

Ziekenhuizen

# Microbiologische veiligheid in diagnostische laboratoria

Werkgroep Infectiepreventie  
Versie: januari 2013  
Wijziging: april 2013  
Revisie: januari 2018

Dit document mag vrijelijk worden vermenigvuldigd en verspreid mits steeds de Werkgroep Infectiepreventie (WIP) als auteur wordt vermeld.

Vergewis u ervan dat u de meest recente versie van dit document hebt. Raadpleeg hiervoor [www.wip.nl](http://www.wip.nl). De WIP acht zich na het verschijnen van een nieuwe versie van een richtlijn niet meer verantwoordelijk voor verouderde versies.

# Inhoudsopgave

Samenstelling expertgroep .....	1
Vaststellen van de richtlijn .....	1
1 Inleiding .....	3
2 Bouw- en inrichtingseisen .....	5
2.1 Afvoersysteem vloeistoffen .....	6
3 Apparatuur, aanschaf en onderhoud .....	6
3.1 Aanschaffen apparatuur .....	6
3.2 Onderhoud en reparatie apparatuur .....	6
4 Persoonlijke hygiëne .....	7
4.1 Handhygiëne .....	7
4.2 Laboratoriumjas, schoeisel en eigen kleding .....	7
4.3 Persoonlijke beschermingsmiddelen .....	8
5 Werkvoorschriften .....	8
5.1 Aerosolen .....	9
5.2 Administratie .....	9
5.3 Pipetteren .....	9
5.4 Centrifugeren .....	10
5.5 Homogeniseren .....	11
5.6 Cryopreservatie .....	11
5.7 Microbiologisch veiligheidskabinet .....	12
5.8 Microtoom en cryostaat .....	14
5.9 Receptakels .....	14
5.10 Ultrasoonbad .....	15
5.11 Transport van receptakels met diagnostisch patiëntenmateriaal .....	15
5.12 Vacuümpompen .....	15
5.13 Vortexen .....	16
6 Reiniging en desinfectie van voor hergebruik geschikte voorwerpen ..	16
6.1 Maatregelen bij morsen .....	17
6.2 Centrifuge .....	17
6.3 Koelkast en vriezer (-20 °Celsius) .....	18
6.4 Laboratoriumjas .....	18
6.5 Laboratoriumtafel, wand en vloer .....	18
6.6 Microbiologisch veiligheidskabinet .....	18
6.7 Microtoom en cryostaat .....	19
6.8 Oogbescherming .....	19
6.9 Analyseapparatuur .....	19
6.10 Pipetten .....	19
6.11 Receptakels .....	20
6.12 Stoof zonder water .....	20
6.13 Waterbad en CO <sub>2</sub> -stoof .....	20
7 Vast- en vloeibaar biologisch afval .....	20
Bijlage A. Aerosolvorming .....	21
Bijlage B. Gebruik van desinfectantia in laboratoria voor oppervlakken en voorwerpen .....	22
Bijlage C. Wijziging .....	23
Bijlage D. Literatuur .....	24



## Samenstelling expertgroep

### *Kernredactieexpertgroep:*

- De heer prof. dr. P.J. van den Broek (internist-infectioloog, voorzitter werkgroep), Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden
- Mevrouw dr. A.K. van Vliet (bioloog-biochemicus, secretaris richtlijnontwikkeling), Werkgroep InfectiePreventie, Leiden.

### *Overige leden expertgroep*

- De heer dr. F.J.M. Bergkamp (klinisch chemicus), Medial, medisch diagnostisch laboratorium, Hoofddorp;
- Mevrouw dr. A.M.J. Buiting (klinisch chemicus), Saltro Artsenlaboratorium en thrombosedienst, Utrecht;
- Mevrouw C. van der Bij (projectmedewerker klinisch laboratorium), Ziekenhuisgroep Twente; Hengelo;
- Mevrouw T.J. Daha (deskundige infectiepreventie), Werkgroep InfectiePreventie, Leiden;
- De heer ing. H.H.M. Eindhoven (vakspecialist klinisch laboratorium), Ziekenhuisgroep Twente, Hengelo;
- De heer dr. M.G. Havenith (patholoog, afgevaardigde van de Nederlandse Vereniging voor Pathologie), Isala klinieken, Zwolle;
- De heer dr. C. Hol (arts-microbioloog), Meander Medisch Centrum, Amersfoort;
- De heer prof. dr. H.G.M. Niesters (medisch moleculair microbioloog – specialisatie moleculaire virologische diagnostiek), Universitair Medisch Centrum Groningen, Groningen;
- De heer dr. G. van Willigen (biologische veiligheidsfunctionaris), Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden.

## Vaststellen van de richtlijn

- Leden van de adviesraad van de Werkgroep InfectiePreventie:  
Voor de Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie:
  - De heer dr. B.M.W. Dieren (arts-microbioloog), Streeklaboratorium Haarlem, Haarlem.
  - De heer dr. R. Hendrix, (arts-microbioloog), Laboratorium Microbiologie Twente Achterhoek, Enschede;
  - Mevrouw dr. J.A. Severin (arts-microbioloog), Erasmus Medisch Centrum, Rotterdam.Voor de Vereniging voor Infectieziekten:
  - De heer dr. G.J.H.M. Ruijs (arts-microbioloog), Isala klinieken, Zwolle;
  - De heer dr. E.F. Schippers (internist-infectioloog), HagaZiekenhuis, Den Haag, tevens Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden.Voor de Vereniging voor Hygiëne en Infectiepreventie in de Gezondheidszorg:
  - Mevrouw H.G.M. Blaauwgeers (deskundige infectiepreventie), Wilhelmina Ziekenhuis, Assen;
  - Mevrouw Y. van Dijk (deskundige infectiepreventie), Diaconessenhuis, Utrecht;
  - De heer R. Lagendijk (deskundige infectiepreventie), Universitair Medisch Centrum Utrecht, Utrecht.

Adviseur van de Regieraad:

- Mevrouw drs. D. Beaujean (projectleider richtlijnontwikkeling), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu/Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding, Bilthoven.

# 1 Inleiding

## Aanleiding

Deze richtlijn is een herziening van de richtlijn ‘*Veilig werken in het laboratorium*’ van de Werkgroep Infectiepreventie. Geplande revisie was de reden voor deze herziening.

## Doelstelling

Deze richtlijn beschrijft de Infectiepreventiemaatregelen die specifiek zijn bij diagnostisch onderzoek met materialen afkomstig van patiënten en de hiervoor gebruikte apparatuur. Deze maatregelen geven veiligheid in twee richtingen: zij beschermen diegenen die met patiëntenmateriaal of hieraan verbonden apparatuur in contact komen en voorkomen dat schadelijke biologische agentia in het milieu terecht komen.

De maatregelen zijn ingebed in de algemene voorzorgsmaatregelen die op alle afdelingen gebruikelijk zijn. De ‘Algemene Voorzorgsmaatregelen’ staan op de website van de WIP ([www.wip.nl](http://www.wip.nl)) en bevatten de volgende richtlijnen: *Accidenteel bloedcontact*; *Handhygiëne medewerkers*; *Persoonlijke hygiëne medewerkers*; *Persoonlijke beschermingsmiddelen* en *Persoonlijke hygiëne patiënt en bezoeker*.

## Toepassing van richtlijnen

Deze richtlijn is van toepassing op laboratoriumwerkzaamheden met patiëntenmateriaal op beheersingsniveau 2. De in deze richtlijn beschreven infectiepreventiemaatregelen gelden ook in andere laboratoria, maar zijn mogelijk niet volledig en niet afdoende om transmissie van micro-organismen in deze laboratoria te voorkomen.

Voor enkele micro-organismen die in categorie 3 vallen en die niet (gemakkelijk) verspreiden via de lucht geldt dat diagnostisch onderzoek toch uitgevoerd mag worden op beheersingsniveau 2 in plaats van beheersingsniveau 3. Deze verlaging van het beheersingsniveau is uitsluitend mogelijk na overleg en goedkeuring van de biologische veiligheidsfunctionaris. Websiteadressen met classificaties van micro-organismen zijn:

- <http://www.cogem.net>
- <http://www.biosafety.be/RA/Class/ClassBEL.html> (voor bacterie, virus en parasiet);
- <http://www.dsmz.de/microorganisms> en
- <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm> (voor plant pathogenen) (1).

Behalve het risico op infectie brengt het werken in een laboratorium ook andere risico's met zich mee, zoals contact met cytostatica of radioactieve stoffen. Deze laatste twee vallen buiten het aandachtsgebied van deze richtlijn. Informatie over het verwerken in laboratoria van patiëntenmateriaal met genetisch gemodificeerde organismen kunt u vinden in de WIP-richtlijn: *Gentherapie*.

Het toepassen van deze richtlijn verkleint de kans op besmetting van medewerkers en verspreiding van pathogene micro-organismen in het milieu. Afhankelijk van het lokale infectiepreventiebeleid kunnen aanpassingen aan de in de richtlijn beschreven aanbevelingen nodig zijn.

### **Richtlijngebruikers**

De richtlijn informeert al diegenen die direct of indirect betrokken zijn bij het opstellen van het infectiepreventiebeleid van de zorginstelling.

### **Wetgeving**

De beheersmaatregelen van beheersingsniveau 2 liggen wettelijk vast in de Richtlijn 2000/54 EG van het Europees Parlement en Raad (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:262:0021:0045:NL:PDF>).

De Arbo-wet beveelt aan om in diagnostische laboratoria een functionaris aan te stellen die belast is met een toezichhoudende en signalerende taak op het gebied van biologische veiligheid, maar eist dit niet (AI-blad 9).

### **Leeswijzer richtlijn**

Op het voorblad van elke richtlijn staat wanneer de richtlijn is vastgesteld, wanneer er wijzigingen waren en wanneer revisie staat gepland.

Dit teken in de kantlijn (“handje”) betekent dat de expertgroep hier een aanbeveling doet waarvan de expertgroep het noodzakelijk vindt dat deze voorzorgsmaatregel wordt opgevolgd.

Boven een aanbeveling kan een stukje inleidende tekst staan. Onder een aanbeveling kunt u een “motivatie”, een “toelichting”, of een “opmerking” vinden. Verwijzingen naar andere WIP-richtlijnen staan cursief vermeld.

Hoofdstuk 2 beschrijft de wettelijke bouw- en inrichtingseisen en de door de werkgroep noodzakelijk geachte bouw- en inrichtingseisen. Hoofdstuk 3 besteedt aandacht aan de microbiologische veiligheid van laboratoriumapparatuur en aandachtspunten bij de aanschaf van nieuwe apparatuur. Paragraaf 3.1 verwijst naar de WIP-richtlijn voor infectiepreventiemaatregelen bij het onderhoud aan laboratoriumapparatuur.

In diagnostisch laboratoria gelden de werkvoorschriften Veilige Microbiologische Techniek (VMT) en de bijbehorende gedragsregels. Hoofdstuk 4 bevat aanbevelingen voor het toepassen van persoonlijke hygiëne. Hoofdstuk 5 bevat werkvoorschriften voor de meest voorkomende handelingen in een diagnostisch laboratorium. Hoofdstuk 6 beschrijft maatregelen voor reiniging en desinfectie van voor hergebruik geschikte voorwerpen. Hoofdstuk 7 geeft informatie over het afvoeren van vast- en vloeibaar biologisch afval.

Deze richtlijn heeft drie bijlagen. In bijlage A vindt u een overzicht van aerosolvormende handelingen. Voor gebruik in het laboratorium komen de in bijlage B beschreven desinfectantia in aanmerking. De desinfectantia zijn onderverdeeld per indicatie. In bijlage C vindt u de gebruikte literatuur.



## 2 Bouw- en inrichtingseisen

De expertgroep acht de wettelijk beschreven bouw- en inrichtingseisen voor beheersingsniveau 2 en de door de expertgroep aanbevolen eisen noodzakelijk.

- ☞ Zorg voor een luchtstroming van buiten het laboratorium naar de werkruimte van het laboratorium.

Toelichting: Deze aanbeveling is vereist vanuit de Arbo-wet (AI blad-18 Laboratoria). In de werkruimte van het laboratorium wordt de diagnostiek uitgevoerd.

- ☞ Richt de werkplek voor administratieve werkzaamheden in buiten de werkruimte van het laboratorium of scheid de administratieve werkzaamheden van de natte en droge laboratoriumwerkzaamheden.
- ☞ Zorg voor voldoende persoonlijke beschermings- en hulpmiddelen om alle voorkomende handelingen in de werkruimte van het laboratorium veilig uit te voeren.

Zie de WIP-richtlijn *Persoonlijke beschermingsmiddelen*.

- ☞ Gebruik voor de bouw van de werkruimten van het laboratorium:
  - werkoppervlakken, vloeren, wanden en deuren die afgewerkt zijn met een niet-absorberend materiaal;
  - werkoppervlakken die bestand zijn tegen water, zuren, basen, oplosmiddelen, desinfectiemiddelen en ontsmettingsreagentia;
  - werkoppervlakken die gemakkelijk zijn schoon te maken.

Opmerking: De wet vereist alleen dat de werktafel ondoorlaatbaar is voor water en gemakkelijk schoon te maken is en beveelt aan dat het oppervlak bestand is tegen, water, zuren, basen, oplosmiddelen en desinfectantia. De expertgroep beveelt dit ook aan voor vloeren, wanden en deuren, maar eist dit niet.

- ☞ Voorzie de werkruimte van:
  - een wastafel en een zeep- en een alcoholdispenser, waarbij de kraan van de wastafel en de dispenser te bedienen zijn zonder de handen daarbij te gebruiken;
  - een kapstok voor de werkkleding.
- ☞ Voorzie de deur van de werkruimte van het laboratorium van een kijkvenster.

Motivatie: Voor het openen van de deur is dan waar te nemen of het laboratorium veilig te betreden is. Deze aanbeveling is wettelijk niet aanbevolen, maar de expertgroep acht dit vereist.

- ☞ Voorzie de vloer van een opstaande naadloze plint.
- ☞ Plaats het microbiologische veiligheidskabinet niet bij deuren of in een gebied met drukke verkeersbewegingen.

Motivatie: Luchtwervelingen verstoren de luchtstroom in het microbiologische veiligheidskabinet waardoor de veiligheid wordt bedreigd.

## 2.1 Afvoersysteem vloeistoffen

Kies een afvoersysteem dat zo min mogelijk spat, lekt, overloopt of aerosolen vormt.

- ☞ Gebruik een afsluitbaar gesloten afvoersysteem voor afvoer van vloeistoffen, waarbij terugslag niet mogelijk is.

Motivatie: Dergelijke systemen voorkomen contaminatie van de omgeving.

## 3 Apparatuur, aanschaf en onderhoud

- ☞ Gebruik alleen apparatuur waarvan de fabrikant in de bijsluiters expliciet heeft vermeld dat de te gebruiken reinigings- en desinfectiemiddelen voldoen aan de wettelijke eisen.

Zie de voor de wettelijke eisen de WIP-richtlijn: *Beleid reiniging, desinfectie en sterilisatie*.

- ☞ Gebruik bij voorkeur apparatuur die de vorming- en verspreiding van aerosolen tegengaat, de zogenoemde zelfinperkende apparatuur.
- ☞ Gebruik bij voorkeur geautomatiseerde analyseapparatuur die alleen werkt met gesloten kap en waarbij patiëntenmateriaal uit het receptakel wordt genomen zonder deze te openen.

Motivatie: Door gebruik te maken van bovenstaande analyseapparatuur wordt de verspreiding van aerosolen in de ruimte voorkomen.

- ☞ Gebruik een microbiologisch veiligheidskabinet dat minstens voldoet aan klasse IIA van de EN norm 12469.

Motivatie: Klasse II en klasse III geven zowel product-, milieu- als persoonsbescherming. Klasse I geeft geen productbescherming.

### 3.1 Aanschaffen apparatuur

- ☞ Weeg bij de besluitvorming over de aanschaf van laboratoriumapparatuur de mogelijkheid voor desinfectie en zelfinperking van aerosolen zwaar mee.

Opmerking: Desinfectantia moeten effectief zijn voor micro-organismen die voorkomen in patiëntenmateriaal. Denk ook aan de mogelijkheden van reinigen en desinfecteren van bedieningspanelen van de aan te schaffen apparatuur.

- ☞ Schaf bij voorkeur apparatuur aan met automatische gegevensverwerking.

Motivatie: Automatische gegevensverwerking bijvoorbeeld door middel van barcodes scheidt technische van administratieve handelingen waardoor toetsenborden en dergelijke niet besmet raken.

### 3.2 Onderhoud en reparatie apparatuur

- ☞ Pas voor het aanbieden van apparatuur voor montage of reparatie de infectiepreventiemaatregelen toe die beschreven staan in de WIP-richtlijn: *Microbiologische veiligheid bij onderhoud aan medische- en laboratorium-apparatuur*.

## 4 Persoonlijke hygiëne

In diagnostisch laboratoria geldt Veilige Microbiologische Techniek (VMT) en de bijbehorende gedragsregels.

- ☞ Voorkom tijdens de laboratoriumwerkzaamheden ieder extern contact met de eigen slijmvliezen door tijdens de laboratoriumwerkzaamheden:
  - niet te likken aan etiketten;
  - niet te eten, te drinken of kauwgum te kauwen in de werkruimte;
  - geen schrijfgerei in de mond of achter het oor te steken;
  - het gezicht (vooral mond, ogen, neus) niet aan te raken;
  - geen cosmetica aan te brengen;
  - geen contactlenzen te verwijderen of in te brengen;
  - lange haren op te steken of vast te binden;
  - niet te ruiken aan materialen.
- ☞ Berg persoonlijke bezittingen (mobieltjes, mp3-spelers, tassen, sieraden, eigen kleding etc.) buiten de werkruimte op.
- ☞ Houd deuren en ramen van de werkruimte tijdens de werkzaamheden gesloten.
- ☞ Bewaar en nuttig geen levensmiddelen en dranken in de werkruimte van het laboratorium.

Toelichting: Dit geldt ook voor ruimten die zijn aangewezen voor het aannemen, opslaan of verwerken van patiëntenmateriaal.

### 4.1 Handhygiëne

- ☞ Pas handhygiëne toe:
  - Voor en na het werken in het microbiologische veiligheidskabinet;
  - Na het uittrekken van de handschoenen;
  - Bij het verlaten van de werkruimte van het laboratorium.

Toelichting: Wanneer de handen zichtbaar zijn verontreinigd of plakkerig aanvoelen, was de handen dan met water en zeep.

### 4.2 Laboratoriumjas, schoeisel en eigen kleding

- ☞ Draag in de werkruimte van het laboratorium een gesloten ruimtegebonden laboratoriumjas of andere ruimtegebonden gesloten laboratoriumkleding.

Toelichting: De laboratoriumjas heeft lange mouwen en bedekt de eigen kleding geheel (Arbo-wet). Bij voorkeur zijn de mouwen voorzien van een elastische manchet die de pols goed omsluit. Om besmetting van het te onderzoeken materiaal via de mouwen van de laboratoriumjas te voorkomen kan de medewerker overwegen om handschoenen te dragen die over de mouwen heen sluiten of overmouwen te dragen.

Uitzondering: Bij tijdrovende werkzaamheden waarbij de kans bestaat dat het te onderzoeken materiaal besmet raakt via de mouwen van de laboratoriumjas van de laboratoriummedewerker (en daardoor als onbruikbaar te beschouwen is), is het dragen van een laboratoriumjas met korte mouw te overwegen. Om besmettingen via de armen te voorkomen wordt handhygiëne toegepast op zowel de handen als de onderarmen tot voorbij de ellebogen. De medewerker kan bij het dragen van een laboratoriumjas met korte mouwen ook overmouwen dragen om mogelijke besmetting op de huid te voorkomen. De medewerker moet de overmouwen op een correcte manier verwijderen.

- ☞ Gebruik bij werkzaamheden in het biologische veiligheidskabinet bij voorkeur een laboratoriumjas met een achtersluiting waarvan de mouwen voorzien zijn van een elastische manchet die de pols goed omsluit.

Motivatie: Mouwen met een elastische manchet die de pols goed omsluiten voorkomen besmetting via de huid van de medewerker op het product.

- ☞ Draag gesloten schoeisel.
- ☞ Hang eigen kleding die u niet draagt zoals vest en trui op in een daarvoor bestemde ruimte buiten de werkruimte van het laboratorium.
- ☞ Hang bij het verlaten van de werkruimte van het laboratorium de laboratoriumjas op de daarvoor bestemde kapstok in de werkruimte.

## 4.3 Persoonlijke beschermingsmiddelen

### 4.3.1 Oogbescherming en handschoenen

- ☞ Draag oogbescherming bij kans op spatten en wanneer geïndiceerd zoals:
  - in de uitsnij-ruimte;
  - bij het werken met vloeibare stikstof;
  - bij het werken met agressieve, toxische of carcinogene vloeistoffen of chemicaliën;
  - bij vorming van aerosolen.
- ☞ Draag goed passende handschoenen (bij voorkeur allergeenvrij) bij direct contact met patiëntenmateriaal en wanneer geïndiceerd.

Toelichting: Kies de handschoen van de juiste materiaal soort voor de uit te voeren werkzaamheden en verschoon ze regelmatig.

Motivatie: Alle patiëntenmaterialen zijn potentieel besmettelijk. Handschoenen kunnen ook geïndiceerd zijn om te beschermen tegen de schadelijke gevolgen van chemische oplossingen (desinfectantia, oplosmiddelen, fixatief, cytostatica) of als bescherming tegen koude in plaats van om microbiologische redenen.

## 5 Werkvoorschriften

- ☞ Beschouw alle commercieel verkrijgbare en niet-commercieel verkrijgbare biologische producten als potentieel besmet met pathogene micro-organismen.

Toelichting: Dit geldt ook voor biologische producten die al dan niet een chemische of fysische behandeling hebben ondergaan om micro-organismen te inactiveren of die ingevroren zijn geweest of gefixeerd zijn.

Motivatie: Alle commerciële en niet-commerciële biologische producten zijn potentieel besmet. Inactivatie via chemische- of fysische behandeling is soms mogelijk (2-4). Echter deze inactivatiemethoden zijn mogelijk niet even effectief voor alle micro-organismen, met name bacteriesporen overleven meestal. Voorbehandelde biologische producten moeten daarom worden beschouwd als potentieel besmet met pathogene micro-organismen.

Geen van de methoden van bevriezen (cryostaat, vloeibare stikstof of 'ultra-low' vriezer) heeft een desinfecterende werking. Hoewel fixatief een desinfecterende werking heeft moet ook na volledige inwerking van het fixatief het gefixeerde weefsel nog als potentieel besmet beschouwd worden, omdat het niet is vast te stellen of alle pathogene micro-organismen zijn geïnactiveerd. Er zijn voorbeelden

van isolatie van levende pathogene micro-organismen uit gefixeerd materiaal (5,6). De expertgroep heeft geen voorbeelden van isolatie van levende pathogene micro-organismen uit gefixeerd materiaal dat ingebed was in paraffine. Of dit materiaal kan leiden tot transmissie van pathogene micro-organismen is onbekend.

## 5.1 Aerosolen

- ☞ Beperk de vorming van aerosolen.

Toelichting: Aerosolen ontstaan op het wrijvingsvlak van lucht en vloeistof. Ook al is men nog zo voorzichtig, de vorming van aerosolen is niet te voorkomen, alleen te verminderen. Risico's komen voort uit: aerosolen kunnen pathogene micro-organismen bij zich dragen en aerosolen kunnen erg ver door de ruimte zweven. Besmetting kan plaatsvinden via inhalatie maar ook na contact met neergedaalde aerosolen.

Voer daarom handelingen waarbij aerosolen vrijkomen behoedzaam uit. Pipetteer rustig met een automatische pipet of met een pipetteerballon en laat de vloeistof leeg lopen langs de wand en blaas de pipet niet uit; verwijder dopjes/deksels voorzichtig van buizen en centrifugeer bij voorkeur met afgesloten receptakels in afgesloten (buizen)houders. Zie bijlage A voor een overzicht van aerosolvormende handelingen.

Motivatie: Vaak is de route van een laboratoriuminfectie niet te achterhalen, maar het is aannemelijk dat een groot gedeelte van laboratoriuminfecties veroorzaakt wordt door aerosolen (7-9).

- ☞ Voer handelingen waarbij beperking van aerosolvorming niet geheel mogelijk is zoals homogeniseren, vortexen met open receptakel en ultrasoon trillen bij voorkeur uit in een microbiologisch veiligheidskabinet klasse IA, IIA (EN-norm 12469) of in een goed werkende zuurkast.

Motivatie: Voorkomen van een door aerosolen geassocieerde laboratoriuminfectie.

## 5.2 Administratie

- ☞ Verwerk gegevens bij voorkeur automatisch.

Motivatie: Automatische gegevensverwerking bijvoorbeeld door middel van barcodes, scheidt technische van administratieve handelingen waardoor toetsenborden en dergelijke niet besmet raken.

- ☞ Plastificeer papieren voorschriften.

Motivatie: Kunststofmappen kunnen gereinigd en gedesinfecteerd worden, maar beschermen de inhoud meestal niet afdoende bij morsen.

## 5.3 Pipetteren

Pipetten worden gebruikt voor het overhevelen of het verdelen van vloeistoffen.

Pipetten worden onderverdeeld in:

- Meet- en volpipetten;
- 'Air-displacement' pipetten;
- 'Positieve-displacement' pipetten.

Voor de meet- en volpipetten zijn pipethulpen beschikbaar in de vorm van pipetteerballonen of pipetpompen.

- ☞ Gebruik voor het overhevelen of het verdelen van vloeibaar patiëntenmateriaal:
  - een pipethulp met een meet- of volpipet voorzien van een filter;
  - een ‘air-displacement’ pipet met een steriliseerbare tiphouder en tip-afschieder in combinatie met een filtertip; of
  - een ‘positive-displacement pipet’.

Toelichting: Het filter voorkomt dat de binnenzijde van de pipethulp besmet raakt. Bij ‘air-displacement’ pipetten kan de binnenkant van de tiphouder besmet worden wanneer er tips zonder filter gebruikt worden. De ‘positive-displacement’ pipet raakt niet besmet aan de binnenkant. De vloeistof en lucht afkomstig van het patiëntenmateriaal komen namelijk niet in contact met de tiphouder.

Motivatie: Voorkomen van een door aerosolen geassocieerde laboratoriuminfectie.

- ☞ Laat de vloeistof altijd rustig zonder te forceren (niet uitblazen) langs een oppervlak uit de pipet stromen.

Motivatie: Aerosolvorming wordt hierdoor voorkomen.

### 5.3.1 Meet- en volpipetten

Er zijn zowel glazen en kunststof wegwerppipetten als herbruikbare meet- en volpipetten.

- ☞ De expertgroep spreekt een voorkeur uit voor kunststof wegwerppipetten.

Uitzondering: Sommige vloeistoffen zoals organische oplosmiddelen zijn alleen met een glazenpipet te pipetteren. Gebruik dan bij voorkeur een glazen wegwerppipet. Gebruik een herbruikbare pipet alleen als een wegwerppipet niet voldoet.

## 5.4 Centrifugeren

- ☞ Centrifugeer patiëntenmateriaal in gesloten onbreekbare receptakels in met schroefdeksel afgesloten buizenhouder of in een gesloten rotor.

Motivatie: Bij breuk of lekkage van de receptakels vindt er geen verspreiding van aerosolen buiten de centrifuge plaats doordat de receptakelhouders of de rotor afgesloten zijn.

- ☞ Vul en sluit de receptakels met aerosool beperkende maatregelen.

Zie paragraaf 5.1. hoe aerosoolvorming beperkt kan worden.

Motivatie: Voorkomen van blootstelling aan aerosolen.

- ☞ Vul de receptakels tot maximaal tweederde deel.

Motivatie: Door de receptakels tot maximaal tweederde te vullen voorkomt u dat de vloeistof tijdens het centrifugeren de dop besmet raakt, waardoor besmetting van de buitenkant van de receptakel en de receptakelhouder tijdens het centrifugeren en besmetting aan uw handen bij het openen van de receptakels wordt voorkomen.

- ☞ Draag handschoenen bij in- en uitplaatsen van de receptakels.
- ☞ Gebruik bij voorkeur centrifuges die automatisch vergrendelen.

- ☞ Open de afgesloten receptakelhouders of de afgesloten rotor met aerosool beperkende maatregelen (bijvoorbeeld in een microbiologisch veiligheidskabinet of nadat de centrifuge tien minuten stil heeft gestaan).

Motivatie: Door direct na centrifugatie de afgesloten receptakelhouders of de afgesloten rotor te openen kunnen aerosolen vrijkomen. De aerosolen zakken in tien minuten naar beneden en komen na openen van de receptakels niet meer vrij.

- ☞ Controleer op lekkage van de receptakels in de receptakelhouder of rotor.

## 5.5 Homogeniseren

Homogenisatie van diagnostische weefsels kan onder andere plaatsvinden met behulp van een blender, een vermaler, een potter en via ultrasoon trillen.

- ☞ Homogeniseer weefsel bij voorkeur in een microbiologisch veiligheidskabinet klasse IA, IIA of in een goed werkende zuurkast.

Motivatie: Dit beschermt de medewerker tegen aerosolen.

- ☞ Reinig en desinfecteer de 'homogenisator' na gebruik.

## 5.6 Cryopreservatie

Patiëntenmaterialen kunnen langdurig bewaard worden door middel van opslag bij temperaturen van -150 °Celsius of lager. Deze lage temperaturen kunnen bereikt worden door gebruik te maken van een 'ultra-low' vriezer of vloeibare stikstof.

### 5.6.1 'Ultra-low' vriezer

- ☞ Gebruik speciale isolerende handschoenen wanneer de huid direct in contact kan komen met de koude delen van de installatie.

Toelichting: De isolerende handschoenen moeten minstens bestand zijn tegen temperaturen van -180 °Celsius en ondoorlaatbaar zijn voor micro-organismen.

### 5.6.2 Vloeibare stikstof

- ☞ Plaats de tank met vloeibare stikstof in een ruimte met een zuurstofmeter waarbij een audio en een visueel alarmsignaal afgaat als het zuurstofgehalte in de ruimte te laag is.

Opmerking: Een zuurstofmeter is ook wettelijk verplicht voor een ruimte waarin vaten met vloeibare stikstof staan opgeslagen. Als het zuurstofgehalte te laag wordt, moet men die ruimte meteen verlaten en niet meer betreden tot het zuurstofgehalte weer genormaliseerd is.

- ☞ Werk bij voorkeur niet in een afgesloten ruimte waarin zich een tank met vloeibare stikstof bevindt.

Motivatie: In een afgesloten ruimte blijven de stikstofdampen makkelijker in de ruimte aanwezig, waardoor het zuurstofgehalte in deze ruimte te laag wordt.

- ☞ Draag een gelaatscherm bij gebruik van vloeibare stikstof en bij het in- en uitplaatsen van monsters in een stikstofbewaaru vat indien zich in de bewaarruimte van dit vat vloeibare stikstof bevindt.

- ☞ Gebruik speciale isolerende handschoenen wanneer de kans bestaat dat de handen in contact komen met vloeibare stikstof of met koude delen van de installatie.

Toelichting: De isolerende handschoenen moeten minstens bestand zijn tegen temperaturen van -180 °Celsius en ondoorlaatbaar zijn voor micro-organismen. Zorg dat de handschoenen niet te strak zitten opdat zij snel verwijderd kunnen worden bij aanraking met vloeibare stikstof.

Motivatie: Voorkomen van vrieswonden op de handen.

- ☞ Gebruik koudebestendige receptakels bij opslag van patiëntenmateriaal in een opslagtank met vloeibare stikstof.

Let op! Bij het openen van uit de vloeibare stikstof gehaalde receptakel bestaat de kans op explosie van de inhoud door drukopbouw, doordat vloeibare stikstof opwarmt en gasvormig wordt. Het is noodzakelijk om voorzichtig de druk van de receptakel af te halen door de dop een klein stukje open te draaien zonder deze er af te halen. Doe dit altijd in het microbiologische veiligheidskabinet en houd de onderkant van de receptakel naar u toe en de opening richting de achterwand van het microbiologische veiligheidskabinet. Gebruik als extra veiligheidsmiddel eventueel een tissue bij het openen. Mocht de inhoud toch uit de receptakel komen, dan moet de besmetting verwijderd worden zoals aangegeven in hoofdstuk 6.

- ☞ Sla het patiëntenmateriaal op in de gasfase van de vloeibare stikstof.

Motivatie: Door het patiëntenmateriaal uitsluitend in de gasfase van de vloeibare stikstof op te slaan wordt mogelijke overdracht van micro-organismen via de vloeibare fase van de vloeibare stikstof voorkomen.

## 5.7 Microbiologisch veiligheidskabinet

- ☞ Laat het microbiologische veiligheidskabinet voor aanvang van het experiment en tussen twee experimenten minimaal 10 minuten aan staan of gedurende de door de fabrikant aangegeven tijdsduur.

Motivatie: Het duurt minimaal 10 minuten voordat de luchtstroom na het aanzetten van het microbiologische veiligheidskabinet stabiliseert. Het handhaven van een periode van 10 minuten of een door de fabrikant aangegeven tijdsduur tussen twee experimenten voorkomt kruisbesmetting via de lucht.

- ☞ Verstoor de luchtstroom in het microbiologische veiligheidskabinet klasse zo min mogelijk door:
  - alleen de noodzakelijke voorwerpen naast elkaar in het microbiologische veiligheidskabinet te plaatsen;
  - de luchtroosters aan de voor- en achterzijde van het werkblad niet te blokkeren;
  - rustige beheerste bewegingen te maken;
  - diep in het microbiologische veiligheidskabinet te werken en niet half daarbuiten;
  - geen grote apparatuur in het microbiologische veiligheidskabinet te plaatsen zoals centrifuges;
  - geen bunsenbrander te gebruiken;
  - niet op korte afstand langs het microbiologisch veiligheidskabinet te lopen;
  - de deuren van de ruimte zo veel mogelijk gesloten te houden tijdens de werkzaamheden.

Motivatie: Door voorwerpen en armbewegingen in het microbiologische veiligheidskabinet ontstaan wervelingen in de luchtstroom. Door het aantal voorwerpen in het microbiologische veiligheidskabinet te beperken en rustige armbewegingen te maken is de kans op besmetting van de medewerker(s) en de

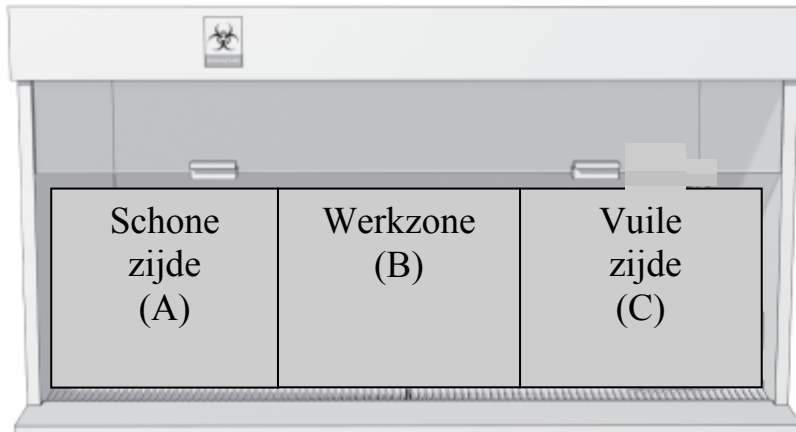


omgeving, door naar buiten geblazen micro-organismen, beperkt. Dicht langs het microbiologische veiligheidskabinet lopen veroorzaakt een storing in de luchtstroom en daarmee de werking van het microbiologische veiligheidskabinet.

- ☞ Werk in het microbiologische veiligheidskabinet klasse altijd van ‘schoon’ naar ‘vuil’.

Toelichting: Ga nooit met een vuile pipetpunt over schone gebruiksvoorwerpen.

Zie figuur 2 voor een opstelling waarbij van schoon naar vuil wordt gewerkt.



**Figuur 2: Werkopstelling in het microbiologische veiligheidskabinet**

Schone materialen staan aan de linkerkant (A). Het patiëntenmateriaal staat in het midden opgesteld. In het midden van de kast wordt het patiëntenmateriaal gepipetteerd in schone materialen en daarna aan de rechterkant in de werkzone geplaatst (B). Besmette pipetten worden weggegooid in een vochtwerende doos en andere besmette materialen worden aan de rechterkant in de afvalzak geplaatst (C). Linkshandige voeren de werkwijze uit van rechts naar links. Deze figuur is aangepast (10).

- ☞ Houd besmet verbruiksmateriaal tijdens de werkzaamheden in het microbiologische veiligheidskabinet.

Motivatie: Dit vermindert de kans op verspreiding van micro-organismen in de omgeving tijdens de werkzaamheden.

Zie figuur 2 voor de correcte werkwijze.

- ☞ Desinfecteer voor verwijdering uit het microbiologische veiligheidskabinet eerst de buitenzijde van alle gebruiksvoorwerpen in het microbiologische veiligheidskabinet met alcohol 70%. Hanteer een contacttijd van de alcohol met het oppervlak van 30 seconden of de door de fabrikant voorgeschreven contacttijd en laat het aan de lucht drogen.
- ☞ Zet het microbiologische veiligheidskabinet uit of in de ‘stand by’ positie nadat deze na beëindiging van de werkzaamheden minimaal tien minuten of de door de firma opgegeven hersteltijd heeft aangestaan.
- ☞ Sluit na de werkzaamheden de werkopening van het microbiologische veiligheidskabinet.

- ☞ Stop direct met de werkzaamheden bij onverwachte uitval van het microbiologische veiligheidskabinet en wanneer het alarm afgaat vanwege een verstoorde in- of downflow; sluit eventueel geopende receptakels, reinig zo nodig het werkblad en sluit de werkopening af.
- ☞ Hervat de werkzaamheden wanneer het microbiologische veiligheidskabinet minimaal tien minuten of de door de firma opgegeven hersteltijd heeft aangestaan.

## 5.8 Microtoom en cryostaat

- ☞ Snijd een vriescoupe altijd met een gesloten kap.

Opmerking: Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen wanneer er met een open kap gewerkt wordt.

- ☞ Verwijder het snijafval uit de microtoom en cryostaat dagelijks of na gebruik.
- ☞ Gebruik voor het snijden van het weefsel in microtoom en cryostaat een wegwerpmes.

Let op! Het dragen van handschoenen bij het verwijderen van het mes biedt geen bescherming tegen snij-incidenten.

## 5.9 Receptakels

- ☞ Gebruik bij voorkeur kunststof receptakels voor opslag van patiëntenmateriaal.  
Motivatie: Het risico op breuk is bij kunststof minimaal in tegenstelling tot glas.
- ☞ Gebruik bij voorkeur receptakels met een schroefdop.

Motivatie: Bij het verwijderen van stoppen wordt gemakkelijk gemorst en treedt er aerosolvorming op. Wanneer receptakels met overstap doppen of ‘safelocks’ omgekeerd worden, kan er vloeistof tussen de buis en de dop komen. Door de centrifugaalkrachten kan de vloeistof tijdens het centrifugeren buiten de receptakel terecht komen in de buizenhouder.

- ☞ Vul , sluit en open receptakels met aerosool beperkende maatregelen.

Zie paragraaf 5.1. Aerosolen.

Motivatie: Voorkomen van blootstelling aan aerosolen.

- ☞ Verwijder stop of deksel van een receptakel tussen vinger en duim in een draaiende beweging.

Let op! Bij het openen van vacuümbuizen kan de inhoud naar buiten komen. Belucht de vacuümbuizen daarom eerst voor het ontstoppen.

Motivatie: Bovenstaande werkwijze voorkomt besmetting en vorming van aerosolen. Bij openen van receptakels “met de duimen” bestaat er een grotere kans op besmetting en vorming van aerosolen.

### 5.9.1 Receptakels voor bloed

- ☞ Gebruik bij voorkeur receptakels met gels of korrels voor het scheiden van bloedcomponenten.

Motivatie: Bij gebruik van receptakels met gels of korrels is geen tweede centrifugatiestap nodig en is er minder pipetteerwerk nodig waardoor er minder kans is op het oplopen van een besmetting.

## 5.10 Ultrasoonbad

- ☞ Gebruik een ultrasoonbad bij voorkeur in een microbiologisch veiligheidskabinet klasse IA, IIA (EN-norm 12469) of in een goed werkende zuurkast.

Motivatie: Tijdens het ultrasoon trillen kan aerosolvorming plaatsvinden.

## 5.11 Transport van receptakels met diagnostisch patiëntenmateriaal

- ☞ Reinig en desinfecteer zo nodig de buitenzijde van de receptakel voor transport.

Motivatie: Medewerkers van intern transport moeten gevrijwaard zijn van het in aanraking komen met het te vervoeren materiaal.

### 5.11.1 Intern transport

- ☞ Gebruik lekvrij plastic verpakkingsmateriaal.
- ☞ Vervoer patiëntenmateriaal bij voorkeur in breuk en lekvrije receptakels.
- ☞ Vervoer de receptakels bij voorkeur rechtop in rekken.
- ☞ Gebruik voor buizenpost schok- en lekvrij onbreekbare plastic patronen.
- ☞ Pak ontvangen receptakels met patiëntenmateriaal uit op een daarvoor bestemde werkplek.

### 5.11.2 Extern transport

Het extern transport van diagnostische materialen is in Nederland beschreven in de praktijkrichtlijn: Extern transport van biologische materialen - mens-, dier- en plantpathogene micro-organismen, niet-pathogene- en genetisch gemodificeerde micro-organismen. Zie de website: <http://www.bvfplatform.nl>.

Voor transport buiten Nederland gelden het ADR (vervoer over de weg) of de ICAO (vervoer door de lucht). Zie onderstaande website: [http://www.ivw.nl/onderwerpen/gevaarlijke\\_stoffen/wetenregelgeving/index.aspx](http://www.ivw.nl/onderwerpen/gevaarlijke_stoffen/wetenregelgeving/index.aspx).

Luchtvaart maatschappijen kunnen nog additionele eisen stellen. Deze zijn beschreven in de IATA Dangerous goods regulations. Zie onderstaande website: [http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dangerous\\_goods/Pages/infectious\\_substances.aspx](http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dangerous_goods/Pages/infectious_substances.aspx).

Informatie over het vervoer van patiëntenmateriaal is verkrijgbaar bij de veiligheidsadviseur vervoer gevaarlijke stoffen, de biologische veiligheidsfunctionaris of bij het Vervoersinformatiecentrum van de Inspectie Verkeer en Waterstaat.

## 5.12 Vacuümpompen

- ☞ Gebruik voor het aanleggen van vacuüm alleen vacuümpompen of –systemen en geen waterstraalluchtpompen.

Motivatie: Bij het gebruiken van waterstraalluchtpompen voor het aanleggen van een vacuüm worden aerosolen geproduceerd die een geassocieerde laboratoriuminfectie kunnen veroorzaken.

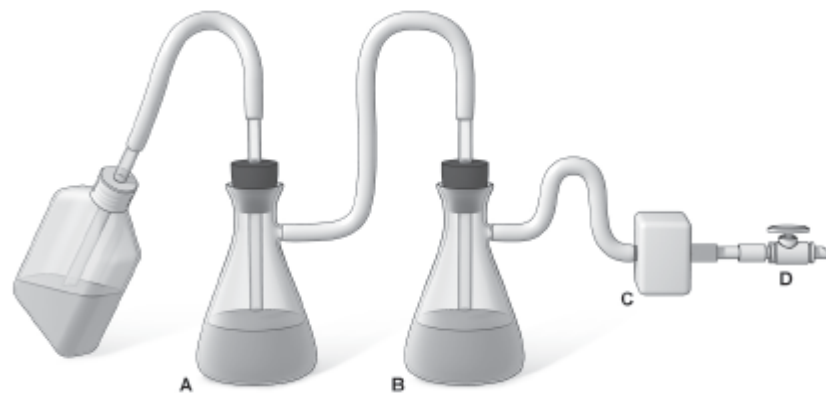
- ☞ Voorzie vacuümpompen en -systemen voor vriesdrogen van een hydrofoob absoluutfilter.

Opmerking: Plaats het hydrofobe absoluutfilter tussen de vacuümpomp of centraal vacuümsysteem en de opvangfles.

Motivatie: Het hydrofobe absoluutfilter voorkomt besmetting van de vacuümpomp of het centrale vacuümsysteem.

- ☞ Vervang het hydrofoob absoluutfilter minimaal om de 6 maanden en direct bij disfunctioneren.

Zie figuur 1 voor de meest ideale opstelling.



**Figuur 1: Opstelling vacuümpomp.**

In de linker vacuümfles (A) wordt het afgezogen materiaal verzameld. De rechter vacuümfles (B) dient als opvangreservoir in het geval dat de linkerfles overloopt. Voorzie de binnenkant van fles (A) en fles (B) van een vloeistoflaagje met desinfectans en de buitenkant van een metalen mantel. Het hydrofoob absoluutfilter (C) dient om het vacuümsysteem te beschermen tegen besmetting (D) (10).

### 5.13 Vortexen

- ☞ Vortex open receptakels in een microbiologisch veiligheidskabinet klasse IA, IIA (EN-norm 12469) of in een goed werkende zuurkast.

## 6 Reiniging en desinfectie van voor hergebruik geschikte voorwerpen

De basis voor infectiepreventie bij de uitvoering van de onderstaande aanbevelingen staat beschreven in de WIP-richtlijnen: *Reiniging en desinfectie van ruimten, meubilair en voorwerpen* en *Beleid reiniging, desinfectie en sterilisatie*.

Voor gebruik in het laboratorium komen de in Bijlage B beschreven desinfectantia in aanmerking. De desinfectantia zijn onderverdeeld in desinfectantia te gebruiken voor desinfectie van voorwerpen en oppervlakken van minder dan 0,5 m<sup>3</sup> én in desinfectantia die te gebruiken zijn voor desinfectie van oppervlakken groter dan 0,5 m<sup>3</sup>. Bij het werken met bijzondere ziekteverwerkers zoals norovirus en *Echinococcus* eieren moet rekening worden gehouden met verminderde effectiviteit.

## 6.1 Maatregelen bij morsen

☞ Reinig zichtbare verontreinigingen met bloed of andere lichaamsvochten op de vloer en andere voorwerpen en desinfecteer vervolgens met alcohol 70% of indien het oppervlak groter is dan 0,5 m<sup>2</sup> met chloor 1000 ppm. Zorg dat het object droog is voorafgaand aan desinfectie. Hanteer een minimale contacttijd van vijf minuten voor de chlooroplossing en een contacttijd van 30 seconden voor alcohol 70%.

Zie Bijlage B voor een schematisch overzicht van deze aanbeveling.

Opmerking: Chloor tast roestvrijstaal aan. Bij gebruik van chloor worden de gedesinfecteerde oppervlakken daarna afgenomen met water om chloorresten te verwijderen.

### 6.1.1 Uitvoering reiniging en desinfectie bij morsen

☞ Reinig en desinfecteer besmette oppervlakken, meubilair of voorwerpen als volgt:

1. Trek niet-steriele handschoenen aan;
2. Leg rondom de besmetting absorberend papier;
3. Reinig de besmette plek met wegwerpschoonmaakmateriaal. Neem eventueel eerst het vocht op met behulp van een tissue;
4. Haal het absorberende papier weg;
5. Desinfecteer de gehele besmettingsplek met een desinfectans (zie bijlage B);
6. Voer het gebruikte papier en het schoonmaakmateriaal af. Zie hoofdstuk 7;
7. Trek de handschoenen uit en pas handhygiëne toe. Zie voor meer informatie de WIP-richtlijn: *Handhygiëne medewerkers*.

Opmerking: Gevoelsmatig past men liever eerst desinfectie toe in plaats van eerst te reinigen. Reiniging vooraf is noodzakelijk omdat desinfectantia door organisch materiaal, zoals bloed (eiwitten), gedeeltelijk onwerkzaam worden gemaakt. Is desinfectie noodzakelijk, dan moet men beseffen dat een desinfectans sneller en beter werkt naarmate het te desinfecteren oppervlak schoner is.

## 6.2 Centrifuge

☞ Reinig en desinfecteer chemisch de binnen- en de buitenkant van de rotor en het bijbehorende deksel, de buizenhouders en de bijbehorende afsluitdeksels en de rotorkamer van de centrifuge wekelijks en direct na lekkage als volgt:

- Trek stevige huishoudhandschoenen aan;
- Reinig alle onderdelen met water en zeep en droog ze af;

- Dompel de rotor of buizenhouders met bijbehorende deksel(s) onder in een desinfectans dat door de leverancier wordt aanbevolen;
- Hanteer de door de fabrikant voorgeschreven contacttijd. Pas op met corrosieve desinfectantia;
- Verwijder het desinfectans na de correcte contacttijd en spoel zonodig de gedesinfecteerde onderdelen af met leidingwater;
- Pas op voor spatten.

Opmerking: Overweeg thermische desinfectie of sterilisatie bij breuk van de receptakel in een bucket of bij besmetting van de rotor, bij centrifuges die dagelijks gebruikt worden.

- ☞ Controleer de rubberen onderdelen van de centrifuge voorafgaand aan het centrifugeren en vervang de rubberen onderdelen zonodig of behandel ze volgens voorschrift van de fabrikant als ze uitgedroogd zijn.

Motivatie: Goede afsluiting van de bucket voorkomt lekken en verspreiding van aerosolen.

### 6.3 Koelkast en vriezer (-20 °Celsius)

- ☞ Maak de koelkast maandelijks schoon of eerder bij zichtbare verontreiniging en droog de koelkast voor ingebruikname.
- ☞ Maak de vriezer (-20 °Celsius) jaarlijks schoon of eerder bij zichtbare verontreiniging en droog de vriezer voor ingebruikname.
- ☞ Reinig, droog en desinfecteer de koelkast en de vriezer direct bij zichtbare verontreiniging met patiëntenmateriaal.

### 6.4 Laboratoriumjas

- ☞ Vervang de laboratoriumjas dagelijks en direct na morsen of spatten met patiëntenmateriaal op de laboratoriumjas.

Zie de WIP-richtlijnen: *Persoonlijke hygiëne medewerker* en *Linnengoed*.

### 6.5 Laboratoriumtafel, wand en vloer

- ☞ Desinfecteer de laboratoriumtafel bij aanvang en na beëindiging van de werkzaamheden, en reinig en desinfecteer de laboratoriumtafel direct bij zichtbare verontreiniging.

Motivatie: Desinfecteer na beëindiging om een schone tafel na te laten die geen risico voor anderen oplevert. Voor aanvang omdat je nooit zeker weet wat ervoor is gebeurd.

- ☞ Reinig en desinfecteer de wand of vloer direct na verontreiniging met patiëntenmateriaal.

### 6.6 Microbiologisch veiligheidskabinet

- ☞ Desinfecteer het werkoppervlak en de luchtroosters van het microbiologische veiligheidskabinet met alcohol 70% voor en na afloop van de werkzaamheden. Hanteer een contacttijd van de alcohol met het oppervlak van 30 seconden of de door de fabrikant voorgeschreven contacttijd en laat het aan de lucht drogen.

Opmerking: Desinfecteer het microbiologische veiligheidskabinet met formaldehyde of volgens voorschrift van de fabrikant na een besmetting in die delen die niet goed bereikbaar zijn met de hand zoals in de roosters. Dit moet via de biologische veiligheidsfunctionaris door deskundigen worden uitgevoerd door middel van een gevalideerde methode.

- ☞ Desinfecteer alle voorwerpen voor plaatsing in het microbiologische veiligheidskabinet klasse eerst met alcohol 70%. Hanteer een contacttijd van de alcohol met het oppervlak van 30 seconden of de door de fabrikant voorgeschreven contacttijd en laat het aan de lucht drogen voor plaatsing.
- ☞ Reinig, droog en desinfecteer het microbiologische veiligheidskabinet bij zichtbare verontreiniging met patiëntenmateriaal .
- ☞ Laat het microbiologische veiligheidskabinet na desinfectie nog tien minuten aan voor het hervatten van de werkzaamheden of gedurende de door de firma opgegeven hersteltijd.

## 6.7 Microtoom en cryostaat

- ☞ Reinig de microtoom en de cryostaat wekelijks met warm water en zeep en direct bij zichtbare verontreiniging.  
Toelichting: Ontdooi de cryostaat voorafgaand aan de reiniging.
- ☞ Desinfecteer de gereinigde en volledig aan de lucht gedroogde microtoom of cryostaat met alcohol 70%. Houdt hierbij een contacttijd van alcohol 70% aan van minstens 30 seconden.

## 6.8 Oogbescherming

- ☞ Reinig de oogbeschermer iedere dag met warm water en zeep en direct bij zichtbare verontreiniging.
- ☞ Reinig en desinfecteer de oogbeschermer direct na besmetting met patiëntenmateriaal.

## 6.9 Analyseapparatuur

- ☞ Reinig aan het eind van de werkdag het toetsenbord of 'touch screen' van de analyseapparatuur volgens voorschrift van de fabrikant.
- ☞ Reinig en desinfecteer de analyseapparatuur (in- en uitwendig) volgens voorschrift van de fabrikant.

## 6.10 Pipetten

### 6.10.1 Automatische pipetten en pipethulpen

- ☞ Neem de pipet (pipethouder inclusief de tipafschijter en tiphouder) van 'air-displacement' pipetten en de pipethulp na beëindiging van het pipetteren af met een door de fabrikant voorgeschreven desinfectans of met alcohol 70% en laat de pipet aan de lucht drogen. Hanteer hierbij de voorgeschreven contacttijd van het desinfectans.

Let op! Controleer of de pipethouder of pipethulp bestand is tegen desinfectie met alcohol 70%.

Opmerking: Reinig de pipethouder en pipethulp met zichtbare verontreiniging voorafgaand aan desinfectie. De tipafschietter en tiphouder van 'air-displacement' pipetten kunnen gemakkelijk besmet raken. Er zijn pipetten waarvan deze onderdelen autoclaveerbaar zijn. Check dit bij de fabrikant. De tiphouder kan ook aan de binnenzijde besmet raken als er geen filtertips worden gebruikt.

### 6.10.2 Glazen pipetten

- ☞ Plaats glazen pipetten direct na gebruik in een desinfecterende bewaarvloeistof.
- ☞ Reinig de glazen pipetten en laat ze drogen en vervolg met thermische desinfectie of autoclaveren, volgens voorschrift van de fabrikant.

Opmerking: De werkgroep heeft een voorkeur voor machinale reiniging en thermische desinfectie in een wasmachine geschikt voor pipetten omdat dit gecontroleerde processen zijn en er geen risico is op spatten, spetten en snijden.

### 6.11 Receptakels

- ☞ Reinig en desinfecteer een aan de buitenzijde vervuilde receptakel direct.

### 6.12 Stoof zonder water

In laboratoria wordt gebruik gemaakt van verschillende stoven: broedstoof (schudbroedstoof) en stoven voor het drogen en uitharden (oven).

- ☞ Reinig, droog en desinfecteer de stoof maandelijks of eerder bij zichtbare verontreiniging.

### 6.13 Waterbad en CO<sub>2</sub>-stoof

- ☞ Voorkom groei van micro-organismen in een waterbad:
  - Voeg aan het water in het waterbad en aan het waterbad in de CO<sub>2</sub>-stoof een middel toe dat bacteriegroei tegengaat. Bij gebruik van een koperen waterbak in de CO<sub>2</sub>-stoof is toevoeging van een bacteriegroei remmend middel overbodig.  
  
Opmerking: Een bacteriegroei remmend middel moet wettelijk zijn toegelaten. Zie de WIP-richtlijn: *Beleid reiniging, desinfectie en sterilisatie*. Het middel bevat vaak een kleurindicator ten aanzien van bacteriegroei.
  - Verhit de watertemperatuur eenmaal per week tot tenminste 80° Celsius gedurende tien minuten
- ☞ Leeg het waterbad maandelijks of vaker indien nodig (te zien aan de kleurindicator), reinig het huishoudelijk , droog het en vul het waterbad met schoon water.

## 7 Vast- en vloeibaar biologisch afval

- ☞ Voer biologisch vast- en vloeibaar afval af volgens het Landelijk Afval Beheerplan (<http://www.lap2.nl>) en de ADR (<http://www.rivm.nl/rvs/gevaar/adr>).

Toelichting: ADR is het verdrag voor het internationale vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. ADR is de afkorting van 'Accord Européen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par Route'. Voor afvoer van dierlijke bijproducten zoals ongebruikte bloedagarplaten geldt de verordening 'Regeling dierlijke bijproducten'.



## Bijlage A. Aerosolvorming

Handelingen die aerosolvorming veroorzaken*
Afgieten;
Centrifugeren met open receptakels;
Doorenten en uitstrijken;
Flamberen entoog;
Homogeniseren gevriesdroogde biopten (mortier en stamper);
Homogeniseren weefsel in vloeistof (vermaler);
Inoculeren eieren;
Koelen entoog;
Lucht verwijderen;
Mengen;
Morsen;
Naald uit stopper halen;
Naald verwijderen;
Openen receptakels;
Pipetteren;
Spatelen;
Vortexen met open receptakels;
Ultrasoon trillen.

\* Tabel 5 uit 'Veilig werken met micro-organismen parasieten en cellen in laboratoria en andere werkruimten' van de Nederlandse Vereniging voor Microbiologie (1) is bewerkt. Deze lijst is niet volledig.

## Bijlage B. Gebruik van desinfectantia in laboratoria voor oppervlakken en voorwerpen

Indicatie	Desinfectans	Inwerktijd
Desinfectie van kleine oppervlakken (minder dan 0,5 m <sup>2</sup> ) en voorwerpen.	<u>Ethanolpreparaten</u> ethanol 60-90% <sup>#</sup> .	Het oppervlak moet minstens 30 seconden vochtig blijven en daarna aan de lucht worden gedroogd <sup>&amp;</sup> .  Bij onderdompeling in alcohol is de inwerktijd minimaal 5 minuten.
Desinfectie van grote oppervlakken (groter dan 0,5 m <sup>2</sup> ).	<u>Chloorpreparaten</u> 1000 ppm actief chloor (0,1%)*.	Het oppervlak moet minstens 5 minuten vochtig blijven waarna de chlooroplossing met water verwijderd wordt.  Het gedroogde oppervlak wordt met water afgenomen om de chloorresten te verwijderen.

<sup>#</sup> Meestal wordt ethanol 70% gebruikt.

<sup>&</sup> Opmerking: Het gebruik van een alcohol in een sproeiflacon garandeert niet dat het hele oppervlak gedesinfecteerd wordt. Door het sproeien wordt niet de contacttijd van 30 seconden voor het gehele oppervlak bereikt. Door het inwrijven van het oppervlak met alcohol 70% is dit wel te garanderen. Het sproeien van alcohol is in verband met gezondheidsrisico's wettelijk verboden.

\*Een chloor concentratie van minder dan 1000 ppm is beperkt werkzaam tegen virussen. Let op! Chloor tast roestvrijstaal aan!

## **Bijlage C. Wijziging**

**Wijziging april 2013**

*In paragraaf 5.11.2 link aangepast voor extern transport van biologische materialen.*

## Bijlage D. Literatuur

- 1 Nederlandse Vereniging voor Microbiologie. Veilig werken met micro-organismen, parasieten en cellen in laboratoria en andere werkruimten: theorie en praktijk. 2009.
- 2 Freeman R, Codd AA, Selkon JB. Effect of beta-propiolactone in blood on routine haematological, biochemical, and serological investigations. *Lancet* 1982; 1(8280):1048-1049.
- 3 Loutfy MR, Assmar M, Hay B et al. Effects of viral hemorrhagic fever inactivation methods on the performance of rapid diagnostic tests for *Plasmodium falciparum*. *J Infect Dis* 1998; 178(6):1852-1855.
- 4 Mitchell SW, McCormick JB. Physicochemical inactivation of Lassa, Ebola, and Marburg viruses and effect on clinical laboratory analyses. *J Clin Microbiol* 1984; 20(3):486-489.
- 5 Gerston KF, Blumberg L, Tshabalala VA et al. Viability of mycobacteria in formalin-fixed lungs. *Hum Pathol* 2004; 35(5):571-575.
- 6 Kappel TJ, Reinartz JJ, Schmid JL et al. The viability of *Mycobacterium tuberculosis* in formalin-fixed pulmonary autopsy tissue: review of the literature and brief report. *Hum Pathol* 1996; 27(12):1361-1364.
- 7 Sewell DL. Laboratory-associated infections and biosafety. *Clin Microbiol Rev* 1995; 8(3):389-405.
- 8 Pike RM. Laboratory-associated infections: incidence, fatalities, causes, and prevention. *Annu Rev Microbiol* 1979; 33:41-66.
- 9 Wedum AG. Laboratory safety in research with infectious aerosols. *Public Health Rep* 1964; 79:619-633.
- 10 U.S. Department of Health and Human Services. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories - 5th Edition. 2009.