

Samenvatting

Dossier Werken onder overdruk

Droge overdruk

(Caisson- en Tunnelbouw en Hyperbare centra)

Wat is werken onder overdruk?

Werken onder overdruk is werk dat wordt uitgevoerd onder een luchtdruk die hoger is dan de normale luchtdruk. Hierbij kan gedacht worden aan het werken in hyperbare ruimten, de caisson- en tunnelbouw en duikarbeid. Dit dossier gaat in op het werken onder overdruk in hyperbare ruimten en bij caisson- en tunnelbouw. Er is ook een samenvatting over het werken onder overdruk bij duikarbeid.

Gevaren van werken onder overdruk

Het menselijk lichaam is niet geschikt voor leven of werken onder overdruk. Door verhoogde druk kunnen bijvoorbeeld weefsels beschadigen (trauma's door overdruk). Ook bij het wegvallen van de druk kunnen beschadigingen optreden (trauma's door onderdruk). Naast deze zogenaamde barotrauma's bestaat er nog een groot aantal andere effecten. Deze effecten zijn in twee hoofdgroepen onder te verdelen. Effecten die te maken hebben met de combinatie van het gebruikte ademgas en druk en overige effecten die samenhangen met het werken onder druk.

Ademgas en druk

Er bestaat een groot aantal effecten dat ontstaat door de combinatie van het ademgas en druk. Het belangrijkste effect zijn de zogenaamde decompressieverschijnselen. Bij het werken in een ruimte met een hogere dan de normale druk zal het lichaam gassen (zoals stikstof) opnemen. Zolang deze druk aanwezig blijft, zal het gas in oplossing blijven. Denk maar aan een gesloten colafles: als de dop eraf gaat, komt het gas uit de oplossing en worden belletjes gevormd. In het menselijk lichaam kan bij een te snelle drukval of het niet nakomen van decompressieverplichtingen het in de weefsels opgeloste gas eveneens ontwijken en belletjes vormen. Deze belletjes kunnen in het lichaam grote schade veroorzaken in bijvoorbeeld gewrichten, spieren en de hersenen. Andere effecten zijn onder andere:

- Gebrek aan zuurstof;
- Teveel zuurstof (zuurstofvergiftiging);
- Stikstofnarcose;
- Vervuiling van het ademgas
- Oogklachten.

Lange termijn effecten

Uit onderzoek in het Verenigd Koninkrijk en enkele grote conferenties is bekend dat het werken onder overdruk ook op lange termijn schadelijke effecten kan geven. Zo is er bewijs voor veranderingen in botten, het centrale zenuwstelsel en de longen. Ook vergeetachtigheid en concentratieverliezen komen uit onderzoek naar voren. Deze aandoeningen zijn ook aangetoond bij individuen die niet betrokken zijn geweest bij decompressieongevallen.

Overige effecten

Naast de effecten die optreden bij situaties die specifiek zijn voor het werken onder overdruk kunnen uiteraard ook effecten optreden die hier niet direct aan gerelateerd zijn.

- Verwondingen door hogedrukapparatuur
- Beknellingen;
- Gehoorschade;
- Gebruik van elektriciteit in een vochtige omgeving.

Omvang effecten

In het Verenigd Koninkrijk is door de Health and Safety Executive onderzoek (2003) gedaan naar het werken in caissons in de periode 1986 – 2000. Beschreven wordt dat 2 % van de blootgestelden aan een overdruk van 0,7 bar tot 3,45 bar heeft geleden aan een vorm van decompressieziekte. Kansen op decompressieziekten nemen toe naarmate de druk waarin gewerkt moet worden en de blootstellingstijd toenemen.

In 2002 is een onderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van gasembolie bij verpleegkundigen die assisteerden bij hyperbare behandelingen. Bij 18 vrouwelijke verpleegkundigen die assisteerden bij 4500 blootstellingen aan hyperbare condities zijn 4 gevallen van decompressieziekte geconstateerd. Klik [hier](#) voor een samenvatting van het onderzoek.

Wat zijn belangrijke risico's

De belangrijkste risico's bij het werken in hyperbare ruimten en de tunnel- en caissonbouw zijn:

- Werken onder overdruk;
- Veiligheid arbeidsmiddelen;
- Brandgevaar.

Wie worden blootgesteld?

Het werken onder droge overdruk wordt in Nederland verricht door een beperkte groep mensen. Schattingen van het [Nationaal DuikCentrum](#) en de arbeidsinspectie geven aan dat er rond de 150 werkenden in de gehele sector zijn. Deze sector kan worden onderverdeeld in verschillende segmenten.

- Caisson- en tunnelbouw;
- Hyperbare centra.

Hoe is te achterhalen over sprake is van een risico?

Het werken onder overdruk zal, naast alle andere bedrijfsactiviteiten, onderdeel uit moeten maken van de Risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E). Om de risico's bij het werken onder droge overdruk in kaart te brengen en te evalueren bestaan verschillende hulpmiddelen.

Hyperbare centra

Door het [European Committee for Hyperbaric Medicine](#) is een European Code of Good Practice uitgebracht. In deze publicatie wordt uitgebreid stilgestaan bij de veiligheids- en gezondheidsaspecten van het werken in hyperbare centra. In bijlage 3 van de code wordt een uitgebreide opsomming gegeven van mogelijke gevaren en gevolgen. Klik [hier](#) voor de Code of Good Practice.

Tunnel- en caissonbouw

Voor het inventariseren en evalueren van risico's bij het werken onder overdruk bij tunnel- en caissonbouw zijn verschillende publicaties verschenen:

- [Maandblad Nederlandse Vereniging voor Veiligheidskunde](#)
- [Rapport TNO](#)
- Publicatie Stichting Arbouw en en Centrum Ondergrond Bouwen (COB). Het onderzoek kan worden aangevraagd bij zowel de Stichting Arbouw als het COB. Bij het COB is het rapport bekend als N 800.

Wat zegt de wet erover?

Het werken onder overdruk is in Nederland uitvoerig beschreven in het arbobesluit, de arboregelingen en de beleidsregels. In de wetgeving wordt onder andere beschreven welke opleidingen gevolgd moeten zijn door medisch begeleiders en duikerartsen. Ook is vastgelegd aan welke eisen het onderhoud aan materieel moet voldoen. Eveneens is wettelijk omschreven welke maatregelen moeten worden getroffen bij het werken onder overdruk. Hierbij kan onder andere worden gedacht aan:

- Medische keuring;
- Werkinstructies;
- Melden van caissonarbeid;
- Aanwezig materieel;
- Aanwezigheid van een decompressiekamer.

Arbocatalogus

Op dit moment loopt een initiatief voor het ontwikkelen van een arbocatalogus voor de branche. Aan dit initiatief nemen onder andere het Nationaal Duikcentrum, vertegenwoordigers van bouwbedrijven, hyperbare centra en de vakbonden CNV Bedrijvenbond en Nautilus (vakbond voor zeevarenden) deel. Het is nog niet bekend wanneer de catalogus zal verschijnen.

Wat is eraan te doen?

Aan de bron is slechts een beperkt aantal maatregelen mogelijk. Door gebruik te maken van open bouwputten of bouwputten die rondom grond- en waterkerend zijn kan bij bouwwerkzaamheden

werken onder overdruk voorkomen worden. Deze maatregelen zullen echter niet altijd mogelijk zijn. In de ontwerpfase van een bouwwerk of installatie kan al worden nagedacht over het beperken, voorkomen of veilig mogelijk maken van het werken onder overdruk. Het voorkomen van overdruk bij hyperbare centra is onmogelijk. Overdruk is immers met mechanisme waar het hier om draait.

Organisatorische maatregelen

In de voorbereiding van een project of activiteit kunnen verschillende maatregelen worden genomen om de gevaren van het werken onder overdruk te beperken. Mogelijkheden zijn bijvoorbeeld:

- Uitvoeren van een RI&E;
- Opstellen van een Veiligheids- en gezondheidsplan;
- Op peil houden van geoefendheid;
- Medische geschiktheid.

Om het werken onder overdruk zelf veilig en gezond te laten verlopen bestaan ook verschillende mogelijkheden:

- Gebruik van decompressietabellen;
- Keuze van het ademgas;
- Uitvoeren van metingen naar blootstelling.

Technische maatregelen

Uit onderzoek komt naar voren dat door het niet of slecht uitvoeren van onderhoud de kans op incidenten toeneemt. Aangeraden wordt om veel inspanningen te richten op het verbeteren van onderhoud. In de Brancherichtlijn (BRL) Onderhoudssysteem duik- en caissonmateriaal wordt beschreven aan welke eisen tenminste moet worden voldaan. Elektrische veiligheid en brandveiligheid zijn eveneens gebieden waarvoor veel aandacht moet zijn.

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Bij het optoppen en afblazen van sluisen en hyperbare ruimten kan blootstelling aan hoge geluidsniveaus (boven de 90 d(BA)) voorkomen. Ook bij korte blootstelling aan deze geluidsniveaus kan gehoorschade ontstaan. Aanbevolen wordt om gebruik te maken van gehoorbescherming.

Wie gaan slim om met dit probleem?

Op verschillende plaatsen is informatie over goede praktijken te vinden. In onderstaand overzicht wordt verwezen naar een aantal van deze praktijken:

Door het [European Committee for Hyperbaric Medicine](#) is een European Code of Good Practice uitgebracht. In deze publicatie wordt uitgebreid stilgestaan bij de veiligheids- en gezondheidsaspecten van het werken in hyperbare centra. Klik [hier](#) voor de Code of Good Practice.

Door het European Committee for Hyperbaric Medicine (ECHM) en het European Diving Technology Committee (EDTC) is een standaard opgesteld. Deze standaard bevat richtlijnen voor de training van professionals die werkzaam zijn in hyperbare centra. Klik [hier](#) voor de standaard.

Door de European Baromedical Association (EBASS) worden periodiek publicaties uitgegeven met beschrijvingen van of verwijzingen naar goede praktijken. Klik [hier](#) voor de website van de EBASS.