

HANDBOEK NIET-IONISERENDE STRALING
Van de
Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen

Leiden en het LUMC Universiteit

Arbo & Milieudienst faculteit W&N
Afdeling VGM van de Universiteit

Leiden Juni 2007

Voorwoord

Binnen de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen Leiden wordt gewerkt met niet ioniserende straling (NIS). De toepassing van het gebruik NIS-technieken binnen de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen (Faculteit W&N) neemt de laatste jaren sterk toe.

Vroeger werd voor deze technieken bijna alleen gebruik gemaakt van bestaande apparatuur. Nu worden ook “voor eigen gebruik” apparaten ontwikkeld en gebruikt t.b.v. zowel fundamenteel en toegepast onderzoek als onderwijs.

De Nederlandse en Europese overheid hebben voor het veilig omgaan met deze technieken in de loop van de jaren nadere regels gesteld. De Faculteit W&N heeft naar aanleiding van deze regels samen met de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC van de Universiteit Leiden een *Handboek niet ioniserende straling* ontwikkeld. In het dagelijks gebruik wordt dit het NIS-handboek genoemd.

De Faculteit W&N vindt het belangrijk dat de personen die van NIS gebruik maken de toegepaste technieken met grote zorgvuldigheid hanteren. Hierbij kan dit NIS-handboek een hulpmiddel zijn.

In dit Handboek zijn de organisatie van de NIS, de procedures en de werkvoorschriften opgenomen. Het is te verwachten dat nieuwe inzichten en regelgeving in de toekomst zullen leiden tot aanpassing van het Handboek.

We hebben daarom besloten om het handboek niet schriftelijk maar via het web ter beschikking te stellen. Indien er essentiële wijzigingen zijn zullen we u daarvan op de hoogte stellen.

Directeur bedrijfsvoering van de faculteit W&N,
Drs. G.J. van Helden

<http://www.science.leidenuniv.nl/amd>

Inhoudsopgave Handboek Niet Ioniserende Straling (NIS) W&N

Hoofdstuk 1 Inleiding

- 1.1 Functies

Hoofdstuk 2 Organisatie in het kader van de NIS

- 2.1 Het College van Bestuur en de gemandateerde(n)
- 2.2 De Veiligheidscommissie
 - 2.2.1 Algemeen
 - 2.2.2 Taken
- 2.3 De Veiligheidsdeskundige
 - 2.3.1 Algemeen
 - 2.3.2 Opleidingsniveau
 - 2.3.3 Bevoegdheden en plaats in de organisatie
 - 2.3.4 Taken
- 2.4 De Lokale Deskundige
 - 2.4.1 Algemeen
 - 2.4.2 Opleidingsniveau
 - 2.4.3 Bevoegdheden en plaats in de organisatie
 - 2.4.4 Taken
- 2.5 De (project) medewerker
 - 2.5.1 Algemeen
 - 2.5.2 Opleidingsniveau
 - 2.5.3 Bevoegdheden en plaats in de organisatie
 - 2.5.4 Taken
- 2.6 Conflicten
 - 2.6.1 Algemeen

Hoofdstuk 3 Voorlichting & opleiding

- 3.1 Algemeen
- 3.2 Opleidingsniveaus

Hoofdstuk 4 Laserveiligheid

- 4.1 Inleiding
- 4.2 Huidige regelgeving
- 4.3 Stralingsrisico's van lasers
 - 4.3.1. Biologische effecten en de normstelling
 - 4.3.2. Indeling in klassen op grond van de biologische effecten
- 4.4 Andere risico's van lasers
 - 4.4.1 Inleiding
 - 4.4.2 Elektrische risico's
 - 4.4.3 Chemische risico's
 - 4.4.4 Risico's ten gevolge van röntgenstraling
 - 4.4.5 Andere risico's
- 4.5 Omkaste lasers
 - 4.5.1 Inleiding
 - 4.5.2 Maatregelen voor een omkaste laser
- 4.6 Maatregelen lasers algemeen
 - 4.6.1 Minimale veilige afstand
 - 4.6.2 Beheersmatige maatregelen
 - 4.6.3 De opstelling
 - 4.6.4 Bouwkundige voorzieningen
 - 4.6.5 De werkwijze
 - 4.6.6 De inhoud van de risicoanalyse
 - 4.6.7 Inspectie checklist

Hoofdstuk 5 Optische straling (UV & IR)

- 5.1 Inleiding
- 5.2 Risico's
- 5.3 Maatregelen
- 5.4 Werkomgeving
- 5.5 Deskundigheid
- 5.6 Opleiding & voorlichting

Hoofdstuk 6 Elektromagnetische velden

- 6.1 Inleiding
- 6.2 Huidige regelgeving
- 6.3 Risico indeling
 - 6.3.1 Gezondheidseffecten
 - 6.3.2 Indeling in categorieën van werkruimten
 - 6.3.3 Algemene maatregelen voor werkruimten
 - 6.3.4 Deskundigheid
 - 6.3.5 Werknemers/studenten

Hoofdstuk 7 Administratie

- 7.1 Inleiding
- 7.2 Centrale administratie
- 7.3 Facultaire administratie
- 7.4 Lokale administratie

Hoofdstuk 8 Calamiteitenplan

- 8.1. Algemeen
 - 8.1.1 Definities
 - 8.1.2 Procedures
- 8.2 Incident
- 8.3 Ongeval
 - 8.3.1 Handelen
 - 8.3.2 Meldingen
- 8.4 Calamiteit
 - 8.4.1 Handelen
 - 8.4.2 Meldingen
- 8.5 Afwijkingen van de geldende regels
 - 8.5.1 Handelen
 - 8.5.2 Meldingen
- 8.6 Protocol m.b.t. ongevallen bij werkzaamheden met NIS
 - 8.6.1 Bestraling van huid, ogen en besmetting van huid
- 8.7 Protocol m.b.t. brand bij werkzaamheden met NIS
 - 8.7.1 Kleine brand
 - 8.7.2 Grote brand
- 8.8 Procedure m.b.t. incidenten bij werkzaamheden met NIS
- 8.9 Procedure voor interne melding van afwijkingen van de (wettelijke) voorschriften
 - 8.9.1 Inleiding
 - 8.9.2 Meldingsprocedure
- 8.10 Procedure voor externe melding aan de arbeidsinspectie van risicosituaties
 - 8.10.1 Inleiding
 - 8.10.2 Meldingsprocedure

Hoofdstuk 9 Interne controles

- 9.1 Administratie
- 9.2 Projectmedewerkers

Bijlagen

Bijlage I	Organigram.
Bijlage II	Het elektromagnetische spectrum.
Bijlage III	Taken & bevoegdheden van de Veiligheidskundige.
Bijlage IV	Taken & bevoegdheden van de Lokale Deskundige.
Bijlage V	Taken medewerker IAD.
Bijlage VI	Biologische effecten van elektromagnetische straling.
Bijlage VII	Regeling ruimtesignalering

Referenties

Afkortingen

Colofon

Hoofdstuk 1

Inleiding

De Universiteit Leiden heeft voor het werken met elektromagnetische straling met een relatief grote golflengte {niet ioniserende straling (NIS)} regels opgesteld. In het belang van het onderwijs en onderzoek aan de Universiteit is het noodzakelijk dat zorgvuldig en volgens deze regels wordt gewerkt. Iedereen die bij dat werk betrokken is, behoort daarvan doordrongen te zijn.

Dit handboek is te gebruiken als een naslagwerk voor alle richtlijnen en regels, zowel die van de overheid (wetgeving) als de interne richtlijnen en regels. Daarnaast is in het handboek aangegeven wat de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden zijn van de verschillende functies in de organisatie bij het werken met niet ioniserende straling (NIS). Van veel belang voor de gebruiker is om te weten wat is toegestaan en wat de voorwaarden zijn waaraan men zich behoort te houden, zoals de inrichting van de ruimten (laboratoria), opleiding/vakkennis, toegangsbeperking, verplichte administratie (logboeken) etc.

Europese richtlijnen/regels en richtlijnen/regels van (inter)nationale commissies {Gezondheidsraad, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), etc.} omvatten voorschriften ter bescherming van de veiligheid en gezondheid van werknemers tegen risico's bij blootstelling tijdens werk aan niet ioniserende straling. Ook in de Arbowet zijn regels opgenomen over het werken met NIS.

De arbowetgeving bepaalt, dat maatregelen zoveel mogelijk aan de bron moeten worden genomen. Wanneer een maatregel niet doeltreffend is en het risico niet voldoende wordt beperkt moet dit worden aangevuld met andere maatregelen.

Als er sprake is van een bestaande situatie of van een nieuw in te richten of te bouwen werkplek wordt dit per geval beoordeeld. In het algemeen zal men volgens het "As Low As Reasonably Achievable" beginsel (ALARA-beginsel, zo laag als redelijkerwijs mogelijk) te werk moeten gaan, dit betekent dat er minder ruimte is om van bronmaatregelen af te wijken. Echter, in alle gevallen moet getracht worden om de aanpak bij de bron aan te vangen.

1.1 Functies

In dit handboek zijn een aantal functies omschreven met betrekking tot verantwoordelijkheden en taken op het gebied van veiligheid bij werkzaamheden met NIS. Deze functies worden respectievelijk vervuld door het College van Bestuur, het Bestuur van de Faculteit der Wiskunde & Natuurwetenschappen, de Wetenschappelijk Directeur (WD), de Veiligheidskundige (VK), de Lokale Deskundige (LD) en de (project) medewerker.

Bij de Universiteit zijn diverse projecten en legio ruimten aanwezig waarbij handelingen of werkzaamheden met NIS plaatsvinden. Daarom zijn voor het toezicht en de controle op naleving van voorschriften en richtlijnen voor de Faculteit Wiskunde & Natuurwetenschappen één of meer Veiligheidskundige(n) aangesteld. Binnen de afzonderlijke projecten zijn Lokale Deskundigen aangewezen. De Veiligheidskundige(n) en Lokale Deskundigen hebben nader omschreven taken en verantwoordelijkheden zoals omschreven in hoofdstuk 2.

Hoofdstuk 2

Organisatie in het kader van de NIS

Inleiding

De verdeling van taken en bevoegdheden van leidinggevendenden, deskundigen met hun bijbehorende deskundigheidsniveaus en de onderlinge afstemming worden hier beschreven. In een organigram (bijlage I) wordt dit kort weergegeven.

De taken en bevoegdheden zijn toegewezen aan natuurlijke personen.

De contacten met het Ministerie en/of de Inspecties worden voor het College van Bestuur (CvB) verzorgd door een medewerker van de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC (IAD).

2.1 Het College van Bestuur en de gemandateerde(n)

Het College van Bestuur (CvB) is het hoogste orgaan binnen de Universiteit Leiden. Het geven van opdrachten, het verstrekken van middelen en het treffen van maatregelen is vanuit het College van Bestuur gemandateerd naar het Faculteitsbestuur der Wiskunde & Natuurwetenschappen en kan door dit bestuur zijn doorgemandateerd aan de Wetenschappelijk Directeur (WD).

In de mandatering is het Faculteitsbestuur der Wiskunde & Natuurwetenschappen verplicht en bevoegd zorg te dragen betreffende arbeidsomstandigheden, veiligheid, milieu en gebouwen beheer. Niet ioniserende straling is hierbij inbegrepen.

Het houden van toezicht is opgedragen aan de Veiligheidskundige(n) en Lokale Deskundigen. Het Faculteitsbestuur der Wiskunde & Natuurwetenschappen heeft onder andere als taak:

- het benoemen van de Veiligheidskundige(n).
- het aanwijzen van de Lokale Deskundigen.
- het vaststellen van regelingen en procedures.

2.2 De Veiligheidscommissie

2.2.1 Algemeen

Het Faculteitsbestuur stelt een Veiligheidscommissie in, bestaande uit de volgende leden: de Veiligheidskundige(n), Lokale Deskundigen en medewerkers van de Instituten. De commissie kan indien zij dit wenst ook externe Veiligheidsdeskundige(n) en/of een arts van de IAD uitnodigen als gastdeskundige.

De leden stellen een voorzitter aan. Het secretariaat ligt bij de veiligheidsorganisatie waarin de veiligheidskundige(n) is ingedeeld.

De Veiligheidscommissie brengt gevraagd en ongevraagd advies uit aan het Faculteitsbestuur over aspecten en aangelegenheden betreffende de veiligheid in brede zin.

De commissie vergadert minimaal ieder half jaar of vaker indien gewenst, tenzij de voorzitter besluit dat er geen agendapunten zijn. Elk lid van de commissie heeft de bevoegdheid de commissie bijeen te roepen.

Bij verschil van mening in de Veiligheidscommissie wordt het minderheidsstandpunt eveneens aan het Bestuur van de Faculteit voorgelegd.

2.2.2 Taken

Taken van de Veiligheidscommissie zijn:

- Het vaststellen van het advies betreffende het beleid (onder andere voorlichting, kennis en vaardigheid medewerker, etc.) en het vaststellen van een advies betreffende (concept) regelingen van het College van Bestuur.
- Ondersteunen van medewerker(s) van de Veiligheidsorganisatie bij inspecties.

2.3 De Veiligheidsdeskundige

2.3.1 Algemeen

Namens het Faculteitsbestuur treedt de Veiligheidskundige op. Hij/zij houdt namens het Faculteitsbestuur intern (onafhankelijk) toezicht en oefent controle uit op de naleving van de wettelijke bepalingen, voorschriften en de interne regelingen ten aanzien van alle handelingen met NIS, met uitzondering van de (dagelijkse) toezichthoudende taken van de Lokale Deskundige. De Veiligheidskundige is onafhankelijk ten opzichte van degene wiens activiteiten hij controleert.

2.3.2 Opleidingsniveau

De Veiligheidskundige heeft een opleiding op MVK, HVK, HBO- of universitair niveau dat hem/haar in staat stelt om bij activiteiten die onder zijn/haar toezicht plaatsvinden adequaat van advies te dienen en controle uit te oefenen op de naleving van de voorschriften.

2.3.3 Bevoegdheden en plaats in de organisatie

De Veiligheidskundige is werkzaam binnen de veiligheidsorganisatie van de Faculteit der Wiskunde & Natuurwetenschappen.

Voor de toezichthoudende taak heeft de Veiligheidskundige na overleg met het hoofd van de Veiligheidsorganisatie rechtstreeks toegang tot het Faculteitsbestuur.

De Veiligheidskundige stelt zich op de hoogte van de ontwikkelingen op het vakgebied door:

- informatie te vergaren uit gepubliceerde literatuur en via databanken.
- het bijhouden van de relevante wetgeving, regelingen en adviezen.
- geregeld contact te onderhouden met collega-deskundigen, zowel binnen de Universiteit als daarbuiten.
- De omvang van deze functie is 0,05 - 0,10 fte.

De Veiligheidskundige heeft qualitate qua zitting in de Veiligheidscommissie.

- De Veiligheidskundige heeft de bevoegdheid om in noodsituaties zelfstandig en direct op te treden en meldt dit direct aan het Faculteitsbestuur en/of de gemandateerde en de Lokale Deskundige.
- De Veiligheidskundige heeft recht op het verkrijgen van alle informatie, schriftelijk & mondeling en ondersteuning die nodig is voor de veiligheid.
- Hij/zij is bevoegd op grond van zijn/haar positie als Veiligheidskundige elke betrokken ruimte te betreden.
- Aan hem/haar behoort te allen tijde inzage te worden verleend in de aanwezige relevante registraties.
- Hij/zij heeft rechtstreeks toegang tot het Faculteitsbestuur en indien de Veiligheidskundige dat noodzakelijk vindt tot het CvB. In geval van een conflict betreffende de NIS-veiligheid wordt paragraaf 2.6 gevolgd.

2.3.4 Taken

De taken van de Veiligheidskundige zijn opgenomen in bijlage III.

2.4 De Lokale Deskundige

2.4.1 Algemeen

Het Faculteitsbestuur der Wiskunde & Natuurwetenschappen wijst de Lokale Deskundige aan die namens het bestuur is belast met het toezicht en controle op de veiligheid in die laboratoria waarvoor hij/zij de Lokale Deskundige is.

De Lokale Deskundige houdt het dagelijkse toezicht op de werkzaamheden in de laboratoria die voortvloeien uit de arbowet, regelgeving en (interne) regelingen. Hij/zij stelt interne voorschriften op in overleg met de Veiligheidskundige.

Naast de toezichthoudende taak heeft de Lokale Deskundige op het gebied van de NIS-veiligheid ook een adviserende en uitvoerende taak. Hij/zij regelt adequate vervanging tijdens (tijdelijke) afwezigheid.

2.4.2 Opleidingsniveau

De Lokale Deskundige moet een toereikende opleiding hebben genoten op HBO of universitair niveau en beschikken over voldoende deskundigheid en ervaring voor het uitvoeren van zijn/haar werkzaamheden.

2.4.3 Bevoegdheden en plaats in de organisatie

De Lokale Deskundige heeft recht op het verkrijgen van alle informatie, schriftelijk en mondeling die nodig is om de NIS-veiligheid te kunnen waarborgen. Hij/zij heeft rechtstreeks toegang tot het Faculteitsbestuur der Wiskunde & Natuurwetenschappen.

De formatie voor de LD bedraagt gemiddeld 0,05 fte.

In geval van een conflict betreffende de NIS-veiligheid wordt paragraaf 2.6 gevolgd.

2.4.4 Taken

De taken van de Lokale Deskundige zijn opgenomen in bijlage IV.

2.5 De (project)medewerker

2.5.1 Algemeen

Bij de Universiteit Leiden zijn personen aanwezig die met NIS werken.

2.5.2 Opleidingsniveau

Een medewerker die met NIS gaat werken moet hiervoor voldoende zijn opgeleid.

2.5.3 Bevoegdheden en plaats in de organisatie

De projectmedewerker heeft toegang tot het Faculteitsbestuur der Wiskunde & Natuurwetenschappen na overleg met het Hoofd P&O/AM. In geval van een conflict betreffende de NIS-veiligheid wordt paragraaf 2.6 gevolgd.

2.5.4 Taken

De medewerkers kennen de tekst van dit handboek.

2.6 Conflicten

2.6.1 Algemeen

Er is sprake van een conflict als een betrokken partij stelt dat er een conflict is.

Binnen de Veiligheidscommissie

Bij verschil van mening in de Veiligheidscommissie wordt het minderheidsstandpunt eveneens aan het Bestuur van de Faculteit voorgelegd. Het Bestuur kan de Veiligheidskundige, en het lid (leden) van de veiligheidscommissie met het minderheidsstandpunt uitnodigen om hun standpunten toe te lichten. De aanwijzingen en maatregelen van de Veiligheidskundige gelden totdat het Bestuur een besluit heeft genomen.

Binnen de instelling(en)

- Bij een conflict tussen een (project)medewerker, gast, stagiaire of student en de Lokale Deskundige beslist de Veiligheidskundige.
- Bij een conflict tussen een (project)medewerker, gast, stagiaire of student en de Veiligheidskundige beslist de WD.
- Bij een conflict tussen de Lokale Deskundige en de Veiligheidskundige beslist het Faculteitsbestuur der Wiskunde & Natuurwetenschappen na mogelijk advies van de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC.

- Bij een conflict tussen de Veiligheidskundige en het Faculteitsbestuur der Wiskunde & Natuurwetenschappen beslist het College van Bestuur na advies van de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC.

Hoofdstuk 3

Voorlichting en opleiding

3.1 Algemeen

Iedereen die bij zijn/haar werkzaamheden te maken heeft met NIS behoort op de hoogte te zijn van de voorschriften die voortvloeien uit de Arbowet, besluiten en (interne) regelingen plus eventuele aanvullende voorschriften die door het bevoegd gezag zijn gesteld, dat alles voor zover het relevant is voor de uit te voeren werkzaamheden.

De eisen die aan de opleiding van medewerkers worden gesteld zijn afhankelijk van de aard en het risiconiveau van de te verrichten handelingen. Zo zal een medewerker over het algemeen een aanvullende training behoeven zodra hij/zij wordt belast met werkzaamheden op een hoger niveau en gelden voor technisch personeel niet dezelfde opleidingseisen als voor een onderzoeker.

Hieronder wordt aangegeven welke eisen worden gesteld aan de opleiding van medewerkers in de vorm van een pakket van kennis en vaardigheden waarover de medewerker moet beschikken.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen:

- Onderzoekers: diegenen die onder een zekere eigen verantwoordelijkheid beslissen over de inhoud en de wijze van uitvoering van werkzaamheden.
- Assisterend personeel: diegenen die uitsluitend werkzaamheden verrichten in opdracht waarbij de inhoud en wijze van uitvoering zijn vastgelegd.

3.2 Opleidingsniveaus

Lokale Deskundige

De Lokale Deskundige moet een toereikende opleiding hebben genoten op HBO of universitair niveau en beschikken over voldoende deskundigheid voor het uitvoeren van zijn/haar werkzaamheden, taken en verantwoordelijkheden zoals genoemd in hoofdstuk 2 van dit handboek.

Veiligheidskundige

De Veiligheidskundige heeft een opleiding op MVK, HVK, HBO of universitair niveau en beschikt over voldoende deskundigheid voor het uitvoeren van zijn/haar werkzaamheden, taken en verantwoordelijkheden zoals genoemd in hoofdstuk 2 van dit handboek.

(Project)medewerker

Een medewerker die met NIS gaat werken moet hiervoor voldoende zijn opgeleid.

Dit houdt in eerste instantie in dat een projectmedewerker die met NIS gaat werken hiervoor voldoende opleiding moet hebben genoten. De LD beoordeelt de projectmedewerker op zijn/haar opleiding en kan zonodig de projectmedewerker ook intern opleiden tot een adequaat niveau. De LD legt dit schriftelijk vast.

Studenten, stagiaires en andere medewerkers

De opleidingseisen zijn niet van toepassing op studenten, stagiaires en andere medewerkers die aan de werkzaamheden deelnemen met het doel daarmee (onderdelen van) de vereiste kennis en vaardigheid op te doen. Deze regel geldt gedurende een periode van maximaal 12 maanden en is alleen van toepassing indien de betreffende personen werken onder direct toezicht van een Lokale Deskundige of van een medewerker die verantwoordelijkheid draagt voor die werkzaamheden. Zij behoren op adequate wijze op de hoogte te worden gebracht van de specifieke aspecten van het werken met NIS die voor hun werkzaamheden van belang zijn.

Hoofdstuk 4

Laserveiligheid

4.1 Inleiding

Laser is het acroniem voor Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

Lasers kenmerken zich door een bundel elektromagnetische straling van kleine doorsnede met een hoge vermogensdichtheid; deze straling bestaat uit een (of meer) zeer specifieke golflengten en is ruimtelijk coherent. De emissie van een laser bestaat uit één of enkele monochromatische bundels, dat wil zeggen van één en dezelfde golflengte ('kleur'). De lasers kunnen in het golflengtegebied tussen 10^6 -800 nanometer (infrarood licht), 800-400nm (zichtbaar licht) en 400-180 nm (ultraviolet licht) liggen.

Door deze hoge vermogensdichtheid kunnen de ogen en/of huid worden beschadigd. Ook is het mogelijk dat door de hoge vermogensdichtheid brand wordt veroorzaakt.

Tevens worden door de hoge spanning, nodig om dit vermogen te bereiken, risico's op elektrotechnisch gebied, brand of explosie geïntroduceerd. Tenslotte is het mogelijk dat door de toepassing van chemicaliën, zoals kleurvloeistoffen, door het ontstaan van ozon en door verdamping van materialen risico's ontstaan.

Men onderscheidt verschillende soorten lasers(continu-, enkelpuls- en repeterende pulslasers en reuzenpuls lasers). Om deze risico's tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen is een pakket van maatregelen noodzakelijk.

4.2 Huidige regelgeving

Nationaal

De wettelijke basis voor het veilig werken met lasers is vastgelegd in het Arbobesluit art.6.12 en 6.27. Daarnaast onderschrijft de overheid de advieswaarden van de Gezondheidsraad en adviseert zij te voldoen aan deze waarden.

Verder volgen we de blootstellinglimieten (Referenties, 1, 2, 4) die de 'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection' (NICRP) heeft gepubliceerd. Bovendien zijn voor de producten die gebruikt worden (NEN) normen gesteld. In Nederland wordt gebruik gemaakt van de internationale standaard (IEC-60825) voor de classificatie, de vereisten en het gebruik van lasers. Producenten zijn hierdoor o.a. verplicht lasers te voorzien van een klassenaanduiding (4.3.2) en een waarschuwing. In deze standaard zijn ook blootstellinglimieten opgenomen.

Internationaal

Momenteel is ook voor de bepaling van de maximaal toelaatbare stralingsniveau's tussen 180 nm en 1000 nm van belang de publicatie van 'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection' geheten: Guidelines on limits of exposure to laser radiation of wavelengths between 180 nm and 1000 nm van de Health Physics Society uit 1996(Referenties, 1). Verder is er een revisie uitgave van belang van ICNIRP namelijk de 'ICNIRP revision of guidelines on limits of exposure to laser radiation of wavelengths between 400 nm and 1,4 µm uit 2000 van de Health Physics Society (Referenties, 2). Bovendien heeft de ICNIRP een statement doen uitgaan getiteld: ICNIRP statement on light-emitting diodes(LED's) and laser diodes: implications for hazard assesment uit 2000 van de Health Physics Society (Referenties, 3).

Naast de ICNIRP geven ook de ANSI en de IEC standaarden van blootstellinglimieten voor alle combinaties van golflengten en blootstellingtijd.

De grootheden en eenheden die worden gebruikt in het golflengtegebied van 180 nm (UV) tot 1 mm(IR) voor het karakteriseren van de blootstelling aan optische straling, worden bepaald door de maat die schadebepalend is. De Europese Unie heeft voor optische straling, dus ook voor lasers, een richtlijn gepubliceerd (Referenties, 4)

De IEC heeft een internationale standaard (IEC-60825-1) opgesteld voor de classificatie, de vereisten en het gebruik van lasers. De maatregelen in 4.6 zijn voor het grootste gedeelte gebaseerd op bovenvermelde eisen en normen.

4.3 Stralingsrisico's van lasers

4.3.1. Biologische effecten en de normstelling

Het meest kwetsbare orgaan voor laserlicht is het oog.

Bij de golflengten in het zichtbare gebied van 400-800 nanometer (nm) en bij het nabije infrarood (tot 1400 nm) wordt het laserlicht in het oog bij evenwijdig invallende bundel tot 100.000 keer gefocuseerd. Hierdoor komt alle energie die in de laserbundel aanwezig is op een zeer klein oppervlak op het netvlies terecht. De diameter van dit oppervlak zal dan meestal slechts 10 micrometer zijn. Voor deze 'puntbron' is na veel onderzoek bepaald hoeveel energie er nodig is om schade op het netvlies te veroorzaken.

Op grond hiervan is vastgesteld hoeveel energie er maximaal het oog mag binnenvallen en zijn de blootstellingnormen vastgesteld. Deze hoeveelheid energie blijkt afhankelijk te zijn van de duur van de blootstelling en van de golflengte van het licht.

Bij bundelvermogens hoger dan deze normen ontstaan door eiwit-denaturatie lichtongevoelige plekken op het netvlies ter grootte van de puntbron. Bij nog hogere vermogens ontstaan er explosieachtige verschijnselen waardoor de schadeplek groter wordt. Bij vermogens in de orde van 1 watt of meer kunnen ter plaatse dampbellen ontstaan met als bijeffect schokgolven die volledige blindheid van dat oog kunnen veroorzaken.

Ultraviolette straling (180 - 400 nm) wordt bij korter wordende golflengte in toenemende mate geabsorbeerd in het hoornvlies (cornea) en de bindvlies en kan daar kerato-conjunctivitis (lasogen) veroorzaken. Dit is een heftige en pijnlijke irritatie van de ogen die na ongeveer 6 uur begint en meestal na 3 dagen is afgelopen. Bij aanmerkelijke overschrijding van de normen kan blijvende schade (staar) optreden. Straling met een golflengte langer dan circa 800 nm kan schade in het voorste deel van het oog en in extreme gevallen zelfs verbrandingen van het hoornvlies veroorzaken. Bij een aanmerkelijke overschrijding van de normen kan ook hier blijvende schade (staar) optreden.

Voor golflengten tussen circa 400 en 800 nm zorgt de oogsluitreflex ervoor, dat al bij zeer lage bundelvermogens de oogleden het oog snel afsluiten. De blootstellingstijd is maximaal 0,25 seconde. Bij golflengten groter dan 800 nm is er wel een afweerreflex van het oog aanwezig, maar deze is niet zo effectief en treedt pas op bij veel hogere vermogens. Ultraviolette straling wordt door het oog van de mens niet direct waargenomen. Er bestaat geen afweerreflex tegen ultraviolette straling. Het is gebleken dat blootstelling gedurende langere tijd aan straling met golflengten van 400-550 nm (blauw licht) kan leiden tot een fotochemische aantasting van het netvlies. Deze aantasting vindt plaats bij matige tot lage lichtsterkte.

Bij een niet-evenwijdige invallende bundel wordt een voorwerp onder een bepaalde ruimtehoek bekeken. Het beeld op het netvlies kan dan groter worden. Als het beeld groter wordt dan een paar honderd micrometer in diameter treedt het effect op dat de hitte in het binnenste deel van het beeld niet goed meer kan worden afgevoerd. In dat geval wordt de invallende energie per oppervlakte-eenheid dus de grootte die de schadegrens bepaalt.

Er is nu experimenteel een (ruimte) hoek vastgelegd. Als het beeld onder een hoek wordt bekeken die kleiner is dan gelden de normen voor de totale invallende energie. Deze situatie doet zich voor bij rechtstreeks in de bundel kijken. Als het beeld onder een hoek wordt bekeken die groter is dan gelden de normen voor de energie per oppervlakte-eenheid. Deze situatie doet zich voor bij het kijken naar diffuse reflecties van een laserbeeld.

Omdat het afvoeren van hitte afhankelijk is van de bestralingsduur is voorstelbaar dat genoemde hoek een functie is van de bestralingsduur.

Tenslotte kan ook de huid door verbranding schade oplopen, bij blootstelling ver boven het maximaal toegestane niveau voor het oog.

Zie bijlage VII voor een overzicht van de genoemde biologische effecten.

4.3.2. Indeling in klassen op grond van de biologische effecten

Lasers zijn ingedeeld in vier hoofdklassen waarbij het risico voor de gebruiker per klasse toeneemt. De meeste klassen zijn op basis van vermogen en golflengte weer onderverdeeld in twee onderklassen. Lasers van klasse 1 leveren geen risico op voor de gebruiker, lasers van klasse 4 zijn erg gevaarlijk en mogen alleen worden gebruikt wanneer aan een groot aantal veiligheidseisen wordt voldaan. De klassenindeling staat uitgebreid beschreven in hoofdstuk 8.2 van NEN 60825-1, en wordt hieronder beknopt weergegeven:

- **Klasse 1**
Gebruik van deze lasers is onder alle omstandigheden veilig. De laserbundel overschrijdt de maximale toegestane blootstellingwaarde niet.
- **Klasse 1M**
Deze lasers zijn bij normaal gebruik veilig in het golflengtegebied van 302,5 tot 4000 nm, maar zijn gevaarlijk door het gebruik van optische instrumenten. Lasers van deze klasse hebben een divergerende bundel of een brede bundeldiameter waardoor het gebruik gevaarlijk kan zijn.
- **Klasse 2**
Deze lasers zijn veilig in het golflengtegebied van 400 tot 700 nm, omdat men bij blootstelling tijdens normaal gebruik er direct een oogreflex optreedt binnen 0,25 seconde. Het vermogen van deze klasse lasers is beperkt tot 1 mW.
- **Klasse 2M**
Als bij klasse 2. Deze lasers zijn echter gevaarlijk door het gebruik van optische instrumenten. Lasers uit deze klasse produceren een hoog divergerende bundel of brede bundeldiameter.
- **Klasse 3R**
Deze lasers leveren gevaar op in het golflengtegebied tussen 302,5 en 10⁶ nm wanneer direct in de laserbundel wordt gekeken. Het vermogen van deze klasse lasers is beperkt tot 5 mW of 5 maal de AEL (accessible emission limit, zie IEC 60825-1, pg 20) van een klasse 1 laser.
- **Klasse 3B**
De bundel van lasers uit deze klasse leveren in zowel het zichtbare als niet-zichtbare gebied een direct gevaar op, maar verstrooide teruggekaatste bundels zijn normaal gesproken veilig op 13 cm afstand en bij een blootstellingstijd korter dan 10 seconden. Het vermogen van deze lasers is beperkt tot 500 mW.
- **Klasse 4**
Deze lasers leveren onder alle omstandigheden direct gevaar op, ook de verstrooide teruggekaatste bundels. Het vermogen van deze lasers is hoger dan 500 mW.

4.4 Andere risico's van lasers

4.4.1 Inleiding

De risico's die niet samenhangen met de energie-intensiteit die de laser uitzendt, zijn niet gekoppeld aan een bepaalde klasse. Zo zijn de risico's ten gevolge van de hoogspanning er bij alle hoog vermogen lasers, risico's ten gevolge van giftige chemicaliën kunnen optreden bij kleurvloeistoffen, maar bijvoorbeeld ook door ozonproductie. Het volgende overzicht van maatregelen dient daarom voor elke laser te worden opgevolgd.

4.4.2 Elektrische risico's

Opstelling: Op de hoogspanningsgedeelten dienen duidelijke waarschuwingen tegen hoogspanningsgevaar te zijn aangebracht. Bestaande micro-switches die beveiligen tegen dit gevaar mogen niet worden overbrugd. Ook indien de laser (gedeeltelijk) in eigen beheer is gefabriceerd dient te zijn voldaan aan alle wettelijke bepalingen en normen inzake elektrische veiligheid.

Werkwijze: Werkzaamheden aan de elektrotechnische voorzieningen zijn voorbehouden aan medewerkers die voldoende kennis en ervaring hebben. Hierbij moet worden bedacht dat ook de metalen mantel een functie bij de elektrotechnische beveiliging kan hebben.

4.4.3 Chemische risico's

Opstelling: Bij de toepassing van kleurvloeistoffen dienen buffervat en pompinstallatie in een lekbak te zijn opgesteld. Tevens dienen voldoende voorzorgen te zijn getroffen om de opbouw van statische elektriciteit bij rondpompen tegen te gaan. Een en ander moet zo worden opgesteld dat vervanging eenvoudig en zonder morsen kan geschieden en dat plaatselijke afzuiging, indien noodzakelijk, mogelijk is. Het gebruik van DMSO is i.v.m. huidopname slechts toegestaan als er geen alternatieve middelen voorhanden zijn. De chemicaliën (vloeistoffen, gassen etc.) die niet worden gebruikt moeten voldoende brandwerend worden opgeslagen, bijvoorbeeld in een brandwerende chemicaliënkast.

- Bouwkundig:** Indien wordt gemanipuleerd met toxische chemicaliën, of indien toxische dampen ontstaan, bijvoorbeeld door verhitting van de kleurstof (dye), is voldoende afvoer daarvan, door 'wassen' of door plaatselijke afzuiging noodzakelijk. Afhankelijk van de aard van de risico's kunnen verdere vereisten voor werkruimtes gesteld worden zoals is vermeld in AI 6, AI 18.
- Werkwijze:** Bij het manipuleren met kleurvloeistoffen en koelvloeistoffen dienen de gebruikelijke voorzorgsmaatregelen bij het werken met chemicaliën in acht te worden genomen (werken in een zuurkast, met handschoenen aan, niet méér chemicaliën binnen de ruimte brengen dan noodzakelijk is, enz.). De afvalchemicaliën dienen te worden afgevoerd conform de "Regeling afvalchemicaliën UL". Naast de risico's ten gevolge van kleurvloeistoffen dient men bedacht te zijn op het vóórkomen van targets van giftig materiaal, zoals beryllium en lenzen van giftig materiaal zoals oxides van tellurium.

4.4.4 Risico's ten gevolge van röntgenstraling

Bij hoogspanningsvoedingen met een spanning hoger dan 5kV kan parasitaire röntgenstraling ontstaan. Dit dient door een stralingsdeskundige met een daarvoor geëigende dosimeter te worden gecontroleerd bij de installatie van de laser en vervolgens na iedere wijziging in de voeding.

4.4.5 Andere risico's

Er dient rekening te worden gehouden met het feit dat er wellicht ook maatregelen moeten worden genomen tegen cryogene risico's en tegen risico's ten gevolge van hoog vacuüm; het kan noodzakelijk zijn maatregelen te treffen om gasflessen veilig te gebruiken, tegen implosies en explosies. Speciale aandacht moet worden besteed aan het voorkómen van losliggende kabels op de vloer. Tenslotte dient terdege aandacht te worden besteed aan de afvoer van de warmte die hoogvermogen lasers produceren.

4.5 Omkaste lasers

4.5.1 Inleiding

De meest effectieve maatregel om te voorkomen dat werknemers aan schadelijk laserlicht boven klasse 2 worden blootgesteld is het maken van een omkasting die voorkomt dat de laserbundel boven klasse 2 uittreedt. Een omkasting is volledig als het onmogelijk is dat een reflectie buiten de omkasting kan komen, bijvoorbeeld door een schroevendraaier die per ongeluk in de bundel wordt gehouden. Bij wetenschappelijk onderzoek is zo'n volledige omkasting vrijwel nooit mogelijk; bij het werken áán een laser is een omkasting per definitie zelfs onmogelijk. Er zijn echter toepassingen waarbij een omkasting wel mogelijk is voor een hoogvermogen laser. In dat geval zijn niet alle veiligheidsmaatregelen voor hoogvermogen lasers nodig. Dan kan volstaan worden met het volgende pakket van maatregelen.

4.5.2 Maatregelen voor een omkaste laser

Indien van toepassing: de maatregelen uit 4.4 en de maatregelen voor klasse-1 of klasse-2 lasers.

- Beheersmatig:**
1. Indien bij de installatie of bij onderhoudsbeurten van de laser een mogelijkheid bestaat dat de straling boven het klasse-2-niveau uitkomt dient vóór de installatie en vóór die onderhoudsbeurt een risico-inventarisatie te worden opgesteld.
 2. Op basis van de risico's die optreden als de laserstraling bij incidenten toch uit de omkasting komt dienen schriftelijke instructies te worden opgesteld.
 3. De gebruikers van de omkaste laser dienen deze schriftelijke instructies te krijgen.
- Opstelling:**
1. Op de omkasting dient op een duidelijk zichtbare plaats de sticker te worden aangebracht zoals die in bijlage IX Ruimtesignalering voor omkaste lasers is vastgesteld.
 2. De laser dient automatisch uit te schakelen als de omkasting wordt verwijderd of op een kier wordt gezet. In het algemeen zal dit slechts kunnen worden bereikt door de toepassing van (diametraal opgestelde) microswitches.
 3. Er dient een eenvoudig bedienbare, grote rode noodknop aanwezig te zijn.

4. Er dient bij de constructie van de omkasting aandacht te zijn besteed aan het optreden van brandgevaar binnen in de omkasting ten gevolge van de intense laserbundel.
5. De omkasting moet zo zijn geconstrueerd dat hij slechts met behulp van gereedschap te verwijderen is.

4.6 Maatregelen lasers algemeen

4.6.1 Minimale veilige afstand

Uitgaande van de gezondheidskundige advieswaarde kan worden berekend binnen welke afstand van een laser deze waarde wordt overschreden.

Deze afstand staat bekend als NOHD (nominal ocular hazard distance)

Dit is te berekenen volgens:

$$\text{NOHD} = 1/\emptyset[\sqrt{(4 P_o / \pi E_{\text{MPE}})} - a] \text{ in m}$$

Waarin

E_{MPE} is de blootstelling of gezondheidskundige advieswaarde in W/m^2

P_o is vermogen in watt

a is uittree diameter in meter

\emptyset is divergentie in radialen

Wanneer de limietwaarde is gegeven in J/m^2 wordt de formule:

$$\text{NOHD} = 1/\emptyset[\sqrt{(4 P_o t / \pi H_{\text{MPE}})} - a] \text{ in m}$$

4.6.2 Beheersmatige maatregelen

1. Het Faculteitsbestuur dient een risico-analyse te laten opstellen. In bijlage VIII staat vermeld wat in deze risico-analyse dient te zijn opgenomen.
Als veranderingen in de opstelling of van de werkwijze consequenties hebben voor de veiligheid dient een nieuwe risico-analyse te worden opgesteld; veranderingen in de opstelling of van de werkwijze die geen consequenties hebben voor de veiligheid en die niet zijn voorzien in de inventarisatie dienen te worden gemeld aan het Faculteitsbestuur.
2. Op basis van deze risico-inventarisatie dienen schriftelijke instructies te worden opgesteld.
3. Gebruikers van de laser dienen een exemplaar te krijgen van de schriftelijke instructies.

4.6.3 De opstelling

1. Op de laser dient op een duidelijk zichtbare plaats de sticker te worden aangebracht, zoals die in bijlage IX voor de betreffende klasse is vastgesteld.
2. De schakelaar waarmee de laser van "stand-by" naar werkelijk functioneren kan worden gezet dient van zo'n constructie te zijn dat het onmogelijk is de laser "per ongeluk" aan te zetten (dus geen uitstekende schakelaars).
3. De laser mag niet op ooghoogte worden toegepast tenzij de aard van de werkzaamheden zich daartegen verzet.
4. De laser moet aan- en uitgezet kunnen worden met een sleutelcontact.
5. De laserbundel dient zoveel mogelijk ingekapseld te zijn (bijvoorbeeld met een buis om de bundel heen of een doorgesneden cilinder die om de bundel en de optische elementen past).
6. De laser dient zo te zijn opgesteld dat de directe bundel of de 180° reflectie ervan niet op de toegangsdeur is gericht.
7. De bundelstop aan het eind van de bundelpad dient een vast, niet verwijderbaar deel van de opstelling te zijn; hij dient van onbrandbaar materiaal te zijn vervaardigd en mag geen reflecties veroorzaken.
8. Indien een bundel aan de achterzijde van de laser uitreedt, dient deze te worden afgestopt.
9. In of bij de opstelling dienen zo weinig mogelijk voor de betreffende golflengte spiegelende componenten en voorwerpen aanwezig te zijn.
10. Indien infrarood-lasers, ultraviolet-lasers of puls-lasers worden toegepast dient onder andere ten behoeve van het uitlijnen, een laser van maximaal klasse 2 een vast onderdeel van de opstelling te zijn, tenzij het verschil in brekingsindex of transmissie-index dit zinloos maakt.

11. Indien van toepassing dient er een aansluitingsmogelijkheid te zijn voor een waarschuwingssignaal zoals bedoeld in 2.
12. Er dient een aansluitingsmogelijkheid te zijn voor de waarschuwingslampen
13. Er dient een aansluitmogelijkheid te zijn voor de noodknop bij de toegangsdeur.
14. Indien mogelijk dient er een aansluitingsmogelijkheid te zijn voor een akoestisch signaal dat gedurende zes seconden dient te weerklinken voordat de laser gaat functioneren.
15. Indien de aanwezigheid noodzakelijk is van brandbare chemicaliën dient aandacht te worden besteed aan het voorkómen van ontbranding hiervan door de energie van de laserbundel.
16. Indien er verschillende laserbrillen voor verschillende werkzaamheden zijn dienen er effectieve maatregelen te zijn genomen om verwarring te voorkomen. De laserbrillen dienen te voldoen aan de daarvoor ontworpen NEN-EN-normen.

4.6.4 Bouwkundige voorzieningen

1. Op de toegangsdeuren van de ruimte dient het vastgestelde ruimtesignaleringsbord conform de regeling Ruimtesignalering UL te zijn aangebracht volgens bijlage VIII Regeling Ruimtesignalering.
2. In de ruimte dient een duidelijk akoestisch of visueel signaal aan te geven dat de laser daadwerkelijk straalt. Bij een visueel signaal moet die van een zodanige kleur zijn dat een laserbrildrager hem kan zien; vaak zal de waterkoeling van de laser door het geluid dat deze produceert als zo'n signaal kunnen gelden.
3. Bij de ingang van de ruimte dient aan de buitenzijde een waarschuwingslamp aanwezig te zijn die dient te branden als de voeding van de laser is ingeschakeld; bij voorkeur met de tekst "laser aan".
4. Vlak naast de toegangsdeur (aan de binnenzijde) dient voor calamiteiten een (rode) noodknop te zijn aangebracht waarmee de laser kan worden uitgeschakeld.
5. Indien van toepassing dient er in de ruimte een akoestisch signaal te zijn aangebracht dat gedurende zes seconden klinkt voordat de laser gaat functioneren.
6. Indien het technisch mogelijk is dienen oppervlakken te worden ontspiegeld voor het gebruikte golflengtegebied.
7. De laserstraling mag alleen in lichtdicht afgesloten transportkanalen (fibers) buiten de ruimte komen.
8. Materialen dienen te voldoen aan de brandwerende eigenschappen zoals beschreven in NEN 3801 klasse 1, of als dat niet mogelijk blijkt, klasse 2.
9. De laser mag slechts worden toegepast in een speciaal daarvoor bestemde geclassificeerde ruimte.
10. De deuren moeten voorzien zijn van deurdrangers. De laserruimte(n) mag men alleen betreden wanneer de waarschuwingslampen "**laser aan**" niet branden. Vanuit de werkruimte moeten ze in verband met ontluchtingmogelijkheid zonder hindernissen geopend kunnen worden. De deuren moeten naar buiten toe opendraaien.
11. Er dienen voorzieningen te zijn waardoor wordt voorkomen dat de laserstraling of reflecties ervan op het moment dat de toegangsdeur wordt geopend de gang instraalt. Te denken valt hierbij aan een toegang met een sluis of labyrint, of aan een scherm of gordijnen voor de toegangsdeur.
12. Een CO₂ handblusser moet in de ruimte aan de deurkrukszijde aanwezig zijn.

4.6.5 De werkwijze

1. Bij alle toepassingen dient het minimaal werkbare vermogen of de minimaal werkbare energie te worden toegepast; indien dat de veiligheid verhoogt dient de bundel met een diffusor zo breed mogelijk te zijn gemaakt.
2. Bij het werk dienen de in het veiligheidsrapport voor dat werk genoemde laserbrillen te worden gedragen.
3. De beschermende kleding dient moeilijk brandbaar te zijn.

4.6.6 De inhoud van de risicoanalyse

De risicoanalyse dient de volgende onderdelen te bevatten.

1. De specificaties van de laser:
 - de golflengten.
 - de parasitaire golflengten.
 - het vermogen (het maximale, het minimale en het routinematig te gebruiken vermogen).
 - de bundeldiameter (hierbij aangeven volgens welke methode deze is gespecificeerd).
 - de fabrikant.
 - de klassenindeling volgens de fabrikant.
 - datum van aanschaf.
 - indien van toepassing: de pulsduur (minimaal, maximaal en routinematig te gebruiken).
2. De specificaties van de ruimte waar wordt gewerkt.
 - plattegrond
 - ruimtenummer
 - contactpersoon (dezelfde die op het ruimtensignaleringsbord staat)
3. Een lijst van medewerkers die met deze laser mogen werken en een toelatingsprocedure voor nieuwe medewerkers.
Naast de namen dient tevens de functie van de betreffende medewerker te zijn vermeld (student, wetenschappelijk medewerker, technicus, enz.)
4. Er dienen richtlijnen te zijn hoe de instructie en training van nieuwe medewerkers, gasten en gastmedewerkers dient te geschieden.
5. Er dienen berekeningen te worden uitgevoerd naar de benodigde optische dichtheid van de laserbrillen bij de verschillende soorten werkzaamheden.
6. Een zo goed mogelijke omschrijving van de mogelijke opstellingen, werkwijzen
Dit houdt tenminste in:
 - Het doel van de opstellingen en de werkwijzen.
 - De toegepaste beveiligingsmiddelen.
 - Werkwijzen en opstellingen die uitdrukkelijk zijn verboden.
7. De regeling van taken en bevoegdheden. Dit houdt onder andere het volgende in:
 - De naleving door de betrokken medewerkers van de veiligheidsvoorschriften en op het in goede staat verkeren van de apparatuur (elektrische veiligheid, veroudering van de bundelstop). Op het in goede staat verkeren van de persoonlijke beschermingsmiddelen zoals jassen en de laserveiligheidsbrillen.

Dit hoeft niet dezelfde persoon te zijn, in het algemeen zal dat echter wel het meest wenselijke zijn, aangezien er slecht één persoon op het ruimtensignaleringsbord als contactpersoon voor incidenten zal worden vermeld.

- Tevens dient te zijn geregeld wie wijzigingen in de opstelling mag aanbrengen.
- Vastgelegd moet worden wie namens de beheerder beslist dat de opstelling zodanig is veranderd dat er een nieuwe risico-analyse moet worden opgesteld.
- De taakafbakening en verantwoordelijkheden bij het verrichten van reparaties en onderhoudswerkzaamheden door externe mensen moeten schriftelijk zijn vastgelegd.

4.6.7 Inspectie checklist

Overzicht van maatregelen

	Klasse		
	2M	3R	3B/4
<u>Beheersmatig</u>			
1. Veiligheidsrapport		x	x
2. Schriftelijke instructies		x	x
3. Uitreiken voorschriften		x	x
4. Medische begeleiding		x	x
<u>De opstelling</u>			
1. Stickers	x	x	x
2. Speciale schakelaar	x	x	x
3. Niet op ooghoogte	I	I	I
4. Sleutelcontact			x
5. Ingekapselde bundel		I	I
6. Schuine opstelling		I	I
7. Bundel stop		x	x
8. Afstopping achterzijde			
9. Zo weinig mogelijk spiegellende componenten		x	x
10. Uitlijnlaser		I	I
11. Aansluiting voor signaal binnen			I
12. Aansluiting voor lampen buiten			x
13. Aansluiting voor noodknop			x
14. Aansluiting akoestisch signaal			I
15. Chemicaliën opslag		I	I
16. Goede laserveiligheidsbrillen		x	x
<u>Bouwkundige voorzieningen</u>			
1. Ruimtesignaleringsbord		x	x
2. Waarschuwinglamp			x
3. CO2- blusser		x	x
3. Waarschuwinglampen buiten			x

4. Noodknop			x
5. Akoestisch signaal			I
6. Ontspiegelen		I	I
7. Laserlicht niet buiten de ruimte		x	x
8. Slecht brandbaar materiaal		x	x
9. Laserruimte			x
10. Aangepaste deuren			x
11. Gordijnen of labyrint			x
<u>Werkwijze</u>			
1. Minimaal vermogen		x	x
2. Laserbrillen		I/x	I/x
3. Moeilijk brandbare kleding		x	x

x = voorgeschreven

I = indien van toepassing

Hoofdstuk 5

Optische straling (ultraviolette straling en infrarood straling)

5.1 Inleiding

Met optische straling wordt in dit hoofdstuk bedoeld ultraviolette en infrarood straling, laserstraling wordt hier buiten beschouwing gelaten.

In dit hoofdstuk wordt in het kort de blootstelling aan deze straling en hun effecten op de gezondheid en veiligheid van de werknemer aangegeven. De Europese Unie heeft hiervoor een richtlijn gepubliceerd (Referenties, 4). Met de te nemen maatregelen wordt beoogd de gezondheid en veiligheid van de werknemers te waarborgen.

Het gebied van optische straling ligt in het golflengte gebied van 100 nm tot 1 mm.

Optische straling in het golflengtegebied tussen 110-280 nm wordt UVC genoemd dat tussen 280-315 nm UVB en tussen 315-400 nm UVA. Optische straling tussen 3000 nm-1 mm wordt IRC genoemd, tussen 1400-3000 nm IRB en tussen 780-1400 nm IRA. Het gebied tussen 400-780 nm betreft het zichtbare licht.

5.2 Risico's

De gezondheidseffecten die werknemers door blootstelling aan (kunstmatige) optische straling betreffen voornamelijk schade aan ogen en huid. Om deze risico's te beperken heeft de EU grenzen gesteld aan optische straling. Deze grenzen zijn gebaseerd op gezondheidseffecten en biologische overwegingen. Deze blootstellingslimieten zijn uitgebreid beschreven in het publicatieblad van de EU. Het betreft richtlijn 2006/25/EG van 5 april 2006 (Referenties, 4). Deze richtlijn moet in 2010 in Nederland zijn geïmplementeerd.

5.3 Maatregelen

De risico's verbonden aan optische straling moeten worden geëlimineerd dan wel tot een minimum beperkt, waarbij rekening wordt gehouden met de stand van de techniek en de mogelijkheid om maatregelen te treffen. De beste maatregel is die om het risico aan de bron te beperken.

Allereerst zal een risico-inventarisatie moeten worden uitgevoerd als men met optische straling wil werken. Mocht hieruit blijken dat de blootstellingslimiet (Referenties, 4) wordt overschreden dan moet de faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen ervoor zorgen dat die maatregelen worden getroffen om deze limiet niet te overschrijden. Ook hier geldt het ALARA principe. Hierbij kan rekening gehouden moeten worden met:

- Alternatieve werkmethode die het risico van optische straling verminderen.
- Arbeidsmiddelen gebruiken die minder optische straling uitzenden, hierbij wordt rekening gehouden met de te verrichten werkzaamheden
- Technische maatregelen om emissie van optische instrumenten te beperken, dit kan bijvoorbeeld door vergrendeling, afscherming of soortgelijk mechanisme.
- Onderhoudsprogramma's voor de gebruikte arbeidsmiddelen, de werkplek en de toegepaste systemen
- Ontwerp en indeling van de werkplek
- Beperking duur en niveau van de blootstelling
- Beschikbaarheid van PBM's
- Aanwijzingen van fabrikant van het arbeidsmiddel opvolgen

De werknemer mag in geen geval worden blootgesteld aan straling die de grenswaarden voor blootstelling (blootstellingslimiet) overschrijden.

Mocht dit toch geschieden dan neemt de faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen onmiddellijk die maatregelen om beneden de gestelde grenswaarden te komen. De faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen gaat na waarom de grenswaarde is overschreden en past zonodig de beschermings- en preventieve maatregelen aan zodat de grenswaarden niet meer worden overschreden.

De risico-inventarisatie wordt nadien als zodanig aangepast.

De mogelijke blootstelling moet worden gemeld aan de GBGD van de Universiteit.

5.4 Werkomgeving

De werkomgeving wordt ingedeeld in drie categorieën:

Categorie 0; er zijn geen speciale beschermingsmaatregelen nodig.

Categorie 1; geringe emissies waarvoor simpele maatregelen voldoende zijn, daar de reststraling rondom machine/apparaat gering is.

Categorie 2; beschermingsmiddelen zijn noodzakelijk, mogelijk ook training van medewerkers.

5.5 Deskundigheid

Van niet gebruikers kan niet direct verwacht worden dat zij bekend zijn met eventuele risico's waaraan zij worden blootgesteld. De gebruikers moeten hen op de risico's wijzen.

Bij categorie 0 is dit geen probleem. Echter kan wel een risico optreden als aan het apparaat of machine moet worden gewerkt. Bijvoorbeeld voor onderhoud. Hierop dient ingespeeld te worden.

Gebruikers van kunstmatige optische bronnen van categorie 1 of hoger behoren te weten hoe met de machines/ apparatuur moet worden omgegaan. Zij moeten dus niet gebruikers wijzen op de risico's en begeleiden of waarschuwen.

Zij behoeven geen uitgebreide kennisniveau te hebben van het apparaat/de machine. Zij moeten wel voldoende voorlichting hebben gehad over het gebruik (bijvoorbeeld training), herkenning en introductie binnen het bedrijf van het apparaat/de machine.

Werkers aan kunstmatige bronnen moeten een hoog kennis niveau hebben van het apparaat/machine. Zij moeten kennis hebben van de toegepaste bron en weten welke veiligheidsmaatregelen genomen moeten worden. Zij moeten naast de eerder genoemde gebruikers voorlichting ook apparatuur/machine onderhoudkennis en training hebben gehad, maar ook deskundig kunnen meten en of beoordelen.

Arbo-deskundigen behoren te weten wat de biologische effecten zijn en aan welke blootstellinglimieten moet worden voldaan.

Fabrikanten/leveranciers van apparaten/machines of van losse bronnen moeten de eigenschappen kennen maar ook de veiligheidsaspecten. Zij moeten de nodige kennis hebben van relevante richtlijnen en wetgeving. De apparaten/machines van de leverancier/fabrikant moet aan de relevante normen voldoen.

5.6 Opleiding en voorlichting

De faculteit der wiskunde en natuurwetenschappen draagt er zorg voor dat de werknemer/gebruiker die aan de risico's van optische straling op de werkplek wordt blootgesteld voldoende noodzakelijke voorlichting of opleiding heeft ontvangen.

Hoofdstuk 6

Elektromagnetische velden

6.1 Inleiding

De benaming niet ioniserende straling (NIS) wordt gebruikt voor elektrische, magnetische- en elektromagnetische velden, hieraan kunnen werknemers worden blootgesteld door het gebruik van apparatuur die deze uitzenden of door in de nabijheid te komen.

Er zijn verschillende soorten velden, namelijk statische en wisselende velden.

Een statisch veld is permanent aanwezig, bijvoorbeeld het aardmagnetische veld. Bij een wisselend veld varieert de positieve en negatieve kant. Het aantal wisselingen per tijdseenheid wordt frequentie genoemd. Elektromagnetische velden worden daarnaast ook nog gekarakteriseerd door de golflengte. De golflengte hangt af van het aantal trillingen. Hoe meer trillingen per tijdseenheid des te kleiner de golflengte.

Er wordt van straling gesproken als de afstand tot de bron van het elektromagnetische fenomeen groter is dan de golflengte. Energietransport vindt vanaf de bron naar het fenomeen op deze wijze plaats. Een object blootgesteld aan bovengenoemde straling bevindt zich dan in het verre veld. Als de afstand tot de bron kleiner is dan de golflengte spreekt men van het nabije veld.

De twee belangrijkste eigenschappen die effecten kunnen hebben op de gezondheid zijn de frequentie en de veldsterkte.

In dit hoofdstuk wordt alleen aandacht besteed aan de elektromagnetische velden die voor kunnen komen bij wetenschappelijk onderzoek.

6.2 Huidige regelgeving

Nationaal

De wettelijke basis vormt de arbeidsomstandigheden wet. Artikel 3 geeft de volgorde aan van de beheersmaatregelen die genomen moeten worden.

Internationaal

Momenteel is er een Europese richtlijn 2004/40/EG (Referenties, 5) die de werknemer tegen risico's door blootstelling aan elektromagnetische velden op het werk moet beschermen. Deze richtlijn moet nog in Nederland worden geïmplementeerd in wetgeving.

6.3 Risico-indeling van werkruimten ten gevolge van elektromagnetische velden

De arbowet legt de universiteit de verplichting op om een risicoanalyse op te stellen voor elektromagnetische velden. Er zal dus een inventarisatie moeten plaatsvinden naar de risico's van elektromagnetische velden en vervolgens zal geëvalueerd moeten worden hoe deze risico's te verminderen of mogelijkterwijs weg te nemen. Er zal dus een overzicht aanwezig moeten zijn van alle elektrische en elektronische apparaten die bij/voor wetenschappelijk onderzoek worden gebruikt.

Het RIVM heeft in opdracht van het ministerie van SZW een inventarisatie en een analyse gemaakt van de arbeidsomstandigheden waaraan de werknemer wordt blootgesteld in eerder genoemde situaties. Hierin heeft het RIVM de werkruimten ingedeeld in drie categorieën.

Te weten categorie I, II en III. Daarnaast is categorie II onderverdeeld in een a en een b categorie. Bij ruimten die vallen onder categorie I zijn geen beheersmaatregelen nodig. Bij categorie II ruimten zijn beheersmaatregelen nodig. Bij IIa zijn dat eenvoudiger maatregelen dan bij IIb. Bij categorie III zijn de maatregelen zeer uitgebreid. In alle drie de categorieën zal voorlichting gegeven moeten worden.

Bovendien heeft het RIVM een indeling gemaakt van apparaten en toepassingen in werkruimten die vallen in een van de drie categorieën zodat men direct kan zien of er maatregelen nodig zijn. Voor de indeling van apparatuur verwijzen we u naar de bijlage van het SZW onderzoeksrapport (Referenties, 6). Echter bij wetenschappelijk onderzoek zal vaak niet alle apparatuur in deze drie categorieën zijn terug te vinden en zal zelf een berekening moeten worden gemaakt zie bijlage van het SZW onderzoeksrapport (Referenties, 6). Veelal zal de werkruimte in te delen zijn als de ruimten die overeenkomen met installatie en onderhoud van het rapport.

6.3.1 Gezondheidseffecten

Er zijn korte- of langetermijneffecten veroorzaakt door elektromagnetische velden. Dit is mede afhankelijk van het soort veld. Warmteontwikkeling is het meest voorkomende effect.

Bij statische velden zijn er geen aanwijzingen van gezondheidseffecten van de korte termijneffecten tot 8 Tesla. Bij extreem laagfrequente magnetische velden (ELF, 50 of 60Hz) en wat hogere stroomdichtheden kan wel schade optreden. Zoals geringe maar omkeerbare veranderingen van het zenuwstelsel. Maar ook schade aan het hart. Door het IARC wordt ELF vanwege het ontstaan van leukemie bij kinderen ingedeeld in mogelijk kankerverwekkend.

Bij niet geaarde metalen objecten die zich in een radiofrequent veld (3000Hz-300GHz) bevinden kan het voorwerp zich opladen, waardoor afhankelijk van de contactstroom bij aanraking ook verbrandingen kunnen plaatsvinden. Er zal meer onderzoek worden verricht naar mogelijke effecten van elektromagnetische velden op de gezondheid.

6.3.2 Indeling in categorieën van de werkruimten

Deze indeling is gemaakt om de werkruimten te beoordelen aan de hand van de verrichtingen die er plaatsvinden. Kijk per werkruimte van categorie I of aan de omschrijvingen wordt voldaan of dat er afwijkende situaties zijn. Bij afwijkende situaties moeten maatregelen getroffen worden. Bij categorie II nagaan of waarden worden overschreden, dit kan m.b.v. vuistregels zie (Referentie, 6), als waarden niet worden overschreden volg dan de strategie van categorie I. Als nu blijkt dat de waarden wel worden overschreden dan worden er beheersmaatregelen genomen of wordt nader geanalyseerd of de waarden daadwerkelijk worden overschreden. Als dit het geval is volg dan strategie van categorie I. Bij werkruimten van categorie III wordt er een analyse uitgevoerd met uitgebreide berekeningen (Referentie, 6) ook metingen kunnen onderdeel uitmaken van de analyse. Als de grenswaarden niet worden overschreden volg dan de strategie van categorie I, anders moeten er beheersmaatregelen genomen worden. Als er in de werkruimten toepassingen zijn die niet in onderstaande tabellen voorkomen dan wordt berekend of gemeten of de actiewaarden worden overschreden. Bij wetenschappelijk onderzoek wordt er van uitgegaan dat de onderzoeker(s), andere werknemer(s) en studenten voldoende achtergrondkennis heeft over elektromagnetische velden, zodat zij hun blootstelling kunnen inschatten en zij daar waar nodig hun blootstelling beperken (beneden actiewaarden) door het nemen van maatregelen. De faculteit wijst deze medewerkers/studenten op hun verantwoordelijkheid en verzoekt hen alleen toelaatbare risico's te nemen. Het is ook in hun belang om in de werkruimten beschermingsmaatregelen te nemen.

Werkruimten waarvan kan worden aangenomen dat waarden niet worden overschreden:

- Kantoren (computers, mobiele telefoons etc.).
- Elektrisch aangedreven handgereedschap dat voldoet aan NEN 60475.
- Motor aangedreven verplaatsbare elektrisch gereedschap dat aan NEN 61029 voldoet
- Elektrisch gereedschap voor huishoudelijk gebruik en dergelijke toestellen dat voldoet aan NEN 60335 (batterij opladers, ovens, fornuizen etc).
- Elektrische installaties, laagspanningsnetwerken met een spanning < 1 kV, of laagspanningscomponenten met een vermogen < 200 kVA, of laagspanningscomponenten die op minstens 60 cm een vermogen hebben < 1000 kVA, of vermogenstransformatoren aan laagspanningsnetwerken (< 1 kV tussen fasen met vermogen dat < 200 kVA of, vermogenstransformatoren aan laagspanningsnetwerken <1 kV tussen fasen met vermogen dat < 1000 kVA).
- Elektrische pompen en motoren, vermogen < 200 kVA, of op minstens 60 cm afstand een vermogen < 1000 kVA.
- Meetinstrumenten (niet zijnde voor destructief magnetisch onderzoek).
- Radio's op batterijen, vermogen < 100 mW.
- Audio- en videoapparaten.
- Verlichtingsapparaten (niet radiofrequent of microgolflverlichting).

Werkruimten van categorie I:

- Installatie en onderhoud, elektrisch handgereedschap (excl. Lasapparaten)
- Persoons- en artikeldetectie, diversen zoals EAS 0,8 -2,5 GHz, of RFID 1 Hz-500kHz, hand metaaldetectoren etc, (Referenties, 6)

- Productie en distributie van elektra, zoals transformatorhuisjes, bovengrondse hoogspanningskabels etc., (Referenties, 6)
- Inductieverwarming, geautomatiseerde systemen.
- Lassen, geautomatiseerde systemen.
- Vervoer en tractiesystemen, elektromotoren etc.
- Zendinstallaties, telefoons, portfoon, GSM-basisstations < 1W.
- Andere werkruimten, zoals inductiekookplaten in de horeca.

Werkruimten van categorie II:

- Installatie en onderhoud, apparaten die geïnstalleerd en/of onderhouden worden of apparaten in de omgeving van de te onderhouden apparaten.
- Materiaal depositie dmv sputteren m.b.v. 13,56 MHz generator. Vermogen tot 1 kW.
- Persoons- en artikeldetectie, zoals bijvoorbeeld EAS 0.01 -20 kHz (magnetisch) of EAS 20 -135 kHz (resonant inductief etc., (Referenties, 6)
- Diëlektrische verwarming, houtverlijmers, plastic sealers.
- Elektrische productie en distributie, een centrale, luchtspoelen in condensatorenbanken.
- Elektrochemische processen, elektrolysehal, systemen voor stroomtoevoer (bus bars).
- Inductieverwarming, grotere ovens, of met openspoelen.
- Lassen, booglassen - kabel of/en elektrodehouder.
- Medische toepassingen, MRI-apparaten, elektro-chirurgie etc.
- Microgolfdrogen, open magnetron.
- Onderzoekstoepassingen, moeilijk uit te splitsen.
- Vervoer en tractiesystemen, railvervoer, HSL.
- Zendinstallaties, basisstations voor GSM en UMTS, TETRA zendmasten etc.
- Overige werkruimten, zoals niet destructief magnetisch onderzoek etc.

Werkruimten van categorie III:

- Installatie en onderhoud, trouble shoot omstandigheden.
- Elektrochemische processen, gelijkrichtinstallaties.
- Inductieverwarming, smeltovens.
- Lassen, punt- en inductielassen, halfgeautomatiseerd lassen.
- Medische toepassingen, MRI-interventies.
- Zendinstallaties, grote zenders.

Men past bij het nemen van beheersmaatregelen één of meerdere van onderstaande maatregelen toe zodat men beneden de actiewaarden komt, hierbij wordt rekening gehouden met de stand van de techniek en de mogelijkheid om het risico aan de bron te verminderen:

- een alternatieve werkmethode toe die minder belastend is
- een ander arbeidsmiddel toe die minder belastend is
- technische maatregelen om de elektromagnetische velden te beperken, blokkeren, afschermen
- passende programma's voor onderhoud van de arbeidsmiddelen en de werkplek,
- de werkplek situatie,
- de blootstellingstijd en de intensiteit,
- persoonlijke beschermingsmiddelen.

6.3.3 Algemene maatregelen voor de werkruimten

Categorie I werkruimten vereisen niet direct maatregelen om aan de gestelde waarden te voldoen, echter voor personen met implantaten of zwangeren zullen extra maatregelen nodig zijn en zeker in de hogere categorieën. Categorie II werkruimten worden onderverdeeld in a en b. Voor categorie IIa zal door eenvoudige maatregelen te treffen bijvoorbeeld door een instructie of een gebruiksaanwijzing om beneden de waarden te blijven. Bij IIb zullen zwaardere technische maatregelen getroffen moeten worden. Voor Categorie III werkruimten zullen omvangrijke maatregelen genomen moeten worden. Bijvoorbeeld het ontoegankelijk maken van de ruimte, bediening buiten de ruimte etc. Bij de hogere

categorieën moeten de maatregelen van de lagere categorieën worden meegenomen. Maatregelen kunnen bestaan uit technische maar ook uit organisatorische maatregelen.

Verplicht is om door middel van inventarisatie, de risico's, de blootstelling en de beheersmaatregelen kenbaar te maken. Daarnaast moeten de richtlijn en de limieten kenbaar zijn over de effecten waartegen beschermd wordt. Bovendien moet aangegeven worden dat de werknemers aanspraak kunnen maken op gezondheidsonderzoek.

Daarnaast moeten de medewerkers/ studenten getraind worden in het bedienen van de apparaten, veiligheidsvoorschriften, veilige werkwijze, herkennen van defecte apparaten en rapporteren als blootstelling boven actiewaarden heeft plaatsgevonden.

De indeling van de werkruimte door in gebruik name van nieuwe apparaten/ werkwijze wordt opnieuw beoordeeld door de richtlijn te hanteren.

Daarnaast zijn er algemene maatregelen nodig per categorie (Referenties, 6)

6.3.4 Deskundigheid

De faculteit zorgt voor de nodige deskundigheid voor de uitvoering van de richtlijn. Dit betekent deskundigheid van de richtlijn maar ook deskundigheid op elektrische, magnetische en elektromagnetische velden en kennis van de CENELEC normen (Referenties 7) om de blootstelling vast te stellen.

6.3.5 Werknemers/studenten

De werknemers/studenten die met deze richtlijn te maken hebben, kunnen grofweg worden ingedeeld in 4 categorieën.

- werknemer/student die niet werkt met of in de buurt werkt van apparaten uit categorie II of III,
- werknemer/student die niet werkt met apparaten uit categorie II of III, maar wel in de buurt van deze apparaten werkt,
- werknemer/student die wel werkt met apparaten uit categorie II of III,
- werknemer die controleert of de wetten m.b.t. arbo en veiligheid worden nageleefd.

Voor deze werknemer/student zal dus specifieke voorlichting en onderricht gegeven moeten worden.

Hoofdstuk 7

Administratie

7.1 Inleiding

Als gevolg van de wet- en regelgeving is het vereist administratieve gegevens vast te leggen. Het vastleggen en ter beschikking hebben van deze gegevens gebeurt op drie plaatsen binnen de organisatie: op centraal, op facultair en op lokaal niveau (zie onder).

Toezichthoudende instanties, zoals de Arbeidsinspectie, Inspectie Milieuhygiëne en de Dienst Milieu (Gemeente) hebben toegang tot deze administraties en zijn gerechtigd deze te controleren.

Bekend moet zijn waar gegevens zich bevinden (bij personen of per werkruimte). Het is niet noodzakelijk om een dubbele administratie te voeren, zolang duidelijk is wat waar wordt geregistreerd. Diverse gegevens kunnen ook in de vorm van labjournaals of computerbestanden aanwezig zijn.

Het is van belang dat de werkzaamheden herleidbaar zijn tot eventueel afgegeven vergunning(en). Daarom is het aan te bevelen om in labjournaals het betreffende vergunningnummer te vermelden.

Het moet inzichtelijk zijn welke werkzaamheden in een ruimte worden uitgevoerd. Daartoe is het aan te bevelen per ruimte een logboek aan te leggen. Een aantal beschrijvingen, procedures en voorschriften en een organigram zijn opgenomen in dit handboek NIS met de bijbehorende bijlagen. Dit handboek is aanwezig op de websites van de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC en van de AMD.

7.2 Centrale administratie

De centrale administratie wordt gevoerd door de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC. De centraal aanwezige gegevens zijn:

- Procedures en voorschriften, zoals vermeld in het handboek NIS.
- Actuele plattegronden met werkruimten.
- Resultaten van risico-inventarisaties en evaluaties.
- Een overzicht met de facultaire Veiligheidskundige(n) van de UL.
- Een overzicht van alle actuele verleende vergunning(en), met daarbij de Veiligheidskundige.
- Een overzicht van de vergunningaanvra(a)g(en) en vergunning(en).

7.3 Facultaire administratie

De facultaire administratie wordt per Instelling binnen die Faculteit door de Veiligheidskundige uitgevoerd die voor de betreffende Instelling is aangewezen.

De bij de Faculteit aanwezige gegevens zijn:

- het handboek NIS.
- de aanwijzing van elke Veiligheidskundige en Lokale Deskundige.
- de beschrijving van de taakafbakening tussen de Veiligheidskundige en Lokale Deskundige (n).
- gegevens van projectmedewerkers die met NIS werken:

1. Naam.
2. Relevante opleiding, training en ervaring.
3. De inperkingniveaus van de betrokken onderzoeksprojecten.
4. Een door de LD getekende verklaring voor welke activiteiten met NIS de medewerker

vakbekwaam wordt geacht.

- namen van gastmedewerkers, stagiaires en studenten, met vermelding van de toezichthoudende Lokale Deskundige.
- door Lokale Deskundigen en Veiligheidskundige opgestelde werkprotocollen.
- procedures en logboek van incidenten, (bijna) ongevalsmeldingen, overtreding regels en de respons daarop, waaronder eventuele meldingen.
- eventuele vergunningaanvragen, verleende vergunning(en) en wijzigingen.
- plattegrond met werkruimten in gebruik voor NIS-werkzaamheden.
- overzicht per werkruimte van de nummers van de eventuele actuele vergunning(en) die betrekking hebben op de werkzaamheden die in die ruimte worden uitgevoerd.

- resultaten van interne controles en audits op de naleving van interne procedures.
- resultaten van controles door de Gemeente op de werkruimten.

7.4 Lokale administratie

De lokale gegevensregistratie vindt plaats in of nabij de werkruimten waar de feitelijke werkzaamheden worden uitgevoerd.

Deze administratie wordt gevoerd door of onder directe verantwoordelijkheid van de Lokale Deskundige die voor één of meer ruimte(n) is aangewezen.

Het lokaal aanwezige logboek bevat als gegevens:

- datum.
- naam projectmedewerker/ gast/ student.
- naam Lokale Deskundige.
- nummer eventuele vergunning(en).
- korte omschrijving van de werkzaamheden.

De overige lokaal aanwezige gegevens zijn:

- het handboek NIS.
- de door Lokale Deskundige opgestelde werkvoorschriften.
- de eventueel verleende vergunning(en).

Hoofdstuk 8

Calamiteitenplan

Procedure voor optreden bij en afhandeling van incidenten, ongevallen en andere calamiteiten zoals brand en afwijkingen van de geldende regels.

8.1. Algemeen

Wanneer incidenten, ongevallen of andere calamiteiten zich voordoen of wanneer wordt geconstateerd dat er wordt afgeweken van de regels, richtlijnen en de daarop gebaseerde of aanvullende procedures en werkvoorschriften, hebben medewerkers, de LD en de Veiligheidskundige of diens vervanger de plicht hierop actie te ondernemen. De aard van de actie hangt af van het voorval of de afwijking en wordt in dit hoofdstuk beschreven.

8.1.1 Definities

Onder een incident wordt verstaan een onverwachte en ongewenste gebeurtenis, waarbij schade aan het milieu (kan) zijn aangericht of waarbij schade aan de werkruimte/installatie (kan) zijn aangericht. Onder een ongeval wordt verstaan een voorval waarbij een medewerker of een andere persoon persoonlijk letsel heeft opgelopen, gewond of besmet is geraakt.

Onder overige calamiteiten worden verstaan voorvallen waarbij een grote schade heeft plaatsgevonden van de ruimte of de apparatuur en/of het milieu.

Voor afwijkingen van de geldende regels: zie 8.9 Inleiding.

8.1.2 Procedures

- Alle laboratoria/ruimten moeten zijn opgenomen in het gebouwgebonden calamiteitenplan dat deel uitmaakt van de voor een Instelling verleende Wm-vergunning.
- Veranderingen in de kwalificatie van laboratoria/ruimten moeten worden opgenomen in het calamiteitenplan.
- Binnen de brandbestrijdings- en ontruimingsprocedures moet zijn geregeld dat de BHV-ploeg en de brandweer zo spoedig mogelijk contact kunnen opnemen met de Lokale Deskundige en de Veiligheidskundige of hun vervangers.
- In elke mogelijk voorkomende situatie moeten zodanige maatregelen worden genomen dat mogelijke uitbreiding van persoonlijk letsel en/of materiële schade zoveel mogelijk wordt voorkomen.
- Bij een incident, ongeval of andere calamiteit moeten de Veiligheidskundige en de LD worden gewaarschuwd.
- Indien deze niet bereikbaar zijn wordt de plaatsvervanger gewaarschuwd.
- Bij een incident, ongeval of andere calamiteit waarschuwt de medewerker de Veiligheidskundige of diens vervanger of laat dit doen door de LD.
- Alle incidenten, ongevallen, calamiteiten en afwijkingen van de wettelijke voorschriften moeten schriftelijk worden gemeld aan de Veiligheidskundige.
- Meldingen vinden plaats door de medewerker of de LD door middel van het daarvoor bestemde meldingsformulier (blanco exemplaren zijn verkrijgbaar bij de Veiligheidsorganisatie).
- Het voorval wordt door de medewerker of de LD geregistreerd in het logboek.
- De Veiligheidskundige bewaart de ingevulde meldingsformulieren in de facultaire administratie.

8.2 Incident

Onder een incident wordt verstaan een onverwachte en ongewenste gebeurtenis, waarbij schade aan het milieu en/of aan de werkruimte/installatie(s) (kan) zijn aangericht

- Wanneer een incident voorvalt wordt het "Protocol m.b.t. incidenten bij werkzaamheden met NIS" (zie 8.8) gevolgd.
- Het incident wordt door medewerker of de LD vermeld in het logboek.

- De LD bespreekt met de betrokkene(n) hoe een dergelijk incident in het vervolg kan worden voorkomen.
- Bij meningsverschillen tussen genoemde personen wordt de Veiligheidskundige geraadpleegd.

8.3 Ongeval

Onder een ongeval wordt verstaan een voorval waarbij een medewerker of een andere persoon persoonlijk letsel heeft opgelopen of gewond is geraakt.

8.3.1 Handelen

- Wanneer een ongeval heeft plaatsgevonden, waarschuw zelf de receptie of laat dit door een ander doen.
- Meld plaats (kamernummer, toestelnummer) en de aard van het ongeval en vraag om een EHBO'er op te roepen.
- Stel slachtoffer(s) gerust en blijf erbij tot hulp is gearriveerd.
- Denk aan de veiligheid van uzelf en slachtoffer(s), verlaat indien nodig de gevarezone en haal mogelijke slachtoffers uit de gevarezone.
- Hulpverleners of diegenen die als zodanig optreden voeren de handelingen uit volgens het "Protocol ongevallen bij werkzaamheden met NIS" (zie 7.6).
- Vraag hulpverleners of u verder van dienst kunt zijn. Zo niet, verlaat de ruimte.
- Een ongeval moet door de LD of andere medewerker direct worden gemeld aan de Veiligheidskundige of diens plaatsvervanger. Deze meldt dit ongeval direct aan de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC.

8.3.2 Meldingen

- Wanneer bij een ongeval mogelijk ernstige risico's zijn ontstaan voor mens en milieu doet de Veiligheidskundige (de plaatsvervanger, de LD) melding aan de Arbeidsinspectie volgens de "Procedure voor Externe melding aan de Arbeidsinspectie van risicosituaties" (zie 8.10).
- In het geval van een "bedrijfsongeval" {een ongeval dat heeft geleid tot verzuim of (niet-poliklinische!) opname in het ziekenhuis} wordt door de Veiligheidskundige het daartoe bestemde formulier ingevuld en direct gemeld aan de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC; afschriften worden gezonden aan het Hoofd van de IAD.
- De Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC neemt het gemelde ongeval op in het ongevallenregister.
- De Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC meldt het ongeval volgens de geldende wettelijke regels aan de Arbeidsinspectie en aan de werknemersvertegenwoordiging (de Faculteitsraad).
- Het ongeval wordt door de LD vermeld in het ruimte logboek.
- De Veiligheidskundige bespreekt met de LD en de betrokkenen medewerker(s) hoe een dergelijk ongeval in het vervolg kan worden voorkomen.

8.4 Calamiteit

Onder overige calamiteiten worden verstaan voorvallen, waarbij een grote materiële schade heeft plaatsgevonden van de ruimte of de apparatuur en/of aan het milieu.

Brand, explosies, lekkages, ontsnapping van brandbare of toxische stoffen en technische storingen kunnen oorzaak en/of gevolg van zulke calamiteiten zijn.

8.4.1 Handelen

- Het is niet mogelijk voor alle denkbare calamiteiten een passend protocol op te stellen.
- In alle gevallen geldt: blijf rustig en raak niet in paniek.
- In alle gevallen geldt: vraag hulp.
- Tijdens normale werkuren: bel de receptie.
- Buiten normale werkuren: bel het storingsnummer van de TD en overige personen die vermeld staan op de "Alarmlijst" van het gebouw.

- Meld plaats (kamernummer en/of telefoonnummer) en de aard van de calamiteit.
- Vraag specifiek om hulp van de BHV (tijdens normale werkuren) en/of andere personen of instanties die hulp kunnen verlenen in onderhavig geval.
- Denk aan de veiligheid van uzelf en andere personen in de directe omgeving en verlaat/ontruim zonodig de gevarezone.

Als er ook sprake is van personen met letsel, wonden of besmetting, handel dan als boven vermeld onder 8.3 Ongeval.

In geval van BRAND: volg het "Protocol m.b.t. brand bij werkzaamheden met NIS (zie 8.7).

8.4.2 Meldingen

- Een calamiteit moet door medewerker, de LD direct worden gemeld aan de Veiligheidskundige of diens vervanger.
- Wanneer bij een calamiteit mogelijk ernstige risico's zijn ontstaan voor mens en milieu doet de Veiligheidskundige (de plaatsvervanger, de LD) (zonodig direct) melding aan de IAD.

8.5 Afwijkingen van de geldende regels

8.5.1 Handelen

- Afwijkingen van de (wettelijke) regels en de daarop gebaseerde en aanvullende procedures en werkvoorschriften worden gemeld aan de Veiligheidskundige volgens de "Procedure voor Interne melding van Afwijkingen van de (wettelijke) voorschriften" (zie 8.9).
- De Veiligheidskundige neemt contact op met de LD en de betrokken medewerker(s) wanneer uit de melding blijkt dat het gaat om een moedwillige overtreding.
- De Veiligheidskundige geeft instructies om herhaling te voorkomen en geeft de betrokken medewerker(s) een mondelinge waarschuwing.
- De Veiligheidskundige stelt een verslag op van het gesprek en geeft hierin ook aan of een waarschuwing is gegeven.
- Wanneer dezelfde medewerker(s) voor een tweede maal betrokken is/zijn bij een zelfde afwijking van de (wettelijke) regels, geeft de Veiligheidskundige een schriftelijke waarschuwing onder afschrift aan de Wetenschappelijk Directeur / Faculteitsbestuur W&N.
- Wanneer dezelfde medewerker(s) voor een derde maal betrokken is/zijn bij een zelfde afwijking van de (wettelijke) regels, wordt aan deze medewerker(s) voor een nader door het Faculteitsbestuur (op advies van de Veiligheidskundige) te bepalen termijn het werken met NIS verboden.
- De Veiligheidskundige bespreekt namens het Faculteitsbestuur met de Wetenschappelijk Directeur / Faculteitsbestuur W&N en de LD welke maatregelen moeten worden genomen en of de medewerker(s) de werkzaamheden met NIS nog mag hervatten, en zo ja wanneer.

8.5.2 Meldingen

- Wanneer de Veiligheidskundige van mening is dat er ernstige risico's voor mens en milieu zijn ontstaan maakt de Veiligheidskundige melding aan de Arbeidsinspectie volgens de "Procedure voor Externe melding aan de Arbeidsinspectie van risicosituaties" (zie 8.10).

8.6 Protocol m.b.t. ongevallen bij werkzaamheden met NIS

Bij ongevallen met NIS, moeten de volgende handelingen worden verricht:

8.6.1 Bestraling van huid, ogen en besmetting van huid, slijmvliezen, mond door schadelijke chemicaliën die gebruikt worden bij NIS handelingen, zoals toxische antibiotica, mutagena, cytostatica en zware metaalionen etc.

- Meld deze omstandigheid direct aan de hulpverlener (EHBO'er, arts) zodat deze advies kan inwinnen bij een Veiligheidskundige of diens plaatsvervanger over eventueel te nemen specifieke maatregelen.

8.7 Protocol m.b.t. brand bij werkzaamheden met NIS

Breng uzelf tevoren op de hoogte van de plaatsen waar zich de volgende zaken bevinden: brandblusmateriaal (handblusser, brandslang, branddeken, doofkap), brandmelder, telefoon, telefoon/alarmlijst, externe gaskraan. Wees ook bekend met eventueel te gebruiken vluchtroutes.

Wanneer lokaal brandblusmateriaal is gebruikt/ verbruikt, meld dit dan aan de Veiligheidskundige en de technische onderhoudsdienst van het gebouw, zodat voor vervanging kan worden gezorgd. Alle gevallen van brand moeten worden geregistreerd in de lokale administratie en de facultaire administratie.

8.7.1 Kleine brand

- Tracht zelf te blussen met een handblusser. Brandblussers bevinden zich in het laboratorium nabij de zuurkasten of werkbanken en buiten de werkruimten in de gang tegen de wand.
- Stel na het blussen de LD en de Veiligheidskundige op de hoogte.
- Lukt blussen niet, handel dan als bij 8.7.3 Grote brand (zie onder).

8.7.3 Grote brand

- Draai het alarmnummer dat op/bij de telefoon is aangegeven en geef de receptionist het kamernummer en telefoonnummer door of geef alarm met de brandmelder in de gang. Hierdoor wordt de brandweerkazerne gewaarschuwd en tijdens normale werkuren ook de receptionist, die de BHV oproept.
- Laat de Veiligheidskundige waarschuwen en wacht de komst van BHV, brandweer en/of Veiligheidskundige af voor het geven van inlichtingen.
- Verlaat de werkruimte en de naburige ruimten als uzelf gevaar loopt en vergeet daarbij ook niet om personen te waarschuwen die mogelijk aanwezig zijn in aangrenzende kamers.

De brandweer bepaalt de blusmethode, zonodig in overleg met de Veiligheidskundige en/of de LD .

8.8 Procedure m.b.t. incidenten bij werkzaamheden met NIS

Bij incidenten met NIS moeten de LD en Veiligheidskundige worden gewaarschuwd.

- Voorkom verdere bestraling.

8.9 Procedure voor interne melding van afwijkingen van de (wettelijke) voorschriften

8.9.1 Inleiding

Werkzaamheden met NIS dienen plaats te vinden in overeenstemming met de:

- Wettelijke Regelingen
- Procedures en Werkvoorschriften opgenomen in het handboek NIS van de Universiteit Leiden.
- Aanvullende procedures en werkvoorschriften opgesteld door de Veiligheidskundige en/of LD.

Afwijkingen van de (wettelijke) regels en de daarop gebaseerde en aanvullende procedures en werkvoorschriften moeten worden gemeld aan de Veiligheidskundige.

Afwijkingen kunnen o.a. betrekking hebben op:

- Het op onjuiste wijze werken in een ruimte.
- Het niet uitvoeren van opruim-, schoonmaakprocedures.
- Het verrichten van handelingen met NIS, die niet zijn toegestaan in de verstrekte Wm vergunning.
- Het verrichten van handelingen door medewerker(s), die niet voldoende is/zijn opgeleid.

8.9.2 Meldingsprocedure

- Iedere medewerker die constateert dat er afwijkingen als bovengenoemd plaatsvinden of hebben plaatsgevonden, moet dit melden aan de LD van de betreffende ruimte.
- De LD gaat na wat de ernst is van de afwijkingen en beoordeelt of directe actie noodzakelijk is.
- De LD meldt schriftelijk aan de Veiligheidskundige dat een afwijking van de (wettelijke) voorschriften heeft plaatsgevonden en geeft hierbij aan of er maatregelen zijn genomen en zo ja welke.
- Wanneer een ernstige afwijking van de (wettelijke) voorschriften heeft plaatsgevonden en directe actie (door de LD of Veiligheidskundige) noodzakelijk is, meldt de medewerker of LD dit telefonisch aan de Veiligheidskundige.
- De Veiligheidskundige gaat na of er sprake is of is geweest van een ernstig risico voor mens en milieu. Indien dit het geval blijkt volgt een melding aan de IAD. De IAD beslist of de Arbeidsinspectie wordt ingelicht volgens de "Procedure voor Externe melding aan de Arbeidsinspectie van risicosituaties" zie 8.10.
- De Veiligheidskundige registreert de gemelde afwijking en de eventueel genomen maatregelen en bewaart deze gegevens in de facultaire registratie.

8.10 Procedure voor externe melding aan de arbeidsinspectie van risicosituaties

8.10.1 Inleiding

Melding aan de Arbeidsinspectie moet worden gedaan wanneer zich bij de werkzaamheden met NIS een situatie heeft voorgedaan waarbij mogelijk een ernstig risico voor mens en milieu is ontstaan.

- Afwijkingen van de (wettelijke) voorschriften worden aan de Veiligheidskundige gemeld volgens de "Procedure voor Interne melding van afwijkingen van de (wettelijke) voorschriften" (zie 8.9).
- De volgens deze procedure gemelde afwijkingen, alsmede risicosituaties die op andere wijze zijn gemeld, worden door de Veiligheidskundige beoordeeld.
- Wanneer de Veiligheidskundige van mening is dat er mogelijk sprake is of is geweest van een ernstig risico voor mens en milieu, doet deze melding aan de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC. De Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC meldt dit aan de Arbeidsinspectie.

Verder wordt in ieder geval ook in de volgende situaties melding gedaan:

- wanneer het zeker is dat er schade is aan mens en/of milieu.

8.10.2 Meldingsprocedure

Wanneer?

- Als directe melding kan leiden tot een verkleining van het risico voor mens en milieu, moet de melding direct na het ontdekken van de situatie worden gedaan (mondeling, per fax etc.).
- In de overige gevallen moet de melding schriftelijk en zo snel mogelijk worden gedaan, maar in ieder geval binnen een week.

- Door wie?
- De melding wordt gedaan door de Veiligheidskundige of diens plaatsvervanger.
- Wanneer de (plaatsvervangend) Veiligheidskundige niet aanwezig is, neemt het hoofd van P&O/AM van de faculteit deze taak op zich.
- Wanneer ook deze niet aanwezig is, wordt de melding gedaan door de LD van de ruimte.

- Aan wie?
- De melding wordt gedaan aan de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC.

- **Tel. 071-5262572 of 06 5367 3217.**

Na afloop:

- Wanneer de melding niet door de Veiligheidskundige is gedaan, stelt degene die de melding deed de Veiligheidskundige hiervan zo snel mogelijk op de hoogte en verstrekt hem alle bekende gegevens.

- De Veiligheidskundige maakt een rapport op waarin de risicosituatie wordt beschreven, een inschatting wordt gemaakt van de gevolgen van het ontstane risico en maatregelen worden aangegeven waarmee een dergelijk risico in de toekomst kan worden voorkomen.
- De Veiligheidskundige stelt het Faculteitsbestuur en de LD van de externe melding op de hoogte door het toesturen van het rapport.
- Het opgestelde rapport wordt verstuurd aan de Afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC met een begeleidende brief die wordt ondertekend door het Faculteitsbestuur.
- De Veiligheidskundige registreert de melding en de genomen maatregelen en bewaart deze gegevens in de facultaire administratie.

Hoofdstuk 9:

Interne controles

9.1 Administratie

De facultaire en de lokale administratie worden eens per jaar gecontroleerd op de punten genoemd in 4.6.7. De controle vindt plaats aan de hand van een inspectielijst. De controles worden door de Veiligheidskundige uitgevoerd. De knelpunten worden geëvalueerd en vervolgens wordt de Lokale Deskundige en/of de projectmedewerker(s) verzocht de knelpunten op te lossen. De knelpuntenlijst wordt door de Veiligheidskundige gearhiveerd.

9.2 Projectmedewerkers

Het bestand van projectmedewerkers wordt eens per 6 maanden gecontroleerd. De controle vindt plaats aan de hand van een recente lijst. De controles worden door de Veiligheidskundige uitgevoerd. Nieuwe projectmedewerkers (of nieuw aan te stellen projectmedewerkers) worden beoordeeld door de LD . De nieuwe lijst wordt door de Veiligheidskundige en de Lokale Deskundige gearhiveerd.

Referenties:

- 1 <http://www.icnirp.de/documents/laser180nm+.pdf>
- 2 <http://www.icnirp.de/documents/laser400nm+.pdf>
- 3 <http://www.icnirp.de/documents/led.pdf>
- 4 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/nl/oj/2006/l_114/l_11420060427nl00380059.pdf
- 5 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/nl/oj/2004/l_184/l_18420040524nl00010009.pdf
- 6 http://home.szw.nl/actueel/dsp_publicatiesindex.cfm?set_id=1538
- 7 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/c_201/c_20120060824en00310049.pdf

Colofon

Redactie

Dit Handboek NIS werd samengesteld en geredigeerd door de Arbo- & milieudienst (AMD) van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen in samenwerking met de afdeling VGM van de Universiteit Leiden en het LUMC.

Versie

April 2007, eerste versie.

Het Handboek NIS is bedoeld voor toepassing binnen de Universiteit Leiden. De opgenomen informatie is vrij beschikbaar voor belangstellenden op de internet-websites van de AMD van de Faculteit W&N. Het gebruik van deze informatie door gebruikers buiten de Universiteit Leiden is echter geheel voor eigen risico.