



Rijksvastgoedbedrijf
Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

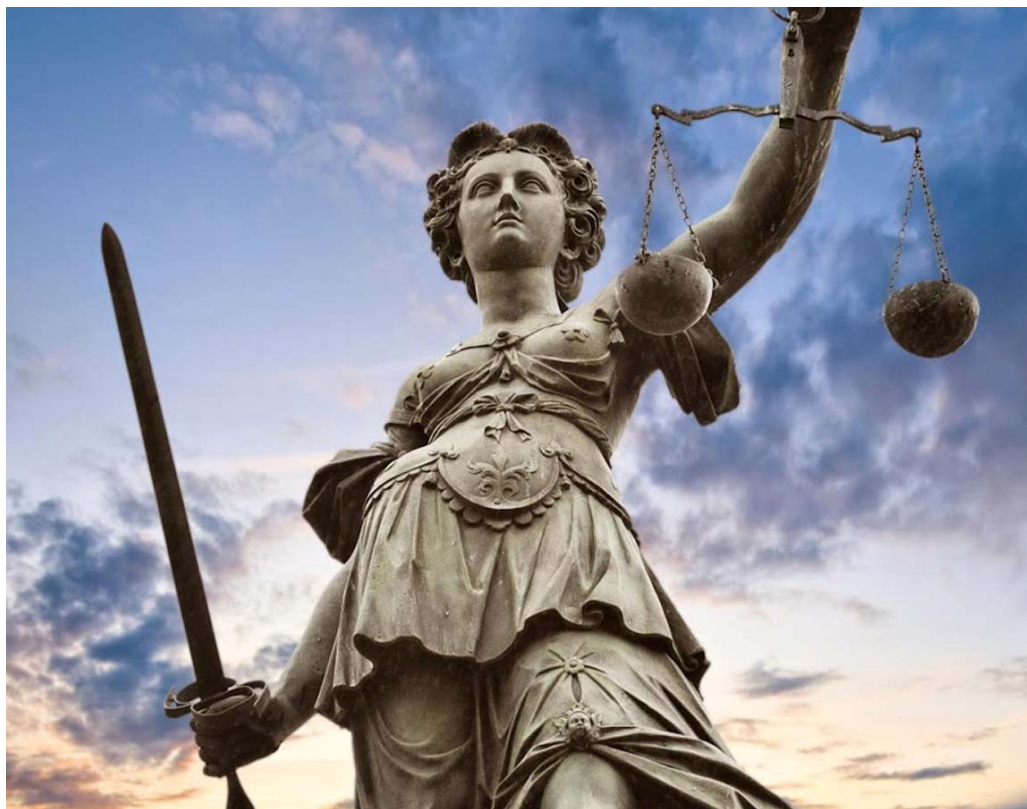
ALGEMEEN TOETSINGSKADER

TRAININGSFACILITEITEN

WERKEN OP HOOGTE

MINISTERIE VAN DEFENSIE

Status: **DEFINITIEF**
Versie: **2019-01**
Datum: Oktober 2019
Auteur: Nauk van der Donk



Colofon

Rijksvastgoedbedrijf

Directie Vastgoedbeheer
Expertise Centrum Techniek

Onderwerp

**ALGEMEEN TOETSINGSKADER TRAININGSFACILITEITEN
WERKEN OP HOOGTE MINISTERIE VAN DEFENSIE**

Rijksvastgoedbedrijf
Auteur

Ing. N.L. (Nauk) van der Donk
Expert Vastgoed & Infrastructuur
Rijksvastgoedbedrijf
Hoofd Vakgroep Sport- en Trainingsfaciliteiten
M +31 6 55 41 53 94
E nauk.donk@rijksoverheid.nl

Betrokken Deskundigen
Ministerie van Defensie
& Marktpartijen
Onderdeel en Functie

Arbowerkgroep werken op hoogte Defensie

Contactpersoon: voorzitter werkgroep (Kol P. Butz)

Coördinatiecentrum Expertise Arbeidsomstandigheden en Gezondheid (CEAG)

Contactpersoon: Directeur CEAG

vertegenwoordigd door: Wim Jos

Clusterautoriteit 1A

Operationeel klimmen, afdalen en verplaatsen
CZSK / JKCMOX

Contactpersoon: Hoofd JKCMOX

vertegenwoordigd door: Andries Boonstra

Clusterautoriteit 1B

Operationeel verplaatsen
CLAS / LO&S

Contactpersoon: Hoofd kenniscentrum LO&S

vertegenwoordigd door: Richard Borecki

Clusterautoriteit 5A

Bouwen en Instandhouden Vastgoed
DOSCO / DVM

Contactpersoon: Hoofd DVM

vertegenwoordigd door: Barry van Wissen

Externe Adviseur / Keuringsinstantie

Coöp. Klimwandspecialist U.A.

Contactpersoon: Directeur Klimwandspecialist

vertegenwoordigd door: Hans Lanfers

Inhoud

Colofon 2
 Bijlagen 9
 Voorwoord 10

1	Missie en Doelstelling Rijksvastgoedbedrijf 11
1.1	Missie 11
1.2	Doelstelling 11
2	PRIORITERING RICHTLIJNEN EN VERORDENINGEN 12
2.1	Algemene toelichting op het toetsingskader 12
2.2	Status vaststelling algemeen toetsingskader RVB 12
2.3	Beleid overgangperiode en interim situatie 13
2.4	Civiel medegebruik door derden 14
2.5	Werkinstructies 14
3	SCOPE EN TOEPASSINGSGBIED 15
3.1	Gebruiksvoorschriften klimacommodaties. 15
4	OVERZICHTSTABEL NORMATIEVE VERWIJZINGEN 16
5	VALRUIMTE, VALHOOGTE & VALDEMPENDE ONDERGRONDEN 18
5.1	Vrije ruimte gebruiker 19
5.1.1	Afmeting (cilindrische) vrije ruimtes gebruiker 20
5.2	Omvang (obstakelvrije) valruimte 21
5.2.1	Defensierichtlijnen afmeting valruimte 22
5.2.2	Ontwerptekening per klimacommodatie / hindernis 23
5.2.3	Funderingen, Voetplaten + Buitverbindingen binnen de valruimte 24
5.3	Vrije valhoogte 25
5.3.1	Berekening valhoogte 25
5.3.1.1	Touwklimmen (zonder swing over): 26
5.3.1.2	Touwklimmen (incl. swing over / overklimmen bovenbalk) : 26
5.3.1.3	Horizontale verplaatsing hangend aan de armen: 27
5.3.1.4	Horizontale verplaatsing middels apenhang of catcrawl: 28
5.3.1.5	Horizontale verplaatsing middels Indianenbrug: 29
5.3.1.6	Valhoogte plateau's klimacommodaties: 30
5.3.1.7	Springen vanuit een plateau naar een hindernis: 31
5.3.1.8	Dynamische slingerbewegingen / touwzwaai: 32
5.4	Defensierichtlijnen valdempende- / schokabsorberende ondergronden 33
5.4.1	Vaststelling valdempende eigenschappen bodemmateriaal 33
5.4.2	Defensierichtlijnen laagdiktes & valhoogte valdempende ondergronden 34
5.4.3	Defensierichtlijnen valgrind 35
5.4.4	Defensierichtlijnen kantopsluiting valdempende ondergronden 36
5.4.5	Beheer & Onderhoudsrichtlijnen valdempende ondergronden 37
5.5	Inspectie richtlijnen bestaande valdempende ondergronden 38
5.6	Water als valdempende ondergrond 39
5.6.1	Algemene toelichting: 39
5.6.2	Civiele normen vallen in water & waterdiepten 39
5.6.2.1	Voedsel en warenwetautoriteit (VWA) 39
5.6.2.2	Waterdiepten duikinstallaties zwembaden 40
5.6.2.3	Waterdiepten plonsbaden van glijbanen 40

- 5.6.3 Nader onderzoek door het CEAG 41
- 5.6.4 Voorlopig advies Rijksvastgoedbedrijf en nader onderzoek CEAG 41
- 5.7 Gebruik klimaccommodaties Defensie door burgers / derden 42
- 5.8 Vaststelling Toetsingskader & overgangsfase NIEUW beleid valondergronden 43

6 BEOORDELING HOOFDCONSTRUCTIE KLIMACCOMMODATIE 46

- 6.1 Beoordeling hoofddraagconstructie klimaccommodatie 46
- 6.2 Ingebruikname keuring nieuwe hoofddraagconstructie 47
- 6.3 Keuring & Inspectie bestaande hoofddraagconstructie 47
- 6.4 Staalconstructies: 48
 - 6.4.1 Lasspatten, zinkresten en bramen op staalprofielen. 48
 - 6.4.2 Lasverbindingen 49
 - 6.4.3 Boutverbindingen 50
 - 6.4.4 Voorzieningen ter voorkoming roestvorming door potentiaalverschillen 50
- 6.5 Verankering van tuikabels 51
- 6.6 Betonconstructies 51
- 6.7 Metselwerk: 51
- 6.8 Scherpe randen of bramen 52
- 6.9 Corrosie en conservering 53
- 6.10 Houtconstructies 54
 - 6.10.1 Houtconstructies (onderdelen): 54
 - 6.10.2 Houtrot: 54

7 LADDERS 57

- 7.1 Gebruik Ladders 57
- 7.2 Soorten ladders 57

8 VALNETTEN 58

- 8.1 Normen en eisen t.a.v. leverantie en aanbrengen valnetten 59
- 8.2 Keuringsrichtlijnen valnetten 59
- 8.3 Ontwerpuitgangspunten valnetten Touw- en Hindernisbanen Defensie 60

9 ZEKERKABELS TOUW- EN HINDERNISBANEN 61

10 GECONDITIONEERDE ONDERDELEN & ZEKERPUNTEN 62

- 10.1 Geconditioneerde elementen trainingsfaciliteiten Defensie 62
- 10.2 Geconditioneerde zekerpunten trainingsfaciliteiten Defensie; 62
- 10.3 Vaste zekerpunten (Rudbugs) 63
 - 10.3.1 IK - Rudbugs 63
 - 10.3.2 VI - Rudbugs 63
- 10.4 Aanbindpunten t.b.v. tokkelinstallatie klimtoren 64
 - 10.4.1 IK - aanbindpunten op klimtoren (strijkijzer of ander aanslagpunt) 64
 - 10.4.2 VI - aanbindpunten op klimtoren (strijkijzers) 64
 - 10.4.3 IK - Grondankers tokkelinstallatie klimtoren 65
 - 10.4.4 VI - Grondankers tokkelinstallatie klimtoren 65
- 10.5 Collectieve zekerbuis / omlooppunt top rope touwen 66
 - 10.5.1 IK - collectieve zekerbuis / omlooppunt top rope touwen 66
 - 10.5.2 VI - collectieve zekerbuis / omlooppunt top rope touwen 66
- 10.6 Zekerkabels plateau's en uitbouwen 67
 - 10.6.1 IK - Zekerkabels klimtoren 67
 - 10.6.2 VI - Zekerkabels klimtoren 67
- 10.7 Ankerpunten zekermuurtje 20m klimtoren 68
 - 10.7.1 IK - zekerpunten zekermuurtje 68
 - 10.7.2 VI - zekerpunten zekermuurtje 68

11	<u>NIET</u> GECONDITIONEERDE ZEKERPUNTEN & ONDERDELEN 69
11.1	<u>Niet</u> geconditioneerde elementen WOH trainingsfaciliteiten Defensie 69
11.2	<u>Niet</u> geconditioneerde trainingsfaciliteiten Defensie 70
11.3	Door gebruikers aangebrachte (tijdelijke) zekerpunten 71
12	ALGEMENE RICHTLIJNEN KLIMWANDEN 72
12.1	Keuring persoonlijk klimmateriaal valt buiten scope keuring i.o.v. het RVB 72
12.2	Vrije valruimte gebruiker bij klimstructuren en klimwanden 73
12.2.1	Aandachtspunten obstakels binnen de vrije valruimte in een sporthal 73
12.3	Obstakelvrije ruimte klimwand in sporthal (horizontaal en verticaal) 74
12.3.1	Richtlijnen obstakelvrije ruimte klimwanden in sporthallen 74
12.4	Keuringsrichtlijnen vrije ruimte gebruiker en vrije ruimte rondom klimwand 74
12.5	Beknellingsrisico's 75
13	KEURINGSRICHTLIJNEN KLIMWANDEN 77
13.1	Toprope zekerpunten klimwanden 78
13.1.1	IK - toprope zekerpunten klimwanden 78
13.1.2	VI - toprope zekerpunten 78
13.2	Zekerpunten standplaatsen klimwanden 79
13.2.1	IK - zekerpunten standplaatsen klimwand 20m 79
13.2.2	VI - zekerpunten standplaatsen klimwand 20m 79
13.3	Tussen zekerpunten klimwanden 80
13.3.1	IK - tussen zekerpunten (voorklimhaken) 80
13.3.2	VI - tussen zekerpunten (voorklimhaken) 80
13.4	Bodemzekerpunten klimwanden 81
13.4.1	IK - bodemzekerpunten 81
13.4.2	VI - bodemzekerpunten 81
13.5	Klimwandpanelen, opzetmodules en klimgrepen. 82
13.5.1	Impacttest klimwandpanelen en statische calculatie klimwand bij IK keuring 82
13.5.2	IK & VI keuring klimwandpanelen en opzet modules 82
13.5.3	Panel insert resistance test bij IK keuring 82
13.5.4	IK keuring klimgrepen 83
13.5.5	VI keuring klimgrepen 83
13.5.6	IK keuring klimgrepen 83
13.6	Beknellingsrisico's 83
14	VALMATTEN 84
14.1	Algemene toelichting 84
14.2	Obstakelvrije horizontale uitloopzone sporthallen 85
14.3	Afscherming klimwand als blessurepreventie bij overige zaalsporten 86
14.4	Richtlijnen valmatten 87
15	STAALKABELS 88
15.1	Inspectie 88
15.2	Corrosie op staalkabels 89
15.2.1	Voorbeelden Externe Corrosie 90
15.2.2	Voorbeelden Interne Corrosie 91
16	PERSKLEMMEN EN PUNTKOUSEN STAALKABELS 92
16.1	Persklemmen 92
16.1.1	Inspectie 92
17	Puntkousen 93
17.1.1	Inspectie puntkousen staalkabels 93

18	TOUWEN EN NETTEN 94
18.1	Inspectie en afkeurcriteria netten 94
18.2	Inspectie en afkeurcriteria touwen 94
18.3	Puntkousen touwen 96
18.3.1	Inspectie 96
18.4	Begrippenlijst technische specificaties touwen 97
18.5	Vergelijkingstabel technische specificaties touwsoorten 98
19	BEVESTIGINGSMIDDELEN EN VERBINDINGEN 99
19.1	Productkeuringen en - certificaten 99
19.2	Harpsluitingen 101
19.2.1	VI Inspectie Harpsluitingen 101
19.2.2	Certificering harpsluitingen 102
19.2.3	Belasting van een harpsluiting 102
19.2.4	Soorten Harpsluitingen 102
19.2.5	Borging harpsluitingen en gaffelspanners 102
19.3	Kettingwerk 103
19.3.1	Soorten (schalm) Kettingen 103
19.3.1.1	Kortschalmige ketting 103
19.3.1.2	Half-langschalmige ketting 103
19.3.2	Afmeting ketting en schalmaanduiding 104
19.3.3	Kwaliteitsklasse kettingen 104
19.3.4	Werklast 104
19.3.5	Proeflast 104
19.3.6	Inspectie Kettingen 105
19.4	Spanschroeven 106
19.4.1	Inspectie Spanschroeven 106

Bijlagen

[illegible]

Voorwoord

Dit toetsingskader is opgesteld door de vakgroep sport- en trainingsfaciliteiten onderdeel van het Expertise Centrum Techniek (ECT) van het Rijksvastgoedbedrijf.

Het RVB toetsingskader is een nadere invulling van het beleidskader werken op hoogte op het gebied van de vaste sport- en trainingsfaciliteiten van Defensie waarbij wordt gewerkt op hoogte en waarbij vallen van hoogte gezien wordt als een reëel veiligheidsrisico.

Voor een nadere toelichting op de status van het toetsingskader, de stand van zaken t.b.v. de formele vaststelling en de afspraken t.b.v. de interim situatie en bijbehorende overgangsperiode naar het nieuwe beleid zie hoofdstuk 2.

Het toetsingskader zal (waar nodig) minimaal 1x per jaar, geactualiseerd worden op basis van de laatste wet- en regelgeving en civiele- en militaire richtlijnen.

De auteur is eindverantwoordelijke voor de actualisering van het document en het versiebeheer. Updates zullen te allen tijde ter goedkeuring voorgelegd worden aan de in het beleidskader werken op hoogte aangewezen clusterautoriteiten.

De clusterautoriteiten hebben maximaal 8 kalenderweken de tijd om te reageren op de gewijzigde versie. Na het verlopen van de reactietijd is het geactualiseerde toetsingskader Defensie breed van toepassing.

Het intellectueel eigendom (auteursrecht) van dit toetsingskader komt toe aan de auteur en de vakgroep sport- & trainingsfaciliteiten van het Rijksvastgoedbedrijf.

1 MISSIE EN DOELSTELLING RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

1.1 Missie

Het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) is de vastgoedbeheerder van het Rijk en draagt onder andere zorg voor de instandhouding van het defensievastgoed. Het RVB draagt, op een doelmatige en doeltreffende manier, zorg voor **gebruiksgereed en veilig vastgoed** ten behoeve van de activiteiten van haar klanten. Hierdoor draagt zij bij aan het door het Ministerie van Defensie **succesvol kunnen uitoefenen van haar kerntaken**.

Doormiddel van het uitvoeren van periodieke keuringen op de klimaccommodaties en de uitvoering van correctief-, planbaar- (PO), niet planbaar onderhoud (NPO) en vervangingsinvesteringen geeft het RVB in opdracht van DVM (Dienst Vastgoed Management) concrete invulling aan de hierboven genoemde missie.

1.2 Doelstelling

Het RVB streeft met dit algemeen toetsingskader de onderstaande doelstellingen na:

1. Opstellen van uniforme en objectieve toetsingscriteria:

De keuringen dienen plaats te vinden op basis van uniforme en objectieve toetsingscriteria. Subjectieve beoordelingen dienen waar mogelijk voorkomen te worden.

2. Geven concrete invulling grijs gebied in wet- en regelgeving

Voor de meeste klim- en trainingsfaciliteiten van Defensie is de huidige wet- en regelgeving ontoereikend om een concreet toetsingskader te construeren (zie toelichting hierop in de nota in (bijlage T2). In het streven naar een acceptabel veiligheidsniveau op de klimaccommodaties en een objectief toetsingskader heeft het RVB t.b.v. het uitvoeren van de periodieke keuringen besloten om een eigen toetsingskader op te stellen waarin gebruikt gemaakt wordt van een combinatie van diverse civiele- en defensie richtlijnen, normen en verordeningen.

3. Beoordelen of de accommodaties voldoen aan de actuele normen en richtlijnen voor het veilig werken op hoogte:

De meeste accommodaties hebben een levensduur > 25 jaar. Doormiddel van het uitvoeren van keuringen op basis van de actuele normen en richtlijnen wordt de actuele onderhouds- en gebruiksstatus van de accommodaties in beeld gebracht en wordt vastgesteld of deze voldoen aan de actuele (Defensie) richtlijnen t.a.v. het veilig werken op hoogte.

In dit RVB toetsingskader is per (hoofd) onderdeel van de (klim)accommodatie aangegeven welke normen en richtlijnen hierop van toepassing zijn.

In de contractstukken behorende bij het landelijke service- en raamcontract voor de sport- / klimaccommodaties zijn de uitvoeringsrichtlijnen beschreven voor het uitvoeren van de keuringen en inspecties.

Deze normen en richtlijnen dienen gehanteerd te worden bij het uitvoeren van periodieke keuringen en inspecties i.o.v. het RVB en het hier uit voortkomende correctief-, periodiek-, planbaar- en niet planbaar onderhoud.

2 PRIORITERING RICHTLIJNEN EN VERORDENINGEN

De keuringen, inspecties het onderhoud en de nieuwbouw van de klimacommodaties van Defensie dienen uitgevoerd te worden conform de navolgende geprioriteerde richtlijnen en verordeningen.

1. **Beleidskader (operationeel) Werken op Hoogte bij Defensie**
2. **Algemeen Toetsingskader Trainingsfaciliteiten WOH Defensie**
3. **Contractstukken Rijksvastgoedbedrijf uitvoeren keuringen & inspecties, onderhoud en nieuwbouw sport- en trainingsfaciliteiten Defensie.**
4. **Gebruiksvoorschriften Defensie en overige richtlijnen voor militair gebruik**

2.1 Algemene toelichting op het toetsingskader

Het RVB-toetsingskader is een nadere invulling van het in juli 2016 vastgestelde beleidskader (operationeel) werken op hoogte Defensie op het gebied van de vaste sport- en trainingsfaciliteiten van Defensie waarbij wordt gewerkt op hoogte en waarbij vallen van hoogte gezien wordt als een reëel veiligheidsrisico.

Het toetsingskader is een samenstelling van zowel civiele- als militaire richtlijnen. De input en expertise t.b.v. de militaire richtlijnen is aangedragen door de in het beleidskader werken op hoogte aangewezen clusterautoriteiten 1A en 1B.

Daarnaast is bij het opstellen van dit document een externe adviseur betrokken waardoor ook de aanwezige kennis in de markt zo goed als mogelijk is geïmplementeerd.

2.2 Status vaststelling algemeen toetsingskader RVB

Het voorliggend Toetsingskader is beoordeeld en goedgekeurd door de in het beleidskader (operationeel) werken op hoogte Defensie aangewezen verantwoordelijke clusterautoriteiten 1A en 1B en de Arbowerkgroep werken op hoogte Defensie.

Na bovenstaande goedkeuring is het toetsingskader t.b.v. de formele vaststelling en de opname van deze publicatie als normdocument in het vastgoedregister door de auteur aangeboden aan het ketenoverleg.

Bij deze vaststelling dient door het ketenoverleg duidelijk aangegeven te worden welke status er aan dit toetsingskader wordt toegekend in relatie tot het beleidskader werken op hoogte Defensie en de Arbo catalogus werken op hoogte Defensie.

Daarnaast dienen er door het ketenoverleg uitspraken gedaan te worden over het te hanteren overgangsbeleid gedurende de in paragraaf 2.3 nader toegelichte interim situatie.

In afwachting van bovenstaande vaststelling in het ketenoverleg worden de periodieke keuringen en inspecties van de klimacommodaties i.o.v. het RVB gedurende de huidige interim-periode nog steeds uitgevoerd volgens de richtlijnen in het RVB-toetsingskader **werkversie 2017-01**.

In deze versie is de KL-order VS 2- 1100 d.d. 1998 nog van toepassing verklaart.

2.3 **Beleid overgangperiode en interim situatie**

Bij de vaststelling van de geactualiseerde versie van het toetsingskader en het intrekken van de KL-order dient door Defensie richting het RVB duidelijk aangegeven te worden welk **overgangsbeleid** er gehanteerd moet worden gedurende de **overgangsfase** van de oude naar de nieuwe Defensierichtlijnen.

Op basis van de nieuwe richtlijnen zullen de meeste valdempende ondergronden en landingsplaatsen van de klimacommodaties worden afgekeurd omdat ze niet meer voldoen aan de hierin gestelde nieuwe eisen aan het valdempende vermogen, de afmeting van de valruimte en de eisen aan de kantopsluiting van de ondergronden.

Daarnaast zullen er op basis van de geactualiseerde richtlijnen diverse aanvullende beheermaatregelen uitgevoerd moeten worden t.b.v. het borgen van het veilig werken en trainen op hoogte op de klimacommodaties van Defensie zoals:

- Op norm brengen toegangen klimacommodaties
- Op norm brengen geconditioneerde ankerpunten en zekerlabels
- Op norm brengen valnetten

Er dient door Defensie extra budget beschikbaar gesteld te worden aan het RVB om (o.a.) de benodigde verbeter- en aanvullende beheersmaatregelen uit te voeren voor het veilig werken op hoogte op de klimacommodaties van Defensie.

Zodra dit budget beschikbaar is gesteld dient er een reële **overgangsperiode** van minimaal 2 tot 3 jaar ingesteld te worden waarbinnen de verbetermaatregelen op landelijke schaal gefaseerd gerealiseerd kunnen worden.

2.4 **Civiel medegebruik door derden**

Het uitgangspunt voor de werkingssfeer van het RVB toetsingskader betreft **militair gebruik**. Civiel medegebruik door ander doelgroepen / derden (burgers, politie, VEVA opleidingen etc.) is niet meegenomen binnen de scope van de keuringen i.o.v. van het Rijksvastgoedbedrijf.

Het Civiel medegebruik valt onder de verantwoordelijkheid van het Ministerie van Defensie.

De richtlijnen (do's, don'ts) en de verdeling van de verantwoordelijkheden t.a.v. het civiel medegebruik dient door Defensie beschreven te worden in het beleidskader WOH of andere hieraan gekoppeld beleidsstukken.

2.5 **Werkinstructies**

In de RVB werkinstructies voor het uitvoeren van Ingebruiknamekeuringen (IK), visuele inspecties (VI) en herkeuringen (HK) is voor de klimacommodaties per keuringsactiviteit kort omschreven welke werkzaamheden hierbij uitgevoerd moeten. De werkinstructies vormen een bijlage bij het Landelijke Servicecontract Keuringen Sportaccommodaties Defensie. Het Algemeen Toetsingskader RVB geeft samen met de werkinstructies en de in de contrastukken voorgeschreven rapportageformats een duidelijk beeld van de keuringseisen de uit te voeren werkzaamheden en de te leveren eindproducten per keuringsactiviteit.

De nieuwe rapportage formats worden breed gedragen binnen Defensie en zijn voor alle doelgroepen duidelijk leesbaar.

3 SCOPE EN TOEPASSINGSGEBIED

In dit document zijn de toetsingskaders en richtlijnen beschreven voor het uitvoeren van keuringen i.o.v. het Rijksvastgoedbedrijf op de klim- en trainingsfaciliteiten van Defensie. Dit toetsingskader is de grondslag voor de periodieke (hoofd) keuringen & inspecties i.o.v. het Rijksvastgoedbedrijf.

De hoofdgebruiker namens Defensie is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de maandelijkse operationele inspecties en de Last Minute Risico Evaluatie (LMRA) voorafgaand aan elk gebruik.

De scope van dit toetsingskader heeft betrekking op onderstaande trainingsfaciliteiten. Met uitzondering van de indoor klimwanden ligt de scope met name op de buiten (outdoor)trainingsfaciliteiten.

- Klimwanden (binnen en buiten)
- Klimtoren 10m incl. Slinger- en enterinstallatie
- Klimtoren 20m
- Bailey klimtorens
- Verticale Buitentouwklimininstallatie
- Standaard Hindernisbaan (15 hindernissen)
- Internationale Hindernisbaan (20 hindernissen)
- Standaard Touwhindernisbaan (13 hindernissen)
- Standaard Horizontale Touwbaan 25m
- Survivalbaan
- Letrabaan
- Calisthenics-, buitenfitness- en skills parken
- Specials (*afwijkende / bijzondere klimaccommodaties of trainingsfaciliteiten*)

Het toetsingskader is opgebouwd uit een diversiteit aan verwijzingen en referenties naar actuele, civiele (Europese) normen en richtlijnen.

3.1 Gebruiksvoorschriften klimaccommodaties.

Zoals beschreven in paragraaf 2.3 is de werkingssfeer van het toetsingskader uitsluitend gestoeld op militair gebruik.

De wijze waarop het militair gebruik plaats vindt dient per klimaccommodatie beschreven te worden in een gebruiksvoorschrift.

Het opstellen en actualiseren van de gebruiksvoorschriften is een verantwoordelijkheid van Defensie / de hoofdgebruiker namens het betreffende krijgsmachtonderdeel..

OVERZICHTSTABEL NORMATIEVE VERWIJZINGEN

Onderstaande normen en richtlijnen waar in dit RVB Toetsingskader normatief geheel of gedeeltelijk naar wordt verwezen dienen door de keuringsinstantie en / of keurmeesters gehanteerd te worden bij het uitvoeren van keuringen en inspecties op de klimaccommodaties van Defensie.

Daarnaast dienen onderstaande normen en richtlijnen ook gehanteerd te worden door Opdrachtnemers die in opdracht van het RVB verantwoordelijk zijn voor nieuwbouw, grootonderhoud, het verhelpen van gebreken of het uitvoeren van verbetermaatregelen gerelateerd aan de klimaccommodaties van Defensie.

Men dient altijd de laatste versie van de in onderstaande tabel genoemde normen en richtlijnen te hanteren zoals deze beschikbaar zijn 3 maanden voor aanvang van de uitvoering van de werkzaamheden.

Bij onduidelijkheden of discrepanties tussen de in het toetsingskader beschreven normen en richtlijnen dient hierover voorafgaand aan de uitvoering overeenstemming te worden bereikt met de opdrachtgever namens het RVB.

Indien in het toetsingskader wordt afgeweken van dit uitgangspunt en normen of delen van normen van een eerdere versie gehanteerd dienen te worden zal dit expliciet vermeld worden in dit Toetsingskader.

BOUWBESLUIT 2012	Algemene richtlijnen voor bouwwerken in Nederland.
NEN-EN 795:2012	Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen - Verankeringsvoorzieningen
NPR-CEN TS 16415 = 2013	Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen - Verankeringsvoorzieningen - Aanbevelingen voor verankeringsvoorzieningen voor gelijktijdig gebruik door meer dan een persoon
NEN-EN 1177:2018 (nl)	Valdempende bodemoppervlakken van speelplaatsen - Bepaling van de kritische valhoogte
NEN-EN 16899:2016 (en)	Sports and recreational equipment - Parkour equipment - Safety requirements and test methods
NEN-EN 1176-1:2017 (nl)	Speeltoestellen en bodemoppervlakken van speelplaatsen - Deel 1: Algemene veiligheidseisen en beproevingsmethoden
NEN-EN 16869:2017	Ontwerp/constructie voor klettersteigen
NEN-EN-ISO 14122-4:2016	Veiligheid van machines - Permanente toegangsmiddelen tot machines - Deel 4: Vaste ladders
NEN-EN 1263-1:2014	Temporary works equipment – safety nets –Part 1: safety requirements , test methods
NEN-EN 1263-2:2014	Temporary works equipment – safety nets- Part 2: Safety requirements for the positioning limits

NEN-EN 15567-1:2015	Sports en recreational facilities –ropes course - Part 1 : Construction and safety requirement
NEN-EN 12572-1:2017	Artificial climbing structures - Part 1: Safety requirements and test methods for ACS with protection
NEN-EN 12572-2:2017	Artificial climbing structures - Part 2: Safety requirements and test methods for bouldering walls
ISO 2307:2010	Fibre Ropes : General Specifications
NEN-EN 3305:1966 nl	Spanschroeven
ASTM F1145-92 (2001) (US Fed. Spec. FF- T-2791)	Standard specification for turnbuckles, swaged, welded, forged
NEN-EN 818-2:1998	Short link chain for lifting purposes - Safety - Part 2: Medium tolerance chain for chain slings - Grade 8
NEN-EN 13411-1+A1	Terminations for steel wire rope- safety – part 1: thimbles for steel wire rope sling
NEN-EN 13411-3+A1	Terminations for steel wire rope – safety – Part 3: ferrules and ferrule- securing
NEN-EN 13411-4	Terminations for steel wire rope – safety – Metal and resin socketing
NEN-EN 13411-5+A1	Terminations for steel wire rope-safety-Part 5: U-bolt wire rope grips
NEN-EN 13411-6	Terminations for steel wire rope-safety-part 6 : Asymmetric wedge socket
NEN-EN 13411-7	Terminations for steel wire rope-safety-part 7: Symmetric wedge socket
ISO 4309:2010	Cranes –wire ropes – Care and maintenance, inspection and discard
NEN-EN 335:2013	Durability of wood and wood-based products- Uses classes definitions of solid wood and wood based
NEN-EN 351-1:2007	Durability of wood and wood-based products - Preservative-treated solid wood - Part 1: Classification of preservative penetration and retention
NEN-EN 13889:2003+A1	Forged steel shackles for general lifting purposes - Dee shackles and bow shackles - Grade 6 – Safety
NEN-EN 10204:2004	Metallic products - Types of inspection documents
NEN-EN 10204:2004 nl	Producten van metaal - Soorten keuringsdocumenten
OGOS-210-TRL	conditiebepaling conservering stalen objecten <i>bron: http://www.ogos.nu</i>
NEN-EN 14229:2010	Hout voor constructieve toepassingen

5 VALRUIMTE, VALHOOGTE & VALDEMPENDE ONDERGRONDEN

De eisen voor de vrije valruimte en / of opvangzone in deze norm zijn bedoeld om enige bescherming te bieden aan de gebruikers als zij neerkomen bij een mogelijke val.

De vrije valruimte biedt ook enige bescherming aan andere gebruikers die zich in de nabijheid van de klimacommodatie kunnen bevinden, maar de daarvoor geldende eisen behoren te worden beschouwd in aanvulling op deze norm, aangezien zij specifiek voor bepaalde locaties kunnen gelden. De hiervoor geldende eisen dienen door Defensie vastgelegd te worden in de gebruiksvoorschriften van betreffende klimacommodatie.

Minimale benodigde ruimte van een klimacommodatie / trainingsfaciliteit

De minimale benodigde ruimte wordt bepaald door:

- a) de door de klimacommodatie ingenomen ruimte,
- b) de vrije valruimte, en
- c) vrije ruimte voor de gebruiker.

5.1 Vrije ruimte gebruiker

Naast een vrije valruimte rondom het toestel heeft de gebruiker ook een vrij ruimte nodig om zich te kunnen bewegen over een hindernis / klimaccommodatie.

Deze vrije ruimte is in de NEN-EN 1176-1:2017 gedefinieerd als een reeks van cilindrische ruimtes waarin de gebruiker zich beweegt. Deze ruimte vindt zijn oorsprong in het lastdragend oppervlak en is loodrecht op dat oppervlak gericht, langs het pad van de gedwongen beweging.

In deze RVB norm zijn deze definities voor de vaststelling van de benodigde vrije ruimte overgenomen maar zijn de afmetingen van de cilindrische ruimtes aangepast naar de lichaamsafmetingen van een volwassen persoon.

In de afbeeldingen en tabel in paragraaf 5.1.1 zijn de afmetingen van de cilindrische ruimten weergegeven voor zowel een staande als een hangende gebruiker.

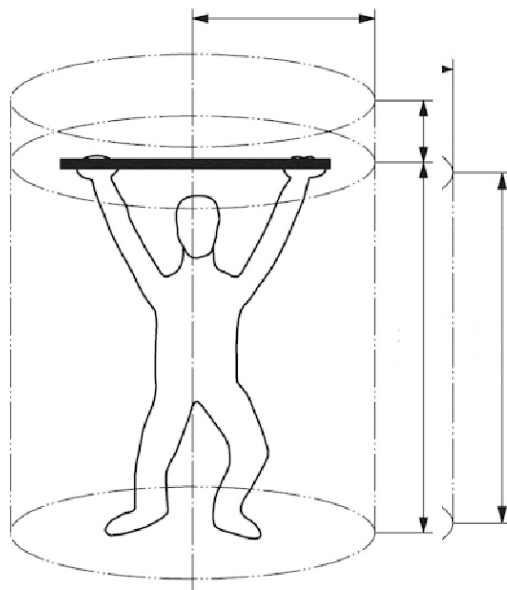
Binnen de vrije ruimte van de gebruiker mogen zich geen onbeschermd obstakels bevinden waar de gebruikers tijdens het afleggen van het parcours tegen aan kan stoten of tegenaan kan vallen, met uitzondering van een onderdeel van het activiteitensysteem.

Activiteitensysteem: *Parcoursonderdelen en de start en het eindplatvorm*

Indien obstakels zich in de nabijheid van een parcoursonderdeel bevinden dient een geschikte beschermingsmaatregel genomen te worden.

5.1.1 Afmeting (cilindrische) vrije ruimtes gebruiker

In onderstaande afbeeldingen en tabel zijn de afmetingen van de cilindrische ruimten weergegeven voor zowel een staande- een hangende- als een zittende gebruiker.



a) Hangende gebruiker

Afmeting (cilindrische) vrije ruimtes gebruiker		
Gebruikstype	Radius	Hoogte
Hangend	0,50m	2,25m
Staand	1,00m	0,80m boven en 2,00m onder de hangende positie
Zittend	1,00m	1,80m

5.2 Omvang (obstakelvrije) valruimte

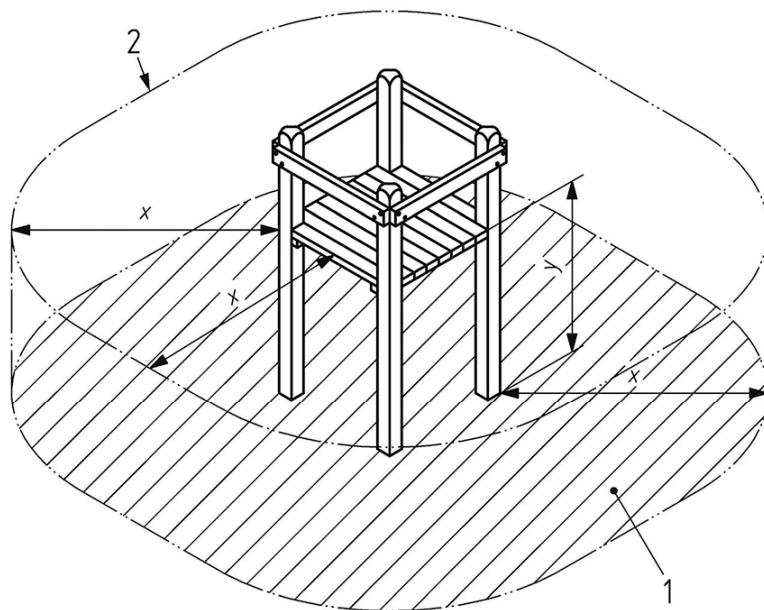
De benodigde afmeting van de obstakelvrije valruimte wordt bepaald op basis van de valhoogte van de betreffende toestand. De obstakelvrije ruimte is de oppervlakte rondom het toestel waarbinnen zich geen obstakels mogen bevinden waarop een gebruiker kan vallen en letsel kan oplopen zoals; andere toestellen, blootliggende funderingen, hekwerken, afgezaagde boomstobben, etc.

De obstakelvrije ruimte dient voorzien te zijn van een valdempende ondergrond waarvan het schokabsorberende vermogen is afgestemd op de valhoogte van het toestel.

Bij de aanwezigheid van meerdere toestellen is het toegestaan dat de obstakelvrije ruimtes elkaar overlappen. Hierbij moet het wel gaan om toestellen (of elementen daarvan) zonder gedwongen beweging.

Toestellen met een gedwongen beweging zijn bijvoorbeeld slingertouwen en springnetten.

Op onderstaande tekening afkomstig uit de NEN-EN-1176-1:2017 is schematisch aangegeven op welke wijze de valruimte rondom een toestel / platform wordt gedefinieerd.



Legenda

- 1 opvangzone
- 2 valruimte
- x omvang van de valruimte
- y hoogte van de valruimte

REF -> NEN-EN 1176-1:2017

Figuur 18: Voorbeeld valruimte en opvangzone van een platform

5.2.1 Defensierichtlijnen afmeting valruimte

Tenzij anderszins wordt gespecificeerd, moet voor de vrijvalruimte een minimale afmeting worden aangehouden van **1,50m rondom de klimaccommodatie**, horizontaal gemeten vanuit het verticale projectievlak onder het speeltoestel (zie paragraaf 5.2).

In onderstaande tabel zijn de algemene Defensierichtlijnen weergegeven t.a.v. de afmeting van de valruimte in relatie tot de valhoogte.

ALGEMENE DEFENSIE RICHTLIJN AFMETING VALRUIMTE	
Valhoogte	Minimale Valruimte rondom de klimaccommodatie
tot 1,50	Valruimte 1,50m (conform richtlijnen NEN-EN 1176-1: 2017)
1,50 t/m 3,00m	Valruimte 2,50m (conform richtlijnen NEN-EN 1176-1: 2017)
3,00 t/m 5,00m	Valruimte 3,00m (Defensierichtlijn)
> 5,00m	Valruimte 4,00m (Defensierichtlijn)

Bovenstaande eisen hebben niet tot doel de gebruiker te vrijwaren van stoten dat tot een kneuzing of verstuiking enz. kan leiden, aangezien dergelijk letsel zich in alle situaties kan voordoen.

De volgende onderdelen van klimaccommodatie mogen zich in de valruimte bevinden:

- aangrenzende delen van hindernissen met een verschil in vrije valhoogte van minder dan 0,60m;
- opstapjes en andere onderdelen en obstakels die onderdeel zijn van het standaard hindernisontwerp en zijn bedoeld als hulpmiddel of onderdeel van de hindernis.
- delen van de hindernis die het gewicht van de gebruiker dragen of de gebruiker omgeven, of die de gebruiker helpen bij bewaren van het evenwicht;
- delen van een hindernis met een helling van 60° of meer ten opzichte van de horizontale. (In dit geval zou een vallende gebruiker slechts vluchtig contact maken met het onderdeel van de hindernis.)

Per klimaccommodatie / trainingsfaciliteit worden (o.a.) het ontwerp en de bijbehorende valruimte vastgelegd in het programma van eisen en de ontwerptekeningen van de betreffende klimaccommodatie / trainingsfaciliteit.

Afhankelijk van de situatie en het gebruik kan van bovenstaande algemene Defensierichtlijn worden afgeweken in samenspraak met de in het beleidskader werken op hoogte aangewezen clusterautoriteit.

Redenen om af te wijken van bovenstaande algemene richtlijnen:

- ☒ De afmeting van de valruimte kan bijvoorbeeld worden **vergroot** bij hindernissen waarbij **gedwongen (dynamische) bewegingen** uitgevoerd moeten worden (touwzwaai, net jump etc.)
- ☒ Of **verkleint** als de klimaccommodaties tegen een muur is geplaatst of de lokale **beschikbare ruimte beperkt is / niet eenvoudig aangepast kan worden**.
- ☒ Daarnaast heeft defensie ook diverse **specials / bijzondere trainingsfaciliteiten** die worden gebruikt door speciale doelgroepen. Op deze bijzondere trainingsfaciliteiten kan in samenspraak met de in het beleidskader werken op hoogte aangewezen clusterautoriteit en de hoofdgebruiker worden afgeweken van bovenstaande algemene richtlijnen en uitgangspunten.

5.2.2 **Ontwerptekening per klimacommodatie / hindernis**

Zoals reeds toegelicht in paragraaf 5.2.1 kan er afgeweken worden van de algemene uitgangspunten t.a.v. de afmeting van de valruimte.

De in het beleidskader werken op hoogte aangewezen clusterautoriteiten hebben aangegeven dat de minimaal benodigde valruimte per klimacommodatie bekeken moet worden en vertaald naar realistische maatstaven op basis van de algemene rekenkundige uitgangspunten voor de valhoogte (paragraaf 5.3) de vrije val- en gebruikers ruimte (paragraaf 5.2) en de binnen defensie geldende opleidings- en gebruiksvoorschriften zoals;

- Specifieke aangepaste gebruiksrichtlijnen bij gebruik door burgers bij opendagen e.d.
- Methodische opbouw opleiding ROC vrede en veiligheid
- Methodische opbouw opleiding AMO (Algemene Militaire Opleiding)
- Minimaal competentie Nivea militairen met een afgeronde basisopleiding
- Minimaal competentie Nivea militairen met een afgeronde specialistische opleiding
- Bewegingsrichting op de hindernissen

Updaten situatietekening valruimte per klimacommodatie / hindernis:

Het RVB heeft in samenspraak met de aangewezen clusterautoriteiten besloten dat er per klimacommodatie middels een geactualiseerde situatietekening wordt vastgesteld wat per klimacommodatie of hindernis de minimale afmeting van de valruimte dient te zijn.

Het RVB zal per accommodatie / hindernis een nieuwe / aangepaste situatietekening opstellen met een voorstel voor de valruimte op basis van de hiervoor genoemde uitgangspunten.

Dit voorstel zal door het RVB ter goedkeuring worden voorgelegd aan de hiervoor aangewezen clusterautoriteit. Zodra het voorstel is afgestemd en vastgesteld geldt deze tekening als defensierichtlijn voor de valruimte van de betreffende klimacommodatie of hindernis.

Indien in de toekomst de tekeningen opnieuw herzien moeten worden op basis van aangepaste civiele normen of Defensierichtlijnen zullen de tekeningen door het RVB opnieuw geactualiseerd worden in overeenstemming met de clusterautoriteiten. Het RVB zal hierbij zorgdragen voor het versiebeheer.

5.2.3 **Funderingen, Voetplaten + Buitverbindingen binnen de valruimte**

Zoals reeds toegelicht in paragraaf 5.2.1 kan er afgeweken worden van de algemene uitgangspunten t.a.v. de afmeting van de valruimte.

De funderingsconstructies dienen te voldoen aan onderstaande eisen.

Nieuwbouw

- Funderingen binnen de valruimte dienen zodanig aangebracht te worden dat bovenkant fundering / bovenkant voetplaat minimaal 0,20m beneden bovenkant van valdempende ondergrond zit.
- Waar mogelijk in de ontwerpfase de funderingen positioneren buiten de valruimte.

Bestaande situatie

- Bovengrondse funderingen, voetplaten en boutbevestigingen binnen de valzones moeten duurzaam afgeschermd worden met valdempend materiaal.

5.3 Vrije valhoogte

De richtlijnen voor de maximale (vrije) valhoogte wordt in diverse normen met verschillende richtlijnen en maatvoeringen aangegeven;

1. Vanuit de Arbo richtlijnen geldt een limiet van **2,50 meter**.
2. In de NEN-EN 1176-1:2008 wordt hoogte van **3,00 meter** aangehouden.
3. In de NEN-EN 16899:2016 wordt ook een hoogte van **3,00 meter** aangehouden.
4. In de NEN-EN 12572-2:2017 zijn hoogtes toelaatbaar tot **4,50 meter**

Voor de Arbo richtlijnen en NEN-normen geldt wel dat (afhankelijk van de precieze vrije valhoogte) de landingszone specifieke afmetingen moet hebben en voorzien moet zijn van van een valdempende ondergrond / schokabsorberende (bodem) materialen.

In paragraaf 5.1 en 5.2 is toegelicht op welke wijze de vrije ruimte voor de gebruiker en de omvang van de vrije valruimte berekend dient te worden. In deze paragraaf wordt toegelicht op welke wijze de (vrije) valhoogte berekend moet worden.

5.3.1 **Berekening valhoogte**

Om vast te stellen of de valdempende / schokabsorberende ondergrond geschikt is voor toepassing onder een bepaald toestel dient vastgesteld te worden wat het valdempende vermogen van de ondergrond is bij de valhoogte van de klimaccommodatie.

Hierbij is het van belang dat de maximale valhoogte op de juiste manier wordt vastgesteld.

De berekening van de maximale valhoogte is afhankelijk van de uitvoering van de klimaccommodatie en de wijze waarop deze wordt gebruikt.

De maximale valhoogte is de grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen een duidelijk bedoeld steunpunt voor het lichaam en het daaronder gelegen oppervlak van de bodem of ander onderdeel van de klimaccommodatie.

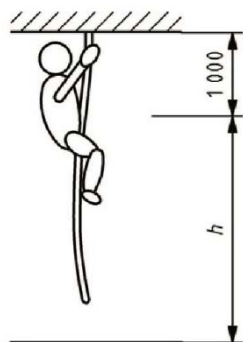
Op de volgende pagina's wordt per gebruikssituaties weergegeven hoe de maximale valhoogte op de klimaccommodaties berekend dient te worden.

Voor sommige situaties is hiervoor gebruik gemaakt van afbeeldingen afkomstig uit de NEN-EN 1176-1:2017. Daarnaast zijn ook referentiebeelden gebruikt om duidelijk te maken hoe het begrip valhoogte geïnterpreteerd dient te worden bij de klimaccommodaties van defensie.

5.3.1.1 Touwklimmen (zonder swing over):

Berekening valhoogte:

Grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen het ophangpunt van het touw en het maaiveld / het landingsvlak minus 1.00m



Afbeelding NEN-EN 1176-1:2017

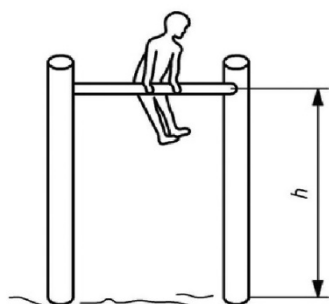


Referentiebeeld praktijksituatie

5.3.1.2 Touwklimmen (incl. swing over / overklimmen bovenbalk) :

Berekening valhoogte:

Grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen het horizontale element waar men overheen moet klimmen en het maaiveld / het landingsvlak.



Afbeelding NEN-EN 1176-1:2017



Referentiebeeld praktijksituatie

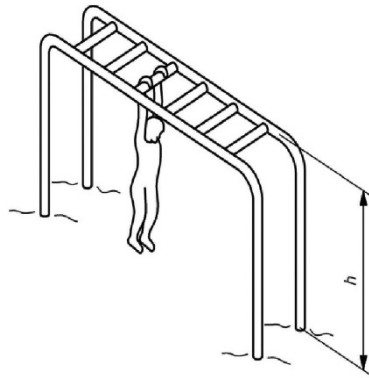
5.3.1.3 Horizontale verplaatsing hangend aan de armen:

Deze situatie komt bijvoorbeeld voor bij oefeningen als monkey bars, triangels, ringen, korte stokjes, korte touwtjes, enteren etc.

Berekening valhoogte:

Als er sprake is van een situatie waarbij een militair zich hangend aan z'n armen of zowel aan armen en voeten horizontaal verplaatst, wordt de max. valhoogte gedefinieerd als de grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen het steunpunt voor de handen / en of voeten en het daaronder gelegen maaiveld / landingsvlak minus 0,50m.

Daarnaast is geld bij deze oefeningen de functionele eis dat het steunpunt voor de handen zich moet bevinden op een minimale hoogte van 2.70m omdat bij een lager steunpunt voor de handen de gemiddelde gebruiker al met zijn voeten aan de grond komt wat niet wenselijk is bij het uitvoeren van deze oefeningen.



Afbeelding NEN-EN 1176-1:2017



Referentiebeeld monkeybars



Referentiebeeld enteren



Referentiebeeld verplaatsing aan handen

5.3.1.4 Horizontale verplaatsing middels apenhang of catcrawl:

Berekening valhoogte:

Als er sprake is van een situatie waarbij een militair zich horizontaal verplaatst via een touw middels een apenhang of catcrawl, wordt de valhoogte gedefinieerd als de grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen het (hoogste) bevestigingspunt van het touw en het daaronder gelegen maaiveld / landingsvlak.

Het uitgangspunt bij de berekening van de valhoogte is een onbedoelde val.

Dus een val vanuit een verplaatsen middels een apenhang of catcrawl zonder dat men in staat was om voorafgaand aan de val eerst uit te gaan hangen.



Referentiebeeld catcrawl praktijksituatie



Referentiebeeld apenhang praktijksituatie



Referentiebeeld catcrawl praktijksituatie



Referentiebeeld apenhang praktijksituatie

5.3.1.5 Horizontale verplaatsing middels Indianenbrug:

Berekening valhoogte:

De valhoogte wordt gedefinieerd als de grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen het bovenste touw van de indianenbrug en het daaronder gelegen maaiveld / landingsvlak.

In het gebruiksvoorschrift dient duidelijk aangegeven te worden of het bovenste touw van de indianenbrug ook gebruikt mag worden voor een horizontale verplaatsing middel een apenhang of catcrawl.

Het onderste touw van de indianenbrug kan in dat geval gezien worden als een obstakel binnen de vrije valruimte. Defensie dient op basis van een RI&E aan te geven of dit een acceptabel veiligheidsrisico is bij militair gebruik.



Referentiebeeld praktijksituatie

Referentiebeeld praktijksituatie

5.3.1.6 Valhoogte plateau's klimaccommodaties:

Op de trainingsfaciliteiten van Defensie hebben we ook te maken plateau's, balkons en bordessen.

Berekening valhoogte:

Grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen het bovenoppervlak van de bekleding van het plateau en het maaiveld / het landingsvlak.

Indien het plateau (deels) is voorzien van een balustrade volgens de richtlijnen van het bouwbesluit geldt dit als niet overklimbaar. Aan de zijden van het plateau die voorzien zijn van een balustrade is er geen valgevaar en is een valdempende ondergrond dus niet benodigd als aan deze zijden geen klimoefeningen plaatsvinden.



Afbeelding NEN-EN 1176-1:2017

Referentiebeeld praktijksituatie

5.3.1.7 Springen vanuit een plateau naar een hindernis:

Bij touw- en hindernisbanen kan het ook voorkomen dat men vanaf een plateau / steunpunt voor de voeten moet springen naar een volgende hindernis (net, touw, etc.)

Berekening valhoogte:

Grootste afstand, loodrecht gemeten, tussen het bovenoppervlak van de bekleding van het plateau en het maaiveld / het landingsvlak.

Per situatie dient berekend te worden wat de maximale h = bij gebruik van de hindernis volgens het gebruiksvoorschrift.

Indien het plateau (deels) is voorzien van een balustrade volgens de richtlijnen van het bouwbesluit geldt dit als niet overklimbaar. Aan de zijden van het plateau die voorzien zijn van een balustrade is er geen valgevaar en is een valdempende ondergrond dus niet benodigd als aan deze zijden geen klimoefeningen plaatsvinden.



Afbeelding NEN-EN 1176-1:2017

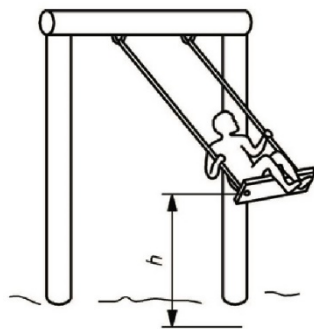


Referentiebeeld praktijksituatie

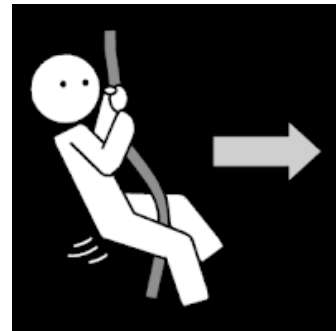
5.3.1.8 Dynamische slingerbewegingen / touwzwaai:

Bij dynamische hindernissen waarbij slingerbewegingen worden gemaakt aan touwen of andere hinderniselementen dient de valhoogte berekend te worden conform het principe van onderstaande afbeelding uit de NEN-EN 1176-1:2017.

Per situatie dient berekend te worden wat de maximale h = bij gebruik van de hindernis volgens het gebruiksvoorschrift.



Afbeelding NEN-EN 1176-1:2017



Schematische weergave touwzwaai

5.4 Defensierichtlijnen valdempende- / schokabsorberende ondergronden

Een valdempende- / schokabsorberende ondergrond is een **collectieve beheermaatregel** met als doel het **minimaliseren van de gevolgen van een val**.

De in het beleidskader aangewezen clusterautoriteiten dienen vast te stellen voor welke situaties en tot welke valhoogte dit door Defensie wordt gezien als een acceptabele beheermaatregel.

Een schokabsorberende ondergrond heeft weliswaar duidelijk aantoonbare valdempende eigenschappen maar dit wil uiteraard niet zeggen dat bij een val de risico's op blessures of letsel hiermee met 100% zekerheid worden voorkomen.

Volgens civiele richtlijnen zoals de NEN-EN 1176-1, de NEN-EN 1177 en de NEN-EN 12572 dient de obstakelvrije valruimte (zie paragraaf 5.2) voorzien te zijn van een **schokabsorberende ondergrond** afgestemd op de **valhoogte van het toestel**.

Indien als beheermaatregel door Defensie wordt gekozen wordt voor het aanbrengen van een schokabsorberende ondergrond dan dient voorafgaand aan de ingebruikname van de klimaccommodatie conform de in paragraaf 5.4.1. omschreven werkwijze aangetoond te worden dat schokabsorberende eigenschappen van het toegepaste valdempende bodemmateriaal voldoet voor de valhoogte van de klimaccommodatie / de betreffende hindernis of toestel.

5.4.1 Vaststelling valdempende eigenschappen bodemmateriaal

Bij nieuw aangebrachte (**nieuwbouw**) en gerevitaliseerde (**groot onderhoud**) valdempende ondergronden dienen voor oplevering en ingebruikname de schokabsorberende eigenschappen te worden vastgesteld van het aangebrachte of gerevitaliseerde bodemmateriaal.

Voor de vaststelling van deze schokabsorberende eigenschappen wordt in beginsel uitgegaan van de richtlijnen zoals deze zijn opgesteld in de NEN-EN 1177. Afhankelijk van het type valdempende materiaal en situatie kunnen meer specifieke normen (mede) van toepassing zijn zoals bijv. NEN-EN 12572-2 t.b.v. (boulder)matten. Daarnaast kan er sprake zijn van aanvullende RVB richtlijnen inzake de vaststelling van schokabsorberende eigenschappen bij valhoogtes >3,0 meter.

Inzake de vaststelling van schokabsorberende eigenschappen, wordt de kritische grenswaarde van HIC=1000 (of $g_{\max} = 200$) gehanteerd. Een voldoende schokabsorberende ondergrond mag aantoonbaar niet hoger zijn dan genoemde grenswaarde. Bij een discrepantie tussen gemeten HIC- en $g_{\max}$ waarde is de $g_{\max}$ primair leidend.

Voor de vaststelling van de schokabsorberende eigenschappen wordt vooralsnog (alleen) gebruik gemaakt van "Beproevingsmethode 2" conform NEN-EN 1177:2018 (*Beproevingsmethode 2 – Bepaling van valdemping op locatie*). Deze methode impliceert een beproevingsprotocol op locatie.

Indien een valdempende ondergrond niet voldoet aan de bovenstaande schokabsorberende criteria wordt deze ondergrond op basis hiervan **afgekeurd**.

Schokabsorberende materialen worden beproefd onder specifieke omstandigheden. De prestaties van deze materialen kunnen dan ook in gebruik variëren (denk bijvoorbeeld aan materiaalgedrag bij vorst, regen of extreme hitte).

5.4.2 Defensierichtlijnen laagdiktes & valhoogte valdempende ondergronden

Onderstaande tabel bevat een overzicht van de door Defensie geschikt bevonden schokabsorberende bodemmateriële voor de valdempende ondergronden.

In de tabel is per bodemmateriaal en valhoogte aangegeven in welke minimale laagdikte dit materiaal aangebracht moet worden.

Overzicht toe te passen schokabsorberende materialen Defensie			
Materiaal	Specificaties	Laagdikte*	Maximale vrije valhoogte
Gras	Gesloten (gewortelde) grasmat		1,50m tot 1,80m
Valgrind	volgens eisen RVB norm	200mm*	tot 3,00m
		300mm*	3,00 tot 5,00m
		400mm*	5,00 tot 7,00m
Valzand	volgens eisen RVB norm	200mm*	tot 2,00m
		300mm*	2,00 tot 3,00m
Gebonden rubber schors	volgens eisen RVB norm	Leverancier *	tot 2,00m
		Specifiek	2,00 tot 3,00m
		Type certificaat	3,00 tot 5,00m
Rubber granulaat	volgens eisen RVB norm	Leverancier *	variabel
		Specifiek	2,00 tot 3,00m
		Type certificaat	3,00 tot 5,00m
Overige materialen en laagdikten	Zoals beproefd in overeenstemming met de NEN-EN 1177		Kritische valhoogte volgens beproeving
* De in de tabel genoemde laagdiktes zijn netto laagdiktes. Bij los materiaal dienen deze nog verhoogd te worden met 100mm i.v.m. de verplaatsing van bodemmateriaal door het gebruik.			
* De laagdikte van gebonden en ongebonden valdempende ondergronden bestaande uit rubbergranulaten kunnen per type ondergrond en fabrikant afwijken. Bij aanleg dient de fabrikant een recent typecertificaat te overleggen waarmee wordt aangetoond dat de ondergrond geschikt is voor de betreffende valhoogte.			
* De voorkeur voor het toe te passen bodemmateriaal op de klimaccommodaties van Defensie is afhankelijk van de soort accommodatie en het bijbehorende gebruik. De hierin gemaakte keuzes zijn vastgelegd in de PvE en bijbehorende ontwerptekeningen.			

Van elke valdempende ondergrond dienen de valdempende eigenschappen voor de formele ingebruikname ten aller tijde te worden vastgesteld conform de richtlijnen zoals beschreven in paragraaf 5.4.1.

5.4.3 **Defensierichtlijnen valgrind**

Voor de valhoogtes vanaf 3,00m heeft Defensie op basis van enkele pilotprojecten vastgesteld dat op basis van de militaire gebruik de 1^e voorkeur wordt gegeven aan de toepassing van valgrind als schokabsorberend bodemmateriaal.

Om vooraf de schokabsorberende eigenschappen al zo goed als mogelijke te kunnen waarborgen dient het te leveren valgrind te voldoen aan een aantal product-specifieke karakteristieken zoals deze zijn weergegeven op het RVB NORMBLAD eisen valdempend grind (*zie Bijlage T4B - RVB NORMBLAD eisen valdempend grind RVB_v2019-01*).

In opdracht van het RVB heeft er een zeer uitvoering onderzoek plaats gevonden om te komen tot de op het normblad vermelde specificaties voor het valgrind. (*zie Bijlage T4B - RVB NORMBLAD eisen valdempend grind RVB_v2019-01*)

Daarnaast wordt in deze rapportage duidelijk toegelicht op welke gronden we zijn gekomen tot de in paragraaf 5.4.1. omschreven meetbare en objectieve criteria voor het in situ vaststellen van de valdempende eigenschappen van de bestaande, gerevitaliseerde of bestaande valdempende ondergronden.

Bovenstaande is van het grootste belang bij de valdempende ondergronden met valhoogtes > 2.50m. Maar vooralsnog wordt hierin door Defensie geen onderscheid gemaakt en is dit normblad van toepassing op al het vanaf heden nieuw te leveren valgrind dat wordt verwerkt in de valdempende ondergronden van de klimacommodaties van Defensie.

5.4.4 **Defensierichtlijnen kantopsluiting valdempende ondergronden**

De afmetingen van de valruimte van nieuw aan te leggen valdempende ondergronden dienen gedimensioneerd te worden conform de richtlijnen zoals omschreven in paragraaf 5.2.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten en de ruim bemeten valzones bevinden de kantopsluitingen zich in de regel dus buiten de valruimte / kritische valzone.

Het is in deze gevallen dus niet nodig om de betonnen kantopsluitingen te voorzien van een (dure) valdempende afwerking in de vorm van rubbergranulaat o.g.

A. Kantopsluitingen voorzien van een valdempende afwerking kunnen een toegevoegde waarde hebben in onderstaande situaties:

- ✓ er vanwege een bepaalde bewegingsrichting / snelheid een mogelijk verhoogd valrisico op de opsluitbanden kan bestaan (*bijv. door het op hoge snelheid / in wedstrijdverband uitvoeren van de hindernisbanen*)
- ✓ de valzone / ruimte voldoende is bemeten conform de norm, maar waar gezien de mogelijk grotere valhoogte en het afwijkende / specialistische gebruik een val tegen / op de kantopsluiting wel realistisch is.
- ✓ er mogelijksterwijs door afwijkende / dynamische bewegingen een (meer)direct valrisico op / tegen de opsluitbanden bestaat.

B. Vergelijking kantopsluiting volgens RVB richtlijn versus een standaard rechte kantopsluiting:

Vanuit praktisch overwegingen heeft een breder en hoger uitgevoerde kantopsluiting met één schuine zijde aan de kant van de valdempende ondergronden (conform vormgeving kantopsluiting volgens de RVB richtlijn bijlage T4A) in veel situaties functionele voordelen t.o.v. een gewone rechte kantopsluiting, te weten:

- ✓ Deze kantopsluiting is beter bestand tegen eventuele belastingen van voertuigen of andere zwaardere belastingen (opdrachten of instructies waarbij meerdere gebruikers gelijktijdig op een klein stukje band kunnen staan?).
- ✓ Het valgrind blijft hoogstwaarschijnlijk beter in de "grindbak" liggen omdat de bovenkant band 50mm hoger is gesteld dan de bovenkant van de valondergrond en de band een schuine zijde heeft aan de kant van de valdempende ondergrond.
- ✓ Daarnaast heeft het de voorkeur om de kantopsluiting waar mogelijk rondom te voorzien van een maaitegel van minimaal 400x600mm en dik 70mm zodat onderhoud van de omliggende grasoppervlakken beter uitgevoerd kan worden, de kans op beschadiging van de kantopsluiting en maaisel in de valondergrond kleiner wordt en buiten de bak terecht gekomen valdempend materiaal niet in het gras terecht komt en eenvoudiger terug geveegd kan worden.

Samenvatting / Advies:

- ✓ Een kantopsluiting conform de tekening / RVB richtlijn in bijlage T4A lijkt op basis van de hierboven genoemde voordelen onder punt B de beste duurzame en nettere oplossing en heeft waar mogelijk de 1^e voorkeur.
- ✓ In situatie waarbij een schuine zijde niet wenselijk is (bijvoorbeeld in de looprichting van de hindernisbaan) kan gewoon een standaard rechte kantopsluiting toegepast worden.
- ✓ Kantopsluitingen met een valdempende afwerking enkel toepassen indien de bevindingen vanuit een keuring, inspectie of RI&E hier aanleiding toe geven (zoals de situaties die hierboven op hoofdlijn onder punt B zijn benoemd)

5.4.5 **Beheer & Onderhoudsrichtlijnen valdempende ondergronden**

De valdempende ondergronden dienen op geschikte wijze te worden onderhouden. Nalatigheid in het onderhoud van dergelijke oppervlakken leidt tot significante vermindering van de schokabsorberende eigenschappen.

Recent onderzoek heeft aangetoond dat voor een optimaal behoud van de schokabsorberende eigenschappen (van valgrind) het van groot belang is dat:

- het grind vrij blijft van vervuiling, begroeiing e.d.
- typische landings- en standplaatsen na elk gebruik weer worden geëgaliseerd

Het onderhoud van de schokabsorberende ondergronden is een gedeelde verantwoordelijkheid tussen het Rijksvastgoedbedrijf en de lokale hoofdgebruiker/ de klant / Defensie. Hieronder is aangegeven welke onderhoudstaken zijn ondergebracht bij het Rijksvastgoedbedrijf en welke behoren tot de taakverantwoordelijkheid van de klant.

In het geval van Defensie is het namens de klant uit te voeren onderhoud een taak van de lokale sportgroep.

Algemene eisen gebruiksfase schokabsorberende ondergronden

- Het gehele oppervlak van de valdempende ondergrond dient zo goed mogelijk vrij te zijn van begroeiing (zoals gras, onkruid, opslag etc.)
- Valdempende ondergrond dient een losse open structuur te hebben en mag niet vervuult zijn met andere materialen zoals uitwerpselen, grond, fijn slib, humus, blad, glas, schelpen etc.
- Bij revitalisatie van bestaande ondergronden waarvan de samenstelling origineel voldoet (heeft voldaan) aan de eisen voor valgrind of valzand (zie 5.4.1. en 5.4.2) dienen vaste/dichtgeslibde oppervlakken losgemaakt, gereinigd en/of vervangen te worden zodanig dat het schokabsorberende vermogen weer voldoet aan de eisen behorende bij de valhoogte van de betreffende hindernis.

Taakverantwoordelijkheid onderhoud schokabsorberende ondergronden RVB

- Oppervlak vrij houden van onkruid en overige begroeiing. **Onderhoudsniveau = Beeldkwaliteit A.** Frequentie onderhoud is afhankelijk van lokale omstandigheden.
- Oppervlak vrij houden van vervuiling door uitwerpselen, grond, fijn slib, humus, blad, glas, schelpen etc. **Onderhoudsniveau = Beeldkwaliteit A.** Frequentie onderhoud is afhankelijk van lokale omstandigheden.
- Bij revitalisatie (losmaken & reinigen) of vervangen van vaste/dichtgeslibde oppervlakken zodat de schokabsorberende eigenschappen weer voldoet aan de eisen behorende bij de valhoogte van de betreffende hindernis.

Taakverantwoordelijkheid onderhoud schokabsorberende ondergronden Defensie

- Na elk gebruik egaliseren van kuilen, verdiepingen en bulten in/op de typische landings- en standplaatsen. Bij valgrind kan dit geschieden m.b.v. eenvoudig bijharken.
- Dempingsmateriaal dat onverhoopt buiten de valruimte terecht komt, dient ook door gebruiker te worden terug geharkt/geschept te worden in de "landingsbak".
- Gebruiker dient ook aandacht te schenken aan typische "looplijnen" naar/binnen valdempende ondergronden. Deze vaak gebruikte bewegingslijnen vertonen al snel een ruime verplaatsing van het valdempend materiaal. Er ontstaan daardoor "geulen" in het valdempende terrein welke sterk verminderde schokabsorberende eigenschappen hebben.

5.5 Inspectie richtlijnen bestaande valdempende ondergronden

De staat van de valdempende ondergronden worden i.o.v. het RVB in de gebruiksfase periodiek (visueel) geïnspecteerd volgens het met de klant afgestemde regime van de uit te voeren visuele (hoofd) inspecties.

Visuele inspectie → jaarlijks (klimtorens, klimwanden en verticale touwklimininstallaties)
Visuele inspectie → 2 jaarlijks (touw- en hindernisbanen, letrabanen, survivalrunbanen)

Bij de (visuele) inspectie van de landingsplaatsen en valondergronden dienen per ondergrond onderstaande aspecten beoordeeld te worden.

- Mate van vervuiling / begroeiing
- Gelijkmaticheid verdeling valdempend materiaal
- Verschillen in laagdikte
- Zichtbare verdichtingen

Indien bij eerdere inspecties niet is vastgesteld welk bodemmateriaal aanwezig is in de bestaande situatie dienen in aanvulling op de hierboven genoemde aspecten ook de onderstaande eigenschappen van het bestaande bodemmateriaal vastgelegd te worden in het keuringsrapport van de visuele inspectie.

- Soort materiaal:
- Gradatie:
- Laagdikte: bodemmateriaal
- Afmetingen van het oppervlak

Beproevingen valdempende eigenschappen gedurende de gebruiksfase

Indien op basis van de periodieke visuele inspecties twijfels zijn ontstaan over de schokabsorberende eigenschappen van de bestaande valdempende ondergrond dan dient dit door de keuringsinstantie vermeld te worden in het betreffende keuringsrapport.

Het RVB zal op basis van deze meldcode in het keuringsrapport opdracht geven voor het uitvoeren van een beproeving van de schokabsorberende eigenschappen conform de beproevingsmethode zoals beschreven in paragraaf 5.4.1

Bij deze beproeving zullen minimaal onderstaande werkzaamheden worden uitgevoerd:

- Laagdikte van de valdempende ondergrond wordt op alle *kritische plekken** opgemeten.
- Op alle *kritische plekken** wordt een indicatieve HIC beproeving uitgevoerd.

* De hierboven genoemde kritische plekken worden vooraf vastgesteld in samenspraak met het RVB en de hoofdgebruiker namens de klant.

Indien de hoofdgebruiker op basis van zijn operationele inspecties of LMRA's twijfels heeft bij de schokabsorberende eigenschappen van de valdempende ondergronden dient dit middels een (planon) storingsmelding doorgegeven te worden aan het RVB zodat wij op basis van deze meldingen opdracht kunnen geven tot een beproeving op locatie van betreffende valdempende ondergrond.

5.6 Water als valdempende ondergrond

5.6.1 **Algemene toelichting:**

De gevolgen van een val in water is afhankelijk van diverse factoren zoals:

- valhoogte
- valmassa
- waterdiepte
- de manier van vallen, duiken, of springen; gecontroleerd / ongecontroleerd
- de manier van landen: gecontroleerd / ongecontroleerd
- competenties (geschoolde valhouding)
- (beschermende) kleding
- verpakking

Een wateroppervlak kan onverwacht hard aankomen als men hierop vanaf (grote) hoogte valt. Zeker als de val en de bijbehorende landing ongecontroleerd is kan een val in water leiden tot verwondingen of blessures.

Deze gevolgen kunnen wellicht deels voorkomen worden als men is opgeleid en de competenties heeft om op een juiste manier te vallen en te landen in water van diverse diepten.

Bij vallen dient men er echter vanuit te gaan dat dit niet expres gebeurt.

Vallen vanaf/uit een militaire trainingsaccommodaties zoals klimtorens en touw- en survivalbanen gebeurt doorgaans plotseling, onbedoeld en ongecontroleerd. Als gevolg daarvan, kan een gebruiker dan ook nauwelijks de valhouding of valpositie beïnvloeden. Kortom, men kan niet doelgericht bepalen hoe/op welke manier men op/in het water landt. Uitgaande daarvan, zal er bij het opstellen van een richtlijn voor het vallen in water uitgegaan moeten worden van de minst gunstige valhouding/positie.

5.6.2 **Civiele normen vallen in water & waterdiepten**

Heb n.a.v. vragen over dit onderwerp vanuit Defensie en de clusterautoriteiten werken op hoogte een korte literatuurstudie uitgevoerd naar water als valondergrond.

5.6.2.1 **Voedsel en warenwetautoriteit (VWA)**

In de NEN-EN 1176 wordt over water als valondergrond niets vermeld.

Elk materiaal heeft een bepaalde schokdemping maar van water is niet bekend wat de schokdempende waarde is. Er zijn geen HIC-testen gedaan op water en het is onduidelijk of het wel vergelijkbare gegevens op kan leveren. De voedsel en Warenwetautoriteit (VWA) houdt zich bezig met dit onderwerp. Het is wel belangrijk de schokdemping van water te weten omdat je zo kunt voorkomen dat iemand hard op de bodem of een ander obstakel onder water terecht komt.

Indien het CEAG vanuit Defensie de opdracht krijgt om nader onderzoek te doen naar dit onderwerp is het zinvol om hierover in contact te treden met de voedsel en Warenwetautoriteit.

5.6.2.2 Waterdiepten duikinstallaties zwembaden

De waterdiepten in zwembaden zijn vastgelegd in het handboek zwembaden opgesteld door de KNZB. Voor de reguliere wedstrijdzwembaden (baantjes trekken) wordt hierin een algemene minimale waterdiepte van 1,00m omschreven. En een minimale waterdiepte van 1,40m onder de startblokken.

Voor de minimale waterdieptes bij springplanken en platforms wordt in dit handboek verwezen naar de FINA-maattabel voor duikinstallaties.

Hieronder een samenvatting van deze tabel met betrekking tot de hoogtes van de springplanken en platforms in relatie tot de minimale waterdiepte.

Maattabel Duikinstallaties zwembaden		
	hoogte	waterdiepte
Springplank	1 meter	3,5m
Springplank	3 meter	3,8m
Platform	1 meter	3,3m
Platform	3 meter	3,6m
Platform	5 meter	3,8m
Platform	7,5 meter	4,5m
Platform	10 meter	5m

Bron: KNZB Handboek zwembaden (maattabel FINA duikinstallatie) d.d. september 2015

5.6.2.3 Waterdiepten plonsbaden van glijbanen

Voor waterglijbanen hoger dan 2 meter zijn er richtlijnen voor de diepte van het plonsbad. Deze staan in de Europese norm voor waterglijbanen hoger dan 2 meter (NEN-EN 1069) Hoewel de landing in een plonsbad niet vergeleken kan worden met de landing van een WOH-lesobject geven deze diepten wel een handvat. Voor normen waterdiepten plonsbaden zie onderstaande tabel.

Tabel diepte plonsbad waterglijbanen hoger dan 2m	
Valhoogte	Minimale waterdiepte
0 – 200mm	1 meter
600mm	1 meter
> 1500mm	4,50 meter

Bron: NEN-EN 1069-1:2000 waterglijbanen hoger dan 2m

Bij een valhoogte > 200mm en < 600mm neemt de waterdiepte lineair toe met 2 mm extra waterdiepte per mm extra valhoogte vanaf 200mm.

Rekenvoorbeeld: Bij een valhoogte van 400mm bedraagt de waterdiepte $1000 + 200 \times 2 = 1400\text{mm}$

Bij een valhoogte > 600mm en < 1500mm neemt de waterdiepte lineair toe met 3 mm extra waterdiepte per mm extra valhoogte vanaf 600mm.

5.6.3 ***Nader onderzoek door het CEAG***

Los van de onder paragraaf 6.6.2 opgesomde civiele normen gaan we er van uit dat hiervoor binnen de gelederen van de krijgsmacht/de eenheden die in water springen vanuit helikopters, boten, platforms, bruggen, ed. gebruiksvoorschriften beschikbaar zijn.

In lijn met het voorgaande globale literatuuronderzoek vanuit het RVB heeft het CEAG toegezegd dat zij in samenspraak met de door Defensie aangewezen clusterautoriteiten binnen de defensielijn een nader onderzoek uit gaat voeren naar de op dit moment vastgelegde Defensierichtlijnen en voorschriften op het gebied van het vallen, springen en duiken in water en de hieraan per valhoogte gerelateerde waterdiepten en overige voorschriften.

Op basis van dit onderzoek zal het CEAG in lijn met de maattabel duikinstallaties zwembaden uit paragraaf 6.6.2.2 concrete Defensierichtlijnen vaststellen wat betreft de aan de diverse valhoogte gekoppelde waterdiepten en de minimale afmeting van de kunstmatige waterbak.

Op basis daarvan kan voor de bestaande accommodaties gekeken worden of de huidige situatie hieraan voldoet of dat er op basis van de door CEAG opgestelde maattabel verbetermaatregelen nodig zijn.

5.6.4 ***Voorlopig advies Rijksvastgoedbedrijf en nader onderzoek CEAG***

Vanuit het RVB hebben we op dit moment 3 klimaccommodaties in het beheer waarbij water wordt toegepast als valdempend oppervlak:

- Klimtoren KCT
- 20m Bailey Klimtoren Oranjekazerne
- Survivalrunbaan van Ghent kazerne Rotterdam

Bij deze klimtorens bevindt zich een waterbak onder de tokkelinrichting en de survivalrunbaan is gebouwd boven een watergang.

Tot nader orde wachten wij vanuit het RVB de resultaten af van het onder paragraaf 5.6.3 genoemde onderzoek door het CEAG.

We gaan ervan uit dat hangende het onderzoek de bovenstaande accommodaties gewoon in gebruik kunnen blijven. Zo niet zal het CEAG hierop zelf actie ondernemen.

5.7 **Gebruik klimacommodaties Defensie door burgers / derden**

Het komt voor dat ook burgers onder begeleiding gebruik maken van sommige klimacommodaties / hindernissen.

Denk hierbij aan leerlingen van de ROC opleiding vrede- en veiligheid, medegebruik door politie en brandweer en het gebruik door burgers bij opendagen en andere (kennismakings)activiteiten

De scope van dit toetsingskader is uitsluitend militair gebruik.

Het is een taakverantwoordelijkheid van Defensie om duidelijke richtlijnen op te stellen voor het gebruik van wanneer de werken op hoogte trainingsfaciliteiten van Defensie door derden.

5.8 Vaststelling Toetsingskader & overgangsfase NIEUW beleid valondergronden

Dit RVB toetsingskader trainingsfaciliteiten werken op hoogte is zoals reeds aangegeven in hoofdstuk 2 een nadere invulling van het beleidskader werken op hoogte.

Met de vaststelling van dit document dient er gelijktijdig een realistische overgangsfase ingesteld te worden waarbinnen de bestaande klimacommodaties en de bijbehorende valdempende ondergronden op norm gebracht kunnen worden volgens de in dit toetsingskader beschreven richtlijnen.

Daarnaast dient duidelijk aangegeven te worden wat de te volgen procedure is bij valondergronden die worden afgekeurd zodra de KL-Order VS 2-1100 (d.d. 16-11-1998) wordt ingetrokken en de valdempende eigenschappen van de bestaande ondergronden vastgesteld gaat worden volgens de richtlijnen van dit Toetsingskader.

Het RVB adviseert om het op norm brengen van de ondergronden landelijk en krijgsmacht breed uit te voeren.

Daarnaast adviseren wij om gezien de landelijke omvang van dit project een prioritering en fasering op te nemen in de landelijke uitvoering conform onderstaande voorstel.

Wij denken dat er bij deze prioritering op hoofdlijn gekeken moet worden naar twee onderwerpen:

- klimacommodaties met de grootste kans op letsel middels een val.
- objecten met de grootste aantal gebruikers / de grootste gebruiksintensiteit

Globaal faseringsvoorstel op norm brengen valdempende ondergronden	
Prio	Type object / kazerne
Prio A	Klimacommodaties / hindernissen met valhoogtes > 3.00m
Prio B	Klimacommodaties / hindernissen met valhoogtes < 3.00m
Prio 1	Opleidingskazernes
Prio 2	Strategische operationele kazerne.
Prio 3	Overige operationele kazernes

Bovenstaande is slechts een 1^e voorstel. Het is uiteraard aan Defensie om in de opdrachtverstrekking richting het RVB te komen met een definitief (prioriterings) voorstel.

Duur overgangperiode:

De benodigde duur van de overgangsfase / het op norm brengen van de bestaande ondergronden wordt op hoofdlijnen bepaald door onderstaande uitgangspunten;

- ☒ Moment beschikbaarstelling benodigde uitvoeringsbudget door DVM aan het RVB
- ☒ Keuze type contract & wijze van marktbenadering
- ☒ Beschikbare capaciteit in de markt (bouwmaterialen en arbeid)
- ☒ Uitvoering werkzaamheden in relatie tot bedrijfsvoering Sportorganisatie Defensie

Het RVB verwacht dat na opdrachtverstrekking door DVM nog minimaal 3 tot 5 jaar uitvoeringstijd nodig is om alle bestaande valondergronden ondergronden op norm te kunnen brengen.

Kortom wij adviseren om na de formele vaststelling van het RVB toetsingskader een minimale overgangperiode in te stellen om de valdempende ondergronden op norm te brengen van heden tot **eind 2021 / 2023**

6 BEOORDELING HOOFDCONSTRUCTIE KLIMACCOMMODATIE

Bij ingebruiknamekeuringen (IK) dient ten eerste uiteraard te worden vastgesteld of de hoofdconstructie voldoet aan de eisen zoals deze zijn opgenomen in de contractstukken zoals:

- Voldoet hoofdconstructie aan de richtlijnen in het Bouwbesluit
- Constructieberekeningen uitgevoerd volgens de geldende eurocodes
- Voldoen de voorzieningen / beheermaatregelen t.a.v. de valbeveiliging aan de specifieke normen en richtlijnen zoals deze zijn opgenomen in deze RVB richtlijn.
- Is de revisie compleet en up tot date van alle bouw- constructie- en installatie tekeningen.
- Voldoet de hoofdconstructie aan de in het contract gestelde verduurzamings richtlijnen
- etc.

6.1 Beoordeling hoofddraagconstructie klimacommodatie

Bij de beoordeling dient onderscheid te worden gemaakt tussen:

- ingebruiknamekeuring
- keuring bestaande constructie

Voor de hoofddraagconstructie van de klimacommodaties gelden in de in het Bouwbesluit 2012 aangestuurde normen, zijnde:

- NEN-EN 1990 + NB Grondslagen van het constructief ontwerp (nieuwbouw)
- NEN 8700 t/m 8702 Grondslagen constructieve veiligheid bestaand bouwwerk
- NEN-EN 1991 + NB Belastingen
- NEN-EN 1992 + NB Betonconstructies
- NEN-EN 1993 + NB Staalconstructies
- NEN-EN 1995 + NB Houtconstructies
- NEN-EN 1996 + NB + NPR 9096-1-1 Metselwerkconstructie
- NEN-EN 1997 + NB + NEN 9997-1 Geotechnische constructies

(Opmerking: diverse normen bestaan uit verschillende onderdelen)

In aansluiting op de in de NEN-EN 1991 normenserie m.b.t. belastingen zijn specifieke normen van toepassing op constructies waaraan valbeveiligingen, opspanningen e.d. zijn voorzien.

Uit deze voorzieningen volgen aanvullende krachten, waar in de dimensionering van de constructie rekening mee moet zijn gehouden. Deze aanvullende krachten worden o.a. gegeven door:

- NEN-EN 12572-1 t.b.v. valkrachten op zekeringspunten van "artificiële klimstructuren"
- NEN-EN 15567-1 t.b.v. zekerkabels op touw- en hindernisbanen
- NEN-EN 795 t.b.v. collectieve zekerkabels op klimtorens
- NEN-EN 1263-1 of -2 t.b.v. collectieve veiligheidsnetten op touw- en hindernisbanen

Daarnaast worden er door RVB/Defensie aanvullende eisen gesteld m.b.t. het beoogde militaire gebruik van de voorzieningen:

- Tokkelinstallaties aan klimtoren:
t.b.v. de dimensionering van de aanbindpunten dient te worden uitgegaan van een handmatig aangebrachte voorspanning van het tokkeltouw, zijnde max. 2.0 kN.
- Voorspanning zekeringskabels max. 0.5 kN i.v.m. energie-absorptie bij val.
- Het aantal militairen die gelijktijdig aan een zijde van een toren, respectievelijk op een plateau van de toren kunnen zijn: wordt per voorziening vooraf gedefinieerd.
- Afwijkend gewicht militair (met bepakking): 1.50 kN (i.p.v. 0.80 kN zoals gesteld in de civiele normen)

Voor de uitvoering van staalconstructies (nieuwbouw) zijn van toepassing:

- NEN-EN 1090-1 Vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies
Deel 1: eisen voor het vaststellen van de conformiteit van constructieve onderdelen
- NEN-EN 1090-2 Vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies
Deel 2: technische eisen voor staalconstructies

Staalconstructies (nieuwbouw) thermisch te verzinken

Voor de uitvoering van betonconstructies (nieuwbouw) zijn van toepassing:

- NEN-EN 206 + NEN8005 Beton: specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
- NEN-EN 13670 Het vervaardigen van betonconstructies

6.2 Ingebruikname keuring nieuwe hoofddraagconstructie

Bij de ingebruiknamekeuring dient, op basis van ter beschikking gestelde documenten (berekeningen en tekeningen) te zijn getoetst of de constructie (algehele stabiliteit en onderdelen, details) voldoet aan de in het Bouwbesluit 2012 aangestuurde normen, rekening houdend met de voor de betreffende constructie aanvullende krachten uit voorzieningen als valbeveiligingen, tokkelbanen, touwbanen en andere door RVB/Defensie aanvullend gestelde eisen.

Keuring van de gerealiseerde constructie dient te geschieden op basis van deze documenten en hoofdstuk 12 van NEN-EN 1090-2.

6.3 Keuring & Inspectie bestaande hoofddraagconstructie

- **Inschatting constructie op basis van belastingen t.g.v. toepassing en gebruik.**

Bij twijfel:

- nagaan of bestaande constructiegegevens (tekeningen en/of berekeningen) voorhanden zijn
- controleberekeningen van (deel-)constructies maken resp. eventueel voorhanden berekeningen toetsen (e.e.a. conform NEN-EN 8700 en NEN-EN 8701)

6.4

Staalconstructies:

- ◆ Beoordeling constructie:
 - Verbindingen visueel intact:
 - Ontbrekende bouten
 - Weggeslepen boutkoppen
 - Bouten handvast aangedraaid (geen speling)
 - Schroefdraad min. 1 volle winding door moer (8.2.2 van NEN-EN 1990-2)
 - Lassen gelijkmatig
 - Scheurtjes rond of in bout- of lasverbindingen
 - Constructie-onderdelen:
 - Spankabels, balken, kolommen, schoorstaven enz. dienen recht en strak te zijn (maatafwijkingen binnen grenzen zoals vastgelegd in hoofdstuk 11 en Bijlage D van NEN-EN 1090-2)
 - *Spankabels, schoren e.d. op spanning brengen indien nodig.*
- ◆ Beoordeling kwaliteit conservering en mate van eventuele corrosie conform "Richtlijn Conditiebepaling Conservering Stalen Objecten OGOS-210-TRL"
 - Speciale aandachtspunten voor buizen en kokerprofielen:
 - corrosie inwendig, waardoor dikte-afname mogelijk veel groter
 - ontwateringsgaatjes aan onderzijde (ook i.v.m. bevroren opgesloten water)

6.4.1

Lasspatten, zinkresten en bramen op staalprofielen.

Onderstaande stalen constructieonderdelen dienen voor 100% vrij te zijn van lasspatten, bramen en scherpe zinkresten.

- Constructieonderdelen die worden gebruikt als bevestigings-, of geleidingspunt voor klim- of hindernistouwen
- Secties van de staalconstructie die gelegen zijn in de zones van het normale touwverloop of in de nabijheid van de zekerpunten of ophangpunten voor touwen en overige klimvoorzieningen.
- Stalen onderdelen van de accommodatie die zich bevinden binnen het bewegingsbereik van de gebruiker.
- Relingen en balustrades.

6.4.2

Lasverbindingen

Doordat tijdens het lasproces het materiaal zeer snel wordt opgewarmd en vervolgens weer op natuurlijke wijze afkoelt, ontstaat krimp en spanning in het aanliggende staal. Ook ondergaat het aanliggende staal een structuurverandering. Bij moderne lasprocessen wordt het materiaal voorverwarmd en gecontroleerd (vertraagd) weer afgekoeld. Desondanks kunnen voor, tijdens of na het lasproces fouten worden gemaakt die lassen van mindere kwaliteit tot gevolg hebben. Door het direct nabewerken van de lassen kunnen spanningsconcentraties verder gereduceerd worden. Hierbij kan gedacht worden aan:

- Normaal gloeien.
- Slijpen van het lasoppervlak.
- Shot-peening of hameren.

Over het algemeen zijn deze fouten (vervorming van het onderdeel, insluitingen, holtes, scheuren in diverse richtingen, etc.) tijdens de fabricage zichtbaar en worden deze verholpen.

Voor reeds bestaande constructies resulteren verzwakkingen en fouten mogelijk in scheuren na een periode van belasting.

Aandachtspunten visuele inspectie

- a. Voor een volledige visuele inspectie van een las dient de las en de directe omgeving (minimaal 5 cm aan weerszijden van de las) gereinigd te worden.
- b. Te beoordelen aan een (geconserveerde) las van een bestaande constructie is met name de regelmatigheid qua, richting, vulling, doorlassing, kortom de vorm van de las.
- c. Beschrijven van onregelmatigheden in lassen. Onderstaand is slechts een deel van de bestaande lasfouten opgenomen dat van toepassing is op inspecties van bestaande lasverbindingen. Grenswaarden voor onvolkomenheden aan lassen zijn opgenomen in NEN-EN-ISO 5817:2007.
 - o Scheurrichting, langs- dwars- of andere richting ten opzichte van de las. Scheuren kunnen zich ook vertakken. Scheurwijdte en lengte. Corrosie/vervuiling van scheur en randen. Kraterscheuren (scheuren in de krater aan het eind van de las).
 - o Kraters, holtes, poriën, etc.
 - o Materiaalinsluitingen (slakinsluitingen zijn met specialistische apparatuur ultrasoon meetbaar).
 - o Overbloezing (overbodige uitvloeiing aan de zijkant van de las).
- d. Check op eventuele onderdelen die overduidelijk naderhand aan de constructie zijn gelast. Ook reparaties waarbij verbindingen door middel van lassen zijn gemaakt dienen extra gecontroleerd te worden.

Opmerking:

Bovenstaande (visuele) inspectie items kunnen geen uitspraak doen over de sterkte van de las (voldoende lasdikte e.d.). Voor zover daar geen aanvullende informatie over beschikbaar is zal het niet mogelijk zijn om dit te bepalen tijdens een visuele inspectie

6.4.3 **Boutverbindingen**

Algemeen;

Op de boutkop is met een ISO-code aangegeven wat de staalkwaliteit is, bijvoorbeeld 8.8 of 12.9. Hierbij is de toelaatbare treksterkte het eerste getal voor de punt maal 100 in N/mm²; het getal achter de punt is de ratio tussen vloeispanning en treksterkte maal 10 in procenten.

Aandachtspunten inspectie

- a. Boutverbindingen zijn gevoelig voor trillingen. Controleer of de bouten/moeren nog vastzitten (breuk in achteraf aangebrachte conservering mogelijk zichtbaar). Zo nodig met momentsleutel testen. Aandraaimoment in overleg met constructeur of op basis van de ontwerpgegevens vaststellen. Door met een rubber of teflon hamer op de bouten te tikken is duidelijk te horen of deze los- of vastzitten.
- b. Indien bij bewegende delen een bout los zit bestaat de mogelijkheid op uitlubberen.
- c. Beschrijf de mate van corrosie voor zover zichtbaar op de bout en moer.

Richtlijn lengte doorsteken bouten door (borg) moer;

Bout moet zichtbaar conform NEN-EN 1990-2, § 8.2.2 minimaal 1 volle winding buiten moer / PVC borgring uit steken.

In nieuwbouwsituatie indien mogelijk bij nieuwbouw rekening houden met een doorsteek van minimaal 10mm zodat doorsteek bout door gebruiker eenvoudig visueel te inspecteren is voorafgaand aan het gebruik (LMRA).

Afdekking bouten en moeren;

Bouten en moeren die zich bevinden in de bewegingsruimte en een direct verwondingsrisico kunnen vormen voor de gebruiker dienen voorzien te worden van een doeltreffende afdekking.

Sluitringen;

Bij 8.8 bouten en moeren dient er conform NEN-EN 1990-2, § 8.2.3 altijd een sluitring gebruikt te worden.

6.4.4 **Voorzieningen ter voorkoming roestvorming door potentiaalverschillen**

Bij raakvlakken tussen verschillende staalsoorten dient een voorzieningen getroffen te worden ter voorkoming roestvorming door potentiaal verschillen. Dit dient een visueel zichtbare voorziening te zien zoals bv. het aanbrengen van een kunststof ring tussen de verschillende staalsoorten.

6.5 Verankering van tuikabels

- De verankering dient voldoende weerstand te bieden tegen de in de tuikabel optredende krachten.
- Gezien de aard en toepassing van de tuikabels bij klimtorens (zijnde permanente klimconstructies) zullen voor deze ten allen tijde passende (zware) betonfundamenten noodzakelijk zijn. Grondpennen (doorgaans bedoeld voor tijdelijke installaties) voldoen in deze toepassing meestal niet.

6.6 Betonconstructies

- Beoordeling oppervlak op scheurvorming:
 - Scheurwijdte max. 0.2 mm (toepassing buiten); bij grotere scheurwijdte ter beoordeling door constructeur
- Beoordeling beschadigingen resp. aantasting wapening:
 - Mate en omvang vaststellen.
 - Bij kleine, lokale beschadigingen reparatie uitvoeren.
 - Bij grotere beschadigingen/aantasting reparatie uitvoeren na overleg met constructeur.

Reparatie:

Losse schollen waarbij wapening zichtbaar (gecorrodeerd) is:

- *Beton ruim weggappen, wapening conserveren en beton repareren met een krimparme, cementgebonden reparatiemortel*

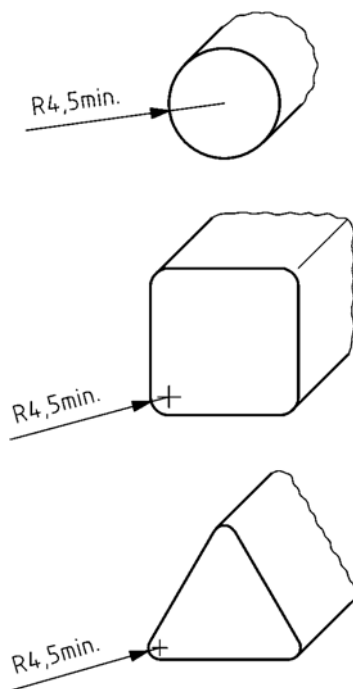
6.7 Metselwerk:

- Scheuren
 - Kleine scheuren langs randen veelal constructief geen probleem
 - Doorgaande scheuren in het vlak dienen door constructeur beoordeeld te worden
- Loszittend resp. uitvallend voegwerk
Reparatie:
 - *uitkappen en vervangen*

6.8 Scherpe randen of bramen

Er mogen geen scherpe randen of bramen op de faciliteit aanwezig zijn binnen het bewegingsbereik van de gebruiker of binnen het bereik van het touwverloop van touwbeveiligingen op bijvoorbeeld klimtorens, klimwanden en touw- en hindernisbanen.

Randen, hoeken of ogen waarover / waarin touwbeveiligingen lopen moeten voldoen aan de verschillende radius criteria zoals in onderstaande afbeelding weergegeven.



REF: NEN-EN 12572-1:2017

6.9 Corrosie en conservering

Voor de oxidatie van staal worden de termen (af)roesten en corrosie door elkaar gebruikt. Roesten is de veelgebruikte term voor een vorm van corrosie van ijzerhoudende materialen zoals staal. **Corrosie** is de scheikundige aantasting van materialen doordat hun omgeving op ze inwerkt, in het bijzonder de aantasting van metalen door elektrochemische reacties.

Aantasting door puur mechanische invloeden, zoals schuren en breuk door een botsing of val worden niet als corrosie aangemerkt. De bekendste soorten corrosie zijn de aantasting van metaaloppervlakken door zuurstof en water in de lucht, zoals het roesten van ijzer en het groen uitslaan van koper. Ook in een waterig milieu en bij hoge temperatuur kan corrosie optreden en het kan ook keramische materialen en kunststoffen betreffen (*bron: Wikipedia*).

Corrosie kan veiligheidsrisico's veroorzaken zoals het falen van dragende constructies. Corrosie is een complexe materie. Vaak is het niet mogelijk een eenduidig oordeel te geven over de oorzaak. Redenen hiervoor zijn de vele factoren die van invloed zijn op het corrosieproces. Ook gebeurt het regelmatig dat verschillende corrosieprocessen parallel aan elkaar lopen.

Er is geen NEN, ISO of ASTM standaard beschikbaar die de werkwijze van de conditiebepaling van een object beschrijft.

In 2013 is er daarom door het Opdrachtgeversoverleg Staalconservering Samenwerkingsverband (OGOS) een richtlijn opgesteld: OGOS-210-TRL (Richtlijn Conditiebepaling Conservering Stalen Objecten; Versie 1.0, 24-09-2013).

Voor zover bekend is deze richtlijn momenteel de best bruikbare tool die er bestaat. De richtlijn is behoorlijk uitgebreid en er is een duidelijke relatie zichtbaar met de toepassingsgebieden petrochemie, offshore en stoomwezen.

In bijlage T5C Corrosie en Conservering Staalconstructies worden de normen en richtlijnen beschreven voor het uitvoeren van keuringen en inspecties namens het RVB.

6.10 Houtconstructies

Hout onderdelen moeten worden ontworpen zodanig dat neerslag vrij kan aflopen van de houten onderdelen en accumulatie van water wordt vermeden. In gevallen van grondcontact dient een van de onderstaande preventieve maatregelen getroffen te worden om houtrot te voorkomen:

- a) Gebruik van houtconserveringsmiddelen en behandeling van het hout overeenkomstig NEN-EN 351-1:2007 en in overeenstemming met risico klasse 4 van NEN-EN 335:2013
- b) Constructieve methode, zoals metalen schoenen waardoor palen niet in contact komen met de grond

Tevens dient er ook rekening gehouden te worden met andere factoren die gebruiksrisico's kunnen veroorzaken zoals o.a. versplintering, vergiftiging etc.

6.10.1 Houtconstructies (onderdelen):

- Scheuren, met name rond verbindingen en scheuren dwars op overspanningsrichting (vezel)
- Bij houtdraadbouten schroefdraad min. 1 volle winding door moer (8.2.2 van NEN-EN 1990-2)
- Onderleggingen toegepast bij bouten en moeren
- Bouten handvast aangedraaid (geen speling)

6.10.2 Houtrot:

Houten onderdelen welke gebruikt worden voor verschillende doeleinden in een touwparcours of survivalbanen worden blootgesteld aan de weersinvloeden en kunnen door het klimaat waar in ze staan aangetast worden door houtrot. Houtrot verzwakt de sterkte van het hout met eventuele nadelige gevolgen van dien. Houten onderdelen dienen derhalve periodiek geïnspecteerd te worden op indicatoren van houtrot.

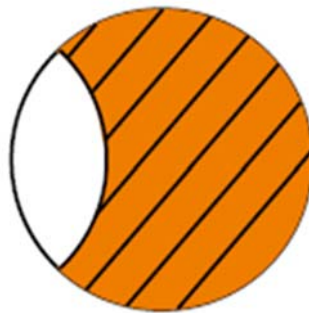
Inspectie methodes

Bij het detecteren van houtrot in touw- en survivalbanen dienen tijdens de periodieke hoofdingspecties onderstaande inspectiemethoden ingezet te worden:

- Visuele inspectie
- Sounding inspectie (kloppen met een hamer op zoek naar afwijkende geluid)
- Basic resistance test (met een schroevendraaier weerstand zoeken)
- Boortest

Algemene inspectie richtlijnen

- Visuele inspectie naar indicatoren van houtrot, zoals schimmels, zwarte plekken, natte plekken, duidelijke houtrot
- Basic resistance test (BRT) met een schroevendraaier, om te kijken hoe diep de houtrot zit. De navolgende bevindingen zijn **criteria voor directe afkeur**:
 - o BRT levert geen weerstand en gaat door het houten onderdeel heen.
 - o BRT levert beperkte weerstand maar wel 50% van het houten onderdeel is beschadigd.
 - o Het houten onderdeel heeft op meerdere plaatsen rotte plekken waar geen weerstand op te vinden is.
 - o Houtrot in constructie-delen zoals palen en evenwichtsbalken.
 - o Houten palen hebben een *bite* van meer dan 25% op grondniveau (zie voorbeeld illustratie en foto hieronder)



- o Scheuren in houten palen welke een lengte hebben van meer dan de helft van de paal, een breedte hebben van meer dan 12 mm en een diepte hebben van $\geq 50\%$ van de paaldikte.
- Navolgende inspectie-bevindingen zijn **herstelcriteria**:
 - o BRT levert beperkte weerstand waarbij er minder dan 50% van het houten onderdeel aangetast is door houtrot.
 - o Het houten onderdeel heeft op enkele plekken houtrot en bevindt zich niet in het directe gebruiksgedeelte van de gebruiker.
 - o BRT levert geen tot beperkte weerstand op de uiteinde van planken.
- De navolgende bevindingen dienen voorzien te worden van een **opmerking/advies**:
 - o Er zitten schimmels op de houten onderdelen welke nog te verwijderen zijn
 - o Er zit veel groene aanslag op de houten onderdelen welke nog te verwijderen is.
 - o BRT levert beperkte weerstand op tot 25% van de houtdikte.
 - o Houtrot is nog dermate klein dat het nog behandelbaar is.

Ref: NEN-EN 14229:2010

Hout voor constructieve toepassingen – Houten palen voor bovengrondse leidingen

7 LADDERS

7.1 Gebruik Ladders

Voor het bepalen van de te hanteren richtlijnen is het ten eerste van belang om te bepalen op welke wijze de ladders worden gebruikt. In de algemene normen & richtlijnen wordt hierin onderscheid gemaakt tussen onderstaande gebruiksmogelijkheden;

- Onderhoud aan een gebouw
- Vluchtladders / brandladder / noodladder
- Toegang tot machines
- Toegang tot installaties

Voor de klimaccommodaties gaat het in de meeste gevallen om **vaste ladders** die **toegang geven tot een trainingsfaciliteit**. Zoals bij de klimtorens en de touwklimtoren (hindernis 2 touwhindernisbaan). Daarnaast zijn er op de touwhindernisbaan ook vaste ladders aanwezig op de (rust)plateau's tussen de verschillende hindernissen. Deze zijn bedoeld om instructeurs toegang te geven tot de plateau's voor het geven van instructie, assistentie of het uitvoeren van een redding bij een calamiteit. Verder kan het zijn dat een (vaste) ladder onderdeel uit maakt van een hindernis zoals het geval is bij de ladders opgenomen in de standaard- of internationale hindernisbaan.

Kortom op de klimaccommodaties van Defensie hebben we te maken met onderstaand gebruik van de vaste ladders:

- Toegang tot een Trainingsfaciliteit (Klimtorens, Touwklimtorens, etc..)
- Toegang tussenplateau's touwhindernisbaan.
- Onderdeel van een hindernis in een touw- of hindernisbaan.

7.2 Soorten ladders

Vanuit het RVB onderscheiden we bij het uitvoeren van keuringen en inspecties op hoofdlijnen 3 soorten ladders:

- Permanente geconditioneerde toegangsladders
- Permanente niet geconditioneerde toegangsladders
- Mobiele ladders

In bijlage T5A Ladders worden bovenstaande soorten ladders nader toegelicht incl. de hieraan gekoppelde normen en richtlijnen. Deze zijn het uitgangspunt bij grootonderhoud, nieuwbouw en het uitvoeren van keuringen en inspecties namens het RVB.

Het vangnet / valnet is een beheermaatregel voor een **collectieve valbeveiliging** die in de bouw regelmatig wordt toegepast als tijdelijke maatregel om tijdens de realisatie van een bouwwerk veilig te kunnen werken bij het aanbrengen van dakconstructies ed. Valnetten worden sinds kort ook steeds meer als “permanente” valbeveiliging toegepast bij recreatieve adventure- en touwparcoursen.



Doel van de valnetten is het **minimaliseren van de val**.

Voordeel van deze beheermaatregel is dat de gebruiker bij het nemen van een hindernis maximale bewegingsvrijheid heeft en niet wordt beperkt of belemmerd door een PBM / klettersteigset. Een daadwerkelijke val wordt echter niet voorkomen. De val wordt geminimaliseerd en de gevolgen van de val (blessures, verwondingen, overig letsel,...) worden voorkomen. Visueel is het valnet onder de gebruiker uiteraard wel duidelijk zichtbaar.

8.1 Normen en eisen t.a.v. levering en aanbrengen valnetten

Voor (semi permanente) val- of veiligheidsnetten hanteert het RVB de volgende Richtlijn: **NEN-EN 1263-1 of -2 :2014**

- In deel 1 staan de veiligheidseisen t.a.v. netten en beproevingsmethoden.
- In deel 2 staan de veiligheidseisen t.a.v. het aanbrengen / ophangen.

Hieronder een globale opsomming van de eisen die in deze norm gesteld worden aan veiligheidsnetten;

1. Netten moeten voldoen aan NEN-EN 1263-1:2014 'Veiligheidsnetten, veiligheidseisen en beproevingsmethoden.
2. Netten dienen gemonteerd te worden volgens de NEN-EN 1263-2:2014 'Veiligheidseisen voor het ophangen van veiligheidsnetten
3. Hieronder wat aandachtspunten t.b.v. het ontwerpen en aanbrengen van valnetconstructies;
 - Het gekozen valnetsysteem dient afgestemd te zijn op de betreffende situatie; type net (Diagonaal of Vierkant), Maaswijdte (5x5cm of 10x10cm) etc.
 - Net dient op de juiste manier bevestigd te worden aan de hoofd of hulpconstructies.
 - Bevestigingspunten kunnen de in de norm omschreven belastingen opnemen
 - Randtouwen voldoen aan de minimale breeksterkte
 - De hulpconstructies waaraan de netten worden opgehangen voldoen aan de norm en bijbehorende rekenkundige uitgangspunten volgens de eurocodes.
 - Aansluitende veiligheidsnetten zijn volledig doorgekoppeld
4. De valhoogte (afstand tussen de hindernis en de plaats van inslag in het net) mag binnen een afstand van 2,00 meter tot de netranden niet meer dan 3 meter bedragen. Op alle andere plaatsen mag de valhoogte niet meer dan 6,00 meter bedragen.
5. Vrije ruimte onder het veiligheidsnet:
De EN 1263-2 geeft in § 4.1 aan dat dit aangegeven wordt in de *instruction manual* voor montage. RVB adviseert om in het ontwerp de maximale doorhang van het net vast te stellen en vervolgens te berekenen hoever het net doorzakt / veert bij een representatieve valbelasting voor betreffende situatie. Deze representatieve valbelasting wordt samen met de klant vastgesteld op basis van het door Defensie aan te leveren gebruiksvoorschrift van de betreffende klimaccommodatie. Op basis van deze berekening dient aangetoond te worden dat bij een val de persoon of personen nooit op de grond kunnen vallen.
6. Vangnetten zijn in goede staat, gebroken mazen of beschadigde randdraden zijn niet toegestaan.
7. In de norm wordt geen maximale levensduur toegekend aan de valnetten. Er wordt wel gesteld dat deze minimaal 1x per 5 jaar geïnspecteerd dienen te worden. Het RVB hanteert een maximale technische levensduur van 5 jaar voor semi permanente valnetten. Daarnaast dient de staat van onderhoud en de verwachte restlevensduur van de valnetten bij elke periodieke keuring beoordeeld en vastgelegd te worden.

8.2 Keuringsrichtlijnen valnetten

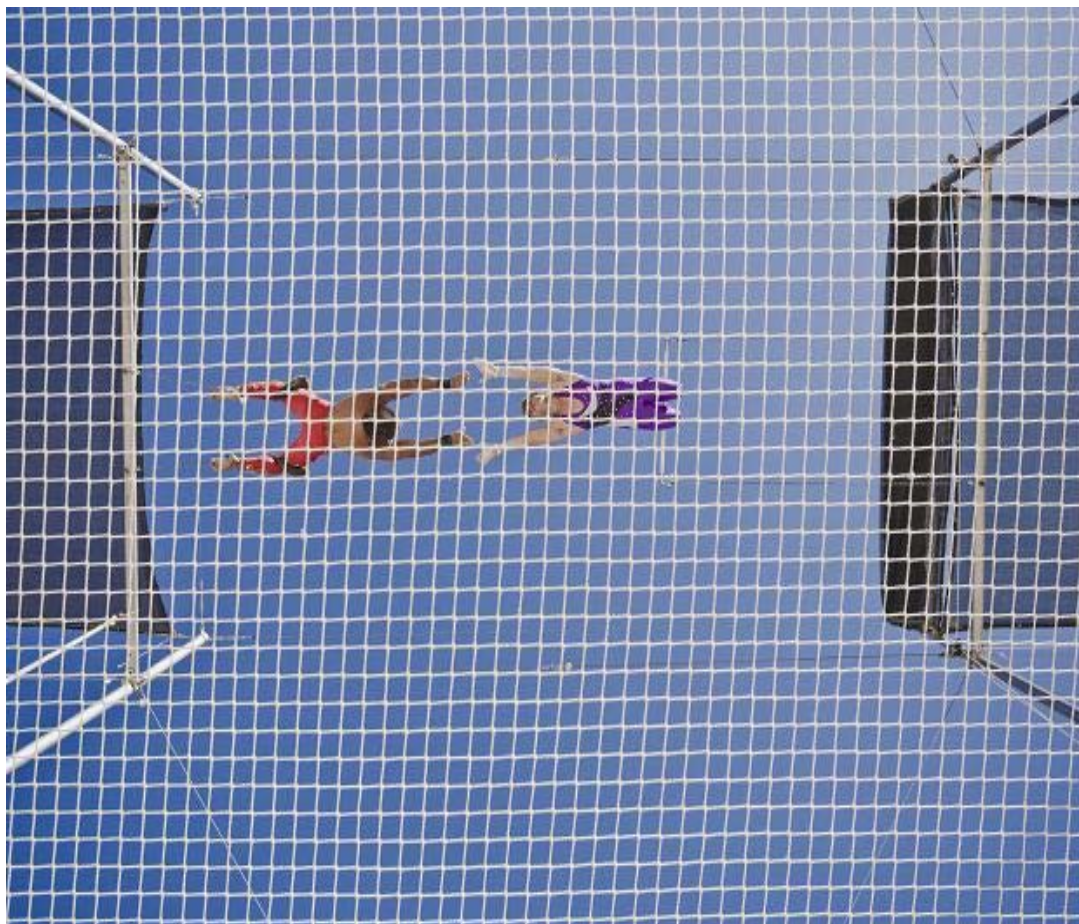
De netten op de klimaccommodaties die de functie hebben van valnet (dus niet de netten die worden gebruikt als klimnet) dienen gekeurd en geïnspecteerd te worden volgens de richtlijnen in NEN-EN 1263:2014 deel 1 en -2:2014.

8.3 Ontwerputgangspunten valnetten Touw- en Hindernisbanen Defensie

Indien bij nieuwbouw- en renovatieprojecten valnetten worden toegepast op de de touw- en hindernisbanen dienen deze te voldoen aan de richtlijnen in de NEN-EN 1263:2014 deel 1 en -2:2014.

Indien op bestaande accommodaties als beheermaatregel wordt gekozen voor het toepassen van valnetten dient het ontwerp van de hoofdconstructie hierop aangepast te worden. Daarnaast dienen er hulpconstructies aangebracht te worden zodat het valnet aan alle zijden conform de richtlijnen in de NEN-EN 1263-2:2014 gemonteerd kan worden.

De hoofd- en hulpconstructies dienen naast deze richtlijn uiteraard ook te voldoen aan de algemene constructieve normen en uitgangspunten in het bouwbesluit en de eurocodes.



9 ZEKERKABELS TOUW- EN HINDERNISBANEN

Zekerkabels zijn een beheermaatregel voor een **persoonlijke valbeveiliging**. De maatregel valt volgens de arbeid hygiënische strategie onder **beheerniveau 2** het **voorkomen van een val**.

Voor een nadere toelichting op de aan de hygiënische strategie gekoppelde beheersniveau's zie het beleidskader (operationeel) werken op hoogte Defensie.

Bij de **touwhindernisbaan** verplaatsen de gebruikers zich via diverse hindernissen van plateau naar plateau.

Doormiddel van het aanbrengen van een gecertificeerde zekerkabel tussen de plateau's / bordessen kan de gebruiker zich gezekerd aan de kabel middels een PBM systeem (bijvoorbeeld een klettersteigset) verplaatsen via de hindernis van het ene naar het andere tussen plateau.

Met deze beheermaatregel wordt voorkomen dat de gebruiker kan vallen. Indien er wordt gekozen voor deze beheermaatregel dient vooraf goed beoordeeld te worden dat de maatregel geen belemmering vormt voor het uitvoeren van de hindernis.

Kortom de positie van de kabel en het in te zetten BPM systeem dient afgestemd te zijn op de positie van de zekerkabel en de uitvoeringswijze van de hindernis.

Bij de **klimtorens** kan deze beheermaatregel toegepast worden door middel van het aanbrengen van een gecertificeerde zekerkabel op de tussenplateau's en uitbouwen.

De gebruiker kan zich dan vanuit de vaste trap of het trappenhuis gezekerd aan de kabel middels een PBM systeem (bijvoorbeeld een klettersteigset) verplaatsen naar de uitbouwen of andere klim-, of afdaalvoorzieningen op de klimtoren.

Daarnaast kunnen wachtende militairen of leerlingen zich beveiligen aan de kabel indien ze op de plateau's moeten wachten tot ze kunnen starten met de oefening of instructie krijgen.

In bijlage T5B Zekerkabels worden de normen en richtlijnen beschreven voor de zekerkabels op de touw- en hindernisbanen en de klimtorens.

10 GECONDITIONEERDE ONDERDELEN & ZEKERPUNTEN

10.1 **Geconditioneerde elementen trainingsfaciliteiten Defensie**

Alle elementen die voldoen aan de geldende civiele normen & richtlijnen en waarop onder gecontroleerde (veilige) omstandigheden kan worden gewerkt of geklommen worden gezien als geconditioneerd.

Hieronder enkele voorbeelden van geconditioneerde elementen;

- Trappenhuis conform bouwbesluit
- (tussen) plateaus voorzien van valbeveiliging
- Klimwanden conform NEN-EN 12572

Bovenstaande opsomming dient als voorbeeld en is niet uitputtend.

10.2 **Geconditioneerde zekerpunten trainingsfaciliteiten Defensie;**

De term geconditioneerde zekerpunten wordt in dit RVB Toetsingskaders toegepast als verzamelnaam voor alle "anker"punten op de klimtoren die door het RVB worden aangemerkt als officieel zekerpunt.

Alle geconditioneerde zekerpunten dienen volgens de laatste RVB richtlijnen voorzien te zijn van een keuringsschildje volgens het RVB format en keuringssticker waarop is aangegeven volgens welke norm het punt is beproefd, met hoeveel personen het punt gelijktijdig gebruikt mag worden en wanneer het punt voor het laatst is gekeurd.

Bij nieuwe klimaccommodaties dient er voorafgaand aan de oplevering een ingebruiknamekeuring te worden uitgevoerd waarbij alle geconditioneerde zekerpunten eenmalig worden beproefd conform de richtlijnen in dit RVB toetsingskader. Vervolgens worden de geconditioneerde zekerpunten jaarlijks visueel geïnspecteerd tijdens periodieke keuringen en inspecties op de klimaccommodatie i.o.v. het RVB.

Hieronder enkele voorbeelden van geconditioneerde zekerpunten;

- Vaste zekerpunten (RUD-bugs)
- Zekerkabels
- Ankerpunten tokkelinstallatie op de klimtoren (strijkijzers)
- Grondankers tokkelinstallatie
- Collectieve zekerbuis
- Toprope kettingen op klimwand
- Tussenzekeringen op klimwand
- Bodemzekeringen op klimwand
- Standplaats zekeringen op klimwand
- Zekerpunten op het zekermuurtje van de 20m Klimtoren

Bovenstaande opsomming dient als voorbeeld en is niet uitputtend.

10.3 **Vaste zekerpunten (Rudbugs)**

Op de klimtoren zijn vaste zekerpunten aanwezig op de diverse plateau's en uitbouwen. Defensie heeft hierbij gekozen voor zekerpunten van het fabricaat RUD. Op basis daarvan dus de naam: RUD-bug.

Een RUD-bug is een stalen of roestvrijstalen ankerbevestigingsoog welke een grote belasting aan kan en draaibaar is in alle belastingrichtingen. Vooral nog worden op alle Defensie klimtorens RUD-bugs toegepast om bovenstaande functionele redenen en daarnaast omdat een uniforme uitvoering van de zekerpunten in het kader van de eenheid van instructie en de veiligheid de voorkeur heeft in de diverse opleidingstrajecten binnen het Ministerie van Defensie.

10.3.1 **IK - Rudbugs**

Elke RUD-bug op de klimtoren dient hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

Beproeven en inspecteren RUD-Bugs volgens onderstaande eisen:

- ☒ Beproeven rudbugs conform normeisen NEN-EN12572.
- ☒ Testbelasting **6,6 kN**.
- ☒ Ring en bevestigingsoog Rud-Bug moet goed draaibaar zijn.
- ☒ Bout moet zichtbaar conform NEN-EN 1990-2, § 8.2.2 minimaal 1 volle winding buiten moer / PVC borgring uit steken. Indien mogelijk bij nieuwbouw rekening houden met een doorsteek van minimaal 10mm zodat de boutdoorstek door gebruiker eenvoudig visueel te inspecteren is voorafgaand aan het gebruik (LMRA).
- ☒ Zekerpunt en staalconstructie mag binnen bereik mogelijk touwverloop geen scherpe delen bevatten (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6).
- ☒ Aanbrengen van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje voorzien van een jaarsticker.

Resultaten Beproeving en inspectie van alle rud-bugs opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

10.3.2 **VI - Rudbugs**

RUD-bugs dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Roestvorming; Lichte roestvorming op RUD-bugs dient schoon gemaakt te worden en behandeld met bv. zinkspray, Zware roestvorming betekent afkeur.
- ☒ Slijtage maximaal 10% van dikte / diameter oog rudbug
- ☒ RUD-bug moet (soepel) vrij kunnen bewegen in alle richtingen
- ☒ Exotische / afwijkende RUD-bugs t.o.v. huidige Defensiestandaard vervangen
- ☒ Bout moet zichtbaar conform NEN-EN 1990-2, § 8.2.2 minimaal 1 volle winding buiten moer / PVC borgring uit steken.
- ☒ Zekerpunt moet zijn voorzien van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

10.4 **Aanbindpunten t.b.v. tokkelinstallatie klimtoren**

Op de klimtoren (15 en 20m platforms) en op het maaiveld zijn ankerpunten aangebracht t.b.v. het inrichten van een diagonaal (tokkel) afdaling.

De 2 grondankers het dichtst bij de toren worden gebruikt voor de diagonale afdaling vanaf het 15 meter platform. De 2 achterste grondankers zijn voor de diagonaal afdaling vanaf het 20 meter platform.

Tokkeltouw klimtoren:

Het tokkeltouw wordt door het RVB gezien als een losse klimuitrusting.

Het inspecteren, het onderhoud en de vervanging van het tokkeltouw behoort tot de verantwoordelijkheid van Defensie en niet tot die van het RVB.

10.4.1 ***IK - aanbindpunten op klimtoren (strijkijzer of ander aanslagpunt)***

Elke aanbindpunt / strijkijzer dient hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

Voor een rekenkundige onderbouwing van het tot stand komen van onderstaande waarde van de proefbelasting van de aanbindpunten voor het tokkeltouw op de klimtoren zie bijlage T6A.

Beproeven en inspecteren strijkijzers volgens onderstaande eisen:

- ☒ Beproeven aanbindpunten tokkelinstallatie op klimtoren (strijkijzer of ander aanslagpunt) met een belasting van 15 kN
- ☒ Strijkijzer mag geen scherpe delen bevatten omdat tokkeltouw direct (zonder harpsluitingen) wordt aangebonden. (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6).
- ☒ Aanbrengen van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje voorzien van een jaarsticker.

(op 10m klimtoren zijn geen strijkijzers aanwezig. Door autoriteit WOH dient nog vastgesteld te worden of op de 10m torens ook getokkeld wordt en zo ja welke aanbindpunten hierbij gebruikt worden en welke eisen hieraan worden gesteld)

Resultaten Beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

10.4.2 ***VI - aanbindpunten op klimtoren (strijkijzers)***

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Boutverbindingen bevestiging strijkijzer aan staalconstructie klimtoren.
- ☒ Bout moet minimaal 2 windingen door (borg)moer heen steken.
- ☒ Scherpe delen op aanbindpunt touw.
- ☒ Vervorming en Slijtage
- ☒ Roestvorming
- ☒ Zekerpunt moet zijn voorzien van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

10.4.3 ***IK - Grondankers tokkelinstallatie klimtoren***

Elke grondanker dient hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:
Voor een rekenkundige onderbouwing van het tot stand komen van onderstaande waarde van de proefbelasting van de aanbindpunten voor het tokkeltouw op maaiveld zie bijlage T6B

- ☒ Beproeven grondankers met een belasting van **15 kN**.
- ☒ Grondanker mag geen scherpe delen bevatten omdat tokkeltouw direct (zonder harpsluitingen) wordt aangebonden. (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6).
- ☒ Aanbrengen van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

Resultaten Beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

10.4.4 ***VI - Grondankers tokkelinstallatie klimtoren***

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Boutverbindingen bevestiging grondanker aan betonfundering.
- ☒ Scherpe delen op aanbindpunt touw.
- ☒ Vervorming en Slijtage
- ☒ Roestvorming
- ☒ Zekerpunt moet zijn voorzien van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

10.5 Collectieve zekerbuis / omlooppunt top rope touwen

Op het 20 meter plateau is bij sommige klimtorens een stalen buis aangebracht die dienst doet als collectief zekerpunt voor het top rope klimmen.

10.5.1 IK - collectieve zekerbuis / omlooppunt top rope touwen

Elke collectieve zekerbuis dient hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

- ☒ Buis dient berekend en beproefd te zijn voor gebruik als collectieve zekerbuis door minimaal 5 gelijktijdig klimmende top rope klimmers (=gelijktijdige bezetting alle klimroutes).
- ☒ Buis beproeven en keuren volgens eisen voor collective protection systems in NEN-EN12572-1:2017 " (zie par 3.5 en fig. 6. in de norm)
- ☒ Buis mag geen scherpe delen bevatten i.v.m. slijtage aan klimtouwen. (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6)
- ☒ Aanbrengen van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje voorzien van een jaarsticker.

Als blijkt dat buis niet voldoet aan deze eisen dient buis aangepast of vervangen te worden door een vergelijkbaarsysteem dat wel voldoet aan bovenstaande norm.

Resultaten Beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

10.5.2 VI - collectieve zekerbuis / omlooppunt top rope touwen

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Boutverbindingen bevestiging zekerbuis aan staalconstructie klimtoren.
- ☒ Bout moet minimaal 2 windingen door (borg)moer heen steken.
- ☒ Scherpe delen.
- ☒ Vervorming en Slijtage
- ☒ Roestvorming
- ☒ Zekerpunt moet zijn voorzien van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

10.6 **Zekerkabels plateau's en uitbouwen**

Op de klimtorens hanteert het RVB de NEN-EN 795:2012 als richtlijnen voor de vaste zekerkabels op de plateau's en uitbouwen. Deze richtlijn wijkt dus af van de in hoofdstuk 7 toegelichte richtlijn voor de zekerkabels op de touw- en hindernisbanen.

Op basis van onderstaande redenen is gekozen om voor de klimtorens de NEN-EN 795 te hanteren:

- Kabelstukken zijn korter (maximaal ca. 5m)
- Voor deze kabelafmetingen zijn type gecertificeerde systemen op de markt

Volgens deze norm mogen meerdere personen gelijktijdig worden gezeerd aan het

- zelfde kabelstuk.

10.6.1 **IK - Zekerkabels klimtoren**

Elke zekerkabel op de klimtoren dient hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

- ☒ Kabel dient te voldoen aan de normen permanent lijnsystemen in NEN-EN 795
- ☒ Beproeven conform normen permanent lijnsystemen in NEN-EN 795.
- ☒ Kabel dient berekend en beproefd te zijn voor gebruik als zekerkabel door minimaal 4 personen tegelijkertijd.
- ☒ Kabel dient gemonteerd te zijn volgens eisen NEN-EN 795.
- ☒ Elke kabelsectie moet zijn voorzien van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

Resultaten Beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

10.6.2 **VI - Zekerkabels klimtoren**

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Uitvoeren VI op kabel conform richtlijnen in NEN-EN 795.
- ☒ Elke kabelsectie moet zijn voorzien van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

10.7 Ankerpunten zekermuurtje 20m klimtoren

Er zijn 20m klimtorens die beschikken over een zekermuurtje aan de zijde van de 20m klimwand.

De gebruiksfunctie van dit muurtje en de bijbehorende zekerpuntenpunten dient nog nader beschreven te worden door de clusterautoriteit WOH.

De meeste bestaande muurtjes hebben zekerpunten die NIET voldoen aan de EN 12572. Zowel niet qua geometrische vereisten en al helemaal niet qua constructieve vereisten. In de meeste gevallen zijn de zekerpunten manueel uitdraaibaar, uit een inwendige schroefdraad.

De norm vereist een vaste zekering die niet manueel verwijderd kan worden.

Dergelijke situaties betekenen bij de inspecties i.o.v. het RVB afkeur met de expliciete opmerking dat deze installaties uitsluitend als back-up zekering gebruikt mogen worden.

Het CEAG heeft aangegeven dat de zekerpunten op het muurtje door Defensie alleen gebruikt worden als back-up zekering. Dit is tot nader orde het uitgangspunt voor het RVB bij de uitvoering van de beproevingen t.b.v. de ingebruiknamekeuringen.

10.7.1 IK - zekerpunten zekermuurtje

Alle zekerpunten op het muurtje dienen hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

- ☒ Testbelasting **6,6 kN** (indien zekeringen worden gebruikt om rechtstreeks op te zekeren) .
- ☒ Testbelasting **4,0 kN** (indien zekeringen uitsluitend worden gebruikt als back-up voor de zekeraar op de grond (die dus op zijn lichaam zekert).
- ☒ Zekerpunt en klimwand mag binnen bereik mogelijk touwverloop geen scherpe delen bevatten. (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6)
- ☒ Aanbrengen van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje voorzien van een jaarsticker.

Resultaten Beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

10.7.2 VI – zekerpunten zekermuurtje

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Verbinding zekerpunt aan zekermuurtje
- ☒ Status zekerpunt (roestvorming, slijtage, scherpe delen etc.)
- ☒ Exotische / afwijkende zekerpunten = vervangen
- ☒ Zekerpunt moet zijn voorzien van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

11 NIET GECONDITIONEERDE ZEKERPUNTEN & ONDERDELEN

11.1 Niet geconditioneerde elementen WOH trainingsfaciliteiten Defensie

Binnen Defensie zijn bijzondere werken op hoogte trainingsfaciliteiten aanwezig die voortkomen uit de specifieke gebruikerswensen van Defensie. Op deze faciliteiten kunnen op basis van het militaire gebruik trainingsvoorzieningen voorkomen waarvoor geen specifieke civiele normen of richtlijnen beschikbaar zijn. Het veilig gebruik / trainen op deze faciliteiten en de bijbehorende veiligheidsrisico's zijn de verantwoordelijkheid van Defensie / de betreffende hoofdgebruiker of eenheid.

Hieronder enkele voorbeelden van niet geconditioneerde elementen;

- Wanddelen t.b.v. Buis- en kruisklimwanden
- Wanddelen t.b.v. Urban Climbing
- Wanddelen t.b.v. Overige speciale trainingsvoorzieningen
- Vaste ladders die in uitvoering afwijken van de geldende (civiele) richtlijnen (*zie hoofdstuk ladders*)
- plateau's met een valhoogte > 2.50m die niet voorzien zijn van een leuning of valbeveiligingssysteem.
- Beklimmen van torens en bouwwerken middels de hoofd (staal) constructie
- Beklimmen van (bailey) bruggen

Bovenstaande opsomming dient als voorbeeld en is niet uitputtend.

Het RVB is niet verantwoordelijk voor blessures, verwondingen of letsel veroorzaakt door gebruik te maken van niet geconditioneerde trainingsfaciliteiten, tijdelijke- / niet geconditioneerde zekerpunten, of het beklimmen van niet geconditioneerde elementen of wandsecties van deze werken op hoogte trainingsfaciliteiten.

11.2

Niet geconditioneerde trainingsfaciliteiten Defensie

Trainingsfaciliteiten die niet zijn voorzien van een geconditioneerde vaste voorziening voor het verkrijgen van een veilige toegang tot de accommodatie worden door het RVB in zijn geheel betiteld als niet-geconditioneerd.

Trainingsvoorzieningen waarvan geen gebruiksvoorschrift beschikbaar is en waarvan niet kan worden vastgesteld wat de gebruiksfunctie is worden door het RVB tot nader orde ook betiteld als niet-geconditioneerd.

Van alle bij het RVB geregistreerde ongeconditioneerde werken op hoogte trainingsfaciliteiten dient minimaal vastgesteld te zijn of de constructieve veiligheid van de hoofdconstructie voldoet aan de hiervoor geldende richtlijnen. Om dit vast te stellen dient op deze trainingsfaciliteiten een toets constructieve veiligheid uitgevoerd te worden volgens de richtlijnen van de NEN-EN 8700 t/m 8702.

In dien de hoofdconstructie hieraan niet voldoet zal het RVB adviseren aan de objectvergunninghouder om de trainingsfaciliteit per direct buiten gebruik te stellen.

Hieronder enkele voorbeelden van niet geconditioneerde trainingsfaciliteiten;

- Klimtoren KCT
- Bailey constructies gebruikt als trainingsfaciliteit voor het WOH
- Bailey constructies die door de gebruikers zijn ingericht als touw- of hindernisbaan.
- "Twintowers" Grootheidekamp Schaarsbergen
- Bailey Touwbaan KCT op het Tentenkamp
- 20m Baileyklimtorens voorzien van kooiladders zonder rustbordessen
- Touw klim en afdaal toren (hindernis 2 touwhindernisbaan) Wanddelen t.b.v. Buis- en kruisklimwanden
- Wanddelen t.b.v. Urban Climbing
- Wanddelen t.b.v. Overige speciale trainingsvoorzieningen
- Klimmen op onderdelen van de staalconstructie
- Vaste ladders die in uitvoering afwijken van de geldende (civiele) richtlijnen (*zie hoofdstuk ladders*)
- plateau's met een valhoogte > 2.50m die niet voorzien zijn van een leuning of valbeveiligingssysteem.

Bovenstaande opsomming dient als voorbeeld en is niet uitputtend.

11.3 Door gebruikers aangebrachte (tijdelijke) zekerpunten

Door hiervoor opgeleide gebruikers kunnen er ook oefeningen uitgevoerd worden op de WOH trainingsfaciliteiten waarbij zelf zekerpunten worden geconstrueerd aan de hoofdconstructie van klimaccommodatie of ongeconditioneerde trainingsfaciliteit. Alle door Defensie zelf geconstrueerde zekerpunten vallen voor het RVB onder de noemer niet-geconditioneerd. Het veilig aanbrengen van een niet-geconditioneerd zekerpunt behoort tot de verantwoordelijkheid van betreffende gebruiker of eenheid. In de voorschriften van Defensie dient nader beschreven te worden op welke wijze het aanbrengen en het gebruik van de niet geconditioneerde zekerpunten plaats dient te vinden.

Hieronder enkele voorbeelden van door de gebruiker aangebrachte niet geconditioneerde zekerpunten;

- Alle (tijdelijk) zekerpunten aangebracht door de gebruikers
- Alle zekerpunten geconstrueerd van losse klimmaterialen zoals: bandslinges, carabiners, nuts & friends, klemapparaten etc.
- Alle overige zekerpunten die niet expliciet zijn benoemd in dit toetsingskader.

Het RVB is niet verantwoordelijk voor blessures, verwondingen of letsel veroorzaakt door gebruik van door de gebruiker aangebrachte (tijdelijke) zekerpunten.

12 ALGEMENE RICHTLIJNEN KLIMWANDEN

Op nieuw gerealiseerde klimwanden dient voorafgaand aan de eindoplevering een ingebruikname keuring uitgevoerd te worden op basis van onderstaande Europese richtlijnen voor Kunstmatige Klimobjecten (Artificial Climbing Structures of ACS) en de aanvullende RVB richtlijnen.

- NEN-EN 12572-1:2017-1: Veiligheidseisen en beproevingsmethoden voor ACS met zelfzekeringspunten.
- NEN-EN 12572-2:2017-2: Veiligheidseisen en beproevingsmethoden voor boulderwanden
- NEN-EN 12572-3:2017-3: Veiligheidseisen en beproevingsmethoden voor grepen

Vervolgens dient op de klimwanden jaarlijks een visuele veiligheidsinspectie uitgevoerd te worden.

In de RVB werkinstructies voor het uitvoeren van Ingebruiknamekeuringen (IK) en visuele inspecties (VI) is voor de indoorklimwanden en de klimtorens per keuringsactiviteit nader omschreven welke werkzaamheden hierbij uitgevoerd moeten worden en welke aanvullende RVB richtlijnen hierbij gehanteerd moeten worden.

12.1 **Keuring persoonlijk klimmateriaal valt buiten scope keuring i.o.v. het RVB**

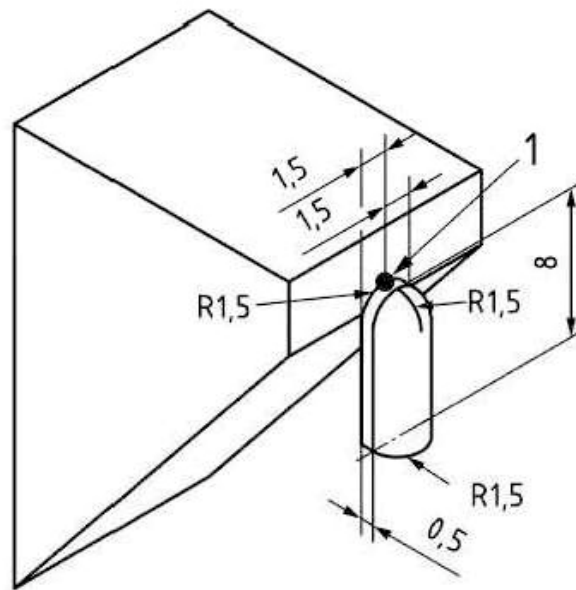
Keuring van persoonlijk klimmateriaal en bijbehorende PBM's zoals touwen, gordels, helmen, zekeringsmateriaal e.d. maakt GEEN onderdeel uit van de keuring i.o.v. het RVB. De scope van de keuring i.o.v. het RVB richt zich uitsluitend op de vaste infra. De keuring van het persoonlijk klimmateriaal behoort tot de verantwoordelijkheid van Defensie.

12.2 Vrije valruimte gebruiker bij klimstructuren en klimwanden

In de vrije valruimte mogen zich geen obstakels bevinden welke tot gevaar voor de gebruiker zouden kunnen leiden. Dit geldt niet voor de bewegingsstructuur/gebruiksobject zelf alsmede de landingsbodem.

De vrije valruimte wordt als volgt gedimensioneerd:

- 2,00 meter vrije ruimte achter de gebruiker
- 1,50 meter vrije ruimte links/rechts van de gebruiker
- 8,00 meter vrije ruimte beneden een beveiligingspunt (indien aanwezig)



REF -> NEN-EN 12572-1:2017

vrije ruimte gebruiker bij klimstructuren

12.2.1 Aandachtspunten obstakels binnen de vrije valruimte in een sporthal

Bij indoor klimwanden dient hierbij extra gelet te worden op onderstaande obstakels binnen de vrije ruimte van de gebruiker:

- Lichtarmaturen aan het plafond van de sporthal
- Verwarmingselementen aan het plafond van de sporthal
- Onderdelen van de hoofdconstructie van de sporthal (kolommen, staalprofielen)
- Overige installatie onderdelen als buizen, kokers, kabels, etc.
- Ramen, deuren, sporttoestellen en overige objecten binnen de horizontale of verticale vrije ruimte rondom de klimwand.

12.3 **Obstakelvrije ruimte klimwand in sporthal (horizontaal en verticaal)**

Indoor klimwanden kunnen een mogelijk obstakelrisico vormen voor andere sport- en bewegingsvormen welke in de sporthal worden uitgevoerd. Meest relevante risico's zijn blessures en verwondingen t.g.v. stoten, botsen en schuren tegen / langs uitstekende klimwand elementen. Deze elementen zijn in het bijzonder te benoemen als:

- uitstekende (opbouw) klimgrepen
- uitstekende (verplaatsbare) klimmodules
- uitstekende klimwandzones (hoeken, overhangen e.d.)
- overige elementen zoals bijv. markeringsschildjes, routebordjes, grondzekeringen e.d.

12.3.1 **Richtlijnen obstakelvrije ruimte klimwanden in sporthallen**

De richtlijnen die NOC*NSF hanteert voor de obstakelvrije ruimte in sporthallen staan beschreven in het handboek sportaccommodaties.

Soortgelijke richtlijnen zijn ook bekend vanuit o.a. de beroepsorganisatie KVLO (Koninklijke Vereniging voor Lichamelijke Opvoeding. Voor de (verticale) obstakelvrije hoogte wordt vrij algemeen de richtlijn van 200 cm toegepast. Voor de (horizontale) obstakelvrije uitloop worden uiteenlopende maatvoeringen gehanteerd. Sterk afhankelijk van type en soort sportactiviteit. De meeste richtlijnen liggen tussen de 100 cm (badminton) en 200 cm (wedstrijd basketbal of combi-velden).

Indoor sportaccommodaties van Defensie hebben primair een militair gebruiksdoel voor ogen. Gebruik voor competitie- of wedstrijdsport is een secundair / ondergeschikt doel.

Defensie norm obstakelvrije ruimte indoor klimwanden

Op basis van de hierboven genoemde richtlijnen heeft Defensie besloten om navolgende criteria te hanteren voor de obstakelvrije ruimte rondom een klimwand in een Defensie sporthal:

- Obstakelvrije (verticale) hoogte: 200 cm
- Obstakelvrije (horizontale) uitloopzone: **150 cm**

Bij nieuwbouwsituaties adviseert het RVB om een obstakelvrije horizontale uitloopzone aan te houden van minimaal **2.00m** tussen klimwand en de belijning van het naastgelegen sportveld.

12.4 **Keuringsrichtlijnen vrije ruimte gebruiker en vrije ruimte rondom klimwand**

- ☒ Controleren of valruimte gebruiker voldoet aan richtlijnen beschreven in paragraaf 11.2
- ☒ Vaststellen horizontale obstakelvrije ruimte en deze vermelden onder de informatieve opmerkingen in de rapportage. Daarnaast aangeven of deze voldoet aan beschreven richtlijnen in paragraaf 11.3
- ☒ Vaststellen of er matten aanwezig zijn ter afscherming van de klimwand en zo ja de specificaties vermelden van de toegepaste matten onder de informatieve opmerkingen in de rapportage.

12.5 **Beknellingsrisico's**

Bij het uitvoeren van de keuringen dient beoordeelt te worden of er binnen de normale bewegingsruimte van de gebruiker beknellingsrisico's zijn.

Met de normale bewegingsruimte wordt de bewegingsruimte bedoelt bij normaal gebruik van de klimacommodatie volgens de geldende gebruiksvoorschriften.

Alle openingen die hierbij door gebruikers redelijkerwijs vastgepakt kunnen worden mogen geen beklemmingsgevaar opleveren.

Het gaat hier om niet-functionele openingen tussen de 8 en 25 mm.

REF.: NEN-EN 12572-1:2017

Bij Nieuwbouw- en renovatieprojecten dient de klimacommodatie zodanig te zijn ontworpen en geconstrueerd zodat wordt voldaan aan bovenstaande richtlijn.

13 KEURINGSRICHTLIJNEN KLIMWANDEN

Op de klimwanden dient bij nieuwbouw voorafgaand aan de oplevering en ingebruikname een ingebruikname keuring uitgevoerd te worden op basis van de onderstaande normeisen uit NEN-EN 12572:2017 deel -1, -2 en -3

Per eis dienen de keuringsrichtlijnen gehanteerd te worden zoals beschreven in de norm. In het keuringsrapport dienen conform het standaard RVB format op een overzichtelijke manier de bevinding per eis beschreven te worden incl. een eindconclusie per eis.

De mogelijkheden eindconclusie per zijn; GOEDGEKEURD, AFGEKEURD, NIET AANWEZIG of N.V.T.

Bij bevinding AFGEKEURD dient de reden afkeur toelichten te worden en voorzien van een concreet voorstel voor de te nemen verbetermaatregel(en)

Norm eisen NEN-EN 12572-1:2017 t.b.v. klimwanden en klimtorens

Eis 1	Lay-out en positie zekeringen
Eis 2	Sterkte zekeringen
Eis 3	Geometrische eisen zekeringen
Eis 4	Statische calculatie klimwand
Eis 5	Impact test klimpanelen
Eis 6	Panel insert resistance test
Eis 7.1.a.1	Prooftest topzekeringen
Eis 7.1.a.2	Prooftest topzekeringen binnenzijde
Eis 7.1.b	Prooftest standplaatszekeringen
Eis 7.2	Prooftest tussenzekeringen
Eis 7.2	Prooftest grondzekeringen
Eis 8	Vrije valruimte
Eis 9	Landingszone
Eis 10	Naden, spleten, ruwheid oppervlak
Eis 11	Wandmarkering
Eis 12	Handleiding

Keuring dient uitgevoerd te worden door een deskundige inspecteur met aantoonbare kennis van de bovenstaande keuringsrichtlijnen, keuringseisen en bijbehorende beproevingsmethoden. Het Rijksvastgoedbedrijf kan bij twijfel over de deskundigheid van de inspecteur vragen om het aanleveren van referenties.

13.1 Toprope zekerpunten klimwanden

13.1.1 **IK - toprope zekerpunten klimwanden**

Alle toprope-zekerpunten dienen hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

- ☒ Roestvorming: lichte roestvorming dient verwijderd en behandeld te worden, diepe roestvorming die niet (eenvoudig) verwijderd kan worden = afkeur.
- ☒ Controle juiste bevestiging toprope zekerpunt aan hoofdconstructie en wandsysteem.
- ☒ Boutverbindingen aan hoofdconstructie moeten voorzien zijn van een borgmoer.
- ☒ Bout moet minimaal 1 windingen door borgmoer heen steken.
- ☒ Beproeven zekerpunten conform normen NEN-EN12572 (laatste versie).
- ☒ Testbelasting **6,6 kN**
- ☒ Zekerpunt en klimwand mag binnen bereik mogelijk touwverloop geen scherpe delen bevatten. (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6)

Resultaten Beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

13.1.2 **VI – toprope zekerpunten**

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Roestvorming: lichte oppervlakkige roestvorming dient verwijderd en behandeld te worden, diepe roestvorming die niet (eenvoudig) verwijderd kan worden = afkeur.
- ☒ Status toprope inbindpunten / karabiners (roestvorming, sluitingen, werking schroefdraad, snapper etc.)
- ☒ Exotische / afwijkende toprope zekerpunten = vervangen
- ☒ Boutverbindingen aan hoofdconstructie moeten voorzien zijn van een borgmoer.
- ☒ Bout moet minimaal 1 windingen door borgmoer heen steken.
- ☒ Zekerpunt moet zijn voorzien van een keuringsschildje conform het RVB-format
- ☒ Bij goedkeuring keuringsschildje na VI voorzien van een nieuwe jaarsticker.

13.2 **Zekerpunten standplaatsen klimwanden**

Op de meeste 20m klimtorens zijn op de 20m klimwanden 2 tussenstandplaatsen ingericht.

13.2.1 ***IK - zekerpunten standplaatsen klimwand 20m***

Alle standplaats zekerpunten dienen hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

- ☒ Roestvorming: lichte roestvorming dient verwijderd en behandeld te worden, diepe roestvorming die niet (eenvoudig) verwijderd kan worden = afkeur.
- ☒ Controle juiste bevestiging zekerpunten aan hoofdconstructie en wandsysteem.
- ☒ Boutverbindingen aan hoofdconstructie moeten voorzien zijn van een borgmoer.
- ☒ Bout moet minimaal 1 windingen door borgmoer heen steken.
- ☒ Beproeven zekerpunten conform normen NEN-EN12572 (laatste versie).
- ☒ Testbelasting **6,6 kN**
- ☒ Zekerpunt en klimwand mag binnen bereik mogelijk touwverloop geen scherpe delen bevatten. (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6)

Resultaten Beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

13.2.2 ***VI - zekerpunten standplaatsen klimwand 20m***

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Roestvorming: lichte roestvorming dient verwijderd en behandeld te worden, diepe roestvorming die niet (eenvoudig) verwijderd kan worden = afkeur.
- ☒ Status toprope inbindpunten / carabiners (roestvorming, slijtage, werking schroefdraad, snapper etc.)
- ☒ Exotische / afwijkende toprope zekerpunten = vervangen
- ☒ Boutverbindingen aan hoofdconstructie moeten voorzien zijn van een borgmoer.
- ☒ Bout moet minimaal 1 windingen door borgmoer heen steken.

13.3 Tussen zekerpunten klimwanden

Dit zijn de zekerpunten die gebruikt worden bij het voorklimmen op de klimwanden.

13.3.1 *IK - tussen zekerpunten (voorklimhaken)*

Alle tussen-zekerpunten dienen hierbij beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

- ☒ Beproeven zekerpunten conform normen NEN-EN12572 (laatste versie).
- ☒ Testbelasting **6,6 kN**.
- ☒ Zekerpunt en klimwand mag binnen bereik mogelijk touwverloop geen scherpe delen bevatten. (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6)

Resultaten Beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie beproeving vermelden op ingebruiknameverklaring.

13.3.2 *VI – tussen zekerpunten (voorklimhaken)*

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Status tussenzekeringen (roestvorming, slijtage, scherpe delen etc.)
- ☒ Exotische / afwijkende tussen zekerpunten = vervangen
- ☒ Boutverbindingen zekerpunt aan achterzijde klimwandpaneel moet zijn voorzien van een borgmoer.
- ☒ Bout moet minimaal 1 windingen door borgmoer heen steken.

13.4 **Bodemzekerpunten klimwanden**

Dit zijn zekerpunten die o.a. gebruikt kunnen worden als back-up voor de zekeraar bij een groot gewichtsverschil (gewichtsverschil > 25 Kg) tussen zekeraar en klimmer.

13.4.1 ***IK - bodemzekerpunten***

Alle bodem-zekerpunten dienen beproefd te worden volgens navolgende richtlijnen:

- ☒ Testbelasting **6,6 kN** (indien bodemzekeringen worden gebruikt om rechtstreeks op te zekeren) .
- ☒ Testbelasting **4,0 kN** (indien bodemzekeringen uitsluitend worden gebruikt als back-up voor de zekeraar op de grond (die dus op zijn lichaam zekert).
- ☒ Zekerpunt en klimwand mag binnen bereik mogelijk touwverloop geen scherpe delen bevatten. (voor eisen scherpe delen zie Hoofdstuk 6)

13.4.2 ***VI – bodemzekerpunten***

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Status bodemzekeringen (roestvorming, slijtage, scherpe delen etc.)
- ☒ Exotische / afwijkende bodemzekeringen = vervangen
- ☒ Boutverbindingen zekerpunt aan achterzijde klimwandpaneel moet zijn voorzien van een borgmoer.
- ☒ Bout moet minimaal 1 windingen door borgmoer heen steken.

13.5 Klimwandpanelen, opzetmodules en klimgrepen.

13.5.1 **Impacttest klimwandpanelen en statische calculatie klimwand bij IK keuring**

Bij een IK keuring dient door klimwandbouwer een statische calculatie en een impacttest van het klimwandsysteem aangeleverd te worden.

13.5.2 **IK & VI keuring klimwandpanelen en opzet modules**

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Status paneel
- ☒ Status coating / antislip materiaal op het paneel
- ☒ Vervuiling
- ☒ Beschadigingen
- ☒ Montage aan hoofdconstructie
- ☒ Scherpe delen
- ☒ Openingen / spleten met kans op vingerbeknelling
- ☒ Status inslagmoeren bevestiging klimgrepen (roestvorming, bevestiging aan klimwandpaneel, status schroefdraad etc.)
- ☒ Gladde / spekkige klimgrepen = schoonmaken

13.5.3 **Panel insert resistance test bij IK keuring**

Deze test conform NEN-EN 12572 wordt uitgevoerd op de klimgreepbevestigingen (bijv. inslagmoeren). De conformiteit kan naar wens worden aangetoond met een laboratorium-certificaat of door het uitvoeren van in situ beproeving. Bij volledig gecontroleerde laboratorium testen hoeft er maar één beproeving op een standaard sample aangetoond te worden. Bij in situ beproeving dienen er volgens de RVB richtlijnen 6 uittrekttesten uitgevoerd te worden verspreid over de klimwand.

De trekkracht voor beproeving is in de meest actuele normversie (2017) fors omhoog gegaan. In de oude norm werd er nog 5,0 kN gesteld. In de actuele versie wordt een gedifferentieerd testverloop voorgeschreven waarbij de maximale testbelasting 12,0 kN bedraagt. Tot deze hoge trekwaarde is besloten vanwege de opkomst van boulderen en bouldergrepen welke veel grotere belastingen op de klimgreepbevestigingen (en dus ook de klimpanelen) uitoefenen dan voorheen gedacht.

De meeste bestaande Defensie klimwanden zijn nog voorzien van 8mm klimgreep-bevestigingen, hetgeen afwijkend is van de gebruikelijke 10mm.

In situ beproevingen hebben uitgewezen dat alle klimwanden met dergelijke 8mm inslagmoeren **NIET** voldoen aan de eisen van de nieuwe normversie.

Met inachtneming dat:

- Alle klimwanden met 8mm inslagmoeren dateren van voor 2017
- Er geen bouldergrepen op de klimwanden aanwezig zijn
- De klimwanden nagenoeg allemaal verticaal en nauwelijks overhangend zijn

Wordt in het RVB toetsingskader voor deze test nog de oude richtlijn aangehouden. Dit betekent dat de bestaande klimwanden met 8mm klimgreepbevestigingen nog worden dergelijke beproefd met **5,0 Kn** conform de normversie **NEN-EN 12572:2007**

Resultaten beproeving en inspectie opnemen in keuringsrapportage.

Eindconclusie panel insert resistance test vermelden op IK-verklaring.

13.5.4 IK keuring klimgrepen

Uitvoeren keuring op de klimgrepen volgens eisen NEN-EN12572.

13.5.5 VI keuring klimgrepen

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- ☒ Uitvoeren visuele inspectie op de klimgrepen volgens eisen NEN-EN12572.
- ☒ Beschadigde klimgrepen = vervangen
- ☒ Klimgrepen einde technische levensduur fabrikant = vervangen
- ☒ Gladde / spekkige klimgrepen = schoonmaken

13.5.6 IK keuring klimgrepen

Uitvoeren keuring op de klimgrepen volgens eisen NEN-EN12572.

13.6 Beknellingsrisico's

Bij het uitvoeren van de keuringen dient beoordeeld te worden of er binnen de normale bewegingsruimte van de gebruiker beknellingsrisico's zijn.

Met de normale bewegingsruimte wordt de bewegingsruimte bedoelt bij normaal gebruik van de klimaccommodatie volgens de geldende gebruiksvoorschriften.

Alle openingen die hierbij door gebruikers redelijkerwijs vastgepakt kunnen worden mogen geen beklemmingsgevaar opleveren.

Alle niet-functionele openingen/sparingen tussen 8-25mm op een klimstructuur, zijn niet toelaatbaar wegens beknellingsrisico.

REF.: NEN-EN 12572-1:2017

Bij Nieuwbouw- en renovatieprojecten dient de klimaccommodatie zodanig te zijn ontworpen en geconstrueerd zodat wordt voldaan aan bovenstaande richtlijn.

14 VALMATTEN

14.1 Algemene toelichting

Bij indoor boulder- en klimwanden wordt als valbeschermende maatregel vaak een valmat toegepast. Bij echte boulderwanden is deze mat vaak de enige valbeschermende maatregel.

Bij reguliere klimwanden wordt in principe tijdens het klimmen altijd gebruik gemaakt van een valbeveiliging middels een lijnsysteem. Maar het komt in sommige situaties voor dat als warming-up vorm voorafgaand aan het klimmen op de indoorklimwand ook wordt geboulerd.

Het boulderen op reguliere klimwanden mag uitsluitend plaatsvinden indien onder de klimwand valmatten aanwezig zijn waarvan is vastgesteld dat deze voldoende demping hebben voor de door Defensie vastgestelde maximale boulderhoogte voor toprope- of voorklimwanden. Het RVB adviseert om de boulderhoogte voor toprope- of voorklimwanden vast te stellen op een maximale hoogte van 3.50m.

Deze hoogte kan op de klimwand aangeduid worden met een (stippel) lijn of een traverserende boulderroute in een opvallende en afwijkende kleur klimgrepen.

In de handleiding en het gebruiksvoorschrift dient aangegeven te worden hoe deze lijn geïnterpreteerd dient te worden. Hierin kan bijvoorbeeld aangegeven worden dat een gebruiker tijdens het klimmen met zijn neus niet boven deze lijn uit mag komen.

Voor de specifieke boulderklimwanden zijn valhoogtes toelaatbaar tot maximaal 4,50 meter.

14.2 **Obstakelvrije horizontale uitloopzone sporthallen**

Bij de tot op heden gebouwde sporthallen is de indoorklimwand door het RVB niet als vaste constructie meegenomen binnen het ontwerp- en engineeringstraject. Reden hiervoor is dat de klimwand werd gezien als losse zaalinrichting. En aangezien de losse zaalinrichting van de sporthal behoort tot de verantwoordelijkheid van Defensie zijn deze voorzieningen niet meegenomen in het ontwerp van de sporthal en vaak pas na oplevering aangebracht door de leverancier van de zaalinrichting.

Deze gang van zaken heeft ertoe geleid dat de meeste sporthallen in de basis niet voldoen aan de NOC*NSF richtlijnen voor de obstakelvrije horizontale uitloopzone van de sportzaal van minimaal 1,50m.

Klimwanden behoren niet tot de losse zaalinrichting maar tot de vaste sportinfra. Conform de bepalingen in de Arbowet dienen risico's primair bij de bron aangepakt of vermeden te worden. Het RVB adviseert om de indoor klimwanden vanaf heden mee te nemen binnen het ontwerp van de sporthal.

14.3 Afscherming klimwand als blessurepreventie bij overige zaalsporten

Zoals hiervoor aangegeven voldoen de uitloopzone van de sporthallen van Defensie t.p.v. de klimwand niet aan de hiervoor geldende NOC*NSF normen. Hierdoor ontstaat in beginsel al een grotere kans op blessures door contact met de klimwand / de klimgrepen op de eerste 2m van de klimwand.

Het RVB adviseert om de indoorklimwanden in sporthallen tot een hoogte van 2,00m af te schermen met een (val)mattensysteem welke voldoet aan onderstaande eisen:

- De mattenrij dient de volledige breedte van de klimwand af te dekken
- Hoogte 200 cm
- Mattensysteem voorzien van een makkelijk en snel hanteerbaar (spanbanden) systeem waarmee de matten tegen de klimwand rechtop gezet kunnen worden.
- De matten dienen bij voorkeur met een velcro-systeem aan elkaar gekoppeld te kunnen worden zodat er een aaneengesloten oppervlak ontstaat zonder naden.

Deze kunnen in neergeklapte toestand tijdens de warming-up dienen als valdempende ondergrond tijdens het traverseren / boulderen op de klimwand.

In opgeklapte toestand schermen de matten de klimwand af ter voorkoming van blessures zodra de sporthal in gebruik is voor de reguliere zaalsporten.



Referentiebeeld indoorklimwand voorzien van afschermingsmatten in opgeklapte toestand



Referentiebeeld indoorklimwand voorzien van afschermingsmatten neergeklapte toestand

14.4

Richtlijnen valmatten

De valmatten die worden ingezet als valdempende ondergrond voor klim- en boulderwanden dienen te voldoen aan de in de NEN-EN 12572-2:2017 omschreven richtlijnen.

Voor de turnmatten zijn er aparte normen vastgelegd in de EN 12503-4:2016 waarnaar in bovenstaande norm ook deels wordt verwezen.

In de praktijk blijkt dat er op dit moment nog nauwelijks fabrikanten zijn die valmatten kunnen leveren die aantoonbaar voldoen aan bovenstaande relatief nieuwe norm. Zover wij op dit moment weten is de fabrikant Polskok uit Polen de enige partij die valmatten conform de (nieuwe) normbepalingen en voorzien van type certificaat aanbiedt op de Europese markt.

Daarnaast wordt de boulderwanden norm door de markt op dit moment op diverse manieren geïnterpreteerd wat betreft de uit te voeren beproevingen die ten grondslag liggen aan het verkrijgen van een typecertificaat. Verder wordt het in situ vaststellen van de valdempende eigenschappen van bestaande valmatten door de markt ook op diverse manieren ingevuld.

Er zijn in Europa partijen die de bouldermatten met een HIC meter beproeven en daarbij gewoon een HIC van 1000 aanhouden als grenswaarde conform de richtlijnen in de NEN-EN 1176 en 1177.

Het Rijksvastgoedbedrijf adviseert om tot nader orde voor de valmatten te streven naar zoveel mogelijk compatibiliteit met bovenstaande nieuwe boulderwanden norm.

Het lijkt in aanvulling hierop echter nodig om in het verlengde van het uitgevoerde E&A onderzoek naar de vaststelling van concrete Defensie richtlijnen omtrent de eigenschappen en het beproeven van valdempend grind ook een E&A onderzoek op te starten om te komen tot concrete Defensierichtlijnen t.a.v. leverantie en beproevings methoden t.a.v. valmatten.

Het Rijksvastgoedbedrijf zal in samenspraak met de in het beleidskader aangewezen clusterautoriteiten vaststellen in welke vorm hier het beste invulling aan gegeven kan worden.

15 STAALKABELS

Het aangebrachte type staalkabel dient geschikt te zijn voor zijn toepassing en zijn belasting. Staalkabels met een synthetische mantel (o.a. "Herculestouw") mogen niet toegepast worden voor kritische toepassing zoals veiligheidskabels.

Alle staalkabel eindverbindingen dienen conform de NEN-EN 13411-1 t/m 7 uitgevoerd te worden en er dienen gedocumenteerde testen op uitgevoerd te zijn (zie ook § 5.)

15.1 Inspectie

Bij inspectie van staalkabels wordt met name gekeken naar:

- Slijtage: als de kabeldikte met meer dan 10% à 15% verminderd is, geldt een afkeur
- Breuken;
- Corrosie (zie ook § 4.2.9)
- Voor staaldraad met polypropyleen omwikkeling (staalkerntouw zoals o.a. "Hercules touw") gelden dezelfde eisen. D.w.z.: zodra de polypropyleen mantel is versleten dient er nauwkeuring geïnspecteerd te worden in hoeverre er sprake is van breuken of vermindering van de kabeldikte.

REF: ISO 4309:2010

Afkeurpunten inspectie bij kabelbreuken;

- breuken over een lengte van 6x de kabeldikte.
- 6 breuken over een lengte van 30x de kabeldikte.

REF: ISO 4309 6.2.4 tabel 3 en 4

15.2 Corrosie op staalkabels

Bij inspectie van metalen objecten en onderdelen kunnen diverse typen corrosie onderscheiden worden, waarbij verschillende chemische reacties een rol spelen. Corrosie leidt tot sterkteverlies omdat corrosieproducten (oxiden en zouten) veel zwakker zijn dan het metaal. De corrosieproducten brokkelen af en de metalen delen worden dunner. Op deze wijze kunnen er zelfs gaten vallen in de metalen platen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen externe en interne corrosie. Daarnaast is er nog sprake van het fenomeen "contact corrosie".

Bij het inspecteren van objecten worden onderstaande beoordelings- en afkeurcriteria gehanteerd:

Soort Corrosie	Conditie	Afkeur criteria
Externe corrosie^a	# Oppervlakkige oxidatie is zichtbaar en kan schoongeveegd worden ("klasse 1") # Oppervlakte is ruw en aangetast ("klasse 2") # Oppervlakte zwaar beschadigd ("klasse 3")	Oppervlakkig: 0% Hoog: 60% Vervangen: 100 %
Interne corrosie^c	Er zijn duidelijk zichtbare tekenen van interne corrosie. Dat wil zeggen: de corrosie komt naar buiten via de ruimte tussen de buitenste (kabel)strengen ^d	Vervangen: 100 % of: aanvullend onderzoek door een competent opgeleid persoon
Contact corrosie	Corrosie als gevolg van contact tussen de verschillende onderdelen ontstaat door wrijving en belasting. Bij twijfel in de beoordeling dienen de delen van elkaar verwijderd te worden om te constateren of corrosie inderdaad op deze wijze is ontstaan	Bij constatering van dergelijke roestvorming dient dit verder onderzocht te worden.
a: zie onderstaande voorbeelden van externe roestvorming b: de oxidatie van verzinkte metalen voelt snel ruw aan. Echter de totaal toestand van de metaal is niet zo slecht als bij gecoat metaal; in deze gevallen kan lager beoordeling gegeven worden als hierboven aangegeven. c: zie onderstaande voorbeelden van interne roest d: de beoordeling van interne corrosie is subjectief. Echter als enige twijfel is over de omvang van de interne corrosie, dan dient vervanging plaats te vinden.		

15.2.1 Voorbeelden Externe Corrosie



*Classificatie : Klasse 1
Beginnende oppervlakte oxidatie*



*Classificatie : Klasse 2 (20%)
Ruwe aantasting door corrosie, object zal rus aanvoelen.*



*Classificatie : Klasse 2 (60%)
Oppervlakte is zwaar aangetast door corrosie*



*Classificatie : Klasse 3 (Onmiddellijke afkeur)
Oppervlakte is ruw en vertoont zware pitten strengen van kabels staan open*

15.2.2 *Voorbeelden Interne Corrosie*



Corrosie komt door de strengen naar buiten zetten

16 PERSKLEMMEN EN PUNTKOUSEN STAALKABELS

16.1 Persklemmen

Om eindverbindingen te creëren bij staalkabels kan er gebruikt worden gemaakt van persklemmen. Persklemmen kunnen machinaal in een fabriek geperst worden of middels een hydraulische mobiele handpers in het werk.

Er zijn verschillende soorten pershulzen voor mobiele handpersen.

Bij het gebruik van niet Talurit Hulzen dienen er minimaal 2 hulzen geperst te zitten.

Bij het gebruik van Talurit hulzen mag er volstaan worden met 1 huls mist deze 4 verpersingen heeft.

De verpersingen dienen dan uitgevoerd te worden met minimaal een kracht van 130 kN.



Machinaal geperst



Hydraulisch geperst

16.1.1 Inspectie

Draadklemmen:

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- Breuken in de draadklem
- Draad uiteinde zichtbaar
- Corrosievorming
- Beschadigingen door dieren (o.a. eekhoorns)

Persklemmen:

Deze dienen geïnspecteerd te worden op de navolgende items:

- Uitvoering & kwaliteit persing conform richtlijnen
- Breuken in de persklem
- Corrosievorming
- Beschadigingen door dieren (o.a. eekhoorns)

Als de pers niet is aangebracht conform de geldende richtlijnen of scheef is geperst betekent dat een directe afkeur.

17 Puntkousen

Als staalkabels worden uitgevoerd met een bocht aan het uiteinde dan bestaat er een risico dat deze (staalkabel) te ver buigt en de kabel open komt te staan. Of dat er een extra kracht op de verbinding komt te staan. Tenslotte kan er sprake zijn van verhoogde mechanische slijtage (door wrijving) op het moment dat het eindpunt van kabel met andere elementen (bijv. een harpsluiting) verbonden wordt. In dergelijke gevallen dient er een puntkous toegepast te worden waardoor de bocht van kabel een meer natuurlijk verloop krijgt. Hierdoor kan er minder schade aan het materiaal ontstaan. Tevens voorkomt de puntkous dat de kabel bij een belasting direct belast wordt en in een rechte lijn trekt.



17.1.1 Inspectie puntkousen staalkabels

Het is belangrijk dat de juiste maat puntkous wordt toegepast. Normaal gesproken komt de maatvoering overeen met de diameter van kabel. Dus een 10 mm puntkous bij een 10 mm dikke kabel. Verder inspectie items zijn:

- Maatvoering t.o.v. $\varnothing$ kabel
- Controle op roestvorming
- Mogelijke vervormingen
- Eventuele beschadigingen (bijv. door blikseminslag)

Voor puntkousen geldt een afkeur als de slijtage meer dan 10% bedraagt als gevolg van wrijving op het bevestigingspunt is.

18 TOUWEN EN NETTEN

Op militaire klim- en trainingsfaciliteiten worden diverse soorten (vaste) touwen en netten toegepast. In het vervangingsplan is beschreven welke touwen, netten en bijbehorende bevestigingsmiddelen toegepast dienen te worden bij vervanging of nieuwbouw. In algemene termen geldt uiteraard dat het toegepaste touwwerk (klimtouwen, netten e.d.) geschikt en getest dient te zijn voor de beoogde toepassing.

18.1 Inspectie en afkeurcriteria netten

Netten:

- Enkel geknoopte Klimnetten mogen op aanwijzing van Defensie niet meer toegepast worden. (*motivatie: knopen van enkel geknoopte netten kunnen gaan schuiven waardoor de maaswijdte van netten gedurende het gebruik kan wijzigen*)
- Klimnetten met een maaswijdte <100 mm en > 230mm en mogen vanuit LO & Sport niet meer toegepast worden. (maaswijdte > 230 geeft een risico voor hoofdverklemming, maaswijdte < 100 maakt beklimming van de netten onwenselijk lastig)
- Bij vervanging van klimnetten dienen de richtlijnen gehanteerd te worden zoals is aangegeven in het RVB vervangingsplan.

Voor de overige inspectie-, afkeur- en/of vervangingscriteria voor netten wordt verwezen naar de ISO 9554:2010 Annex C (zie tabel op de volgende pagina)

18.2 Inspectie en afkeurcriteria touwen

Hieronder wat algemene criteria door worden gehanteerd door de RVB / LO & Sport.

Touwen:

- Manilla touwen mogen vanuit het RVB en de LO & Sport organisatie in buitentoepassing niet meer toegepast worden - > **alle manilla en andere natuurtouwen worden afgekeurd en dienen vervangen te worden.**
- Kunststof touwen beoordelen volgens tabel uit ISO 9554:2010 Annex C

Voor de overige inspectie-, afkeur- en/of vervangingscriteria voor touwwerk wordt verwezen naar de ISO 9554:2010 Annex C (zie tabel op de volgende pagina)

Tabel uit ISO 9554:2010 Annex C

Rope type and condition	Resplice (if localized)	Retire
For all ropes		
— bulk of surface yarns or strands reduced by 50 % or more for a linear distance equal to the rope diameter	X	X
— rope suspected of being shock loaded		X
— exposure to excess temperature as specified for type of fibre		X
— burns or melting visible for a length of over four rope diameters	X	X
— abrasion on inside radius of eye, with bulk of surface yarns or strands reduced by 50 % or more	X	X
— rust on nylon (might indicate chemical damage)	X	X
— oil and grease	wash in mild detergent	
— heavy surface fuzz (progressive)	X	X
	remove source of abrasion	
— UV degradation, splinters on yarn surface		X
Rope type and condition	Resplice (if localized)	Retire
For 3-strand, 8-strand (braided) and 12-strand (braided) ropes		
— 5 % of yarns cut or badly abraded in score between strands	X	X
— cover yarns cut or abraded more than 50 % on one or more crowns of rope	X	X
— strand cut to 5 % of diameter within one lay length	X	X
— powdering between adjacent strand contact surfaces	X	X
— hockle or backturn	X	X
— 10 % abrasion of one strand within one lay length	X	X
Thermal damage		
— hard, melted, flattened areas of the rope which can indicate serious damage to the rope	X	X
— melting or fusing affecting 20 % or more of rope yarns		
— if within one lay length	X	
— if over more than one lay length		X
Short-term exposure to temperature above fibre working temperature		
— polyolefins, over 65 °C		X
— polyamide, over 100 °C		X
— polyester, over 100 °C		X
— polyester/polyolefin dual fibres, over 65 °C		X
— HMPE, over 70 °C		X
— manila, over 100 °C		X
— sisal, over 100 °C		X
— hemp, over 150 °C		X
Chemical exposure (see Annex A)		
— chemical damage		X in principle but separate advice should be given by the rope manufacturer

18.3 **Puntkousen touwen**

Als touwwerk worden uitgevoerd met een oogsplits aan het uiteinde dan dient hierbij altijd een verzinkte oogsplits toegepast te worden.

Hierdoor wordt mechanische slijtage (door wrijving) van het touw met andere elementen (bijv. een harpsluiting) waarmee het touw is verbonden aan de hoofdconstructie voorkomen. Door de puntkous krijgt de bocht van het touw een meer natuurlijk verloop en kan er geen schade aan het materiaal ontstaan als het touw middels een harpsluiting wordt verbonden aan de hoofdconstructie. Tevens voorkomt de puntkous dat het touw bij een belasting direct belast wordt en in een rechte lijn trekt.



18.3.1 **Inspectie**

Het is belangrijk dat de juiste maat puntkous wordt toegepast afgestemd op de diameter van het touw. Normaal gesproken komt de maatvoering overeen met de diameter van het touw. Dus een 40 mm puntkous bij een $\varnothing 40$ touw.

Daarnaast is het ook van belang dat de afmeting van de toegepaste harpsluiting voor de bevestiging van het touw aan het bevestigingsoog van de hoofdconstructie op elkaar zijn afgestemd. Als harpsluiting te klein is ontstaat er wrijving tussen touw en harpsluiting met als gevolg een ongewenste slijtage van het touw t.p.v. oogsplits.

Verder inspectie items zijn:

- Maatvoering t.o.v. $\varnothing$ touw
- Controle op roestvorming
- Mogelijke vervormingen
- Afmeting harpsluiting afgestemd op afmeting
- Eventuele beschadigingen (bijv. door blikseminslag)

Voor puntkousen geldt een afkeur als de slijtage meer dan 10% bedraagt als gevolg van wrijving op het bevestigingspunt is.

Ref.: NEN-EN 13411-1

18.4 Begrippenlijst technische specificaties touwen

Voor een eenduidige communicatie t.a.v. de technische specificaties van touwen en netten bij het uitvoeren van kleuringen of vervangingen hieronder een overzicht van de meest voorkomende begrippen t.a.v. de touwen.

Soortelijke gewicht

Soortelijke gewicht bepaalt of een touw materiaal al dan niet drijvend is. Soortelijk gewicht < 1 resulteert in een drijvend touw.

Smeltpunt

Het smeltpunt van een materiaal geeft aan bij welke temperatuur dit materiaal chemisch uiteen valt. Het smeltpunt is met name van belang als touwen in droge toepassingen worden gebruikt, onder cyclische belasting omstandigheden.

Rek (droog/nat)

De rek van een touw wordt bepaald door de rek van het basismateriaal en de rek van de touwconstructie. De rek van een touw is een belangrijke eigenschap en in vele toepassingen noodzakelijk. Bijvoorbeeld voor het absorberen van schokbelastingen.

Sterkteverhouding

Bepaalde synthetische materialen hebben andere mechanische eigenschappen als zijn nat worden. Dit is hoofdzakelijk het geval bij polyamide producten. Afhankelijk van het touw, heeft polyamide in natte toestand 10% à 20% minder breekkracht dan in droge toestand.

UV- bestendigheid

Synthetische materialen ondergaan verandering in mechanisch gedrag als gevolg van de inwerking van zonlicht. De meest toegepaste synthetische materialen hebben daarom een UV stabilisatie. Dit is een chemische toevoeging aan het basismateriaal.

Slijtweerstand

Slijtweerstand is de mate waarin het materiaal bestand is tegen mechanische slijtage. Polyester is het meest slijtvast.

Frictieweerstand

Frictieweerstand is de mate waarin het materiaal bestand is tegen slijtage als gevolg van wrijving.

TCLL (Thousand Cycle Load Level) waarde

Deze waarde is een indicatie voor het gedrag van het touw onder cyclische belasting (= de meest kritische dynamische belastingsvorm)

18.5 Vergelijkingstabel technische specificaties touwsoorten

Materiaal	Polypropeen	Polypropeen/ polyetheen 80/20	Polyester / polypropeen 50/50	Polyamide 6.6	Polyester	Polyester / Polydefin dual libre (Euroflex)
Soortelijk gewicht	0.91	0.90	1.14	1.14	1.38	1.14
Smeltpunt	165°C	165/165°C	250/165°C	250°C	250°C	165/265°C
Rekeigenschap	20% bij breuk	18% bij breuk	13% bij breuk	43% bij breuk	24% bij breuk	10% bij breuk
Koudwater-krimp	0%	0%	0.01%	4-5%	2%	<0.5%
UV - bestendigheid	Goed	Goed	Uitstekend	Goed	Uitstekend	Goed
Slijtvastheid	Matig	Matig	Goed	Matig	Uitstekend	Uitstekend
Chemische weertand	Goed	Goed	Uitstekend	Goed	Goed	Goed
Breeksterkte Ø 40mm	3 streng 205 kN	8 streng 282 kN	8 streng 367 kN	-	-	3 streng 411 kN

19 BEVESTIGINGSMIDDELEN EN VERBINDINGEN

19.1 Productkeuringen en - certificaten

Bij kritische toepassingen en speciale (bevestigings)materialen wordt soms een waarborg verlangd met betrekking tot de identificatie van het materiaal. Het is dan noodzakelijk dat er een keuringsdocument (certificaat of attest) wordt overlegd om aan te tonen dat de levering aan de gestelde eisen voldoet. De Europese EN 10204 norm geeft een overzicht en omschrijvingen van de soorten documenten die bij de bestelling van metalen producten vereist kunnen worden. Omdat de Duitse DIN 50049 grote bekendheid heeft, zal voorlopig de inhoud van de EN 10204 gepubliceerd worden als een herziene uitgave van de DIN 50049.

De keuringsdocumenten kunnen worden verdeeld in 2 hoofdgroepen:

A. Niet specifieke keuringen.

Hierdoor wordt door de fabrikant met beproevingen die hij zelf het meest geschikt acht, vastgesteld dat de levering voldoet aan de gestelde eisen van de bestelling. De gekeurde producten hoeven niet tot de geleverde producten te behoren.

B. Specifieke keuringen.

Beproevingen worden volgens technische leveringsvoorwaarden van de bestelling aan de producten zelf of aan beproevings-hoeveelheden die een deel van de levering zijn uitgevoerd om de producten te onderwerpen aan de gestelde eisen van de bestelling. In principe geeft een besteller zelf aan welk certificaat hij bij de bestelling wil ontvangen. Het meest voorkomende certificaat is het 3.1.B-certificaat dat veelal in de petrochemische industrie verlangd wordt. Bij 3.1.A- en 3.1.C-certificaten geeft de besteller zelf aan hoe en door welke bevoegde instantie (o.a. Stoomwezen) gekeurd moet worden.

De vergelijkbaarheid van internationale benamingen van keuringsdocumenten kan men terugvinden in de onderstaande informatieve tabel:

Soort	Nederlands	Duits	Engels	Frans
2.1	Fabrieks verklaring	Werks bescheinigung	Certificate of compliance with the order	Attestation de conformité à la commande
2.2	Fabrieks controle rapport	Werkszeugnis	Test report	Relevé de controle
2.3	Fabrieks beproevings rapport	Werks- prüfzeugnis	Specifie test report	Relevé de controle spécifique
3.1A 3.1B 3.1C	Afname beproevings rapport	Abnahme- prüfzeugnis	Inspection certificate	Certificat de reception
3.2	Afname beproevings protocol	Abname- prüfprotokoll	Inspection report	Procès-verbal de réception

In de navolgende tabel staan gegevens over de verschillende certificaten

DIN nr.	Soort van certificaat	Proeven uitgevoerd door en certificaat afgegeven door		Voorschrift	Certificaat af te geven op grond van
50049-2.1	Fabrieks verklaring	Producerende of verwerkende fabriek		Door de besteller op te geven voorschriften *	Algemene kennis van vervaardiging en alg. voorschriften
50049-2.2	Fabrieks rapport				Normale bedrijfskeuring
50049-2.3	Fabrieks Beproeving rapport				Resultaten van proeven, genomen op 't geleverde product of op voorgeschreven proefstukken
50049-3.1.A	Keuringscert. A	Een van de productie onafhankelijke deskundige	Officiële of officieel erkende deskundige	Officiële voorschriften	Resultaten van proeven, genomen op het geleverde product of op voorgeschreven proefstukken
50049-3.1.B	Keuringscert. B		Bedrijfs-deskundige	Door besteller op te geven voorschriften	
50049-3.1.C	Keuringscert. C		Door besteller aangewezen deskundige	Door besteller op te geven voorschriften	
50049-3.2.A	Keuringsprotocol A	Als keuringscert. A	Medeonder-tekening door de bedrijfs-deskundige	Als keuringscert. A	Als keuringscert. A
50049-3.2.C	Keuringsprotocol C	Als keuringscert. A		Als keuringscert. C	Als keuringscert. C

* Officiële voorschriften, indien in de besteller dit wenst

19.2 Harpsluitingen

Harpsluitingen ("*shackles*") worden voornamelijk toegepast in hijs- en statische systemen als verwisselbare links welke aansluiten op staalkabel, ketting en andere hulpstukken. Schroef-pin harpsluitingen worden hoofdzakelijk gebruikt voor niet-permanente toepassingen. Harpsluitingen met moeren (en evt. additioneel geborgde pinsluiting) worden hoofdzakelijk gebruikt voor langdurige of permanente toepassingen.

Harpsluitingen welke toegepast worden voor ankerpuntverbindingen dienen gemarkeerd te zijn met de onderstaande markeringen:

- Working load limit (WLL) bijvoorbeeld: WLL 1,2 T
- Producent markering code bijvoorbeeld: BS (van Beest)
- Staalkwaliteit bijvoorbeeld: 8.8
- CE conformiteit

19.2.1 VI Inspectie Harpsluitingen

Harpsluitingen dienen geïnspecteerd te worden op navolgende items:

- a) Juiste type harpsluiting behorende bij de toepassing (zie paragraaf 13.2.3)
- b) Onnodige toepassing van meerdere harpsluiting per bevestigingspunt (maximaal 1 harpsluiting per bevestiging)
- c) Is de harpsluiting voorzien van een aanduiding van de WLL.
- d) Slijtage
- e) Corrosievorming
- f) Deugdelijke sluiting (moer voldoende aangedraaid; splitpen correct geplaatst e.d.)

Vervanging harpsluitingen

Harpsluitingen dienen vervangen te worden als ze niet voldoen aan punt a t/m c uit paragraaf 18.2.1.

Daarnaast moeten ze vervangen worden wanneer zich een blijvende vervorming of slijtage van minimaal 10% op enige nominale afmeting voordoet.

Alsook bij niet-reparabele gebreken, vervormingen, beschadigingen of hoge mate van corrosie.

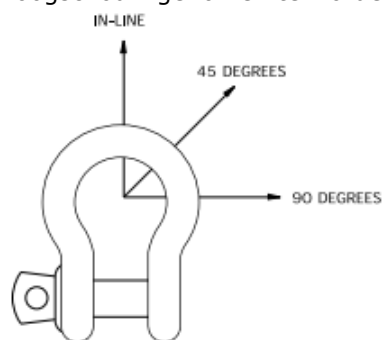
19.2.2 **Certificering harpsluitingen**

Alle harpsluitingen welke onder een belasting toegepast worden, dienen voorzien te zijn van een certificaat. Zie paragraaf 13.1 voor nadere toelichting op beschikbare certificaten.

19.2.3 **Belasting van een harpsluiting**

De belasting van een Harp sluiting dient in lijn te staan met het ankerpunt en zijdelingse belasting dient voorkomen te worden. Wanneer zijdelingse belasting onontkoombaar is dan dienen onderstaande reducerende factoren in oogschouw genomen te worden:

Belastings hoek	Reductie van WLL
0°	100%
45°	70%
90°	50%



19.2.4 **Soorten Harpsluitingen**

- Harpsluitingen voorzien van borstbout
- Harpsluitingen voorzien van borgmoer en splitpen



Harpsluiting met borgmoer en splitpen



Harpsluiting met borstbout

19.2.5 **Borging harpsluitingen en gaffelspanners**

De harpsluitingen en gaffelspanners die voorzien zijn van een borgmoer dienen geborgd te worden met een ronde borgring. De standaard vaak toegepaste splitpenningen geven namelijk een verhoogde kans op verwondingen en blessures bij harpsluitingen die zich bevinden binnen de normale bewegingsruimte van de hindernis / oefening.



Afbeelding harpsluiting met borgmoer en ronde splitpen

19.3 Kettingwerk

19.3.1 Soorten (schalm) Kettingen

We onderscheiden verschillende soorten stalen schalmkettingen waarbij "d" aangeeft: de nominale materiaaldikte van de schalm.

19.3.1.1 Kortschalmige ketting

Uitwendige schalm lengte	= 4,75 à 5,00 x d
Uitwendige schalm breedte	= 3,25 à 3,50 x d
Inwendige schalm lengte	= 2,75 à 3,00 x d
Inwendige schalm breedte	= 1,25 à 1,50 x d

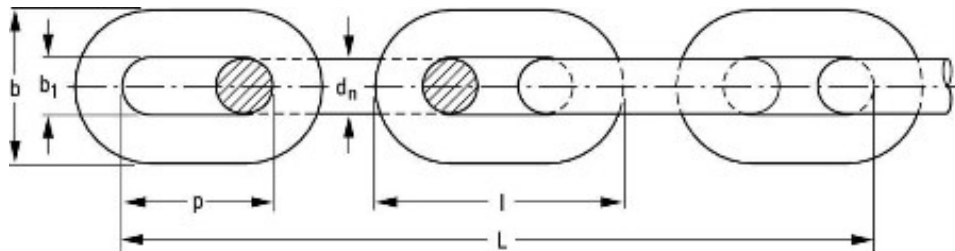


19.3.1.2 Half-langschalmige ketting

Inwendige schalm lengte	= 4,00 x d
Inwendige schalm breedte	= 1,50 x d
Voordelen t.o.v. kort-schalmige ketting :	
-	Beter toegankelijk door grotere inwendige lengte
-	Lager gewicht per meter



19.3.2 Afmeting ketting en schalmaanduiding



De afmetingen van een ketting moeten worden aangeduid zoals in bovenstaand figuur staat aangegeven.

l = uitwendige lengte van een schalm

b = uitwendige breedte van een schalm

b_1 = inwendige breedte van een schalm

d_n = nominale middenlijn van het materiaal van een schalm

p = steek (oftewel: inwendige lengte van een schalm)

L = lengte van een ketting (= steek vermenigvuldigd met het aantal schalmen)

19.3.3 Kwaliteitsklasse kettingen

Klasse aanduiding	σ theoretische breukspanning min (N/mm^2)	Rek bij breuk min (%)
L ^{1,2} of ³	315	25
M of ⁴	400	20
P ² of ⁵	500	20
S of ⁶	630	17
T of ⁸	800	17
V ² of ¹⁰	1000	15

19.3.4 Werklast

De kracht ten gevolgen van de WLL mag voor kettingen van de kwaliteitsklasse L ten hoogste 1/5 zijn van de gegarandeerde minimale waarde van de breekkracht. De kracht ten gevolge van de WLL mag voor kettingen van de overige (hogere) kwaliteitsklassen ten hoogste 1/4 zijn van de gegarandeerde minimale waarde van de breekkracht.

19.3.5 Proeflast

De proeflast van kettingen moet gelijk zijn aan de kracht van tweemaal de WLL. Na proeflast mag de ketting geen blijvende vormverandering vertonen.

19.3.6 *Inspectie Kettingen*

Kettingwerk dient bij elke periodieke inspectie gecontroleerd te worden door op dit gebied deskundige personen. Bij het vaststellen van de toestand vinden subjectieve beoordelingen plaats die alleen goed kan worden gegeven door inspecteurs met voldoende ervaring en deskundigheid. Deze letten op tekenen van (zeer) sterke slijtage, rek als gevolg van overbelasting en op eventuele beschadigingen.

Kettingwerk waarvan op basis van bovenstaande beoordeling twijfels zijn over de kwaliteit of sterkte moeten worden onderworpen aan de voorgeschreven proeflast. Deze beproeving dient uitgevoerd te worden door een onderneming die door bevoegde autoriteit is erkend.

Kettingwerk dient afgekeurd te worden indien:

- Zich een blijvende vervorming of slijtage van minimaal 10% op enige nominale afmeting voordoet.
- Scheuren en breuken zijn geconstateerd op de lasnaden van de ketting.
- Repareerbare gebreken, vervormingen, beschadigingen worden geconstateerd.

19.4 Spanschroeven

Spanschroeven worden gebruikt voor het op de gewenste spanning brengen van staalkabels, touwen, kettingen, stangen etc. In het onderhavige document gaat het over permanente opspaninrichtingen. Binnen Defensie zijn daarbij de navolgende spanschroeven in gebruik:

- Gaffelspanners
- Ratelspanners

Het RVB geeft de voorkeur aan gaffelspanners welke zowel van een beveiligingsmoer als borgsplitpen zijn voorzien (zie afbeelding hieronder).



In algemene termen dienen spanschroeven aan navolgende veiligheidseisen te voldoen:

- Ze dienen in lijn belast te worden
- De toegepaste spanschroeven dienen een veiligheidsfactor te hebben van 5.
- De toegepaste producten mogen geen aanleiding geven voor risico's zoals verklemmingsgevaar, scherpe kanten/punten e.d. voor zover deze spanschroeven binnen het normale bewegingsveld van de gebruiker gesitueerd zijn.
- De toegepaste spanschroeven dienen geleverd te worden met een bijbehorend certificaat (zie ook § 5.)

19.4.1 *Inspectie Spanschroeven*

Gaffelspanners worden hoofdzakelijk geïnspecteerd op navolgende items:

- Vervormingen en beschadigingen
- Slijtage
- Corrosievorming
- Deugdelijke sluiting (moer voldoende aangedraaid; splitpen correct geplaatst e.d.)

Gaffelspanners dienen vervangen te worden als zich een blijvende vervorming of slijtage van minimaal 10% op enige nominale afmeting voordoet. Alsook bij niet-reparabele gebreken, vervormingen, beschadigingen of hoge mate van corrosie