



Informatie voor medewerkers en studenten werkzaam binnen Faculty of Science

In dit AMD informatieblad staan praktische aanwijzingen over het zelf inschatten van risico's voordat het onderzoek van start gaat. Voor het nemen van maatregelen, geldt een bindende volgorde, de arbeidshygiënische strategie. Deze wordt uitgelegd in hoofdstuk 3.

1 Gevaren bij onderzoek

In een laboratorium zijn meer gevarenbronnen dan in een huis-tuin-en-keukensituatie. Bij onderzoek kunnen er zelfs onbekende gevaren zijn. Een nieuw syntheseproduct kan bijvoorbeeld carcinogeen zijn. Niet elk gevaar hoeft echter een risico te worden. Als je van tevoren nadenkt over wat er eventueel mis kan gaan binnen je onderzoek of opstelling, kun je veel risico's elimineren of verkleinen door in de juiste volgorde de juiste maatregelen te treffen. Het gevaar kan worden gevormd door interactie met de omgeving, maar ook door een externe oorzaak (stroomstoring, brand, vallende voorwerpen e.d.). Veel specifieke zaken om rekening mee te houden, worden besproken in de AMD-informatiebladen op de website onder het kopje [Veilig omgaan met](#). Hier geven we tips voor de aanpak van een risico-inschatting. Natuurlijk kun je op elk punt in dit proces ondersteuning van de AMD vragen.

Gevaar: bron van mogelijke schade aan mens, milieu, goederen, e.d.
Risico: de kans dat de mogelijke gevolgen van het gevaar zich voordoen.

2 Risico-inschatting per onderzoek of opstelling

2.1 Risico-inschatting algemeen

Om risico's te kunnen inschatten moet je eerst de gevaren kennen en benoemen. Zodra je weet hoe je je onderzoek globaal wilt opzetten, kun je hiermee zelf starten. *Bij onderzoeksprojecten die gebruik maken van GGO's, isotopen of synthetische nanomaterialen moet de risico-inschatting altijd in overleg met de AMD worden opgesteld, voortvloeiend uit de heersende regelgeving. [Denk vooraf ook aan benodigde vergunningen en trainingen](#).*

- Een risico-inschatting doe je niet alleen. Vraag anderen met kennis van het onderzoek, de opstelling of de risico's er bij. Brainstorm eerst open over de aanwezige gevaren. Wat zou er mis kunnen gaan en wat is dan het effect? Hoe reëel is dat risico? Denk ook aan het milieu: zijn er emissies mogelijk van gas, stof of damp?
- Kijk vervolgens of er in de [Checklist voor technische proefopstellingen uit de arbocatalogus Nederlandse Universiteiten](#) nog andere gevaren benoemd staan. Naast vele mogelijke gevaren in een laboratoriumsituatie staan daar allerlei andere zaken benoemd die geregeld moeten worden, zoals het



informereren van de BHV over de wijze van ingrijpen bij een calamiteit. Je kunt de checklist ook vanaf het begin gebruiken, maar het gevaar is dan dat je gestuurd wordt door de vragen en zaken over het hoofd ziet.

- Prioriteer tenslotte de verschillende risico's: van hoog naar laag. Een hoog risico wordt niet alleen gevormd door zichtbare zaken die veel voorkomen (kans groot, effect klein), maar ook door zaken met een kleine kans en een groot effect (zoals brand). De risicoprioritering vormt de basis voor de volgorde bij het treffen van maatregelen, maar zorg er wel voor dat de minder ernstige, maar zeer eenvoudig te verhelpen knelpunten snel opgelost worden.

Risico = kans x effect

Wijzigingen in de opzet, het ontwerp of het gebruik kunnen leiden tot niet-voorzien risico's. In zo'n geval moet de risico-inschatting aangepast worden aan de nieuwe situatie. Dit kan dus ook betekenen dat er aanvullende veiligheidsmaatregelen getroffen moeten worden voordat je verder kunt. Neem dus de gehele levenscyclus van de proefopzet mee:

Maak gerust een afspraak voor een geleide risico-inschatting als je er zelf niet helemaal uit komt:
AMD@science.leidenuniv.nl

- Ontwerpfase
In welke omgeving komt de opstelling te staan (externe gevaren)? Welke regels en normen gelden er? Zit alles op een logische plek? Neem alvast de beoogde veiligheidsvoorzieningen mee. [Zijn er aanpassingen aan de ruimte nodig](#), vraag die dan vast aan (bijv. wandcontactdozen op logische plaatsen ter voorkoming van doorlussen en struikelgevaar). Als er een vergunning nodig is dan kost dat altijd tijd. Een vergunningaanvraag kun je misschien omzeilen door een ander ontwerp, andere werkwijze of andere stoffen te gebruiken.
- Opbouwfase
Welke risico's zijn er in en rondom de opstelling voor allen die aan de opbouw werken of aan buuropstellingen (zoals val- en struikelgevaar, elektrische gevaren?)
- Gebruiksfase
Voorkom blootstelling door bedieningsfouten. Stel een werkprotocol op dat ook voor studenten duidelijk is. Denk bij risico's ook aan anderen die in de ruimte werken of er kunnen binnengaan, zoals collega's, schoonmakers, de BHV of toevallige gasten. Kunnen andere werkzaamheden of calamiteiten in de ruimte nadelige invloed uitoefenen?
- Onderhoud en schoonmaak
Hier kunnen hele andere gevaren opduiken (en voor andere personen) dan bij dagelijks gebruik! Denk aan een apparaat met ingebouwde laserkop dat door de gebruiker nooit geopend wordt, maar bij onderhoud wel (klasse 1 laserproduct zoals een FACS verandert bij onderhoud in open klasse 3B laser waarvoor allerlei veiligheidsmaatregelen van kracht zijn). Kan de monteur op alle plekken bij de benodigde voorzieningen of moet hij zich in bochten wringen? Hoe ga je het apparaat schoonmaken als je iets morst?
- Ontmanteling
Denk o.a. aan vrijgaveverklaring van apparatuur en ruimte, milieuaspecten, wijziging van vergunningen, wijzigingen in ruimtesignalering. Moet men bij ontmanteling of wijziging nog rekening houden met bijvoorbeeld speciale schoonmaak of afvoer van radioactieve bronnen?

2.2 Uitzonderingsituaties

Voor de volgende situaties kun je volstaan met een iets minder uitgebreide risico-inschatting:

1. Bij standaard labhandelingen in tijdelijke opstellingen binnen een zuurkast (destilleren, synthese, opwerking) of biologisch veiligheidskabinet. Minimum eisen zijn: Uit het labjournaal moet blijken dat betrouwbare MSDS-en¹ van de stoffen bestudeerd en aanwezig zijn, dat je weet welke reactieproducten met welke eigenschappen vrijkomen, dat eigenschappen van organismen bekend zijn en overige risico's (losschieten waterslangen, oververhitten apparatuur, vrijkomen van gassen e.d.) afgedekt. Je kunt de checklist op het [OverNachtWeekend formulier](#) hierbij gebruiken. Deze moet in elk geval ingevuld worden en zichtbaar op de zuurkast aangebracht als er overnacht of in het weekend apparatuur aanblijft of een reactie blijft draaien. Bij calamiteiten is dan de inhoud en contactpersoon direct duidelijk. Staan er in de MSDS bepaalde stoffen genoemd die je in geval van calamiteit ter neutralisatie bij de hand moet hebben, zorg dan ook dat deze er zijn!
2. Gebruik je een [aangekocht elektrisch apparaat](#), let dan op aanwezigheid van de [CE- markering](#) en verklaring van overeenstemming plus een handleiding in een taal die je begrijpt. Stel het apparaat op volgens de aanwijzingen van de leverancier (of laat deze installeren) en volg bij gebruik de handleiding of stel een verkorte werkinstructie op. [Voer regelmatig onderhoud uit](#) of laat dit uitvoeren en noteer dit in een logboek.
Als van oudere apparatuur de originele handleiding niet meer beschikbaar is, maak dan altijd wél zelf een risico-inventarisatie. Blijkt hieruit dat het apparaat volgens de huidige normen niet veilig meer te gebruiken is, [voer het dan af](#). Stel anders een interne werkinstructie op en maak deze bekend aan de gebruikers.

3 Veiligheidsmaatregelen treffen

Als je de risico's in kaart hebt gebracht, is de volgende stap om effectieve maatregelen te treffen en deze uit te dragen naar de betreffende medewerkers en studenten. Voor het nemen van preventieve maatregelen zijn we verplicht om de **arbeidshygiënische strategie** te volgen. Dit is een bindende volgorde van maatregelen uit de Arbowet die start bij het verwijderen of vervangen van de risicobron. Er mogen alleen *gemotiveerd*² maatregelen van een lager beschermingsniveau getroffen worden. Bedenk ook dat maatregelen van verschillende niveaus soms gecombineerd moeten worden om elkaar aan te vullen en het gewenste effect te bereiken.

¹ De meest betrouwbare MSDS komt van de leverancier van de stof. Gevalideerde MSDS informatie kan ook opgezocht worden in GROS, mits de stof voorkomt in de BIG database. Zoek je op internet, google dan het casnummer van de stof met "MSDS" en kies voor een Europese hit.

² Het is alleen toegestaan een niveau te verlagen als daar goede redenen voor zijn (technische, uitvoerende en economische redenen). Dit is het redelijkerwijs-principe. Die afweging geldt voor elk niveau opnieuw. Uitzondering hierop vormen risico's van carcinogenen en biologische agentia. Dan mag alleen een stap lager in de hiërarchie worden gedaan als een hogere maatregel technisch niet uitvoerbaar is. Economische oorzaken mogen voor deze twee groepen ook niet worden aangewend als reden voor een lager niveau van maatregel.

Hieronder volgt een beschrijving van de arbeidshygiënische strategie met de verschillende beschermingsniveaus. Op pagina 5 vind je een tabel met voorbeelden bij elk niveau.

1. **Bronaanpak:**

A. Eliminatie.

Kun je risico's elimineren door vervanging van een stof, methode of werkwijze die even goed is maar minder risicovol? Kies dat dan al in de *ontwerpfase*.

Is het experiment het risico wel waard? Ervan af zien kan soms ook een optie zijn als de risico's niet goed beheerst kunnen worden. Misschien kan je het verplaatsen naar een externe locatie waar er wel voorzieningen zijn, of elders door een specialist voor je laten uitvoeren.

B. Aanpassen van de risicobron zodat het effect vermindert.

2. **Technische maatregelen**

Kun je de risicobron technisch aanpassen of afschermen van de blootgestelde personen? Hier zijn vele mogelijkheden, afhankelijk van het risico.

Bijvoorbeeld door plaatsing van de risicobron in een aparte ruimte, door de bron te omkassen, door isolatie? Neem mee in de *ontwerpfase*.

Ventilatie is ook een vorm van een technische maatregel die soms als aparte stap genoemd wordt.

3. **Organisatorische maatregelen**




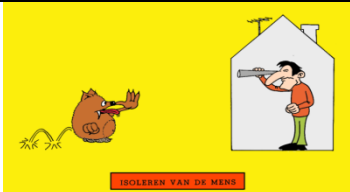
Kun je scheiden in tijd of plaats, zodat mensen minder lang blootgesteld worden of minder mensen blootgesteld worden? Verder vallen hieronder het opstellen van een stapsgewijs werkprotocol, altijd samen werken, het informeren van collega's in dezelfde ruimte, aanbrengen van veiligheidssignalering.

4. **Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's)**

Welke PBM's beschermen tegen het (resterende) risico? Toepassing van [persoonlijke beschermingsmiddelen](#) mag pas als de maatregelen onder 1,2 en 3 technisch, operationeel of financieel redelijkerwijs niet haalbaar zijn óf onvoldoende risicoreductie opleveren. Bovendien moet de werkgever ze betalen.

Correctieve maatregelen, zoals brand- of gasdetectie, vallen niet onder de arbeidshygiënische strategie omdat ze het gevaar niet wegnemen en het risico niet reduceren. Natuurlijk zijn ook deze maatregelen van belang om te beschouwen! Zie [AMD-Informatieblad RhL020 Veiligheidsmiddelen](#). Hierin vind je ook informatie over de keuze van PBM's.

Leg ook de keuze van de maatregelen vast in je risico-inschattingsdocument.

Niveau		Voorbeeld 1	Voorbeeld 2	Voorbeeld 3
1A. Eliminatie van de bron: - vervanging	 ELIMINEREN VAN DE RISICO-BRON	Vervanging van een conserveermiddel bij practicumproef biologie door een minder schadelijk alternatief.	Werken met radioactieve markers vervangen door een nieuwere analysetechniek zonder stralingsrisico.	RSI door pipetteren van grote series voorkomen door aanschaf van een pipetteerrobot.
1B. Aanpassen van de bron - reductie van het effect	 AANPASSEN VAN DE RISICO-BRON	Ethidiumbromide oplossing inkopen i.p.v. poeder afwegen en zelf oplossen, vermindert de kans op verstuijing en huidcontact.	Het aanpassen van het DNA van biologische agentia zodat de schadelijke eigenschap geëlimineerd wordt.	Het kleinste volume aan gas inkopen en opstellen op de werkplek.
2A. Technische maatregelen aan de bron: - Isolatie van de bron - Omkasting - Afscherming	 ISOLEREN VAN DE RISICO-BRON	Lawaaiige pompen niet in de labruimte maar in een aparte technische ruimte ernaast opstellen.	Laserbundels van klasse 3B en 4 door bundelpijpen laten lopen.	Gasflessen met giftige, brandbare of explosieve inhoud in een afgezogen gasflessenkast plaatsen.
2B Technische maatregelen: -Ventilatie		Zuurkast installeren om inademing van gevaarlijke stoffen te voorkomen.	Puntafzuiging boven het punt waar hete of schadelijke damp ontwijkt uit het apparaat.	
3. Organisatorische maatregelen: - scheiding in tijd - scheiding in plaats - procedures - taakrotatie	 ISOLEREN VAN DE MENS	De mens plaatsen in een controlekamer en daarmee fysiek scheiden van het proces.	De pipetteertaak verdelen over meerdere personen zodat niet 1 collega het meest belast wordt met het risico op KANS/RSI.	Een werkinstructie opstellen, waarin de juiste volgorde van handelingen benoemd wordt.
4. Persoonlijke beschermingsmiddelen		Koude-isolerende handschoenen dragen bij het werken met vloeibaar stikstof.	Een labjas en labbril dragen om restrisico's bij het werken met chemicaliën af te dekken.	Gehoorkappen opzetten bij het werken met ultrasoon geluid.