkingsmaatregelen voor huisvesting, waardoor controle en manipulatie van de arthropoden mogelijk is zonder opening van de inperking (bv. transparante isolator met handschoenen);
- tijdens manipulatie van de arthropoden, bedekken van blote huid met PBM bestand tegen beten, steken, enz;

Aandachtspunten:

Wanneer het voederen van arthropoden inhoudt dat die levende planten of dieren moeten infesteren, moeten specifieke maatregelen genomen worden om ontsnappingen te vermijden, afhankelijk van het risico van de activiteit. Na het voederen, moeten de dieren of planten onderzocht worden en indien nodig behandeld worden met een insecticide/pesticide ter verwijdering van achtergebleven arthropoden. Indien die planten en dieren in dezelfde zone als de arthropoden gehuisvest worden, moeten afdoende inperkingsmaatregelen genomen worden om te vermijden dat potentieel ontsnapte arthropoden er toegang toe krijgen.

52. Doeltreffende controle van vectoren (bv. om de aanwezigheid van insecten of knaagdieren op te sporen)	- lokmiddel/val:			
		In de ruimte	Aanbevolen	Vereist
		In de sas	NVT	Vereist
		In de gang	Niet vereist	Vereist

In het kader van een activiteit met arthropoden, kunnen lokmiddelen en vallen ook preventief in het animalarium gebruikt worden waar de arthropoden gemanipuleerd of gehuisvest worden.

Het type en aantal lokmiddelen en vallen die routinematig gebruikt worden, is afhankelijk van de eigenschappen van de arthropoden (vliegen, kruipen, springen, ...), de eigenschappen van de ruimte (afmeting, licht, luchtvochtigheid, ...) en het risico voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu. Het is aanbevolen om een combinatie van verschillende vallen te gebruiken. Alle arthropoden die zo gevangen worden, dienen beschouwd te worden als biologisch besmet afval.

Enkele voorbeelden van vallen:

- ovitraps (broedplaats waarin muggeneieren gevangen worden)
- voetbad voor het personeel bij verlaten van de inperking, tegen vlooien
- oliekanaltjes rond een tekenkolonie

² https://www.bioveiligheid.be/sites/default/files/intern_transport_nl.pdf

- waterbad waarin men de kooi van niet-vliegende arthropoden plaatst
- kleefplaten
- lichtval
- feromoonval, gifval
- elektrische insectenverdelger
- ...

Aandachtspunten:

- Vallen met lokmiddelen worden best zo ver mogelijk van de uitgang geplaatst, om ontsnappingen te vermijden.
- Het gebruik van vallen laat toe een beeld te krijgen van de doeltreffendheid van de fysieke inperking en de getroffen maatregelen in de ruimte voor ingeperkt gebruik. Hierbij moet rekening gehouden worden met:
 - het aantal en soort val, alsook hun lokalisatie;
 - de frequentie van controle en vernieuwing van de vallen;
 - de drempelwaarde voor het ondernemen van acties ter verbetering van het resultaat.

53.	Isolatie van proefdieren gebruikt bij de proefneming	Vereist	Vereist (afzonderlijk lokaal)	Vereist (afzonderlijk lokaal)
54.	Ingeval van manipulatie van zoöpathogenen, periode waarbinnen elk contact van het personeel met het (de) gastheerdier(en) moet vermeden worden Deze periode is afhankelijk van het zoöpathogeen, en moet geval per geval bepaald worden.	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
55 - 57	Afval en/of biologische residu's: Gevalideerde inactivering volgens een geschikte en gevalideerde methode van: Biologisch afval en/of biologische residu's voor verwijdering (arthropoden en pathogenen); Besmet materiaal voor het schoonmaken, hergebruiken of vernietigen; Effluenten van wasbakken en douches	Euthanasie en verbranding Optioneel Niet vereist	Euthanasie en verbranding Vereist Niet vereist	Euthanasie van de arthropoden en inactivatie ter plaatse van de pathogenen voorafgaand aan verbranding Vereist Aanbevolen

Het beheer van het afval van arthropoden moet **zowel hun euthanasie als de inactivatie van het infecterende pathoogeen of GGM** omvatten. Afval van arthropoden moet altijd voor verbranding afgevoerd worden volgens de gangbare regels voor het infectieus afvalbeheer.

Arthropoden moeten een voorafgaande en adequate chemische of fysische behandeling ondergaan (verhitten, bevriezen) om ze te doden voordat ze definitief worden afgevoerd. Deze voorbehandeling is nodig om arthropoden te immobiliseren en te voorkomen dat ze ontsnappen tijdens de inactivatie- en verwijderingsprocedures (bv. in afwachting van de autoclaaf, of uit de afvalcontainer). In het geval van biologisch besmette vloeistoffen (bv. effluenten van aquaria, van het bewateren van planten, water uit labo-uitrusting, uit luchtontvochtigers, ...) kan in eerste instantie tot filtratie overgegaan worden, ter vergemakkelijking van de inactivatie van gevaarlijke arthropoden.

In geval van activiteiten in inperkingsniveau A3, moeten de pathogenen of GGM's, waarmee de arthropoden geïnfecteerd zijn, ter plaatse geïnactiveerd worden voor de finale verbranding. Alle methoden voor euthanasie en inactivatie moeten gevalideerd zijn voor elk type organisme.

Aandachtspunten:

- *Niet alle chemische of gasvormige ontsmettingsmiddelen voor inactivatie van pathogenen, zijn geschikt voor het afdoden van arthropoden. Een gevalideerde thermische inactivatie (bv. autoclaaf) garandeert de inactivatie van pathogenen en de vernietiging van arthropoden.*
- *Indien de autoclaaf zich buiten de inperking bevindt, moet een procedure opgesteld worden voor het veilig vervoeren van afval.*
- *Euthanasie door het vermalen is toegestaan voor GG arthropoden en Q arthropoden op voorwaarde dat zij niet besmet zijn met pathogene of Q organismen.*

Maatregelen in geval van nood

Adequate insecticiden of pesticiden beschikbaar

Vereist

Vereist

Vereist

Procedures en noodmaatregelen moeten opgesteld worden, voor het beheer van incidenten en noodsituaties ten gevolge van het falen van de primaire of secundaire inperking (zoals een opening in de muur van de ruimte, het breken van een primaire inperking, HVAC, muggenschermen, ...) die kunnen leiden tot het ontsnappen van arthropoden. Een stofzuiger, vliegenmepper, CO₂ gasfles of - als laatste redmiddel - een insecticide moeten beschikbaar zijn om te verhinderen dat de arthropoden in de omgeving zouden ontsnappen.

Daar deze maatregelen niet noodzakelijk tot de inactivatie leiden van pathogene micro-organismen, moeten arthropoden die gevangen werden na ontsnapping verwijderd worden als biologisch besmet afval, volgens de gangbare regels voor afvalbeheer.

Aandachtspunten:

- *In geval van nood door een ontsnapping van een groot aantal arthropoden, kan het gebruik van een insecticide of een pesticide aangewezen zijn. Hierbij moet rekening gehouden worden met de mogelijke impact van de insecticide of pesticide op arthropoden die zich elders bevinden, omwille van de toxiciteit van de verdelger, of op de onbeschikbaarheid van de ruimte waarin het gebruikt werd, tot deze ruimte opnieuw vrijgegeven kan worden voor manipulaties met arthropoden.*
- *Het is aangeraden om regelmatig het soort ontsmettingsmiddel en insecticide/pesticide te veranderen, om de ontwikkeling van resistentie ertegen te voorkomen.*

Bijkomende maatregelen specifiek voor arthropoden

- Fysieke inperking (gesloten systeem)

	Aanbevolen (enkele inperking)	Vereist (enkele inperking)*	Vereist (dubbele inperking)
- Controle van het aantal arthropoden	Niet vereist	Optioneel	Vereist
- Werken in binoom	Niet vereist	Optioneel	Optioneel

De primaire inperking voor de huisvesting van arthropoden hangt af van hun eigenschappen (vliegen, kruipen, springen, zwemmen, ...) en hun specifieke vereisten (voeding, licht, temperatuur, luchtvochtigheid, water, ...). Het moet sterk zijn voor gemakkelijke verwijdering en terugplaatsing van de arthropoden zonder ontsnapingsrisico.

* De striktheid van de inperking moet evenredig zijn met het risico (gevaar en blootstelling) voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu. In een A2, afhankelijk van de risicobeoordeling, kan een fysische inperking vereist zijn dat uit twee lagen bestaat.

Aandachtspunten:

- *Wanneer insectengaas gebruikt wordt, moet het voldoende sterk zijn, met aangepaste afmeting van de mazen.*
 - *Kooien worden regelmatig gecontroleerd op mogelijke beschadigingen.*
 - *Indien een klimaat- of groeikamer als primaire inperking gebruikt wordt voor de huisvesting van arthropoden, is deze uitgerust met een glazen deur of een insectenscherm, voor visuele inspectie zonder het openen ervan.*
 - *Een klimaat- of groeikamer kan afvalwater en infectieuze aerosols veroorzaken, die passend ingeperkt moeten worden (PBM, HEPA-gefilterde ventilatie, afvalbeheer, procedure voor decontaminatie, ...).*
 - *Voor de verschillende ontwikkelingsstadia van de arthropoden kunnen verschillende soorten fysische inperkingen nodig zijn.*
- Het tellen van het aantal arthropoden binnen eenzelfde primaire inperking is een efficiënte controlemethode, die vergemakkelijkt kan worden indien dit aantal beperkt is. Nauwkeurig tellen en bijhouden van dit aantal in iedere fase van de manipulatie is aangeraden, tot de uiteindelijke verwijdering van de arthropoden, om ieder verlies te detecteren. Indien het aantal niet meer correct is en de vermiste arthropode niet meteen gevangen kan worden, moeten noodprocedures geactiveerd worden voor het beperken van het biologisch risico veroorzaakt door de ontsnapping.
- Indien de controle op ontsnappingen niet mogelijk is (bv. omdat het aantal arthropoden te groot is om te tellen), kunnen verscheidene fysieke barrières geplaatst worden tussen de arthropoden en het animalarium, om ontsnapping onmogelijk te maken.
- Het werken in binoom is een samenwerking tussen twee opgeleide personen om delicate handelingen uit te voeren. Dit kan het risico van sommige handelingen verlagen dankzij rechtstreekse praktische ondersteuning of het snel verlenen van hulp in geval van nood.

Serres en kweekkamers (G) of ingeperkte zone bestemd voor het kweken en houden van arthropoden op planten

Nota's:

De criteria hieronder zijn van toepassing op de vereiste inperkingen voor arthropoden die samen met planten gehuisvest worden.

Onder "serre" of "kweekkamer" wordt verstaan een constructie met muren, een dak en een vloer die voornamelijk bestemd is voor het kweken van planten in een gecontroleerde en beschermde omgeving.

De inperkingsniveaus worden als volgt gedefinieerd:

G1 voor activiteiten van inperkingsniveau 1 die bestaan uit het kweken of huisvesting op planten van genetisch gemodificeerde (GG) arthropoden of al dan niet GG arthropoden, geïnoculeerd met niet-pathogene GG micro-organismen.

G2 voor activiteiten van inperkingsniveau 2 die bestaan uit het kweken of huisvesting op planten van arthropoden die GG zijn, en/of die geïnoculeerd zijn met een pathogene, al dan niet GG micro-organisme van minimaal biologische risicoklasse 2.

G2-Q voor activiteiten van inperkingsniveau 2 die bestaan uit het kweken of huisvesting op planten van quarantaine (Q) arthropoden of al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met al dan niet GG quarantaine organismen.

G3 voor activiteiten van inperkingsniveau 3 die bestaan uit het kweken of huisvesting op planten van al dan niet GG arthropoden geïnoculeerd met een pathogene al dan niet GG micro-organisme van minimaal biologische risicoklasse 3.

Inrichting en technische karakteristieken

Maatregelen		G1	G2	G2-Q	G3
1.	De serre is een permanente constructie	Niet vereist	Vereist	Vereist	Vereist
<p>Met uitzondering van inperkingsniveau G1, is de serre een permanente constructie met een waterbestendig dak, gelegen op een hellende locatie om indringing van water tegen te gaan. Het heeft zelfsluitende, vergrendelbare deuren.</p> <p>Afhankelijk van het biologisch risico van de gebruikte arthropoden, bevindt de serre zich in een zone met minimaal risico voor het leefmilieu (landbouw, veeteelt, bossen). Een alternatief voor een geïsoleerde zone is een toename van de fysieke inperking van de arthropoden.</p>					
2.	Kanten van de serre: zone in beton of van plantengroei gezuiverd over een breedte van 1,5m rondom de serre	Niet vereist	Vereist	Niet vereist *	Vereist

* volgens de Belgische wetgeving inzake ingeperkt gebruik is deze maatregel niet vereist in het kader van gebruik van Q organismen, aangezien de ramen vast moeten zijn en er een sas aanwezig is.

Deze zone kan aangewend worden om vallen of sentinel-planten te plaatsen, om potentiële ontsnappingen van arthropoden te identificeren.

3.	Beveiligde omheining	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Vereist
4.	Gangpaden	Gestabiliseerde grond	Hard materiaal	Hard materiaal	Hard materiaal
5.	Toegang via een afzonderlijke ruimte waarvan de twee deuren van een gekoppelde vergrendeling zijn voorzien	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist

De toegangsdeuren zijn zelfsluitend en sluiten snel.

Nota:

Een sas heeft volgende voordelen bij gebruik van arthropoden:

- *Het is een fysieke barrière voor ontsnapte dieren. Daarnaast kunnen ook vallen geplaatst worden om ontsnappingen tegen te gaan;*
- *Het laat werknemers toe om, voor ze de inperking verlaten, te controleren of er geen arthropoden aan hun kleren of persoonlijke beschermingsmiddelen hangen. Het plaatsen van spiegels kan hierbij nuttig zijn (bij gebruik van arthropoden die voldoende groot zijn);*
- *Bij gebruik van koudegevoelige arthropoden, kan de sas constant of tijdelijk op een temperatuur gehouden worden waarbij de arthropoden niet kunnen overleven, en vooral in geval van verdachte of bevestigde ontsnapping. Daarnaast kunnen ook de naburige gangen gekoeld worden.*
- *Een alternatief voor een permanente sas is de afbakening van een zone aan de ingang van de serre met insectenschermen (indien voldoende ruimte).*

6.	Vergrendelbare toegangsdeur(en)	Niet vereist	Vereist	Vereist	Vereist
7.	Constructie bestand tegen schokken en tegen frequente slechte weersomstandigheden (rukwinden, wateroverlast, ...)	Niet vereist	Aanbevolen	Aanbevolen	Aanbevolen
8.	Constructie waterbestendig en gemakkelijk schoon te maken	Niet vereist	Aanbevolen	Vereist	Vereist
9.	Vaste ramen	Niet vereist	Niet vereist	Vereist	Vereist

In inperkingsniveaus G1 en G2 moeten ramen die open kunnen, uitgerust worden met een insectenscherm. De afmeting van de mazen is afhankelijk van de

gebruikte arthropoden en de schermen moeten voldoende weerstand bieden tegen luchtstromen.

10.	Luchtdichte constructie dat decontaminatie met een gas mogelijk maakt	Niet vereist	Niet vereist	Vereist	Vereist
11.	Decontaminatie-voorzieningen voor het personeel	Vereist (wasbakken)	Vereist (wasbakken)	Vereist (wasbakken)	Vereist (wasbakken in de sas of nabij de uitgang)

In inperkingsniveaus G2-Q en G3 moet de afvoer van wasbak en douche, afvoer in de vloer, ... afgeschermd zijn met een netje om ontsnapping van arthropoden tegen te gaan. Indien aangewezen door de risicobeoordeling en in laatste instantie (in geval van accidentele ontsnapping), worden aangepaste insecticiden of pesticiden in de sifons en waterputten gegoten.

12.	Wasbakken met niet-manuele bediening	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel	Vereist
13.	Toevoerbuizen voor vloeistoffen voorzien van een terugvloeibeveiliging	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Aanbevolen
14.	Oppervlakken bestand tegen zuren of basen, organische oplosmiddelen en ontsmettingsmiddelen Bijkomend: - Bestand tegen insecticiden/pesticiden - Lichtgekleurd - Glad en naadloos	Niet vereist Vereist Vereist Niet vereist	Aanbevolen Vereist Vereist Niet vereist	Aanbevolen Vereist Vereist Vereist	Vereist Vereist Vereist Vereist

De oppervlakken van de werktafels, meubels, vloer, plafond, enz. hebben een aangepaste kleur om de visuele detectie van arthropoden te vergemakkelijken. In G2-Q en G3 zones zijn de oppervlakken glad en naadloos, daar sommige arthropoden in groeven en spleten kunnen schuilen.

15.	Waterondoordringbare vloer	Niet vereist	Aanbevolen	Vereist	Vereist
16.	Maatregelen met betrekking tot de afvloeiing van verontreinigd water	Optioneel	Afvloeiing beperken *	Afvloeiing beletten *	Afvloeiing beletten

* Wanneer overdracht door de grond mogelijk is.

17.	Autonoom elektrisch systeem bij defect	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Vereist
18.	Brandalarmstelsel	Niet vereist	Optioneel	Optioneel	Vereist
19.	Systeem waarmee communicatie buiten de inperkingszone mogelijk is	Niet vereist	Optioneel	Optioneel	Vereist
20.	Ventilatie	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist
	Luchttoevoer- en luchtafvoersysteem onderling verbonden om accidentele overdruk te vermijden	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist
21.	Luchttoevoer- en luchtafvoersysteem afsluitbaar d.m.v. kleppen	Niet vereist	Optioneel	Optioneel	Vereist
22.	Onderdruk in de gecontroleerde zone ten opzichte van de druk in de omliggende zones	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel	Optioneel
23.	HEPA-filtratie van de lucht	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel (bij de afvoer)	Vereist
24.	Systeem dat toelaat filters te vervangen en daarbij besmetting te vermijden	NVT	NVT	Optioneel	Vereist
<u>Bijkomende specifieke maatregelen ter bestrijding van "hot spots" voor ontsnapping van arthropoden:</u>					
Afgesloten of afgeschermd:					
	roosters, gaten, sleutelgaten, enz.	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist
	luchttoevoer en -afvoer	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist
	buizen (drainage, wasbak,...)	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist
	elektrische installatie (lichtschakelaars, stopcontacten,...)	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist

Laag plafond	Niet vereist	Optioneel	Vereist	Vereist
<p>Om ontsnaptingen te vermijden in een G2-Q en G3, en in een G2 indien aangewezen na risicobeoordeling (bv. arthropoden geïnoculeerd met een pathogeen van risicoklasse 3), moeten alle “hot spots” voor ontsnapping van arthropoden (roosters, gaten, openingen) afgesloten of afgeschermd worden. De afmeting van de mazen is afhankelijk van de gebruikte arthropoden en de afscherming moet voldoende weerstand bieden tegen luchtstromen.</p> <p>De toegangsdeur sluit nauw aan en wanneer deze gesloten is, zijn alle mogelijke openingen afgedekt met bv. magnetische dichtingsstrips, tochtborstels of gelijkaardig. Sleutelgaten worden waar mogelijk vermeden of afgedicht.</p> <p>Luchttoevoer- en luchtafvoersystemen, alle buizen (incl. in de groeikamer, wasbak) en elektrische bekabeling zijn afgesloten. Plafondlampen zijn vlak in het plafond, indien mogelijk langs de bovenkant toegankelijk zonder doorbreking van de inperking.</p> <p>Een laag plafond maakt de detectie en het vangen van arthropoden gemakkelijker. Gevangen arthropoden moeten geïnactiveerd worden als biologisch besmet afval.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Het lokaal moet regelmatig grondig geïnspecteerd worden (muren, schermen, dichtingen, lampen). Het is ook aanbevolen om wekelijks of dagelijks de “hot spots” voor ontsnaptingen te controleren. De frequentie hiervan moet geval per geval bepaald worden. Vervanging of herstelling moet voorzien worden indien nodig.</i> - <i>Deze maatregelen verhinderen ook dat andere, ongewenste dieren de ruimte binnenkomen.</i> - 				

Veiligheidsuitrusting

Maatregelen		G1	G2	G2-Q	G3
25.	Autoclaaf	Op de site	In het gebouw	In de serre of aangrenzende lokalen *	In de serre
* Met gevalideerde procedures die zonder gevaar de transfer van materiaal toelaten naar een autoclaaf die buiten de serre gelegen is, en een gelijkwaardig niveau van bescherming bieden.					
26.	Doorgeef-autoclaaf	Niet vereist	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel
27.	Fumigatiekamer of immersietank voor transfer van levend materiaal	Niet vereist	Niet vereist	Optioneel	Optioneel

<u>Bijkomende veiligheidsuitrusting eigen aan het gebruik van arthropoden</u>				
Luchtgordijn aan de ingang van de serre	Niet vereist	Optioneel	Optioneel	Optioneel
Een luchtgordijn (of gelijkaardig) vormt een ondoordringbare barrière voor lichte of vliegende arthropoden [12].				

Werkpraktijken en afvalbeheer

Mesures		G1	G2	G2-Q	G3
28.	Beperkte toegang Toegangscontrole	Vereist Niet vereist	Vereist Optioneel	Vereist Optioneel	Vereist Vereist
In een G3 is toegangscontrole vereist (bv. elektronische toegangskaart voor opgeleid en toegelaten personeel). In een G2 en G2-Q kan dit vereist zijn indien een specifieke opleiding nodig is voor de manipulatie van arthropoden.					
29.	Vermelding op de deur: a : Biorisicoteken b : coördinaten van de verantwoordelijke c : inperkingsniveau d : aard van het biologisch risico e : lijst van de toegelaten personen f : criteria voor toegang tot de inperkingszone (vb. vereiste opleiding)	Niet vereist	a, b, c, d	a, b, c, d	a, b, c, d, e, f
30.	Specifieke uitrusting Beperken van de verplaatsingen (materiaal, personeel en arthropoden)	Niet vereist Niet vereist	Niet vereist Minimaliseren	Vereist Minimaliseren	Vereist Minimaliseren
31 - 34	Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM): Labojas	Vereist	Vereist	Vereist en specifiek voor de	Vereist en specifiek voor de

	Decontaminatie van de kleding vooraleer deze de inperking verlaat Handschoenen Overschoenen of ontsmettingsbad voor schoenen of kleefmat	Niet vereist Niet vereist Niet vereist	Niet vereist Optioneel Optioneel	inperkingszone * Aanbevolen Optioneel Optioneel	inperkingszone Vereist Optioneel Optioneel
<p>* Hoewel het niet vereist is door de Belgische regelgeving inzake ingeperkt gebruik, wordt het sterk aangeraden om een specifieke labojas voor inperkingszone G2-Q te dragen, zoals vereist is voor G3 (zie ook het document van de SBB "Werkpraktijken inzake het gebruik van beschermende kledij"³).</p> <p>PBM kunnen de ontsnapping van arthropoden verhinderen door afscherming van haar, handen, bedekking van schoenen, enz. of door afscherming van mogelijke schuilplaatsen.</p> <p>Het personeel heeft procedures ter beschikking, die de verwijdering en behandeling van de PBM beschrijven.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - De PBM zijn bij voorkeur in een kleur die aangepast is om de arthropoden gemakkelijk te detecteren. - Daar de PBM een mogelijke ontsnappingsroute kunnen bieden voor de arthropoden die zich erin kunnen verschuilen, moet in alle inperkingsniveaus behalve G1 een systematische controle van de PBM uitgevoerd worden bij hun verwijdering, met of zonder gebruik van spiegels, en bij voorkeur in de sas indien aanwezig. - In de sas (indien aanwezig) kan er een kleine stofzuiger aanwezig zijn voor de verwijdering van arthropoden van PBM of andere niet-bedekte delen. De gevangen arthropoden worden verwijderd als biologisch besmet afval. - Het is aangeraden de PBM te kiezen in functie van het vermijden van ontsnappingen van arthropoden, zoals labojassen zonder zakken, met ritsluiting, mouwen en broekspijpen die afgesloten kunnen worden aan de polsen en enkels, etc. - Bijkomend kan ook overwogen worden om de PBM bij -15°C (of lager afhankelijk van de koudebestendigheid van de arthropoden) te bewaren tot hergebruik. 					
35.	Vorming van aerosols en spatten	Minimaliseren	Minimaliseren	Beletten	Beletten
36.	Specifieke maatregelen om vorming van aerosols en spatten tegen te gaan	Niet vereist	Aanbevolen	Aanbevolen	Vereist
37.	Mechanische pipettering	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist

³ NL: https://www.bioveiligheid.be/sites/default/files/werkpraktijken_beschermkledij.pdf

38.	Verboden te eten, drinken, roken, ...	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
39.	Register(s) waarop alle handelingen vermeld worden	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
40.	Nazicht op controlemaatregelen en veiligheidsuitrusting	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
41.	Nota voor gebruiksaanwijzing van doeltreffende ontsmettingsmiddelen en insecticiden/pesticiden	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
<p><i>Aandachtspunt:</i> Het gebruik van insecticiden en pesticiden kan op lange termijn schadelijke gevolgen hebben, het is aangeraden om ze enkel als laatste redmiddel te gebruiken.</p>					
42	Opleiding van het personeel en geschreven procedures voor bioveiligheid	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
43	- Scheiding in tijd en ruimte van verschillende arthropoden	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
<p>De scheiding van arthropoden (bv. om kruisbesmetting tussen geïnfecteerde en niet-geïnfecteerde arthropoden te voorkomen, of om vergissing tussen GG en niet-GG arthropoden te voorkomen) kan fysiek gebeuren, maar ook in de tijd. De fysieke opsplitsing van een zone kan verkregen worden door middel van schotten, gangen, sassen, ...</p> <p>Scheiding in tijd of ruimte veronderstelt een nauwkeurige overweging van de beste manier om materiaal en arthropoden van één ingeperkte zone naar een andere te verplaatsen, daar dit een risico op ontsnappingen kan inhouden (zie SBB-document met aanbevelingen voor intern transport ⁴). Scheiding in tijd vereist ook extra aandacht voor afvalbeheer wanneer de ruimte wordt vrijgegeven voor activiteiten met andere arthropoden.</p>					
44.	Rondlopen van dieren	Verboden	Verboden	Verboden	Verboden
45.	Doeltreffende controle van vectoren (bv. om de aanwezigheid van insecten of knaagdieren op te sporen)) lokmiddel/val:	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
	In de serre	Niet vereist	Aanbevolen	Aanbevolen	Vereist

⁴ https://www.bioveiligheid.be/sites/default/files/intern_transport_nl.pdf

	In de sas	NVT	Vereist indien er een sas is	Vereist	Vereist
<p>In het kader van een activiteit met arthropoden, kunnen lokmiddelen en vallen ook preventief in de serre gebruikt worden waar de arthropoden gemanipuleerd of gehuisvest worden.</p> <p>Het type en aantal lokmiddelen en vallen die routinematig gebruikt worden, is afhankelijk van de eigenschappen van de arthropoden (vliegen, kruipen, springen, ...), de eigenschappen van de ruimte (afmeting, licht, luchtvochtigheid, ...) en het risico voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu. Het is aanbevolen om een combinatie van verschillende vallen te gebruiken. Alle arthropoden die zo gevangen worden, dienen beschouwd te worden als biologisch besmet afval.</p> <p>Enkele voorbeelden van vallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ovitraps (broedplaats waarin muggeneieren gevangen worden) - voetbad voor het personeel bij verlaten van de inperking, tegen vlooien - oliekanaaltjes rond een tekenkolonie - waterbad waarin men de kooi van niet-vliegende arthropoden plaatst - kleefplaten - lichtval - feromoonval, gifval - elektrische insectenverdelger <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Vallen met lokmiddelen worden best zo ver mogelijk van de uitgang geplaatst, om ontsnappingen te vermijden.</i> - <i>Het gebruik van vallen laat toe een beeld te krijgen van de doeltreffendheid van de fysieke inperking en de getroffen maatregelen in de ruimte voor ingeperkt gebruik. Hierbij moet rekening gehouden worden met:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>het aantal en soort val, alsook hun lokalisatie;</i> - <i>de frequentie van controle en vernieuwing van de vallen;</i> - <i>de drempelwaarde voor het ondernemen van acties ter verbetering van het resultaat.</i> 					
46.	Zichzelf verspreidende organismen: - transport binnen de inrichting tussen de inperkingszones - vermelding op het register - ontsmetting van containers voor transport	Optioneel Niet vereist Niet vereist	Vereist Aanbevolen Vereist	Vereist Vereist Vereist	Dubbele container Vereist Vereist
47.	Maatregelen met betrekking tot afvloeiing van besmet water	Optioneel	Afvloeiing minimaliseren	Afvloeiing beletten	Afvloeiing beletten

	Bv. met vloeren hellend naar een afvoerput om het water in te perken, te verzamelen en te behandelen.				
48 – 50	Afvalbeheer: Gevalideerde inactivering volgens een geschikte en gevalideerde methode van: <ul style="list-style-type: none"> - biologisch afval en/of biologische residu's voor verwijdering (arthropoden en pathogenen, planten, besmette substraten, ...); - besmet materiaal voor het schoonmaken, hergebruiken of vernietigen; - effluënten van wasbakken en douches 	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
		Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
		Niet vereist	Niet vereist	Optioneel	Optioneel

Het beheer van het afval van arthropoden moet **zowel hun euthanasie als de inactivatie van het infecterende pathogeen of GG micro-organisme** omvatten. Afval van arthropoden moet altijd voor verbranding afgevoerd worden volgens de gangbare regels voor het infectieus afvalbeheer.

Arthropoden moeten een voorafgaande en adequate chemische of fysische behandeling ondergaan (verhitten, bevriezen) om ze te doden voordat ze definitief worden afgevoerd. Deze voorbehandeling is nodig om arthropoden te immobiliseren en te voorkomen dat ze ontsnappen tijdens de inactivatie- en verwijderingsprocedures (bv. in afwachting van de autoclaaf, of uit de afvalcontainer). In het geval van biologisch besmette vloeistoffen (bv. effluënten van aquaria, van het bewateren van planten, water uit labo-uitrusting, uit luchtontvochtigers, ...) kan in eerste instantie tot filtratie overgegaan worden, ter vergemakkelijking van de inactivatie van gevaarlijke arthropoden.

In geval van activiteiten in inperkingsniveau G3, moet al het biologische afval, inclusief planten, pathogenen, GG micro-organismen en geïnfecteerde arthropoden, ter plaatse worden geïnactiveerd voordat het definitief wordt afgevoerd door verbranding.

Alle methoden voor euthanasie en inactivatie moeten specifiek gevalideerd worden voor elk type organisme.

Aandachtspunten:

- Niet alle chemische of gasvormige ontsmettingsmiddelen voor inactivatie van pathogenen, zijn geschikt voor het afdoden van arthropoden. Een gevalideerde thermische inactivatie (bv. autoclaaf) garandeert de inactivatie van pathogenen en de vernietiging van arthropoden.
- Indien de autoclaaf zich buiten de inperking bevindt, moet een procedure opgesteld worden voor het veilig vervoeren van afval.
- Euthanasie door het vermalen is toegestaan voor GG arthropoden en Q arthropoden op voorwaarde dat zij niet besmet zijn met pathogene of Q organismen.
- Indien alle arthropoden van de planten verwijderd kunnen worden, en de planten niet met een pathogeen geïnfecteerd zijn, mag het plantaardig materiaal verwerkt worden op een andere manier dan verbranding, zoals compostering. Dit geldt niet voor genetisch gemodificeerde planten die zich kunnen vermeerderen of voor planten die zijn afgeleid van een G3.

<p>Maatregelen in geval van nood Adequate insecticiden of pesticiden beschikbaar</p>	Vereist	Vereist	Vereist	Vereist
<p>Procedures en noodmaatregelen moeten opgesteld worden, voor het beheer van incidenten en noodsituaties ten gevolge van het falen van de primaire of secundaire inperking (zoals een opening in de muur van de ruimte, het breken van een primaire inperking, HVAC, muggenschermen, ...) die kunnen leiden tot het ontsnappen van arthropoden. Een stofzuiger, vliegenmepper, CO₂ gasfles of - als laatste redmiddel - een insecticide moeten beschikbaar zijn om te verhinderen dat de arthropoden in de omgeving zouden ontsnappen.</p> <p>Daar deze maatregelen niet noodzakelijk tot de inactivatie leiden van pathogene micro-organismen, moeten arthropoden die gevangen werden na ontsnapping verwijderd worden als biologisch besmet afval, volgens de gangbare regels voor afvalbeheer.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>In geval van nood door een ontsnapping van een groot aantal arthropoden, kan het gebruik van een insecticide of een pesticide aangewezen zijn. Hierbij moet rekening gehouden worden met de mogelijke impact van de insecticide of pesticide op arthropoden die zich elders bevinden, omwille van de toxiciteit van de verdelger, of op de onbeschikbaarheid van de ruimte waarin het gebruikt werd, tot deze ruimte opnieuw vrijgegeven kan worden voor manipulaties met arthropoden.</i> - <i>Het is aangeraden om regelmatig het soort ontsmettingsmiddel en insecticide/pesticide te veranderen, om de ontwikkeling van resistentie ertegen te voorkomen.</i> - 				
<p><u>Bijkomende maatregelen specifiek voor arthropoden</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fysieke inperking (gesloten systeem) - Controle van het aantal arthropoden - Werken in binoom 	<p>Aanbevolen (enkele inperking)</p> <p>Niet vereist</p> <p>Niet vereist</p>	<p>Vereist (enkele inperking)*</p> <p>Niet vereist</p> <p>Niet vereist</p>	<p>Vereist (enkele inperking)*</p> <p>Vereist</p> <p>Optioneel</p>	<p>Vereist (dubbele inperking)</p> <p>Vereist</p> <p>Optioneel</p>
<p>De primaire inperking voor de huisvesting van arthropoden hangt af van hun eigenschappen (vliegen, kruipen, springen, zwemmen, ...) en hun specifieke vereisten (voeding, licht, temperatuur, luchtvochtigheid, water, ...). Het moet sterk zijn voor gemakkelijke verwijdering en terugplaatsing van de arthropoden zonder ontsnappingsrisico.</p> <p>* De striktheid van de inperking moet evenredig zijn met het risico (gevaar en blootstelling) voor de menselijke gezondheid en het leefmilieu. In een G2 en G2-Q, afhankelijk van de risicobeoordeling, kan een fysieke inperking vereist zijn dat uit twee lagen bestaat, indien de controle op ontsnapte arthropoden door telling onmogelijk is vanwege hun te grote aantal.</p> <p><i>Aandachtspunten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Wanneer insectengaas gebruikt wordt, moet het voldoende sterk zijn, met aangepaste afmeting van de mazen.</i> 				

- *Kooien worden regelmatig gecontroleerd op mogelijke beschadigingen.*
- *Indien een klimaat- of groeikamer als primaire inperking gebruikt wordt voor de huisvesting van arthropoden, is deze uitgerust met een glazen deur of een insectenscherm, voor visuele inspectie zonder het openen ervan.*
- *Een klimaat- of groeikamer kan afvalwater en infectieuze aerosols veroorzaken, die passend ingeperkt moeten worden (PBM, HEPA-gefilterde ventilatie, afvalbeheer, procedure voor decontaminatie, ...).*
- *Voor de verschillende ontwikkelingsstadia van de arthropoden kunnen verschillende soorten fysische inperkingen nodig zijn.*

- Het tellen van het aantal arthropoden binnen eenzelfde primaire inperking is een efficiënte controlemethode, die vergemakkelijkt kan worden indien dit aantal beperkt is. Nauwkeurig tellen en bijhouden van dit aantal in iedere fase van de manipulatie is aangeraden, tot de uiteindelijke verwijdering van de arthropoden, om ieder verlies te detecteren. Indien het aantal niet meer correct is en de vermiste arthropode niet meteen gevangen kan worden, moeten noodprocedures geactiveerd worden voor het beperken van het biologisch risico veroorzaakt door de ontsnapping.

Indien de controle op ontsnappingen niet mogelijk is (bv. omdat het aantal arthropoden te groot is om te tellen), kunnen verscheidene fysieke barrières geplaatst worden tussen de arthropoden en de serre, om ontsnapping onmogelijk te maken.

- Het werken in binoom is een samenwerking tussen twee opgeleide personen om delicate handelingen uit te voeren. Dit kan het risico van sommige handelingen verlagen dankzij rechtstreekse praktische ondersteuning of het snel verlenen van hulp in geval van nood.

Dankwoord

We willen graag professionals op het gebied van bioveiligheid en experts inzake ingeperkt gebruik van arthropoden bedanken voor hun constructieve commentaren op deze richtlijn, die bijgedragen hebben tot de verbetering ervan.

Referenties

- [1] Belgian regulation on the contained use of GMOs and/or pathogens: <https://www.biosafety.be/content/contained-use-gmos-and-pathogens>
- [2] American Committee of Medical Entomology, American Society of Tropical Medicine and Hygiene; Arthropod Containment Guidelines, Version 3.2, vector-borne and zoonotic diseases, Volume 19, number 3, 2019
- [3] Zach N. Adelman, David Pledger and Kevin M. Myles; Developing standard operating procedures for gene drive research in disease vector mosquitoes, Pathogens and Global Health, 2017 VOL. 111, NO. 8, 436–447; <https://doi.org/10.1080/20477724.2018.1424514>
- [4] Mark Q. Benedict, Austin Burt, Margareth L. Capurro., Paul De Barro, Alfred M. Handler, Keith R. Hayes, John M. Marshall, Walter J. Tabachnick, and Zach N. Adelman, Recommendations for Laboratory Containment and Management of Gene Drive Systems in Arthropods. Vector-borne and zoonotic diseases Volume 18, Number 1, 2018; DOI: 10.1089/vbz.2017.2121
- [5] Infravec2 Horizon 2020; Guidelines for the design and operation of containment level 2 and 3 insectaries, Version 1, 2018. <https://infravec2.eu/project-documents/>
- [6] Arthropod Containment Guidelines, Version 3.2; American Committee of Medical Entomology; American Society of Tropical Medicine and Hygiene 2019.
- [7] Cécile J. B. van der Vlugt, David D. Brown, Kathleen Lehmann, Amaya Leunda, and Nicolas Willemarck. A Framework for the Risk Assessment and Management of Gene Drive Technology in Contained Use. Applied biosafety, 2018 Vol 23 (1) 25-31; DOI: 10.1177/1535676018755117
- [8] Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament of the Council of 26 October 2016 on protective measures against pests of plants : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R2031>
- [9] Commission Delegated Regulation (EU) 2019/1702 of 1 August 2019 supplementing Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council by establishing the list of priority pests: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019R1702>
- [10] Regulated plant pests in Belgium, Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC) : [AFSCA - Organismes nuisibles réglementés des végétaux \(favv-afsca.be\)](https://www.afsca.be/afscasite/afscasite.nsf/0/afscasite.nsf/afscasite.nsf/afscasite.nsf?open=1) ; [FAVV - Gereguleerde schadelijke organismen bij planten \(favv-afsca.be\)](https://www.favv.be/afscasite/afscasite.nsf/0/afscasite.nsf/afscasite.nsf/afscasite.nsf?open=1)
- [11] EPPO activities on plant quarantine: https://www.eppo.int/ACTIVITIES/quarantine_activities
- [12] Kairo G, Pioz M, Tchamitchian S, Pelissier M, Brunet JL, Belzunces LP. Efficiency of an air curtain as an anti-insect barrier: the honey bee as a model insect. Pest Manag Sci. 2018 Dec;74(12):2707-2715. doi: 10.1002/ps.5090. Epub 2018 Jul 22. PMID: 29808535.