

13 Gezondheidszaken

Hoofdindeling van hoofdstuk 13

paragraaf	onderwerp
13.1	Gezondheid en gezondheidszorg
13.2	Psychosociale arbeidsbelasting
13.3	Fysieke belasting
13.4	Omgevingsfactoren die van invloed zijn op gezondheid en welzijn
13.5	Specifieke stoffen die schadelijk zijn voor de gezondheid
13.6	Stralingen



Gezond op je werk betekent: 24 uur per dag en 7 dagen per week aandacht voor de gezondheid, dus ook thuis!!

13.1 Gezondheid en gezondheidszorg

Indeling van hoofdstuk 13.1

paragraaf	onderwerp
13.1.0	Inleiding m.b.t. het onderwerp "Gezondheid en gezondheidszorg"
13.1.1	Medische onderzoeken en keuringen
13.1.2	Eerste Hulp Bij Ongevallen (EHBO)
13.1.3	Infecties, virussen, besmettingsgevaar
13.1.4	Aids en Hepatitis
13.1.5	Legionella
13.1.6	Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)
13.1.7	Bedrijfshygiëne
13.1.8	Persoonlijke hygiëne
13.1.9	Alcohol, drugs en medicijnen

13.1.0 Inleiding m.b.t. het onderwerp "Gezondheid en gezondheidszorg"

Begripsbepaling

Een definitie van gezondheid is moeilijk te geven. Gezond zijn betekent het ontbreken van ziekten of aandoeningen. Een volledige (100%) gezondheid komt zelden voor. Praktisch betekent 'gezond zijn' dat men heeft vastgesteld dat een werknemer geschikt is om volledig arbeid te verrichten. Het gaat dan om 100% arbeidsgeschiktheid, ongeacht bepaalde gezondheidsklachten. Daarbij mag de (slechte) gezondheid van een werknemer ook geen bedreiging voor derden vormen.

Wettelijk kader

De Arbowet stelt: De werkgever voert een zo goed mogelijk arbeidsomstandighedenbeleid en moet de arbeid zodanig organiseren dat daarvan geen nadelige invloed uitgaat op de veiligheid en de gezondheid van de werknemer;

De werkgever voert, binnen het algemene arbeidsomstandighedenbeleid, een beleid met betrekking tot het ziekteverzuim van de werknemers.

Onderdeel van dit beleid is in ieder geval:

- het zoveel mogelijk voorkomen of beperken van ziekte van werknemers;
- het begeleiden van werknemers die door ziekte niet in staat zijn hun werk te verrichten.

De werkgever stelt voorts de werknemers periodiek in de gelegenheid een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan, dat erop is gericht de risico's die de arbeid voor de gezondheid van de werknemers met zich brengt zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken.

Toelichting

In eenvoudiger bewoordingen gesteld, dient de werkgever te zorgen voor het volgende:

- Arbeid is zo veilig en zo gezond mogelijk.
- Een arbobeleid geïntegreerd in het bedrijfsbeleid
- Een verzuimbeleid, als aanvulling op het arbobeleid
- Medisch onderzoek, gericht op risico's van het werk.

Werkgeverstaak

De arbeidsomstandigheden mogen de gezondheid van werknemers niet schaden. Een goede gezondheid van medewerkers bevordert tevens het welzijn bij de arbeid. De gezondheid van mensen wordt echter niet alleen door het werk bepaald. Wat in privé-tijd gebeurt is van even groot belang. De optelsom van beiden zou overbelasting en ziekte kunnen veroorzaken. Als daar iets mis gaat is de werkgever op grond van huidige regelgeving, in het kader van verplichte verzuimbegeleiding, mede verantwoordelijk voor het herstel.

Privé

Een werkgever heeft echter te maken met het scherpe onderscheid tussen werktijd en privé-tijd. Hij heeft weinig invloed op en geen verantwoordelijkheid voor hetgeen medewerkers in hun vrije tijd doen. Hij mag echter wel verlangen dat de werknemer zijn arbeidskracht voldoende ter beschikking houdt.

Stationering

Zodra men wordt gestationeerd op een afgelegen locatie, waar men moet overnachten of bij werken in het buitenland, is het scherpe onderscheid tussen werk en privé verdwenen. Er kunnen zich andere risico's voor de gezondheid aandienen, alsook kan de gezondheidszorgvoorziening te wensen over laten. Werkgever en werknemer zullen extra maatregelen moeten treffen om die risico's het hoofd te bieden.

Aan boord van zeeschepen is de bemanning per definitie ingekwartierd en afhankelijk van de door de werkgever geboden gezondheidszorg.

Zeeschepen

De gezondheid van werknemers aan boord van zeeschepen is niet alleen een arbozaak, maar ook een bemanningszaak. Ieder die aangemonsterd is, moet medisch zijn gekeurd. Afhankelijk van de duur van de reis en het type schip, zal ook een 'scheepsarts', in elk geval een gezondheidsdeskundige, mee op reis gaan. Op Nederlandse zeeschepen is de zorg voor de gezondheid van de opvarenden opgedragen aan de gezagvoerder. In de praktijk wordt vaak de eerste stuurman met de praktische uitvoering van deze taak belast. Deze moet beschikken over het certificaat Scheepsgezondheidszorg-O (=Onbeperkt).

Op baggerschepen kan worden volstaan met de medische kennis van de kapitein en andere leidinggevenden, die zij verplicht in hun opleiding hebben gehad. De zorg voor de gezondheid betreft ook het verstrekken van goed voedsel, zuiver drinkwater en het garanderen van (andere) hygiënische omstandigheden. Daarmee wordt besmettingsgevaar tot een minimum beperkt. Dit zorggebied staat sinds enige jaren bekend onder het term 'voedselveiligheid'.

Gezondheidsbeleid

In dit hoofdstuk wordt aandacht geschonken aan de werkgeverstaak op het gebied van gezondheid in het algemeen. Tevens wordt aandacht gegeven aan gezondheidsbedreigingen in verre landen. Bij uitzending naar die landen is een tijdig contact met deskundige instanties, zoals het Havenziekenhuis in Rotterdam, afdeling Travelcare, noodzakelijk.

Voor een optimale inzetbaarheid van medewerkers zijn maatregelen nodig die de gezondheid garanderen en bewaken. Met een goed preventiebeleid krijgen ziekten geen kans, mede door het bewaken van een goede hygiëne.

Denk daarbij ook aan het voorkomen van infectieziekten, zoals hepatitis en het stellen van regels voor alcohol- en drugsgebruik. Voorts zal het medicijngebruik zorgvuldig moeten worden bekeken. Dit mag de geestelijke gesteldheid van de persoon tijdens het werk niet nadelig beïnvloeden.

Hygiëne

In Nederland zijn we gewend aan schoon water uit de kraan en de beschikbaarheid van goed

voedsel. Ook aan boord van schepen is de kwaliteit meestal voldoende gegarandeerd. Echter afhankelijk van lokale situaties in vreemde landen zal extra aandacht aan de kwaliteit van water en voedsel moeten worden besteed.

Daarbij is hygiëne, zowel persoonlijk als bedrijfsmatig (o.a. voedselveiligheid), een uitermate belangrijk aandachtspunt.

Eerste hulp

Ook de hulp bij ongevallen zal op een afgelegen locatie meer aandacht vergen dan gebruikelijk. Dat is mede afhankelijk van de overheidshulp die al dan niet beschikbaar is en van de opkomsttijd van hulpdiensten.

In het volgende hoofdstuk wordt nader ingegaan op:

- Medisch en arbeidsgezondheidskundig onderzoek.
- Eerste hulpverlening (mensen en materieel)
- Enkele algemeen erkende besmettingsgevaaren.
- Preventieve maatregelen.
- Hygiëne op de locatie of aan boord.
- Enkele algemene arbeidsgerelateerde gezondheidsrisico's.

Verwijzing naar wettelijk kader:

[AW art 3: arbobeleid, veiligheid en gezondheid](#)

Verwijzing algemeen:

Al blad 1: Arbo- en verzuimbeleid

13.1.1 Medische onderzoeken en keuringen

Een medisch onderzoek kan bestaan uit het controleren en beoordelen van lichaamsfuncties en het bevragen van de ziektegeschiedenis van een persoon, uitgevoerd door een arts of specialist.

Een werkgever mag niet naar eigen goeddunken een medisch onderzoek laten uitvoeren. De Wet op de medische keuringen geeft aan dat er een strikte noodzaak moet zijn en een relatie met de functie-eisen. Deze zijn per taak of functie vastgelegd in medische onderzoeksprotocollen.

Er zijn voor functies aanstellingskeuringen (de eerste keer) en periodieke keuringen (herhaling, controle) vastgesteld.

13.1.1.1 Arbeidsgezondheidskundig onderzoek



Arbeidsgezondheidskundige onderzoeken, in het kader van het Arbobesluit, moeten wettelijk verplicht worden aangeboden. Dat geldt voor functies die in de onderstaande situaties worden uitgeoefend. Een werknemer mag een onderzoek weigeren, maar mag dan niet de

taak of functie uitoefenen waarvoor medisch onderzoek een wettelijke voorwaarde is, zoals bij asbestsaneringen.

situatie	tijdstip
beeldschermarbeid	bij aanvang
asbestsaneringen	bij aanvang en einde
overige milieusaneringen	volgens protocol
lawaaiblootstellingen	op basis vorig audiogram
nachtarbeid	jaarlijks
jeugdigen	bij aanvang

13.1.1.2 Medisch onderzoek bemanning zeevaart

Medische keuring zeevaart

Elke zeevarende dient medisch onderzocht te zijn. In het monsterboekje zijn de verrichte medische onderzoeken aangetekend.

De keuring bestaat uit twee onderdelen: een algemene lichamelijke keuring en de keuring van ogen en oren. De lichamelijke keuring zeevarende wordt gedaan door huisartsen of geregistreerde bedrijfsartsen. De ogen- en orenkeuringen worden gedaan door medisch specialisten.

Tabel keuring zeevarende (Zeevaartbemanningsbesluit art. 108)

Zeevarende	door	termijn
totale keuring	keuringsarts (huisarts* of geregistreerde bedrijfsarts) en specialist	6 jaar
lichamelijke keuring	keuringsarts (huisarts* of geregistreerde bedrijfsarts)	2 jaar
ogen en oren	specialist	2 jaar

* mag niet de eigen huisarts zijn

13.1.1.3 Medisch onderzoek schipper binnenvaart

Om het geldig vaarbewijs te verkrijgen en te behouden is vooraf een medisch onderzoek vereist. Bij een leeftijd van 50+ jaar moet dit onderzoek elke vijf jaar worden herhaald. Bij 65+ jaar moet dit elk jaar.

Het medisch onderzoek is verplicht bij Groot vaarbewijs en Rijnpatent, bij Klein vaarbewijs, kan men met een 'Eigen Verklaring' volstaan.

13.1.1.4 Tropenkeuring, vaccinaties

Voor verblijf in de tropen en soortgelijke gebieden, dient men zich tijdig te laten keuren en de nodige inenting te halen. Dit is de z.g. tropenkeuring. Afhankelijk van het gebied waar men naar toe gaat, zal dat doorgaans minstens zes weken tevoren moeten zijn. Zonder die inenting komt men soms het land niet in. Het Havenziekenhuis te Rotterdam heeft zich gespecialiseerd in de gezondheidsrisico's bij verblijf in derde wereldlanden.

Verblijf in de tropen of derde wereldlanden vormt een extra risico voor de gezondheid van

mensen die gewend zijn aan de westerse gezondheidszorg en het gematigde klimaat.

Daarbij moet men rekening houden met zaken als:

Men kan in deze gebieden ziekten oplopen die in Nederland zijn uitgebannen of nooit voorkwamen.

Medische zorg- en behandelingsmogelijkheden zijn in deze landen meestal beperkt en slecht toegankelijk.

Indien men ziek terugkeert in Nederland, blijkt kennis van tropenaandoeningen niet overal voldoende aanwezig.

De toegankelijkheid tot de Nederlandse gezondheidszorg vormt een probleem voor de verlofganger, die slechts beperkte tijd in Nederland verblijft.

Er is daarom een gezondheidsbeleid nodig voor mensen, die voor hun werk in het buitenland moeten verblijven.

Begeleidingsprogramma bij uitzendingen

De voornaamste kenmerken van het begeleidingsprogramma voor uitgezonden medewerkers (expatriates) en regelmatige luchtreizigers (frequent flyers), dat door het Havenziekenhuis wordt aangeboden, zijn:

- Goede voorbereiding; onder meer door een adequaat vaccinatieprogramma, juiste en verantwoorde malariaprofylaxe, verstrekking van noodmedicatie, een goede voorlichting en een gerichte keuring op risico's.
- Het aanleggen van een centraal medisch dossier, waarin van elke medewerker de medische voorgeschiedenis en de situatie van de reiziger/expatriate. Dit centraal medisch dossier wordt regelmatig geactualiseerd en is 24 uur per dag toegankelijk.
- Elke medewerker krijgt bij uitzending zijn eigen medisch rapport met alle relevante medische informatie in het Engels mee. Dit is bedoeld voor situaties waarin elders medische hulp nodig is.
- De medewerker heeft de mogelijkheid om tijdens het verblijf in het buitenland de tropenartsen van (bijvoorbeeld) het Havenziekenhuis te consulteren via telefoon, E-mail of fax.
- Logistieke ondersteuning voor medische hulp tijdens verlof, waarbij aansluitend op de tropenkeuring, in principe nog dezelfde dag de overige specialisten kunnen worden geconsulteerd.
- Een medewerker die ziek uit het buitenland terugkeert heeft onmiddellijk toegang tot de tropenartsen en overige specialisten.

Verwijzing naar wettelijk kader:

[AW art 18: arbeidsgezondheidskundig onderzoek](#)

Verwijzingen algemeen:

* Al blad 1: Arbo- en verzuimbeleid

[Havenpolikliniek](#)

13.1.2 Eerste Hulp Bij Ongevallen (EHBO)

Begripsbepaling

Onder eerste hulp wordt verstaan die hulp die, in afwachting van deskundige hulp, op verantwoorde wijze door een geoefende leek (BHV-er of EHBO'er) kan worden verleend bij een

plotseling optredende stoornis in de gezondheidstoestand van een persoon.

Wettelijk kader

Ten aanzien van Eerste Hulp Bij Ongevallen (EHBO) bij de arbeid gelden de algemene wettelijke verplichtingen van het Arbobesluit, afdeling Bedrijfshulpverlening (BHV).

13.1.2.1 Beleid eerste hulp



Alle medewerkers die een taak in de hulpverlening hebben gekregen zijn per definitie BHV-ers. Een basis-BHV-er (iemand die de vier basistaken kan uitvoeren) heeft een 2-daagse opleiding gehad. Globaal 1 dag brandbestrijding (kleine blusmiddelen) en 1 dag eerste hulp (levensreddend handelen). Elke twee jaar moet er een korte herhaling zijn. BHV mag ook in deeltaken over verschillende personen worden opgesplitst, als het totaal aan bemensing maar voldoende is.

Een EHBO-diploma, volgens de criteria van de vereniging het Oranje Kruis, vergt een veel langere opleiding en bovendien moet het diploma geldig worden gehouden. Een gediplomeerde EHBO-er kan ook als een BHV-er zijn aangewezen, doch we zullen uit praktische overwegingen hem met de term EHBO-er blijven aanduiden.

Als externe medische hulp dichtbij is zullen eerste hulp verleners aan de minimum BHV-eisen moeten voldoen. Het Oranje Kruis-diploma EHBO is dan te zwaar en volstaan kan worden met een 1-daagse BHV-opleiding voor letselongevallen en levensreddend handelen. Als medische hulp veraf is zal men zwaardere eisen aan de EHBO-er stellen en is het Oranje Kruis-diploma EHBO soms nog niet voldoende. Dat zal per situatie dienen te worden bekeken.

13.1.2.2 Praktische voorbereiding eerste hulp

Op elke werklocatie en dus ook op elke projectlocatie moet hulpverlening bij ongevallen goed zijn geregeld. De projectleider draagt zorg voor het volgende:

- Zorg dat er voor het verlenen van eerste hulp doelmatige middelen zoals verbandtrommels e.d. aanwezig zijn.
- Markeer de plaatsen waar verbandtrommels, -kisten of -kasten aanwezig zijn.
- Indien medische hulp langer dan 15 min. weg is, zorg er dan voor dat een lokaal is ingericht voor het verlenen van EHBO.
- Zonodig moeten extra middelen aanwezig zijn voor het vervoer van getroffenen (zoals hijsbrancard).
- Op een projectlocatie waar gevaar voor verdrinking bestaat (bijvoorbeeld bij bemand baggermaterieel), moeten ook doelmatige middelen voor het redden van drenkelingen beschikbaar zijn.
- Bij het verrichten van werkzaamheden in besloten ruimten, waarin gevaar voor bedwelming, verstikking of vergiftiging bestaat, moeten doelmatige middelen aanwezig zijn (b.v. persluchtapparatuur bij wachtsman) en worden aangewend om een slachtoffer bij bedwelming, etc. onmiddellijk daarbuiten te brengen. De

reddingsprocedure moet zijn beschreven als onderdeel van het BHV-plan.

- Op een projectlocatie moet gedurende de tijden waarop personen werkzaam zijn, ten minste één persoon aanwezig zijn die belast is met het verlenen van eerste hulp. Bij voorkeur is hij in het bezit van een geldig EHBO-diploma, anders tenminste een BHV-diploma.
- Eerste hulpverlening mag uitsluitend geschieden door een gediplomeerde BHV-er of EHBO'er, tenzij omstandigheden in het belang van de door een ongeval getroffen onmiddellijk ingrijpen of medewerken van anderen noodzakelijk maken.
- Iedere werknemer moet worden geïnformeerd wie op de locatie over een geldig EHBO-diploma beschikt.
- Een verbanddoos en een hijsbrancard moeten op de werklocatie en schepen aanwezig zijn. De opbergplaats moet duidelijk zijn aangegeven en bij de werknemers bekend zijn.
- Deze materialen blijven onder toezicht van de (Hoofd)Uitvoerder, resp. Kapitein/(Hoofd)Schipper of Chef Werkplaats, die er ook verantwoordelijk voor zijn dat de gebruikte EHBO-middelen worden aangevuld.
- Er moet (voordat de werkzaamheden aanvangen) een op de locatie afgestemde calamiteiten telefoonlijst worden opgesteld om te worden opgehangen bij de telefoons aan boord en op het site office, e.d.

13.1.2.3 Algemene instructie bij hulp aan slachtoffer

Neem bij het verlenen van eerste hulp altijd de volgende vijf punten in acht:

1. Let op het gevaar, mede in verband met de eigen veiligheid.
2. Ga na wat er is gebeurd/wat iemand mankeert.
3. Stel het slachtoffer gerust.
4. Zorg voor het oproepen van deskundige hulp.
5. Help het slachtoffer op de plaats waar deze zich bevindt.

13.1.2.4 Aantal hulpverleners

Minimum aantal BHV-ers, EHBO-ers

Het is de verantwoordelijkheid van de Projectleider dat er voldoende BHV-ers en EHBO-ers op het project aanwezig zijn.

De bedrijfshulpverleners beschikken over een zodanige opleiding en uitrusting, zijn zodanig in aantal en zodanig georganiseerd dat zij hun taken (EHBO, brandbestrijding, ontruiming en opvang van hulpdiensten) naar behoren kunnen vervullen. Dit moet afgestemd zijn op de risico's. Een RI&E vormt dus een goede basis om de kwantiteit en kwaliteit van de hulpverlening vast te stellen. Per project kan dit dus verschillen.

De volgende basisrichtlijnen zijn hierbij ondersteunend:

- Op elk project en aan boord van elk stuk bemand drijvend materieel dient per wacht minimaal 1 BHV-er beschikbaar te zijn en één van de aanwezige werknemers dient te beschikken over een geldig EHBO-diploma.
- Op kantoren tot 50 personen moet minstens één Bedrijfshulpverlener (BHV-er) aanwezig zijn.

Het beste kan men aan deze eis voldoen door te zorgen dat bedrijfshulpverleners op locatie naast hun BHV-diploma ook minimaal in het bezit zijn van een geldig EHBO-diploma.

13.1.2.5 Opleiding hulpverleners

Geldigheid EHBO-diploma

Het EHBO-diploma is een landelijk erkend diploma dat tot twee jaar na het behalen geldig blijft. Om het diploma geldig te houden moeten ook jaarlijks herhalingslessen worden gevolgd.

Door het bedrijf kunnen het beste externe organisaties worden ingeschakeld voor het verzorgen van EHBO-opleidingen. De coördinatie van de opleiding van werknemers voor een geldig EHBO-diploma kan worden geregeld door een verantwoordelijk gestelde functionaris, zoals het Hoofd P&O of het Hoofd BHV.

Herhalingslessen

Om medewerkers in de gelegenheid te stellen hun diploma geldig te houden dienen jaarlijks binnen of buiten het bedrijf een aantal EHBO-herhalingsdagen te worden georganiseerd. Hierbij is het mogelijk om in één dag per jaar de benodigde jaarlijkse herhalingslessen af te werken.

13.1.2.6 EHBO-middelen

EHBO-uitrusting



EHBO-middelen (verbanddoos) moeten op alle projecten en aan boord van drijvend materieel aanwezig zijn.

Aan boord van drijvend materieel moet tevens een hijsbrancard (kleinere schepen niet verplicht, maar gewenst) en aan boord van zeegaande schepen een boordapotheek aanwezig zijn.

(Hoofd)Uitvoerders zijn ervoor verantwoordelijk dat op de projecten de nodige EHBO-voorzieningen aanwezig zijn, terwijl op al het bemande materieel de Kapiteins/(Hoofd)Schippers daarvoor verantwoordelijk zijn.

Als gevolg van deze verantwoordelijkheid moeten zij regelmatig controleren of middelen nog in voldoende mate aanwezig zijn, zodat een optimale beschikbaarheid van de nodige EHBO-middelen wordt gegarandeerd.

Geadviseerd wordt om voor 'dagelijks gebruik' extra pleisters, jodium en een schaar beschikbaar te hebben.

Verder is het raadzaam de beschikking te hebben over een oogspoelfles met reserve vloeistof.

De lijst met de inhoud van een verbandtrommel A kan worden gebruikt voor de controle en het eventueel bijbestellen van de benodigde EHBO-middelen.

Tevens moet aan boord van het drijvend materieel bij de EHBO-uitrusting het Oranje Kruis boekje, dan wel voor zeeschepen het IMO boekje Medical First Aid STCW, aanwezig zijn.

Zeeschepen

Alle zeevarenden krijgen tijdens hun opleiding op de zeevaartschool het vak 'Scheepsgezondheidsleer 1' overeenkomend met Medical First Aid STCW. Bij een aantal opleidingen krijgt men ook het aanvullende vak 'Scheepsgezondheidsleer 2', wat gebaseerd is op Medical Care STCW. In beide vakken wordt aandacht geschonken aan de eerste hulp bij ongevallen en aan de beginselen van ziekteleer en verpleging.

Een EG-richtlijn (1995) voor zeeschepen schrijft voor dat de bemanningsleden aan wie aan boord het gebruik van de medische uitrusting is toevertrouwd, om de 5 jaar een medische cursus moeten volgen. In die cursus zullen zij ook in de praktijk getraind worden, indien mogelijk gebeurt dat in een ziekenhuis.

Aan boord van schepen, zoals baggerschepen, met een beperkt vaargebied tot 30 Mijl vanuit een werkhaven in een Europees land kan worden volstaan met een certificaat Scheepsgezondheidszorg-B voor beperkt vaargebied. Hiervoor behoeft alleen Scheepsgezondheidszorg 1 of Medical First Aid te zijn gevolgd, met een herhaling om de 5 jaar.

13.1.2.7 Tropenkoffer



Voor werkzaamheden in de tropen zal de apotheek indien nodig moeten worden aangevuld. Dit wordt de z.g. tropenkoffer genoemd.

De Projectleider overlegt hierover met het Havenziekenhuis of de scheepsapotheeker. Daarbij moet rekening worden gehouden met de plaats van bestemming, de omvang van de bemanning en de houdbaarheid van medicijnen.

EHBO'ers die in de tropen te werk worden gesteld zullen indien nodig aanvullende informatie ontvangen. Deze informatie is o.a. beschikbaar bij het Havenziekenhuis te Rotterdam.

Verwijzing naar wettelijk kader:

[AW art 15: Deskundige bijstand op het gebied van bedrijfshulpverlening](#)

[AB art 3.25: Eerste-hulpposten](#)

Verwijzing algemeen:

[Havenpolikliniek](#)

13.1.3 Infecties, virussen, besmettingsgevaar

13.1.3.1 Algemeen

De kans op infectieziekten is groter naarmate de omstandigheden meer afwijken van de dagelijkse leefgewoonten.

Deze kans wordt vergroot bij:

- het drinken van besmet water en eten van besmet voedsel
- het zwemmen of baden in besmet water
- het inademen van verneveld water (o.a. Legionella)

Bij uitzending naar het buitenland dient iedere werknemer door de werkgever te worden geïnformeerd over de gezondheidsrisico's in het betreffende land.

13.1.3.2 Risico's voor de EHBO'er

Bij het verlenen van eerste hulp aan slachtoffers van ongevallen met open "bloedende" wonden moet men bedacht zijn op een Aids- of Hepatitisinfectie. Daarom is het zeer belangrijk om ALTIJD gebruik te maken van wegwerphandschoenen. Dat zijn de z.g. chirurgenhandschoentjes (vinyl). De handschoenen MOETEN direct na gebruik in een plastic zak worden gedaan en worden weggegooid in een geschikte afvalbak of -container (etiket: besmet afval).

Zorg ervoor dat er altijd voldoende wegwerphandschoenen aanwezig zijn in de EHBO-uitrusting, op het werk en aan boord van al het materieel.

13.1.3.3 Bloed overdraagbare ziekten (virussen)

Bij bloed overdraagbare ziekten moet worden gedacht aan het Aids-virus en hepatitisinfecties. Deze ziekten komen meer en meer voor.

In een groot deel van de wereld is Aids een serieus probleem. Goede preventie is dan ook uiterste noodzaak.

Iedere Project Manager en/of Kapitein/(Hoofd)Schipper, met name op projecten in Afrika, het Caribisch gebied en het Verre Oosten, moet ervoor zorgen dat hij door een deskundige instantie (b.v. het Havenziekenhuis in Rotterdam) wordt geïnformeerd over de maatregelen die op het project moeten worden getroffen.

Voor projecten en drijvend materieel in gebieden met hoge kans op besmetting zijn 'Tropenkoffers' (met instructies voor gebruik en onderhoud) beschikbaar. Bij ongevallen dient de eigen EHBO'er er op toe te zien dat deze middelen ook worden gebruikt door de behandelende arts of tandarts.

Indien gewonden door een EHBO'er behandeld worden moet de EHBO'er wegwerphandschoenen gebruiken om mogelijke besmetting van bloedoverdraagbare ziekten te voorkomen.

13.1.3.4 Wateroverdraagbare ziekten (virussen)

Een aantal ziekten (virussen) zijn wateroverdraagbaar.

Om het krijgen van deze ziekten (virussen) te voorkomen is het van belang om:

- Kwalitatief goed drinkwater beschikbaar te hebben.
- Niet te zwemmen in water waarvan niet vast staat of dit besmet is met wateroverdraagbare ziekten (virussen).

13.1.4 Aids en Hepatitis

Aids is de afkorting van: acquired immune deficiency syndrome. Aids is, zoals het woord al zegt, een auto-immuun ziekte, met dodelijke afloop. Het afweersysteem van het lichaam wordt aangetast. Het wordt veroorzaakt door het HIV-virus. Niet alle HIV-besmettingen leiden tot Aids. Het HIV-virus wordt vooral via seksueel verkeer overgedragen, maar bloed-op-bloed besmetting is ook een belangrijke besmettingsroute.

Hepatitis kent diverse vormen, waarvan Hepatitis A en B de meest voorkomende zijn.

Het is een ontsteking van de lever, veroorzaakt door het Hepatitis-virus en uit zich onder meer als geelzucht.

Het zijn virusbesmettingen die worden overgedragen door besmet voedsel en besmet water.

De patiënt is in een bepaalde fase ook zeer besmettelijk (bloed, ontlasting). Hepatitis-B is ook seksueel overdraagbaar.

Seksuele contacten

Wisselende seksuele contacten verhogen de kans op seksueel overdraagbare ziekten en vragen voorzorgsmaatregelen (zoals het gebruik van condooms).

13.1.5 Legionella

13.1.5.1 Ziektebeelden

Besmetting met de Legionella bacterie kan leiden tot legionellose.

Legionellose is een acute infectie van de luchtwegen, en kent twee ziektebeelden:

- Legionellagriep
- Veteranenziekte.

Legionellagriep openbaart zich door spierpijn, hoofdpijn, koude rillingen en hoge koorts. Bij legionellagriep doet zich geen longontsteking voor en binnen twee tot vijf dagen treedt spontaan herstel op.

Ernstiger is de veteranenziekte. Bij veteranenziekte hoort hoofdpijn, spierpijn, diarree, braken, longontsteking, leverfunctiestoornis en nierfalen. De veteranenziekte kan dodelijk zijn, maar met de juiste antibiotica is de ziekte goed te bestrijden. Het is dan wel zaak om zo snel mogelijk met de behandeling te beginnen.

13.1.5.2 Hoe vindt besmetting plaats?

Besmetting vindt alleen plaats door inademing van minuscule druppeltjes water (aërosol) waarin zich de legionellabacterie bevindt. Mensen worden pas ziek wanneer een bepaalde hoeveelheid bacteriën het lichaam is binnengedrongen. Die bacteriën vermenigvuldigen zich in de longen.

Het drinken van besmet water is niet gevaarlijk! Legionellose kan ook niet van de ene mens op de andere worden overgedragen.

13.1.5.3 Waar en wanneer komt de legionellabacterie voor?

Overal waar water is kan de legionellabacterie voorkomen, dus ook in leidingwater. De legionellabacterie gedijt pas als het water aan een aantal voorwaarden voldoet:

- **Temperatuur:** De legionellabacterie vermeerdt zich bij een temperatuur tussen de 25 en 55 graden Celsius;
- **(Voedings)stoffen:** In leidingen en vaten kan slib, afzetting en biofilm voorkomen. Daarin zitten stoffen waarmee de legionellabacterie zich kan vermeerderen. Ook materialen als rubber, leer en bepaalde kunststoffen kunnen de groei van legionellabacteriën bevorderen.
- **Gebrek aan doorstroming:** Stilstaand water stimuleert de groei van legionellabacteriën.

13.1.5.4 Legionella vaststellen en bestrijden

De aanwezigheid van legionellabacteriën in water kan en mag alleen worden vastgesteld in gekwalificeerde laboratoria. Wanneer in uw installatie(s) legionellabacteriën worden aangetroffen is het zaak om besmetting van uw personeel en eventuele omwonenden te voorkomen. In Nederland zijn daarvoor (nog) geen richtlijnen opgesteld, maar aanbevolen wordt om voor zo'n situatie een calamiteitenplan op te stellen. Daarin staat:

- Hoe besmetting van werknemers wordt voorkomen.
- Hoe verspreiding naar de omgeving wordt voorkomen.
- Hoe besmetting van het water ongedaan wordt gemaakt.
- Welke instanties van de besmetting op de hoogte worden gebracht (arbodienst, GGD).

De arbodienst kan u ook helpen met het opstellen van zo'n calamiteitenplan.

13.1.5.5 Besmetting voorkomen

U kunt zelf maatregelen nemen om de kans op besmetting zo klein mogelijk te maken. Die maatregelen zijn het meest effectief wanneer u zich richt op het verslechteren van groeiomstandigheden van de bacterie. Dat kunt u doen door:

- Installaties volgens voorschriften te laten aanleggen.
- Het ontstaan van 'dode einden' vermijden bij aanleg of verandering van een installatie.
- Het systematisch schoonhouden van een installatie.
- Het periodiek ontsmetten van watervoerende delen.
- Het vermijden van stilstand in het water.
- Het vermijden van watertemperaturen tussen de 25 en 55 graden Celsius.

Als algemene stelregel geldt dat het werken met water dat vers en koud is of verwarmd is geweest tot boven 60 graden Celsius geen risico's oplevert.

Op alle werktuigen dient een risico-inventarisatie uitgevoerd te zijn met betrekking tot de legionella bacterie. Verder dient er op alle werktuigen een plan van aanpak te zijn voor het voorkomen van Legionella bacterie

Verwijzingen binnen Arbocatalogus

- [Bijlage 28: BR 4.87a](#)
Doeltreffende maatregelen ter voorkoming of beperking van blootstelling aan legionellabacteriën bij in gebruik nemen en houden van 'n koeltoren die water in aerosolvorm in de lucht kan brengen.
- [Bijlage 28: BR 4.87b](#)
Doeltreffende maatregelen ter voorkoming of beperking van blootstelling aan legionellabacteriën bij het in bedrijf nemen en houden van een luchtbevochtigingsinstallatie etc..

Verwijzingen algemeen

[Brochure van Inspectie Verkeer en Waterstaat d.d. 2008](#)

[Legionellapreventie in waterinstallaties - brochure van Ministerie van Infrastructuur en Milieu d.d. 2012](#)

[vraagbaak m.b.t. Legionella](#)

13.1.6 Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)

13.1.6.1 Ziektebeeld

Begripsbepaling

SARS is een tot voor kort onbekende, besmettelijke luchtweginfectie, met verhoogde kans op dodelijke afloop.

Het is nu zeker dat de ziekte wordt veroorzaakt door een nieuwe variant van het coronavirus, een verkoudheidsvirus.

De eerste verschijnselen lijken op griep: koorts boven de 38 °C, keelpijn, spierpijn, hoofdpijn en een in eerste instantie droge hoest. Patiënten met SARS zijn te ziek om te werken. Een aantal mensen ontwikkelt na 3-4 dagen een ernstige longontsteking met kortademigheid. Bij 80-90% van de zieken treedt verbetering op na 6-7 dagen.

Begin november 2002 trad de ziekte die later als SARS werd aangeduid, voor het eerst op in de provincie Guandong in China. De kans op een dodelijke afloop bedraagt momenteel ± 7%, hetgeen hoger is dan waar voorheen rekening mee werd gehouden. Ter vergelijking: de kans op overlijden ten gevolge van een "echte" griep epidemie, zoals de Hongkong-griep en de Spaanse griep is ongeveer 4%.

13.1.6.2 Besmetting

Risico's

Het is (nog) niet bekend op welke manier de ziekte SARS wordt overgebracht. Men vermoedt dat druppelinfectie zoals hoesten en niezen in ieder geval een rol speelt. Overdracht door personen, die nog geen symptomen hebben, is tot nu toe niet aangetoond. De meeste patiënten zijn werkzaam in de gezondheidszorg. Het resterende deel bestaat voornamelijk uit gezins- en familieleden en heeft op een andere manier intensief contact gehad met een zieke. Het lijkt er dan ook op, dat de ziekte niet wordt overgebracht bij een vluchtige ontmoeting en minder sterk besmettelijk is dan griep.

Het virus blijkt aanwezig in de ontlasting en urine van zieken. Of hiermee de ziekte ook kan worden overgebracht is nog niet duidelijk, maar voorzichtigheid is geboden. Recent is verder vastgesteld dat het virus ook buiten het lichaam een aantal dagen kan overleven. Ook hiervan is niet duidelijk of het een rol speelt bij besmetting. Hoewel nog niet is aangetoond dat SARS ook via bloed kan worden overgedragen willen de Nederlandse bloedbanken geen enkel risico lopen. Zij vragen reizigers die uit SARS-gebieden terugkeren, daarom om 28 dagen lang geen bloed te geven.

De incubatietijd wordt geschat op 2 tot 7 dagen, met een maximum van 10 dagen.

13.1.6.3 Diagnose en behandeling

Op grond van de symptomen, de ziektegeschiedenis en een longfoto wordt de ziekte SARS vermoed. Er is verrassend snel een diagnostische test ontwikkeld, maar deze is echter nog niet volledig betrouwbaar. De test is overigens alleen beschikbaar op aanvraag van medisch specialisten.

Inmiddels is SARS een 'A' ziekte geworden, hetgeen betekent dat een vermoedelijk geval direct aan de GGD gemeld moet worden.

Gerichte therapie is (nog) niet beschikbaar. Aangezien de ziekte veroorzaakt wordt door een virus, zullen antibiotica in eerste instantie niet helpen, maar bepaalde antivirale middelen misschien wel. Deze kunnen echter alleen in een ziekenhuis worden toegediend. Als door de verzwakte weerstand ook bacteriën het lichaam aantasten kunnen antibiotica wel hulp bieden.

Alle patiënten die de verschijnselen vertonen, worden onder strikte isolatie opgenomen in het ziekenhuis.

Preventieve maatregelen zoals vaccinatie zijn niet mogelijk. Een vaccin is niet beschikbaar en de ontwikkeling ervan zal nog lange tijd (waarschijnlijk jaren) duren.

13.1.7 Bedrijfshygiëne

13.1.7.1 Algemeen



Het is van groot belang voor de gehele bemanning dat er aan boord van de schepen een goede hygiëne wordt betracht.

Indien er aan de hygiëne onvoldoende aandacht wordt besteed, is het mogelijk dat allerlei ziekten hiervan het gevolg zijn. Deze kunnen zelfs een gehele bemanning treffen.

De Kapitein/(Hoofd)Schipper moet erop toezien dat een goede huishouding, orde en netheid in acht wordt genomen.

Maatregelen om een goede hygiëne te betrachten zijn:

- Kantines en eetzaal schoon, hygiënisch en vrij van afval houden.

- Keukenafval en overgebleven voedsel in af te sluiten containers deponeren en naar de wal afvoeren.
- Verblijven vrij van afval en stof houden.
- Toiletten en wasruimten schoon en hygiënisch houden.

13.1.7.2 Drinkwater

Het hebben van kwalitatief goed drinkwater is mede van groot belang om ziekten te voorkomen.

Het Arbobesluit stelt: Op een bouwplaats is voldoende drinkwater of andere alcoholvrije drank beschikbaar. Op een bouwplaats zijn zo nodig faciliteiten voor het bereiden van maaltijden beschikbaar.

Uit oogpunt van hygiëne en gezondheid is het van belang de volgende richtlijnen in acht te nemen:

- Ter plaatse onderzoeken waar kwalitatief goed drinkwater beschikbaar is.
- Het drinkwater moet regelmatig (afhankelijk van de omstandigheden) bemonsterd en op bacteriologische verontreinigingen worden gecontroleerd. Dit geldt niet alleen voor het drinkwater aan boord van schepen, maar ook voor locaties aan de wal; (zie ook Legionella bacterie).
- Indien de kwaliteit onvoldoende is moet het water voor gebruik worden gekookt of moet worden overgegaan op het gebruik van 'flessenwater'.
- Voor ingebruikname van materieel na een stillig periode moeten alle tanks en leidingen worden doorgespoeld met schoon water. De voorschriften aangaande de Legionella bacterie dienen te worden meegenomen.

13.1.7.3 Voedselopslag en bereiding

Het niet hygiënisch bereiden of in opslag houden van voedsel kan leiden tot ziekte van de gehele bemanning.

Ruimten waar voedselopslag en bereiding plaatsvindt moeten aan een hoge graad van hygiëne voldoen. Maatregelen moeten worden getroffen om elk risico van besmetting uit te sluiten.

In bovengenoemde ruimten is het verboden te roken.

Personen die betrokken zijn bij de voedselbereiding moeten de nodige persoonlijke hygiëne in acht nemen. De gezondheid van deze personen moet in overeenstemming zijn met de aard van de werkzaamheden.

Daarom is het van groot belang dat:

- Alle voedsel herleidbaar is naar afkomst, kwaliteit en houdbaarheid.
- Diepvriesinstallaties in gebruik voor voedselopslag niet gelijktijdig voor andere doeleinden worden gebruikt.
- Vlees, groente en ijs wordt ingevroren.
- Vlees en groente in de koeling worden ontdooid.
- Vlakken waarop vlees en groente worden gesneden schoon zijn.
- Voor het snijden van vlees en groente aparte messen worden gebruikt die steeds met heet water worden gewassen.
- Vlees dusdanig wordt bereid dat dit goed gaar is.
- Groenten met schoon water worden gewassen.

- Koks een gezondheidskeuring hebben ondergaan.
- Koks met verwondingen niet in de keuken worden toegelaten.
- Koks die diarree hebben niet in de keuken worden toegelaten.
- Keukens na het koken goed worden schoongemaakt met heet water.
- Porselein met scheuren en barsten direct wordt weggegooid.
- Er wordt afgewassen met heet water.
- Droogdoeken dagelijks worden verschoond en uitgekookt.
- Afval van de voedselbereiding wordt gedeponneerd in afsluitbare containers, welke regelmatig op hygiënische wijze worden afgevoerd.
- Afvalproducten niet worden opgeslagen in ruimten waarin voedsel is opgeslagen of waarin voedsel wordt bereid.

13.1.8 Persoonlijke hygiëne

Zodra er sprake is van inkwartiering, willen medewerkers ook de mogelijkheden hebben om de persoonlijke hygiëne op peil te houden.

Persoonlijke hygiëne is in een tropisch klimaat van groot belang. Daar kan onvoldoende hygiëne al snel tot besmetting leiden.

13.1.8.1 Richtlijnen

Iedereen kan zijn persoonlijke hygiëne waarborgen door onder andere:

- Meerdere malen per dag zijn lichaam te wassen;
- Zeer regelmatig kleding te verschoonen;
- Bij het wassen van kleding schoon water te gebruiken;
- Kleding te wassen met hoge temperaturen (warmer dan 60 graden Celsius);
- Alle gewassen kleding ook te strijken;
- Bij voorkeur katoenen of linnen kleding te dragen;
- Wassen van de handen vóór het nuttigen van voedsel, dranken en roken;
- Wassen van de handen na iedere sanitaire bezigheid;
- Niet in onbekend water te zwemmen (in verband met risico's van wateroverdraagbare ziekten).

13.1.8.2 Sanitair

Op of nabij elke werplek moeten sanitaire voorzieningen aanwezig zijn.

Dat kunnen vaste bouwkundige of mobiele voorzieningen zijn.

Sanitaire voorzieningen bestaat uit toiletten (urinoirs) en was- en douchegelegenheden. Op tijdelijke arbeidsplaatsen/bouwplaatsen zijn eco-toiletten een goede oplossing.

De mate van vuil werk bepaalt voorts in hoeverre de was- en douchegelegenheden verplicht zijn. Voor het werken in of met (milieu)gevaarlijke stoffen zijn altijd extra voorzieningen vereist. Bij het werken met bijvoorbeeld verontreinigde grond, of bij asbest verwijdering, is de z.g. drietraps hygiënische procedure (vuil/wissel/schoon) vereist.

Verwijzing naar wettelijk kader:

[AB art 3.25: Eerste-hulpposten](#)

[AB art 3.27: Aanvullende voorschriften bouwplaatsen \(m.b.t. drinkwater, maaltijden etc\)](#)

13.1.9 Alcohol, drugs en medicijnen

Algemeen beleid

Het gebruik van alcohol, drugs en medicijnen kan het reactievermogen beïnvloeden. Dit kan niet alleen ernstige gevolgen hebben voor de persoon die deze middelen gebruikt maar kan ook een risico voor andere personen betekenen. Ook kan dit mogelijk leiden tot materiële schade.

Voor zover de opdrachtgever al geen verbod op het gebruik en het bezit van alcoholhoudende dranken en drugs heeft opgelegd, moeten de volgende voorschriften ten aanzien van het gebruik van alcohol, medicijnen en drugs in acht worden genomen:

Het werken onder invloed van alcohol en/of het gebruik van alcoholische dranken tijdens het werk is ten strengste verboden.

Het gebruik van stimulerende en/of verdovende middelen (zogenaamde drugs) is te allen tijde verboden.

Het gebruik van medicijnen is slechts onder strikte voorwaarden toegestaan.

13.1.9.1 Alcohol

13.1.9.1.1 Alcohol beleid

Zodra alcoholgebruik op het werk een probleem vormt, is het verstandig een alcoholbeleid op te zetten. Dit kan een onderdeel zijn van het algemene arbobeleid of personeelsbeleid.

Het terugdringen van ongewenst alcoholgebruik vereist het werken aan gedragsverandering in combinatie met hulpverlening. Gedragsverandering lukt niet meteen van de ene op de andere dag, doch zal geruime tijd, in de orde van vele maanden, in beslag nemen. Een gericht beleid op het bevorderen van gewenst gedrag bestaat in het algemeen uit de volgende elementen:

- Voorlichting en onderricht.
- Bespreekbaar maken van gedrag.
- Het stellen van regels.
- Het stimuleren van gewenst (veilig) gedrag.
- Het uitvoeren van controle op naleving.
- Het treffen van sancties (belonen en straffen).

Een dergelijke systematiek is ook goed te gebruiken voor het bevorderen van verantwoord alcoholgebruik. Voor hulpverlening bestaan vele laagdrempelige sociale of maatschappelijke instanties.

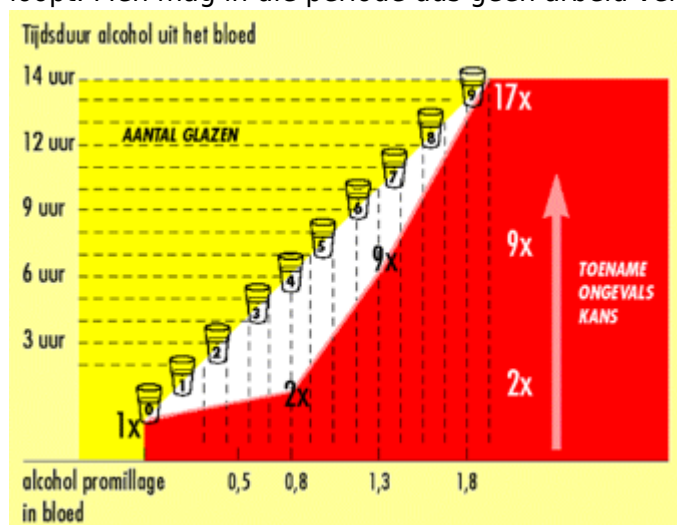
13.1.9.1.2 Hoeveel glazen alcohol?

Over het effect van alcohol bestaat gemiddeld nog onvoldoende kennis bij de gebruiker, vaak zijn er misverstanden. De mening "vijf pilsjes doen mij niets" blijkt niet met de werkelijkheid te stroken. Alcohol heeft onverbiddeijk, of men nu op de nuchtere maag dan wel bij een maaltijd heeft gedronken, een effect op het reactievermogen en het overige (rij)gedrag.

Elk glas bier, jenever of wijn brengt $\pm 0,2$ promille alcohol in het bloed!

De tijd die nodig is voordat die alcohol uit het lichaam is verdwenen, is evenredig met het aantal glazen (1 a 1,5 uur per glas). De ongevalskans bij meer alcohol in het bloed neemt exponentieel toe.

De hierna getoonde tabel geeft aan hoelang het duurt voordat het alcohol uit het bloed verdwenen. Dat is tevens een maatstaf voor de tijd waarbinnen men nog extra risico loopt. Men mag in die periode dus geen arbeid verrichten.



13.1.9.1.3 Rijden of varen onder invloed

Veilig rijden, niet 'onder invloed'

De Wegenverkeerswet, art 8, stelt een verbod op het rijden onder invloed van stoffen (medicijnen, drugs, alcohol), waarbij de bestuurder redelijkerwijs moet weten dat de stof de rijvaardigheid kan verminderen. Voor alcohol is er een concrete wettelijke limiet vastgesteld, voor medicijnen en drugs alleen een waarschuwing.

Voor het verrichten van arbeid anders dan deelname aan het wegverkeer is het gewenst dezelfde normen te hanteren. De Arbowet spreekt van 'goede lichamelijke en geestelijke toestand'.

Strafbaar

In Nederland is de wettelijke grens 0,5 promil, daarboven rijdt men 'onder invloed'. Men krijgt dan zonder meer een rijverbod van 2 uur. Bij 1,3 promil wordt het rijbewijs door de politie voor max. 10 dagen ingenomen. Bij 1,8 promil krijgt men van de rechter een ontzegging van de rijbevoegdheid voor motorrijtuigen gedurende 9 maanden.

Een verlaging van de wettelijke norm van 0,5 naar 0,2 promil is in voorbereiding.

Het varen onder invloed van alcohol is eveneens niet toegestaan, maar de wettelijke norm voor alcohol bedraagt hier 0,8 promil. Ook hier ontbreken nog normen voor het varen onder invloed van medicijnen en drugs.

13.1.9.2 Medicijnen

Indien een werknemer op dokters voorschrift een geneesmiddel moet gebruiken met de vermelding 'Dit geneesmiddel kan het reactievermogen beïnvloeden' of een soortgelijke tekst, dan moet dit (onverkort de eigen verantwoordelijkheid van de werknemer) aan de projectleiding c.q. Kapitein/(Hoofd)Schipper worden gemeld.

Bij overtreding van deze voorschriften zullen door de projectleiding correctieve maatregelen worden getroffen. Medicijnen zijn dus alleen dan toegestaan wanneer zij op dokters voorschrift worden ingenomen en zij geen nadelige invloed hebben op de uit te voeren werkzaamheden.

Verwijzingen naar wettelijk kader:

[AW art 3: arbobeleid, veiligheid en gezondheid](#)

[WVW art 8: Verkeersgedragsregels, verbod op het rijden onder invloed van stoffen \(medicijnen, drugs, alcohol\)](#)

[RPR art 1.02 lid 7: Eisen schipper; vaarverbod bij oververmoeidheid en invloed alcohol, medicijnen en drugs \)](#)

Verwijzingen algemeen:

* tropenvaccinaties: [Havenpolikliniek](#)

* Legionella brochure, aanvraag ministerie van SZW, tel. 0800-9051 (gratis),

* alcoholbeleid: info@alcon-advies.nl

[Alcoholvoorlichting](#)

13.2 Psychosociale arbeidsbelasting

Hoofdindeling van paragraaf 13.2

paragraaf	onderwerp
13.2.1	Inleiding m.b.t. het onderwerp "Psychosociale arbeidsbelasting"
13.2.2	Seksuele intimidatie, agressie en geweld, pesten
13.2.3	Werkdruk

13.2.1 Inleiding m.b.t. het onderwerp "Psychosociale arbeidsbelasting"

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

De paragraaf "inleiding" is opgebouwd uit de volgende delen:

paragraaf	onderwerp
13.2.1.1	Begripsbepaling
13.2.1.2	Wettelijk kader

paragraaf	onderwerp
13.2.1.3	Stress in de arbeidssituatie
13.2.1.4	Wettelijke maatregelen m.b.t. psychosociale arbeidsbelasting
13.2.1.5	Behandeling van het onderwerp psychosociale arbeidsbelasting in de Arbocatalogus Waterbouw

13.2.1.1 Begripsbepaling

Bij het verrichten van arbeid wordt de mens op een of andere manier belast. Afhankelijk van de functie en de werkgemeenschap zal deze belasting meestal voor een deel uit psychische- en voor een ander deel uit fysieke belasting bestaan. De verhouding tussen de twee genoemde belastingen is voor elke functie en werkgemeenschap anders. Dat de werkgemeenschap hierbij ook een rol speelt komt omdat de psychische belasting voor een deel afhankelijk is van de andere mensen (collega's, leidinggevende etc.) binnen een werkgemeenschap.

In uiterste situaties kan de arbeidsbelasting bestaan uit hoofdzakelijk fysieke belasting of hoofdzakelijk psychische belasting. In deze paragraaf wordt de psychische belasting behandeld en in paragraaf [13.3](#) komt de fysieke belasting aan de orde. De psychische belasting wordt behandeld als onderdeel van het totale gebied van de psychosociale arbeidsbelasting.

13.2.1.2 Wettelijk kader

In de Arbowet is een en ander als volgt gedefinieerd:

Artikel 1 lid 3 item e en f

Item e:

Psychosociale arbeidsbelasting: de factoren direct of indirect onderscheid* met inbegrip van seksuele intimidatie, agressie en geweld, pesten en werkdruk, in de arbeidssituatie die stress teweeg brengen.

Item f:

Stress: een toestand die als negatief ervaren lichamelijke, psychische of sociale gevolgen heeft.

N.B. * "direct of indirect onderscheid" is een term uit de Algemene wet gelijke behandeling ([zie art. 1 lid 1](#)).

Verduidelijking van de factor werkdruk

In het bovengenoemde wetsartikel wordt werkdruk als een van de factoren genoemd die stress teweeg brengt. Werkdruk kan de volgende oorzaken hebben:

- een hoog werktempo;
- tijdsdruk;
- gebrek aan kennis en vaardigheden;
- te weinig invloed hebben op de arbeids- en rusttijden.

13.2.1.3 Stress in de arbeidssituatie

Stress kan als negatief maar ook als positief worden ervaren

De bovengenoemde factoren brengen in de arbeidssituatie stress teweeg. In de definitie onder wettelijk kader staat ook dat stress een toestand is die, als dit negatief ervaren wordt, lichamelijke, psychische of sociale gevolgen heeft. Dit betekent dat er dus ook gevallen zijn dat stress positief ervaren wordt. Dit laatste speelt bij de factor "werkdruk".

Stress door een van de bovengenoemde factoren

Spanning door bovengenoemde factoren roept in het lichaam een stressreactie op. Die reactie zorgt er bij de factor "werkdruk" in eerste instantie vaak voor dat men goede prestaties kan leveren: men piekt. Als deze spanning echter niet tijdig wordt gevolgd door voldoende rust en ontspanning, dan komt men in een fase die gepaard gaat met psychische vermoeidheid. Als er in deze fase geen verandering komt kan dit leiden tot lichamelijke, psychische of sociale klachten.

Psychische vermoeidheid

In de fase van psychische vermoeidheid (zie vorige punt) kan het zijn dat men bijvoorbeeld niet meer zo alert reageert zoals men dat deed in de fase daarvoor, dit kan dus tijdens de werkzaamheden gevaarlijke situaties opleveren. Onder het kopje "stress versus werkdruk" wordt hier verder op ingegaan.

Werkstress

Men kan stress ervaren op de werkplek maar ook in andere situaties (denk hierbij bijvoorbeeld aan stress in de thuissituatie). Om het verschil te markeren wordt stress op de werkplek ook wel aangeduid als werkstress.

Combinaties van stress door verschillende oorzaken

Zoals eerder aangegeven zijn er een aantal factoren die stress kunnen veroorzaken. Als er voor een bepaalde werknemer meerdere factoren tegelijkertijd van toepassing zijn zal de stress die veroorzaakt wordt door elke afzonderlijke factor een deel zijn van de totale stress waarmee men op dat moment wordt belast.

Stress versus werkdruk

Zoals hierboven vermeld kan werkdruk als deze als te hoog ervaren wordt leiden tot de situatie van lichamelijke, psychische of sociale klachten. Het woordje "kan" in de vorige

zin geeft aan dat dat echter niet altijd het geval is. De vraag is dus wanneer is de werkdruk van het juiste niveau en wanneer is deze te hoog?

In de alinea hieronder wordt aangegeven dat het antwoord op deze vraag niet eenvoudig is. Werkdruk is voor veel mensen juist goed en in ieder geval beter dan de situatie waarin er helemaal geen sprake is van werkdruk. Er gaat zich pas een probleem vormen als de werkdruk te hoog wordt. Het grote probleem is echter dat men werkdruk moeilijk kan meten.

Verder kan het gevoel van een bepaalde werkdruk voor ieder individu verschillen en anders worden ervaren. Dit betekent dat de ene werknemer een andere mate van werkdruk kan ervaren dan een collega die dezelfde werkzaamheden uitvoert. De overgangssituatie (grens) van normale werkdruk tot te hoge werkdruk is dus niet eenvoudig te definiëren.

Bovenstaande betekent dat men als werknemer en werkgever (leidinggevenden) voortdurend waakzaam moet zijn m.b.t. het signaleren van een (mogelijke) overschrijding van de grens van een goede werkdruk naar een te hoge werkdruk gedurende een langere periode.

Onder de paragraaf [13.2.3 "Werkdruk"](#) zal verder worden ingegaan op het nemen van de juiste maatregelen hiervoor.

Overspannen, overstressed, burnout en lichamelijke gezondheidsklachten

De woorden overspannen, overstressed, burnout, etc. worden gebruikt voor de situaties waarin men gedurende langere periode werkstress ervaart zonder de benodigde opvolging van voldoende rust en ontspanning en men hierdoor psychisch overbelast raakt. Het kan echter ook zijn dat men hierdoor lichamelijke gezondheidsklachten ontwikkelt. De genoemde klachten, kunnen ziekteverzuim of zelfs arbeidsongeschiktheid tot gevolg hebben. Voordat het echter tot werkuitval komt zal de desbetreffende medewerker over een bepaalde periode ook niet goed functioneren in zijn functie.

13.2.1.4 Wettelijke maatregelen m.b.t. psychosociale arbeidsbelasting

In artikel [2.15](#) van het Arbobesluit is hierover het volgende vastgelegd:

Artikel 2.15. Maatregelen ter voorkoming of beperking van psychosociale arbeidsbelasting

1. - Indien werknemers worden of kunnen worden blootgesteld aan psychosociale arbeidsbelasting worden in het kader van de risico-inventarisatie en -evaluatie, bedoeld in [artikel 5 van de wet](#), de risico's ten aanzien van psychosociale arbeidsbelasting beoordeeld en worden in het plan van aanpak, bedoeld in [artikel 5 van de wet](#), met inachtneming van de stand van de wetenschap maatregelen vastgesteld en uitgevoerd om psychosociale arbeidsbelasting te voorkomen of indien dat niet mogelijk is te beperken.
2. - Aan werknemers die arbeid verrichten waarbij gevaar bestaat voor blootstelling aan psychosociale belasting wordt voorlichting en onderricht gegeven over de risico's voor psychosociale arbeidsbelasting alsmede over de maatregelen die er op zijn gericht die belasting te voorkomen of te beperken.

13.2.1.5 Behandeling van het onderwerp psychosociale arbeidsbelasting in de Arbocatalogus Waterbouw

In de Arbocatalogus Waterbouw splitsen we de factoren, die stress teweegbrengen en hierdoor een psychosociale arbeidsbelasting veroorzaken, in de volgende twee hoofdgroepen:

- seksuele intimidatie, agressie en geweld, pesten;
- werkdruk.

Verder wordt de factor “werkdruk” voor de Waterbouw opgesplitst in de volgende twee groepen:

- werkdruk algemeen;
- werkdruk bij projectmedewerkers.

Bij de laatstgenoemde groep moet men vooral denken aan medewerkers aan boord van de werktuigen en projecten die op contractbasis werken (een bepaald aantal weken intensief werken gevolgd door een bepaald aantal weken verlof). Onder deze groep vallen echter ook die medewerkers die door andere oorzaken veel uren maken in een korte tijd.

Bij de medewerkers van deze groep met de genoemde vorm van intensieve tijdsbelasting van het werk in combinatie met stress kan men in een fysieke en psychische fase komen die men wel aanduidt met het woord “fatigue”.

“Fatigue” of voor de scheepvaart “Seafarer’s fatigue”, wordt wel omschreven als oververmoeidheid, al is er nog geen alom erkende definitie van fatigue. Deze vorm van oververmoeidheid kan het gevolg zijn van een aantal factoren die verband houden met werkdruk, arbeids- en rusttijden, werk-/verlofschema’s en afwisselend dag- en nachtritme.

Einde van goedgekeurde gedeelte.

13.2.2 Seksuele intimidatie, agressie en geweld, pesten

In de Waterbouw zijn seksuele intimidatie, agressie en geweld en pesten geen onderwerpen die veel probleemgevallen veroorzaken. Toch moet men hierop alert reageren mocht het wel voorkomen in een bedrijf.

Maatregelen

- Zorg dat de onderwerpen seksuele intimidatie, agressie en geweld, pesten worden opgenomen in de risico-inventarisatie en -evaluatie.
- Zorg dat de aanpak van deze onderwerpen goed zijn vastgelegd in het plan van aanpak zodat men direct en op de juiste manier dit soort zaken kan uitbannen.
- De werkgever dient z’n werknemers voor te lichten over de maatregelen die hij neemt om de genoemde onderwerpen uit te bannen indien zij zich voordoen.
- Indien er sprake is van seksuele intimidatie, agressie en geweld of pesten en praten hierover met de desbetreffende collega’s/chef niet helpt en de werkgever dit (nog) niet heeft gesignaleerd of geen maatregelen neemt, dan zijn er voor de werknemers de volgende mogelijkheden om dit aanhangig te maken:

- indien er binnen het bedrijf een vertrouwenspersoon is aangesteld de zaak bespreken met deze vertrouwenspersoon;
- een officiële klacht indienen bij de werkgever (directe chef, personeelszaken, het management/directie of bedrijfsarts);
- bij de Commissie Gelijke Behandeling (CGB) kan men een klacht indienen over de werkgever;
- als men niet de werkgever maar een collega wil aanklagen die zich bijvoorbeeld schuldig heeft gemaakt aan seksuele intimidatie kan men naar de rechter stappen;
- als men op het werk te maken krijgt met aanranding of verkrachting moet men hiervan aangifte doen bij de politie.

13.2.3 Werkdruk

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.



Deze paragraaf is opgebouwd uit de volgende delen:

paragraaf	sub	onderwerp
13.2.3.0		Inleiding m.b.t. het onderwerp "Werkdruk"
		Werkdruk algemeen
13.2.3.1	13.2.3.1.1	signalen en bespreekbaar maken van te hoge werkdruk
	13.2.3.1.2	Maatregelen m.b.t. te hoge werkdruk
13.2.3.2		Werkdruk bij projectmedewerkers

13.2.3.0 Inleiding m.b.t. het onderwerp "Werkdruk"

Werkdruk kan de volgende oorzaken hebben:

- een hoog werktempo;
- tijdsdruk;
- gebrek aan kennis en vaardigheden;
- te weinig invloed hebben op de arbeids- en rusttijden.

Zoals reeds eerder opgemerkt kan het ook een combinatie van een aantal oorzaken zijn.

Opsplitsing van de factor “Werkdruk” in de Waterbouw

De factor “werkdruk” wordt in de Waterbouw opgesplitst in de volgende twee groepen:

- werkdruk algemeen;
- werkdruk bij projectmedewerkers.

13.2.3.1 Werkdruk algemeen

De paragraaf “Werkdruk algemeen” is gericht op alle medewerkers in de branche

Is werkdruk goed voor een mens?

Werkdruk binnen bepaalde grenzen is goed voor veel mensen en in ieder geval beter dan de situatie waarin er helemaal geen sprake is van werkdruk. Er gaat zich pas een probleem vormen als de werkdruk te hoog wordt.

Het grote probleem is echter dat men werkdruk moeilijk kan meten. Verder kan het gevoel van een bepaalde werkdruk voor ieder individu verschillen en anders worden ervaren. Dat betekent dat de ene werknemer een andere mate van werkdruk kan ervaren dan een collega die dezelfde werkzaamheden uitvoert. Zie verder algemene opmerkingen hierover in de inleiding (paragraaf [13.2.1.3](#)).

Juiste dosis werkdruk

Voor de juiste dosis werkdruk zijn van belang de tijd waarin men bepaalde werkzaamheden moet doen en de regelmogelijkheden die men heeft om de taken uit te voeren. Ook de privé-omstandigheden hebben invloed op de manier waarop men de werkdruk ervaart en er mee om kan gaan. Als men voldoende variatie in het werk heeft en alle factoren goed in balans zijn, dan is er geen sprake van een te hoge werkdruk. Een te hoge werkdruk kan men voelen als men moeite heeft om te voldoen aan de eisen van het werk binnen de daarvoor beschikbare gestelde tijd. Te hoge werkdruk kan dus ontstaan door werk dat te moeilijk is, te gecompliceerd of gewoon teveel is. Een te lage werkdruk kan men bijvoorbeeld voelen als het werk erg eentonig is of als er te weinig werk is.

Werkstress

Als de werkdruk als te hoog of te laag ervaren wordt kan werkstress het gevolg zijn. Werkstress is een toestand van psychische vermoeidheid die als negatief wordt ervaren en die lichamelijke, psychische of sociale gevolgen heeft.

Spanning roept in het lichaam een stressreactie op; die reactie zorgt er in eerste instantie vaak voor dat men goede prestaties kan leveren: men piekt. Als deze spanning echter niet tijdig wordt gevolgd door voldoende rust en ontspanning, dan kan dit ongunstige gevolgen hebben voor de gezondheid.

Wanneer men gedurende langere periode werkstress ervaart, kan men psychisch overbelast raken of andere chronische gezondheidsklachten ontwikkelen, met ziekteverzuim of zelfs arbeidsongeschiktheid als gevolg. Zie verder algemene opmerkingen hierover in de inleiding (paragraaf [13.2.1.3](#)).

Oorzaken van te hoge werkdruk

In de inleiding van de deze paragraaf zijn de belangrijkste oorzaken genoemd t.w.:

- een hoog werktempo;
- tijdsdruk;

- gebrek aan kennis en vaardigheden;
- te weinig invloed hebben op de arbeids- en rusttijden.

Deeloorzaken van een te hoge werkdruk die leiden tot een van de bovengenoemde hoofdoorzaken zijn onder andere :

- tegenstrijdige taken of doelstellingen;
- inefficiënte werkprocessen;
- veel verstoringen (zaken die anders lopen dan gepland);
- veel fouten en noodzaak tot herstel;
- storingen in machines, apparaten, (computer)systemen;
- onvoldoende informatie (onduidelijk, tegenstrijdig, te laat);
- onvoldoende bezetting (te weinig of onvoldoende gekwalificeerd personeel);
- inefficiënte manier van werken;
- weinig ondersteunende stijl van leidinggeven (onvoldoende feedback en ondersteuning of onduidelijke doelen);
- moeizame samenwerking met andere afdelingen;
- cultuur (normen en gedrag) die bovenstaande punten versterkt.

13.2.3.1.1 Signalen en bespreekbaar maken van te hoge werkdruk

Signalen van te hoge werkdruk bij individuele werknemers en bij teams

Omdat de signalen bij individuele werknemers en bij teams kunnen verschillen worden deze opgesplitst in de twee genoemde groepen.

13.2.3.1.1.1 Signalen van te hoge werkdruk en werkstress bij individuele werknemers

Vroegtijdige signalering van klachten door werkdruk en werkstress is essentieel om gezondheidsproblemen en uitval te voorkomen. Van deze klachten zijn vooraf vaak voorbodes te zien.

N.B. de hieronder genoemde signalen zijn algemene signalen die per werkgemeenschap (kantoor situatie in Nederland, projecten in binnen- en buitenland, gemeenschappen aan boord van schepen of werktuigen) kunnen verschillen.

Signalen van te hoge werkdruk zijn o.a.:

- als een medewerker zijn werk niet (met voldoende kwaliteit) afrondt binnen de tijd die er voor staat;
- veel overwerk;
- minder productie, meer fouten, volle agenda, besluiteloosheid, minder motivatie, spanningen enzovoort.

Signalen van werkstress



Stresssignalen zijn vaak waarschuwingssignalen die aangeven dat iets in het systeem niet goed functioneert.

Stresssignalen uiten zich in de hieronder genoemde verschillende vormen:

Lichamelijke signalen zijn o.a.:

- slapeloosheid;
- hoofdpijn;
- maagpijn;
- hartkloppingen;
- ademhalingsklachten;
- chronische vermoeidheid;
- overmatige transpiratie;
- pijn in de borst;
- gewichtsverandering.

Psychische signalen zijn o.a.:

- lusteloosheid;
- niets op kunnen nemen;
- gevoelloosheid (zonder emotie);
- snel en overmatig geëmotioneerd;
- prikkelbaarheid/geïrriteerdheid;
- rusteloosheid;
- angsten;
- motivatiegebrek.

Gedragmatige signalen zijn o.a.:

- veel eten;
- veel alcohol drinken;
- veel roken;
- snel praten;
- niet kunnen ontspannen;
- terugtrekkend gedrag;
- niet kunnen concentreren;
- piekeren.

Top 10 van de stress-signalen zijn:

1. vermindering van de productiviteit;
2. regelmatig te laat komen;
3. afspraken en belangrijke informatie vergeten;
4. meer fouten maken dan gebruikelijk;
5. snel afgeleid (onrustig, niets afmaken);
6. snel geëmotioneerd;

7. meer roken en koffiedrinken;
8. besluiteloosheid;
9. zichtbare vermoeidheid;
10. lichamelijke klachten (nek, schouder- en armklachten, hoofdpijn, maagklachten).

13.2.3.1.1.2 Signalen van te hoge werkdruk in het team

Op teamniveau zijn negatieve gevolgen van werkdruk bijvoorbeeld te merken aan de volgende signalen:

- steeds meer overuren worden gemaakt;
- geen vakanties kunnen worden opgenomen;
- de stapel werkt lijkt te groeien;
- veel ad hoc klussen moeten worden gedaan waarover wordt gemopperd;
- het werk niet meer afkomt of dat niet meer de vereiste kwaliteit wordt geleverd;
- meer fouten worden gemaakt;
- onderlinge spanningen ontstaan;
- de werksfeer verslechtert.

Bespreekbaar maken van signalen van te hoge werkdruk

Het is van belang dat medewerkers aan de bel trekken wanneer zij het gevoel hebben dat het werk teveel wordt. De taak van de leidinggevende is om signalen van werkdruk met de medewerker te bespreken, waarbij knelpunten en mogelijke oorzaken aan de orde komen. Het is belangrijk om in gesprekken met medewerkers regelmatig de beleving van het werk aan de orde te stellen. Dit kan tijdens persoonlijke gesprekken, maar werkdruk kan ook tijdens het werkoverleg worden besproken. Ook is het goed om werkdruk een vast onderwerp van gesprek te maken tijdens jaargesprekken, waarbij motivatie, gezondheid (van de medewerker) en kwaliteit van het werk en eventueel privé-omstandigheden aan de orde komen. Als een medisch oordeel nodig lijkt, kan men doorverwijzen naar de bedrijfsarts of huisarts.

Tips voor leidinggevenden:

- wees verantwoordelijk voor het signaleren van stress;
- inventariseer en onderzoek oorzaken van stress;
- maak stress bespreekbaar;
- indien van toepassing organiseer voor medewerkers een workshop over stress;
- betrek medewerkers actief bij het zoeken naar oplossingen en alternatieven en bespreek een plan van aanpak;
- ga uit van mogelijkheden van medewerkers, in plaats van beperkingen;
- creëer een omgeving waarin de meeste wenselijke zaken kans van slagen hebben;
- maak concrete en duidelijke afspraken met medewerkers.

Werkdruk van teams inventariseren en beoordelen

Als (nog) niet geheel duidelijk is of de werkdruk voor een team/werkgemeenschap te hoog is zal men over specifieke gegevens hierover moeten beschikken en deze analyseren. Specifieke gegevens over te hoge werkdruk kunnen onder andere voortkomen uit de volgende informatiebronnen:

- oorzaken van een te hoge werkdruk die in het standaard werkoverleg genoemd

worden;

- cijfers over de hoeveelheid werk en de personele bezetting (indien beschikbaar);
- uitkomsten uit specifieke onderzoeken die gericht zijn op het onderzoeken van werkdruk en/of de risico-inventarisatie en -evaluatie;
- verslagen van jaar/beoordelingsgesprekken;
- ziekteverzuimcijfers;
- verslagen van het sociaal-medisch team;
- in exit-gesprekken over genoemde oorzaken.

N.b. bij beschikbare informatie altijd de waarde van deze informatie bepalen (datum, kwaliteit, oorsprong) en vaststellen wat er tot nu toe met deze gegevens is gedaan.

13.2.3.1.2 Maatregelen m.b.t. te hoge werkdruk

De maatregelen zijn onder te verdelen in de volgende groepen:

- algemene maatregelen;
- maatregelen op individueel niveau;
- maatregelen op afdelings- of team/werkgemeenschapsniveau;
- maatregelen m.b.t. informatieverstrekking en onderzoeken.

Algemene maatregelen

- Te hoge werkdruk kan worden voorkomen door de oorzaken van te hoge werkdruk weg te nemen, maar ook door ervoor te zorgen dat de medewerkers voldoende regelmogelijkheden hebben. Wanneer iemand regelmogelijkheden heeft, is hij beter in staat om knelpunten en problemen op te lossen en kan men beter voldoen aan de eisen van het werk.

Regelmogelijkheden zijn onder meer:

- de mogelijkheden die een medewerker zélf heeft om invloed uit te oefenen op hoe en wanneer hij een taak uitvoert (autonomie);
- de mogelijkheden om samen met collega's naar oplossingen te zoeken, bijvoorbeeld door elkaar functionele en sociale steun te geven;
- de mate waarin iemand organiserende taken heeft en samen met leidinggevende of andere afdelingen naar oplossingen kan zoeken.

De overige algemene maatregelen zijn:

- probleem en storingen oplossen;
- werkoverleg;
- terugkoppeling;
- informatievoorziening;
- functionele ondersteuning;
- betrokkenheid bij beslissingen;
- zelfstandigheid;
- waardering;
- invloed op werkwijze;
- invloed op werktempo.

Welke oplossingen het meest van toepassing zijn, is afhankelijk van het soort werk dat de

medewerker verricht en de belangrijkste oorzaken van een te hoge werkdruk.

Maatregelen op individueel niveau

Zodra het duidelijk is dat er sprake is van een te hoge werkdruk dient de leidinggevende in overleg met de desbetreffende werknemer tot een passende oplossing te komen. Die hieronder genoemde maatregelen kunnen hierbij van behulpzaam zijn. De hieronder genoemde maatregelen zijn aangegeven als initiatief vanuit de kant van de leidinggevende maar kunnen ook een initiatief zijn vanuit de werknemer.

- Voer regelmatig een gesprek met de desbetreffende werknemer, bespreek prioriteiten in het werk en maak deze expliciet.
- Bekijk in overleg met de desbetreffende werknemer of bepaalde taakeisen (tijdelijk) kunnen vervallen of dat andere oorzaken van werkdruk eenvoudig kunnen worden opgelost.
- Indien van toepassing of als de werknemer daarom vraagt regel intervisie met een meer ervaren medewerker of een externe coach.
- Zorg voor voldoende regelmogelijkheden, zodat de werknemer meer zelfstandigheid krijgt, bijvoorbeeld bij het bepalen van de werkvolgorde, de methode of het tempo.
- Bespreek de mogelijkheid om met een training de competities van de werknemer te verbeteren, waardoor men beter in staat is om aan de taakeisen te voldoen.

N.b. het zal duidelijk zijn dat het zoeken naar oplossingen niet gelijk zal zijn in de verschillende werkgemeenschappen. De oplossingen binnen in een kantoorwerkgemeenschap kunnen bijvoorbeeld duidelijk verschillen met oplossingen binnen een scheepsbemanning.

Maatregelen op afdeling- of team/werkgemeenschapniveau

Vaak gelden oorzaken van een te hoge werkdruk niet voor één individuele medewerker, maar heeft een hele afdeling of organisatiedeel (werkgemeenschap) ermee te maken. Dit kan bijvoorbeeld komen omdat:

- de stroom van werkzaamheden niet efficiënt verloopt;
- de werkverdeling tussen afdelingen niet goed of onduidelijk is;
- er storingen zijn in administratieve processen of systemen;
- binnenkomende informatie niet juist of onvolledig is, wat extra uitzoekwerk vergt.

Indien een of meer van de bovengenoemde punten van toepassing is dient men de volgende maatregelen te nemen:

- De knelpunten die van toepassing zijn (laten) analyseren door onderzoek en hiervoor oplossingen vaststellen.

Maatregelen m.b.t. informatieverstrekking en onderzoeken

- De risico's van een te hoge werkdruk en psychische vermoeidheid in de Waterbouw dienen bij alle werknemers bekend te zijn. Dit betekent dat dit een algemeen onderwerp dient te zijn dat standaard opgenomen wordt in de voorlichting (campagnes), trainingen en bewustwordingsprogramma's voor de werknemers. Hierbij dient er gewezen te worden op de oorzaken en gevaren van een te hoge werkdruk en psychische vermoeidheid en hoe men dit kan voorkomen. Dit geldt voor alle werknemers binnen een bedrijf ongeacht welke plaats men bekleedt binnen de

organisatiestructuur.

- Het onderwerp werkdruk en psychische vermoeidheid dient opgenomen te zijn in de RI&E (Risico-inventarisatie- en evaluatie) van elk bedrijf.
- Het onderwerp werkdruk en psychische vermoeidheid dient deel uit te maken van de audit procedures van het bedrijf.
- Het onderwerp werkdruk en psychische vermoeidheid dient in de standaard vragenlijst van arbeidsgezondheidskundigonderzoek (zie [AW art 18](#)) opgenomen te zijn.



- Bij ongevalenonderzoeken altijd nagaan of werkdruk en psychische vermoeidheid een aanleiding of oorzaak zou kunnen zijn van het ongeval.

13.2.3.2 Werkdruk bij projectmedewerkers

Specifieke zaken m.b.t. het aantal werkuren in de Waterbouw

Op projecten in de Waterbouw wordt het materieel veelal ingezet op basis van 24 uur per dag en 7 dagen in de week. De werknemers aan boord van het materieel werken op een specifieke contractbasis en kan afhankelijk van plaats en omstandigheden variëren van een inzet van één tot zes weken op het project en dezelfde tijd aansluitend vakantie. In de weken dat men op het project werkzaam is werkt men afhankelijk van het contract 12 uur per dag en 72 en soms 84 uur per week. Ook een deel van de werknemers aan de wal werkt in dezelfde ploegendienst. Verder maken veel van de overige werknemers aan de wal inclusief de staf meer uren per week dan de normale standaard in Nederland van 40 uur per week.

De bemanning aan boord van de hopperzuigers slapen aan boord en hebben buiten de maximaal 12 uur werken shift geen extra reizen. De bemanning van de stationaire werktuigen en het personeel aan de wal slapen in accommodaties die meestal op de wal gevestigd zijn. Dus voor deze medewerkers komt er bij de gewerkte uren per dag nog een reistijd bij voordat men vanuit de accommodatie aan de wal weer aan boord komt en omgekeerd.

Risico's van psychische vermoeidheid op projecten in de Waterbouw

De risico's van psychische vermoeidheid in de Waterbouw zijn aanwezig en de gevolgen daarvan kunnen zeer groot zijn. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de stuurman op de brug van een hopperzuiger die tijdens zijn wacht door psychische vermoeidheid in slaap zou kunnen vallen. Hetzelfde geldt echter ook voor diverse andere functies waarbij een werknemer door psychische vermoeidheid minder alert is en daardoor (te) laat reageert. Het risico van ongevallen door psychische vermoeidheid is dus aanwezig.

Vormt het aantal werkuren een risico voor psychische vermoeidheid?

De contracten in de Waterbouw vormen m.b.t. het aantal gewerkte uren, die gebaseerd zijn

op de huidige wetgeving, onder normale omstandigheden met voldoende rust na het werk geen extra risico m.b.t. psychische vermoeidheid. Het aantal werkuren is echter wel een belangrijke factor die stress te weeg kan brengen. Verder is het van belang dat men zich realiseert dat een combinatie van stress door verschillende oorzaken een negatief gevolg kan hebben. Zie verder algemene opmerkingen hierover in de inleiding (paragraaf [13.2.1.3](#)).

Bij afwijkingen ten opzichte van normale omstandigheden moet men dus extra alert zijn om eventuele psychische vermoeidheid bij medewerkers of bij zichzelf vast te stellen.

Afwijkingen van normale omstandigheden

De belangrijkste afwijkingen ten opzichte van normale omstandigheden die eventueel psychische vermoeidheid kunnen veroorzaken zijn:

- Extreme werkomstandigheden (denk hierbij bijvoorbeeld aan reparatiewerkzaamheden onder extreme (b.v. tropische) weersomstandigheden). Extreme werkomstandigheden kunnen zich ook voordoen bij mobilisatie en demobilisatie. Hierbij worden soms deadlines gesteld die alleen gehaald kunnen worden met veel inspanning van de betrokken medewerkers en leidinggevenden.
- Lange reistijd na de 12 uur werktijd.
- Onvoldoende rust en/of slaapuren na de werktijd.
- Slecht kunnen slapen omdat men nog niet gewend is aan het ritme of bij de overstap van de ene shift naar de andere shift.
N.B.: Bij nieuwe medewerkers die (nog) niet gewend zijn aan de geluiden, vibraties en bewegingen van het schip kan het slapen soms een probleem vormen. Voor de ervaren medewerkers mogen de normale geluiden en bewegingen van het schip geen slapeloosheid veroorzaken.

Algemene maatregelen

Voor projectmedewerkers in de Waterbouw gelden alle maatregelen die genoemd zijn onder het hoofdstuk [13.2.3.1](#) "Werkdruk algemeen".

Verder is de volgende basismaatregel voor de projectmedewerkers zeer belangrijk.

- De basismaatregel omvat een tweezijdige verantwoordelijkheid t.w.:
 - De werkgever moet zorgen voor een adequaat werkrooster en werkbelasting. De werkgever zorgt voor van toepassing ook voor een goede accommodatie en stimuleert voor zover mogelijk zaken die bijdragen tot een goede ontspanning en fitheid. Verder zorgt de werkgever voor een goed alcohol-, medicijnen- en drugsbeleid (N.B. zie m.b.t. het beleid over het gebruik van alcohol, drugs en medicijnen paragraaf [13.1.9](#)).
 - Werknemers moeten zorgen dat ze in hun vrije tijd voldoende ontspannen en rust nemen.
Hierbij zijn ontspanning, sport, voldoende slaap etc. belangrijke factoren. Factoren die hierop een negatieve invloed hebben zoals alcohol- en (in bepaalde gevallen) medicijngebruik dient men goed te reguleren. Verder is drugsgebruik in de Waterbouw verboden. (N.B. zie m.b.t. het beleid over het gebruik van alcohol, medicijnen en drugs paragraaf [13.1.9](#)).

Door het opvolgen van deze maatregelen inclusief de maatregelen m.b.t. informatieverstrekking en onderzoeken moet men in staat zijn de genoemde risico's te elimineren of terug te brengen tot een acceptabel niveau. Zie verder de hieronder genoemde specifieke maatregelen.

Specifieke maatregelen om psychische vermoeidheid te voorkomen of te compenseren bij afwijkingen van normale omstandigheden

- Waar nodig detecteren van vermoeidheidssymptomen tijdens de uitoefening van het werk om daar dan adequaat op te kunnen reageren.
- Waar mogelijk beperken van vermoeiende werkzaamheden (denk hierbij bijvoorbeeld aan reparatiedagen etc.). Men moet combinaties van factoren die psychische vermoeidheid kunnen veroorzaken zoveel mogelijk voorkomen (Indien een 12 uur shift een gegeven is, de andere factoren minimaliseren). Deze laatste opmerking houdt in dat men met een goede werkvoorbereiding een belangrijk deel van potentiële stressfactoren teniet kan doen. Het maakt hierbij niet uit of dit betrekking heeft op een reparatie of bijvoorbeeld het op tijd beschikbaar hebben van de juiste surveygegevens van de vaarroutes naar baggergebieden etc.
- Houd bij de werkindeling rekening met het feit dat de uren na 8 uur werken en de vroege morgenuren heel snel aanleiding geven tot psychische vermoeidheid.

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader m.b.t. psychosociale arbeidsbelasting

lijst met aanverwante wetsartikelen die horen bij leeswijzer [“Psychosociale arbeidsbelasting”](#)

Verwijzingen binnen Arbocatalogus

zie leeswijzer [AB art. AB 2.15 – Psychosociale arbeidsbelasting](#)

Overige verwijzingen:

- Al blad 41: Ongewenste omgangsvormen op de werkvloer
- Al blad 42: Werkdruk en stress

Einde van goedgekeurde gedeelte.

13.3 Fysieke belasting

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

Hoofddeling van paragraaf 13.3

Deze paragraaf is opgebouwd uit de volgende delen:

paragraaf	onderwerp
13.3.1	Inleiding fysieke belasting
13.3.2	Fysieke belasting in de Waterbouw

paragraaf	onderwerp
13.3.3	Risico's, RI&E en arbeidshygiënische strategie
13.3.4	Risico's en maatregelen m.b.t. fysieke belasting (zitten, staan, knielen/hurken, tillen/dragen, duwen/trekken etc.)

13.3.1 Inleiding fysieke belasting

Begrip fysieke belasting

Het menselijk lichaam is in staat te bewegen door een samenstel van botten, spieren en gewrichten. Dit geheel wordt het bewegingsapparaat genoemd. Bewegingen worden gestuurd door het zenuwstelsel. Het begrip fysieke belasting (zie AB art. 5.1) doelt op het belasten van het lichaam, en in het bijzonder het bewegingsapparaat.

Vormen van fysieke belasting

Bij veel mensen wordt fysieke belasting direct in verband gebracht met zware fysieke arbeid. Dit is echter maar één vorm van fysieke belasting. Bij het uitvoeren van werkzaamheden komen diverse vormen van fysieke belasting voor. Verder komt fysieke belasting zelden voor in één enkele vorm, maar meestal als combinatie van één of meer van de volgende vormen:

- fysieke inactiviteit of onderbelasting;
- tillen en dragen;
- duwen en trekken;
- belastende werkhouding;
- repeterende bewegingen;
- energetische belasting;
- trillingen.



voorbeeld van fysieke belasting (trekken) bij aan- en afmeerwerkzaamheden

Groeperen van vormen van fysieke belasting

De bovengenoemde vormen van fysieke belasting kunnen worden ingedeeld in de volgende hoofd- en subgroepen:

- **Mechanische belasting**

De belasting die optreedt tijdens houding en beweging door het samenspel van botten, spieren en gewrichten wordt mechanische belasting genoemd. Hierbij onderscheidt men statische en dynamische belasting.

- **Statische belasting**

Hier onder vallen staan, zitten, beeldschermwerk, laswerkzaamheden (veel laswerk met elektroden op één plek) etc.. Bij statische belasting zijn vooral de belastende werkhoudingen van belang.

De specificatie van statische belasting is als volgt:

Bij werk waarbij men regelmatig met één of meer lichaamsdelen vier seconden of langer dezelfde houding aanneemt, is er sprake van een statische werkhouding. Statische werkhoudingen worden vaak bepaald door langdurig staan of zitten, door lang in een gebogen en/of andere ongunstige werkhouding te werken of door het langdurig ingedrukt houden van een knop of pedaal.

N.B. statische belasting en repeterende bewegingen (zie verder paragraaf [13.3.4.5](#)) komen vaak in combinatie voor, denk bijvoorbeeld aan beeldschermwerk.

- **Dynamische belasting**

Hieronder vallen: tillen, dragen, duwen, trekken etc..

De specificatie van dynamische belasting is als volgt:

Met dynamische belasting wordt bedoeld dat het lichaam tijdens de arbeid vrijwel steeds van houding verandert. Bij werk waarbij iemand voortdurend in beweging blijft en niet langer dan vier seconden dezelfde houding aanneemt, is er sprake van een dynamische werkhouding.

- **Energetische belasting**

Men spreekt van energetische belasting als de belasting over een bepaalde periode plaatsvindt. Tijdens het energetisch belasten wordt het uithoudingsvermogen van het lichaam aangesproken. Bij het energetisch belasten van het lichaam is de energievoorziening de beperkende factor. Met name de longen, het hart en de energiesystemen worden dan belast. Ook voor deze vorm van belasting geldt dat, binnen de anatomische en fysiologische grenzen, het lichaam zichzelf juist in stand houdt.

- **Trillingen**

Men onderscheidt twee verschillende soorten trillingen, afhankelijk van de plaats waar ze het lichaam binnenkomen:

- Lichaamstrillingen
- Hand-armtrillingen

- **Lichaamstrillingen zijn trillingen die via een steunvlak (de stoel of de vloer) het lichaam als geheel in trilling brengen.**

Voorbeelden van beroepen waarin lichaamstrillingen voorkomen zijn:

- * Zeeman (werken op een schip/drijvend werktuig)
- * Magazijnmedewerker (werken met heftruck)
- * Operator van drooggrondverzetmachines (bulldozer, laadschop/wheel loader, hijskraan, drainagemachine, etc.)
- * Vrachtwagenchauffeur

- Hand-armtrillingen worden via de handen op het lichaam overgedragen. Hand-armtrillingen treden bijvoorbeeld op tijdens het werken met pneumatische moeraanzetters, slijpmachines, bikhamers etc.
- Fysieke inactiviteit of onderbelasting
Fysieke inactiviteit of onderbelasting kan ook tot gezondheidsklachten leiden. Door weinig of niet te belasten raakt het lichaam daaraan gewend en zal het zich daaraan aanpassen. Hierdoor neemt de belastbaarheid af.

Overbelasting/onderbelasting en evenwichtsituatie tussen belasting en belastbaarheid

- Overbelasting/eenzijdige overbelasting
In situaties waarin het lichaam eenzijdig, verkeerd of te zwaar wordt belast is er sprake van overbelasting. Hierdoor kan het bewegingsapparaat beschadigd worden en kunnen er gezondheidsklachten ontstaan. In dat geval neemt de belastbaarheid af.
N.B. We spreken van eenzijdige overbelasting belasting wanneer met name een specifiek deel van het lichaam door arbeid wordt overbelast.
- Onderbelasting
Onderbelasting kan ook tot gezondheidsklachten leiden. Door weinig of niet te belasten raakt het lichaam daaraan gewend en zal het zich daaraan aanpassen. Hierdoor neemt de belastbaarheid af. Dit laatste wordt onderbelasting genoemd.
- Evenwichtsituatie tussen belasting en belastbaarheid
Indien houdingen en bewegingen zodanig zijn dat er een zeker evenwicht is tussen de bewegingsmogelijkheden en de fysiologische ondersteuning ervan, is sprake van een evenwichtsituatie tussen belasting en belastbaarheid. Als gevolg van dit evenwicht zal het lichaam zichzelf in stand houden. Dit is een positief effect van bewegen. Door te belasten binnen aanvaardbare grenzen ontstaan trainingseffecten, en neemt de belastbaarheid van het bewegingsapparaat toe.

Factoren die belastbaarheid kunnen beïnvloeden

Om gezondheidsklachten ten gevolge van fysieke belasting te voorkomen is het van belang dat er een zeker evenwicht is tussen belasting en belastbaarheid (zie opmerkingen hierboven). In paragraaf 13.3.4 worden alle maatregelen genoemd die men moet treffen bij de verschillende vormen van fysieke belasting om genoemd evenwicht tussen belasting en belastbaarheid te waarborgen. Hierbij zijn grens- en actiewaarden en/of technische en organisatorische oplossingen van belang. De problemen of de oorsprong van de problemen met fysieke belasting worden hiermee echter niet altijd opgelost omdat er ook andere factoren zijn die het evenwicht tussen belasting en belastbaarheid van het individu kunnen beïnvloeden. Dit zijn vaak zaken die zich wat moeilijker laten definiëren maar wel degelijk een grote rol kunnen spelen m.b.t. de bronoplossing van de problemen. Factoren die individuele belastbaarheid kunnen beïnvloeden zijn o.a.:

- Leefstijl;
 - voeding;
 - alcohol;
 - roken;
 - bewegen/sporten;
 - ontspanning.
- werkschema's (aantal werkuren per 24 uur, continudiensten en de verdeling werken-verlof);
- werkdruk;

- extreme weersomstandigheden (denk bv. aan werken in de tropen);
- werken op het water (continue scheepsbewegingen);
- het geslacht en de conditie van de werknemer;
belangrijke factoren bij de conditie van de werknemer zijn:
 - leeftijd;
 - lichamelijke- en psychische conditie;
N.B. bij psychische conditie kunnen ook privé zaken een rol spelen
 - medicijn gebruik
 - getraindheid;

Het is moeilijk om precies aan te geven wat de invloed van bovengenoemde factoren op de individuele belastbaarheid is maar dat er een bepaalde invloed is, is zeker. Om te zorgen dat bovengenoemde factoren de individuele belastbaarheid niet of zo min mogelijk negatief beïnvloeden moet men hier op inspelen door het nemen van de juiste (beleids)maatregelen (zie verder onder paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#)).

Fysieke belasting en gezondheid

Om gezond te kunnen leven en werken is het van belang dat de te verrichten arbeid zodanig is afgestemd op de fysieke mogelijkheden van de individuele mens, dat er geen overbelasting, maar ook geen onderbelasting optreedt. Hierbij zijn alle bovengenoemde punten van belang.

13.3.2 Fysieke belasting in de Waterbouw

Deze paragraaf is opgebouwd uit de volgende delen:

paragraaf	onderwerp
13.3.2.0	Statistiek
13.3.2.1	Functies
13.3.2.2	Werkzaamheden die van belang zijn m.b.t. fysieke belasting

13.3.2.0 Statistiek

Via de Arbodienst (Arbo Unie) de volgende informatie gekregen m.b.t. verzuim en diagnostiek welke een relatie heeft met fysieke belasting in de Waterbouw (over de jaren t/m 2011).

- Het aantal verzuimdagen t.g.v. ziekte in de bedrijfstak Waterbouw is 3 tot 5% van het totaal aantal werkdagen van alle werknemers op jaarbasis. Dit is conform het landelijk gemiddelde, doch laag ten opzichte van diverse operationele bedrijfstakken met fysieke werkzaamheden.
- Het percentage ziekmeldingen ten gevolge van aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat is 19% van het totaal aantal ziekmeldingen. Dit is vergelijkbaar met diverse operationele bedrijfstakken met fysieke werkzaamheden.
- Het aantal verzuimdagen, dat bovenstaand aantal ziekmeldingen ten gevolge van aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat vertegenwoordigd, is circa 40% van het totaal aantal verzuimdagen ten gevolge van ziektemeldingen. Dit is vergelijkbaar met diverse operationele bedrijfstakken met fysieke werkzaamheden.

- Van alle ziekmeldingen ten gevolge van aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat heeft 33% te maken met de rug, 18% met de heupen/knieën/benen, 18% met nek/schouders/armen en 31% met overige of niet regio specifieke klachten.

Het aantal verzuimdagen ten gevolge van aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat is dus ten opzichte van andere ziekmeldingen verhoudingsgewijs hoog. Indien we in staat zouden zijn het aantal ziekmeldingen ten gevolge van aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat te verminderen gaat het aantal verzuimdagen dus ook verhoudingsgewijs snel omlaag. Zie voor mogelijke acties en maatregelen onder [13.3.4.0 "Basis maatregelen algemeen"](#).

13.3.2.1 Functies

De functies in de Waterbouw waarbij men specifiek aandacht dient te besteden aan fysieke belasting zijn:

- Specifieke functie in de Waterbouw
 - Steenzetter (deze functie die binnen de waterbouw beperkt en buiten de Waterbouw nauwelijks voorkomt wordt uitvoerig behandeld in paragraaf [21.9.5](#))
- Algemene functies die ook buiten de Waterbouw voorkomen
 - Alle functies waarbij sprake kan zijn van fysieke onderbelasting
 - Alle functies waarbij men voor een belangrijk deel van de beschikbare tijd werkt met computers (verwerken van gegevens, tekensystemen, opzoeken en interpreteren van gegevens etc.)
 - Alle functies waarbij men achter een bedieningslessenaar zit (schipper, stuurman, zuigbaas, baggeroperator etc.)
 - Alle functies waarbij men voor bijna 100% van de beschikbare tijd een machine bedient (drooggrondverzetmachine {bulldozer, laadschop/wheelloader, graafmachine etc.}, hijskraan, vrachtwagen, drainagemachine etc.)
 - Alle functies waarbij men blootgesteld wordt aan lichaamstrillingen. Zie functies genoemd onder vorig punt en alle functies aan boord van schepen, drijvende werktuigen etc.
 - Lasser (als de lasser veel laswerk moet verrichten met elektrodes zonder zich veel te verplaatsen)



voorbeeld van werken achter een bedieningslessenaar

13.3.2.2 Werkzaamheden die van belang zijn m.b.t. fysieke belasting

Hieronder worden werkzaamheden genoemd die niet direct gekoppeld kunnen worden aan een specifieke functie maar die bij diverse functies af en toe van toepassingen zijn:

- Algemeen
Algemene werkzaamheden die via de computer worden uitgevoerd (belastende houding)
- Dynamische belasting (duwen, trekken, sjoeren etc.)
 - Koppelen van leidingen
 - Aan- en afmeren
 - Werken met staaldraden en trossen
 - Laad- en loswerkzaamheden
 - Veel werkzaamheden tijdens mobilisatie, demobilisatie, reparaties, dokwerkzaamheden etc.
- Repeterende handelingen (zie voor definitie paragraaf 13.3.4.5)
 - Computerwerkzaamheden
 - Bedienen van handels van bedienings/stuurstand
 - Verfwerkzaamheden (grote oppervlakken)
- Trillingen
 - Aanslaan van moeren (zandpomp en drijvende/ landleidingen) met pneumatisch moeraanzetter
 - Bikhamers
- Statische belasting (voor grootste deel van het lichaam)
 - Computerwerkzaamheden
 - Stuur/bedieningsstand
- Energetische belasting
Bij werkzaamheden onder de volgende omstandigheden moet men bedacht zijn op

energetische overbelasting van het lichaam.

- Specifiek in gebieden met een (sub) tropisch klimaat. Fysiek zware werkzaamheden zoals tijdens reparaties, mob- en demobilisatiewerkzaamheden etc. die onder Nederlandse omstandigheden geen probleem vormen kunnen in (sub) tropische gebieden snel tot energetische overbelasting van het lichaam leiden.
 - Indien men werkzaamheden moet uitvoeren met specifieke kleding of PBM's (bv. adembescherming).
 - Het uitvoeren van werkzaamheden in specifieke ruimten (nauwe, besloten ruimten etc.)
- Ongunstige werkhoudingen
Bij de volgende werkzaamheden moet men specifiek letten op ongunstige werkhoudingen:
 - Reparatie van installaties op moeilijk bereikbare plaatsen
 - Gespannen houdingen van roerganger bij dikke mist of varen op ondiep water

In de hieronder staande paragrafen worden risico's en maatregelen van de verschillende vormen van fysieke belasting behandeld.

13.3.3 Risico's, RI&E en Arbeidshygiënische strategie

Deze paragraaf is opgebouwd uit de volgende delen:

paragraaf	onderwerp
13.3.3.1	Risico's op hoofdlijnen
13.3.3.2	RI&E
13.3.3.3	Arbeidshygiënische strategie

13.3.3.1 Risico's op hoofdlijnen

Hieronder worden de risico's met betrekking tot fysieke belasting op hoofdlijnen kort samengevat. In paragraaf [13.3.4.0](#) t/m [13.3.4.6](#) worden de risico's en maatregelen per vorm van fysieke belasting behandeld.

Bij fysieke belasting moet men rekening houden met de hierna genoemde risico's ten gevolge van:

- Statische overbelasting
Het effect van een statische belasting is dat er in de spieren een drukverhoging optreedt, waardoor een sterk verminderde bloedstroom ontstaat. Afvalstoffen die ontstaan door de spieraanspanning worden minder goed afgevoerd en blijven achter in de spieren. Als gevolg van dit effect kunnen klachten ontstaan.
- Dynamische overbelasting
Bij een normale dynamische belasting heeft deze vorm van belasting, in tegenstelling tot statische belasting, juist een verbetering van de bloeddoorstroming tot gevolg. Door de pompwerking tijdens het aanspannen en ontspannen van spieren wordt de

terugvoer van het bloed naar het hart bevordert, waardoor de afvalstoffen uit de spieren afgevoerd kunnen worden. Hierdoor heeft het lichaam de kans op herstellen. De risico's bij het dynamisch belasten zit in eventuele overbelasting (zie verder item hieronder over energetische- en fysieke overbelasting)

- Energetische overbelasting

Energetische overbelasting ontstaat als langdurig met (grote) delen van het lichaam zware arbeid geleverd wordt, waarbij verschillende grote spiergroepen (rompspieren, beenspieren) ingezet worden. Bij het energetisch overbelasten van het lichaam is de energievoorziening de beperkende factor. Met name de longen, het hart en de energiesystemen worden dan belast. Als de grenzen van de energetische belasting worden overschreden kan er fysieke vermoeidheid en zelfs uitputting ontstaan.

- Fysieke overbelasting/eenzijdige overbelasting

Wanneer er door tillen of dragen klachten ontstaan door overbelasting, dan zijn dit vooral klachten en aandoeningen aan de rug, schouders, nek en heupen.

Wanneer er door duwen of trekken klachten ontstaan door overbelasting, dan uit zich dit vooral in plaatselijke spiervermoeidheid en op den duur tot aandoeningen van spieren, pezen, banden of gewrichten.

N.B. eenzijdige overbelasting is een vorm van overbelasting die ontstaat door belasting van specifieke delen van het bewegingsapparaat.

- Fysieke onderbelasting

Wetenschappelijk onderzoek heeft laten zien dat er een complexe relatie bestaat tussen lichamelijke activiteit en gezondheid. Het is al lang bekend dat hoe meer iemand beweegt, hoe gezonder hij of zij is.. Daarnaast blijkt dat de gezondheid van iemand toeneemt met de bewegingsactiviteit. Te weinig activiteit leidt tot vermindering van de belastbaarheid en daardoor tot toename van de vatbaarheid van het lichaam voor gezondheidsklachten en ziekten, zoals hart- en vaatziekten en klachten over het bewegingsapparaat.

- Trillingen

Overmatige blootstelling aan lichaamstrillingen kan lage rugklachten veroorzaken. De belangrijkste effecten van hand-armtrillingen zijn perifere vaat- en zenuwafwijkingen en bot- en gewrichtsaandoeningen van hand of arm. Een bekend voorbeeld is het zogenaamde "wittevingersyndroom": door werken met trillend gereedschap kunnen de bloedvaatjes in de handen beschadigd raken, waardoor de doorbloeding verstoord raakt (koude vingers).

13.3.3.2 RI&E

De werkgever vermeldt in de bedrijfs/project risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) alle gevaren en risico's op het gebied van arbeidsomstandigheden voor de werknemers. In dit document staan zowel de gevaren als de te treffen/getroffen maatregelen vermeld. De nog niet getroffen maatregelen worden opgenomen in het plan van aanpak.

De detaillering van de RI&E is afhankelijk van de aard van het risico. De gevaren en risico's m.b.t. "fysieke belasting" zijn hier ook in opgenomen (zie AB art. 5.3 en 5.6).

Omdat de risico's en maatregelen bij de verschillende vormen van fysieke belasting vaak een grondige kennis en ervaring vereisen wordt de RI&E op deze punten vaak uitgevoerd door specialisten uit het eigen bedrijf of derden (bijvoorbeeld een Arbodienst).

In de Arbocatalogus worden de verschillende vormen van fysieke belasting op hoofdlijnen behandeld waarbij vooral wordt ingegaan op de vormen van fysieke belasting die we tegenkomen in de Waterbouw (zie paragraaf 13.3.4).

13.3.3.3 Arbeidshygiënische strategie

Werkgevers moeten de veiligheid en gezondheid van werknemers beschermen volgens een arbeidshygiënische strategie. De arbeidshygiënische strategie is een hiërarchisch stelsel van beheersmaatregelen voor risico's. Hierbij wordt allereerst naar de bron van het probleem gekeken. Als daar niets aan kan worden gedaan, zijn andere maatregelen mogelijk. De arbeidshygiënische strategie ziet er als volgt uit:

- **Bronmaatregelen**

Een werkgever moet waar mogelijk eerst de oorzaak van het probleem wegnemen.

- **Collectieve maatregelen**

Als bronmaatregelen geen mogelijkheden bieden, moet de werkgever collectieve maatregelen nemen om risico's te verminderen. Voorbeeld: het beschikbaar stellen van hijs- en hefmiddelen en/of tilhulpen.

- **Individuele maatregelen**

Als collectieve maatregelen niet kunnen of ook (nog) geen afdoende oplossing bieden, moet de werkgever individuele maatregelen nemen. Voorbeeld: het werk zo organiseren dat werknemers minder risico lopen (taakrotatie).

- **Persoonlijke beschermingsmiddelen**

Als de bovenste drie maatregelen geen effect hebben, moet de werkgever de werknemer gratis persoonlijke beschermingsmiddelen verstrekken. Voorbeeld: specifieke handschoenen bij werkzaamheden die trillingen veroorzaken.

Redelijkerwijs-principe

De maatregelen op de verschillende niveaus hebben nadrukkelijk een hiërarchische volgorde. De werkgever moet dus eerst de mogelijkheden op een hoger niveau onderzoeken voordat besloten wordt tot maatregelen uit een lager niveau. 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.

Overige aandachtspunten

- Al bij de inrichting van werkplekken en functies moet de werkgever gevaren proberen te vermijden volgens de arbeidshygiënische strategie.
- Het is toegestaan verschillende maatregelen uit verschillende niveaus te combineren om risico's te verminderen.

Bovenstaande is een strategie die algemeen toegepast dient te worden en geldt dus ook voor de hierna volgende risico's m.b.t. fysieke belasting.

N.B. De basis van bovenstaande arbeidshygiënische strategie is vastgelegd in artikel 3 lid 1a en 1b van de Arbwet.

13.3.4 Risico's en maatregelen m.b.t. fysieke belasting

Deze paragraaf is opgebouwd uit de volgende delen:

paragraaf	sub	onderwerp
13.3.4.0		Algemene risico's en maatregelen
		Statische belasting
13.3.4.1	13.3.4.1.1	Zitten
	13.3.4.1.2	staan
	13.3.4.1.3	Knielen en hurken
		Dynamische belasting
13.3.4.2	13.3.4.2.1	Tillen en dragen
	13.3.4.2.2	Duwen en trekken
		Energetische belasting
13.3.4.3	13.3.4.3.1	Energetische overbelasting
	13.3.4.3.2	Lichaamswarmte, warmtebelasting
13.3.4.4		Onderbelasting
13.3.4.5		Repeterende bewegingen (waaronder beeldschermwerk)
13.3.4.6		Trillingen

13.3.4.0 Algemene risico's en maatregelen

Risico's algemeen

De meeste risico's m.b.t. fysieke belasting hebben betrekking op aandoeningen van het bewegingsapparaat.

Basis maatregelen algemeen

- Bronmaatregelen
 - Het beleid van de onderneming moet gericht zijn op het terugdringen van fysieke belasting.

Onder paragraaf [13.3.2.0 "Statistiek"](#) is gewezen op het verhoudingsgewijs hoge aantal verzuimdagen ten gevolge van aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat. Het is dus van belang om hier ook via de hieronder genoemde RIE voldoende aandacht aan te besteden.

Waarvan toepassing ook verdere analyse uitvoeren naar de in de statistiek genoemde gegevens. Indien men hier toe overgaat is het aan te bevelen om dit te doen in overleg met of door een bedrijf met expertise op dit gebied (denk hierbij bijvoorbeeld aan Arbodiensten).
 - Het beleid van de onderneming moet er op gericht zijn om de factoren, die de belastbaarheid m.b.t. fysieke belasting negatief kunnen beïnvloeden, te elimineren of tot een acceptabel niveau terug te brengen (zie paragraaf [13.3.1](#) onder kopje "Factoren die de belastbaarheid kunnen beïnvloeden").

De maatregelen voor de verschillende factoren worden hieronder genoemd:

 - Leefstijl (voedingpatroon, alcohol, roken, bewegen/sporten, ontspanning)

Dit is een zeer belangrijk item omdat de "leefstijl" veel invloed kan hebben op de belastbaarheid. Veel werknemers in de Waterbouw worden uitgezonden naar projecten en verblijven daar aan boord van de schepen, werktuigen of accommodaties aan de wal. De werkgever zal in overleg

met de werknemers (via de OR of andere vormen van werknemersvertegenwoordiging) op het punt van de "leefstijl" een goed beleid moeten uitstippelen dat negatieve beïnvloeding van de belastbaarheid voorkomt.

Dit beleid dient kenbaar gemaakt te worden aan alle medewerkers (denk hierbij aan informatie bij introductie, toolbox meetings, brochures, voorlichting campagnes etc.).

Arbodiensten kunnen tegenwoordig vaak een goede ondersteuning verlenen op dit punt.

N.B.:

1. Het zal duidelijk zijn dat bij het maken van beleid op het punt van "Leefstijl" de privacy van de werknemers gewaarborgd dient te blijven.
2. specifieke informatie over alcoholbeleid vindt men in paragraaf [13.1.9 "Alcohol, drugs en medicijnen"](#)

- Werkschema's

Werkschema's worden vastgesteld aan de hand van de CAO's. Op projectniveau kan men bij de invulling van een bepaald werkschema nog wel bijsturen als de werknemers bijvoorbeeld niet aan boord maar aan de wal slapen. Door de bijkomende reistijd zo kort mogelijk te houden kan men negatieve beïnvloeding van de belastbaarheid zoveel mogelijk voorkomen.

- Werkdruk

Zie voor maatregelen op dit punt hoofdstuk [13.2.3](#)

- Extreme weersomstandigheden

Zie voor maatregelen op dit punt paragraaf [13.3.4.3 "Energetische belasting"](#)

- Werken op het water

Werken op het water heeft tot gevolg dat de bodem waarop men staat (schip/werktuig) altijd min of meer in beweging is. De meeste mensen ondervinden hier geen nadelige gevolgen van. Een heel klein percentage heeft hier echter wel moeite mee en hiermee zal rekening gehouden moeten worden. Indien dit van tijdelijke aard is of als de bewuste medewerker maar kortstondig aan boord moet zijn kan men dit met medicijnen oplossen en anders zal men de werknemers aan de wal moeten plaatsen.

- Geslacht en conditie van de werknemer (leeftijd, lichamelijke/psychische conditie, medicijn gebruik, getraindheid etc.)

Bij de werkindeling op de werkplek rekening houden met het geslacht en de conditie van de werknemer. De leeftijd is hierbij een van de items maar is wel belangrijk omdat de pensioenleeftijd de komende decennia zal oplopen waardoor men dus met steeds oudere werknemers te maken krijgt.

N.B. specifieke informatie over medicijngebruik vindt men in paragraaf [13.1.9 "Alcohol, drugs en medicijnen"](#)

- Elk bedrijf moet beschikken over een risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) met het bijbehorende plan van aanpak m.b.t. fysieke belasting (zie ook opmerkingen over RI&E onder paragraaf [13.3.3.2](#)). Omdat er bij de RI&E en het plan van aanpak m.b.t. bepaalde vormen van fysieke belasting vaak specialisten aan te pas moeten komen wordt geadviseerd waar nodig ondersteuning te zoeken bij arbo-adviseurs om deze zaken te laten analyseren.

- Zorgen voor een ergonomisch verantwoorde werkplek (zie AB art. 5.4)
- Collectieve maatregelen
 - In het algemeen is het wat de organisatie van het werk betreft van belang dat er binnen de functie een goede afwisseling bestaat tussen uitvoerende, ondersteunende en organiserende taken.
Hier dient men dus de nodige aandacht aan te besteden.
 - Bij de organisatie van het werk is ook de verhouding tussen werktijden en pauzes van belang. Bij fysieke belasting is een wel overwogen keuze van de frequentie en duur van de pauzes van groot belang om ervoor te zorgen dat het lichaam na een belasting voldoende kan herstellen. Deze zaken meenemen in de organisatie van de verschillende werkzaamheden.
 - Waarvan toepassing zorgen voor hulpmiddelen (hijs- en hefhuizen, palletwagen etc. – zie AB art 5.3 lid a)
 - Zorgen voor goede voorlichting en instructie m.b.t. werktechnieken (denk aan tillen, dragen, trekken, duwen etc.) en m.b.t. specifieke werkzaamheden (computerwerkzaamheden etc.)
N.B. zie ook AB art. 5.5
 - Voor functies waarbij onderbelasting aan de orde kan zijn het adviseren van deelname aan sportieve activiteiten. Verder sportieve activiteit opnemen in bedrijfscultuur.
 - Waarvan toepassing het ondersteunen van bovengenoemde maatregelen met voorlichting, brochures, promotiecampagnes etc. (zie ook bij bronmaatregelen onder item over “Leefstijl”).
 - In de paragrafen 13.3.4.1 t/m 13.3.4.6 wordt soms verwezen naar beoordelingsmethoden voor het beoordelen van een specifieke vorm van fysieke belasting. Deze verwijzingen zijn bedoeld als extra informatie waarbij het advies is om, in die gevallen waar men het vermoeden heeft dat er problemen kunnen zijn, ondersteuning te zoeken bij specialisten.
- Individuele maatregelen
- Waar mogelijk afwisseling van werkzaamheden met statische en dynamische bewegingen (goed bewegen), belastingen en houdingen,
 - Voorkom zoveel mogelijk eenzijdige belasting
 - Waar mogelijk afwisseling in werkzaamheden door taakverbreding via samenvoegen van verschillende werkzaamheden
 - Waar mogelijk beperken van blootstellingsduur door het werk over meer medewerkers te spreiden
 - Voldoende rust en pauzes aanbrenen

Evalueren van de RIE

Voor de RI&E m.b.t. fysieke belasting geldt net als voor verschillende andere onderwerpen dat men deze periodiek moet evalueren. Indien men via rapportage bijvoorbeeld via de Arbodienst de indicatie krijgt dat een bepaalde vorm of vormen van fysieke belasting gezondheidsklachten veroorzaakt of veroorzaken dient men tussentijds te evalueren.

13.3.4.1 Statische belasting

13.3.4.1.1 Zitten

Algemeen

Ook medewerkers van de Waterbouwbedrijven verrichten steeds vaker zittend werk. In veel gevallen is dit ook zinnig, omdat in deze houding nauwkeurig en geconcentreerd gewerkt kan worden. Vaak wordt er beeldschermwerk of worden besturingstaken uitgevoerd. Deze ogenschijnlijke "lichte" arbeid levert in de praktijk steeds vaker problemen op door de statische houding van het bovenlichaam.

Risico's

Als gevolg van vaak langdurige statische houdingen van delen van het lichaam ontstaan klachten. Dit zijn met name rugklachten, nek/schouderklachten en arm/handklachten.

Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

- Bronmaatregelen

Als het zittend werk op de juiste manier en houding wordt uitgevoerd en als de benodigde onderbrekingen in acht genomen worden hoeft zittend werk geen probleem te vormen en zijn bronmaatregelen hier dus niet van toepassing. Zie het beslisschema onder paragraaf [13.3.4.1.2 "Staan"](#) indien er andere opties dan alleen zitten mogelijk zijn.
- Collectieve maatregelen
 - Werkplekken altijd ergonomisch (laten) inrichten (zie AB art. [5.4](#))
Dit geldt voor de eenvoudige werkplek met stoel en bureau tot de ingewikkelde werkplek van een bedieningsoperator die knoppen, handels en/of pedalen moet bedienen.
N.B. Tenzij men binnen het bedrijf over voldoende expertise beschikt is het advies om een deskundige in te schakelen voor de beoordeling van en advies over de werkplekopstelling.
 - Bij het inrichten van een zitwerkplek is een verstelbare stoel (in hoogte, rug- en armleuningen) het minimaal vereiste.
 - De gewenste werkhoogte van bureau/werktafel etc. dient te worden afgestemd op de lichaamsmaten van de medewerker.
 - Behalve met de stoel dient rekening gehouden te worden met het blikveld, het reik- en grijpbereik van de medewerker, het bereik van de voeten bij gebruik van de bedieningsmiddelen (pedalen) en benodigde beenruimte.
- Individuele maatregelen
 - Omdat zittend werken het bovenlichaam in een statische positie houdt, is het van belang het zitten zoveel mogelijk te onderbreken met ander werkhoudingen en met beweging bijvoorbeeld met staan of lopen.
 - Bij zittend werken wordt aanbevolen ten minste iedere twee uur af te wisselen met andere houdingen, en het zitten tot een maximum van vijf uur per dag te beperken.

13.3.4.1.2 Staàn

Algemeen

De reikwijdte van de armen en de kracht die medewerkers met de armen kan uitoefenen is in een staande houding groter dan wanneer de medewerker zit. Ook is de medewerker mobieler wanneer hij of zij staand werkt. Daarom kan als reikwijdte, kracht en mobiliteit van belang zijn, staan een zinvolle werkhouding zijn. Maar dat betekent niet dat er geen klachten kunnen ontstaan.

N.B. Langdurig staan is wat anders dan lopen. Staàn betekent letterlijk op een en dezelfde plek blijven staan.

Risico's

- Bij langdurig staan (langer dan 1 uur achter elkaar) pompen de beenspieren het bloed niet meer richting het hart. Het blijft hangen, wat kan leiden tot gezwollen enkels en spataderen in de benen.
- Naast problemen met de doorbloeding hebben werknemers met een staand beroep ook opmerkelijk vaak rugklachten en klachten aan gewrichten van heup en knie.



voorbeeld van werkzaamheden die staande worden uitgevoerd

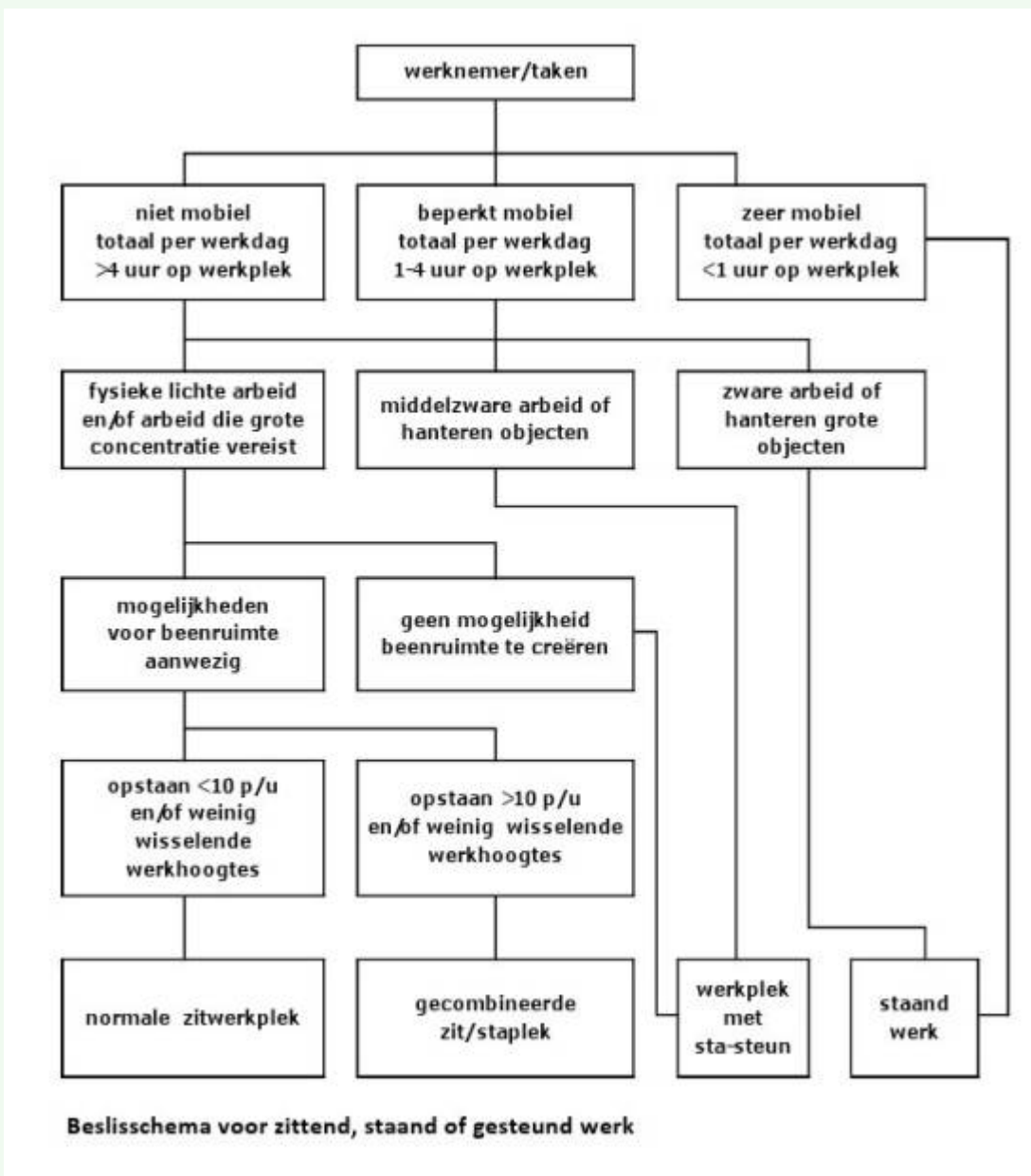
Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

- Basis
Langer dan één uur aaneengesloten en 4 uur op een dag staan zal zo veel mogelijk vermeden moeten worden.
- Bronmaatregelen
In iedere arbeidssituatie zullen de taken bepalend moeten zijn voor de keuze van

het soort werkplek. Het onderstaand beslisschema is een hulpmiddel bij het maken van een keuze voor zittend werken, gecombineerd zittend en staand werken, werken met stasteun of staand werken.

- Collectieve maatregelen
 - Te veel staan kan voorkomen worden door de medewerker taken te geven waarbij houdingen kunnen worden afgewisseld. Dit is mogelijk door de medewerker bijvoorbeeld af en toe te laten lopen of te laten zitten op een stoel of stasteun.
 - Waar van toepassing werkplek voorzien van stasteun of stoel zodat de werknemer zijn houding kan afwisselen. Zie onderstaand beslisschema voor mogelijke oplossingen.



- Individuele maatregelen
 - In het algemeen wordt aangenomen dat door maximaal één uur achtereen en maximaal 4 uur op een werkdag staand te werken, geen klachten ontstaan. Men moet de werkzaamheden dus zo organiseren dat men in principe binnen

bovengenoemde limieten te blijft.

13.3.4.1.3 Knielen en hurken

Algemeen

Bij sommige beroepen in de Waterbouw is knielen of hurken voor korte periodes een veel voorkomende werkhouding. Denk hierbij bijvoorbeeld aan machinisten die aan kleine/lage werktuigen moeten werken die geïnstalleerd zijn op de vloerplaat van de machinekamer. Als een medewerker vaak of gedurende langere tijd moet knielen of hurken kan dit leiden tot gezondheidsklachten, omdat delen van de benen extra worden belast.

Risico's

- Bij knielen of hurken worden delen van de benen extra belast.
- Bij hurken ontbreekt het aan een stabiel steunvlak. Bij een geringe houdingsverandering valt het zwaartepunt van het lichaam buiten het steunvlak. Om de oorspronkelijk werkhouding dan te handhaven is veel extra statische spierkracht vereist.
- De hurkhouding veroorzaakt een ongunstige positie voor het kniegewricht en kan het de bloeddorstrooming uit de onderbenen belemmeren.
- Bij de hurkhouding worden het enkelgewricht en de voet vaak langdurig in een extremen houding gefixeerd
- Knielen of hurken vergroot de kans op artrose van de knie en knieklachten



voorbeeld van een ongunstige (knielende) werkhouding

Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

- Bronmaatregelen

- Omdat de plaats van de installaties waarvoor men door de knieën moet om

erbij te kunnen bij nieuwbouw is bepaald zijn bronmaatregelen in een later stadium meestal geen optie.

- Collectieve maatregelen
 - Waarvan toepassing in plaats van knielen of hurken gebruik maken van zithulpmiddelen (bijvoorbeeld kruk)
- Individuele maatregelen
 - De tijdsduur waarin achter elkaar in een geknieelde of gehurkte moet worden gewerkt zo kort mogelijk houden.
 - De kniel- of hurkhouding regelmatig afwisselen met andere houdingen.
 - Taakrotatie om te zorgen dat niet altijd dezelfde werknemer in de kniel- of hurkhouding hoeft te werken.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen

Indien het werken op de knieën voor een bepaalde duur onvermijdelijk is gebruik dan in ieder geval een zachte ondergrond om de vlaktedruk zo laag mogelijk te houden.

13.3.4.2 Dynamische belasting

13.3.4.2.1 Tillen en dragen

Algemeen

Alhoewel tillen en dragen geen specifiek item is in de Waterbouw hebben we er allemaal af en toe mee te maken. Het is in die gevallen dat er getild of gedragen wordt belangrijk dat dit op de juiste manier gebeurt. N.B. In de Waterbouw wordt er zoals reeds eerder genoemd in de functie van steenzetter wel met stenen van een bepaald gewicht gerold en geschoven. Dit onderwerp wordt echter apart behandeld in paragraaf [21.9.5](#).

Om gezondheidsschade te voorkomen is het belangrijk om gewichten zwaarder dan 23 kg niet handmatig te verplaatsen. (N.B. In de Waterbouwbeleidsregel [5.3-1](#) wordt als maximum tilgewicht 25 kg aangegeven. In de NIOSH methode zie hieronder wordt uitgegaan van een maximum tilgewicht van 23 kg vandaar dat hier ook 23 kg genoemd wordt).

Naast het te tillen gewicht zijn de volgende variabelen bepalend voor het risico op gezondheidsschade:

- de tilfrequentie;
- de horizontale reikafstand naar het te tillen object;
- de tilhoogte: hoog (boven schouderhoogte) of laag (onder kniehoogte)
- tillen met een gedraaide rug (naar opzij of naar achteren);
- objecten tillen die niet goed vastgepakt kunnen worden (slechte grip).

Risico's

- Wanneer er door tillen of dragen klachten ontstaan, dan zijn dit vooral klachten en aandoeningen aan de rug, schouders, nek en heupen.
- Lage rugklachten als gevolg van zwaar tillen en dragen maken een groot deel uit van de totale hoeveelheid gezondheidsklachten.

Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

- Bronmaatregelen
 - Waar mogelijk i.o.m. leveranciers zorgen dat onderdelen of voedingspakketten aangeleverd worden in verpakkingen waarbij tillen en dragen niet aan de orde is of tot een minimum beperkt wordt (aanleveren op pallets, big bags, trolleys etc.)
- Collectieve maatregelen
 - Waar mogelijk gebruik maken van hijs- of hefmiddelen of tilhulpen.
 - Waar van toepassing de NIOSH-methode volgen voor de beoordeling van tillen (zie de website [NIOSH-methode](#))
 - Waar van toepassing de KIM tool gebruiken voor tillen, houden en dragen. De KIM tool is een snelle gebruiksvriendelijke methode die op de werkplek zelf toegepast kan worden. Deze methode geeft een ruwe risicobeoordeling van de uitgevoerde taken ([KIM-methode](#)).
- Individuele maatregelen

Tot 23 kg kan in het algemeen worden getild met een beheersbaar risico voor de gezondheid indien voldaan wordt aan de volgende richtlijn:

 - de last goed beetpakken.
 - recht voor het lichaam tillen;
 - de last dicht bij het lichaam beetpakken en vasthouden;
 - de last om en nabij heuphoogte optillen en neerzetten;
 - niet of zo weinig mogelijk lopen met de last;
 - de last niet meer dan 25 cm in verticale richting verplaatsen;
 - gemiddeld niet meer dan eenmaal per vijf minuten tillen;

Indien men iets van de grond af op moet tillen de techniek volgen zoals hieronder aangegeven:



Goed tillen in tien stappen:

1. Bekijk vooraf hoe u het beste kunt tillen. Let daarbij op scherpe hoeken en uitstekende spijkers.
2. Bekijk of het karwei alleen kan worden geklaard. Haal zo nodig hulp.
3. Maak de weg die moet worden afgelegd zo nodig vrij van obstakels.
4. Plaats de voeten zodanig dat er een goed evenwicht is.
5. Buig de knieën.
6. Pak het te tillen voorwerp stevig vast.
7. Houd de kin op de borst.
8. Til de last op door het strekken van de benen.
9. Houd de rug recht en de last vlak bij het lichaam.
10. Zet de last neer in de omgekeerde volgorde.

13.3.4.2 Duwen en trekken

Algemeen

De definitie van duwen en trekken is: het uitoefenen van een kracht met de handen door een persoon op een object. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen twee vormen van duwen en trekken:

- duwen en trekken met het hele lichaam, bijvoorbeeld het lopend trekken aan draden of trossen;
- duwen en trekken met alleen de armen, bijvoorbeeld het zittend of staand bedienen van mechanische handels of het bedienen van bijvoorbeeld stortafsluiters.

In de Waterbouw komen we duwen en trekken het meest tegen bij de volgende werkzaamheden:

- bij mobilisatie- en demobilisatiewerkzaamheden;
- bij aan- en afmeren;
- tijdens laden en lossen;
- bij werkzaamheden op het stort.



voorbeeld van trekken bij aan- en afmeren

In het algemeen wordt trekken als meer belastend gezien dan duwen, omdat men bij trekken minder het eigen lichaamsgewicht kan inzetten.

De volgende variabelen kunnen gezondheidseffecten veroorzaken:

- het beladingsgewicht
- de aanwezigheid van obstakels (bv. aan dek) en hellende vlakken;
- de snelheid waarmee een last door trekken of duwen op gang wordt gebracht (piekbelasting);
- trekken met één arm of met beide armen;
- de loopafstanden;
- de kwaliteit van de handvatten van de transportmiddelen;
- de kwaliteit van de rol eigenschappen van de transportmiddelen (soort, grootte en lagering van de wielen);
- de effenheid van het loopvlak;
- de contacteigenschappen van het schoeisel met de vloer (stroef of glad).

Risico's

- Pieken in de belasting door het plotseling op gang brengen door middel van duwen of trekken kunnen plaatselijke spieren, banden en gewrichten overbelasten. Dit kan leiden tot plaatselijke spierversmoeding en op den duur tot aandoeningen van spieren, pezen, banden of gewrichten.

Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

- Bronmaatregelen

De duw- en trekkrachten beheersbaar houden door de volgende algemene richtlijnen volgen en te handhaven:

- Maximaal 30 kg (300 Newton) duwen of trekken voor het opgang brengen van een stilstaande last

- Maximaal 20 kg (200 Newton) duwen of trekken voor het in gang houden van een bewegende last
- Collectieve maatregelen
 - Waar mogelijk gebruik maken van hulpmiddelen (bv. lieren)
 - Waar van toepassing de KIM tool gebruiken voor duwen en trekken. De KIM tool is een snelle gebruiksvriendelijke methode die op de werkplek zelf toegepast kan worden. Deze methode geeft een ruwe risicobeoordeling van de uitgevoerde taken. ([KIM-methode](#))
- Individuele maatregelen

Maatregelen in die gevallen waar genoemde werkzaamheden een periode van een dag of langer duren denk bijvoorbeeld aan mobilisatie- en demobilisatiewerkzaamheden:

 - De tijdsduur waarin achter elkaar onder genoemde omstandigheden gewerkt moet worden zo kort mogelijk houden.
 - Voldoende rust en pauzes inlassen.
 - Waar mogelijk zorgen voor taakrotatie zodat niet altijd dezelfde werknemers voortdurend onder dezelfde omstandigheden behoeven te werken.

13.3.4.3 Energetische belasting

Algemeen

In de inleiding is aangegeven dat men spreekt van energetische belasting als de belasting over een bepaalde periode plaatsvindt. Tijdens het energetisch belasten wordt het uithoudingsvermogen van het lichaam aangesproken. Bij het energetisch belasten van het lichaam is de energievoorziening de beperkende factor. Met name de longen, het hart en de energiesystemen worden dan belast. Ook voor deze vorm van belasting geldt dat, binnen de anatomische en fysiologische grenzen, het lichaam zichzelf juist in stand houdt. De warmtebelasting van het lichaam speelt een belangrijke rol bij de energetische belasting. In verband hiermee worden hieronder de onderwerpen energetische overbelasting en warmtebelasting na elkaar behandeld.

13.3.4.3.1 Energetische overbelasting

Op enkele uitzonderingen na is energetische overbelasting van het lichaam in de Waterbouw normaal gesproken niet aan de orde. Het zijn echter de uitzonderingen waar men op bedacht moet zijn.

Hieronder worden een aantal voorbeelden genoemd waarbij energetische overbelasting van het lichaam op zou kunnen treden als men niet de juiste maatregelen treft:

- Werkzaamheden die onder Nederlandse omstandigheden geen enkel probleem vormen kunnen in (sub) tropische gebieden snel tot energetische overbelasting van het lichaam leiden. Denk hierbij aan specifieke werkzaamheden zoals reparaties, mobilisaties en demobilisaties.
- Werkzaamheden die men moet uitvoeren met specifieke kleding of PBM's (bv. adembescherming).
- Werkzaamheden die men moet uitvoeren in specifieke ruimten (nauwe, besloten

ruimten etc.)



voorbeeld van werken in speciale kleding en met adembescherming

Risico's

- Door energetische overbelasting zullen de energievoorraden van het lichaam opraken. Hierdoor treedt vermoeidheid op met klachten als buiten adem raken, hijgen, zweten uitgeput raken enz.
- Bij overbelasting herstelt het lichaam zich onvoldoende, waardoor lichamelijke vermoeidheid optreedt. Secundair hieraan kan de gevoeligheid voor (infectie)ziekten toenemen en kunnen door verminderde concentratie en lichaamscoördinatie de veiligheidsrisico's toenemen.

Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

- Bronmaatregelen
 - Waar van toepassing en waar mogelijk de warmtebron (directe zonnestralen) afschermen.
- Collectieve maatregelen
 - Waar van toepassing en waar mogelijk zorgen voor extra ventilatie/koeling.
 - Waar mogelijk zorgen voor hulpmiddelen (hijs- en hefhuizen etc.)
 - Waarvan toepassing zorgen voor extra (koel)drinken. Vooral water en thee zijn aan te raden in genoemde situaties. Sterk suikerhoudende drank wordt

afgeraden. Verder zijn alcohol houdende dranken net zoals in andere werksituaties verboden (zie voor alcoholbeleid paragraaf 13.1.9).
 N.B. Het drinken moet ook niet te koud zijn anders koelt het lichaam te sterk af en gaat zich zelf juist weer opwarmen.

- De maatregelen zoals genoemd onder artikel 6.1 “temperatuur” van het arbobesluit (zie AB art. 6.1)
- Individuele maatregelen
 - De tijdsduur waarin achter elkaar onder genoemde omstandigheden gewerkt moet worden zo kort mogelijk houden.
 - Voldoende rust en pauzes inlassen (werkschema aanpassen).
 - Waar mogelijk taakrotatie invoeren om te zorgen dat niet altijd dezelfde werknemers voortdurend onder dezelfde omstandigheden behoeven te werken.
 - Waarvan toepassing en waar mogelijk tempo verlagen waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.
 - Zie verder ook maatregelen onder volgende paragraaf over “lichaamswarmte, warmtebelasting”

13.3.4.3.2 Lichaamswarmte, warmtebelasting

Warmteproductie

Fysieke belasting betreft ook de energiehuishouding van de mens. Dit veroorzaakt extra warmtebelasting. Een mens is ook te beschouwen als een machine die afvalwarmte produceert. Deze lichaamswarmte moet weer afgevoerd kunnen worden. Hiervoor beschikt de mens over diverse mechanismen, zoals zweetproductie, verwijding van bloedvaten. Ook kan men zich er juist op kleden.

Naar gelang de zwaarte van de arbeid en de warmtebelasting door de omgeving zijn er kledingnormen opgesteld. Daarbij is de eenheid van kledingisolatie ingevoerd, de clo. Er worden 5 isolatieniveaus onderscheiden.

Eenzijds de omgevingstemperatuur (incl. luchtstroming en luchtvochtigheid) en anderzijds de zwaarte van de arbeid bepalen de noodzakelijke kledingisolatie. Eveneens belangrijk is de z.g. dampweerstand van kleding. Verdamping is een belangrijk temperatuurbeheersingsmechanisme. Slechte dampdoorlating van de kleding veroorzaakt een slechte temperatuurbeheersing.

Machinekamers, laswerkzaamheden zijn voorbeelden waar warmtebelasting een grote rol speelt.

Isolatiewaarde (clo)	Kleding voorbeeld
0	geen kleding (naakt)
1	zomerkleding
2	kostuum
3	met overjas
4	poolkleding

Risico's

Te grote warmtebelasting kan leiden tot aandoeningen (opklimmende ernst):

- Warmte-uitslag
- Hittekramp
- Hitte-uitputting
- Hitteberoerte

Belangrijk is het een hitte-uitputting tijdig te herkennen:

- Bleekheid
- Vochtig gezicht
- Duizeligheid
- Misselijkheid
- Onstabiele loop

Bij voortschrijding tot hitteberoerte treden verschijnselen op als:

- Hoge lichaamstemperatuur (> 40° C)
- Huidreacties (rood, droog)
- Krampen, stuipen
- Bewustzijnsverlies

Maatregelen

Eerste hulp bij hitte-uitputting:

- Haal medische assistentie
- Geef rust op een koele plek
- Laat patiënt plat liggen, benen omhoog
- Zorg voor open kleding, koelen
- Licht gezouten drank laten drinken
- Lichaamstemperatuur bewaken

13.3.4.4 Onderbelasting

Algemeen

Er bestaat een duidelijke relatie tussen lichamelijke activiteit, lichamelijke fitheids en gezondheid. Op dit moment wordt het belang van lichamelijke activiteit (bewegen) nog vooral gezien in het licht van de bevordering van de volksgezondheid. Er ontstaan echter steeds meer werksituaties waarbij t.g.v. automatisering de lichamelijke inactiviteit erg groot is. Kantoorwerk achter een beeldscherm- en controle- en besturingsfuncties zijn de bekendste voorbeelden. Verschijnselen als RSI worden steeds vaker in verband gebracht met het gebrek aan lichamelijke activiteit in bepaalde functies.

N.B. Zie voor verdere informatie over RSI paragraaf [13.3.4.5](#).

Risico's

Te weinig activiteit leidt tot vermindering van de belastbaarheid en daardoor tot toename van de vatbaarheid van het lichaam voor gezondheidsklachten en ziekten zoals hart- en vaatziekten en klachten over het bewegingsapparaat.

Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

- Collectieve maatregelen
 - Voor functies waarbij onderbelasting aan de orde kan zijn het adviseren van deelname aan sportieve activiteiten. Verder sportieve activiteit opnemen in bedrijfscultuur.
 - Het ondersteunen bovengenoemde maatregelen waarvan toepassing en waar nodig met promotiecampagnes (zie verder onder paragraaf 13.3.4.0 onder bronmaatregelen item "Leefstijl").
- Individuele maatregelen
 - Waar mogelijk afwisseling van werkzaamheden met statische en dynamische bewegingen (goed bewegen), belastingen en houdingen,
 - Waar mogelijk afwisseling in werkzaamheden door taakverbreding via samenvoegen van verschillende werkzaamheden
 - Waar mogelijk beperken van blootstellingsduur door het werk over meer medewerkers te spreiden
 - Onderbelasting zoveel mogelijk compenseren door naast het werk dat onderbelasting met zich meebrengt zoveel mogelijk tussendoor te bewegen en aan te vullen met sportieve activiteiten waarnodig ook buiten het werk.

13.3.4.5 Repeterende bewegingen (waaronder beeldschermwerk)

Algemeen

Onder repeterend werk wordt verstaan: soortgelijke relatief kortdurende bewegingen van de armen en handen, vaker dan twee keer per minuut. Bewegingen worden alleen repeterend genoemd als deze zich gedurende minimaal twee uur per dag voordoen of als deze minimaal één uur achter elkaar voorkomen. Handbewegingen die op elkaar lijken, en ongeveer dezelfde belasting tot gevolg hebben worden ook repeterend genoemd. N.B. Bewegingen waarbij ook een gewicht wordt getild of gedragen, worden alleen repeterend genoemd als het gewicht minder weegt dan drie kilo.

RSI, CANS of KANS

Repeterende bewegingen en statische belasting komen vaak in combinatie voor (de vingers van bijvoorbeeld een datatypiste bewegen hoogfrequent, onder- en bovenarmen bewegen laagfrequent en de nek- en schouderzone beweegt nagenoeg niet). Het is moeilijk een grenswaarde te formuleren voor statische belasting en repeterend bewegen. Echt statisch werk waarbij niet wordt bewogen bestaat eigenlijk niet. Omgekeerd lijkt zeer snel bewegen bijna op statisch werk. Hoe hoger de frequentie, des te kleiner de cyclusduur; hoe korter de ontspanningsmomenten is de spier, des te groter de statische belasting.

De gevolgen van de statische belasting in het bovenlichaam (o.a. de schouders) veroorzaken problemen met de doorbloeding in de armen. Ten gevolge van een geringe doorbloeding kunnen aandoeningen ontstaan die samengevat worden onder de naam RSI (Repetitive Strain Injury), een verzamelbegrip voor diverse arbeidgebonden chronische aandoeningen aan de bovenste ledematen. Meestal beginnen RSI klachten in de nek-schouderzone, daar waar de arm door het lichaam opgetild wordt. Later ontstaan ook klachten lager in de ledematen, zoals elleboog, pols en vingers.

Tegenwoordig wordt voor dezelfde aandoeningen ook de term CANS (Complains on Arm, Neck and Shoulder) of KANS (Klachten aan Arm, Nek en Schouder) gebruikt.

Repeterende bewegingen in de Waterbouw

In de Waterbouw komen repeterende bewegingen voornamelijk voor bij beeldschermwerk en bedieningswerkzaamheden.



werken achter bedieningslessenaar

Risico's

De gevolge van de statische belasting in het bovenlichaam (o.a. de schouders) veroorzaken problemen met de doorbloeding in de armen. Ten gevolge van een geringe doorbloeding kunnen aandoeningen ontstaan die genoemd zijn onder "RSI, CANS of KANS" (zie hierboven). Meestal beginnen RSI klachten in de nek-schouderzone, daar waar de arm door het lichaam opgetild wordt. Later ontstaan ook klachten lager in de ledematen, zoals elleboog, pols en vingers.

Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 "Algemene risico's en maatregelen"](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

- Bronmaatregelen

Veel werkzaamheden met repeterende bewegingen (waaronder beeldschermwerk) zijn niet meer weg te denken in deze tijd. Bronmaatregelen zijn hier dan ook meestal niet van toepassing. De oplossingen moeten dus vooral gevonden worden via de collectieve en individuele maatregelen.

- Collectieve maatregelen

- RI&E

In het algemeen dient de risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) als startpunt voor het arbobeleid. Indien er in het bedrijf door medewerkers meer dan twee uur per dag beeldschermwerk wordt verricht, is het nodig om beeldschermwerk in de RI&E goed te analyseren (AB art. [5.9](#)). Bij het opstellen van de RI&E en bij het ontwikkelen van beleid voor beeldschermwerk zal in het Plan van Aanpak aandacht gegeven moeten worden aan de hierna genoemde onderwerpen. Ten aanzien van al deze onderwerpen dient ook geregeld te zijn hoe en waar de werknemer terecht kan bij klachten.

- Werktaken en werktijden

Zorg bij het beoordelen en ontwikkelen van taken voor beeldschermwerkers en/of operators dat aandacht gegeven wordt aan een evenwichtige taakinhoud,

waarbij onder andere bewegingsarmoede wordt voorkomen door afwisseling in bewegingen en werkhoudingen. Ontwerp functies met zo veel mogelijk afwisseling met 'niet-beeldschermwerk' en natuurlijke rustpauzes en een passend werk-rustschema.

- Voorkom een te hoge werkdruk
Voorkom actief dat mensen langdurig onder te grote werkdruk werken. De ernst van de gezondheidsklachten die hierdoor ontstaan, zoals ernstige vormen van RSI, rechtvaardigen de aandacht voor dit onderwerp. In de uitvoering van de werkplanning en van het personeelsbeleid moet voorkomen worden dat er te lange periodes van grote werkdruk ontstaan.
(zie verder voor het onderwerp werkdruk paragraaf [13.2.3](#)).
- Zorg voor een goede werkplek
De werkplekopstelling is geen onderwerp dat de werknemer maar zelf moet uitzoeken. Schakel een deskundige (ergonoom) in voor de beoordeling van en advies over de werkplekopstelling. Deze deskundige zal op basis van een taakanalyse alle elementen van de werkplek (beeldscherm, documenthouder, muis, toetsenbord, tafel, stoel en waar van toepassing bedieningshandels etc.) beoordelen en hierop z'n advies met de te nemen maatregelen baseren. Ga na of de apparatuur, de software, helderheidswering, de verlichting, het meubilair en de hulpmiddelen voldoen aan ergonomische eisen, zowel bij aanschaf van nieuwe producten als het materiaal dat reeds in gebruik is. Deze laatste informatie kan men gebruiken voor de opstelling van de RI&E. Bij voorkeur laat het bedrijf zelf eigen bedrijfsnormen ontwikkelen voor al deze producten, zodat altijd de juiste producten worden aangeschaft. (zie AB art. [5.4](#) en specifiek voor beeldschermwerk AB art. [5.12](#) en AR art. ([5.1](#) en [5.2](#))
- Voorlichting, instructie en controle
Instrueer de beeldschermwerker en/of operator over de juiste instelling van zijn werkplek en over de juiste werktechniek om het werk uit te voeren. Herhaal de voorlichting en instructie periodiek. Nieuwe medewerkers moeten bij het begin van hun werk de instructie ontvangen. Speciale aandacht is nodig voor aspecten van de werkplek die door de beeldschermwerker en/of operator zelf instelbaar zijn, zoals de stoel, de tafelhoogte, de kijkhoek en de stand van het beeldscherm en dergelijke.
Periodieke controle op de juiste werkopstelling en werkhoudingen is nodig. Het advies is om als deze taken neer te leggen bij RSI-consulenten of preventiemedewerkers die in het eigen bedrijf werkzaam zijn.
Voer ook een actief beleid in het bedrijf gericht op het bevorderen van beweging.
- Oogonderzoeken en beeldschermbrillen
In het bedrijf procedures opstellen en afspraken maken over dit onderwerp. De procedures en de risico-inventarisatie en -evaluatie moeten aandacht schenken aan de volgende onderwerpen:
 - waar men met klachten over ogen terecht kan;
 - de doorverwijzing naar de oogarts door de Arbodienst;
 - de oogonderzoeken bij nieuwe medewerkers;
 - de periodiciteit van oogonderzoeken;
 - de regeling dat de werkgever de beeldschermbrillen betaalt.(zie AB [artikel 5.11](#))
- Methode voor het beoordelen van repeterende handelingen (industrie)
Indien van toepassing kan men voor het beoordelen van hand-armtaken (HARM)

informatie vinden op de volgende website: [HARM methode](#). Het gaat hierbij om alle hand-armtaken behalve beeldschermwerk.

- Zorgen voor de juiste software
Bij het invoeren en verwerken van gegevens is de gebruikte software van groot belang. Hierbij gebruiksvriendelijkheid, consistentie (gelijksoortige taken op een en dezelfde manier), responstijden, foutmeldingen, HELP functie, opleiding en instructie etc. belangrijk (zie AR art. 5.3).
- Individuele maatregelen
 - Afwisseling van werkzaamheden
Zorg dat men in overleg met de werkgever een pakket werkzaamheden heeft waarin voldoende afwisseling zit zodat statische belasting afgewisseld wordt met voldoende beweging.
 - Invulling van werkzaamheden
Zorg dat men in overleg met de werkgever voldoende vrijheid heeft om de volgorde van het verwerken van het pakket werkzaamheden zoveel mogelijk zelf in te vullen.
 - Rust en pauzes
De frequentie en duur van de onderbrekingen met andersoortig werk of pauzes dient zodanig te zijn dat daardoor de lichamelijke belasting bij het verrichten van het beeldschermwerk wordt verminderd. Een richtlijn hiervoor is dat er op een werkdag niet meer dan zes uur beeldschermwerk wordt verricht. Verder dient men zich in ieder geval te houden aan de minimum voorgeschreven pauze van tien minuten van elke twee uur werk (zie AB art. 5.10).
Waar nodig kan men gebruik maken van software om de pauzes te laten aangegeven.
De volgende werk-rustschema's zijn, afhankelijk van de intensiteit van het beeldschermwerk, mogelijk (N.B. met deze schema's alleen wordt niet automatisch voldaan aan de zes uren grens):
 - vijf minuten rust van elk halfuur werk;
 - vijf minuten rust van elk uur werk;
 - tien minuten rust van elk uur werk;
 - tien minuten rust van elke twee uur werk;
 - vijftien minuten rust van elke twee uur werk.
 - Hulpmiddelen
Gebruik de hulpmiddelen, die specifiek verstrekt zijn in verband met genoemde werkzaamheden, zoals deze bedoeld zijn.
 - Bewegingen op en naast het werk
Zoals reeds eerder gesteld is het heel belangrijk om de statische belasting af te wisselen met zoveel mogelijk bewegen. Waar van toepassing ook buiten het werk extra bewegen via sporten etc..

Verwijzingen bij 13.3.4.5

Verwijzingen naar wettelijk kader:

[Lijst met aanverwante wetsartikelen van Leeswijzer AB art. 5.7 "Beeldschermwerk"](#)

Verwijzingen binnen de arbocatalogus:

Zie leeswijzer [AB art. 5.7 "Beeldschermwerk"](#)

13.3.4.6 Trillingen

Algemeen

Blootstelling aan trillingen en schokken is een veel voorkomende maar vaak niet onderkende vorm van fysieke belasting. Overal waar gewerkt wordt met mechanisch aangedreven gereedschap of waar het varen en/of werken met schepen/werktuigen of het rijden en/of werken met voertuigen/machines een belangrijk onderdeel is van het werk, kunnen trillingen een probleem vormen.

Bijna iedereen die werkzaam is op of met schepen/werktuigen, voertuigen/machines, apparaten heeft te maken met mechanische trillingen. Deze vinden hun oorsprong in aandrijfkrachten of krachten die optreden bij een bepaalde werkwijze. Men onderscheid daarbij twee verschillende soorten trillingen, afhankelijk van de plaats waar ze het lichaam binnenkomen:

- Lichaamstrillingen

Lichaamstrillingen zijn trillingen die via een steunvlak (de stoel of de vloer) het lichaam als geheel in trilling brengen. Voorbeelden van beroepen waarin lichaamstrillingen voorkomen zijn: alle functies aan boord van schepen/werktuigen, alle operators/chauffeurs van rijdende/rollende voertuigen/machines.

Volgens AB art. 6.11a lid c is de definitie van lichaamstrillingen:

Lichaamstrillingen: mechanische trillingen die, wanneer zij op het lichaam in zijn geheel worden overgebracht, risico's voor de gezondheid en veiligheid van de werknemers inhouden, met name aandoeningen van de lage rug en beschadigingen van de wervelkolom.

- Hand-armtrillingen

Hand-armtrillingen worden via de handen op het lichaam overgedragen. Hand-armtrillingen treden bijvoorbeeld op tijdens het werken met pneumatische/hydraulische moeraanzetters, slijpmachines, bikhammers etc.

Volgens AB art. 6.11a lid b is de definitie van hand-armtrillingen:

Hand-armtrillingen: mechanische trillingen die, wanneer zij op het hand-armsysteem van de mens worden overgebracht, risico's voor de gezondheid en veiligheid van de werknemers inhouden, met name vaat-, bot- of gewrichts-, zenuw- of spieraandoening.



aanslaan van moeren met een luchttol

De grens- en actiewaarden voor trillingen zijn volgens het Arbobesluit art. [6.11a](#):

- Grenswaarden

- 5 m/s² voor dagelijkse blootstelling aan hand-armtrillingen, herleid tot een standaardreferentieperiode van acht uur;
- 1,15m/s² voor dagelijkse blootstelling aan lichaamstrillingen, herleid tot een standaardreferentieperiode van acht uur.

- Actiewaarden

N.B. De actiewaarden zijn waarden waarboven men op zoek moet gaan naar alternatieve werkmethoden die de noodzaak van blootstelling aan mechanische trillingen verminderen.

- 2,5 m/s² voor dagelijkse blootstelling aan hand-armtrillingen, herleid tot een standaardreferentieperiode van acht uur;
- 0,5m/s² voor dagelijkse blootstelling aan lichaamstrillingen, herleid tot een standaardreferentieperiode van acht uur.

Risico's

- Overmatige blootstelling aan lichaamstrillingen kan lage rugklachten veroorzaken.
- De belangrijkste effecten van hand-armtrillingen zijn perifere vaat- en zenuwafwijkingen en bot- en gewrichtsaandoeningen van hand of arm. Een bekend voorbeeld is het zogenaamde "wittevingersyndroom: door werken met trillend gereedschap kunnen de bloedvaatjes in de handen beschadigd raken, waardoor de doorbloeding verstoord raakt (koude vingers)

N.B. Een niet te onderschatten probleem is dat de effecten van trillingen pas op langere termijn opgemerkt worden.

Maatregelen

Zie paragraaf [13.3.4.0 “Algemene risico's en maatregelen”](#) voor de maatregelen die in het algemeen van toepassing zijn met betrekking tot het onderwerp fysieke belasting.

Via de bedrijfs/project/werktuig RI&E dienen risico's m.b.t. trillingen vastgelegd en geëvalueerd te worden (AB art. [6.11b](#)). De maatregelen dienen vastgelegd te worden in een Plan van Aanpak (AB art. [6.11c](#)).

- Bronmaatregelen
 - Tijdens de ontwerpfase van schepen en werktuigen dient de factor trillingen en de maatregelen om deze zo laag mogelijk te houden deel uit te maken van de bestekseisen. Voorbeelden van oplossingen op dit gebied zijn trillingsarme ondersteuning van accommodaties/stuurhuizen en bedieningsruimten in machinekamers (ECR's).
 - Tijdens de oplevering van schepen/werktuigen trillingen laten meten en zorgen dat deze beneden de gestelde actiewaarden blijven.
 - Bij de aanschaf van rijdende of rollende voertuigen en machines specificeren dat de trillingen die deze voertuigen en machines produceren beneden de actiewaarden blijven.
 - Tijdens bedrijf via goed onderhoud aan deze voertuigen en machines de trillingen beneden de actiewaarden houden.
 - Voor de gereedschappen die trillingen kunnen veroorzaken die types aanschaffen waarbij de trillingen zo laag mogelijk zijn.
 - Via goed onderhoud aan deze gereedschappen het trillingsniveau zo laag mogelijk houden.
- Collectieve maatregelen
 - Indien er projecten worden aangenomen waarbij aan boord van de schepen/werktuigen extra trillingen worden verwacht door de harde grondsoorten die gebaggerd moeten worden dient men de trillingen in kaart te (laten) brengen en de te nemen maatregelen hierop af te stemmen.
 - Het geven van voorlichting en onderricht aan de werknemers die risico lopen (AB art. [6.11d](#)).
 - Het doen van arbeidsgezondheidskundig onderzoek inzake trillingen (AB art. [6.11e](#)).
- Individuele maatregelen
 - Het beperken van de duur en intensiteit van de blootstelling (taakrotatie).
 - Het bieden van passende werkschema's met voldoende rustpauzes.
- Persoonlijke Beschermingsmiddelen
 - Waar van toepassing handschoenen dragen die specifiek de trillingen dempen.

Verwijzingen bij 13.3.4

Verwijzingen naar wettelijk kader

- [lijst met aanverwante wetsartikelen van leeswijzer "Fysieke belasting"](#)
N.B. voor de leeswijzer AB art. 5.1 zie onder "Verwijzingen binnen de Arbocatalogus".

Verwijzingen binnen de Arbocatalogus:

- [zie Leeswijzer AB art. 5.1 Fysieke belasting](#)
- N.B. Zie voor verdere informatie over fysieke belasting bij steenzetwerk paragraaf [21.9.1](#)
- De volgende beleidsregels Waterbouw uit "Bijlage 28"
 - [BR 5.3-1 - Tillen op bouwplaatsen](#)
 - [BR 5.4 -1a - Zittend werk](#)
 - [BR 5.4 -3 - Zitgelegenheid bij baliewerk](#)
 - [BR 5.11 - Bescherming van ogen en gezichtsvermogen bij beeldschermwerk](#)
 - [BR 6.1 - Temperatuur](#)
 - [BR 5.1* - Beeldschermarbeid; apparatuur en meubilair](#)
* beleidsregel Arbeidsomstandighedenregeling

Verwijzingen algemeen

- AI blad 2: Werken met Beeldschermen
- AI blad 29: Fysieke belasting bij het werk
- ATC 1: Werken onder warme omstandigheden
- ATC 2: Werken in meld- en controlekamers

Einde van goedgekeurde gedeelte.

13.4 Omgevingsfactoren die van invloed zijn op gezondheid en welzijn

13.4.0 Indeling van omgevingsfactoren die van invloed zijn op gezondheid en welzijn

Deze paragraaf is opgebouwd uit de volgende delen:

paragraaf	onderwerp
13.4.1	Klimaat
13.4.2	Ventilatie
13.4.3	Geluid
	Verlichting (zie opm. onder N.B.)
	N.B. verlichting past ook in deze reeks maar is vastgelegd in een ander hoofdstuk

13.4.1 Klimaat

Begripsbepaling

Onder klimaat wordt zowel het binnenklimaat als het buitenklimaat in relatie tot de arbeid verstaan.

Bij het binnenklimaat komen factoren als ruimtetemperatuur, luchtvochtigheid, luchtstroming (tocht) aan de orde. Het totaal effect van alle factoren bij het binnenklimaat moet 'behaaglijk' zijn. Klimaat kan vrijwel niet los worden gezien van de ruimteventilatie.

Ook bij het buitenklimaat (dat zijn de weersomstandigheden) komen deze factoren aan bod, doch daarbij heeft men veel meer te maken met extremere koude en hitte, windkracht, neerslag, alsmede de gevoelstemperatuur of 'windchilfactor'. Bovendien zijn de UV-stralen van de zon een extra risico voor het optreden van huidkanker.



voorbeeld van het werken met een sleephopperzuiger onder extreem koude weersomstandigheden

Wettelijk kader

Het Arbobesluit stelt:

- Het klimaat op de arbeidsplaats veroorzaakt geen schade aan de gezondheid van de werknemers.
- Indien door de temperatuur op de arbeidsplaats of door ongunstige weersomstandigheden toch schade aan de gezondheid van de werknemers kan ontstaan, worden persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking gesteld. Indien dit niet afdoende is de duur van blootstelling aanpassen zodat geen schade aan de gezondheid kan ontstaan.

Toelichting

Voor het binnenklimaat is men afhankelijk van de klimaatregeling die in het gebouw of schip is aangebracht. De verwarmings- en koelings installatie moet aan constructievoorschriften voldoen die bij de bouw zijn voorgeschreven.

Normen

In beleidsregel [BR 6.1](#) worden de volgende normen genoemd waarin referentiewaarden genoemd m.b.t. het werken bij hoge omgevings temperatuur:

- NEN-ISO 7243 "Hete omgevingsomstandigheden"
- NEN-EN-ISO 7933 "Hete klimaatomstandigheden - Analytische bepaling en interpretatie van de warmtebelasting met behulp van de berekening van de vereiste zweetproductie"
- NVN-ISO/TR 11079 "Beoordeling van koude klimaatomstandigheden. Bepaling van de vereiste warmte-isolatie van kleding"

Verder is er nog de norm NEN-EN-ISO 7730 "Gematigde thermische binnenomstandigheden - Bepalingen van de PMV- en de PPD-waarde en specificaties van de voorwaarden voor thermische behaaglijkheid"

Voorts zijn er praktische richtwaarden beschikbaar. Deze staan beschreven in AI-14 en AI-20. Voor kantoren geldt een optimale temperatuurwaarde van 21°C met een spreidingsgebied van 18-25°C.

Voor bedrijfsruimten geldt een optimale waarde van 19°C, met spreidingsgebied van 12 tot 29°C. Deze waarden kunnen worden aangepast op basis van andere heersende factoren, zoals luchtvochtigheid en luchtverplaatsing.

In de buitenlucht zal de aanpassing hoofdzakelijk door keuze van de juiste kleding moeten plaatsvinden.

Zeeschepen

Voor klimaatregeling en ventilatie op zeeschepen gelden de bepalingen van internationale verdragen, waaronder die van de International Maritime Organisation (IMO).

Risico's

De risico's zijn afhankelijk van de mate waarin de mens in staat is gesteld zijn optimale lichaamstemperatuurhuishouding te handhaven. Zie ook paragraaf over "[Energetische belasting](#)" en specifiek de subparagraaf over "[Lichaamswarmte, warmtebelasting](#)".

Hoe meer de omstandigheden van optimaal afwijken des te groter het risico, dat de werknemer ziek wordt of in extreme gevallen van te hoge of te lage temperatuur de dood intreedt.

Belangrijk is de handhaving van de z.g. kerntemperatuur. Zo zal een drenkeling een zeewatertemperatuur van 4°C zonder verdere thermo-isolatie niet langer dan 10 minuten kunnen overleven.

Maatregelen

Bij overschrijding van de referentiewaarden die genoemd zijn in de bovengenoemde normen uit de beleidsregel dient de werkgever de thermische belasting op de betreffende arbeidsplaats met behulp van passende maatregelen te verminderen, zoveel mogelijk in eerste aanleg bij de bron van de thermische belasting.

Verwijzingen

Verwijzing naar wettelijk kader:

- [AB art 6.1: Temperatuur](#)

Verwijzingen binnen de Arbocatalogus

- * [Bijlage 28: BR 6.1 -Temperatuur](#)

Verwijzingen algemeen:

- AI-blad 14: Bedrijfsruimten, inrichting, transport en opslag (hst 2.5)
- AI-blad 20: Werken onder koude omstandigheden (3e herziene druk)
- ATC 1: Werken onder warme omstandigheden

- NEN-EN-ISO 7730: Gematigde thermische binnenomstandigheden
- NEN-EN-ISO 7243: Hete omgevingstemperaturen
- NEN-EN-ISO 7933: Hete klimaatomstandigheden
- NVN-ISO/TR 11079: Beoordeling van koude klimaatomstandigheden

13.4.2 Ventilatie

13.4.2.1 De noodzaak van ventilatie

Begripsbepaling

Door bedrijfsprocessen, maar ook de ademhaling, wordt lucht verbruikt en afvalgassen aan de atmosfeer toegevoegd. Ventilatie is het vervangen van afgewerkte lucht door schone lucht.

Wettelijk kader

Het Arbobesluit is over ventilatie kort en bondig: Op de arbeidsplaats is voldoende niet-verontreinigde lucht aanwezig. Luchtverversingsinstallaties zijn altijd bedrijfsklaar. Luchtverversingsinstallaties zijn voorzien van een controlesysteem dat storingen in de installatie signaleert voor zover dat noodzakelijk is voor de gezondheid van de werknemers.

Toelichting

Het maakt niet uit of de arbeidsplaats binnen of buiten een gebouw is. Er moet bij de arbeid altijd schone lucht aanwezig zijn. Ventilatie kan op natuurlijke en op geforceerde wijze worden bewerkstelligd. In een gebouw moet men in eerste instantie voldoen aan de ventilatie-eisen van het Bouwbesluit. Als dit door bijzondere activiteiten niet voldoende is, moet er aanvullende ventilatie komen. Buiten een gebouw zal men doorgaans met de natuurlijke ventilatie (voornamelijk wind) kunnen volstaan. In bepaalde gevallen zal men ook in het vrije veld met extra ventilatie moeten werken.

Normering

De ventilatie is primair bedoeld om goede ademhalingslucht te waarborgen. De persoonlijke behoefte aan lucht hangt af van de activiteit:

Lichte arbeid	30 m ³ /uur per persoon
Zwaardere arbeid	50 m ³ /uur per persoon

De ventilatie mag geen hinderlijke tocht (>1 m/s) doen ontstaan. Ventilatie binnen een gebouw is vaak onderdeel van de totale klimaatbeheersing. Een belangrijke grootheid is het ventilatievoud. Dat is de luchtverversing uitgedrukt in het formeel aantal keren dat de aanwezige luchthoeveelheid van de ruimte per uur wordt vervangen door nieuwe lucht.

Natuurlijke ventilatie (ca 2 x).

Geforceerde ventilatie (4 - 20 x).

De ventilatie moet zijn afgestemd op de behoefte, naar gelang de activiteiten.

Waar schadelijke gassen vrijkomen is bijvoorbeeld een ventilatievoud van minimaal 6 x vereist. Het is dus verstandig om onderscheid te maken tussen ventilatie van verblijfsruimten, werkruimten en ruimten waar gassen/rook wordt geproduceerd of vrijkomt. In elke ruimte kan het ventilatievoud optimaal worden afgesteld.

Een vermindering van luchtkwaliteit in de arbeidsruimte ontstaat door: bedrijfsprocessen, het vrijkomen van schadelijke gassen, dampen, rook, stof Ook de ademhaling en activiteiten van personen kunnen de kwaliteit van de lucht aantasten. Onze uitademinglucht bevat kooldioxide (CO₂) als afvalgas. Bij onvoldoende ventilatie stijgt het CO₂ gehalte in de lucht en wordt deze concentratie als maatstaf voor de luchtkwaliteit gebruikt.

Een bijkomend effect van kooldioxide is, dat een verhoogd CO₂ gehalte verlies van concentratievermogen (oplettendheid, slaapverwekking) in de hand werkt. De norm voor 'goede' lucht bedraagt daarom max. 0,1% CO₂.

Om het klimaat in verschillende ruimten te waarborgen is het van belang dat er voldoende wordt geventileerd. Indien geen goede ventilatie plaats vindt kan dit leiden tot het ontstaan van schadelijke of hinderlijke luchten. Tevens ontstaat op deze wijze een voedingsbodem voor allerlei bacteriën, met alle gevolgen van dien.

13.4.2.2 Natuurlijke ventilatie

Onder natuurlijke ventilatie binnen een gebouw wordt verstaan de luchtverversing die optreedt via deuren, ramen en kieren. Of dit in voldoende mate lukt hangt ook van de buitenomstandigheden af. Staat er voldoende wind, is er voldoende trek?

Bij geforceerde ventilatie, kan men het ventilatievoud naar wens instellen. Ook dan kunnen er nog dode hoeken met stilstaande lucht voorkomen. Hier kan men met plaatselijke ventilatie een beter resultaat bereiken.

13.4.2.3 Geforceerde ventilatie

Alle luchtbehandelinginstallaties zijn vormen van geforceerde ventilatie. Ze kunnen een rol spelen bij het afvoeren van schadelijke gassen en dampen.

Zodra schadelijke gassen en dampen ontstaan, zullen deze, voor ze zich verder kunnen verspreiden, al zoveel mogelijk moeten worden afgevoerd. Daarbij geldt ook de arborits. Dat houdt in, dat eerst bekeken moet zijn of bronaanpak mogelijk is, verhinderend of beperkend van het ontstaan. Dan pas mag men zijn toevlucht nemen tot (extra) ventilatie.

Puntafzuiging is vaak te prefereren boven ruimteafzuiging. In het laatste en uiterste geval kunnen beschermingsmiddelen (pbm's) noodzakelijk zijn.

Bij werkzaamheden als het lassen en branden is altijd geforceerde ventilatie nodig. De grote hoeveelheid verbrandingsgassen kunnen anders onvoldoende worden afgevoerd. Ventilatie is ook noodzakelijk voordat een z.g. 'besloten ruimte' wordt betreden.

Daar is mogelijk zuurstofgebrek, brand/explosiegevaar of toxisch gevaar aanwezig. In dat geval dient de ventilatie-equipment zelf ook explosie veilig te zijn.

Indien de werkplek geen vaste locatie is, kan de inzet van mobiele ventilatoren uitkomst bieden.

13.4.2.4 Ventilatie aan boord

Aan boord van (zee)schepen geldt de Schepenwet.

Natuurlijke of geforceerde ventilatie is noodzakelijk voor de volgende ruimten:

- Hutten.
- Sanitaire voorzieningen.
- Messroom.
- Keuken.
- Machinekamer, stuur- en pompkamers.
- Opslagruimtes (gas, accu's, verven, etc.).
- Bedieningsruimten.
- Containers/keten/kantoren.
- Wasruimten.

Verwijzingen

Verwijzing naar wettelijk kader:

- [AB art 6.2: Luchtverversing](#)

Verwijzingen binnen de Arbocatalogus

- [Bijlage28: BR 6.2 - Luchtverversing](#)

Verwijzingen algemeen:

- Al blad 5: Veilig werken in besloten ruimten
- Al blad 14: Bedrijfsruimten, inrichting, transport en opslag (hst 2.5)

13.4.3 Geluid

Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.

Deze paragraaf is opgebouwd uit de volgende delen:

paragraaf	onderwerp
13.4.3.1	Wat is geluid?
13.4.3.2	Schadelijk en hinderlijk geluid
13.4.3.3	Nadere RI&E, Gehoorbescherming en Geluidzones
13.4.3.4	Arbeidsgezondheidskundig onderzoek gehoor
13.4.3.5	Voorlichting en onderricht
13.4.3.6	Risico's en maatregelen m.b.t. schadelijk geluid

13.4.3.1 Wat is geluid?

Begripsbepaling

Geluid is een zich in de atmosfeer voortplantende trilling van de lucht.

In het luchtledige bestaat daarom geen geluid. Trillingen kunnen echter ook via vaste stoffen of vloeistoffen worden voortgeplant, en daarna zich alsnog via de lucht verplaatsen (contactgeluid).

De geluidstrillingen worden opgevangen en omgezet in het oor.

Gehoorschade

Als de trillingen te hard en/of te lang op het trommelvlies drukken, zal gehoorschade optreden. Deze kan tijdelijk of blijvend zijn. De uitwerking van een grote knal kan nog uren nasuizen in het oor, zodat men tijdelijk weinig kan horen. Bij een te hoge geluidsdruk/belasting kan zelfs sprake zijn van een acute permanente gehoorschade. Daarnaast treedt met het klimmen der jaren ouderdomsdoofheid op.

Wettelijk kader

De wettelijke regelingen betreffende geluid zijn zowel op arbeid als op het milieu gericht. Overeenkomstig is er normering in de Arbowet, Schepenwet, Binnenschepenwet, Wet Geluidhinder en Wet Milieubeheer te vinden.

Hier treft u in eerste instantie aan wat in het Arbobesluit is geregeld. Deze paragraaf gaat dus over de geluidsniveaus op de werkvloer en hoe werknemers hiertegen te beschermen. In hoofdstuk 14.5 "[Geluidsemisies](#)" gaat het over geluidsc contouren op bepaalde afstand van de geluidsbron.

Indien werknemers worden blootgesteld aan geluidsniveaus, die vermoedelijk schadelijk zijn moeten deze eerst gemeten en beoordeeld worden alvorens werkzaamheden onder voorwaarden mogen worden uitgevoerd. Een audiometrisch onderzoek moet worden aangeboden en specifieke voorlichting en onderricht moet eerst zijn gegeven.

Definities en eenheden

Voor het bepalen van de geluidsbelasting van personen zijn de volgende grootheden gedefinieerd:

- Equivalent geluidsniveau (druk), door bronnen uitgezonden.
- Decibel, dB; een eenheid van geluidsdruk.
- Decibel, gecorrigeerd voor het menselijk oor (A-filter), dB(A)
- Pascal (Pa), ; een eenheid van geluidsdruk.
- Piekgeluidsdruk (P_{piek}): maximumwaarde van de «C»-frequentiegewogen momentane lawaaidruk.
- Dagelijkse blootstelling aan lawaai ($L_{\text{EX},8\text{h}}$) (dB(A)re.20 μPa): tijdgewogen gemiddelde van de niveaus van blootstelling aan lawaai op een nominale werkdag van acht uur, zoals gedefinieerd in de internationale norm ISO 1999:1990, punt 3.6. Dit omvat alle op het werk aanwezige geluiden, met inbegrip van impuls geluiden.
- Wekelijkse blootstelling aan lawaai ($L_{\text{EX},8\text{h}}$): tijdgewogen gemiddelde van de dagelijkse niveaus van blootstelling aan lawaai in een nominale week van vijf werkdagen van acht uur, zoals gedefinieerd in de internationale norm ISO 1999:1990, punt 3.6.(noot 2)

Het equivalent geluidsniveau van een bepaalde bron is de geluidsdruk die op een bepaalde afstand gemiddeld door die bron wordt geproduceerd. Zijn er veel variaties in sterkte, dan is ook de piekdruk van belang. Afhankelijk van zijn verblijfstijd loopt een persoon in dat geluid een bepaalde dosis op.

De eenheid waarin deze grootheden worden uitgedrukt is de decibel (dB). Een piekdruk wordt echter in Pascal uitgedrukt.

[voor wettelijke ref. zie AB art 6.6 - Definities](#)

Tabel met actie- en grenswaarden

actie- of grenswaarden	waarden van dagelijkse blootstelling aan lawaai (dagdosis, $L_{EX,T}$) of piekgeluidsdruk	omschrijving actie
onderste actiewaarden	dagdosis ≥ 80 dB(A) of piekgeluidsdruk ≥ 112 Pa	Werknemers doeltreffende voorlichting en doeltreffend onderricht geven m.b.t. schadelijk lawaai en het voorkomen van de blootstelling hieraan
"	dagdosis > 80 dB(A) of piekgeluidsdruk > 112 Pa	Beoordeling van lawaainiveau's waaraan werknemers zijn blootgesteld via metingen. Een en ander middels RI&E
"	"	Verstrekking gehoorbescherming
"	dagdosis > 80 dB(A) of piekgeluidsdruk > 112 Pa en er een gezondheidsrisico bestaat	Werknemers in de gelegenheid stellen om een periodiek audiometrisch onderzoek te ondergaan
bovenste actiewaarden	dagdosis ≥ 85 dB(A) of piekgeluidsdruk ≥ 140 Pa	Verplicht dragen van gehoorbescherming
"	dagdosis > 85 dB(A) of piekgeluidsdruk > 140 Pa	Technische en/of organisatorische maatregelen nemen op de werkplekken die een wezenlijke bijdrage leveren aan de dagdosis om deze bijdrage aan lawaai te reduceren (Uitwerken van Plan van Aanpak n.a.v. RI&E)
"	"	De werkplekken waar de genoemde waarde wordt overschreden, worden aangegeven via signaleringen en doelmatig afgebakend
"	"	Werknemers in de gelegenheid stellen om een periodiek audiometrisch onderzoek te ondergaan
grenswaarden	dagdosis > 87 dB(A) of piekgeluidsdruk > 200 Pa zie opmerking achter *	Onmiddellijk maatregelen nemen om de blootstelling terug te brengen tot een niveau beneden de grenswaarde. Herhaling voorkomen door het nemen van gepaste maatregelen

* Bij de grenswaarden rekening houden met de dempende werking van de door de werknemer gedragen gehoorbescherming

13.4.3.2 Schadelijk en hinderlijk geluid

Begripsbepaling

Geluid is van onschatbare waarde voor onze communicatie. Spraak, muziek, maar ook waarschuwingen zijn mogelijk dank zij geluid.

Geluid wat we doorgaans bestempelen als 'lawaai' kan zowel schadelijk als onveilig zijn. Op de werkplek in het algemeen, maar aan boord van schepen in het bijzonder, heeft de overheid grenzen gesteld aan de heersende geluidsniveaus. Op schepen wordt niet alleen gewerkt, maar moet de bemanning ook kunnen eten, rusten of slapen. De toegestane geluidsniveaus in deze accommodaties zijn veel lager.

N.b. Voor de Binnenvaart zijn de normen voor het geluid in de verschillende ruimten aan

boord vastgelegd in de volgende artikelen van bijlage II van het Binnenschepenbesluit: [BSB bijlage II art. 2.06 lid 7, 3,15, 11.02 lid 4 en 11.21](#) [men komt via aanklikken van dit artikel bij BSB art. 1, daarna doorklikken naar bijlage II en scrollen naar genoemde artikelen]

In onderstaande tabel vindt men voor een paar belangrijke ruimten aan boord van schepen de maximaal toegestane geluidsniveaus.

omschrijving ruimte	Binnenvaart zie wetgeving hierboven aangegeven	Scheepvaart zie IMO Noise-Code - Res.A.468(XII)*
machinekamers:		
continu bemand		90 dB(A)
niet continu bemand	110 dB(A)	110 dB(A)
controlekamers in machinekamers		75 dB(A)
accommodatie [hutten]	60 dB(A)	60 dB(A)
accommodatie [dagverblijven]	70 dB(A)	65 dB(A)
brug	70 dB(A)	65 dB(A)
niet gespecificeerde werkruimtes	90 dB(A)	90 dB(A)

* Dezelfde waarden staan ook in de bekendmaking aan de scheepvaart 213/1987

Het gehoor

Geluid bestaat uit drukgolven, die zich via de lucht verplaatsen en ons gehoororgaan treffen. Het trommelvlies wordt door geluid in trilling gebracht en via een vernuftig systeem omgezet in hersensignalen.

Geluid kan zich ook via andere materialen dan lucht verplaatsen, via water, via staal of beton. Zonder medium, dus bijvoorbeeld in vacuüm, bestaat geen geluid.



Geluid wordt bepaald door twee belangrijke grootheden:

- Toonhoogte, met de eenheid Hertz (trillingen per seconde).
- Geluidsterkte, met de eenheid decibel (logaritme van geluidsdruk).

Doofheid

De werking van ons gehoor kan worden getest door het maken van een audiogram.

Een gezond jong oor kan frequenties van 50 tot 20.000 Hz waarnemen.

Aan de bovenkant van het geluidsspectrum takelt dit in de loop der jaren af. Op middelbare leeftijd zit de bovengrens bij 16.000 Hz en de z.g. ouderdomsdoofheid houdt in dat zelfs de 10.000 Hz niet meer wordt waargenomen.

De spraakverstaanbaarheid komt in het geding als we geluid in het gebied van 200 tot 2000 Hz niet goed meer kunnen waarnemen.

Meting geluid - dB of dB(A)

Geluid wordt met een geschikte geluidsdrukmeter gemeten en kan zowel de totale geluidsdruk als de druk per toongebied, bijvoorbeeld van 10.000 tot 16.000 Hz, meten. Om een meetwaarde te verkrijgen die overeenkomt met de gevoeligheid van het gezonde menselijk oor, wordt er een filter, het z.g. A-filter, in het systeem toegepast. De op die manier verkregen waarden worden aangeduid met de eenheid dB(A).

Schadelijk geluid

Geluid boven de 80 dB(A) kan schadelijk zijn voor ons gehoor. Schadelijk geluid is dat geluid waarvan de combinatie van geluidssterkte en dosis een schadelijk effect op de gehoororganen heeft.

De vuistregel is: het geluidsniveau van 80 dB(A) wordt overschreden als men op 1 meter afstand, ondanks stemverheffing elkaar niet meer kan verstaan.

De pijngrens wordt bereikt bij 140 dB(A) en kan ook de trommelvlies doen scheuren.

Hinderlijk geluid

Hinderlijk geluid is geluid, niet schadelijk, maar kan wel risico's veroorzaken. Voor hinderlijk geluid bestaat geen wettelijke norm.

Het gaat daarbij om effecten als slechte spraakverstaanbaarheid, niet-geconcentreerd kunnen werken, verstoring van nachtrust.

13.4.3.3 Nadere RI&E, Gehoorbescherming en Geluidzones

Nadere RI&E

Zodra er aanwijzingen zijn dat werknemers op werkplekken blootgesteld kunnen worden aan lawaai met een hogere dagdosis dan 80 dB(A) of piekgeluidsdruk hoger dan 112 Pa, moeten die gebieden qua geluidsniveau door metingen in kaart worden gebracht. Dit is een nadere aanvulling op de RI&E-verplichting.

De OR moet van de resultaten op de hoogte worden gebracht en beperkende maatregelen moeten zijn opgenomen in het Plan van Aanpak, dat bij de RI&E behoort.

[voor wettelijke ref. zie AB art 6.7 - Nadere voorschriften risico-inventarisatie en -evaluatie, beoordelen en meten](#)

Weekgemiddelde

In gevallen waarin werknemers in verband met het uitvoeren van bijzondere taken moeten verblijven op een werkplek waar de dagelijkse blootstelling aan lawaai per werkdag aanmerkelijk verschilt, wordt de dagdosis vervangen door weekdosis [wekelijkse blootstelling aan lawaai]. In dat geval bedraagt de wekelijkse blootstelling, rekening houdend met de dempende werking van de door de werknemer gedragen individuele gehoorbeschermers, niet meer dan 87 dB(A) en worden doeltreffende maatregelen genomen om het aan deze activiteiten verbonden risico tot een minimum te beperken.

[voor wettelijke ref. zie AB art 6.9 - Weekgemiddelde](#)

Arbeidshygiënische strategie

Om de schadelijke effecten van geluid in te perken of weg te nemen, zijn maatregelen in onderstaande prioriteitsvolgorde verplicht.

- Bronaanpak.
- Afscherming, isolatie en absorptie.
- Verblijfstijd, aantal personen minimaal.
- Pbm, verstrekken en dragen.

Gehoorbescherming



In gevallen waarin de dagelijkse blootstelling aan lawaai hoger is dan 80 dB(A) of de piekgeluidsdruk hoger is dan 112 Pa, worden aan de werknemers passende, naar behoren aangemeten, individuele gehoorbeschermers ter beschikking gesteld. De individuele gehoorbeschermers voorkomen het risico van gehoorgangbeschadiging of brengen dit risico tot een minimum terug. De eisen m.b.t. de demping via de gehoorbescherming zijn aangegeven onder de maatregelen (zie Beleidsregel 6.8 lid 7).

Tabel met verschillende typen gehoorbeschermers en bijbehorende demping [indien goed passend]

Gehoorbeschermingsmiddel	Demping
Oorproppen	10-15 dB(A)
Otoplastieken [individueel aangemeten oordoppen]	15-25 dB(A)
Oorkappen [oorschelpen aan hoofdbeugel]	15-30 dB(A)

Tabel met een indicatie van welk type gehoorbeschermer bij welk lawaaiexpositieniveau te gebruiken

Gehoorbeschermingsmiddel	Lawaaiexpositieniveau in dB(A)			
	80-90	90-95	95-100	100-110
Oorproppen	++	+	-	-
Otoplastieken	++	++	++	+
Oorkappen	++	++	++	++
<i>Verklaring van gebruikte tekens</i>				
<i>kan zeker worden gedragen</i>	++			
<i>kan eventueel worden gedragen</i>	+			
<i>kan niet worden gedragen</i>	-			

In het algemeen zegt de Arbowet dat zodra er een verstrekplicht is van pbm's voor de werkgevers er tevens een draagplicht van pbm's voor de werknemer is. Voor geluid is daarop een uitzondering gemaakt. Zie onderstaande tabel:

Tabel met indicatie van blootstelling aan lawaai en acties m.b.t. gehoorbescherming

blootstelling aan lawaai	Verplichting
dagdosis boven 80 dB(A) of piekgeluidsdruk boven 112 Pa	verstrekplicht pbm gehoor
dagdosis tot 85 dB(A) of piekgeluidsdruk tot 140 Pa	vrijwillige draagplicht pbm gehoor
dagdosis vanaf 85 dB(A) of piekgeluidsdruk vanaf 140 Pa	absolute draagplicht pbm gehoor

(zie ook hieronder aangegeven beleidsregel voor de Waterbouw artikel 6.8 lid 4 t/m 7)

Geluidzones



De gebieden waar de dagelijkse blootstelling aan lawaai hoger kan zijn dan 85 dB(A) of de piekgeluidsdruk hoger kan zijn dan 140 Pa moeten als zones zijn gemarkeerd, zowel met gebodsborden (draagplicht) als met markeringslijnen.

(Voor invulling van de RI&E en arbeidshygiënische strategie zie verder onder paragraaf 13.2.8.6 “Risico's en maatregelen m.b.t. schadelijk geluid”)

13.4.3.4 Arbeidsgezondheidskundig onderzoek gehoor

Audiometrisch onderzoek

Iedere werknemer waarbij de dagelijkse blootstelling aan lawaai hoger is dan 85 dB(A) of de piekgeluidsdruk hoger is dan 140 Pa wordt in de gelegenheid gesteld om periodiek een audiometrisch onderzoek te ondergaan. Hetzelfde geldt ook voor iedere werknemer waarbij de dagelijkse blootstelling aan lawaai hoger is dan 80 dB(A) of de piekgeluidsdruk hoger is dan 112 Pa en waarbij uit de beoordeling van de RI&E blijkt dat er een gezondheidsrisico bestaat.



Het audiometrisch onderzoek is gericht op een vroegtijdige diagnose van een eventuele achteruitgang van het gehoor ten gevolge van lawaai en op behoud van het gehoor. Tijdens een audiometrisch onderzoek wordt er een audiogram gemaakt. Van elk frequentiegebied wordt vastgelegd wat de gehoordrempel is (minimaal geluidsniveau wat men nog kan horen). Schadelijk geluid kan leiden tot z.g. lawaaidoofheid. Dit is in het audiogram zichtbaar als een ‘dip’. Met name in het frequentiegebied van de machines is dan het gehoor aangetast.

[voor wettelijke ref zie AB art 6.10 - Audiometrisch onderzoek](#)

13.4.3.5 Voorlichting en onderricht

Aan werknemers die worden blootgesteld aan een dagelijkse dosis lawaai van 80 dB(A) of hoger en een piekgeluidsdruk van 112 Pa of hoger worden doeltreffende voorlichting en doeltreffend onderricht gegeven over alle aspecten die te maken hebben met blootstelling aan schadelijk lawaai en de te nemen maatregelen om de risico's hiervan te elimineren of in ieder geval te beperken tot een aanvaardbaar niveau.

[voor wettelijke ref. zie AB art 6.11 - Voorlichting en onderricht](#)

13.4.3.6 Risico's en maatregelen m.b.t. schadelijk geluid

Risico's

- Gehoorschade

Maatregelen m.b.t geluid bij aankoop, ontwerp en bouwen van materieel, werkplaatsen en kantoren

- Bij aanschaf van standaard hulpmaterieel (generatorsets, pompsets, drooggrondverzetmachines, hijskranen etc.) materieel bestellen met een geluidsniveau dat de voorgeschreven maximumwaardes voor dit soort materieel niet overschrijdt (zie o.a. Staatscourant nr 74 van 13 april 2006 blz 22).
- Bij aanschaf van niet standaard hulpmaterieel in de aankoopspecificaties een item opnemen waarbij aangegeven wordt dat het geluidsniveau niet mag uitkomen boven het niveau dat mogelijk is volgens de laatste stand van de techniek met vergelijkbare units. Hierbij zullen omkasting en isolatie een belangrijke rol spelen.
- Bij de opdracht voor nieuw te bouwen schepen en drijvend hoofd- en hulpmaterieel, voor zover dit niet reeds wettelijk is vastgesteld, in het bestek opnemen dat het geluidsniveau van de verschillende ruimtes aan boord niet boven het niveau komt wat mogelijk is volgens de laatste stand van de techniek voor vergelijkbare ruimtes. Hierbij spelen de afstanden van de belangrijkste geluidsbronnen tot de desbetreffende ruimtes en de isolatie een belangrijke rol.
- Bij het ontwerpen en opzetten van werkplaatsen en kantoren [meestal project gericht] er naar streven om de ruimtes waar het geluidsniveau hoog zal zijn zo in te delen dat die ruimtes op een plaats komen waarbij zo weinig mogelijk mensen er last van zullen ondervinden. Verder waarnodig goede geluidsisolatie en afschermingen aanbrengen om in deze ruimtes ook binnen de grenzen te blijven van de geluidsniveau's die mogelijk zijn volgens de laatste stand van de techniek voor vergelijkbare ruimtes.

Maatregelen m.b.t. geluid tijdens de uitvoeringsfase van projecten

- Opstellen van risico-inventarisatie per project. Het item lawaai maakt onderdeel uit van zo'n RI&E. Bij het onderdeel lawaai wordt de blootstelling aan schadelijk geluid beoordeeld en indien nodig gemeten. (Zie ook beleidsregel 6.7 hieronder)
- Indien er sprake is van schadelijk lawaai maatregelen vaststellen om de invloed van schadelijk geluid op de werknemers te elimineren of op z'n minst te beperken tot een aanvaardbaar niveau.
- De te nemen maatregelen vastleggen in een plan van aanpak met een bijbehorende planning. Hierbij de arbeidshygiënische strategie volgen. Hiervoor geldt de hierna genoemde volgorde van mogelijke oplossingen:
 - oplossingen via bronaanpak
 - oplossingen via afscherming, isolatie en absorptie
 - oplossingen via organisatorische aanpak (verblijftijd, aantal personen minimaal)
 - oplossingen via persoonlijke beschermingsmiddelen (verstrekken en dragen).
- In de hieronder genoemde beleidsregel 6.8 is aangegeven bij welke overschrijdingen van blootstelling aan schadelijk lawaai (dagdosis en/of piekniveaus) men in ieder geval, indien hiervoor mogelijkheden zijn, actie moet ondernemen via bronaanpak en als dat niet lukt via afscherming. Indien bronaanpak en afscherming niet het gewenste resultaat hebben kan men indien mogelijk de dagdosis omlaag brengen via organisatorische maatregelen. Indien men na de genoemde acties nog steeds een te hoge blootstelling heeft aan schadelijk geluid blijft het persoonlijk beschermingsmiddel als laatste oplossing over.
- Zie voor maatregelen m.b.t het verstrekken en dragen van gehoorbescherming onder het item "Gehoorbescherming" hierboven.

- Zie voor het aangeven van ruimtes waar men gehoorbescherming moet dragen onder item “Geluidzones” hierboven.
- De maximum waarden die gelden voor de blootstelling aan schadelijk lawaai, rekening houdende met de dempende werking van de door de werknemer gedragen individuele gehoorbeschermers zijn:
 - dagdosis maximaal 87 dB(A)
 - piekgeluidsdruk maximaal 200 Pa
- Zie verder de opmerkingen in de bovengenoemde tekst onder de kopjes “weekgemiddelde” en “Audiometrisch onderzoek”

Maatregelen m.b.t. geluid tijdens de levensduur van materieel en vaste werkplaatsen aan de wal

Hiervoor geldt in principe hetzelfde als gesteld hierboven voor de projecten. De stand van de techniek is echter momenteel nog niet zover dat in bepaalde ruimtes aan boord van baggermaterieel (o.a. machinekamers) de maximumwaarden voor blootstelling aan lawaai zover gereduceerd kunnen worden, via bronaanpak en/of door afschermingen, dat men deze ruimtes mag betreden zonder gehoorbescherming. Dit betekent dat er voor deze ruimtes altijd een draagplicht geldt voor gehoorbescherming en dat men de dagelijkse blootstelling aan schadelijk lawaai alleen kan beïnvloeden door organisatorische maatregelen zoals minder lang verblijven in deze ruimten. De machinekamers van de grotere schepen en werktuigen zijn tegenwoordig bijna allemaal uitgerust met een controlekamer van waaruit men de installaties kan bedienen en volgen. Dit zijn dus ook de ruimtes die men indien nodig kan gebruiken om binnen de maximaal toelaatbare dagdosis te blijven m.b.t. blootstelling aan schadelijk lawaai.

Maatregelen aangegeven in onderstaande beleidsregel 6.7 en 6.8

Beleidsregel 6.7. Beoordelen en zo nodig meten van de lawaainiveaus

Grondslag: Arbobesluit artikel 6.7.

1. De werkgever beoordeelt de lawaainiveaus waaraan werknemers zijn blootgesteld als bedoeld in artikel 6.7, eerste lid, van het Arbobesluit middels metingen, wanneer door de uitvoering van enigerlei werkzaamheid de dagelijkse blootstelling aan lawaai (dagdosis, $L_{EX,T}$) hoger is dan 80 dB(A) of de piekgeluidsdruk hoger is dan 112 Pa (bij benadering 135 dB(C) momentane geluidsdruk). De Nederlandse norm NEN 3418 “Ergonomie”. Het beoordelen van geluid op de arbeidsplaats' dient daarbij als leidraad.
Metingen kunnen achterwege blijven wanneer uit andere bron voldoende nauwkeurige gegevens beschikbaar zijn over de te beoordelen lawaainiveaus van de voorkomende werkzaamheden. In situaties waarin overschrijding van de dagdosis van 80 dB(A) of de piekgeluidsdruk van 112 Pa (135 dB(C)) bij een eerste beoordeling niet ondubbelzinnig valt vast te stellen, geven representatieve steekproefmetingen daarover uitsluitel.
2. De deskundige* of de arbodienst voert in opdracht van de werkgever de geluidsmetingen als bedoeld in artikel 6.7, tweede lid, uit overeenkomstig de Nederlandse norm NEN 3418. Dit waarborgt de representativiteit van de meetresultaten voor de blootstelling aan lawaai gedurende de dagelijkse arbeidstijd.

3. Toepassing van de norm NEN 3418 voor het meten van geluid op de arbeidsplaats waarborgt dat de bij de meting gebruikte methoden en apparaten zijn aangepast aan de desbetreffende omstandigheden als genoemd in artikel 6.7, derde lid.

* Deskundigen op het gebied van geluidsmetingen komt men binnen de bedrijven in de Waterbouw niet veel tegen waardoor de deskundige die hier bedoeld wordt meestal een specialist is van derden. Voor wettelijke ref. zie AW art. 13, 14 en 14a

Beleidsregel 6.8. Voorkomen of beperken van de blootstelling aan schadelijk lawaai

Grondslag: Arbobesluit artikel 6.8 , juncto artikel 8.1.

Artikel 6.8, eerste, tweede en derde lid Arbobesluit

1. Wanneer een werknemer de dagdosis, $L_{EX,T}$ van 85 dB(A) of het piekniveau van 140 Pa (bij benadering 137 dB(C) momentane geluidsdruk) overschrijdt, worden op de werkplekken die een wezenlijke bijdrage leveren aan die dagdosis technische of organisatorische maatregelen genomen om die bijdrage te reduceren, overeenkomstig de algemeen erkende stand van de lawaaibestrijdingstechniek in de bedrijfstak en de stand van de techniek in het algemeen. In ieder geval geldt dit voor de werkplekken waar de partiële dosis $L_{EX,T}$ hoger is dan 85 dB(A).
2. De werkgever vervangt machines waarvan de geluidsproductie niet beantwoordt aan bovengenoemde criteria wanneer de economische levensduur is verstreken.
3. Wanneer de dagdosis van de werknemer door lawaaibestrijding aan de bron door toepassing van de algemeen erkende stand van de techniek of van de algemeen gangbare voorzieningen voor lawaaibestrijding niet tot beneden 85 dB(A) (piekniveau 140 Pa of 137 dB(C)) kan worden teruggebracht, beperkt de werkgever de geluidsoverdracht naar de arbeidsplaats met gebruikmaking van de algemeen gangbare voorzieningen voor lawaaibestrijding zodanig dat de dagdosis van de betrokken werknemers zoveel mogelijk tot beneden 85 dB(A) (piekniveau 140 Pa of 137 dB(C)) wordt gereduceerd.
Artikel 6.8, vierde lid
4. Werkruimten, bedieningsplaatsen, arbeidsmiddelen etc. waar de dagelijkse blootstelling aan lawaai hoger kan zijn dan 85 dB(A) of de piekgeluidsdruk hoger dan 140 Pa, dienen als gehoorbeschermingszone gemarkeerd te worden. Hiervoor zijn genormaliseerde waarschuwingspictogrammen in de handel verkrijgbaar, die bij de werkplekken of bij de ingang van de werkruimtes aangebracht kunnen worden. De pictogrammen moeten goed zichtbaar zijn. De afbakening van de gehoorbeschermingszone bestaat tenminste uit waarschuwingspictogrammen en kan daarnaast middels geel/zwarte band op de vloer of muur worden aangeduid.
Artikel 6.8, zevende lid, en artikel 8.1, eerste en tweede lid, Arbobesluit
5. Gehoorbeschermers zijn passend wanneer zij worden afgestemd op de omstandigheden ter plaatse door met name de volgende factoren mee in overweging te nemen:
 - a. de klimaatomstandigheden op de arbeidsplaats;
 - b. de aard van de uit te voeren werkzaamheden;
 - c. de hoeveelheid vrije ruimte op de arbeidsplaats;
 - d. de eventuele noodzaak gehoorbeschermers te gebruiken in combinatie met andere persoonlijke beschermingsmiddelen.
6. Afstemming van gehoorbeschermers op de ergonomische eisen en de vereisten met betrekking tot de gezondheid van de werknemer geschiedt door rekening te houden met de volgende zaken:

- a. het draagcomfort van de gehoorbeschermers;
 - b. de persoonlijke voorkeur van de werknemers voor een bepaald type gehoorbeschermers;
 - c. medische aspecten die een beletsel kunnen vormen voor het gebruik van bepaalde typen gehoorbeschermers.
7. De werkgever zorgt ervoor dat de aangeboden gehoorbeschermers geschikt zijn voor de drager door de gebruikers een keuze te bieden uit verschillende typen gehoorbeschermers die voldoende demping bieden voor de situatie waarin de gehoorbeschermers worden gebruikt. Hierbij ziet de werkgever erop toe dat de dagelijkse blootstelling in de gehoorgang niet hoger is dan 80 dB(A) (en het piekniveau niet hoger is dan 112 Pa of 135 dB(C)) of, als dit technisch niet mogelijk is, in ieder geval niet hoger dan 87 dB(A) (en het piekniveau niet hoger dan 200 Pa of 140 dB(C)).
De selectie gebeurt aan de hand van de norm NEN-EN 458:1994 'Gehoorbeschermers' - Aanbevelingen voor keuze, gebruik, verzorging en onderhoud. Praktijkrichtlijn'.

Overige maatregelen

Nadere voorschriften RI&E beoordelen en meten

In [AB art 6.7 lid 2](#) staat op hoofdlijnen het volgende m.b.t. de RI&E :

De beoordeling en de meting worden volgens een schriftelijk vastgelegd tijdschema periodiek uitgevoerd door deskundigen en in ieder geval opnieuw uitgevoerd in de volgende gevallen:

- indien de omstandigheden ingrijpend zijn gewijzigd
- er reden zijn om aan te nemen dat de uitgevoerde beoordeling of meting onjuist is
- wanneer de resultaten van het audiometrisch onderzoek dit nodig maken.

De drie items die genoemd worden als reden om de RI&E opnieuw uit te voeren zijn duidelijk en zullen in de Waterbouw geen discussie geven. De 1^{ste} regel van de bovengenoemde alinea is veel ingrijpender, hierin wordt namelijk gesproken over een periodiek uit te voeren RI&E m.b.t. lawaai. Het belangrijkste punt in deze 1^{ste} regel is de periode waarna men de RI&E moet herhalen. Dit punt wordt namelijk overgelaten aan de sector.

In de Waterbouw is het volgende vastgelegd op dit punt:

- De periode waarna een RI&E m.b.t. schadelijk lawaai wordt herhaald is voor de Waterbouw gesteld op maximaal 5 jaar.
- Bij de herhaling van de RI&E m.b.t. schadelijk geluid hoort de volgende interpretatie. Indien men meerdere drijvende werktuigen van hetzelfde type heeft die vergelijkbaar zijn, kan men overwegen om op één drijvend werktuig een hernieuwde RI&E uit te voeren. Als uit deze RI&E geen specifieke veranderingen t.o.v. de eerdere metingen komen en er ook geen aanleiding is om op andere drijvende werktuigen van hetzelfde soort metingen te verrichten, kan men met deze steekproef volstaan. De planning van de eventueel te houden steekproeven en de omvang hiervan schriftelijk vastleggen zoals gesteld in het bovengenoemde

artikel.

Verder worden er in bovengenoemd artikel van het Arbobesluit nog de volgende aspecten behandeld:

- opmerkingen over bij de meting gebruikte methoden en apparatuur ([zie AB art 6.7 lid 3](#))
- opmerkingen over hetgeen meegenomen moet worden in de beoordeling van de RI&E ([zie AB art 6.7 lid 4](#))
- opmerkingen over de betrokkenheid van de OR bij de RI&E ([zie AB art 6.7 lid 5 en 7](#))
- opmerkingen over administratieve afwerking m.b.t. RI&E ([zie AB art 6.7 lid 6 en 8](#))

Maatregelen ter voorkoming of beperking van blootstelling aan schadelijk lawaai

- Mogelijkheden van technische of organisatorische aard om de risico's van blootstelling bij de bron weg te nemen of tot een minimum te beperken, rekening houdende met de technische vooruitgang en de beschikbaarheid van maatregelen, zijn o.a.:
 - alternatieve werkmethoden die leiden tot minder blootstelling aan lawaai
 - de keuze van de juiste arbeidsmiddelen, rekening houdend met het te verrichten werk, die zo weinig mogelijk lawaai maken, met inbegrip van de mogelijkheid om de werknemers te laten beschikken over arbeidsmiddelen die een beperking van de blootstelling aan lawaai tot doel of als gevolg hebben
 - het ontwerp en de indeling van de werkplek en de arbeidsplaats
 - een doeltreffende voorlichting en doeltreffend onderricht om de werknemers te leren hoe arbeidsmiddelen juist te gebruiken teneinde de blootstelling aan lawaai tot een minimum te beperken
 - technische maatregelen ter beperking van het lawaai:
 - beperking van luchtgeluid, bijvoorbeeld door afscherming, omkasting of afdekking met geluidsabsorberend materiaal
 - beperking van constructie, bijvoorbeeld door demping of isolatie
 - passende onderhoudsprogramma's voor de arbeidsmiddelen, de werkplek en de systemen op de werkplek
 - de organisatie van de werkzaamheden, met het oog op een beperking van het lawaai [zie AB art 6.8 lid 1 en 2](#) :
 - beperking van de duur en intensiteit van de blootstelling
 - passende werkschema's met voldoende rustpauzes
- De blootstelling aan lawaai in ontspanningsruimten ([zie AB art 3.20](#)) en nachtverblijven ([zie AB art 3.21](#)) wordt beperkt tot een niveau dat verenigbaar is met de functie van de ruimten en de omstandigheden waarin zij worden gebruikt. [zie AB art 6.8 lid 5](#)
- De genoemde maatregelen afstemmen op de behoeften van werknemers die behoren tot de risicogroepen [zie AB art 6.8 lid 6](#)

Maatregelen bij overschrijding van grenswaarden m.b.t. blootstelling aan lawaai

- Als ondanks de genoemde maatregelen wordt vastgesteld dat de dagelijkse blootstelling aan lawaai, rekening houdend met de dempende werking van de door de werknemer gedragen individuele gehoorbeschermers hoger is dan 87 dB(A) of de piekgeluidsdruk hoger dan 200 PA, dienen onmiddellijk de volgende acties genomen te worden:
 - onmiddellijk maatregelen nemen om de blootstelling terug te brengen tot een niveau beneden de laatstgenoemde grenswaarden
 - de oorzaken van de overmatige blootstelling dienen vastgesteld te worden
 - de eerder genoemde maatregelen waarnodig structureel aanpassen om de oorzaak van de overmatige blootstelling op te lossen en herhaling te voorkomen

voor wettelijke ref. zie AB art 6.8 lid 11

Maatregelen bij gehoorbeschadiging

- Als bij een audiometrisch onderzoek bij een werknemer een aantoonbare gehoorbeschadiging wordt vastgesteld, beoordeelt de deskundige persoon*, of een specialist, als de deskundige persoon dat noodzakelijk acht, of de beschadiging vermoedelijk het gevolg is van blootstelling aan lawaai op het werk.
- Als wordt vastgesteld dat de gehoorbeschadiging veroorzaakt is door blootstelling aan lawaai op het werk dan dienen de volgende acties te worden genomen:
 - De beoordeling en de meting zoals genoemd in bovengenoemde "Beleidsregel 6.7" wordt opnieuw uitgevoerd.
 - De maatregelen ter voorkoming of beperking van de blootstelling worden herzien.
 - Bij het nemen van nieuwe maatregelen ter voorkoming of beperking van de blootstelling wordt, met inbegrip van het toewijzen van ander werk zonder blootstellingsrisico, rekening gehouden met het advies van de deskundig persoon of de daartoe aangewezen toezichthouder.
 - Iedere werknemer die op soortgelijke wijze is blootgesteld wordt in de gelegenheid gesteld tussentijds opnieuw een audiometrisch onderzoek te ondergaan

voor wettelijke ref. zie AB art 6.10a - Maatregelen bij gehoorbeschadiging

* Deskundigen op dit gebied komt men binnen de bedrijven in de Waterbouw niet veel tegen waardoor de deskundige die hier bedoeld wordt meestal een specialist is van derden. Voor wettelijke ref. zie AW art. 13, 14 en 14a

Maatregelen m.b.t. voorlichting en onderricht

- Aan werknemers die worden blootgesteld aan een dagelijkse dosis aan lawaai van 80 dB(A) of hoger en een piekgeluidsdruk van 112 Pa of hoger wordt doeltreffende voorlichting en onderricht gegeven over:

- de aard van de risico's die voortvloeien uit de blootstelling aan lawaai
- de genomen maatregelen om deze risico's te voorkomen of tot een minimum te beperken
- de actiewaarden en de grenswaarden m.b.t. blootstelling aan lawaai
- de resultaten van de beoordeling en meting van de lawaainiveaus waaraan de werknemers zijn blootgesteld en een uitleg van de betekenis en mogelijk daaraan verbonden risico's
- het juiste gebruik van individuele gehoorbeschermers
- hoe signalen van gehoorbeschadiging zijn op te sporen en gemeld kunnen worden
- de omstandigheden waarin werknemers recht hebben op arbeidsgezondheidskundig onderzoek en het doel van dit onderzoek
- veilige werkmethoden om de blootstelling aan lawaai tot een minimum te beperken

voor wettelijke ref. zie AB art 6.11 - Voorlichting en onderricht

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader:

- [AW art. 5 - Inventarisatie en evaluatie van risico's](#)
- [AW art. 11 - Algemene verplichtingen van de werknemers](#)
- [AW art. 13 - Bijstand deskundige werknemers op het gebied van preventie en bescherming](#)
- [AW art. 14 - Maatwerkregeling aanvullende deskundige bijstand bij specifieke taken op het gebied van preventie en bescherming](#)
- [AW art. 14a - Vangnetregeling aanvullende deskundige bijstand op het gebied van preventie en bescherming](#)
- [AB art 6.6: Definities](#)
- [AB art 6.7: Nadere voorschriften RI&E geluid, beoordelen en meten](#)
- [AB art 6.8: Maatregelen ter voorkoming of beperking van de blootstelling aan schadelijk geluid](#)
- [AB art 6.9: Weekgemiddelde \[weekdosis\]](#)
- [AB art 6.10: Audiometrisch onderzoek](#)
- [AB art 6.10a: Maatregelen bij gehoorbeschadiging](#)
- [AB art 6.11: Voorlichting en onderricht](#)
- [Bekendmakingen aan de scheepvaart 213/1987 met in hoofdstuk 4 grenswaarden voor diverse ruimten](#)
- [Voor de complete lijst met aanverwante artikelen zie "lijst met aanverwante artikelen van leeswijzer - Lawaai"](#)

Verwijzingen binnen de Arbocatalogus

- [Leeswijzer AB hoofdstuk 6, afdeling 3 art. 6.6 t/m 6.11 - "Lawaai"](#)
- [Bijlage 28: BR 6.7 - Beoordelen en zo nodig meten van de lawaainiveaus](#)
- [Bijlage 28: BR 6.8 - Voorkomen of beperken van de blootstelling aan schadelijk lawaai](#)

Verwijzingen algemeen:

- Al-blad 4: Lawaai op de arbeidsplaats

Einde van goedgekeurde gedeelte.

13.5 Specifieke stoffen die schadelijk zijn voor de gezondheid

Algemeen

De gevaarlijke stoffen worden behandeld in hoofdstuk 12.9. De biologische agentia en asbest vormen echter een aparte categorie stoffen die op een specifieke manier schadelijk zijn voor de gezondheid vandaar dat deze stoffen onder hoofdstuk 13 “Gezondheid en gezondheidszorg” behandeld worden.

Indeling van deze paragraaf:

paragraaf	omschrijving
13.5.1	Biologische agentia
13.5.2	Asbest

13.5.1 Biologische agentia

Begripsbepaling

Biologische agentia is de verzamelnaam voor een scala aan uiteenlopende micro-organismen. Het gaat hierbij om bacteriën, virussen, schimmels, parasieten en levende celculturen die het vermogen hebben tot vermenigvuldiging en overbrenging van genetisch materiaal.

Risico's/effecten van biologische agentia

De effecten van biologische agentia kunnen:

- specifieke infecties veroorzaken (mazelen, griep, legionella, hepatitis A en B, Aids-HIV etc.);
- allergie veroorzaken (schimmels, parasieten, bacteriën die een huidaandoening veroorzaken of de luchtwegen aantasten);
- toxische (vergiftige) effecten hebben (voedselvergiftiging etc.);
- carcinogeen (kankerverwekkend) zijn zoals o.a. het hepatitis C-virus en HIV;
- teratogeen zijn, dus genetisch materiaal veranderen;
- het afweersysteem tegenwerken of juist op hol doen slaan (verhoogde vatbaarheid na influenza)

Gevolgen

Meestal leiden infecties tot algemene klachten, zoals misselijkheid, verkoudheid of hoofdpijn. Vaak is slechts kortstondig verzuim het gevolg. Dit maakt het lastig om goede diagnoses te stellen en een eventuele relatie met het werk te leggen. Nauwgezette diagnostiek en epidemiologische analyse kunnen helderheid verschaffen. Tot voor kort dachten we dat infectieziekten voorgoed waren uitgebannen. Door nieuwe, slimme geneesmiddelen en de verbeterde hygiëne zouden infectieziekten langzaam uitsterven.

Die belofte blijkt een schone schijn. Niet alleen in derde wereldlanden, maar ook in de westerse

wereld steken oude en nieuwe infectieziekten de kop op. Nieuwe geneesmiddelen zijn peperduur en erger nog: steeds sneller zijn de micro-organismen resistent tegen het middel doordat ze razendsnel het genetisch materiaal aanpassen waarop het geneesmiddel inwerkt. Mogelijk speelt ook de wereldwijde verandering van het klimaat een (vooralsnog onbewezen) rol.

Ook de sterk toegenomen internationalisering van de economie en het toerisme maakt dat infectieziekten zich snel over de wereld kunnen verspreiden. Mensen die vanwege hun beroep veel over de wereld reizen, behoren tot een uitdijende risicogroep. Het SARS-virus was binnen 24 uur op verschillende plaatsen in de wereld, waarbij is vast komen te staan dat reizigers de bron vormden.

Biologische Agentia binnen de Waterbouw

Binnen de Waterbouw zijn de effecten van Biologische Agentia onder andere bekend via Legionella, Hepatitis A en B, Aids-HIV, SARS, voedselvergiftiging etc..

Maatregelen

Doeltreffende maatregelen worden genomen om te voorkomen dat werknemers tijdens hun arbeid kunnen worden blootgesteld aan biologische agentia in een zodanige mate dat schade kan worden toegebracht aan hun veiligheid of gezondheid.

Verwijzingen

- **Verwijzing binnen hoofdstuk 13**

Onderwerpen binnen hoofdstuk 13 die betrekking hebben op biologische agentia zijn o.a.:

- paragraaf [13.1.4](#) met het onderwerp "Aids en Hepatitis
- paragraaf [13.1.5](#) met het onderwerp "Legionella bacterie"
- paragraaf [13.1.6](#) met het onderwerp "SARS"

- **Wettelijk kader**

***Verwijzing naar wettelijk kader:**

AB hst 4 afd 9: Biologische agentia (afd 9 = AB art. [4.84](#) t/m 4.102

(N.B. men komt via de link bij AB artikel 4.84 daarna kan men doorbladeren naar de overige artikelen)

- **Verwijzing algemeen:**

AI-blad 9: Biologische agentia

13.5.2 Asbest

Begripsbepaling

Asbest behoort tot de categorie vezelachtige silicaten. Deze silicaten zijn minerale delfstoffen, die hun toepassing hebben gevonden als thermische isolator (bekleding van uitlaten, wanden, plafonds etc.) of als frictiemateriaal (koppeling/remschijven). Er bestaan verschillende soorten asbest. Inmiddels komen ze ook als afvalstof wijdverspreid in het milieu voor, met name als vezel in de lucht en als verontreiniging van de bodem. Bij saneringen moet aan de aanwezigheid van asbest extra aandacht worden besteed. Hoewel asbest een kankerverwekkende stof is, zijn de regels voor kankerverwekkende stoffen niet van toepassing op asbest. Daar heeft de wetgever een aparte regeling voor vastgesteld.

Wettelijk kader

Het Arbobesluit zegt: Bij arbeid waarbij gevaar voor blootstelling van werknemers aan asbeststof bestaat wordt in het kader van de verplichte inventarisatie en evaluatie, de mate en

de duur van de blootstelling beoordeeld teneinde de gevaren voor de werknemers te kunnen bepalen.

De concentratie van asbeststof in de lucht wordt zo laag mogelijk gehouden.

Teneinde het gevaar van blootstelling van werknemers aan asbeststof zoveel mogelijk te beperken is het aantal werknemers dat aan asbeststof wordt of kan worden blootgesteld zo klein mogelijk.

De concentratie van asbeststof in de lucht mag de grenswaarde van 0,01 vezel per kubieke centimeter, vastgesteld, berekend of gemeten over een referentieperiode van acht uur, niet overschrijden. De plaatsen waar arbeid met asbest of asbesthoudende producten wordt verricht, worden duidelijk afgebakend en gemarkeerd door waarschuwborden conform de V&G-signalering. Alleen werknemers die beroepshalve of uit hoofde van hun functie de voornoemde plaatsen moeten betreden worden daar toegelaten. Werkzaamheden met asbest, voor zover die boven het actieniveau kunnen komen, moeten tevoren bij de arbeidsinspectie schriftelijk zijn aangemeld.

Soorten asbest

Crocidoliet of blauwe asbest is een van de vele soorten asbest, doch wordt als de gevaarlijkste van alle beschouwd. In de wetgeving wordt deze soort daarom apart benoemd en apart geregeld. Aldus spreekt de wetgever van asbest en van crocidoliet. Onder asbest worden dan alle andere soorten dan crocidoliet verstaan.

- Actinoliet (Cas-nummer 77536-66-4);
- Amosiet (Cas-nummer 12172-73-5);
- Anthofylliet (Cas-nummer 77536-67-5);
- Chrysotiel (Cas-nummer 12001-29-5);
- Tremoliet (Cas-nummer 77536-68-6).

Apart gedefinieerd: crocidoliet (Cas-nummer 12001-28-4)

Asbest en crocidoliet zijn schadelijk voor de mens vanwege hun vezels, maar alleen dan wanneer die vezels aan bepaalde afmetingen voldoen (zie definitie vezel en grenswaarde hieronder). Het zijn de inadembare vezels.

Uitsluitend het inademen van die vezels is gezondheidsschadelijk. Ook producten die asbest of crocidoliet bevatten vallen onder het asbestregime. Daar kunnen immers ook die vezels uit vrijkomen.

Het Nederlandse asbestbeleid is erop gericht asbest en crocidoliet op termijn geheel uit Nederland te verbannen. Het werken met asbest is in principe verboden, tenzij er uitzonderingen worden genoemd. Het Arbobesluit behandelt alle vormen van werken met asbest. Asbest kunnen we echter ook bij saneringen als extra milieuvervuiling in de bodem tegenkomen. Dit valt dan eveneens onder het begrip 'werken met asbest'.

Gezondheidsrisico

Het inademen van asbestvezels kan leiden tot een van de volgende aandoeningen:

- Asbestose.
- Longkanker.
- Mesothelioom.

Mesothelioom is een aandoening die uitsluitend door crocidolietvezels kan worden veroorzaakt.

Aanwezigheid asbest

Asbest kan men op vele manieren nog tegenkomen:

- In plaatmaterialen, verwerkt in wanden, plafonds e.d.;
- In isolatiemateriaal achter wanden, plafonds e.d.;
- In kanalen voor ventilatie, rookgasafvoer e.d.;
- Asbest in gespoten vorm, o.a. in staalconstructies en plafonds;
- Asbest in isolatiemateriaal als bekleding om uitlaatgassenleidingen, dempers, verwarmingsketels, leidingen e.d.;
- Asbest in frictiemateriaal van koppelingsplaten en remvoeringen.

Asbest in de Waterbouw

Situaties waarin bedrijven in de Waterbouw met asbest te maken kunnen hebben zijn:

- onderhoud en reparatie van asbesthoudend materiaal (zie lijst hierboven);
- saneringen met asbesthoudende (water)bodems;

Grenswaarde

De concentratie van asbeststof in de lucht mag de grenswaarde van 0,01 vezel per kubieke centimeter, vastgesteld, berekend of gemeten over een referentieperiode van acht uur, niet overschrijden. Concentraties moeten zijn vastgesteld door erkende bureaus en analyses van monsters verricht in erkende laboratoria.

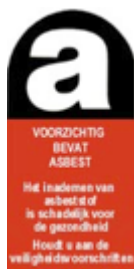
Definitie vezel

Vezel: een deeltje dat langer is dan 5 micrometer, een breedte heeft van minder dan 3 micrometer en een lengte/breedteverhouding van meer dan 3/1.

Maatregelen

• Lokalisatie van asbest

Het omgaan met asbest is sinds een tiental jaren gereguleerd. Derhalve moet inmiddels van alle gebouwen, machines en werktuigen bekend zijn in hoeverre deze asbest bevatten. Dit is vastgelegd in een specifieke Risico-Inventarisatie en -Evaluatie (RI&E). De plaatsen zelf dienen met stickers te zijn gekenmerkt. Tevens zal in een Plan van Aanpak zijn vastgelegd op welke termijn alle nog aanwezige asbest zal worden verwijderd.



• Slopen verwijderen van asbest

Het slopen/verwijderen van asbest mag alleen nog onder bepaalde voorwaarden met vergunning worden uitgevoerd. Deze staan vermeld in het Asbestverwijderingsbesluit van de Wet Milieubeheer. Dit is uitsluitend toegestaan aan gespecialiseerde bedrijven met werknemers die aan deskundigheidseisen voldoen.

Dit betekent dat werknemers niet zelf asbesthoudende materialen mogen slopen of verwijderen. Dit moet worden uitgevoerd door gespecialiseerde bedrijven waarvan de werknemers een opleiding hebben ontvangen t.b.v. het verwijderen van asbest. In bepaalde gevallen is het verstandig de eigen werknemers ook zo'n opleiding te laten volgen.

Op een aantal van onze werktuigen is (nog) asbesthoudend materiaal aanwezig.

De plaatsen waar arbeid met asbest of asbesthoudende producten wordt verricht, worden duidelijk afgebakend en gemarkeerd door waarschuwborden conform de V&G-signalering.

Melding arbeidsinspectie

Aan de Arbeidsinspectie wordt schriftelijk gemeld:

- de soorten asbest of asbesthoudende producten alsmede de hoeveelheden van ieder van deze soorten of producten die worden gebruikt, bewerkt of verwerkt;
 - de werkzaamheden die met asbest of asbesthoudende producten worden verricht alsmede de werkmethoden.
- **Beperken van de blootstelling aan asbestvezels tijdens bedrijf**
 - **Passieve blootstelling**

Deze risico's zijn voortdurend aanwezig en hebben op zich weinig met werkzaamheden te maken. Men spreekt dan van passieve blootstelling (men is aanwezig in een asbesthoudende omgeving). De risico's van passieve blootstelling moeten voldoende ingeperkt zijn. Denk hierbij aan het verven of afplakken van asbesthoudend platen, buizen, leidingen etc., opdat de vezels extra gebonden zullen blijven.
 - In noodgevallen (als er door een of andere oorzaak asbest is vrijgekomen) door het nathouden van de directe omgeving; hierdoor kunnen vezels niet zwevend in de lucht voorkomen;

Verwijzingen

- **Verwijzingen naar wettelijk kader:**

- [Asbest-verwijderingsbesluit](#)
- AB hoofdstuk 4 afdeling 5 "Aanvullende voorschriften asbest" ([AB art. 4.37](#) t/m [4.54d](#))
(N.B. men komt via de link bij AB artikel 4.37 daarna kan men doorbladeren naar de overige artikelen)
- AR par 4.5: Meetmethodes asbest (par 4.5 = [AR art. 4.21](#) t/m 4.26)
(N.B. men komt via de link bij AB artikel 4.21 daarna kan men doorbladeren naar de overige artikelen)
- AR par 4.6: Certificatiebepalingen arbeid met asbest en crocidoliet (par 4.6 = [AR art. 4.27](#))

- **Verwijzingen binnen de Arbocatalogus Waterbouw:**

- [Omschrijving van Asbestbesluit milieubeheer](#)
- [Bijlage 28: BR 4.18-3 - Gebruik van PBM's bij overschrijding van de grenswaarde bij werkzaamheden met asbest](#)
- [Bijlage 28: BR 4.45 - Verpakking en vervoer van bepaalde bulkmaterialen, verontreinigd met asbesthoudende materialen](#)
- [Bijlage 28: BR 4.47 - Doeltreffend meten van asbeststof in de lucht](#)
- [Bijlage 28: BR 4.47c - Melding werkzaamheden met asbest](#)
- [Bijlage 28: BR 4.51 - Hygiënische beschermingsmaatregelen bij werkzaamheden met asbest in risicoklasse 2 en 3](#)
- [Bijlage 28: BR 4.51a - Voorschriften voor de eindbeoordeling](#)
- [Bijlage 28: BR 4.54 - Melding slopen asbest of crocidoliet](#)

13.6 Stralingen

Dit hoofdstuk is opgebouwd uit de volgende delen:

hoofdstuk	paragraaf	Omschrijving
13.6.1		Stralingen algemeen
13.6.2		Ioniserende stralingen
13.6.3		Niet-ioniserende stralingen
13.6.4		Met welke stralingen hebben wij te maken in de Waterbouw
13.6.5		Hoofdgroep optische straling
	13.6.5.1	Ultraviolette straling
	13.6.5.2	Infrarood (IR) straling
	13.6.5.3	Zichtbare straling (licht)
	13.6.5.4	Laserstraling
	13.6.5.5	Open bronnen
	13.6.5.6	LED's
	13.6.5.7	Fotosensitiviteit (lichtovergevoeligheid)
	13.6.5.8	Risico's, maatregelen en overige verplichtingen voor de hoofdgroep optische straling
13.6.6		Hoofdgroep elektromagnetische velden
	13.6.6.1	Radiofrequentiestraling
	13.6.6.2	Straling met extreem lage frequenties (ELF)
	13.6.6.3	Risico's en maatregelen voor de hoofdgroep elektromagnetische velden
13.6.7		Wetgeving en verwijzingen m.b.t. stralingen

13.6.1 Stralingen algemeen

13.6.1.1 Inleiding

Straling is een fysisch fenomeen waarbij energie door de ruimte passeert. Meestal kunnen we dit verschijnsel niet waarnemen. Toch zijn we continue blootgesteld aan allerhande straling.

Vormen van het uitzenden van energie

Straling is het uitzenden van energie als golven (elektromagnetische straling) of als deeltjes (deeltjesstraling). De deeltjesstraling bestaat uit deeltjes die bij kernfysische en atoomfysische processen vrijkomen.

N.B. Straling van radioactieve bronnen kan zowel deeltjesstraling als hoogfrequente elektromagnetische straling (gammastraling) bevatten.

In dit hoofdstuk wordt alleen het deel elektromagnetische straling behandeld.

Ioniserende straling

Van de verschillende soorten stralingen is de ioniserende straling die uitgezonden wordt door radioactieve stoffen of röntgentoestellen het meest bekend. Deze vorm van elektromagnetische straling bezit zoveel energie, dat ze in staat is moleculen te ioniseren (ionisatie is een proces waarmee een atoom of molecuul uit ongeladen toestand een

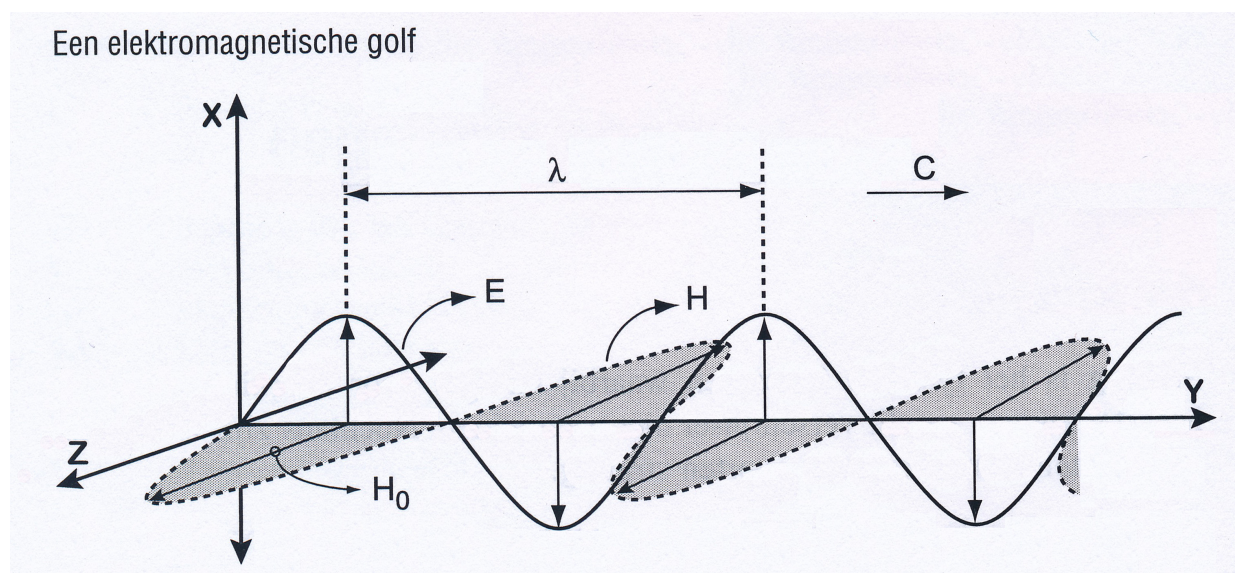
elektron kwijtraakt of er een verkrijgt). Hierbij ontstaan vrije radicalen (molecuul of atoom dat al dan niet geladen kan zijn, maar dat een ongepaard elektron heeft) die vitale delen van de biologische cel (kleinste onderdeel van een organisme of levend wezen) kunnen beschadigen.

Niet-ioniserende straling

Elektromagnetische straling die niet voldoende energie bezit om ionisaties tot stand te brengen noemt niet-ioniserende straling. Niet-ioniserende straling kan echter ook schade veroorzaken aan het menselijk lichaam. Dit stralingstype treft men op heel wat meer arbeidsplaatsen aan dan de reeds genoemde ioniserende straling.

13.6.1.2 Basisbegrippen

In zijn eenvoudigste vorm bestaat een elektromagnetische straling uit trillende elektrische golven - vergezeld van een vibrerend magnetisch veld - die door de ruimte bewegen en hierbij de eigenschappen van een golfbeweging vertonen. Een visuele voorstelling is hieronder aangegeven.



Uitleg bij bovenstaande weergave:

Het elektrische veld E trilt in dit geval in het verticale vlak. Het magnetisch veld H trilt in een vlak loodrecht op veld E . Beide staan in een rechte hoek op de voortbewegingsrichting. De snelheid van voortbeweging is in de vrije ruimte gelijk aan de lichtsnelheid ($c = 300.000\text{km/s}$). De veldsterkte wordt bepaald door de amplitude (E_0, H_0) van de golf.

13.6.1.3 Verschillen in elektromagnetische stralingen

Elektromagnetische stralingen kunnen onderling op drie manieren verschillen:

Frequentie f :

Dit is het aantal trillingen of complete cyclussen dat de straling per seconde vertoont. De frequentie wordt uitgedrukt in Hertz, waarbij 1 Hertz = 1 trilling per seconde = 1Hz;

Golflengte λ :

Dit is de afstand tussen 2 opeenvolgende gelijkwaardige punten op de golf. De golflengte wordt uitgedrukt in meters. De relatie tussen frequentie en golflengte wordt uitgedrukt als

volgt: $f = c/\lambda$, waarin c gelijk is aan de lichtsnelheid (3,108 m/s in vacuüm);

Veldsterkte of dichtheid:

Veldsterkte of dichtheid van de elektromagnetische krachten.

13.6.1.4 Energie van een elektromagnetische straling

De fotonenergie (lichtenergie) van een elektromagnetische straling wordt bepaald door de frequentie:

$$E = h \cdot f$$

Waarbij "h" de constante van Planck is en "E" wordt uitgedrukt in electronvolt (eV).

Wanneer een elektromagnetische straling voldoende energie bezit (meer dan 12 eV) is ze in staat om bij botsing een elektron uit een atoom te verwijderen. Dit resulteert in een geïoniseerd atoom. Dergelijke ionisaties kunnen in levend materiaal (onder andere het menselijk lichaam) grote schade aanrichten. Niet-ioniserende stralingen kunnen geen ionisaties tot stand brengen omdat hun fotonenergie kleiner is dan 12eV.

De grootte van de fotonenergie is van belang voor het al dan niet optreden van schade door ionisaties en dus ook voor de opdeling in ioniserende en niet-ioniserende stralen. Bij niet-ioniserende straling is de schade niet zozeer afhankelijk van de energie per golf (fotonenergie) dan wel van de totale energie van de stralenbundel (de energiedichtheid en vermogensdichtheid) die op een bepaalde plaats terecht komt. De golflengte is van groot belang voor het gedrag en effect van de stralen in de materie (penetratie, absorptie, reflectie en transformatie).

13.6.1.5 Beschrijving van de blootstelling aan elektromagnetische velden

De volgende natuurkundige grootheden worden gebruikt om de blootstelling aan elektromagnetische velden te beschrijven:

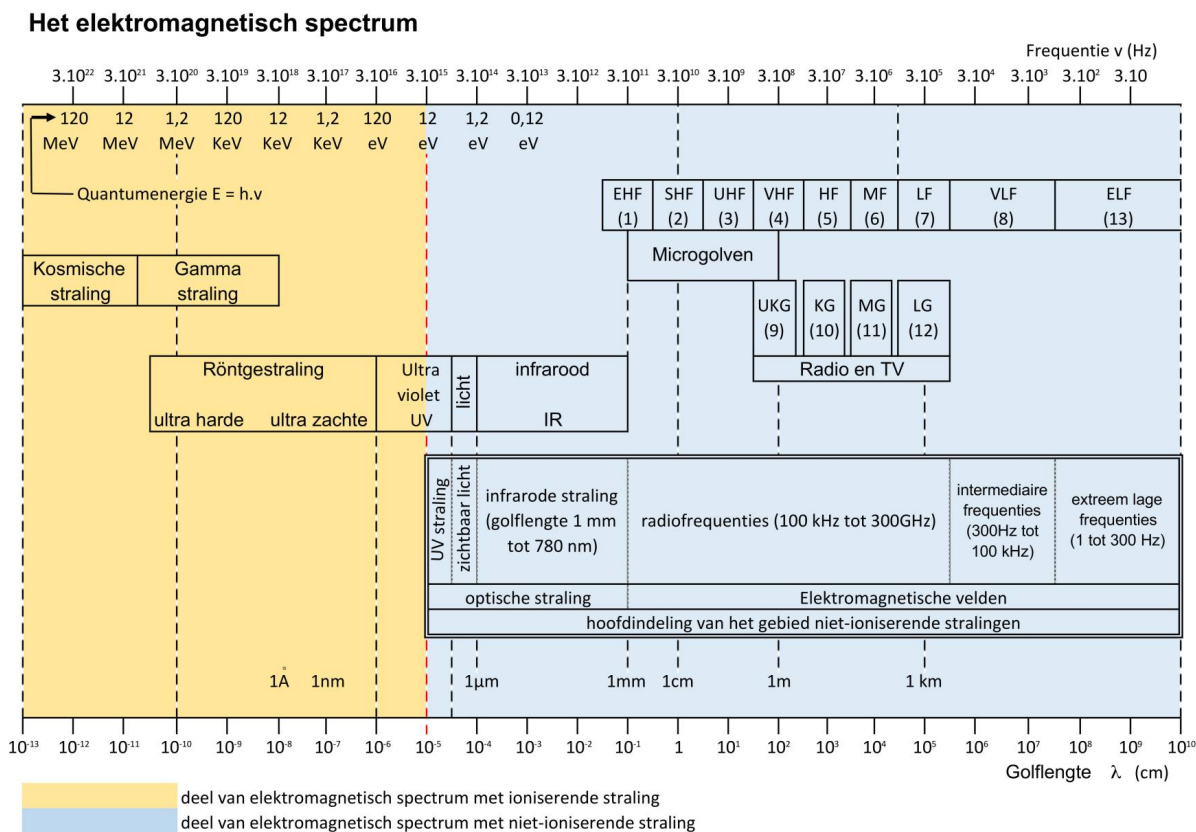
- Elektrische veldsterkte (E)
- Elektrische stromen in extremiteiten (I_L)
- Contactstroom (I_C)
- Elektrische lading (Q)
- Magnetische veldsterkte (H)
- Magnetische fluxdichtheid (B)
- Vermogensdichtheid (S)
- Specifieke energieabsorptie (SA)
- Specifieke energieabsorptietempo (SAT)

De volgende natuurkundige grootheden worden gebruikt om de blootstelling aan kunstmatige optische straling te beschrijven:

- Bestralingssterkte (E) of vermogensdichtheid
- Bestralingsdosis (H)
- Radiantie (L)
- Niveau

13.6.1.6 Indeling van het elektromagnetisch spectrum

Afhankelijk van golflengte en frequentie bestaat er een zeer uitgebreid spectrum van elektromagnetische stralingen. Het totale elektromagnetisch spectrum is weergegeven in de onderstaande tekening.



Verklaring van de nummers die aangegeven zijn in de tekening van het stralingspectrum

- (1) EHF Extreme High Frequency
- (2) SHF Super High Frequency
- (3) UHF Ultra High Frequency
- (4) VHF Very High Frequency
- (5) HF High Frequency
- (6) MF Medium Frequency
- (7) LF Low Frequency
- (8) VLF Very Low Frequency
- (9) UKG Ultra Korte Golf
- (10) KG Korte Golf
- (11) MG Midden Golf
- (12) LG Lange Golf
- (13) ELF Extremely Low Frequency

Algemene toelichting op de tekening met het elektromagnetisch spectrum

In de gebieden met korte golflengte en grote frequentie worden elektromagnetische golven meestal gedefinieerd door middel van hun golflengte. In de gebieden met lange golflengte en kleinere frequentie worden de elektromagnetische golven meestal gedefinieerd door middel van hun frequentie.

Er is geen scherp verdelende lijn tussen de verschillende gebieden van elektromagnetische

stralingen. Toch worden deze stralingen ingedeeld in verschillende groepen op basis van de fysische en biologische effecten die ze teweegbrengen.

Hoofdindeling van het elektromagnetisch spectrum

De hoofdindeling van het elektromagnetisch spectrum is als volgt:

- Deel ioniserende straling (zie oranje deel van het elektromagnetisch spectrum in bovenstaand schema);
- Deel niet ioniserende straling (zie blauwe deel van het elektromagnetisch spectrum in bovenstaand schema);

Verdere indeling van het deel niet-ioniserende stralingen

Hoofdgroepen van de niet-ioniserende stralingen

In het gebied van de niet-ioniserende stralingen is de indeling van de hoofd- en subgroepen als volgt:

- **Optische straling:**
 - ultraviolette straling (golflengten van 400 tot 100 nm);
 - zichtbaar licht (golflengten van 780 tot 400nm);
 - infrarode straling (golflengten van 1 mm tot 780 nm);
- **Elektromagnetische velden:**
 - radiofrequenties (frequenties van 100KHz tot 300 GHz);
 - intermediaire frequenties (frequenties van 300Hz tot 100KHz);
 - extreem lage frequenties (frequenties van 1 tot 300Hz);
 - statische magnetische velden (frequenties van 0 tot 1 Hz).

Binnen elke hoofdgroep bestaan er nog verdere opdelingen. Microgolven (golflengten van 1mm tot 1m) zijn een deel van de radiofrequenties. Binnen het gebied van de niet-ioniserende straling variëren de stralingen dus van UV-stralingen met een golflengte van 100nm en een frequentie van $3 \cdot 10^{15}$ Hertz tot elektromagnetische velden rond wisselstroomgeleiders met een frequentie van 50 Hertz en een golflengte van meer dan 1000km.

13.6.1.7 Oorsprong

Hoewel elektromagnetische stralingen zeer sterk kunnen verschillen qua golflengte en frequentie, hebben ze allemaal dezelfde oorsprong, namelijk bewegende elektrische ladingen. Deze bewegende elektrische ladingen kunnen op verschillende wijzen ontstaan. De radiofrequenties kunnen geproduceerd worden door oscillerende elektrische circuits. Infraroodstraling wordt voortgebracht door trillingen van de atomen in een heet voorwerp. Ultraviolet en zichtbaar licht worden onder andere uitgestraald wanneer een elektrische stroom door een gas passeert.

De belangrijkste bron van niet-ioniserende elektromagnetische straling is de zon. De straling van de zon bevat zowel ultraviolet licht als zichtbaar licht en infrarode straling.

13.6.2 Ioniserende stralingen

13.6.2.1 Ioniserende stralingen veroorzaakt door natuurlijke bronnen in het milieu

De mensheid wordt voor een belangrijk deel blootgesteld aan ioniserende straling veroorzaakt door stralingsbronnen die van nature aanwezig zijn in het milieu. De natuurlijke stralingsbronnen kunnen worden verdeeld in radioactieve stoffen uit de bodem en kosmische straling. Aan deze laatste bronnen wordt ieder mens van nature blootgesteld. In Nederland veroorzaken de natuurlijke bronnen 80% van de gemiddelde stralingsdosis die wordt opgenomen. De stralingsdosis van deze bronnen is over het algemeen laag waardoor de risico's beperkt zijn.

13.6.2.2 Ioniserende stralingen door specifieke radioactieve bronnen

Ioniserende straling die uitgezonden wordt door specifieke radioactieve bronnen is zeer risicovol. Deze vorm van elektromagnetische straling bezit namelijk zoveel energie, dat ze in staat is moleculen te ioniseren. Hierbij ontstaan vrije radicalen die vitale delen van de biologische cel kunnen beschadigen. Met andere woorden blootstelling aan ioniserende straling kan desastreus zijn voor het menselijk lichaam. Dit houdt in dat bronnen met radioactieve straling alleen gebruikt mogen worden onder een regime van zeer zware maatregelen om te voorkomen dat mensen daaraan blootgesteld worden.

Risico's en maatregelen bij gebruik van specifieke radioactieve bronnen in de Waterbouw

In de Waterbouw worden radioactieve bronnen in principe alleen gebruikt in concentratiemeters aan boord van de baggerwerktuigen voor het meten van de hoeveelheid vaste stof in het baggermengsel. Alle risico's en de maatregelen om risico's te voorkomen of tot een aanvaardbaar niveau te beperken bij het gebruik van genoemde radioactieve bronnen in concentratiemeters worden behandeld in [hoofdstuk 14.2 "Radioactiviteit"](#).

13.6.3 Niet-ioniserende stralingen

Onder paragraaf 13.6.2 is beschreven dat ioniserende straling zeer risicovol is omdat deze straling zoveel energie kan bevatten dat ze moleculen kunnen ioniseren. Hierdoor kunnen vitale delen van de biologische cel beschadigd worden.

Niet-ioniserende straling, de naam zegt het al, bevat niet voldoende energie om ionisaties tot stand te brengen. Niet-ioniserende straling kan echter ook schade veroorzaken aan het menselijk lichaam. De risico's en de maatregelen van verschillende vormen van niet-ioniserende straling die voor de Waterbouw van belang zijn worden hieronder behandeld.

13.6.4 Met welke stralingen hebben wij te maken in de Waterbouw

De belangrijkste stralingen waar we in de Waterbouw mee te maken hebben kunnen we

onderverdelen in ioniserende- en niet ioniserende stralingen.

Van het deel ioniserende straling hebben we te maken met:

- **Gammastraling** waarmee de concentratie droge stof wordt gemeten in de concentratiemeters.

In bovenstaande paragraaf [13.6.2](#) staat informatie over deze straling en een verwijzing naar de specifieke toepassing in de Waterbouw. Verder wordt de ioniserende straling en dus ook de Gammastraling in dit hoofdstuk niet behandeld.

Van het deel niet-ioniserende straling hebben we te maken met de volgende stralingen:

Uit de hoofdgroep **optische straling** hebben we te maken met:

- **UV straling**: blootstelling komt voor door de zon maar ook bijvoorbeeld door elektrisch booglassen
- **(zichtbaar)licht**: blootstelling komt voor bij algemene verlichting en bij elektrisch booglassen
- **IR straling**: blootstelling komt bijvoorbeeld voor bij elektrisch booglassen

Uit de hoofdgroep **elektromagnetische velden** hebben we te maken met de volgende stralingen:

- **radiofrequentiestraling**: blootstelling komt voor door onder andere radarinstallaties en communicatiesystemen
- **Extreem laagfrequente elektromagnetische velden**:
In dit gebied zijn vooral de 50 en 60 Hz-frequenties belangrijk. Blootstelling komt voor bij energiestromen die opgewekt worden in grote generatoren en die door kabels naar zware elektromotoren stromen.

N.B. De bovengenoemde stralingen uit het deel niet-ioniserende straling van het elektromagnetisch spectrum worden in de hierna volgende paragrafen behandeld.

13.6.5 Hoofdgroep optische straling

De optische straling waar wij in de Waterbouw mee te maken hebben wordt hieronder behandeld.

Optische straling algemeen

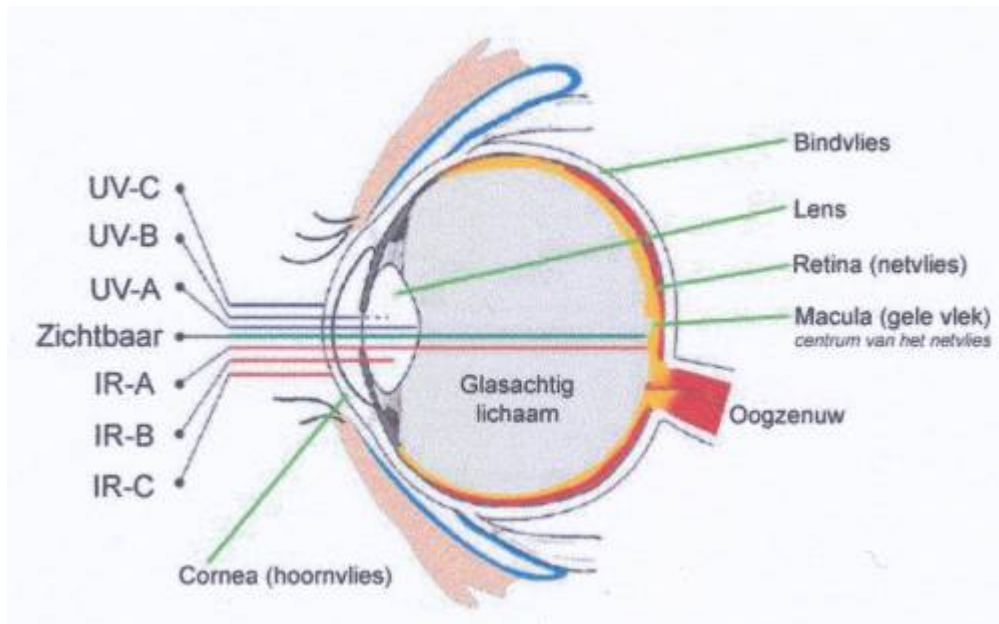
Optische straling wordt door de buitenste lagen van het lichaam geabsorbeerd. De biologische effecten van optische straling zijn daarom beperkt tot huid en ogen. De inwendige organen worden niet bereikt door de optische straling.

Bij de biologische effecten van optische straling wordt onderscheid gemaakt tussen acute effecten en chronische effecten. In het algemeen treden de acute effecten alleen op wanneer de blootstelling hoger is dan de een bepaalde drempelwaarde. Die drempelwaarde verschilt per persoon. Een hogere blootstelling resulteert dus niet noodzakelijkerwijs in een acuut effect op ogen of huid. Wel neemt het risico op een acuut effect toe naarmate de blootstelling hoger is. Chronische effecten treden op bij langdurige en/of herhaalde blootstelling over een lange periode. Hierbij is doorgaans geen drempelwaarde vast te stellen waarbij chronische effecten

(niet) zullen optreden. Het risico op chronische effecten is niet naar nul te reduceren.

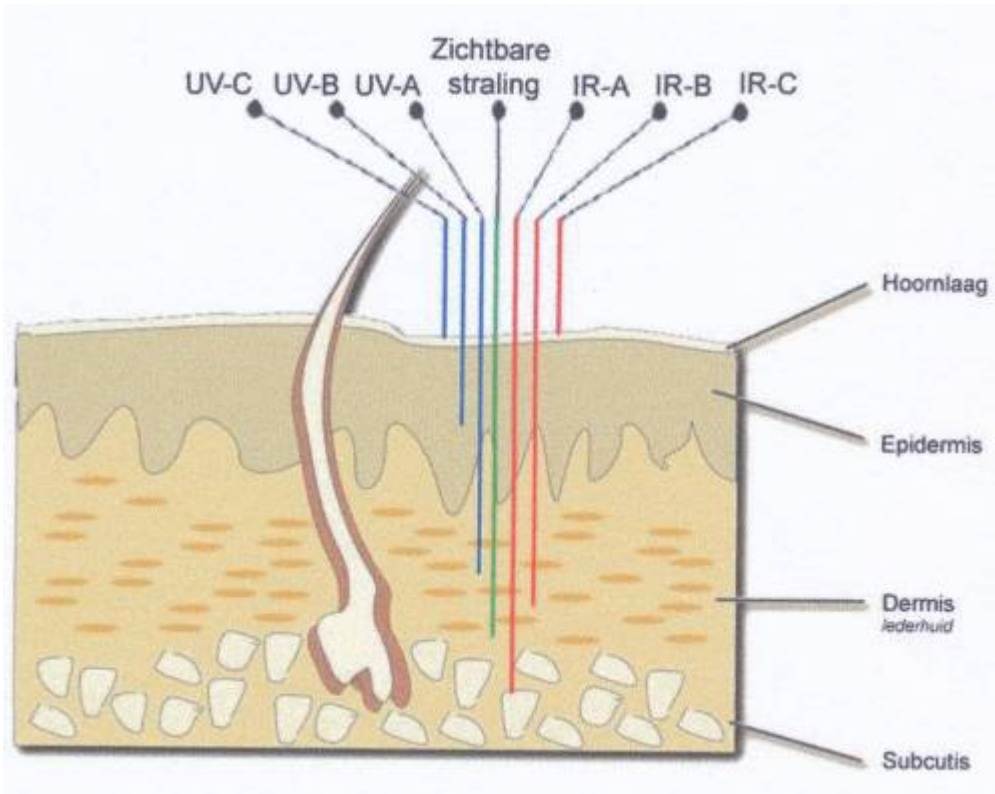
Verschillende golflengten geven verschillende effecten, afhankelijk van welk deel van de huid of oog straling absorbeert en van het soort reactie die optreedt.

Hieronder een schematische voorstelling van de indringing van optische straling in oog en huid.



Indringing van optische straling in het oog

UV-C, UV-B, het grootste deel van IR-B en alle IR-C worden door het hoornvlies geabsorbeerd. UV-A en een klein deel IR-B worden door de ooglens opgenomen. Zichtbare straling wordt gefocuseerd op het netvlies, waarbij de natuurlijke sluitingsreflex de blootstellingstijd beperkt. IR-A en een klein deel van de IR-B worden eveneens gefocuseerd op het netvlies, maar deze straling is niet zichtbaar. Hier is dus geen sprake van een natuurlijke sluitingsreflex en wordt het effect pas opgemerkt als er al schade is opgetreden.



Indringing van optische straling in de huid

Optische straling dringt niet ver door in het lichaam, maar wordt door de huid geabsorbeerd. UV-C, UV-B, IR-B en IR-C straling komen niet verder dan de opperhuid (hoornlaag of epidermis). UV-A zichtbaar licht en nabije infrarode straling kunnen doordringen tot de dermis (Lederhuid) of subcutane (vet)weefsel. Dieper gelegen weefsel heeft weinig kans te worden beschadigd omdat de inwendige organen niet worden bereikt door de straling.

UV, zichtbare en IR-straling geven verschillende gezondheidseffecten op ogen en huid die in de volgende paragrafen worden toegelicht.

13.6.5.1 Ultraviolette straling

Ultraviolet vormt de grens tussen ioniserende en niet-ioniserende straling.

13.6.5.1.1 Algemene informatie m.b.t. Ultraviolette straling

Natuurlijke UV bronnen

De belangrijkste natuurlijke UV bron is de zon.

De intensiteit van de ultraviolette straling van de zon is zo groot dat ze waarschijnlijk fataal zou zijn voor alle levende organismen op aarde als deze niet werden afgeschermd door de atmosfeer. De hoeveelheid en de spectrale distributie van de UV-straling die het aardoppervlak bereikt, hangt af van de volgende factoren:

- de golflengte van de UV-straling;
- de hoekstand van de zon, die afhangt van de dag van het jaar, het uur van de dag en de breedteligging van de beschouwde plaats;
- het spectrum ter hoogte van de bovenste laag van de atmosfeer;

- de dikte van de ozonlaag en haar verticale distributie;
- de moleculaire absorptie en verstrooiing (aanwezigheid van pollutanten);
- de absorptie en verstrooiing door aërosolen;
- de absorptie en verstrooiing door wolken;
- de reflectiekenmerken van het oppervlak;
- afscherming door objecten;
- de hoogte boven de zeespiegel.

Met andere woorden de aanwezigheid van nevel, wolken en luchtverontreiniging speelt een belangrijke rol in de verzwakking van de UV-straling.

Werknemers die buiten werken zullen ongewild aan UV-straling blootgesteld zijn. De hoogste blootstellingen vinden plaats van 2 uur voor tot 2 uur na de hoogste zonnestand. Daarnaast is de blootstelling in de zomer uiteraard veel groter dan in de winter. Verder is de plaats (breedteligging) waar men zich bevindt van groot belang (verschil met Nederland en b.v. een tropisch gebied).

Kunstmatige UV bronnen

Er zijn ook diverse kunstmatige UV bronnen denk aan Fluorescentielampen, hogedrukontladingslampen, vuur, lasboog, zonnebanken etc. Van alle kunstmatige bronnen is booglassen de sterkste bron en daardoor de potentieel gevaarlijkste bron van UV-straling. Elektrisch booglassen zendt veel meer UV uit dan het lassen met de vlam. Voor stralingsrisico's en maatregelen bij elektrisch lassen zie verder [hoofdstuk 12.4.3.2](#).



Voorbeeld van een lasboog bij elektrisch lassen

13.6.5.1.2 Gezondheidseffecten t.g.v. Ultraviolette straling

Acute effecten

Bij te hoge hoeveelheid ultraviolette straling wordt de huid rood en pijnlijk. De verbranding verdwijnt na enkele dagen. Het bekendste voorbeeld is verbranding van de huid door zonnestraling. Andere effecten zijn pigmentatie (dat wil zeggen vorming van huidvlekken en sproeten) en verdikking van de huid.

Bij een te hoge blootstelling van de ogen aan ultraviolette straling (UV-B en UV-C) kan een ontsteking optreden aan het hoornvlies (fotokeratitis) en aan het bindvlies van het oog. Dit effect treedt 3 tot 6 uur na blootstelling op en verdwijnt weer na een paar dagen. Bekende voorbeelden zijn lasogen en sneeuw blindheid.

Chronische effecten

Na vele jaren blootstelling, zal de huid rimpelen en veel van haar soepelheid verliezen (huidveroudering). Ook kan ultraviolette straling leiden tot huidkanker. Er zijn aanwijzingen dat UV ook het immuunsysteem kan aantasten.

Bij langdurige blootstelling van het oog aan UV-straling kan vertroebeling van de ooglenzen ontstaan (staar of cataract). Die vertroebeling van de ooglenzen kan worden behandeld door het operatief vervangen van de ooglenzen. Daarna is extra bescherming tegen UV-straling nodig om volledige blindheid en beschadiging van het netvlies (retina) te voorkomen.

13.6.5.1.3 Algemene beschermingsmaatregelen tegen UV-straling van de zon

- Daar UV-straling een zwak penetratievermogen heeft, zullen de door kleding bedekte lichaamsdelen meestal voldoende beschermd zijn. Een hoofddekseel is in dit verband zeer belangrijk. Toch kan grof geweven kleding en kleding uit UV-transparant materiaal voldoende zonlicht doorlaten voor het optreden van zonnebrand.
- Voor de niet door kleding bedekte lichaamsdelen kunnen zonneproducten gebruikt worden. Een zonneproduct bestaat altijd een vehiculum en één of meerdere daarin verwerkte UV-filters. Vanuit dermatologisch standpunt is het altijd aan te bevelen een product met een zo hoog mogelijke protectiefactor te gebruiken.
- Blootstelling aan ultraviolette straling van de zon kan ook beperkt worden door organisatorische en technische maatregelen zoals wijzigingen in de werkuren en binnen werken of onder afscherming.

13.6.5.1.4 Beschermingsmaatregelen tegen UV-straling in de werkomgeving

Ruimtelijke omsluiting

De bescherming tegen UV-straling in de werkomgeving zal bij voorkeur bestaan uit ruimtelijke omsluiting en afscherming van de straling. Indien observatie noodzakelijk is, kan die geschieden door een uit UV-absorberend materiaal vervaardigd venster, zoals dik vensterglas.

Afscherming

Afscherming wordt bijvoorbeeld gebruikt bij laswerkzaamheden teneinde blootstelling van personen in de omgeving te voorkomen. Als men een UV-bron afschermt moet tegelijk de reflectie worden tegengegaan.

Organisatorische maatregelen

Als er sprake is van sterke straling, terwijl afscherming niet mogelijk is kunnen organisatorische maatregelen de blootstelling beperken. Denk hierbij bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de werkplek en de UV bron, het uitschakelen van de bron wanneer deze niet wordt gebruikt en roulatie van werknemers over verschillende werkplekken.

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Als er sprake is van sterke straling, terwijl afscherming onmogelijk is, zijn oog- en huidbeschermingsmiddelen verplicht. Belangrijk om te weten is dat gewone brillen geen bescherming bieden tegen UV-stralen. Hiervoor zijn specifieke veiligheidsbrillen in de handel.

De specifieke persoonlijke veiligheidsmiddelen voor de lasser worden behandeld in [hoofdstuk 12.4.3.2](#).

13.6.5.1.5 Functies in de Waterbouw waar blootstelling aan UV-straling van toepassing is

- De lassers in de Waterbouw worden blootgesteld aan UV-straling. Voor verdere informatie zie [hoofdstuk 12.4.3.2](#).
- De stortwerkers worden ook blootgesteld aan UV-straling. Voor verdere informatie zie [hoofdstuk 17.1.11](#).

13.6.5.2 Infrarood (IR) straling

13.6.5.2.1 Algemene informatie m.b.t. Infrarood straling

Infraroodstraling is een warmte straling. In de Waterbouw hebben vooral lassers daar mee te maken. Infraroodstraling kan bij alle soorten lastechnieken vrijkomen.

13.6.5.2.2 Gezondheidseffecten t.g.v. Infrarood straling

Acute effecten

Infrarode straling is praktisch een oppervlakteverwarming, de indringdiepte van IR-straling is enkele micrometers. Acute risico's voor de huid zijn meestal beperkt, doordat de stralingswarmte uit IR-straling onmiddellijk gevoeld wordt en men daardoor hoge blootstelling zoveel mogelijk uit de weg gaat.

Acute gezondheidseffecten op de voorzijde van het oog en omringende weefsel zijn een branderig gevoel rond de ogen, ontsteking van de oogleden en van het hoornvlies. Ook het netvlies kan beschadigen met uitval van kleine stukken van het gezichtsveld (scotomen).

Chronische effecten

Het gevaar van IR-straling is het risico op chronische klachten. Door langdurige blootstelling aan IR-straling kan verbranding van de huid optreden. IR-straling die vrijkomt tijdens het lassen of werken met gloeiende metalen of glas boven 1500°C kan

staar of cataract (een vertroebeling van de lens van het oog) veroorzaken. Dit ontstaat na langdurige blootstelling (15-20jaar). Het gevaar hierbij is dat de blootstelling en dus het ontstaan van gezondheidsschade vaak onopgemerkt optreden. IR-straling is niet zichtbaar, dus bestaat er geen natuurlijke afweerreflex tegen blootstelling aan IR-straling in het oog. Het effect wordt pas opgemerkt als er al schade is opgetreden.

13.6.5.2.3 Algemene beschermingsmaatregelen tegen IR-straling

- Zorg dat men eventuele warmtebronnen isoleert/afschermt;
- Zorg dat men de nabijheid van warmtebronnen vermijdt;
- Zorg dat men zich zo kort mogelijk bij een warmtebron ophoudt;
- Bedek lichaamsdelen met beschermende kleding;
- Lassers dragen beschermende kleding en laskap.

13.6.5.2.4 Functies in de Waterbouw waar blootstelling aan IR-straling van toepassing is

- De lassers in de Waterbouw worden blootgesteld aan IR-straling. Voor verdere informatie zie [hoofdstuk 12.4.3.2](#).

13.6.5.3 Zichtbare straling (licht)

13.6.5.3.1 Algemene informatie m.b.t. Zichtbare straling

De overgrote meerderheid aan situaties waarbij werknemers worden blootgesteld aan kunstmatige bronnen van optische straling betreft normale algemene verlichting. Hierbij is een nadere beoordeling van de risico's overbodig.

Een andere lichtbron die ook in de Waterbouw veel voorkomt is de lichtbron die optreedt bij elektrisch lassen. Deze lasboog vergt aandacht omdat hierbij veel fel licht vrij komt. Als men dit licht niet afschermt kan het netvlies beschadigen waardoor er gezichtsverlies optreedt. Buiten de lasboog bij elektrisch lassen kan zichtbare straling bij alle soorten lastechnieken vrijkomen. De algemene maatregel van het dragen van een laskap en het afschermen van de lasplaats is hierbij echter afdoende.

13.6.5.3.2 Gezondheidseffecten t.g.v. Zichtbare straling

Acute effecten

Zichtbare straling dringt door in het oog en stimuleert de fotoreceptoren van de oogzenuwen. Voor de zichtbare straling wordt het risico op schade door straling beperkt door oogknippen (afschermen en bevochtigen), de pupilreflex (pupilvernauwing), de oogsluitreflex en afwendgedrag. Dat wil zeggen dat min of meer vanzelf de ogen sluit en het hoofd afwendt bij hinderlijk veel straling.

Bronnen die zo geconcentreerd of intens zijn, dat ze schade kunnen toe brengen binnen de korte tijd tussen aanvang van de blootstelling en de pupil-, oogsluitreflex of

afwendgedrag, kunnen oogletsel veroorzaken. Typische voorbeelden van dergelijke bronnen zijn hoogvermogen flitslampen, lasbogen, lasers en de zon. Het eerste effect is verblinding, bij hogere blootstelling volgt beschadiging van het netvlies.

Chronische effecten

Chronische blootstelling aan hoge niveaus van zichtbare straling kan de cellen in het netvlies (retina) beschadigen, wat kan leiden tot verminderd kleuren zien en nachtblindheid.

13.6.5.3.3 Algemene beschermingsmaatregelen tegen Zichtbare straling

- Vermijd zoveel mogelijk het gebruik van geconcentreerde lichtbronnen;
- Indien het gebruik van geconcentreerde lichtbronnen niet te vermijden is, scherm deze bronnen af.
- Ga geconcentreerde lichtbronnen uit de weg en kijk niet naar de bron.
- Zorg voor deugdelijke oogbescherming

13.6.5.3.4 Functies in de Waterbouw waar blootstelling aan Zichtbare straling van toepassing is

- De lassers in de Waterbouw worden blootgesteld aan Zichtbare straling. Voor verdere informatie zie [hoofdstuk 12.4.3.2](#).

13.6.5.4 Laserstraling

13.6.5.4.1 Algemene informatie m.b.t. Laserstraling

Laserstralen worden tegenwoordig steeds meer toegepast. In de Waterbouw komt men ze voornamelijk tegen bij survey-werkzaamheden.

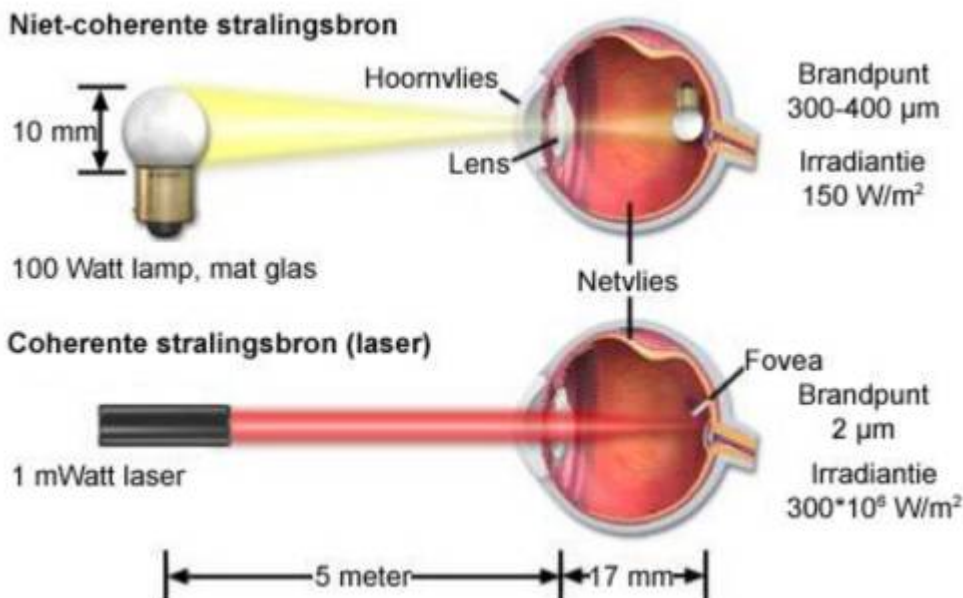
13.6.5.4.2 Gezondheidseffecten t.g.v. Laserstraling

Het effect van laserstraling is in essentie hetzelfde als de effecten van UV-, zichtbare of IR-straling. Het grote onderscheid is de grotere intensiteit van laserbronnen en de smalle bundel wat tot ernstige effecten kan leiden. Dit is bijzonder gevaarlijk voor de ogen waar de lens de laserstraal kan focussen.

De onderstaande figuur geeft ter illustratie het effect van een lichtbron, zoals een normale 100 Watt lamp met glas, vergeleken met een laserstraal van 1mWatt. Door het verschil in coherente en niet-coherente straling kan op het netvlies het vermogen van de laser een miljoen keer groter zijn dan de gloeilamp.



Vershil niet-coherente en coherente straling



Effect op het netvlies van niet-coherente versus coherente straling

Door het focussen op het netvlies kan het effect van de laserstraling verbranding van het netvlies zijn. Compleet verlies van het gezichtsvermogen kan het gevolg zijn. Lasers worden ingedeeld in klassen zie onderstaande tabel. De fabrikant is verplicht aan te geven onder welke klasse de laserbron c.q. het toestel valt.

Indeling in laserklassen(indeling van toestellen uit 2002 of later)

Klasse	Voorbeelden	Beschrijving gevaar
1	Laserprinters, cd-spelers, dvd-spelers	Veilig onder normale omstandigheden
1M	Optische vezels voor communicatie	Veilig voor het oog, kan gevaarlijk zijn bij gebruik lenzen
2	Laseraanwijzers, barcodescanners	Veilig bij korte blootstelling; oogbescherming door weggijk reflex
2M	Nivellerings- en oriëntatie-instrumenten	Veilig voor het oog bij korte blootstelling, kan gevaarlijk zijn bij gebruik van lenzen
3R	Roterende lassers, topografische lasers	Relatief laag risico op schade, maar kan gevaarlijk zijn bij verkeerd gebruik door ongetraind personeel
3B	In onderzoekslaboratoria, fysiotherapie	Direct kijken in de lichtbundel is gevaarlijk

Klasse	Voorbeelden	Beschrijving gevaar
4	Chirurgie, graveringen, snijden van metalen	Gevaarlijk voor huid en oog; brandgevaar

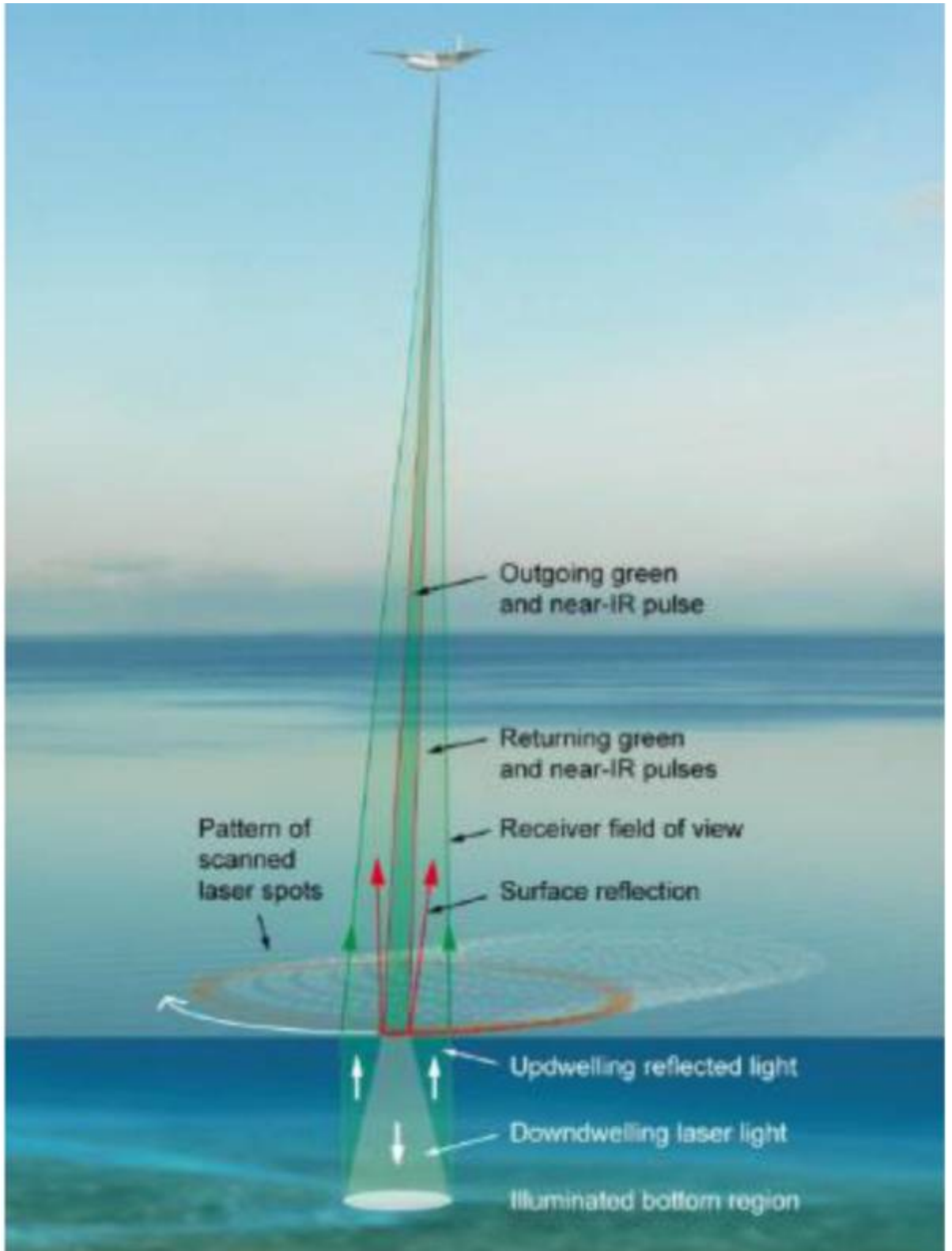
Bij de beoordeling van de gevaren van lasers, geeft de indeling in klassen een eerste beeld van de mogelijke risico's. De klasse houdt rekening met de dosis laserstraling waaraan een werknemer bij normaal gebruik of gedurende routine onderhoud kan worden blootgesteld. Normaal gebruik en routine onderhoud houdt in dat de afschermingen en beveiligingen intact worden gelaten. De klassenindeling houdt rekening met deze afschermingen. Dit betekent dat de laserbron van een bepaalde klasse kan zijn, maar dat het toestel, waarin de laser zich bevindt, door de constructie zoals omkasting of afscherming in een lagere, relatief veilige klasse valt. Onder andere gebruiksomstandigheden, bijvoorbeeld bij het ontmantelen van een lasertoestel, moet goed worden opgelet of er inwendig geen lasersysteem is van een hogere klasse met een potentieel risico voor blootstelling aan een gevaarlijke laserstraal.

Beperkingen van de classificatie van laser veiligheidsklassen zijn:

- In 2002 heeft de herziening van norm EN 60825 geleid tot wijziging van de klassenindeling. Daarvoor werd een andere indeling gehanteerd. Er zijn nog steeds apparaten in gebruik die volgens de vroegere indeling zijn geclassificeerd;
- De classificatie heeft alleen betrekking op laserstraling, andere gevaren zoals elektriciteit, rook, geluid en dergelijke worden niet in beschouwing genomen;
- De classificatie heeft alleen betrekking op normaal gebruik van het product. Bij onderhoud en reparatie of wanneer het product onderdeel uitmaakt van een complete installatie is de classificatie mogelijk niet van toepassing;
- De classificatie heeft alleen betrekking op een enkel product een opgetelde blootstelling van meerdere bronnen wordt niet in beschouwing genomen;
- In laboratoria komen veel zelfgebouwde of omgebouwde lasers voor, waardoor de oorspronkelijke indeling in een klasse (als die al bestond) opnieuw moet worden vastgesteld.

Ter informatie

Er wordt weleens gedacht in de Waterbouw zal het zo'n vaart niet lopen met het gebruik van laserapparatuur. De onderstaande foto over het meten van waterdiepten m.b.v. een laser geeft aan dat er echter steeds weer nieuwe toepassingen worden gevonden voor deze apparatuur ook in de Waterbouw.



Meten van waterdiepten m.b.v. laserapparatuur.

13.6.5.5 Open bronnen

Omdat bij open bronnen (waaronder lasbogen en vlammen) UV-, zichtbare- en infrarodestralingen voorkomen en het feit dat deze open bronnen in de Waterbouw veelvuldig voorkomen wordt dit item hier apart genoemd.

Wanneer een materiaal opgewarmd wordt vinden er energieomzettingen plaats in de moleculen en worden fotonen uitgestraald. De hoeveelheid uitgestraalde energie hangt af

van de temperatuur. Boven 2600°C kunnen open bronnen voor de gezondheid schadelijke hoeveelheden UV uitstralen.

Lasbogen en vlammen zijn 'open bronnen'. Zij kunnen bovendien door hun hoge temperatuur objecten verwarmen die dan zo warm worden dat ze zelf straling veroorzaken tot ver in het UV.

Bij booglassen kan zichtbare straling ontstaan die zo fel is, dat het netvlies beschadigd raakt en gezichtsverlies optreedt. Zichtbare straling kan bij alle soorten lastechnieken vrijkomen. Ook kan bij alle soorten lastechnieken infrarode straling vrijkomen.

In situaties met open bronnen kunnen blootstellingen na relatief korte blootstelling overschreden worden. Enkele voorbeelden van dergelijke situaties worden hieronder genoemd:

Voorbeelden van overschrijden blootstellingslimieten bij open bronnen

- Voor de gebruiker onverwacht sterke UV-straling uit “open vlam” processen.
Bijvoorbeeld UV-blootstelling van handen, armen en gezichtshuid van werknemers die werken met open acetyleen/zuurstof vlammen (zoals autogeen lassen en hardsolderen) of met open aardgas/zuurstofvlammen (zoals glassmelten). Bij deze processen worden wel beschermingsmaatregelen tegen IR-straling genomen, maar wordt veelal geen rekening gehouden met het op kunnen treden van UV-straling. De limietwaarden voor de huid worden binnen 1 tot 3 uur blootstelling bereikt. De boogtijd is doorgaans korter, wat verklaart dat het risico van UV-straling bij deze lasprocessen minder aandacht krijgt.
- Elektrische booglasprocessen of helpen met vasthouden van een werkstuk zonder laskap of beschermende kleding
Dit is een zeer vaak voorkomende situatie waarbij een helper vaak alleen het gezicht afwendt en hooguit handschoenen draagt tegen de hitte van het werkstuk. Booglassen zonder bescherming leidt meestal binnen een minuut tot overschrijding van de blootstellingslimieten.
- Directe zichtlijn op zeer grote en/of zeer hete bronnen zonder beschermingsmiddelen.
Bijvoorbeeld onbeschermd werken nabij hoogovens, in walsenrijen of bij smeltovens voor glas en metaal.

Een andere belangrijke blootstelling aan optische straling is laserlassen waarbij vooral infrarode laserstraling wordt gebruikt. Een laserbundel met een frequentie in het nabij-infrarode gebied (Nd: YAG-, fiber- of diode-laserlassen) kan het netvlies beschadigen. Hierdoor kan het gezichtsvermogen geheel of gedeeltelijk verloren gaan. Een laserbundel met een frequentie verder in het infrarode gebied (CO₂-laser) kan de buitenste laag van het oog (het hoornvlies) beschadigen of staar veroorzaken (een vertroebeling van de ooglenzen). Als een bundel laserstraling op de huid valt, kan verbranding of weefselschade optreden. Laserstraling komt alleen vrij bij laserlassen, niet bij boog- en autogeen lassen. Laserlasprocessen zijn vaak geautomatiseerd en goed afgeschermd, waardoor er bij normaal gebruik weinig risico is op te hoge blootstelling.

13.6.5.6 LED's

LED's zijn ook bronnen van optische straling. Deze worden hier apart genoemd omdat ze steeds meer toegepast worden.

Voor de huid zijn er geen risico's m.b.t. LED's.

Met UV-LED's moet men voorzichtig zijn. De fabrikant dient waarschuwingen te verstrekken bij LED's die gevaarlijk kunnen zijn voor de gezondheid en dient een advies te geven voor eventuele waarschuwingen op producten met zo'n LED. LED's met hoog vermogen in het gebied van blauw licht (rond 470nm of kortgolfiger) kunnen eveneens een risico zijn voor het oog bij langdurige bestraling op korte afstand.

Veel fabrikanten hebben informatie over fotobiologische veiligheid van de LED's vastgesteld conform de Europese standaard IEC 62471:2006 (Photobiological Safety of Lamps and Lamp Systems). Uit deze informatie kan volgen dat de LED's geen risico vormen (exempt group), een laag risico (risicogroep 1), een gemiddeld risico (risicogroep 2) of hoog risico (risicogroep 3), met vermelding van de maximaal toegestane blootstellingstijd, waarbij de gebruiker in de lichtbundel kijkt.

13.6.5.7 Fotosensitiviteit (lichtvergevoeligheid)

13.6.5.7.1 Verhoogde fotosensitiviteit

Er is sprake van verhoogde fotosensitiviteit (lichtvergevoeligheid) als de huid abnormaal reageert op een normale blootstelling aan zonnestraling of optische stralingsbronnen. Per persoon kan de gevoeligheid voor optische straling verschillen. Sommige personen zijn overgevoelig voor ultraviolette straling. De overgevoeligheid kan aangeboren zijn of pas op latere leeftijd optreden. Het kan voorkomen dat een werknemer niet weet dat hij/zij een verhoogde fotogevoeligheid heeft of de verhoogde gevoeligheid ontwikkelt zich pas later. Zwangerschap kan de gevoeligheid verhogen. Medewerkers met een oogafwijking zoals een lui oog, bij bijziendheid of met een verminderde oogreflex, kunnen extra risico lopen.

13.6.5.7.2 Fotogevoeligheid versterkende stoffen

Er zijn fototoxische en fotoallergische reacties, die beide veroorzaakt worden door een combinatie van (ultraviolette) straling en een chemische stof. Fototoxische reacties komen aanmerkelijk vaker voor dan fotoallergische reacties. Fototoxische reacties houden verband met het vermogen van de huid om straling van een bepaalde golflengte te absorberen. Hierdoor ontstaan in de huid een reeks fotochemische reacties, die leiden tot (huid)celbeschadiging. Fotoallergische reacties treden alleen op bij personen die een allergie ontwikkeld hebben. Bij fotoallergische reacties zijn stoffen betrokken die, alléén met behulp van stralingsenergie, contacteczem kunnen veroorzaken. Onder invloed van straling vindt een koppeling plaats van die stof aan eiwitten in de huid, waarmee ze een allergie veroorzakende stof vormen. Sommige stoffen kunnen zowel een fototoxische als een fotoallergische reactie uitlokken.

Stoffen die de fotogevoeligheid kunnen verhogen kunnen door inslikken, inademen of rechtstreeks door de huid worden opgenomen. Wij kunnen deze stoffen in de Waterbouw onder ander tegenkomen in polycyclische koolwaterstoffen (Roet, koolteer, houtconserveringsmiddelen, anthraceen, fluorantheen). De reacties zijn: prikkelend en brandend gevoel.

Combinatie van chemische stoffen en de laswerkplaats

Een uitzonderlijk voorbeeld van de risico's van optische straling in combinatie met chemische stoffen is het risico van het gebruik van ontvettingsmiddelen die chloor bevatten in een laswerkplaats. Door de vrijkomende UV-straling bij het lassen, komt er een reactieproces op gang waarbij trichloorethyleen reageert met de UV straling en fosgeengas wordt gevormd. Bij inademing van het fosgeengas ontstaat zoutzuur wat kan leiden tot perforatie van de luchtwegen. Het wordt ten zeerste afgeraden deze ontsmettingsmiddelen in de buurt van het lassen of op de te lassen producten te gebruiken.

13.6.5.8 Risico's, maatregelen en overige verplichtingen voor de hoofdgroep optische straling

13.6.5.8.1 Verplichtingen voor de werkgever

Om de risico's van optische straling in de organisatie te beheersen gelden de volgende verplichtingen voor de werkgever:

1. Bepalen van de blootstelling en beoordelen van de risico's;
2. Nemen van maatregelen om risico's te voorkomen of te verminderen;
3. Voorlichting en opleiding van werknemers;
4. Overleggen met de werknemers(vertegenwoordiging).

13.6.5.8.2 RI&E optische straling

RI&E in het algemeen

De risico-inventarisatie en evaluatie dient opgesteld te worden volgens de procedure zoals behandeld in hoofdstuk 10.1. Verder dient er bij "Optische straling" ook een verdiepende RI&E uitgevoerd te worden zie [artikel 6.12d](#) van het Arbobesluit.

Inventarisatie optische stralingsbronnen

Als eerste stap wordt een inventaris opgesteld van de arbeidsmiddelen en processen waarbij optische straling kan vrijkomen, hetzij bewust, hetzij als onbedoeld bijproduct. Van de relevante arbeidsmiddelen worden, naast de standaard gegevens als naam, merk, bouwjaar, plaats van gebruik enzovoorts, het vermogen, het frequentiespectrum (of golflengtespectrum) en de duur van de blootstelling vastgelegd. Als het om een laser gaat wordt de klasse van de laser vermeld. Van de processen wordt de duur van de blootstelling vastgelegd en voor zover bekend informatie over de aard van de blootstelling (bijvoorbeeld op grond van informatie van de leverancier en uit de literatuur).

De inventarisatie moet actueel worden gehouden.

Gegevens van de fabrikant of leverancier

Van de fabrikanten en leveranciers mag verwacht worden dat zij de eventuele risico's van hun producten kennen. De fabrikant en leverancier moet op de hoogte zijn van de wetgeving en relevante normen en hebben de plicht om gebruikers van de producten goed voor te lichten over een juiste en veilige toepassingswijze. De gegevens van de

fabrikant van optische stralingsbronnen moeten de gebruikers ondersteunen bij het beoordelen van de risico's. waar de gebruiker vooral op moet letten is of zijn gebruikssituatie overeenkomt met de situatie waarvoor de informatie van de fabrikant geldt. Als die situatie anders is moet de gebruiker nagaan wat de invloed daarvan is op de risico's door straling. Het makkelijkst is om daarvoor eerst navraag te doen bij de leverancier/fabrikant.

Informatie over blootstelling

Als is vastgesteld wat de stralingsbronnen zijn dient het niveau, de golflengte en de duur van de blootstelling vastgesteld te worden.

Het vaststellen van de grenswaarde van de blootstelling

De grenswaarden zijn opgenomen in de Europese Richtlijn [2006/25/EG](#). In het Arbobesluit wordt naar deze Europese Richtlijn verwezen in artikel [6.12a](#).

Als men de stralingsbronnen en de blootstelling aan deze bronnen heeft vastgesteld dan moet men deze waarden gaan vergelijken met de grenswaarden die daarvoor gelden. Dit laatste blijkt echter in de praktijk nog niet zo eenvoudig. Deze grenswaarden zijn namelijk gebaseerd op de acute biologische effecten van optische straling op huid en ogen en afhankelijk van de stralingsenergie (golflengteafhankelijk), de intensiteit en de tijdsduur van de bestraling. Het resultaat is een complex stelsel van grenswaarden. Doordat de grenswaarden uit de genoemde Europese Richtlijn zo complex zijn, zijn ze in redelijkheid alleen toepasbaar door stralingsspecialisten. In verband hiermee heeft de Arbo Unie in een brochure voor SZW een vereenvoudigde beoordelingsmethode opgenomen die ook voor niet-specialisten goed toepasbaar is. De bovengenoemde vereenvoudigde beoordelingsmethode is opgenomen in [bijlage 37](#). Alleen in uitzonderingsgevallen moet dan alsnog een gedetailleerde beoordeling uitgevoerd worden om de blootstelling te toetsen aan de grenswaarden voor coherente straling of niet-coherente straling (zie paragraaf 37.1.2 en 37.1.3 van [bijlage 37](#)).

Wellicht ten overvloede, blootstelling aan de zon, een natuurlijke stralingsbron, is niet in deze grenswaarden opgenomen. Uiteraard valt beperking van de blootstelling aan de zon wel onder de algemene beschermingsvoorschriften uit de Arbowet- en regelgeving.

Vaststellen van de noodzaak voor een nadere beoordeling

Overall berekeningen of metingen uitvoeren heeft geen zin, omdat de meeste situaties (ver) onder de grenswaarden blijven. Nadat alle bronnen van kunstmatige optische straling geïnventariseerd zijn, wordt beoordeeld welke optische stralingsbronnen/processen geen risico's kunnen opleveren en voor welke bronnen/processen nadere beoordeling van de risico's moet worden uitgevoerd. Een hulpmiddel voor bovengenoemde beoordeling is aangegeven in [bijlage 37](#).

Overige aandachtspunten bij de risicobeoordeling

- De mogelijke gevolgen voor de gezondheid en veiligheid van risicogroepen van werknemers. Hierbij moet specifiek naar de risico's tijdens onderhoud en reparatie worden gekeken. Ongeacht bedrijfstak of proces bestaat de meeste kans op problemen tijdens onderhoud en reparatie;
- De mogelijke gevolgen voor de gezondheid en de veiligheid door interactie tussen straling en fotosensibiliserende chemicaliën;
- Mogelijke indirecte effecten zoals tijdelijke blindheid. Een voorbeeld hiervan is het optreden van nabeelden veroorzaakt door klasse 2-, 2M- of zichtbare 3R-lasers. Vooral bij een laag verlichtingsniveau kunnen deze effecten optreden. Dit kan een indirect veiligheidsrisico inhouden door tijdelijke verstoring van zicht of

schrikreacties. Vooral bij kritische taken zoals bedienen of besturen van arbeidsmiddelen, werken op hoogte of onder spanning. Ook naar indirecte effecten zoals ontploffing of brand moet gekeken worden, maar deze vallen buiten de scope van deze paragraaf;

- Blootstelling aan meerdere bronnen met dezelfde straling;
- Gelijktijdige aan meerdere bronnen met dezelfde straling;
- Gelijktijdige blootstelling aan verschillende soorten straling;
- De informatie uit gezondheidskundig onderzoek.

Uiteraard omvat een risicobeoordeling meer dan alleen de risico's van optische straling. Andere risico's zoals elektrische gevaren, geluidsoverlast, gebruik van chemische stoffen, brandgevaar etc. vallen buiten de scope van deze paragraaf. Uiteraard moeten ook die risico's, naast de risico's van optische straling, in een risico-inventarisatie en -evaluatie worden meegenomen.

Ondersteuning bij het inventariseren van de risico's

Zoals in de bovenstaande alinea's reeds is aangegeven kan het vaststellen van de risico's via de grenswaarden een complexe zaak zijn. Het advies is dan ook om bij twijfel direct een expert op dit gebied te raadplegen die ondersteuning kan verlenen bij het inventariseren van de risico's bij kunstmatige optische straling.

13.6.5.8.3 Nemen van maatregelen om risico's te voorkomen of te verminderen

Basis

Als men via de beoordeling heeft vastgesteld dat er ergens risico's voor de gezondheid bestaan ten gevolge van de blootstelling (overschrijden van de grenswaarde) moet men dus zorgen dat de blootstelling geëlimineerd of teruggebracht wordt tot een aanvaardbaar niveau. Dit dient te gebeuren conform de zogeheten arbeidshygiënische strategie en de stand van de techniek. De arbeidshygiënische strategie is omschreven in paragraaf [10.1.9](#) "Wettelijk kader m.b.t. RI&E".

Uitwerking van de arbeidshygiënische strategie met een paar voorbeelden

Hieronder in het kort de stappen van arbeidshygiënische strategie met een paar voorbeelden:

- **Bronmaatregelen** - De oorzaak van het probleem wegnemen.
Voorbeeld: optische stralingsbron vervangen door een veiliger alternatief.
- **Collectieve maatregelen** - Als bronmaatregelen niet mogelijk zijn collectieve maatregelen nemen om risico's te verminderen.
Voorbeeld: het plaatsen van afscherming.
- **Individuele maatregelen** - Als collectieve maatregelen niet kunnen of (nog) geen afdoende oplossing bieden moet men individuele maatregelen nemen.
Voorbeeld: het werk zo organiseren dat werknemers minder risico lopen (afstand tot bron vergroten, taakrotatie etc.)
- **Persoonlijke beschermingsmiddelen** - Als de bovenste drie maatregelen geen effect hebben de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen verstrekken.
Voorbeeld: laserbrillen.
N.B. De standaard PBM's die van toepassing zijn in de Waterbouw zijn aangegeven in hoofdstuk [12.10](#). Bij optische straling zijn er een aantal aanvullende specificaties van toepassing. Deze specificaties zijn aangegeven in [bijlage 37](#).

Signaleringsborden

Bij de maatregelen horen onder andere ook een aantal signaleringsborden. In [bijlage 37.2.5](#) vindt men de veiligheidssignaleringen die men kan tegenkomen bij stralingen in het algemeen.

Hieronder een paar specifieke signaleringsborden voor de hierboven genoemde stralingen:



Informatie voor de werknemers

Werknemers die blootgesteld worden aan optische straling moeten geïnformeerd worden over het gezondheidsrisico dat ze lopen en moeten ervan overtuigd worden dat het noodzakelijk is de blootstelling zo laag mogelijk te houden. Informatie over de mogelijke schadelijke effecten, de bronnen, de stralingseigenschappen en de te nemen preventiemaatregelen moet gegeven worden op een wijze die verstaanbaar is voor alle werknemers. De actieve medewerking van de werknemers in de preventie is cruciaal. Daarom moet hen de nodige kennis verschaft worden en de mogelijkheden om ze toe te passen.

Gezondheidskundig onderzoek

Wanneer een werknemer blootgesteld is aan optische straling boven de grenswaarden of schadelijke gevolgen voor de gezondheid worden vastgesteld wordt de werknemer in de gelegenheid gesteld om een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan. Werknemers worden geadviseerd naar de bedrijfsarts te gaan bij klachten zoals verlies van gezichtsvermogen, een gevoel van 'zand in de ogen', huiduitslag of huidverbranding.

13.6.6 Hoofdgroep elektromagnetische velden

Algemeen

Elektromagnetische velden ontstaan bij opwekking, transport of gebruik van elektriciteit, het opwarmen van materialen door inductie en het draadloos verzenden van informatie.

Er zijn twee soorten bronnen van elektromagnetische velden in de werkomgeving.

- In de eerste plaats kunnen de velden ontstaan als bijproduct van de opwekking, het transport of het gebruik van elektriciteit. Voorbeelden daarvan zijn werkomgevingen met hoogspanningslijnen, elektromotoren en lasapparatuur.
- In de tweede plaats kunnen elektromagnetische velden bewust worden opgewekt om materialen op te warmen of informatie te verzenden. Voorbeelden daarvan zijn werkomgevingen met inductieverhitters en zendinstallaties

voor mobiele communicatie.

De hoofdgroep elektromagnetische velden is opgedeeld in diverse frequentiegroepen die aangegeven zijn in het elektromagnetisch spectrum in [paragraaf 13.6.1.6](#).

In deze paragraaf wordt specifieke aandacht besteed aan de stralingen van twee frequentiegroepen uit de hoofdgroep elektromagnetische velden omdat deze veel voorkomen op de baggerwerktuigen in de Waterbouw. Dit zijn de hierna genoemde stralingen:

- Radiofrequentiestraling. Dit is het frequentiegebied van de microgolven en radio en TV frequenties. De scheepsradars zitten in het gebied van de microgolven;
- Elf-straling. Dit is het gebied extreem lage frequenties waaronder de stroomgeleiders (circuit van generatoren, kabels en elektromotoren) vallen.

Gezondheidseffecten

Elektromagnetische velden met frequenties van 0 tot 10 megahertz ("laagfrequente velden") kunnen elektrische velden en stromen in het lichaam opwekken, die zenuwcellen of spieren kunnen prikkelen. Als de velden en stromen in het lichaam sterk genoeg zijn, kan dat leiden tot tinteling, pijn of spiertrekkingen. Bij nog hogere veldsterkten kan de hartfunctie verstoord worden. In het Arbeidsomstandighedenbesluit worden dergelijke effecten "gezondheidseffecten" genoemd, omdat ze schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid van werknemers.

Elektromagnetische velden met frequenties van 100 kilohertz tot 300 gigahertz ("radiofrequente velden") kunnen het lichaam of delen daarvan opwarmen. Als deze opwarming sterk genoeg is, kunnen gezondheidseffecten optreden. Mogelijke gezondheidseffecten van radiofrequente velden zijn hittestress of schade aan weefsel en organen.

Veiligheidsrisico's

Ook als elektromagnetische velden in de werkomgeving niet sterk genoeg zijn om gezondheidseffecten te veroorzaken, kunnen er risico's voor werknemers optreden. Sterke statische magnetische velden, zoals die van de magneet van een MRI-scanner, kunnen misselijkheid, duizeligheid of verlies van evenwicht veroorzaken. Deze effecten treden vooral op bij snelle bewegingen in het magnetisch veld. Elektromagnetische velden met frequenties van 1 tot 400 hertz kunnen elektrische velden of stromen veroorzaken. Als deze velden en stromen sterk genoeg zijn, kan het netvlies gestimuleerd worden, waardoor lichtflitsen kunnen worden gezien. Hoewel deze effecten niet schadelijk zijn voor de gezondheid, kunnen ze wel veiligheidsrisico's geven door verlies van evenwicht of een schrikreactie. Daardoor kan een werknemer bijvoorbeeld vallen of de controle over een gevaarlijk werktuig verliezen. De bepalingen voor elektromagnetische velden in het Arbeidsomstandighedenbesluit dienen ervoor deze veiligheidsrisico's te voorkomen.

Indirecte effecten

Indirecte effecten ontstaan via beïnvloeding door elektromagnetische velden van voorwerpen en apparatuur die op hun beurt een risico kunnen geven voor de gezondheid of veiligheid van werknemers. Mogelijke indirecte effecten van elektromagnetische velden zijn:

- Elektrische schokken of verbranding door contactstromen of vonkontladingen, die kunnen optreden door nadering of aanraking van geleidende voorwerpen.
- Storing van medische elektronische apparatuur en andere apparaten.
- Storing van actieve geïmplanteerde medische toestellen, zoals pacemakers en defibrillatoren.
- Storing van medische hulpmiddelen die op het lichaam worden gedragen, zoals

insulinepompen.

- Opwarming of verplaatsing van passieve medische implantaten zoals metalen kunstgewrichten, botpennen, draden of platen.
- Opwarming of verplaatsing van metalen voorwerpen of deeltjes in het lichaam zoals granaatscherven, piercings en tatoeages.
- Projectielwerking van ferromagnetische voorwerpen in een statisch magnetisch veld, bijvoorbeeld een wegschietende stalen brandblusser.
- Onbedoeld afgaan van elektrische ontstekingen door geïnduceerde velden.
- Brand of ontploffingen als gevolg van ontbrandingen van brandbare materialen of explosieven door vonken als gevolg van geïnduceerde velden, contactstromen of vonkontladingen.

Langetermijneffecten

De bepalingen in het Arbeidsomstandighedenbesluit en de limieten in de richtlijn zijn gebaseerd op de wetenschappelijk bewezen gezondheidseffecten en veiligheidsrisico's op de korte termijn. Er is en wordt wetenschappelijk onderzoek gedaan naar mogelijke langetermijneffecten op de gezondheid van kortdurende of chronische blootstelling aan elektromagnetische velden in arbeidssituaties. Tot nu toe is daarin niet bewezen dat blootstelling aan elektromagnetische velden schadelijk is voor de gezondheid of veiligheidsrisico's kan veroorzaken als de sterkte van de velden lager is dan de limieten waar het Arbeidsomstandighedenbesluit naar verwijst.

13.6.6.1 Radiofrequentiestraling

13.6.6.1.1 Radiofrequentiestraling algemeen

Het radiofrequentiegebied omvat stralingen met een frequentie groter dan 100KHz en kleiner dan 300 Gigahertz. Een belangrijke toepassing in de Waterbouw in dit radiofrequentiegebied is de scheepsradar. Verder vallen ook de zendinstallaties in dit frequentiegebied.

Radars

Radars kunnen worden opgedeeld opgedeeld in hoogvermogen toestellen (zoeken en opsporen van voorwerpen voor militaire of burgerlijke doeleinden), gemiddeld- en laagvermogen toestellen (scheeps- en vliegtuignavigatie en snelheidsmeters). Opsporingsradars werken met hoge vermogens tot 30GW in het 1 tot 9 GHz-gebied en hebben meestal draaiende antennes, zodat het tijdsgemiddelde stralingsniveau op één plaats beperkt wordt. Niettemin kunnen in de omgeving van dergelijke radars hoge blootstellingen voorkomen. Radars met een laag en gemiddeld vermogen werken typisch bij 4,5 of 9,375 GHz met maximum vermogens van 20 tot 100KW.

De straling van de meeste radars is pulserend. Pulsen van extreem korte duur worden uitgestuurd met een ritme van enkele honderden pulsen per seconde. Dientengevolge is het gemiddelde uitgezonden vermogen gewoonlijk 1000 maal lager dan het maximum vermogen. Verkeersradars gebruiken de frequenties 10 tot 30GHz en hebben vermogens rond de 10 mW.

In het elektromagnetisch spectrum zitten de radars dus in het gebied van de microgolven.

13.6.6.1.2 Indringingsdiepte

Microgolven die zich door een object of door het menselijk lichaam verplaatsen, verliezen energie. Men noemt de indringingsdiepte die afstand waarover de microgolven 95% van hun energie hebben verloren. Deze afstand is functie van vele factoren, zoals de golffrequentie, de eigenschappen van de beschouwde materie en de configuratie. Voor het menselijk lichaam bedraagt de indringingsdiepte ongeveer 12cm voor de lage frequenties en ongeveer 5mm bij 30 GHz. Bij 900 MHz, de typische frequentie van cellulaire telefoons, bedraagt de indringingsdiepte gemiddeld 8 cm.

13.6.6.1.3 Huidblootstelling

Blootstelling aan microgolfstraling kan een opwarming van de huid veroorzaken. Men kan de aanwezigheid van microgolven voelen. Ze geven een gevoel van warmte. Houdt men de hand in een microgolfbundel dan neemt men de aanwezigheid van de microgolven waar als een gevoel van opwarming. De nodige vermogensdichtheid om dit effect te verkrijgen is onder andere afhankelijk van het individu en van de bestralingsduur. Gemiddeld kan men een vermogensdichtheid waarnemen van 30mW/cm^2 . Hogere vermogens voelt men sneller aan. De pijndrempel wordt bereikt als de vermogensdichtheden toenemen tot ongeveer 200mW/cm^2 . Beweegt men de hand snel door een microgolfbundel van 2W/cm^2 , dan voelt men niets. Houdt men die hand ongeveer een minuut onder dezelfde bundel, dan ontstaat een pijnlijk gevoel, dat aanleiding geeft tot de automatische terugtrekreflex, die ook optreedt als men te dicht bij een vlam of een verhitte plaat komt. In dergelijke situaties kunnen ook brandwonden ontstaan. Hoge vermogensdichtheden zijn zeker schadelijk als gevolg van het thermisch effect (brandwonden).

13.6.6.1.4 oogblootstelling

Het oog heeft een geringe doorbloeding, zodat de afgezette warmte slechts traag afgevoerd kan worden. Dit maakt het oog gevoeliger voor thermische effecten. Bij hoge blootstelling aan microgolfstraling kan cataract(staar) ontstaan,

13.6.6.1.5 oorblootstelling

Sommige mensen waarvan het hoofd blootgesteld wordt aan gepulseerde RF-straling zoals radar, beschrijven het horen van kliks, getsjirp, gezoem of geklop. Dit geluid schijnt van binnenin het hoofd te komen en wordt RF-geluid genoemd. Het ontstaat door een thermo-elastische expansie van het hersenweefsel, die een geluidsdruk golf veroorzaakt die door het binnenoer waargenomen wordt. Dit effect treedt op bij frequenties tussen 0,3 en 6 GHz, bij welbepaalde omstandigheden en bij piekvermogensdichtheden vanaf ongeveer 25W/cm^2 .

13.6.6.1.6 Effect op pacemakers en medische apparatuur

In toenemende mate wordt bij behandeling van bepaalde categorieën patiënten gebruik gemaakt van implanteerbare medische hulpmiddelen zoals pace-makers en insulinepompjes. Elektromagnetische straling kan in bepaalde omstandigheden de goede werking van deze toestellen verstoren. Omdat de gebruikte toestellen voldoende ongevoelig moeten zijn, stelt de Europese richtlijn eisen aan de elektromagnetische immuniteit van deze apparaten. Deze eisen zijn nader uitgewerkt in technische normen die vaststellen tegen welke minimale veldsterkte deze apparaten bestand moeten zijn.

13.6.6.1.7 Blootstellingslimieten

ICNRP publiceerde blootstellingslimieten voor elektromagnetische velden met frequenties van 100kHz tot 300GHz. Het gaat hier om de gemiddelde blootstelling over een periode van 6 minuten. De ICNRP-grenswaarden zijn overgenomen in de Europese Richtlijn elektromagnetische velden.

Risico's

- De grootste risico's bij radiofrequentiestraling zijn de thermische effecten.

13.6.6.1.8 Beschermingsmaatregelen m.b.t. radiofrequentiestraling

Hieronder worden een aantal algemene beschermingsmaatregelen m.b.t. radiofrequentiestraling genoemd. De basisaanpak voor de RI&E voor de hoofdgroep elektromagnetische velden wordt echter behandeld onder paragraaf 13.6.6.3.

Bij het bepalen van de beschermingsmaatregelen moet men onderscheid maken tussen afgeschermd bronnen die ontworpen zijn om straling uit te zenden in een gesloten ruimte (zoals microgolfovens) en niet-afgeschermd bronnen (zoals radars of zendinstallaties). Het zal duidelijk zijn dat de blootstellingsgrenzen bij geen van de twee types bron overschreden mogen worden. Wij geven hieronder alleen de maatregelen tegen niet-afgeschermd bronnen omdat wij daar in de Waterbouw mee te maken hebben. Voor open bronnen gelden volgende aanbevelingen:

- rondom de bron moet een gecontroleerde zone bepaald worden. Buiten die gecontroleerde zone mag de straling de normen nooit overschrijden;
- de gecontroleerde zone moet door middel van een waarschuwingsbord worden aangeduid;
- de verblijfsduur in de gecontroleerde zone moet zoveel mogelijk beperkt worden, zodat de blootstellingslimiet niet overschreden wordt;
- de toegang tot de omgeving van krachtige bronnen (straling hoger dan 10 maal de limiet) moet verhinderd worden;
- naast RF-stralingsbronnen mogen geen ongeaarde metalen voorwerpen geplaatst worden aangezien deze kunnen opladen;
- indien nodig moet een uit absorberend materiaal bestaande afscherming worden geplaatst;
- indien het nodig blijkt, moet beschermende kleding gedragen worden;

- men moet steeds op zo groot mogelijke afstand van de bron blijven;
- de stralingsintensiteiten op de werkplekken moeten gemeten worden;
- de toestellen moeten zo ontworpen worden dat er geen elektromagnetische interferentie optreedt. Deze interferentie kan immers het normale gebruik van elektronische apparatuur - zoals medisch materieel - verstoren.

N.B. In het Arbobesluit zijn de maatregelen ter voorkoming of beperking van de blootstelling aan elektromagnetische velden vastgelegd in artikel 6.12l. Dit artikel maakt deel uit van hoofdstuk 6 afdeling 4b van het Arbobesluit waarin alle wetsartikelen die betrekking hebben op elektromagnetische velden zijn vastgelegd.

13.6.6.2 Straling met extreem lage frequenties (ELF)

13.6.6.2.1 ELF straling algemeen

Aan het uiteinde van het elektromagnetische spectrum bevindt zich het gebied van de stralingen met extreem lage frequenties (ELF), dat zich uitstrekt van 300 Hertz tot 0 Hertz. In het ELF-gebied zijn vooral de 50 en 60Hz-frequenties belangrijk omdat het de frequenties zijn van het elektriciteitsnet (50Hz in Europa, 60Hz in de Verenigde Staten). Door de verspreiding van elektriciteitsgeleiders en toestellen die elektriciteit als energiebron gebruiken zijn deze stralingen bijna overal aanwezig. Wanneer elektrische energie door kabels wordt verdeeld ontstaan rond deze geleiders elektromagnetische velden met dezelfde frequentie (50Hz) als de elektrische stroom die er doorheen gaat. Magnetische velden treden enkel op wanneer elektrische ladingen door de geleiders stromen. De intensiteit van dat magnetisch veld wordt uitgedrukt in Ampère per meter (A/m), in Gauss (G) of in Tesla (T), waarbij $1\mu\text{T} = 10\text{mG}$. Het magnetisch veld is evenredig met de stroomsterkte en omgekeerd evenredig met de afstand tot de geleider. Het penetreert gemakkelijk in materialen en in het menselijk lichaam.

Het elektrisch veld E dat rond een elektriciteitsgeleider ontstaat wordt uitgedrukt in Volt per meter (V/m) en is afhankelijk van de spanning en de stroom die door de geleider passeert. Het elektrische veld penetreert bijna niet in het menselijk lichaam. Door de hoge conductiviteit van het lichaam wordt het elektrische veld verspreid en gelokaliseerd over de oppervlakte van het lichaam. Wanneer het lichaam geaard is gaat de stroom over naar de aarde. Bij goede elektrische isolatie kan een elektrische potentiaal ten opzichte van de aarde ontstaan.

In tegenstelling tot wat er gebeurt bij andere elektromagnetische stralingen, gedragen het elektrisch- en magnetisch veld zich in het ELF-gebied los van elkaar.

Bronnen algemeen

Belangrijke bronnen van elektrische en magnetische velden zijn natuurlijk de installaties voor productie, transport en distributie van elektrische energie (lijnen en stations). Maar ook de talloze ontvangstoestellen die men thuis en in de bedrijven aantreft voor alle mogelijke toepassingen van die elektrische energie (verlichting, tractie, verwarming, enz.) genereren elektrische en magnetische velden. De grootste veldsterkten worden gegenereerd door elektriciteitscentrales en hoogspanningslijnen.

Natuurlijke bronnen

Naast het statisch magnetisch veld van de aarde kunnen er onder invloed van zonne-activiteit en atmosferische fenomenen (storm en bliksem) plaatselijke elektromagnetische velden ontstaan in het ELF-gebied. Door de invloed van de zon en de maan kunnen velden met een sterkte van $0,03\mu\text{T}$ ontstaan. De sterkste velden doen zich voor bij onweer met bliksem en gaan tot $0,5\mu\text{T}$.

Elektriciteitsleidingen

Wanneer er stroom door een elektriciteitsleiding gaat, treedt rond deze lijn een elektrisch en magnetisch veld op met dezelfde frequentie. De intensiteit van het elektromagnetisch veld is afhankelijk van de spanning, de stroom die door de geleiders passeert, de geometrische opstelling van de draden en de afstand tot de leidingen. Uiteraard zal de sterkte van de velden het grootst zijn bij transmissie-hoogspanninglijnen die grote hoeveelheden stroom transporteren.

Beveiligingssysteem

Diverse systemen voor elektronische bewaking en personenidentificatie werken met frequenties tussen 100Hz en 10 KHz. Blootstelling aan deze bronnen is meestal kortdurend. Hoewel deze bronnen meestal voldoen aan de normen kunnen in de directe omgeving van de bron toch relatief hoge magnetische veldsterkten aanwezig zijn.

Industriële processen waaronder installaties aan boord van baggerwerktuigen

Op de werkvoer is de blootstelling aan ELF-velden hoofdzakelijk het gevolg van het werken in de nabijheid van toestellen die veel stroom verbruiken. Aan boord van baggerwerktuigen zijn dit de grote grote generatoren, elektromotoren, bekabeling tussen generatoren en elektromotoren, elektrische lasmachines, laskabels etc. De blootstelling is sterk afhankelijk van de afstand tot de bron.

13.6.6.2.2 Interactie met het lichaam

Het elektrisch veld penetreert niet in het lichaam maar zorgt voor een elektrische oplading van de huidoppervlakte. Indien het lichaam geaard is ontstaat hierdoor een elektrische stroom. Bij niet aarding wordt een potentiaal opgebouwd.

Deze velden hebben geen effect op de huidsensoren maar kunnen bij voldoende hoge veldsterkten een trilling van de haren doen ontstaan, wat dan als een tinteling wordt waargenomen. Bij zeer hoge veldsterkten kunnen ontladingen ontstaan, die waargenomen worden als pijn.

Magnetische velden penetreren in het lichaam en kunnen elektrische stromen veroorzaken. Welke gezondheidseffecten deze interacties hebben is nog niet geheel duidelijk.

13.6.6.2.3 Kortetermijngezondheidseffecten

Kortetermijneffecten worden veroorzaakt door directe inwerking via elektrische of magnetische velden op het blootgestelde organisme. 50Hz magnetische velden kunnen in het lichaam elektrische stromen induceren. Wanneer deze voldoende sterk zijn (dus als het externe 50Hz veld voldoende groot is) kan dit leiden tot stimulatie van zenuwen en spieren. Hierdoor kunnen onwillekeurige spierbewegingen en spierverspanningen ontstaan. De ernstigste effecten, die levensbedreigend kunnen zijn, zijn

hartritmestoornissen. Voor hartkamerfibrillatie is de minimaal noodzakelijke stroomdichtheid ongeveer $2,5A/m^2$. Deze stroomdichtheid kan enkel door heel sterke magnetische velden worden opgewekt.

Er zijn in meerdere onderzoeken biologische kortetermijneffecten bestudeerd die niet direct te maken hebben met zenuw- of spierstimulatie. Effecten konden echter niet op consistente wijze worden vastgesteld.

Er bestaan ook indirecte kortetermijneffecten. Deze treden op wanneer ten gevolge van blootstelling aan een elektrisch veld een potentiaalverschil ontstaat tussen een organisme en een groot object. Dit kan het geval zijn wanneer een dergelijk object niet geaard is. Het voorwerp gedraagt zich dan als een condensator en er zal bij aanraking door het organisme dat wel geaard is, een ontladingsstroom lopen door het organisme. Hier is geen sprake van negatieve gevolgen voor de gezondheid, maar wel van hinder (voelen van een elektrische schok) en schrikreacties.

13.6.6.2.4 Langetermijngezondheidseffecten

Er zijn in het verleden vele onderzoeken geweest naar langetermijngezondheidseffecten. Het wetenschappelijk bewijs dat 50Hz velden langetermijngezondheidseffecten kunnen veroorzaken is niet geleverd.

13.6.6.2.5 Blootstellingslimieten

De ICNIRP (International Commission on Non-Ionising Radiation Protection) heeft blootstellingslimieten gepubliceerd voor ELF elektrische en magnetische velden. Deze waarden zijn overgenomen in de Europese Richtlijn elektromagnetische velden.

13.6.6.2.6 Risico's m.b.t. ELF-elektrische en magnetische velden

50Hz magnetische velden kunnen in het lichaam elektrische stromen induceren. Wanneer deze voldoende sterk zijn (dus als het externe 50Hz veld voldoende groot is) kan dit leiden tot stimulatie van zenuwen en spieren. Hierdoor kunnen onwillekeurige spierbewegingen en spierverspanningen ontstaan. De ernstigste effecten, die levensbedreigend kunnen zijn, zijn hartritmestoornissen.

13.6.6.2.7 Maatregelen m.b.t. ELF straling

Hieronder worden een aantal algemene beschermingsmaatregelen m.b.t. ELF straling genoemd. De basisaanpak voor de RI&E voor de hoofdgroep elektromagnetische velden wordt echter behandeld onder paragraaf 13.6.6.3.

- De klassieke beschermingsmaatregelen (afstand houden en blootstellingsduur beperken) moeten ook hier worden genomen;

- Voor zones met hoge veldsterktes moet de toegang beperkt worden;
- Afscherming is enkel mogelijk ten overstaan van het elektrisch veld. Elektrisch geleidende schermen en beschermende kleding kunnen hiervoor gebruikt worden;
- Tevens moeten elektrische schokken door contact met opgeladen voorwerpen vermeden worden. Hiertoe moeten grote metaalstructuren in de directe omgeving van hoogspanningslijnen goed geaard zijn.
- Bij elektrisch booglassen als lasser voldoende afstand houden tussen lichaam, kabel en elektrodehouder (zie verder [maatregelen onder paragraaf 12.4.3.2](#)).

Specifieke maatregelen ter voorkoming of beperking van blootstelling aan elektromagnetische velden worden genoemd in artikel [6.12l](#) van het Arbobesluit.

13.6.6.3 Risico's en maatregelen voor de hoofdgroep elektromagnetische velden

13.6.6.3.1 Verplichtingen voor de werkgever

Om de risico's in het stralingspectrum van de hoofdgroep elektromagnetische velden in de organisatie te beheersen gelden de volgende verplichtingen voor de werkgever:

1. Bepalen van de blootstelling en beoordelen van de risico's;
2. Nemen van maatregelen om risico's te voorkomen of te verminderen;
3. Voorlichting en opleiding van werknemers;
4. Overleggen met de werknemers(vertegenwoordiging).

13.6.6.3.2 RI&E algemeen voor de hoofdgroep elektromagnetische velden

RI&E in het algemeen

De risico-inventarisatie en evaluatie dient opgesteld te worden volgens de procedure zoals behandeld in hoofdstuk [10.1](#).

In de RI&E wordt ook aandacht besteed aan de specifieke risico's en risicobeperkende maatregelen voor bijzondere categorieën werknemers, zoals werknemers die zwanger zijn of werknemers met medische toestellen of implantaten ([zie verder paragraaf 37.2 van bijlage 37](#)).

N.B. In artikel [6.12k](#) van het Arbobesluit wordt specifiek ingegaan op "Nadere voorschriften risico-inventarisatie en -evaluatie, beoordeling, meten en berekenen" m.b.t. elektromagnetische velden.

13.6.6.3.3 Hulpmiddel bij het opstellen van de RI&E m.b.t. de hoofdgroep elektromagnetische velden

Algemeen

Bij de invoering van aangepaste wetgeving m.b.t. elektromagnetische velden in 2016 heeft het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid de hierna genoemde

brochure uitgebracht "Elektromagnetische velden in arbeidssituaties" dit is een beknopte gids voor de Nederlandse situatie. (zie ook verwijzing aan het einde van dit hoofdstuk). Diverse stukken tekst uit deze brochure zijn verwerkt in de tekst van dit hoofdstuk. Voor het opstellen van de RI&E m.b.t. de elektromagnetische velden heeft men in deze brochure een hulpmiddel uitgewerkt dat door de Waterbouw in z'n geheel is overgenomen en ondergebracht is in [bijlage 37](#).

De kern van dit hulpmiddel is dat men voor een aantal werkomgevingen op een eenvoudige manier kan bepalen of blootstelling aan elektromagnetische velden een risico is en zo ja waar men dan rekening mee moet houden voor bepaalde categorieën werknemers.

Als vastgesteld is dat er een blootstellingsrisico is dan moet men daarna nog wel het blootstellingsniveau vaststellen en nagaan of dit aanvaardbaar is. Indien het laatste niet het geval is dient men vast te stellen welke maatregelen getroffen dienen te worden. Hieronder wordt het hulpmiddel toegelicht.

Tabel met werkomgevingen en categorieën binnen een werkomgeving

Het eerste deel van het hulpmiddel bij de invulling van de RI&E voor elektromagnetische velden is de tabel zoals aangegeven in [paragraaf 37.2.1.4 van bijlage 37](#). De indeling van de tabel is als volgt:

- Er is een indeling gemaakt van een groot aantal werkomgevingen. Onder "werkomgeving" wordt hier verstaan: De combinatie van arbeidsmiddelen (alle op de arbeidsplaats gebruikte machines, installaties, apparaten, transportmiddelen en gereedschappen), werkomstandigheden en werkzaamheden. Dit betekent dat er op de werktuigen in de Waterbouw verschillende "werkomgevingen" zijn (denk bijvoorbeeld aan de brug, accommodatie, machinekamer, pompkamer etc.).
- Elke werkomgeving is onderverdeeld in 5 categorieën (5 kolommen). De indeling, omschrijving en indicatie van deze categorieën is als volgt:
 - categorie groen - kolom 1: Deze werkomgevingen geven een laag risico van elektromagnetische velden voor alle werknemers inclusief werknemers met bijzondere risico's zoals zwangerschap of implantaten.
 - categorie blauw - kolom 2: Deze werkomgevingen kunnen risico's geven voor speciale categorieën werknemers zoals werknemers met een passief implantaat of zwangere werknemers. In deze werkomgevingen bijzondere aandacht besteden aan de mogelijke risico's voor genoemde werknemers.
 - categorie blauw - kolom 3: Deze werkomgevingen kunnen risico's geven voor speciale categorieën werknemers zoals werknemers met een actief implantaat of zwangere werknemers. In deze werkomgevingen bijzondere aandacht besteden aan de mogelijke risico's voor genoemde werknemers.
 - categorie oranje - kolom 4: In deze werkomgevingen kunnen overschrijdingen plaatsvinden van de lage actieniveaus en de bijbehorende grenswaarden voor de zintuigen en veiligheidsrisico's. Voor alle werknemers moet daarom in de RI&E voor deze werkomgevingen aandacht worden besteed aan mogelijk veiligheidsrisico's van elektromagnetische velden. Daarbij kan een nadere beoordeling van de blootstelling nodig zijn. N.B. De categorie is alleen van toepassing op elektromagnetische velden met frequenties van 0 tot 400 hertz.
 - categorie rood - kolom 5: In deze werkomgevingen kunnen overschrijdingen plaatsvinden van de hoge actieniveaus (frequenties van 0 tot 10 megahertz), de actieniveaus voor opwarming (frequenties van 100 megahertz tot 300

gigahertz) en de bijbehorende grenswaarden voor gezondheidseffecten. Voor alle werknemers in deze werkomgevingen moet daarom in de RI&E aandacht worden besteed aan mogelijke gezondheidseffecten van elektromagnetische velden. Daarbij kan een nadere beoordeling van de blootstelling nodig zijn.

Als een situatie van toepassing is in een bepaalde werkomgeving, is dit aangegeven in de desbetreffende kolom met een kruis.

Flowdiagram voor de RI&E elektromagnetische velden

Nadat een specifieke werkomgeving aan de hand van bovengenoemde tabel in paragraaf 37.4 van bijlage 37 is vastgesteld kan men de aangemerkte risico's van de verschillende categorieën in de kolommen daarachter aflezen. Na deze vaststelling krijgt men via het flowdiagram in [paragraaf 37.2.1.5 van bijlage 37](#) de informatie over de maatregelen die vereist zijn in dit specifieke geval. Alleen in het geval er kruisje staat in kolom 1 (categorie groen) is geen verder actie vereist. In alle andere gevallen dient men de algemene maatregelen op te volgen zoals aangegeven in het flowdiagram. Voor het bepalen van de specifieke maatregelen is de mate blootstelling bepalend. Hoe men de blootstelling kan vaststellen wordt verder behandeld in onderstaande paragraaf.

Werkomgevingen die niet aangegeven zijn in de tabel van paragraaf 37.2.1.4 van bijlage 37

Voor deze situaties kan men geen gebruik maken van het bovengenoemde hulpmiddel en zal men zelf dienen vast te (laten) stellen of er sprake kan zijn van een blootstellingsrisico.

13.6.6.3.4 Bepaling van mogelijke blootstelling

Inventarisatie van de stralingsbronnen die van belang zijn voor het bepalen van de blootstelling in het stralingsspectrum van de hoofdgroep elektromagnetische velden

Als eerste stap wordt een inventaris opgesteld van de arbeidsmiddelen en processen waarbij straling kan vrijkomen in het stralingsspectrum van de hoofdgroep elektromagnetische velden. Het gaat hierbij om de arbeidsmiddelen waarvoor men informatie nodig heeft n.a.v. vragen bij het doorlopen van het flowdiagram (zie [paragraaf 13.6.6.3.3](#)) of van arbeidsmiddelen op plaatsen waarvoor geen werkomgeving zoals genoemd in paragraaf 13.6.6.3.3 is vastgesteld.

Van de relevante arbeidsmiddelen worden, naast de standaard gegevens als naam, merk, bouwjaar, plaats van gebruik enzovoorts, het vermogen en het frequentiespectrum (of golflengtespectrum) vastgelegd. Ook de processen (stroomleveranties van generatoren naar motoren via kabels) worden geïnventariseerd en vastgelegd.

De inventarisatie moet actueel worden gehouden.

Vaststelling van het blootstellingsniveau

Na bovenstaande inventarisatie van de stralingsbronnen dient het niveau, de golflengte en de duur van de blootstelling in een bepaalde werkomgeving vastgesteld te worden. Hiervoor kan men allerlei informatiebronnen gebruiken denk hierbij onder andere aan:

- informatie van de fabrikant of leverancier
Van de fabrikanten en leveranciers mag verwacht worden dat zij eventuele blootstellingsrisico's van hun producten kennen. De fabrikant en leverancier

moeten op de hoogte zijn van de wetgeving en relevante normen en hebben de plicht om gebruikers van de producten goed voor te lichten over een juiste en veilige toepassingswijze. Waar de gebruiker vooral op moet letten is of zijn gebruikssituatie overeenkomt met de situatie waarvoor de informatie van de fabrikant geldt. Als die situatie anders is moet de gebruiker nagaan wat de invloed daarvan is op de risico's door straling. Het makkelijkst is om daarvoor eerst navraag te doen bij de leverancier/fabrikant.

- informatie via bedrijven in dezelfde branche
- informatie via bedrijven uit vergelijkbare branches met dezelfde installaties/apparatuur
- informatie via reeds uitgevoerde onderzoeken van bepaalde installaties
- informatie via bepaalde websites, brochures, literatuur etc.

Wat te doen als er geen informatie over blootstellingsniveau beschikbaar is

Als na bovenstaande inventarisatie geen informatie over blootstellingsniveau beschikbaar is blijft er voor de werkgever niets anders dan het (laten) verrichten van metingen of berekeningen van de blootstelling. N.B. Het uitvoeren van metingen en berekeningen van de sterkte van elektromagnetische velden is niet eenvoudig. Men dient dus eerst alle bovengenoemde informatiebronnen te onderzoeken voordat men gaat denken over meten of berekenen. Bij het eventueel (laten) uitvoeren van deze werkzaamheden dient men zeker te zijn dat de juiste deskundigheid aanwezig is.

Het vaststellen van de grenswaarden en actieniveaus

De grenswaarden en actieniveaus zijn opgenomen in de Europese Richtlijn [2013/35/EU](#). Als men de stralingsbronnen en de blootstelling aan deze bronnen heeft vastgesteld dan moet men deze waarden en niveaus gaan vergelijken met de grenzen en niveaus die daarvoor gelden.

Grenswaarden

Er zijn twee soorten grenswaarden t.w.:

- Grenswaarden voor effecten op de gezondheid
Deze grenswaarden hangen samen met effecten die schadelijk zijn voor de gezondheid, zoals stimulering van de zenuwen en spierweefsel of opwarming. Grenswaarden voor effecten op de gezondheid mogen niet worden overschreden.
- Grenswaarden voor effecten op de zintuigen
Deze grenswaarden hangen samen met voorbijgaande verstoringen van de zintuiglijke waarneming, bijvoorbeeld duizeligheid of het zien van lichtflitsen. Grenswaarden voor effecten op de zintuigen mogen alleen worden overschreden als er maatregelen zijn genomen om veiligheidsrisico's te voorkomen en de grenswaarden voor effecten op de gezondheid niet worden overschreden. Voorbeelden van veiligheidsrisico's zijn vallen door duizeligheid of verlies van controle over gereedschap door een schrikreactie.

Uit de grenswaarden zijn actieniveaus afgeleid in termen van de sterkte van de elektromagnetische velden buiten het lichaam, die gemakkelijk te meten is. Als de actieniveaus worden overschreden, moet de werkgever maatregelen nemen om de blootstelling te verlagen, tenzij hij kan aantonen dat de grenswaarden niet worden overschreden en veiligheidsrisico's zijn uitgesloten. Bij elektromagnetische velden met frequenties van 1 hertz tot 10 megahertz wordt onder andere onderscheid gemaakt tussen "lage actieniveaus", die zijn afgeleid uit de grenswaarden voor effecten op de zintuigen, en "hoge actieniveaus", die zijn afgeleid uit de grenswaarden voor effecten op

de gezondheid. Bij elektromagnetische velden met frequenties van 100 kilohertz tot 300 gigahertz zijn er actieniveaus voor opwarming, die zijn afgeleid uit de grenswaarden voor opwarming (thermische effecten).

13.6.6.3.5 Nemen van maatregelen om blootstellingsrisico's te voorkomen of te verminderen

Basis

Als men heeft vastgesteld dat er ergens risico's voor de gezondheid of veiligheid bestaan ten gevolge van de blootstelling (overschrijden van de grens-, actie of veiligheidswaarde) moet men dus zorgen dat de blootstelling geëlimineerd of teruggebracht wordt tot een aanvaardbaar niveau. Dit dient te gebeuren conform de zogeheten arbeidshygiënische strategie en de stand van de techniek. De arbeidshygiënische strategie is omschreven in paragraaf 10.1.9 "Wettelijk kader m.b.t. RI&E".

Specifieke maatregelen ter voorkoming of beperking van blootstelling aan elektromagnetische velden worden genoemd in artikel 6.12I van het Arbobesluit.

Uitwerking van de arbeidshygiënische strategie met een paar voorbeelden

Hieronder in het kort de stappen van arbeidshygiënische strategie met een paar voorbeelden:

- **Bronmaatregelen** - De oorzaak van het probleem wegnemen.
Voorbeeld: stralingsbron vervangen door een veiliger alternatief; bron uitschakelen; lager vermogen instellen, stroomonderbreking (interlock) bij verbreken van de afscherming etc.
- **Collectieve maatregelen** - Als bronmaatregelen niet mogelijk zijn collectieve maatregelen nemen om risico's te verminderen.
Voorbeelden van technische oplossingen: bron afschermen (het plaatsen van afscherming op veilige afstand tot de bron); bedieningspaneel op grote afstand plaatsen; verwijderen van materiaal dat elektromagnetische velden reflecteert; aarden ter voorkoming van secundaire bronnen, contactstromen of vonkontladingen; automatiseren van de werkzaamheden
Voorbeelden van organisatorische oplossingen: waarschuwingsborden of -signalen plaatsen; vloermarkeringen aanbrengen; werknemers instrueren om afstand te houden; toelatingsprocedure instellen .
- **Individuele maatregelen** - Als collectieve maatregelen niet kunnen of (nog) geen afdoende oplossing bieden moet men individuele maatregelen nemen.
Voorbeeld: het werk zo organiseren dat werknemers minder risico lopen (afstand tot bron vergroten, taakrotatie etc.)
- **Persoonlijke beschermingsmiddelen** - Als de bovenste maatregelen geen effect hebben de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen verstrekken.
Voorbeeld: beschermende kleding (N.B. Afscherming is enkel mogelijk ten overstaan van het elektrisch veld); isolerende veiligheidsschoenen; isolerende veiligheidshandschoenen.
N.B. De standaard PBM's die van toepassing zijn in de Waterbouw zijn aangegeven in hoofdstuk 12.10.

Veiligheidssignaleringen m.b.t. straling

De veiligheidssignaleringen die men kan tegenkomen als er sprake is van straling zijn aangegeven in [bijlage 37.2.5](#). In deze paragraaf zijn alle borden opgenomen die van

toepassing zijn bij de verschillende stralingen. Bij elektromagnetische straling zijn de borden laserstraling, UV straling en radioactieve bronnen niet van toepassing.

Informatie voor de werknemers

Werknemers die blootgesteld worden aan straling in het stralingspectrum elektromagnetische velden moeten geïnformeerd worden over het gezondheidsrisico dat ze lopen en moeten ervan overtuigd worden dat het noodzakelijk is de blootstelling zo laag mogelijk te houden. Informatie over de mogelijke schadelijke effecten, de bronnen, de stralingseigenschappen en de te nemen preventie maatregelen moet gegeven worden op een wijze die verstaanbaar is voor alle werknemers. De actieve medewerking van de werknemers in de preventie is cruciaal. Daarom moet hen de nodige kennis verschaft worden en de mogelijkheden om ze toe te passen.

Zie verder over dit onderwerp artikel [6.12m](#) van het Arbobesluit.

Gezondheidskundig onderzoek

Wanneer een werknemer blootgesteld is aan straling boven de grenswaarden of schadelijke gevolgen voor de gezondheid worden vastgesteld wordt de werknemer in de gelegenheid gesteld om een arbeidsgezondheidskundig onderzoek te ondergaan.

Zie verder over dit onderwerp artikel [6.12n](#) van het Arbobesluit.

13.6.6.3.6 Nemen van specifieke maatregelen tegen straling bij radars, radioinstallaties en/of ELF straling

Onder [paragraaf 13.6.6.1.8](#) zijn maatregelen aangegeven die specifiek bedoeld zijn ter bescherming van straling door radars of zendinstallaties.

Onder [paragraaf 13.6.6.2.7](#) zijn maatregelen aangegeven die specifiek van toepassing zijn bij ELF straling.

13.6.7 Wetgeving en verwijzingen m.b.t. stralingen

Wetgeving

De huidige wetgeving m.b.t. stralingen is in de Arbowetgeving opgenomen in het Arbobesluit onder hoofdstuk 6 afdeling 4a en 4b.

In afdeling 4a van hoofdstuk 6 van het Arbobesluit (artikel [6.12a](#) t/m 6.12g) is de wetgeving m.b.t. kunstmatige optische straling aangegeven. Dit zijn de stralingen in het frequentiegebied >300GHz tot de grens van de ioniserende straling. De laatstgenoemde artikelen zijn gerelateerd aan de Europese richtlijn [2006/25/EG](#).

In afdeling 4b van hoofdstuk 6 van het Arbobesluit (artikel [6.12h](#) t/m 6.12n) is de wetgeving m.b.t. elektromagnetische velden aangegeven. Dit zijn stralingen in het frequentiegebied < 300GHz. De laatstgenoemde artikelen zijn gerelateerd aan de Europese richtlijn [2013/35/EU](#).

Verwijzingen

Verwijzingen naar wettelijk kader

- zie lijst met [Aanverwante artikelen bij leeswijzer AB hoofdstuk 6, afdeling 4a en 4b art](#)

6.12a t/m 6.12n "Stralingen"

Verwijzingen binnen de Arbocatalogus Waterbouw:

- zie [Leeswijzer AB hoofdstuk 6, afdeling 4a en 4b art 6.12a t/m 6.12n "Stralingen"](#)

Verwijzingen algemeen

- In 2011 heeft de Arbo Unie voor SZW een "[Brochure Optische Straling](#)" opgesteld voor het beoordelen en beheersen van risico's in arbeidssituaties. Bovengenoemde brochure bevat veel nuttige informatie vooral bij de opstelling van een RI&E m.b.t. het onderwerp "optische straling"
- In 2016 heeft het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid de brochure uitgebracht met de titel [Elektromagnetische velden in arbeidssituaties](#). Bovengenoemde brochure bevat veel nuttige informatie vooral bij de opstelling van een RI&E m.b.t. het onderwerp "elektromagnetische velden"
- Al blad 27: Ioniserende straling