

Stichting Werken onder Overdruk



Keuringsrichtlijn

Arbeidsgezondheidskundig Onderzoek

Werken onder Overdruk

Duikarbeid

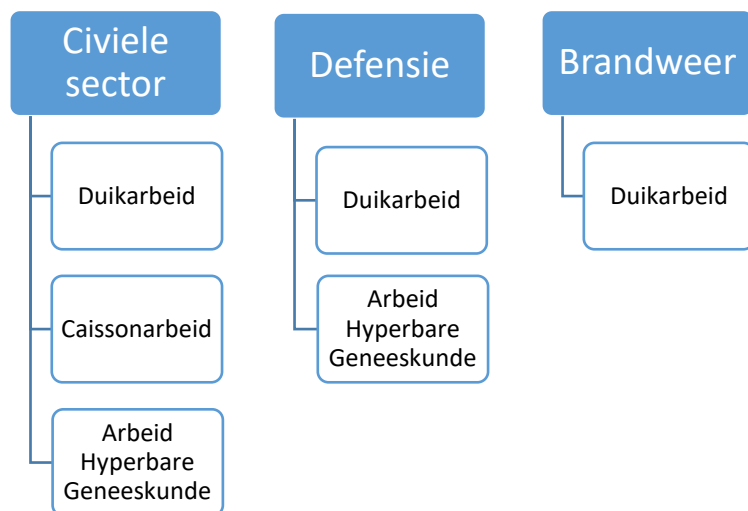
Documentcode: CAT 003.1



(Beheer)stichting Werken onder Overdruk – SWOD - Ambachtsweg 27, 2641 KS PIJNACKER,
W www.werkenonderoverdruk.nl E Info@werkenonderoverdruk.nl T 015- 2512026
KvK 34307106

Voorwoord

De Beheerstichting Werken onder Overdruk – kortweg SWOD – vertegenwoordigt de drie werkvelden, duikarbeid, caissonarbeid en arbeid hyperbare geneeskunde binnen de drie subsectoren Defensie, Brandweer en Civiele sector op het gebied van Arbeidsomstandigheden



Deze keuringsrichtlijn Werken onder Overdruk – Duikarbeid - is op 29 december 2025 goedgekeurd door het SWOD Centraal College van Deskundigen (CCvD) en vervolgens door het bestuur bekrachtigd op 30 december 2025 en vervangt de keuringsrichtlijn die door het bestuur bekrachtigd was op 10 september 2021.

Disclaimer

Hoewel deze richtlijn met de grootst mogelijke zorgvuldigheid is samengesteld, aanvaardt de Stichting Werken onder Overdruk noch de websitebeheerder, noch de auteur geen aansprakelijkheid voor eventuele onjuiste gegevens, de mogelijke oorzaken en de mogelijke gevolgen daarvan.

Projectgroep Duikmedische Zaken
 Voorzitter: A. van den Dolder

Onder redactie van duikerartsen B: de heren O. Boonstra, TP. van Rees Vellinga, P.J.A.M. van Ooij. C. Zomers, S.J. Hoitinga en P. Clarijs

Beheerstichting Werken onder Overdruk – SWOD –

Ambachtsweg 27
 2641 KS PIJNACKER
 T 015 – 2512026

W www.werkenonderoverdruk.nl

E Info@werkenonderoverdruk.nl

Documentcode	Vervallen versie	Huidige versie d.d.	Status	Goedgekeurd door CCvD	Goedgekeurd door Bestuur
CAT 003.1	CAT 003.1 rev 4 dd 10 sept 2021	29-12-2025	Openbaar	29-12-2025	30-12-2025

Richtlijn Arbeidsgezondheidskundig Onderzoek Werken onder Overdruk-duikarbeid 29-12-2025

1 ALGEMEEN

Dit document is de officiële Nederlandse richtlijn voor de medische keuring van werknemers die arbeid onder overdruk verrichten, waarbij de Engelse versie van de HSE MA1 “Medical Assessment of Divers” dd 05-06-2023 gepubliceerd, als brondocument heeft gediend¹.

Daar waar de NL-versie afwijkt van het brondocument, is dit in de tekst aangegeven met cursief gedrukte tekst.

Deze richtlijn is van toepassing op werknemers die werken onder overdruk, te weten: duikers en caissonarbeiders.

Voor personeel in Hyperbare Centra is een aparte keuringsrichtlijn, keuringsrichtlijn werken onder overdruk-hyperbare geneeskunde SWOD Ref. Nr. CAT004.1 dd 30-12-2025 beschikbaar op de site van de Arbocatalogus Werken onder Overdruk.

Gezien het speciale karakter van duiken binnen Defensie heeft Defensie zijn eigen keuringsrichtlijnen die minimaal gelijkwaardig zijn aan de eisen van deze keuringsrichtlijn.

Internationaal bestaan er verschillende regimes rondom deze onderzoeken.

Voor duikers en caissonarbeiders buiten Europa geldt (met uitzondering van duikmedische attesten uit Engeland) dat een **Nederlands duikmedisch attest** (appendix 6) noodzakelijk is. Dit omdat de Nederlandse keuringsrichtlijnen zijn gebaseerd op de Engelse richtlijnen (MA1). Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) heeft daarom een lijst van gelijkwaardige richtlijnen/protocollen duikmedische keuringen van buiten de EU opgesteld (appendix 8).

Binnen Europa ligt dit genuanceerder, gezien de Europese regelgeving.

Om hierover duidelijkheid te verschaffen zijn er nu **stroomdiagrammen gepubliceerd** die richting geven aan arbeidsgezondheidskundige onderzoeken voor zowel **duikarbeid** als **hyperbare werkzaamheden** (appendix 7).

Wanneer het onderzoek in Nederland wordt uitgevoerd, moet dit altijd gebeuren door een **geregistreerde duikerarts A of B**.

Een overzicht van deze duikerartsen, die hiervoor toestemming hebben gegeven, is te vinden op <https://werkenonderoverdruk.nl/images/swod/pdf/SWOD-Lijst-van-duikerartsen-sept-2024.pdf>

Dit document is opgenomen op de website van de Arbocatalogus Werken onder Overdruk. Informatie en updates zijn te vinden op: www.arbocatalogusWoO.nl

2 VERSIEBEHEER

Versie:	Datum:	Door:	Wijziging:	Uitgegeven aan:	d.d.
1	24-09-2014	W. Maas	Eerste aanzet	PG via SWOD	
2	25-09-2015	O. Boonstra	Volledige vertaling HSE MA1 versie 2015 en aanpassing aan NL-situatie	PG via SWOD	
3	19-01-2016	O. Boonstra	Aanpassing aan HSE MA1 rev 4. Oktober 2015	PG via SWOD	
4	10-02-2016	T.P. van Rees Vellinga	Aanpassing	PG via SWOD	
5	15-10-2016	O. Boonstra	Stijl en tekstaanpassingen	PG via SWOD	
6	24-11-2016	O. Boonstra	Revisie n.a.v. achterbanoverleg 20-10-2016	PG via SWOD	
7	25-06-2020	O. Boonstra, P.J.A.M. van Ooij, T.P. van Rees Vellinga	Taalkundig doorgelopen, referenties ge-updated, commentaren verwerkt	SWOD	
8	29-06-2020	idem	Correctie VO ₂ max grenswaarde en tabel	SWOD	
9	18-11-2020	B. Mes	Aanpassen tekst	SWOD	
10	31-01-2021	O. Boonstra	Correctie second opinion protocol	SWOD	
	02-02-2021	O. Boonstra T.P. van Rees Vellinga	Aanpassen verwijzing in appendix 5	SWOD	
	21-04-2021	O.Boonstra			
	05-07-2021	C. Bot	Verwijzingen Arbowet		
	11-08-2021	Brandweer	Tekstuele aanpassingen		
	29-12-2025	A. van den Dolder	Revisie n.a.v. nieuwe versie Ma01 en verlopen revisietermijn	PG via SWOD	

3 INHOUDSOPGAVE

1	Algemeen.....	3
2	Versiebeheer	4
3	Inhoudsopgave	5
4	Inleiding.....	7
5	Juridische aspecten	7
6	Gebruik van dit document.....	10
7	Rol van de duikerarts.....	11
7.1	Het medisch onderzoek van de duiker/caissonarbeider	12
7.1.1	Initieel medisch onderzoek (inkeuringen).....	12
7.1.2	Jaarlijks medisch onderzoek (herkeuring)	13
7.1.3	Bepalen van werkhervatting als duiker/caissonarbeider	13
7.2	Second opinion en extra advies	13
7.3	Certificaat van geschiktheid (duikmedisch attest).....	14
7.4	Beroep.....	15
8	Medische overwegingen	15
8.1	Algemene aspecten.....	15
8.1.1	Geslacht	15
8.1.2	Leeftijd	15
8.1.3	Medicatie.....	15
8.1.4	Roken, alcohol	16
8.1.5	Beperkingen (handicaps)	16
8.1.6	Infectie en verminderde afweer	16
8.1.7	Kanker	17
8.1.8	Obesitas	17
8.1.9	Geestelijke gezondheid	18
8.1.10	Alcohol, drugs of gebruik geestverruimende middelen.....	20
8.1.11	Respiratoir systeem.....	20
8.1.12	Astma	21
8.1.13	Cardiovasculair systeem.....	22
8.1.14	Bloeddruk	22
8.1.15	ECG	22
8.1.16	Ischemische hartziekten.....	23
8.1.17	Aritmie.....	23
8.1.18	Pacemaker	23

8.1.19	Patent foramen ovale (PFO).....	23
8.1.20	Hartklepgebreken.....	24
8.1.21	Perifere circulatie	24
8.1.22	Immersie-longoedeem (IPO).....	24
8.1.23	Zenuwstelsel.....	24
8.1.24	Bot- en spierstelsel.....	25
8.1.25	Keel- neus en oor	26
8.1.26	Visus	28
8.1.27	Tandheelkundig.....	28
8.1.28	Endocriene systeem	28
8.1.29	Diabetes Mellitus	28
8.1.30	Schildklierziekten	29
8.1.31	Andere endocriene aandoeningen.....	29
8.1.32	Urogenitale systeem	29
8.1.33	Gastro-intestinale systeem	29
8.1.34	Huid	30
8.1.35	Hematologie	30
8.1.36	Inspanningstesten	30
8.1.37	Veiligheid.....	30
8.1.38	Soort testen.....	31
8.1.39	Interpretatie	33
Appendix 1 – Anamnese lijst beroepsduikers/caissonarbeiders		34
Appendix 2 – Samenvatting van routine onderzoeken die gedaan moeten worden bij initiële en jaarlijkse medische herkeuring.....		36
Appendix 3: Second opinion protocol		37
Appendix 4: Meting buikomgang (nhg-standaard)		38
Appendix 5: Verdere informatie.....		39
Appendix 6: Duikmedisch attest		40
Appendix 7 Stroomdiagram arbeidsgezondheidskundige onderzoeken voor duik- en caissonarbeid ...		41
Appendix 8 lijst van gelijkwaardigerichtlijnen/protocollen duikmedische keuring van buiten de EU....		42
9	Literatuurlijst	43

4 INLEIDING

1. Dit document is een richtlijn voor de medische beoordeling van personen die arbeid onder overdruk verrichten. Ze zijn bedoeld voor artsen bij het uitvoeren van het medisch onderzoek als bedoeld in artikel 6.14a van het ARBO besluit, nl:

Personen, die worden belast met het verrichten van duikarbeid, caissonarbeid en overige arbeid onder overdruk worden voor de aanvang van die arbeid onderworpen aan een gezondheidskundig onderzoek, dat is gericht op de bijzondere gevaren voor de gezondheid, waaraan zij bij de uitoefening van de arbeid kunnen bloot staan.

Zowel deze keuringsrichtlijn Werken onder Overdruk – **Duikarbeid** als de keuringsrichtlijn Werken onder Overdruk **Arbeid Hyperbare Geneeskunde** zijn op 29 december 2025 goedgekeurd door het SWOD Centraal College van Deskundigen (CCvD) en vervolgens door het bestuur bekrachtigd op 30 december 2025 en vervangt de keuringsrichtlijn werken onder overdruk-duikarbeid die destijds door het bestuur bekrachtigd is op 10 september 2021.

Beide keuringsrichtlijnen zijn te beschouwen als **best professional guidance** bij de uitvoering van het verplichtte arbeidsgezondheidskundig onderzoek op grond van artikel 6.14a van het Arbeidsomstandighedenbesluit. Naar verwachting zal de toepassing van deze richtlijnen binnenkort een wettelijk verplicht karakter krijgen middels toekomstige verwijzing in de Arboregeling.

2. Bij het geneeskundig onderzoek moet men onderzoeken of de keurling over de mentale en fysieke vereisten beschikt om deze arbeid zonder risico's voor zijn of haar gezondheid te verrichten.

Een persoon die arbeid onder overdruk verricht:

- *Moet onbelemmerd zijn werkzaamheden onder druk kunnen uitvoeren, m.a.w. onder fysiek zware omstandigheden kunnen zwemmen/lopen, arbeid verrichten, communiceren en de verantwoordelijkheid psychisch aankunnen;*
- *Mag zichzelf of een ander lid van het team niet in gevaar brengen door een medische aandoening bij werkzaamheden onder overdruk zoals bewustzijnsverlies, oriëntatieverlies of paniekaanval;*
- *Mag geen aandoening hebben die ten gevolge van arbeid onder overdruk kan verergeren;*
- *Mag geen aandoening hebben die aanleiding kan geven tot het ontstaan van een duikerziekte zoals decompressieziekte of barotrauma.*

5 JURIDISCHE ASPECTEN

3. De Arbeidsomstandighedenwet (ARBO wet) is een raamwet, van toepassing op arbeid onder overdruk en dient uitgevoerd te worden gelet op de stand van de wetenschap en professionele dienstverlening. Het volledige toepassingsgebied van de Arbowet is van kracht.

Daarin zijn verplichtingen opgenomen over o.a het arbeidsomstandighedenbeleid, de risico-

inventarisatie en -evaluatie (RI&E), voorlichting en onderricht, de melding van ongevallen en beroepsziekten en de beoordeling van de mentale en fysieke geschiktheid van de duiker/caissonarbeider.

Arbeid onder overdruk wordt door de Nederlandse overheid gezien als een activiteit waaraan grote risico's verbonden zijn. Om de risico's te beheersen heeft de wetgever bepaald dat jaarlijks een verplicht arbeidsgezondheidskundig onderzoek plaats vindt dat gericht is op de bijzondere gevaren voor de gezondheid, waaraan de betrokkenen bij de uitoefening van die arbeid kunnen blootstaan. In het Arbeidsomstandighedenbesluit wordt dit artikel nader uitgewerkt voor arbeid onder overdruk.

4. Categorieën Arbeid onder Overdruk

In artikel 6.13, eerste lid, van het Arbeidsomstandighedenbesluit worden een drietal soorten arbeid onder overdruk gedefinieerd:

- a. duikarbeid: het verrichten van arbeid in een vloeistof of in een droge duikklok met inbegrip van het verblijf in die vloeistof of in die droge duikklok, waarbij voor de ademhaling gebruik wordt gemaakt van een gas onder een hogere druk dan de atmosferische druk;*
- b. caissonarbeid: het verrichten van arbeid in een ruimte die onder een druk van ten minste 10^4 Pa boven de atmosferische druk staat en geheel of gedeeltelijk door een vloeistof wordt omgeven alsmede het verblijf in en het transport van en naar die ruimte;*
- c. overige arbeid onder overdruk: het verrichten van andere arbeid dan duik- of caissonarbeid in een ruimte onder een druk van ten minste 10^4 Pa boven de atmosferische druk met inbegrip van het verblijf in die ruimte.*

5. Arbeidsgezondheidskundig onderzoek

“Duikarbeid, caissonarbeid en overige arbeid onder overdruk worden verricht door een persoon, die in een zodanige lichamelijke en geestelijke toestand verkeert, dat hij/zij in staat is de gevaren, die zijn verbonden aan de door hem te verrichten arbeid, te onderkennen en zo mogelijk te voorkomen of te beperken” (art. 6.14).

Artikel 6.14a. Het verplicht Arbeidsgezondheidskundig onderzoek:

- 1. Personen, die worden belast met het verrichten van duikarbeid, caissonarbeid en overige arbeid onder overdruk worden voor de aanvang van die arbeid onderworpen aan een arbeidsgezondheidskundig onderzoek, dat gericht is op de bijzondere gevaren voor de gezondheid, waaraan zij bij de uitoefening van die arbeid kunnen blootstaan.*
- 2. Het onderzoek, bedoeld in het eerste lid, tenzij er eerder sprake is van een wijziging in de lichamelijke of geestelijke toestand, telkens herhaald met een tussenperiode van ten hoogste:
 - a. twaalf maanden; of*
 - b. 24 maanden in geval van een medisch geschoolde begeleider die 18 jaar of ouder is, maar niet ouder dan 50 jaar, en die patiënten begeleidt die een behandeling ondergaan in een hyperbare kamer.**
- 3. Het arbeidsgezondheidskundig onderzoek, bedoeld in het eerste en tweede lid, wordt uitgevoerd door een arts die:*

- a. is geregistreerd als duikerarts in het Register civiele duikarbeid; of
 - b. is geregistreerd als duikerarts door Onze Minister van Defensie overeenkomstig artikel 1.30, derde lid
4. Bij ministeriële regeling worden nadere regels gesteld met betrekking tot de uitvoering van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek. Deze regels kunnen betrekking hebben op:
- a. De gegevens, die bij het onderzoek worden overgelegd;
 - b. De wijze waarop het onderzoek wordt uitgevoerd;
 - c. De wijze van beoordeling van de geschiktheid of ongeschiktheid van personen voor het verrichten van duikarbeid, caissonarbeid of overige arbeid onder overdruk;
 - d. De wijze van registratie, verwerking en bewaring, alsmede de tijdsduur van bewaring van de uit het onderzoek verkregen gegevens.
5. Een persoon verricht slechts duikarbeid, caissonarbeid of overige arbeid onder overdruk indien uit het arbeidsgezondheidskundig onderzoek blijkt, dat het verrichten van die arbeid op medische gronden toelaatbaar is. Indien uit de uitslag van het arbeidsgezondheidskundig onderzoek blijkt dat het verrichten van duikarbeid, caissonarbeid of overige arbeid onder overdruk slechts onder de daarin aangegeven beperkende voorschriften toelaatbaar is, worden deze voorschriften in acht genomen.
6. Op verzoek van de werkgever of de onderzochte persoon wordt het in dit artikel bedoelde onderzoek éénmaal opnieuw uitgevoerd door een andere arts, die in het bezit is van een registratie duikerarts als bedoeld in het derde lid. Het resultaat van het hernieuwde onderzoek treedt in de plaats van het daaraan voorafgaande.

De eindtermen voor het verkrijgen van de registratie duikerarts zijn naar inhoud samengesteld in overeenstemming met de "Training Standards for Diving and Hyperbaric Medicine" van de "Joint Medical Subcommittee" van de "European Diving Technology Committee" (EDTC)ⁱⁱ.

Categorieën artsen:

- A. Artsen voor het verrichten van duikmedische herkeuringen
- B. Artsen voor het verrichten van duikmedische inkeuringen, herkeuringen en duikmedische begeleiding van projecten;

Cat A. Artsen die voldoen aan de eindtermen om periodiek duikers te keuren, behalve de keuring voor aanvang van het duiken (initiële keuring).

Cat B. Artsen die voldoen aan de eindtermen om de keuring voor aanvang van het duiken en periodieke keuringen uit te voeren, om te adviseren bij de duikmedische begeleiding van projecten en te adviseren bij de behandeling van duikerziekten.

De criteria en toetsingseisen voor het afgeven en behouden van de registratie duikerarts zijn vastgelegd art. 6.1 lid 9-1 van de arbeidsomstandighedenregeling, zoals vastgesteld door het bestuur van de Stichting Werken Onder Overdruk op 1 oktober 2024 en door de minister is gepubliceerd in de

Staatscourant van 12 december 2024 (Stcrt. 2024, 39687)

Uitzondering: Artikel 6.13-3 Arbeidsomstandighedenbesluit

“Op duikarbeid met Self-Contained Underwater Breathing Apparatus (SCUBA), bestaande uit de instructie van sportduikers tot een duikdiepte van maximaal 50 meter, met een decompressietijd van ten hoogste 20 minuten en met een partiële zuurstofdruk in het ademgas van maximaal $1,4 \cdot 10^5$ PA, zijn uitsluitend de artikelen 6.14 en 6.15, eerste lid onder a, b en d van toepassing.” Dit geldt dus voor hen die bedrijfsmatig (duikschoolhouder, duikinstructeur) recreatie- of sportduikers opleiden. Voor de sportduiker zelf is het gestelde niet van toepassing.

Als sportduikinstructeur is men verplicht:ⁱⁱⁱ

- *een geldige medische verklaring van een keuringsarts te hebben (met iedere 12 maanden een herkeuring, tenzij de keurende arts een andere (kortere)termijn voor goedkeuring aangeeft);*
- *lichamelijk en geestelijk in staat te zijn gevaren te herkennen en, indien mogelijk, te voorkomen.*

Zodra een sportduikinstructeur niet voldoet aan één van de voorwaarden voor het geven van sportduikinstructie, gaat de uitzondering niet meer op. Dan geldt artikel 6.14a van het Arbeidsomstandighedenbesluit met alle uitwerkingen in lagere regelgeving volledig. Een decompressietijd van 20 minuten plus een beetje betekent dan al een keuring in de zin van artikel 6.14a van het Arbobesluit.

De medische keuringen dienen dan te geschieden door erkende duikerartsen A of B.

6 Het is een wettelijke verplichting voor een persoon om niet te duiken in een duikproject/caissonarbeid te verrichten als deze weet dat er een omstandigheid, ziekte of medische aandoening is die hem of haar ongeschikt maakt voor het duiken.

7 *De duikerarts moet een geldige registratie, conform art 6,14b van het Arbeidsomstandighedenbesluit, hebben om medisch onderzoek van beroepsduikers/caissonarbeiders te mogen doen en een duikmedisch attest van (on)geschiktheid te mogen afgeven. Deze bevoegdheid geldt uitsluitend gedurende de geldigheidsperiode van zijn registratie. Verdere informatie is te vinden op de website van het SWOD^{iv}.*

6 GEBRUIK VAN DIT DOCUMENT

8 Het toepassen van de richtlijnen in dit document helpen een consistente benadering voor het bepalen van de geschiktheid te waarborgen. Zij zijn zoveel mogelijk gebaseerd op wetenschappelijk bewijs en worden regelmatig gereviseerd.

9 Dit document specificeert aandoeningen die een absolute contra-indicaties voor duiken/caissonarbeid vormen of die nader specialistisch onderzoek vereisen en die aandoeningen waarbij de duiker/caissonarbeider geschikt of “geschikt met restricties” verklaard kan worden. Dit document bespreekt niet alle aandoeningen waarmee duikers zich kunnen presenteren. Zo nodig verricht de keurend duikerarts literatuuronderzoek dan wel wint hij advies in.

10 Bij twijfel over de geschiktheid moet de duikerarts collegiaal of specialistisch advies inwinnen. Het

medisch dossier omvat relevante voorgeschiedenis, onderzoeksgegevens, testresultaten het soort duiken en werkomstandigheden. Het gestructureerd weergeven van feiten en omstandigheden met behulp van de richtlijn maakt het mogelijk om een rechtvaardig en bewust oordeel te vellen over de geschiktheid voor het duiken.

7 ROL VAN DE DUIKERARTS

11 De duikerarts moet niet alleen kennis hebben van de verschillende soorten arbeid onder overdruk, arbeidsomgeving en duikgeneeskunde, maar ook op de hoogte blijven van alle relevante ontwikkelingen:

Opleiding

Een duikerarts moet een gespecialiseerde erkende opleiding in duikgeneeskunde gevolgd hebben om geregistreerd te worden. Het curriculum voor deze opleiding is vastgelegd in het registratieschema duikerarts. Het NDC-RI, door het min SZW aangewezen als registrerende instelling, zal na goed gevolg doorlopen van het registratieproces een registratie uitgeven. De registratie blijkt uit het bezit van een geldig registratie en opname in het NDC-RI Register. Daarnaast worden duikerartsen die toestemming hebben gegeven gepubliceerd op de website van SWOD in een actueel overzicht duikerartsen.

Naast dit civiele registratiesysteem hanteert Defensie hanteert een eigen registratiesysteem voor haar duikerartsen. De minister van Defensie is verantwoordelijk voor de registratie van zijn duikerartsen. Duikerartsen van Defensie moeten voldoen aan de specifieke kwalificatie-eisen van Defensie.

Ervaring

Duikervaring helpt de duikerarts B bij het differentiëren van klachten en symptomen. Stages zorgen voor noodzakelijke verdieping en de vertaalslag van theorie naar praktijk.

Registratie

De duikerarts moet zich 5-jaarlijks onderwerpen aan een portfolio-onderzoek en moet elke 5 jaar opnieuw worden geregistreerd.

12 Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden

De duikerarts moet adequate apparatuur hebben om de medische geschiktheid van de duiker/caissonarbeider te bepalen. De duikerarts heeft verantwoordelijkheid voor het keuringsproces, zelfs als bepaalde aspecten (bijv. spirometrie, ergometrie) worden uitbesteed. **De duikerarts verricht altijd zelf het lichamelijk onderzoek bij de duiker/caissonarbeider en is altijd verantwoordelijk voor het bepalen van de geschiktheid voor het duiken/caissonarbeid.**

13 De rol van de duikerarts bestaat uit:

- Het doen van medisch onderzoek en bepalen van de geschiktheid voor duiken conform de richtlijnen van dit document;
- Vaststellen van medische aandoeningen die een risico vormen voor de duiker/caissonarbeider en anderen die het duik/caisson-project uitvoeren en bepalen of de duiker/caissonarbeider de functionele capaciteit heeft om veilig onder water te werken dan wel caissonarbeid te

verrichten;

- Advies inwinnen als er twijfel bestaat over de geschiktheid voor het duiken/caissonarbeid en een risicoafweging maken met betrekking tot de geschiktheid voor werken onder overdruk;
- De duikerarts dient te beslissen of een persoon geschikt is, geschikt is met beperkingen of ongeschikt is. De duikerarts verstrekt de duiker/caissonarbeid een bewijs van medische geschiktheid om te duiken/caissonarbeid te verrichten (zie paragraaf 28-31);
- De duikerarts informeert de duiker/caissonarbeider over het recht op beroep. *Indien de duiker/caissonarbeider het oneens is met het besluit van de duikerarts, kan eenmalig heronderzoek plaatsvinden (art.6.14a lid 6 Arbobesluit, zie ook paragraaf 32);*
- De duikerarts wijst de duiker/caissonarbeider op de wettelijke verplichting niet te duiken/caissonarbeid te verrichten als deze kennis heeft van iets wat deze ongeschikt maakt voor het duiken/caissonarbeid (paragraaf 6);
- De duikerarts informeert de duiker/caissonarbeider over mogelijke gezondheidseffecten van het duiken/caissonarbeid.

7.1 HET MEDISCH ONDERZOEK VAN DE DUIKER/CAISSONARBEIDER

14 Bij geschiktheid als sportduiker voor recreatie, media, of wetenschappelijke en archeologische projecten kan de duiker al een medisch onderzoek hebben gehad. De duikerarts zal zijn oordeel echter moeten baseren op eigen onderzoek en aldus een beslissing nemen. Het oordeel van de duikerarts is het oordeel van de duikerarts en van niemand anders.

7.1.1 Initieel medisch onderzoek (inkeuringen)

15 Iedere toekomstige duiker/caissonarbeider moet een volledig initieel medisch onderzoek ondergaan door een geregistreerd duikerarts B vóór aanvang van de duikopleiding dan wel voor eerste keer aanvang van de caissonarbeid. De aanwezigheid van een absolute contra-indicatie in de anamnese kan het verrichten van verder lichamelijk en aanvullend onderzoek overbodig maken.

16 Elke kandidaat beroepsduiker/caissonarbeider moet een gestandaardiseerde vragenlijst invullen, om de huidige gezondheidstoestand te evalueren en om contra-indicaties voor arbeid onder overdruk te duiden. (Zie appendix 1). Alle kosten gemoeid met het verkrijgen van aanvullende informatie en/of het, op indicatie, aanvullend extra onderzoek zijn voor rekening van de toekomstige duiker/caissonarbeider.

17 Een kandidaat duiker/caissonarbeider moet op de hoogte gebracht worden van de noodzaak tot een goede lichamelijke en geestelijke fitheid. Dit wordt getest met een inspanningstest waarbij een vermogen van 11,4 METS of 40 ml O₂.kg⁻¹.min⁻¹ zuurstofopname capaciteit het minimum is.

18 Een volledig initieel medisch onderzoek bevat ten minste anamnese, lichamelijk onderzoek, neurologisch onderzoek, audiometrie, visusbepaling, lengte, gewicht, taille- of buikomvang of huidplooiemeting, bloeddruk, rust ECG, inspannings-ECG, spirometrie en urineonderzoek. Appendix 2 geeft een samenvatting van dit routineonderzoek. De duikerarts moet de duikers/caissonarbeiders bewust maken van medische problemen die hun gezondheid op lange termijn, of toekomstige carrièremogelijkheden beïnvloeden. Zij moeten de keuringsresultaten vastleggen in een dossier.

7.1.2 Jaarlijks medisch onderzoek (herkeuring)

19 Iedere beroepsduiker/caissonarbeider moet binnen 12 maanden gekeurd worden door een duikerarts A of B, die de geschiktheid voor het duiken voor de volgende 12 maanden bepaalt. De duikerarts baseert zijn oordeel op een nauwkeurige beoordeling van de medische toestand in relatie tot de veiligheid van de duiker/caissonarbeider en de eisen van het werken onder overdruk dat deze verricht. Appendix 2 geeft de routine onderzoeken die verricht moeten worden bij herkeuring.

20 *Het medisch dossier van het initiële en jaarlijkse onderzoek moet bij voorkeur beschikbaar zijn om vergelijking bij ieder volgende keuring mogelijk te maken (De minimale vereiste voor de duiker/caissonarbeider is dat hij een kopie toont van het laatste duikmedisch attest bij zijn jaarlijkse keuring). Duikerartsen moeten de medische gegevens van de keuring ten minste 20 jaar bewaren volgens Nederlandse regelgeving (WGBO). Een duikerarts kan de uitslag van een keuring weigeren af te geven als de duiker/caissonarbeider zijn laatste keuringsrapport niet kan tonen en/of het opvragen van medische gegevens weigert. De betalingsverplichting blijft onverminderd bestaan.*

7.1.3 Bepalen van werkhervatting als duiker/caissonarbeider

21 Elke medische aandoening of elk letsel dat tijdens de duik/caissonarbeid-carrière optreedt, kan invloed hebben op hun geschiktheid om te duiken/caissonarbeid te verrichten. In bijzondere omstandigheden moet de duiker/caissonarbeider opnieuw worden onderzocht door een duikerarts om te beoordelen of hij of zij weer geschikt is om aan het werk te gaan. Dit geldt bijvoorbeeld wanneer de duiker/caissonarbeider een aandoening aan de luchtwegen, het hart, het zenuwstelsel of het oor ontwikkelt, waaronder decompressieziekte (DCI), of een andere aandoening of letsel oploopt waardoor hij of zij meer dan 14 dagen niet kan werken.

De duiker/caissonarbeider heeft de wettelijke verplichting gezondheidsbeperkingen te melden aan de supervisor of duikploegleider en/of duikerarts als die met veilig duiken interfereren. De DMAC^y geeft in haar meest recente richtlijn een globaal advies m.b.t. werkhervatting na duikongevallen.

22 Werkhervatting na arbeidsongeschiktheid vereist onderzoek door een duikerarts B eventueel aangevuld met specialistisch medisch onderzoek. Dit onderzoek vervangt niet de jaarlijkse keuringsverplichting.

23 Werkhervatting na een decompressieziekte, arteriële gasembolie of andere aandoening of ongeval vereist zorgvuldige afweging. Iedere duiker/caissonarbeider die een duik/caissonarbeid gerelateerd ongeval heeft gehad moet worden gezien door een duikerarts B. Consultatie van een medisch specialist en zo nodig de behandelend duikerarts, helpt te beslissen omtrent de geschiktheid voor werken onder overdruk en werkhervatting.

24 Iedere duiker/caissonarbeider met verschijnselen die interfereren met duikveiligheid (bijv. longoedeem) moet worden gezien door een duikerarts B voordat hij het duiken/caissonarbeid kan hervatten. Een (medisch) duik/caissonarbeid-verbod mag alleen door een duikerarts B worden opgeheven.

7.2 SECOND OPINION EN EXTRA ADVIES

25 De duikerarts komt tot een oordeel over de geschiktheid voor arbeid onder overdruk en het duiken in het bijzonder. Hierbij is intercollegiaal overleg aan te bevelen.

26. Medisch specialisten met verdergaande duikmedische kennis op hun vakgebied kunnen gevonden worden via de website van de Diving Medical Advisory Committee (DMAC), Divers Alert Network

(DAN), de Nederlandse Vereniging voor Duikgeneeskunde (www.duikgeneeskunde.nl) of Stichting Werken onder overdruk (www.werkenonderoverdruk.nl)

27 De duikerarts is gehouden aan de Arbeidsomstandighedenwetgeving (Arbowet), het medisch beroepsgeheim en de uitvoeringswet Algemene verordening gegevensbescherming. Wanneer de keurling het oneens is met de keuringsuitslag kan een second opinion aangevraagd worden (zie paragraaf 32).

7.3 CERTIFICAAT VAN GESCHIKTHEID (DUIKMEDISCH ATTEST)

28 Na voltooiën van de inkeuring of herkeuring, geeft de duikerarts een duikmedisch attest betreffende de geschiktheid voor duiken/caissonarbeid af. Dit duikmedisch attest moet bevatten:

- De periode van geldigheid (deze mag de 12 maanden niet overschrijden), gedurende welke de duikerarts de duiker/caissonarbeider “fit-to-dive” acht;
- Een vermelding van iedere andere beperking van de aard of categorie van het duiken/caissonarbeid.

Hoewel de regelgever tot op heden de layout van een keuringsrapport niet expliciet heeft vastgesteld, is met ingang van heden het gebruik van het duikmedisch attest zoals opgenomen in appendix 6 van deze richtlijn verplicht. Deze verplichting is vastgesteld ter waarborging van uniformiteit en herkenbaarheid.

Er geldt een overgangperiode tot en met 1 april 2026. Gedurende deze periode dient het duikmedisch attest zoveel mogelijk te worden opgesteld conform de layout van appendix 6. Na 1 april 2026 is het gebruik van de voorgeschreven layout van het duikmedisch attest uit appendix 6 onverkort verplicht.

De medische keuring moet daarnaast verplicht worden vastgelegd in het logboek van de duiker/caissonmedewerker.

De duikerarts moet te allen tijde herleidbaar zijn. Het is daarom verplicht dat de duikerarts zijn of haar naam en SWOD-registratienummer duidelijk en leesbaar vermeldt op het duikmedisch attest.

29 De herkeuring dient dus binnen 12 maanden naar datum van uitgifte afgerond te zijn. De datum van heruitgifte is gelijk aan de datum van de keuring/besluitvorming en wordt om geen enkele reden voor een langere periode dan 12 maanden uitgegeven. Eén dag te laat betekent dat de duiker zich moet laten keuren door een duikerarts B. Deze overschrijding wordt gezien als reden voor een nieuwe inkeuring.

Na een ernstige verandering van gezondheid vervalt geldigheid (reeds eerder afgegeven) duikmedisch attest en dient de duikmedische herkeuring door een duikerarts B gedaan te worden. De beoordeling bij werkhervatting vervangt niet de verplichting tot een jaarlijkse medische keuring.

30 Na elke medische keuring moet de duiker/caissonarbeider een duikmedisch attest ontvangen van medische geschiktheid om te duiken/caissonarbeid te verrichten. Op het certificaat moet duidelijk aangeven zijn of de duiker/caissonarbeider geschikt is om te duiken/caissonarbeid te verrichten, geschikt is om te duiken/caissonarbeid te verrichten met beperkingen, of ongeschikt is om te duiken/caissonarbeid te verrichten.

31 Er bestaan diverse mogelijkheden voor beperkte certificering van duikactiviteiten/caissonarbeid afhankelijk van duur van het certificaat, type en mate van geïsoleerd zijn van het duik/caisson-project en frequentie en diepte van het duiken. Dergelijke restricties vragen zorgvuldige afweging. Als een duikerarts een restrictie vaststelt, moet deze aangegeven worden op het duikmedisch attest.

7.4 BEROEP

32 Als een individu ongeschikt voor duiken/caissonarbeid is bevonden of geschikt is bevonden met restricties, moet de duikerarts de duiker/caissonarbeider op begrijpelijke wijze informeren over de redenen hiervoor. De duikerarts moet de duiker/caissonarbeider wijzen op de mogelijkheid *om binnen 4 weken een second opinion aan te vragen bij een andere daartoe bevoegde duikerarts. Zie second opinion protocol (appendix 3).*

8 MEDISCHE OVERWEGINGEN

8.1 ALGEMENE ASPECTEN

8.1.1 Geslacht

33 In het algemeen gelden dezelfde medische eisen voor zowel mannelijke als vrouwelijke duikers/caissonarbeider. *Conform artikel 6.29 van het Arbeidsomstandighedenbesluit is een zwangere werknemer verboden werken onder overdruk uit te voeren zoals gedefinieerd in artikel 6.13 van het Arbobesluit.*

8.1.2 Leeftijd

34 Er bestaat geen onder- of bovengrens qua leeftijd voor de geschiktheid ten aanzien van werken onder overdruk, echter mogen er geen risicovolle werkzaamheden als zijnde duiken/caissonarbeid plaatsvinden door personen jonger dan 18 jaar. Daarnaast staat de minimumleeftijd van 18 jaar opgenomen in het registratieschema duiken. Ook moet een duiker voldoende fysieke functionele capaciteit hebben om onderwater arbeid te verrichten. Voor duikers is hierbij uitgegaan van een belasting vergelijkbaar met een brandweerman met ademapparatuur die arbeid moet verrichten^{vi}. De grenswaarde die behaald moet worden is 13 METS of een VO_2 max van $45 \text{ ml O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ volgens HSE-protocol. Indien direct gemeten en met ademgas analyseapparatuur is de foutmarge slechts 2%, bij indirecte meting (extrapolatie) is de foutmarge 3-20%^{vii}.

Voor de NL-situatie wordt de grenswaarde van 11,4 METS of een VO_2 max van $40 \text{ ml O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ genomen. Deze waarde ligt midden in de range van de VO_2 max die een brandweerman met ademapparatuur die arbeid verricht nodig heeft^{vi}. Het is een fysiologisch gegeven dat de fysieke belastbaarheid afneemt met het stijgen van de leeftijd. Fysieke fitheid heeft een directe relatie met het voorkomen van bellen in de bloedbaan tijdens decompressie.

8.1.3 Medicatie

35 Geschiktheid voor werken onder overdruk bij gebruik van medicatie is afhankelijk van:

- Onderliggende pathologie (fysiek of psychologisch);
- Effect van medicatie op duik/caissonarbeid-geschiktheid;

- Effect van duiken/caissonarbeid op metabolisme van de medicatie;
- Het gevolg van abrupt stoppen van de medicatie bij het duiken/caissonarbeid.

36 De onderliggende conditie waarvoor de duiker/caissonarbeider medicatie neemt moet meegewogen worden. Dit kan de belangrijkste factor zijn. De mate van orgaanfunctie en controle van symptomen met medicatie is relevant. De tijdsduur gedurende welke medicatie al gebruikt wordt moet meegewogen worden (bijv. adaptatie aan bijwerkingen) en de consequenties van stoppen met behandeling als medicatie niet beschikbaar is of verloren wordt. De mogelijk onverwachte bijwerkingen door interactie van medicatie met verhoogde druk moeten meegewogen worden.

8.1.4 Roken, alcohol

37 Duikers/caissonarbeiders moet uitgelegd worden dat roken schadelijk is voor de gezondheid en diegenen in de directe omgeving, *bovendien kan roken het risico op een decompressieziekte vergroten^{viii}*. Alcohol is tevens gevaarlijk in verband met het dehydrerend effect en kan dus ook problemen opleveren indien dit de avond voor werkzaamheden is genuttigd.

8.1.5 Beperkingen (handicaps)

38 De medische geschiktheid voor werken onder overdruk is afhankelijk van de aard van de beperking. De restcapaciteit dient zorgvuldig gewogen te worden, zo nodig in overleg met meer gespecialiseerde collegae.

39 De duikerarts moet kennis hebben van de risico-inventarisatie van het duikproject en de voorgestelde maatregelen. Andere relevante zaken zijn:

- functioneel verlies en aanpassingen;
- of de aandoening progressief is of gepaard gaat met periodes van terugval en herstel;
- effecten van eventuele medicatie;
- omvang van het duik/caissonproject;
- inzet van veiligheidsduikers bij duiken; en
- de aard van de duik/caisson-omgeving.

Bij het bepalen van de geschiktheid voor werken onder overdruk moet rekening worden gehouden met de vereisten van de **Equality Act 2010**.

40 Een restrictie in duik/caissonarbeid-activiteiten moet door de duikerarts te motiveren zijn.

8.1.6 Infectie en verminderde afweer

41 Bij een duiker/caissonarbeider met een besmettelijke infectieziekte moet de geschiktheid bepaald worden door een duikerarts B. Het gaat hier niet uitsluitend om de meldingsplichtige infectieziekten^{ix}, maar om die infectieziekten die door transmissiewijze een verhoogd risico opleveren voor de geschiktheid van werken onder overdruk of collega-duikers/caissonarbeiders waarmee de duiker/caissonarbeider werkt.

42 Voor duikers/caissonarbeiders die symptomen van COVID-19, systemische virale infecties, die kunnen leiden tot medische ongeschiktheid voor werken onder overdruk hebben gehad, moet je verwijzen naar de specifieke richtlijnen van de HSE over terugkeer naar duiken/caissonarbeid na COVID-19.

43 Een positieve HIV-test staat duiken op zich niet in de weg. Een HIV+ duiker/caissonarbeid moet zijn status met de supervisor of duikploegleider en duikerarts overleggen met het oog op het type duik/caisson-arbeid en gebruik van maskers door anderen (Zie ook HIV en de duiker, DAN^x). Als sprake is van aids is de duiker/caissonarbeider niet fit-to-dive^{xi}.

44 Een duiker/caissonarbeider met verminderde afweer door andere redenen, moet zorgvuldig beoordeeld worden. Er kan een restrictie nodig zijn ten aanzien van het type duiken/caissonarbeid. Het risico van infectie, zelfs met profylactisch antibiotica gebruik, de toegang tot medische zorg etc. moet beoordeeld worden in relatie tot reizen, duiken in gecontamineerd water en werken in saturatieprojecten.

8.1.7 Kanker

45 Een maligniteit en bijwerkingen van behandeling moet op individuele basis beoordeeld worden en zal informatie vereisen van de behandelend specialist. Bij geschiktheid moet ten minste een regelmatige revisie plaatsvinden.

8.1.8 Obesitas

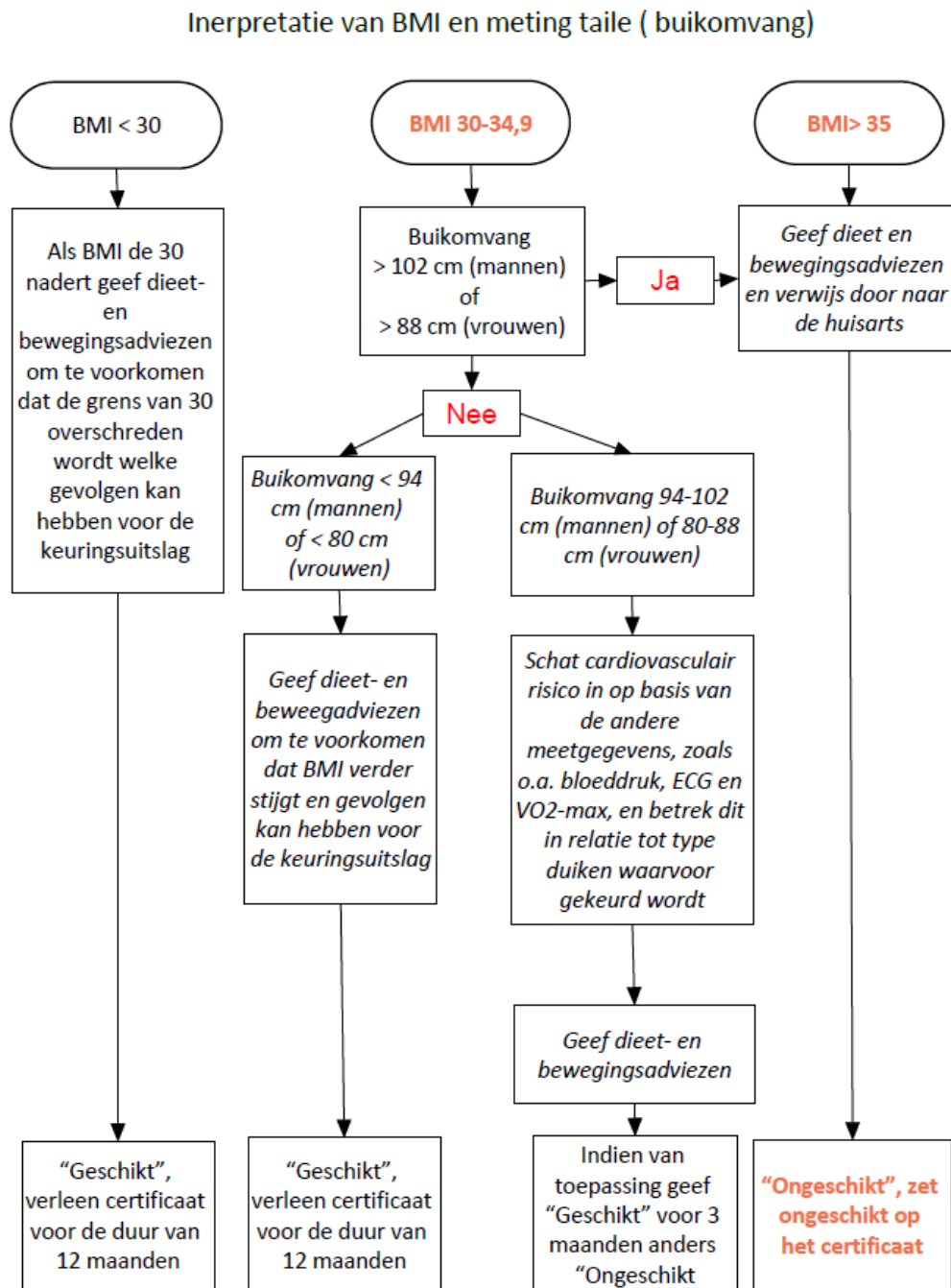
46 Obesitas heeft een belangrijke relatie met fitheid en wordt geassocieerd met chronische ziekten (bijv. hart -en vaatziekte, hypertensie en type 2-Diabetes) Het heeft ook praktische bezwaren voor de duik/caissonveiligheid zoals pasvorm van wetsuit en/of mogelijkheid om te werken in een beperkte ruimte. Duikerartsen kunnen de klinische NICE-richtlijn obesitas raadplegen, voor verder informatie over preventie, beoordeling en management ^{xii}. *Voor de NL-situatie geeft de NHG standaard obesitas goede informatie ^{xiii}.*

47 Ieder medisch onderzoek moet meting van **gewicht** en **lengte** van de duiker/caissonarbeider omvatten (in ondergoed en op blote voeten) alsmede berekening van de **Body Mass Index** (BMI in kg/m²) en ten minste meting van de taille (*of buikomvang*). Huidplooimetingen of impedantiemetingen zijn niet verplicht.

48 De BMI is een meting gebaseerd op de normale populatie, traditioneel gebruikt om individuen met overgewicht of obesitas te identificeren. Hoge waarden geven een overmaat aan lichaamsvet en verhoogd gezondheidsrisico aan.

49 De BMI is minder betrouwbaar bij zeer musculaire volwassenen. Combinatie met buikomvang of huidploidikte meting is voor hen een betere voorspeller van lichaamsvet en toekomstig gezondheidsrisico (zie figuur 1). Bij personen met een goede conditie is een iets verhoogd BMI iets beschermend voor het optreden van een decompressieziekte ^{xiv}.

Figuur: Interpretatie van BMI en meting taille (buikomvang)



8.1.9 Geestelijke gezondheid

50 De duikerarts moet vooral letten op de diverse stressoren geassocieerd met het type duik/caissonarbeid-activiteit, afgelegen locaties en de daarbij behorende risico's.

50 Kandidaten moeten vrij zijn van psychiatrische ziekte en cognitieve beperkingen. Er mogen geen psychologische of persoonlijkheidsstoornissen zijn of afwijkingen die de veiligheid in het water/caisson van de duiker/caissonarbeider of anderen bedreigen. Bijzondere aandacht is nodig voor angststoornissen, in verband met het directe verband tussen angst/paniek en duikongevallen. Ook autisme spectrum stoornissen (ADHD, ADD) vereisen zorgvuldige beoordeling ^{xv}.

51 De duiker/caissonarbeider moet psychologisch in staat zijn om de duik/caissonarbeid-activiteit uit te voeren. De attitude, manieren en verbale en intellectuele respons vormen deel van het medisch onderzoek werken onder overdruk. Bij twijfel moet de duikerarts specialistische psychotechnische beoordeling aanvragen.

52 De volgende aandoeningen vormen, indien symptomatisch, in ieder geval een ongeschiktheid voor duiken/caissonarbeid:

- Schizofrenie
- Bipolaire affectieve stoornis
- Recidiverende depressie

53 Als bovenstaande aandoeningen asymptomatisch zijn moet de duikerarts een oordeel van een psychiater met interesse in duikgeneeskunde verkrijgen.

54 De volgende aandoeningen, indien hersteld én als er 6 maanden of langer geen episoden zijn zonder psychotrope medicatie (of ten minste 12 maanden zonder psychotrope medicatie voor duikers die in saturatiewerken of dieper duiken dan 50 meter) vormen geen probleem om te duiken/caissonarbeid te verrichten. Een specialistische beoordeling kan nodig zijn om diagnose en prognose te bevestigen:

- Aanpassingsreactie;
- Enkele episode van depressie, meer ernstige episoden moeten hetzelfde beoordeeld worden als herhalende depressie;
- Opzettelijke zelfverwonding;
- Angst aandoeningen. Sommige angst aandoeningen kunnen specifiek zijn voor de duikomgeving, dan staat herstel aan de wal niet gelijk aan herstel in de water omgeving;
- Geïsoleerde psychotische episode.

55 Het gebruik van psychotrope medicatie (bijv. SSRI's bij angst en depressie) leidt tot ongeschiktheid voor saturatieduiken of duiken dieper dan 50 meter. Bij minder diepe duiken of andere duikactiviteiten/caissonarbeid moet de duikerarts, advies van een psychiater met interesse in duikgeneeskunde vragen.

56 Medicatie voor het bestrijden van chronische pijn behoeft individuele beoordeling.

57 Een duiker/caissonarbeider kan geschikt zijn als de aandoening niet interfereert met de veiligheid in het water/caisson:

- Fobieën. De meeste eenvoudige, specifieke fobieën excluderen niet voor duiken/caissonarbeid. Echter agorafobie en/of claustrofobie vormen een contra-indicatie;
- Ernstig premenstrueel syndroom (PMS), een duikster met PMS kan duiken zolang zij niet duikt als ze last heeft van de verschijnselen van de aandoening.

8.1.10 Alcohol, drugs of gebruik geestverruimende middelen

58 Afhankelijkheid van alcohol en/of gebruik van drugs of geestverruimende middelen leidt tot ongeschiktheid voor duiken/caissonarbeid. Minimaal moet er een lange stabiele periode zijn (bijv. 12 maanden) zonder gebruik en zonder medicatie of herhaling. Het kan nodig zijn om specialistische informatie (psychiater, psycholoog) te verkrijgen aangaande diagnose en prognose.

8.1.11 Respiratoir systeem

59 Anamnese en lichamelijk onderzoek behoort bij het standaard klinisch onderzoek van het respiratoir systeem. Referentie-artikel is "British Thoracic Society guidelines on respiratory fitness for diving"^{xvi}. Een duiker/caissonarbeider moet het roken actief ontraden worden.

60 Bij iedere keuring moet de duiker/caissonarbeider rust spirometrie doen en de duikerarts moet ten minste de PEF, FEV₁ en FVC vaststellen. Bij een FEV₁ of FVC kleiner dan 80% van de voorspelde waarde op basis van geslacht, leeftijd, lengte en gecorrigeerd voor etnische groep of een FEV₁/FVC-ratio kleiner dan 70% wordt de duiker/caissonarbeider ongeschikt verklaard. *In Nederland worden de GLI-normaalwaarden gehanteerd en wordt gekeken of de afwijking ten opzichte van de GLI-waarden (2013)^{xvii, xviii} abnormaal is^{xix}.* Bij een abnormale longfunctie wordt de duiker/caissonarbeider in principe (tijdelijk) niet goedgekeurd, er moet een longarts geraadpleegd worden met kennis van duikersziekten (duikerarts D).

61 De respiratoire reactie op inspanning moet indien mogelijk ook worden meegewogen, bij afname van de PEF of FEV₁ van meer dan 10%^{xx} na inspanning of als er andere aanwijzingen zijn voor exercise induced bronchoconstrictie (EIB) kan een longarts geraadpleegd worden. *Indien mogelijk kan de duikerarts bij inkeuring een provocatietest uitvoeren met methacholine/histamine of een EIB test uitvoeren^{xxi, xxii, xxiii}.*

62. *Bij het vermoeden op het bestaan van diskwalificerende longafwijkingen, zoals na een afwijkende longfunctietest op basis van GLI-normaalwaarden of verdachte anamnese waarbij beeldvormend onderzoek van meerwaarde kan zijn, kan in overleg met de longarts bepaald worden welke vorm van aanvullende (beeldvormende) diagnostiek zinvol is en kan de keurling zo nodig doorgestuurd worden voor deze onderzoeken.*

63 Bij twijfel over respiratoire geschiktheid moet de duikerarts advies van een longarts met kennis van duikgeneeskunde vragen. Table 1 (zie 8.1.12) geeft omstandigheden aan waarbij van een longarts advies moet worden gevraagd en aandoeningen waarbij een contra-indicatie voor duiken/caissonarbeid bestaat zonder verder onderzoek.

8.1.12 Astma

64 Voor beoordeling van de duiker/caissonarbeider kan de duikerarts de “British Thoracic Society Guidelines (BTS) on the management of asthma” volgen ^{xv}. Ook tabel 1 geeft informatie over astma.

Tabel 1: Respiratoire aandoeningen

Tabel 1: respiratoire aandoeningen die een absolute contra-indicatie zijn voor duiken of die aanvullend onderzoek nodig hebben			
Conditie	Kandidaat ongeschikt voor duiken zonder dat aanvullend onderzoek nodig is.	Verder onderzoek nodig door longarts met kennis van duikgeneeskunde	Aanvullende richtlijn voor tweedelijns specialisten
Acute luchtweginfectie	In alle gevallen tot dat de aandoening volledig genezen is zonder restklachten		
Astma	Gebruik van meer dan een lage dosis inhalatiecorticosteroiden en een langwerkende β_2 -agonist (waarbij aanvullende controller-therapieën of specialistische therapieën volgens BTS/SIGN-richtlijnen nodig zijn). Opname in het ziekenhuis met een exacerbatie in de afgelopen 3 maanden; instabiele astma; bronchoconstrictie met piepende ademhaling uitgelokt door inspanning, kou of emoties	Indien kandidaat medicatie behorend bij stap 1 of 2 BTS-schema gebruikt bij inkeuring verwijzing naar longarts. Bij herkeuring overwegen als de longconditie verminderd is	Individen met astma zijn ongeschikt voor duiken indien zij een piepende ademhaling hebben bij inspanning, door kou of emotie
Chronisch obstructief pulmonaal disease (COPD)		Alle gevallen	
Cystic fibrose	Indien longen meedoen	Alle andere gevallen	
Tuberculose	Actieve tuberculose	Na curatieve behandeling indien longfunctie en CT-scan normaal zijn	
Longfibrose	Aandoeningen die de longcompliance verminderen of de diffusie belemmeren	Alle andere gevallen	
In voorgeschiedenis: thoraxchirurgie, pneumomediastinum, pulmonaal barotrauma, traumatische pneumothorax inclusief door cardiothoracale chirurgie		Alle gevallen	Kandidaat kan geschikt voor duiken zijn als de aandoening geheeld is met een normale longfunctie en CT-scan
Aanwezigheid van grote bullae of cysten	Alle gevallen vanwege verhoogd risico op barotrauma		In verband met de verhoogd risico op barotrauma
Sarcoïdose	Actieve sarcoïdose	Opgeloste sarcoïdose, aangetoond door normale longfunctie en normale thoraxfoto	
Spontane pneumothorax in voorgeschiedenis		Alle gevallen	Kandidaat kan geschikt voor duiken zijn indien behandeld met bilaterale chirurgische pleurectomie. Tevens moet daarna de CT-scan thorax en de longfunctie normaal zijn.
Chronische longaandoeningen niet elders genoemd		Alle gevallen	

65 Kandidaten met astma mogen duiken/caissonarbeid verrichten (als zij beoordeeld zijn door een longarts in overeenstemming met tabel 1), als zij op stap 1 of 2 van de BTS-richtlijnen zitten en zij:

- Vrij zijn van symptomen van astma;
- Corticosteroïde-inhalaties gebruiken of ICS in combinatie met long-acting beta agonist (LABA);
- Een normale spirometrie hebben (*binnen de z-scores van de GLI vallend*); en
- Een negatieve inspanningstest hebben, dus geen symptomen van exercise induced asthma (bijv. <10% afname in PEF of FEV1 na inspanning).

66 Een duiker/caissonarbeider met astma moet zijn conditie monitoren met 2 maal daagse PEF-metingen en afzien van duiken/caissonarbeid als:

- Er sprake is van actief astma waarvoor medicatie nodig was de 48 uur voor het duiken/caissonarbeid;
- De PEF-waarden meer dan 10% lager zijn dan de beste normaalwaarden; of
- Er een toegenomen variatie is in de PEF (meer dan 20% variatie over de dag).

8.1.13 Cardiovasculair systeem

67 De functie van hart en vaten moet het de duiker/caissonarbeider mogelijk maken om zware inspanning te verrichten onder overdruk. Er mag geen verhoogd risico bestaan op bewustzijnsverlies, of verlies van controle, vergeleken met de gezonde, algemene populatie.

68 Iedere organische hartziekte is een afkeuringsgrond, tenzij als hemodynamisch onbelangrijk beoordeeld door een cardioloog.

8.1.14 Bloeddruk

69 De duikerarts moet bij ieder onderzoek de bloeddruk in rust meten. Als de bloeddruk gemeten wordt, moet dit zoveel mogelijk gestandaardiseerd gebeuren in een ontspannen, rustige setting met de duiker in rust en zittend en de arm uitgestrekt en ondersteund (zie NICE-guidance on hypertension in adults^{xxiv} (of voor NL-situatie de NHG-standaard^{xxv}).

70 Milde hypertensie (systolische BP = 140-159 mmHg; diastolische BP = 90-99 mmHg) kan het risico op IPE verhogen^{xxvi}, maar is geen afkeuringsgrond mits:

- Er geen medicatie nodig is of de medicatie geen effect heeft op de duik/caissonarbeid-veiligheid of het inspanningsvermogen (bijv. β -blokkers);
- Er geen aanwijzingen zijn voor eindorgaan schade;
- De duiker/caissonarbeider goed is ingesteld op medicatie, als vuistregel kan 6 weken na instellen antihypertensiva en bij normalisering van de bloeddruk weer gedoken worden dan wel caissonarbeid verricht worden.

71 Bij twijfel moet de duikerarts een cardioloog met interesse in duikgeneeskunde raadplegen.

8.1.15 ECG

72 Een ECG is niet vereist bij initiële of jaarlijkse keuring tenzij op klinische gronden geïndiceerd. *In Nederland wordt bij zowel in- als herkeuring altijd een rust ECG gemaakt. Wanneer je een ECG afneemt, moet je eventuele afwijkingen bespreken met een cardioloog.*

8.1.16 Ischemische hartziekten

73 Symptomatische ischemische hartziekten zijn een contra-indicatie voor het duiken/caissonarbeid. Afhankelijkheid van medicatie om de symptomen te controleren is een contra-indicatie, maar preventieve medicatie zoals aspirine of lipiden verlagende middelen zijn toegestaan.

74 Als er bij inkeuring bij toeval aanwijzingen zijn voor een ischemische hartziekte is zorgvuldig onderzoek noodzakelijk en kan een uitspraak over geschiktheid pas gegeven worden nadat alle gegevens uit deze onderzoeken binnen zijn.

75 Een kandidaat die symptomenvrij is na conventionele coronaire bypasschirurgie, percutane transluminale angioplastiek (PTA) of minimaal invasieve chirurgische revascularisatie, vraagt zorgvuldige evaluatie omtrent de geschiktheid voor werken onder overdruk door een cardioloog met kennis van duiken.

8.1.17 Aritmie

76 Iedere aritmie die verlies van controle in water kan opleveren leidt tot afkeuring.

77 Afwijkingen in hartritme, behalve sinusaritmie of sporadische ventriculaire extrasystolen in rust die bij inspanning verdwijnen (dit is ook de reden om een inspanningstest te doen), behoeven specialistische evaluatie en zijn waarschijnlijk reden tot afkeuring. Sinusaritmie is normaal bij jonge mensen.

78 Een duiker/caissonarbeider met een familiegeschiedenis van plotselinge hartdood en/of afwijkingen in het hartritme moet worden beoordeeld door een cardioloog met speciale interesse in duikgeneeskunde.

8.1.18 Pacemaker

79 Meestal zal de aanwezigheid van een pacemaker een contra-indicatie voor beroepsduiken/caissonarbeid zijn. De kandidaat vereist een zorgvuldige evaluatie door duikerarts en cardioloog met kennis van duiken.

8.1.19 Patent foramen ovale (PFO)

80 Screening op de aanwezigheid van een PFO is geen vereiste bij inkeuring of herkeuring. Echter, de relatie tussen een PFO en andere rechts-naar-links shunts en neurologische, vestibulaire, cutane en cardiorespiratoire decompressieziekte, is nu duidelijk aangetoond. Ook migraine met een aura lijkt geassocieerd met een hogere prevalentie van een groot PFO en andere rechts-naar-links shunts en daarom een toegenomen risico op decompressieziekte. Iedere duiker/caissonarbeider die op niet verklaarbare wijze decompressieziekte heeft gehad moet onderzocht worden door een cardioloog met speciale interesse in duikgeneeskunde. Dit is vooral van belang aangezien het risico op herhaling bij toekomstige duiken/caissonarbeid moet worden uitgesloten.

81 Een duiker met migraine met aura moet worden beoordeeld door een cardioloog met speciale interesse in duikgeneeskunde. Dit komt door de sterke associatie tussen migraine met aura en de aanwezigheid van een grote rechts-links shunt. Een dergelijke shunt verhoogt het risico op decompressieziekte (DCI).

8.1.20 Hartklepgebreken

82 Auscultatie van het hart moet normaal zijn. Souffles zijn alleen acceptabel als fysiologisch of hemodynamisch onbelangrijk. Aanwijzingen voor hartklepaandoeningen vragen mede naar beoordeling door een cardioloog met interesse in duikgeneeskunde.

83 Congenitale hartafwijkingen, zelfs als zij chirurgisch of via een interventietechniek zijn hersteld, moeten beoordeeld worden door een cardioloog met speciale interesse in duikgeneeskunde.

8.1.21 Perifere circulatie

84 De perifere circulatie moet voldoende zijn om ook in koude omgeving een adequate perifere perfusie te bewerkstelligen. Klinische aanwijzingen op basis van anamnese of onderzoek van verminderde circulatie vraagt verdere evaluatie. Perifeer vaatlijden kan predisponeren voor koude letsels. Contra-indicaties zijn:

- Veneuze insufficiëntie met varicosis (variceus eczeem);
- Aandoeningen gepaard gaande met verminderde orgaan perfusie. Meet zo nodig de Enkel/arm index ($EAI = normaal \geq 1,0$; zie NHG standaard *Perifeer Arterieel Vaatlijden*^{xxvii}).

8.1.22 Immersie-longoedeem (IPO)

85 Elke duiker/caissonarbeider met een voorgeschiedenis van IPO moet beoordeeld worden door een duikmedisch specialist. Onderzoek is belangrijk, omdat IPO kan wijzen op onderliggende hartziekte. Iemand die IPO heeft gehad, loopt risico op nieuwe episoden, vooral als hij of zij hypertensief is, en een terugkeer naar duiken/caissonarbeid is onwaarschijnlijk^{xxviii}.

8.1.23 Zenuwstelsel

86 Het centraal zenuwstelsel moet klinisch en functioneel normaal zijn. Beoordeling van het centraal zenuwstelsel omvat zowel fysieke als psychologische aspecten (zie ook paragraaf 51).

87 Een volledige anamnese is essentieel. De duikerarts moet specifiek zoeken naar aanwijzingen voor visuele, auditieve, balans, coördinatie, sensibiliteit, slikken, hoofdpijn en overmatige slaperigheid overdag, blaas, darm of seksuele dysfunctie. Een anamnese of predispositie tot episoden met verminderd bewustzijn of alertheid, convulsies, verstoring in spraak, gezichtsvermogen of motoriek vormen een contra-indicatie voor duiken. De duikerarts moet die aandoeningen zoeken en excluseren die kunnen lijken op een decompressieziekte of de veiligheid in gevaar kunnen brengen.

88 Het neurologisch onderzoek moet gedetailleerd zijn en onderzoek van de hersenzenuwen, motorisch en sensibel systeem, balans, coördinatie, proprioceptie, vibratiezin en twee-punt discriminatie omvatten. Diepe peesreflexen, voetzoolreflexen en buikhuidreflexen moeten worden getest. *Het neurologisch onderzoek wordt in de status genoteerd en kan zo bij een duikongeval/caissonongeval door een collega duikerarts worden opgevraagd ter vergelijking.*

89 Het volgende zijn contra-indicaties voor duiken:

- Elke vorm van epileptische activiteit, met uitzondering van koortsstuipen vóór de leeftijd van vijf jaar. Echter, als een duiker/caissonarbeider gedurende 10 jaar aanvalsvrij is zonder behandeling, kan deze mogelijk geschikt zijn om te duiken/caissonarbeid te verrichten. Een

enkele aanval, zonder aantoonbare structurele of metabole oorzaak, moet individueel worden beoordeeld; als de duiker/caissonarbeider vijf jaar aanvalsvrij is zonder behandeling, kan duiken/caissonarbeid mogelijk toegestaan zijn. In alle gevallen dient advies te worden ingewonnen bij een medisch specialist.;

- Terugkerend bewustzijnsverlies zonder provocerende factoren van onbekende etiologie of zich herhalende episoden van flauwvallen;
- Ernstige bewegingsziekte;
- Ernstige migraine (frequentie en symptomen), vooral met overmatige slaperigheid overdag.
- Overmatige slaperigheid overdag of onbehandelde slaapapneu.

90 Neurologische ziekten zoals beroerte, multiple sclerose of Parkinson moeten op een individuele basis beoordeeld worden. Het gaat om de beperking die de aandoening oplevert. De beoordeling door een neuroloog met speciale interesse in duikgeneeskunde kan noodzakelijk zijn.

91 Na een beroerte of TIA zijn ten minste 12 maanden zonder symptomen vereist voor duiken/caissonarbeid weer toegestaan kan worden. Er dient een volledige evaluatie van het vaatstelsel te worden gedaan. Een beoordeling door een neuroloog met speciale interesse in duikgeneeskunde is noodzakelijk. De mogelijkheid op het bestaan van hart- en vaatziekte moet onderzocht worden en worden uitgesloten door een cardioloog met speciale interesse in duikgeneeskunde. Eventuele medicatie op de lange termijn na het incident moet verenigbaar zijn met duiken/caissonarbeid.

92 Een anamnese van eerdere intracraniële chirurgie is geen absolute contra-indicatie mits er geen epilepsie, toegenomen risico op insulden of neurologische gebreken optreden. De reden voor intracraniële chirurgie is zeer belangrijk, let op het epilepsie risico. Een medisch specialistische beoordeling kan noodzakelijk zijn.

93 Matig of ernstig hoofdletsel in de anamnese betekent een risico op post-traumatische epilepsie. De kandidaat moet nauwkeurig beoordeeld worden door een neuroloog met kennis van duikgeneeskunde om het risico t.o.v. de normale, gezonde populatie te bepalen. Het epilepsierisico is significant na een schedelfractuur met impressie, intracraniële hematoom, bewusteloosheid met post-traumatische amnesie groter dan 30 minuten, of als er focale neurologische verschijnselen waren met het letsel. Post-traumatische amnesie is de tijd tussen het letsel en het punt waarop de patiënt een continue, consistent geheugen heeft.

93a Mild hoofdletsel (minder dan 30 minuten bewusteloosheid of post-traumatische amnesie) is grond voor tijdelijke medische ongeschiktheid voor werken onder overdruk voor 4-6 weken en revisie door de duikerarts.

8.1.24 Bot- en spierstelsel

94 De duiker/caissonarbeider moet voldoende mobiliteit, kracht en handigheid hebben voor de duikactiviteit en het werken onder water dan wel de caissonarbeid. Een duiker/caissonarbeider met beperking vraagt een zorgvuldige, individuele, klinische beoordeling van het risico

95 Duikers/caissonarbeiders met een voorgeschiedenis met persisterende recidiverende lage rugpijn moeten zorgvuldig beoordeeld worden gezien het risico van plotseling optreden van de klachten en de

gelijkenis van ischialgie op decompressieziekte.

96 Routine röntgenfoto's van lange pijpbeenderen zijn niet geïndiceerd voor surveillance bij duikers/caissonarbeiders. MRI's van de lange pijpbeenderen zijn geïndiceerd bij verdenking op dysbare osteonecrose (DON).

8.1.25 Keel- neus en oor

97 Een gehoor dat verstaan van normale conversatie mogelijk maakt is voldoende voor alle soorten duiken/caissonarbeid. Bij twijfel moet een risico-inventarisatie uitgevoerd worden waarbij alle relevante factoren waaronder de mogelijkheid van de duiker/caissonarbeider om adequaat te communiceren en te reageren op waarschuwingssignalen en het type duiken/caissonarbeid in overweging worden genomen. Bij inkeuring moet een audiogram gemaakt worden waarin de gehoordrempel voor toonhoogtes in range van ten minste 500Hz tot 6 kHz getest worden. *Het jaarlijks herhalen van het audiogram is niet noodzakelijk. Vooral nog lijkt een frequentie van eens per vijf jaar voldoende* ^{xxix}. Een audiogram moet tevens herhaald worden na iedere episode van barotrauma van het middenoor of als onderdeel van een screeningsprogramma op gehoorbeschadiging. Saturatieduikers hebben regelmatig follow-up nodig.

98 De gehoorgang moet vrij zijn van obstructie (exostosen) en overtollig cerumen. Vernauwing van de gehoorgang door exostosen is geen contra-indicatie tenzij zo ernstig dat zij drukequalisatie van het trommelvlies bij het klaren onmogelijk maken.

99 Het trommelvlies moet intact zijn. Er moet bij Valsalva manoeuvre een beweeglijk trommelvlies zijn, bij twijfel kan een tympanogram gemaakt worden.

100 De volgende items zijn contra-indicaties voor duiken/caissonarbeid:

- Actieve acute middenoorontsteking totdat deze is genezen
- Persisterende/herhaalde of chronische otitis externa
- Actieve chronische middenoorziekte, zoals cholesteatoom. Indien aanwezig in de medische voorgeschiedenis, is advies van een duikmedisch specialist vereist om een adequate functie van de buis van Eustachius te waarborgen
- Na middenoor barotrauma tot het TV helder is en alle transsudaat in de middenoor holte is geabsorbeerd. Erythem en retractie van het TV moeten zijn verdwenen;
- Alle actieve infecties van de gehoorgang en middenoor tot deze genezen zijn;
- Gevallen van chronische gehoorgang of middenoorontsteking, zoals cholesteatoom, zijn een grond voor afkeuring. Zo nodig advies van een KNO-arts met kennis van duikgeneeskunde;
- Eerdere mastoïd chirurgie waarbij de posterieure wand van het oor kanaal is verwijderd;
- Eerdere stapedectomie;
- Na gehoorbeen reconstructieoperatie (TORP/PORP);
- Elke binnenoopathologie, met name aanhoudende of episodische draaiduizeligheid, onevenwichtigheid of evenwichtsstoornissen van otologische oorsprong, zoals de ziekte van

Ménière, goedaardige paroxismale positieduizeligheid (BPPD), eenzijdig vestibulair verlies of onbehandelde fistels of dehiscentie van het (half)cirkelvormige kanaal/labyrint.

Doorgemaakte en genezen 'labyrinthitis' is geen contra-indicatie, mits er geen aanhoudende evenwichtsstoornissen zijn, tenzij er zorgen bestaan over een blijvend functioneel vestibulair tekort.

- Tinnitus van een ernst die de veiligheid onder water beïnvloedt
- Een voorgeschiedenis van binnenoorbarotrauma of decompressieziekte (DCI) van het binnenoor, vooral wanneer er restverschijnselen zijn (aanhoudende tinnitus, gehoorverlies of evenwichtsstoornissen die op zich niet al diskwalificerend zijn), vereist zorgvuldige evaluatie om de geschiktheid verder te beoordelen, inclusief overleg met een duikmedisch specialist
- Terugkerende barotraumatische of niet-opgeloste aangezichtsverlamming
- Gehoorimplantaten in het middenoor, het slakkenhuis of de hersenstam kunnen een contra-indicatie vormen. Raadpleeg een duikmedisch specialist
- Eerdere schedelbasisfractuur waarbij het slaapbeen betrokken was en gepaard ging met beschadiging van het otisch kapsel of lekkage van hersenvocht (CSF-lek)

101 Kandidaten met verlittekening van het TV of goed genezen perforaties kunnen duiken als het TV normaal mobiel is, er een normale functie van de buis van Eustachius is en geen retractie of zwakke plekken in het tv-membraan bestaan. Zo nodig overleg met behandelende KNO-arts.

102 De neus moet zonder obstructie doorgankelijk zijn. Alle verschijnselen van neus- of sinusproblemen moeten adequaat behandeld worden. Acute infecties van neus of sinus zijn een contra-indicatie voor duiken en moeten adequaat behandeld worden. Als de infectie is verdwenen en de neus doorgankelijk is kan weer gedoken worden. Chronische neus en sinus infecties moeten behandeld worden. Als zij succesvol behandeld zijn, kan gedoken/caissonarbeid verricht worden. Het gebruik van orale of topicale medicatie, zoals decongestiva, antihistaminica of steroïden vraagt zorgvuldige overweging en advies van een ervaren duikerarts B of een KNO-arts met kennis van duikersziekten. Functionele endoscopische sinuschirurgie is geen contra-indicatie voor duiken/caissonarbeid.

103 Een voorgeschiedenis van terugkerende sinusbarotrauma's, vooral wanneer er sprake is geweest van chirurgisch emfyseem van de oogkas of pneumocefalie, of een voorgeschiedenis van chirurgie aan de voorste schedelbasis, bekende botdefecten van de voorste schedelbasis of chirurgisch herstelde liquorlekkage (CSF-lekkage), vereist advies van een medisch duikspecialist, omdat duiken/caissonarbeid mogelijk gecontra-indiceerd is. Een duiker/caissonarbeider met obstructie van de neuspassage zoals poliepen of septumdeviatie dient geëvalueerd te worden.

Elke onbehandelde regionale aangezichtspijn die redelijkerwijs kan worden verward met actieve decompressieziekte (DCI) is een contra-indicatie voor duiken/caissonarbeid.

Maxillofaciale, craniofaciale of auriculaire afwijkingen die een effectief gebruik van duikapparatuur onmogelijk maken, vormen een contra-indicatie voor duiken/caissonarbeid.

104 Elke aandoening of voorgeschiedenis van chirurgie die leidt tot een aanzienlijk verminderd, geblokkeerd of incompetent strottenhoofd is een contra-indicatie voor duiken/caissonarbeid, evenals de aanwezigheid van een laryngectomie, tracheostoma of niet-gecorrigeerde laryngocèle tot dat

chirurgische correctie heeft plaatsgevonden.

8.1.26 Visus

105 Visus met of zonder correctie en kleurenzien moeten voldoende zijn voor het type duiken/caissonarbeid. Voor zien op afstand is een visus van 0.8 in beide ogen voldoende. Het nabij zien moet voldoende zijn voor lezen van duikhorloge, computer, dieptemeter, tabellen en instrumenten. Kleurenzien is van belang voor bepaalde inspectie taken. Screening op kleurenzien en bevestigende testen moeten worden gebruikt als nodig.

106 Duikers die een optische correctie nodig hebben kunnen gebruik maken van een vizier met correctie in het masker. Zachte gas permeabele contactlenzen zijn geschikt, terwijl harde, niet permeabele contactlenzen ongeschikt. Er bestaat een verhoogd risico op infectie bij gebruik van contactlenzen en het kan lastig zijn om steriliteit te bewaren in een saturatie-omgeving. Het gebruik van disposable contactlenzen kan dit risico verminderen.

107 Het risico geassocieerd met duiken/caissonarbeid na oogchirurgie vraagt zorgvuldige evaluatie en individuele beoordeling tezamen met oogarts en duikerarts B. Duiken is toegestaan na radiare keratotomie.

8.1.27 Tandheelkundig

108 Duikers/caissonarbeiders moeten "Dental fit" zijn en het gebit in goede conditie houden. Het mondstuk moet vastgehouden kunnen worden met de mond en de aanwezigheid van cariës geeft een risico op barotrauma. Losse dentitie en implantaten moeten verwijderd worden tijdens het duiken.

109 Duikers/caissonarbeiders moeten een gesaneerd gebit hebben *een halfjaarlijkse controle is noodzakelijk en bij inkeuring moet de duiker/caissonarbeider een "Dental fit" formulier of saneringsverklaring van de tandarts kunnen overleggen.*

8.1.28 Endocriene systeem

110 Duiken/caissonarbeid geeft vele neurologische reflexen en hormonale responsen. Het is onwaarschijnlijk dat patiënten met een endocriene stoornis die leidt tot verminderde thermoregulatie, hartspierfunctie of spierzwakte, worden goedgekeurd. Iedere bewezen of vermoedde endocriene afwijking moet overlegd worden met een specialist (internist/endocrinoloog) die interesse heeft in duiken.

8.1.29 Diabetes Mellitus

111 Het ontdekken van voorheen onbekende glucosurie vereist nader onderzoek. Wanneer iemand met diabetes mellitus – ongeacht of deze wordt behandeld met insuline, tabletten of dieet – voor het eerst wordt gezien, moet je hem of haar doorverwijzen naar een internist voor een gedetailleerde individuele beoordeling. Als de aandoening daarna verandert, moet je overwegen of een nieuwe verwijzing naar de medisch specialist passend is.

112 In principe is duiken/caissonarbeid met diabetes mellitus (DM) gecontra-indiceerd. Indien bij een actieve beroepsduiker/caissonarbeider DM ontstaat is bij het beoordelen van de medische geschiktheid voor het werken onder overdruk het volgende van belang: de aard van duikwerkzaamheden/caissonarbeid, duik/caissonomgeving, de mate van controle van glucosespiegels

met medicatie en de veiligheid van de duiker/caissonarbeider en anderen in het duik/caisson-project. Regelmatige (ten minste jaarlijkse) specialistische beoordeling is noodzakelijk en het individu moet goed gemotiveerd en opgeleid zijn in relatie tot de diabetes zelfzorg. Het is onwaarschijnlijk dat iemand met diabetes geschikt wordt bevonden voor saturatieduiken.

113 Bewijs van slechte regulatie (bijv. abnormale HbA1c waardes) met hypo- of hyperglykemische episodes zal waarschijnlijk leiden tot ongeschiktheid. De aanwezigheid of ontwikkeling van diabetescomplicaties, zoals atherosclerose, cardiomyopathie, proliferatieve retinopathie, perifeer vaatlijden, diabetisch voetsyndroom, nefropathie of neuropathie, zijn een contra-indicatie voor beroepsduiken/caissonarbeid.

8.1.30 Schildklierziekten

114 Patiënten met schildklierziekten die in een stabiele toestand zijn (zoals behandelde thyreotoxicose of hypothyreoïdie) kunnen geschikt zijn, mits er geen cardiovasculaire complicaties van de ziekte zijn. Ernstige schildklierziekte is een contra-indicatie voor duiken/caissonarbeid. Echter, op vervangingstherapie, kan stabiele hypothyreoïdie compatibel zijn met duiken/caissonarbeid, zelfs als 1 of 2 doses thyroxine worden gemist.

8.1.31 Andere endocriene aandoeningen

115 Gebruik van cortisol substitutie is een contra-indicatie, ongeacht de reden, gezien het risico op collaps bij ziekte, letsel of stress.

116 Duikers/caissonarbeiders met een andere endocriene stoornis of zij die systemische steroïden therapie zijn in principe ongeschikt voor het duiken/caissonarbeid en moeten verwezen worden naar een internist-endocrinoloog en de resultaten besproken worden met een duikerarts B voor gedetailleerde, individuele beoordeling.

8.1.32 Urogenitale systeem

117 Urine dipstick onderzoek moet bij in- en herkeuring plaatsvinden op bloed, eiwit en glucose. Afwijkende resultaten moeten nader onderzocht worden.

118 Een nierziekte of nieronderzoek in de voorgeschiedenis vraagt meer gedetailleerde beoordeling. De aanwezigheid van urogenitale of renale ziekten met verminderde nierfunctie is meestal een reden voor afkeuring. Nierstenen en niersteenkoliëken moeten op een individuele basis beoordeeld worden na aanvullend onderzoek.

119 Als de anamnese een prostaataandoening suggereert, moet een zorgvuldige evaluatie en onderzoek plaatsvinden. Het optreden van een acute recidiverende urineretentie is een contra-indicatie voor saturatieduiken.

8.1.33 Gastro-intestinale systeem

120 Functie van het maagdarmkanaal moet normaal zijn zonder verhoogde neiging tot braken, zuurbranden, reflux, bloeding, perforatie, diarree of pijn. Functie van de lever moet klinisch normaal zijn.

121 Actieve inflammatoire darmziekten, galblaas ziekten en pancreatitis zijn contra-indicaties voor duiken/caissonarbeid. Indien in een rustige fase is beoordeling door een medisch specialist noodzakelijk. De aanwezigheid van een buikwandhernia is een contra-indicatie tot chirurgisch hersteld. Dyspepsie vraagt nader onderzoek. Gastro-intestinale chirurgie met mogelijk gas-trapping vraagt een opinie de duikerarts B en eventueel chirurg.

122 Een voorgeschiedenis met een ulcus pepticum vraagt zorgvuldige beoordeling. Een actief ulcus pepticum is niet acceptabel voor het duiken/caissonarbeid. Als een individu een ulcus pepticum heeft dat onder controle is en symptoomvrij is met medicatie, kan deze geschikt zijn voor het duiken.

123 Met de aanwezigheid van een stoma kunnen duik/caissonactiviteiten worden toegestaan met adequate restricties. Advies van een chirurg met kennis van duiken is gewenst.

8.1.34 Huid

124 De huid barrière moet functioneel intact zijn zonder verhoogde gevoeligheid voor infectie.

125 Iedere aandoening die de thermoregulatie beïnvloed is een contra-indicatie. Langdurig verblijf in water en blootstelling aan hoge vochtigheid, vooral in de saturatie omgeving, verhogen het risico op huidinfecties en verergeren vele pre-existente dermatosen. Ernstige exfoliatieve huidaandoeningen zijn contra-indicaties. Acute of chronische infecties zijn reden voor tijdelijke ongeschiktheid. Huidinfecties zijn tijdens saturatieduiken niet toegestaan.

8.1.35 Hematologie

126 Er is geen indicatie voor een volledig bloedbeeld. Voor werknemers afkomstig uit mediterrane gebieden is een check op sikkel cel bij in- of herkeuring geïndiceerd.

127 Sikkcelanemie (HbSS), andere sikkel cel aandoening (inclusief HbSC, HbSD, HbSO en HbS β -thalassemie) en thalassemia major zijn contra indicaties voor duiken/caissonarbeid. Draggers van sikkel cel of thalassemie hebben geen significant verhoogd risico bij het duiken/caissonarbeid en kunnen daarom geschikt zijn.

8.1.36 Inspanningstesten

128 Beroepsduiken/caissonarbeid kan erg zwaar zijn, zowel fysiek als psychisch en duikers/caissonarbeiders moeten een goede fysieke conditie hebben. Dit is vooral van belang bij calamiteiten onder water/caisson, als een duiker/caissonarbeider een collega moet redden. Bij in- en herkeuring moet de duikerarts een inspanningstest doen om cardiorespiratoire fitheid vast te stellen. Het inspanningsniveau wordt aangegeven in VO_2 max. **De afkapwaarden voor de NL-situatie zijn $VO_2max = 40 \text{ ml O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ of 11,4 METS.**

8.1.37 Veiligheid

129 Voor het afnemen van een inspanningstest moet de duikerarts een risicobeoordeling doen en de geschiktheid om de test te ondergaan beoordelen. Hierbij moeten de medische voorgeschiedenis, lichamelijk onderzoek, onderzoeksgegevens, algehele fitheid en de aanwezigheid van cardiale risico factoren in overweging genomen worden.

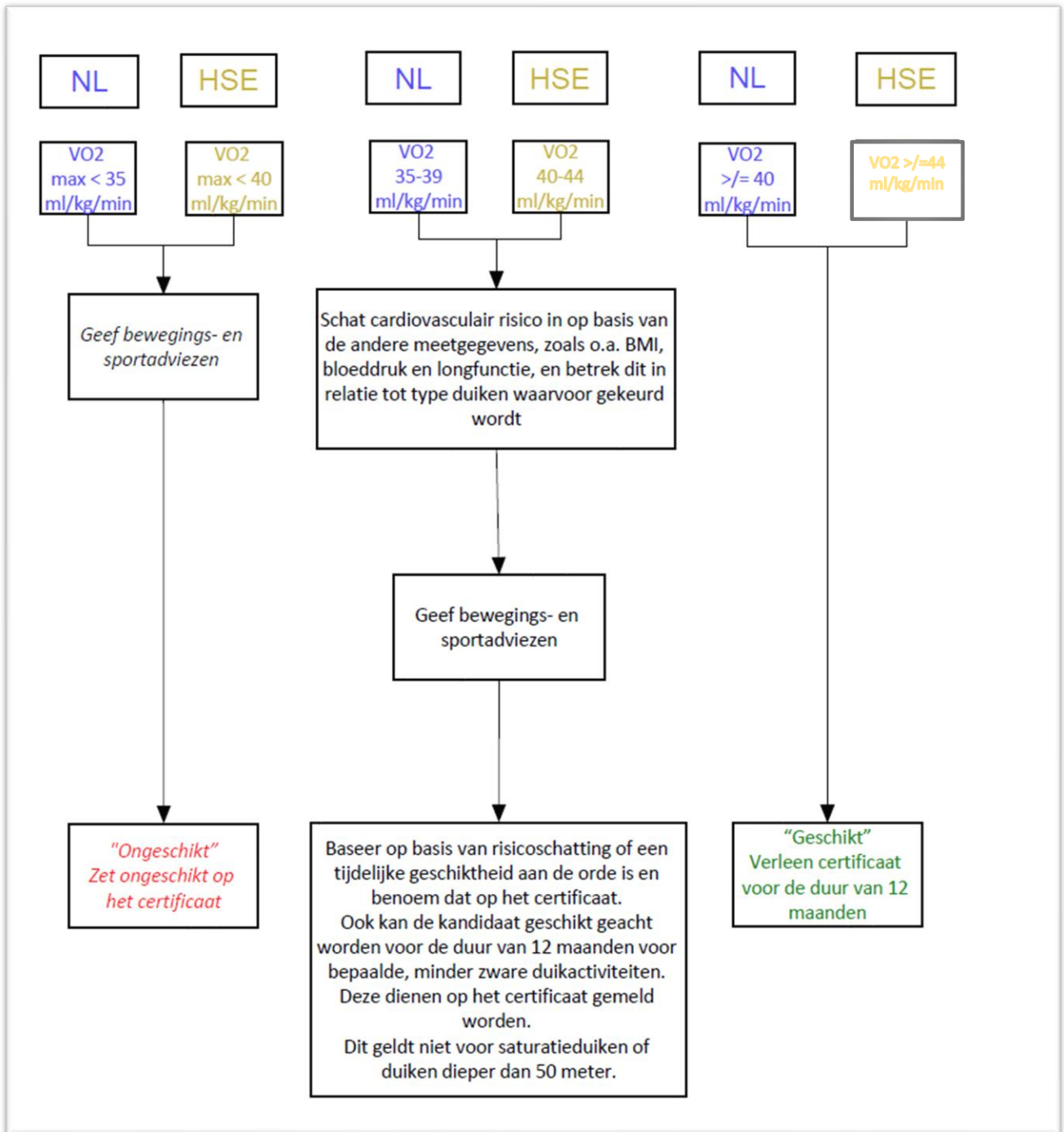
130 Zij die een inspanningstest afnemen bij duikers/caissonarbeiders moeten up-to-date training in Basic Life Support (BLS) en reanimatie hebben volgens de standaard van de reanimatieraad. Reanimatieapparatuur (bijv. een AED) moet beschikbaar zijn, afhankelijk van de resultaten van de risico-inventarisatie. Er moet een duidelijke procedure zijn in geval van een collaps.

8.1.38 Soort testen

131 Bij iedere keuring moet de duikerarts een – bij voorkeur maximale - inspanningstest verrichten, fiets- of loopbandergometrie om de maximale zuurstofopname (VO_2 max) te bepalen. De VO_2 max kan direct gemeten worden via ademgasanalyse (2% foutmarge) of indirect door extrapolatie uit hartfrequentie en belasting (meestal overschatting met 3-20% foutmarge)^{xxx}. De VO_2 max is een maat voor aerobe capaciteit en cardiorespiratoire fitheid. Iedere methode voor het bepalen van de VO_2 max heeft zijn eigen beperkingen.

132 De accuratesse van een gestandaardiseerde loopband of fietstest is met een foutmarge van 5-10% beter dan de Chester step test ^{xxxi}. Het is belangrijk dat de duikerarts in alle gevallen een gestandaardiseerde benadering kiest en een goed protocol volgt om de test af te nemen en de VO_2 max te schatten.

133 De duiker/caissonarbeider moet een minimale VO_2 max van 40 ml/kg/min-1 behalen (zie figuur 2, gebaseerd op HSE-protocol en indirecte VO_2 max bepaling), dit is equivalent aan 11,4 METS (metabole equivalenten). In onderstaande tabel is apart de afwijkende, lagere NL-afkapwaarde aangegeven.



134 Een maximale inspanningstest, waarbij de duiker/caissonarbeider inspant tot uitputting, moet alleen gedaan worden na zorgvuldige en gedetailleerde beoordeling van het risico en de geschiktheid om de test uit te voeren. Directe monitoring van de duiker/caissonarbeider middels ECG en bloeddruk bewaking is bij het uitvoeren van de test noodzakelijk.

135 Het meten van de PEF of FEV₁ voor en na 5, 10 en 15 minuten na de inspanningstest, kan een indicatie geven voor het bestaan van exercise induced bronchoconstriction (EIB). Deze diagnose kan echter alleen zeker gesteld worden via een gestandaardiseerd protocol (zie ook paragraaf 61).

8.1.39 Interpretatie

136 Als het resultaat op de grenswaarde is, moet de duikerarts alle relevante bevindingen in overweging nemen én het type duikactiviteit/caissonarbeid bij de beslissing voor geschiktheid tot duiken/caissonarbeid. Bij het nemen van een beslissing moeten alle overwegingen en discussie die met andere duikerartsen en specialisten zijn gevoerd gedocumenteerd worden voordat een duikmedisch attest van (on-)geschiktheid wordt afgegeven!

APPENDIX 1 – ANAMNESE LIJST BEROEPSDUIKERS/CAISSONARBEIDERS

VRAAG	JA	NEE
(Alleen vrouwen) Bent U zwanger of probeert U dit te worden?		
Gebruikt u medicijnen?		
Heeft U een allergie?		
Heeft U een decompressieziekte gehad of bent u daarvoor behandeld?		
Heeft U gehad of heeft U nu:		
Kanker?		
Mentale of psychische problemen (bv. paniekaanvallen, claustrofobie)?		
Gebruik van drugs of alcohol? Verslavingen in de afgelopen 3 jaar?		
Longziekten (bv. COPD, astma)?		
COVID-19 of andere besmettelijke longziekte?		
Ingeklapte long (pneumothorax)?		
Letsel of operatie aan romp, longen of hart?		
Ziekten van hart en/of bloedsomloop (bv. hoge bloeddruk, pijn op de borst, hartkloppingen, hartaanval)?		
Ziekten van hersenen of zenuwstelsel (bv. epilepsie, beroerte, TIA, multiple sclerose, zenuwletsel)?		
Duizeligheid, flauwvallen, collaps, wegrakingen?		
Bewegingsziekte (bv. reisziekte, zeeziekte)?		
Migraine?		
Hoofdletsel met bewustzijnsverlies of chirurgie aan het hoofd?		
Bot of gewrichtsproblemen (bv. hernia, operaties aan gewrichten of wervelkolom)?		
Keel-, neus-, oor-, of holte problemen?		
Oogproblemen (bv. gezichtsverlies, dubbelzien)?		
Suikerziekte of andere hormonale afwijkingen?		
Urine of nierproblemen of (alleen mannen) problemen met de prostaat?		
Maag- darm aandoeningen of chirurgie hieraan (inclusief bv. stoma's)?		
Huidziekten?		

Bloedziekten of stollingsziekten?		
Epilepsie		

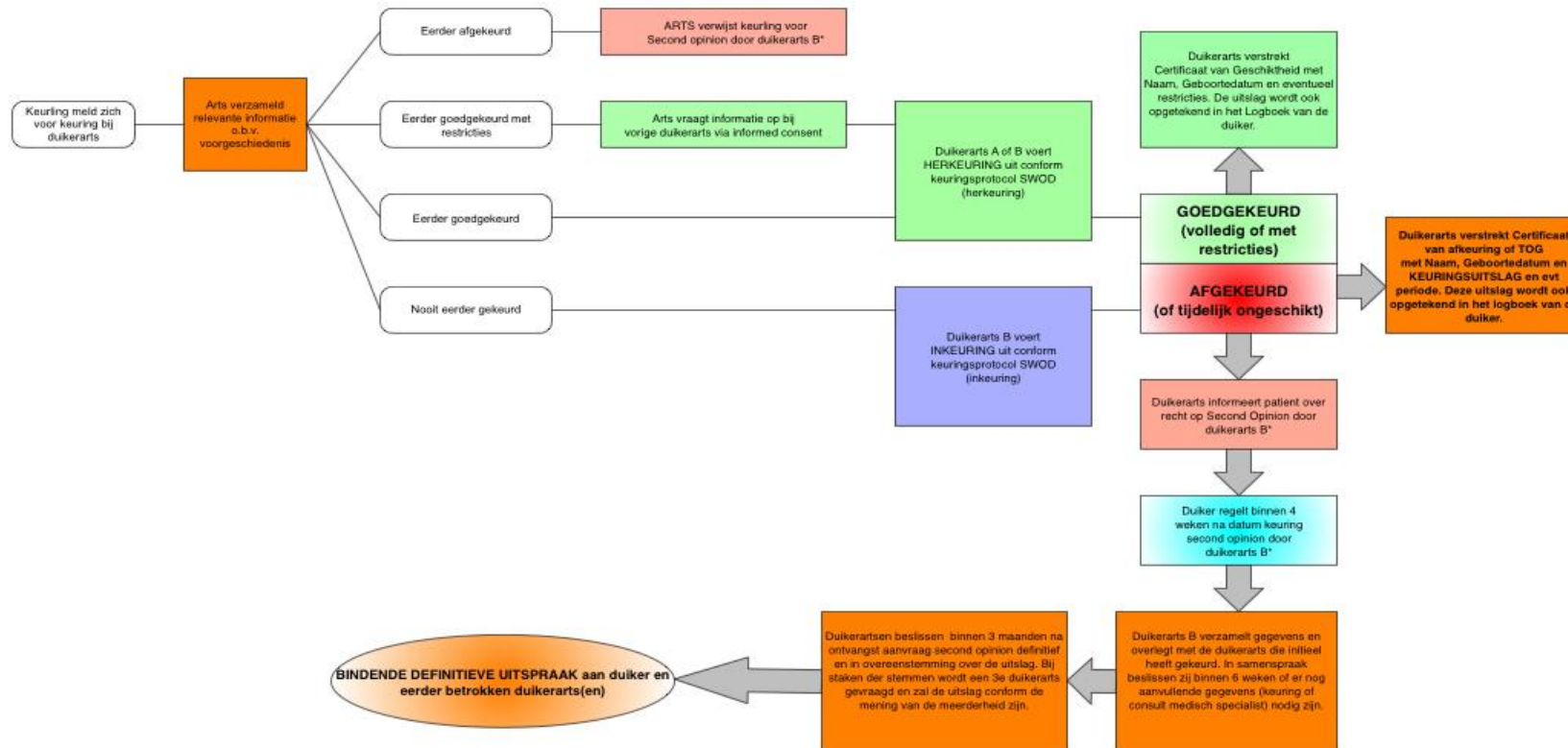
APPENDIX 2 – SAMENVATTING VAN ROUTINE ONDERZOEKEN DIE GEDAAN MOETEN WORDEN BIJ INITIËLE EN JAARLIJKSE MEDISCHE HERKEURING

Onderzoek	Inkeuring	Herkeuring
Ergometrie met stress-ECG	Ja	Ja
BMI	Ja	Ja
Taille- of buikomvang of huidploidikte	Ja	Ja
Spirometrie	Ja	Ja
Check op symptomen van EIB (bv. PEF/FEV ₁)	Ja	Nee
Bloeddruk in rust	Ja	Ja
Urine dipstick	Ja	Ja
Audiometrie	Ja	Eens per 5 jaar, aanbevolen als screening
X-thorax	Nee, Alleen op indicatie	Nee, alleen op indicatie
Rust ECG	Ja	Ja, vóór de ergometrie test
Volledig bloedbeeld	Nee, alleen op indicatie	Nee, alleen op indicatie
Sikkel cel test	Nee, alleen op indicatie	Nee, alleen op indicatie

APPENDIX 3: SECOND OPINION PROTOCOL

Wanneer een duiker/caissonarbeider het oneens is met de keuringsuitslag kan hij zelf een keuring aanvragen bij een erkende duikerarts.

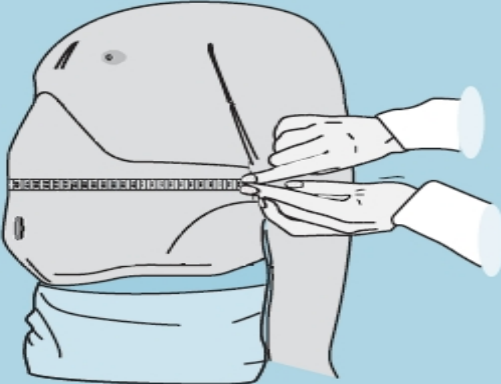
**Flow diagram
 second opinion beroepsduikers**



* Duikerarts B voor second opinion zie lijst duikerartsen: <https://www.werkenonderoverdruk.nl/register>

APPENDIX 4: METING BUIKOMGANG (NHG-STANDAARD)

Figuur 1 Bepaling van de buikomvang



- patiënt staat rechtop met de voeten ongeveer 25 tot 30 cm uit elkaar;
- meting halverwege laagste punt van de onderste rib en boven-voorzijde van de bekkenkam (horizontaal streepje zetten op dit punt);
- meting op blote huid, na een normale uitademing, zonder dat de centimeter druk uitoefent op de huid;
- meet met de (plastic) centimeter over de horizontale streepjes heen, recht over de buik;
- meet tweemaal de omtrek en noteer de gemiddelde waarde in cm, afgerond op 0,5 cm.

Tabel 1 Classificatie van BMI en buikomvang bij volwassenen		
Normaal gewicht	BMI 18,5-24,9	
Overgewicht	BMI 25-29,9	
Obesitas	BMI 30-39,9	
Morbide obesitas	BMI \geq 40	
	Mannen	Vrouwen
Normale buikomvang	< 94 cm	<80 cm
Vergrote buikomvang	94 tot 102 cm	80 tot 88 cm
Ernstig vergrote buikomvang	\geq 102 cm	\geq 88 cm

De volgende categorieën patiënten komen in aanmerking voor behandeling door de huisarts:

- Volwassenen met overgewicht (BMI 25 tot 30) en een ernstig vergrote buikomvang (mannen \geq 102 cm, vrouwen \geq 88 cm), die bij de huisarts begeleiding vragen;
- Volwassenen met overgewicht en een comorbiditeit die met overgewicht samenhangt (diabetes mellitus type 2, hart- en vaatziekten, chronische gewrichtsklachten of slaapapneu);
- Volwassenen met overgewicht en een verhoogd cardiovasculair risico (volgens NHG-Standaard Cardiovasculair risicomanagement);
- Volwassenen met obesitas (BMI \geq 30).

APPENDIX 5: VERDERE INFORMATIE

Een duikerarts die behoefte heeft aan medisch specialistische expertise of een second opinion kan op <https://www.werkenonderoverdruk.nl/register> de lijst van duikerartsen vinden en/of andere medisch specialisten met duikgeneeskundige expertise benaderen via de NVD (Nederlandse Vereniging van Duikgeneeskunde).

APPENDIX 6: DUIKMEDISCH ATTEST



Stichting Werken onder Overdruk – SWOD -
 Ambachtsweg 27, 2641 KS PIJNACKER Nederland

W : www.werkenonderoverdruk.nl E : Info@werkenonderoverdruk.nl T : +31 15 2512026

Duikmedisch Attest (Diver Medical Certificate)

Het Duikmedisch Attest wordt gebruikt tezamen met de “Richtlijn Arbeidsgezondheidskundig Onderzoek Werken onder Overdruk”, Arbocatalogus Werken onder Overdruk document. (This form is for use alongside the Dutch directive “Medical examination and assessment of commercial divers”. The Directive is only available in Dutch, however is in conformance with the HSE MA1)

Keurling: Duiker / Hyperbaar medewerker / caissonarbeider

Aanhef (Title)	Voornaam (Firstname)	Tussenvoegsel (Affix)	Achternaam (Surname)	Geboortedatum (Date of birth)
Adres (Address)				dd-mm-yyyy
Duikregistratie Nr. (Reg.No)				

Details geregistreerde Duikerarts A of B

Titel (Title)	Voornaam (First name)	Tussenvoegsel (Affix)	Achternaam (Surname)	Of (or) Stempel arts (stamp)
Adres (Address)				
Postcode/Stad (Postalcode / Town)				
Land (Country)				
Reg.Nr. Duikerarts (Reg.No AMED)		Telefoonnr. (Phone Number)		

Uitslag medisch onderzoek
(Result of medical examination)

Medische beperking(en) voor arbeid onder
overdruk of (de)compressie
(Medical restriction for diving or (de)compression)

Geldigheidsduur attest
(Duration of validity of certificate)

Geschikt/Ongeschikt
(Fit/Unfit)

maand(en)/month(s)

Datum medisch onderzoek en ondertekening keurling en duikerarts

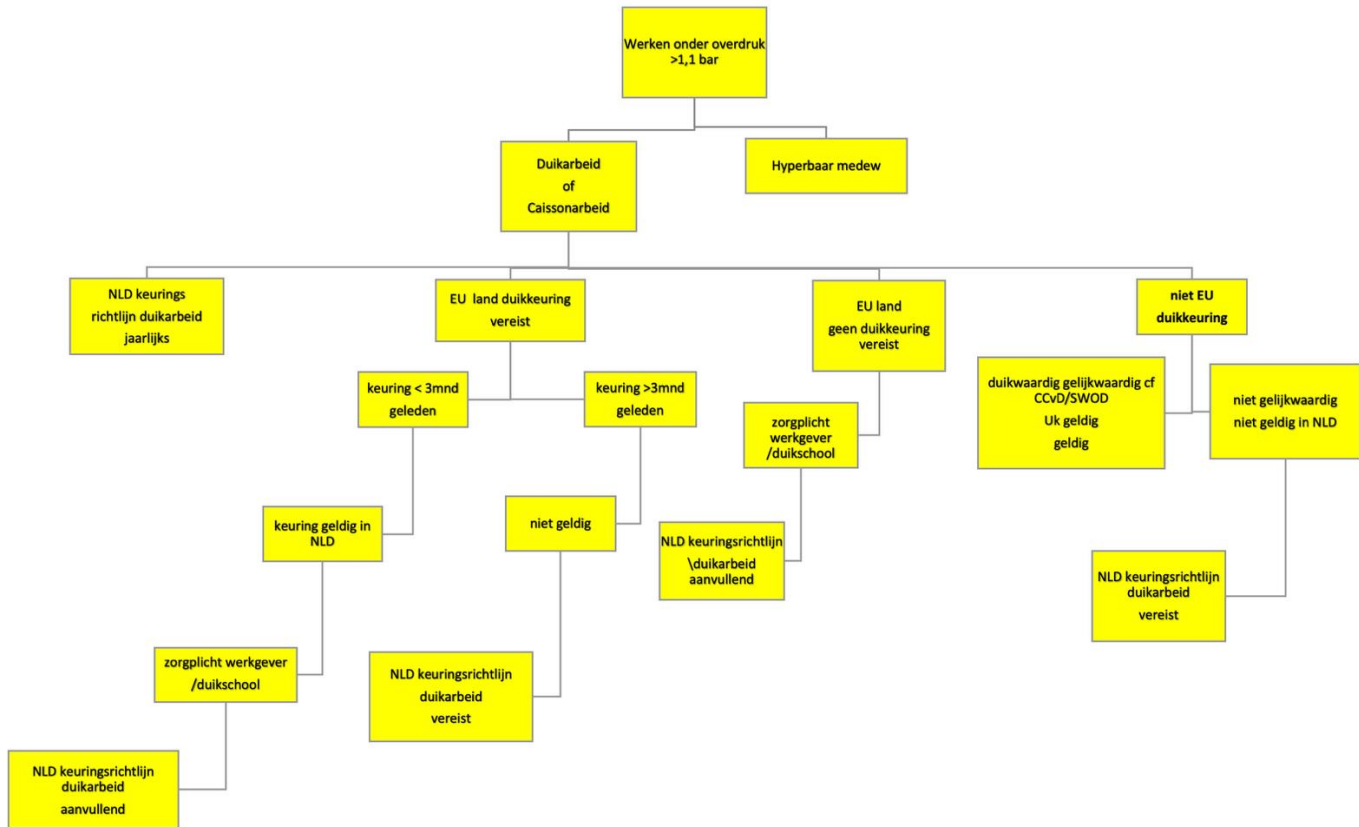
(Date of Examination and Signature of diver and AMED)

Datum	Ondertekening keurling	Ondertekening duikerarts
(dd-mm-yyyy)		

Deze verklaring van de duikmedische keuring wordt, bij goedkeuring, verstrekt voor de duur zoals vermeld onder Geldigheidsduur attest in bovenstaand document. De keuring is een momentopname. Een verandering in de gezondheidstoestand van de keurling kan invloed hebben op de fitheid van de keurling. De betrokken keurling dient dit op te nemen met zijn duikerarts en/of duikerarts B afhankelijk van de ernst van de medische indicatie. Het niet nakomen van dit advies is de verantwoordelijkheid van de betrokken keurling. Bij vaststelling van “ongeschikt”, dat van tijdelijke duur kan zijn, wordt de betrokken duikerarts verzocht dit ook in het logboek van de keurling te vermelden.

This certificate of the diving medical examination, if approved, is issued for the duration specified under Validity Period of Certificate in the above document. The medical examination shows the medical situation at a certain time. A change in the health conditions of the examined may affect the fitness of the examined person. The medical examiner involved should take this up with his diving doctor and/or diving doctor B, depending on the seriousness of the medical indication. Failure to comply with this advice is the responsibility of the examined person involved. If it is determined that the examined person is 'unfit', which may be temporary, the diving doctor involved is requested to record this in the medical examiner's logbook as well.

APPENDIX 7 STROOMDIAGRAM ARBEIDSGEZONDHEIDSKUNDIGE ONDERZOEKEN VOOR DUIK- EN CAISSONARBEID



APPENDIX 8 LIJST VAN GELIJKWAARDIGERICHTLIJNEN/PROTOCOLLEN DUIKMEDISCHE KEURING VAN BUITEN DE EU

List of possible equivalence of other no-EU diving medical approval

The Dutch directive the medical examination and assessment of commercial diver is available only in Dutch and published per 4th august 2021.

Naam / Name	Per	Opmerking /remarks
UK HSE MA1: The medical examination and assessment of commercial divers (MA1)	19 juli 2022	

9 LITERATUURLIJST

-
- ⁱ Health Safety Executive, Medical Assessment of working Divers (HSE-MA1), revision 4, June 2023: <https://www.hse.gov.uk/pubns/ma1.htm>
- ⁱⁱ EDTC website: <http://www.edtc.org>
- ⁱⁱⁱ Sportduikinstructie en de regels <https://www.inspectieszw.nl/publicaties/brochures/2013/03/15/sportduikinstructie-en-de-regels>
- ^{iv} SWOD website: <https://www.werkenonderoverdruk.nl/>
- ^v DMAC website: <http://www.dmac-diving.org>
- ^{vi} Occupational Ergonomics Handbook, 1999, ISBN 0-8493-2641-9; Chapter 14: “Job demands and physical fitness”, page 265-267.
- ^{vii} IMCA D061, October 2018: “Guidance on Health, Fitness and medical issues in Diving operations”
- ^{viii} DA Buch et al. Cigarette Smoking and Decompression Illness Severity: A retrospective study in recreational divers. *Aviat Space Environ Med* 2003; 74 (12):1271-1274.
- ^{ix} <https://www.rivm.nl/meldingsplicht-infectieziekten/welke-infectieziekten-zijn-meldingsplichtig>
- ^x <https://www.dansa.org/blog/2017/08/25/hiv-and-the-diver>
- ^{xi} <http://www.dmac-diving.org/guidance/DMAC18.pdf>
- ^{xii} NICE clinical guideline obesity: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg43>
- ^{xiii} NHG richtlijn Obesitas, <https://richtlijnen.nhg.org/standaarden/obesitas>
- ^{xiv} Nico A. M. Schellart,¹ Tjeerd P. van Rees Vellinga,² and Rob A. van Hulst^{3,4} Body fat does not affect venous bubble formation after air dives of moderate severity: theory and experiment *J Appl Physiol* 114: 602–610, 2013.
- ^{xv} Querido AL, van Hulst RA, Diving and attention deficit hyperactivity disorder. *Diving Hyperb Med* 2019; 49(1): 41 – 47.
- ^{xvi} BTS guideline respiratory fitness and diving: <https://www.brit-thoracic.org.uk/standards-of-care/guidelines/bts-guidelines-on-respiratory-aspects-of-fitness-for-diving/>
- ^{xvii} TT Wingelaar et al. Modern assessment of pulmonary function in divers cannot rely on old reference values. *Diving Hyperb Med* 2018, 48(1): 17-22.
- ^{xviii} Quanjer PH, Stanojevic S et. Al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95 year age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J* 2012; 40: 1324 – 1343.
- ^{xix} <https://www.ers-education.org/guidelines/global-lung-function-initiative/spirometry-tools.aspx>
- ^{xx} M.K. Lee et al. Nonspecific Bronchoprovocation test. *Tuberc Respir Dis* 2017;80 (4):344-350).
- ^{xxi} Testing for Exercise-Induced Bronchoconstriction, D. Brannan et al. *Immunol allergy clin N Am* 2018;38:215-229
- ^{xxii} C.A. Cooper et al. *Clin Rev Allerg Immunol* 2016;50:18-22
- ^{xxiii} F.H Brennan et al. *Curr Sports Med Rep* 2018;17:85-89
- ^{xxiv} Hypertension in Adults. NICE guideline (NG136), 28 August 2019
- ^{xxv} NHG standaard cardiovasculair risicomanagement, M84 versie 4.0, juni 2019.
- ^{xxvi} PT Wilmhurst. *Diving Hyperb Med* 2019;49:30-40
- ^{xxvii} NHG standaard perifere arterieel vaatlijden, M13, versie 3.0, februari 2014.
- ^{xxviii} Edge CJ, Wilmhurst PT Medical conditions that affect the risk of diving *BJA Education* 2021;21(9):349-354 [www.bjaed.org/article/S2058-5349\(21\)00055-X/fulltext](http://www.bjaed.org/article/S2058-5349(21)00055-X/fulltext)
- ^{xxix} C. Sames et al. The Impact of health on professional diver attrition. *Diving Hyperb Med* 2019;49 (2):107-111.
- ^{xxx} Ooij, van PJAM et al. Gemeten versus berekende maximale zuurstofopname: een wereld van verschil? *TBV* 2009; 17(10): 441 – 446.
- ^{xxxi} Buckley JP et al. Reliability and validity of measures taken during the Chester step test to predict aerobic power and to prescribe aerobic exercise. *Br J Sports Med* 2004; 38: 197-205.