



# SPORTBOUWSTEEN B-17 KLIMTOREN

## RICHTLIJN SPORT- & TRAININGSFACILITEITEN RIJKSVASTGOEDBEDRIJF & DEFENSIE

Versie: 1.0  
Status: CONCEPT  
Datum: 31-07-2026  
Auteur(s): N.L. van der Donk & R. Schmitz  
Co- Auteur(s): Krijgsmachtbreed Overleg Lichamelijke Opvoeding en Sport (KOLOS)



INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING ..... 3

2. NADERE TOELICHTING ..... 4

2.1 FUNCTIE & BELANG ..... 4

2.2 FUNCTIONELE EISEN VANUIT DEFENSIE ..... 4

3. REFERENTIEBEELDEN..... 5

4. ONTWERP & INRICHTING ..... 7

4.1 KLIMTOREN KT10 ..... 7

4.2 KLIMTOREN KT20 ..... 10

4.3 BAILEY KLIMTOREN KTB ..... 14

5. FUNCTIONELE EISEN - OVERIG..... 15

6. TECHNISCHE EISEN ..... 17

6.1 HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE ..... 17

6.2 KLIMWANDEN - ALGEMEEN ..... 17

6.3 KUNSTSTOF 3D RELIËF KLIMSTRUCTUUR..... 17

6.4 KUNSTSTOF KLIMPANELEN..... 18

6.5 HOUTEN KLIMWANDSYSTEEM..... 18

6.6 TOPZEKERPUNTEN..... 18

6.7 TUSSENZEKERINGEN EN BODEMZEKERPUNTEN ..... 18

6.8 KLIMGREPEN, MACRO'S & VOLUMES ..... 19

6.9 ANKERPUNTEN & KABEL BEVEILIGINGSSYSTEEM..... 19

6.10 COLLECTIEVE ZEKERINGSBUIJS ..... 19

6.11 PLATFORMS & UITBOUWEN ..... 20

6.12 DOORVALBEVEILIGINGEN ..... 21

6.13 PALLISADE AFDALING CONSTRUCTIE..... 21

6.14 SPILTRAP ..... 21

6.15 SAFETY GATES ..... 21

6.16 GRONDANKERS ..... 22

6.17 TOUWEN & NETTEN..... 22

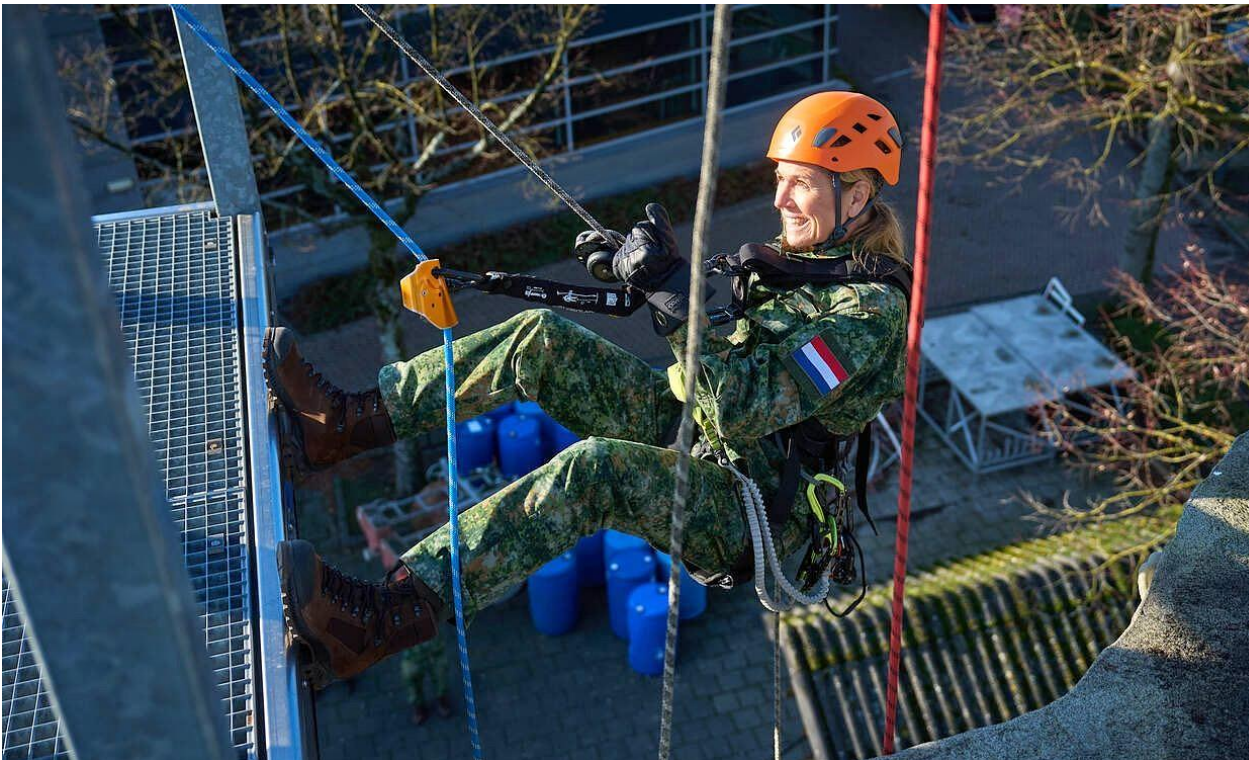
6.18 VALDEMPENDE ONDERGROND..... 22

6.19 LEVENSDUUR..... 22

6.18 DUURZAAMHEID..... 23

7. OPLEVERPROTOCOL ..... 24

8. BIJLAGEN ..... 25





## 1. INLEIDING

### Wijzigingen t.o.v. eerdere versie

N.v.t. dit is de eerste versie van dit Sportbouwsteendocument

### Relatie met Sportbouwsteen B-ALG-WoH\_ALGEMENE NORMEN & RICHTLIJNEN TF WoH

Deze Sportbouwsteen bevat de specifieke technische eisen, uitgangspunten en randvoorwaarden voor het ontwerp, de engineering, realisatie, renovatie, vervanging en onderhoud/reparaties van klimtoren binnen de sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte (TF WoH) van Defensie.

Voor algemene eisen die generiek van toepassing zijn op alle sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte wordt verwezen naar de **Sportbouwsteen B-ALG-WoH – Algemene normen & richtlijnen**. Deze bevat onder meer de algemene uitgangspunten ten aanzien van ontwerp en engineering, materiaaltoepassingen, corrosiebescherming, GWW-werken, duurzaamheid, kwaliteitsborging en overige disciplines die voor alle Sportbouwstenen gelden.

Deze Sportbouwsteen dient daarom altijd te worden gelezen en toegepast in samenhang met de Sportbouwsteen B-ALG-WoH.

Indien de bepalingen uit deze Sportbouwsteen afwijken van of aanvullend zijn op de algemene bepalingen uit Sportbouwsteen B-ALG-WoH, prevaleren de bepalingen uit deze specifieke Sportbouwsteen.

### RVB Toetsingskader sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte defensie

Het RVB Toetsingskader sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte Defensie vormt de historische basis voor de (mede-)ontwikkeling van de Sportbouwstenen. Hoewel de huidige versie van het Toetsingskader (versie 2019-01) op onderdelen is verouderd, bevat dit document nog steeds waardevolle technische achtergronden, ontwerpuitgangspunten, praktijkervaringen en verwijzingen naar relevante normen en richtlijnen.

De inhoud van het Toetsingskader wordt al dan niet gefaseerd herzien en, waar relevant, geïntegreerd in de afzonderlijke Sportbouwstenen. Hierdoor worden de Sportbouwstenen geleidelijk het primaire technische referentiekader voor ontwerp, engineering en uitvoering van sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte van Defensie.

Het actuele Toetsingskader wordt daarom uitsluitend als informatief naslagdocument bij deze Sportbouwsteen gevoegd. Aan de inhoud van het Toetsingskader kunnen geen aanvullende eisen worden ontleend voor zover deze afwijken van of strijdig zijn met de bepalingen in de Sportbouwstenen of de contractstukken.

### Valhoogte en valbeschermende maatregelen

Een klimtoren is een sport- en trainingsfaciliteit Werk op Hoogte waarbij een verhoogd valrisico inherent is aan de gebruiksfunctie.

De algemene uitgangspunten ten aanzien van arbeidsomstandigheden, valgevaar en valbeschermende maatregelen zijn opgenomen in de **Sportbouwsteen B-ALG-WoH – Algemene normen & richtlijnen**.

Voor de klimtoren(s) gelden aanvullend de volgende project-specifieke uitgangspunten:

- maximale valhoogte indien niet gezekeerd aan klimtouw: < 5,0 m;
- toepassing van een valdempende ondergrond overeenkomstig de eisen uit deze Sportbouwsteen;
- toepassing van diverse individuele en collectieve valbeveiligingsvoorzieningen overeenkomstig de technische eisen uit deze Sportbouwsteen;
- toepassing van individuele touwbeveiliging door menselijk bediend ('zekeren') systeem,; touwbeveiligingssysteem overeenkomstig de technische eisen uit deze Sportbouwsteen;
- toepassing van de aanvullende constructieve en organisatorische veiligheidsvoorzieningen zoals voorgeschreven in deze Sportbouwsteen.

Afwijkingen van de in dit document genoemde eisen en richtlijnen kunnen gemaakt worden op basis van gebruikersbehoefte en/of op basis van situatie specifieke risico-inventarisaties.



## 2. NADERE TOELICHTING

### 2.1 FUNCTIE & BELANG

De klimtorens van Defensie (hierna: **KT**) zijn primair bedoeld voor het onder veilige en geconditioneerde omstandigheden aanleren en trainen van een brede variëteit aan Werken- en Trainingen op Hoogte (WoH) vaardigheden en technieken alsmede het voorbereiden van militairen op hun operationele taken. In algemene termen gaat het over klimmen, afdalen, overspanningen en beveiligingstechnieken. Aanvullend dienen de klimtorens als middel om een bijdrage te leveren aan het (op hoogte) trainen van probleemoplossend vermogen, stressbestendigheid en de mentale component onder gecontroleerde veilige omstandigheden. Verder worden de klimtorens ingezet voor het jaarlijks (her)certificeren van de instructeurs klimtoren en het afnemen van diverse proeven en testen.

Klimtorens ondersteunen de mogelijkheid voor realistische trainingsvormen die aansluiten bij operationele taken waarbij klimmen, afdalen, verplaatsen op hoogte en het omgaan met fysieke en mentale belasting een rol spelen. De faciliteiten zijn in principe jaarrond inzetbaar maar er gelden defensie-gebonden richtlijnen voor gebruik bij verschillende weersomstandigheden. Het ontwerp en de uitvoering van de klimtorens zorgt er voor dat opleiding en training kan plaatsvinden op een geconditioneerde, consistente, veilige en planbare wijze.

Het belang van een klimtoren is dus gelegen in het bieden van een gecontroleerd veilige trainingsomgeving waarin risico's beheersbaar zijn en waarin gewerkt kan worden volgens geldende veiligheidsnormen en protocollen. Hierdoor vormt de klimtoren een essentieel onderdeel van het sport- en trainingsaanbod op het defensieterrein, met directe bijdrage aan inzetbaarheid, veiligheid en duurzame fysieke belastbaarheid van het personeel.

#### Functionele toepassingen op klimtorens

Meer specifiek dienen klimtorens de navolgende functies te kunnen faciliteren:

- Werkplaatsbeperking en Werkpositionering
- Toprope klimmen
- Voorklimmen
- Zekeren van een naklimmer (klimmen beveiligd van boven)
- Afdalen en Aflaten
- Klimmen op klimwanden en aan/in staalconstructies
- Klimmen met hulpmiddelen
- Zelfzekering op verticaal gefixeerd touw
- Klimmen met laddersystemen
- Zelfzekering op horizontaal gefixeerd touw
- Klettersteigen/Via Ferrata
- Takelsystemen (*al dan niet door een luik in het platform*)
- Kabelbaan, tyrolean en highlines (toggle-afdaling, mariniersafdaling, tyrolean, touwbanen en river cross)
- Balanceren over Lefbalk
- Uitvoeren van een Lefsprong
- Slingerafdaling (op vaste ankerpunten)
- Reddingstechnieken

### 2.2 FUNCTIONELE EISEN VANUIT DEFENSIE

#### Locatie

Buiten, binnen de sportvlek / sportcampus van het Defensiecomplex. Waar mogelijk in de nabijheid van het sportgebouw / de opslag voor de klimuitrustingen. Ruimtelijk geclusterd met andere WoH sport- & trainingsfaciliteiten zoals de verticale- en horizontale touwklimininstallatie en de overige touw- en hindernisbanen.

#### Opstelling

Vrijstaande torenconstructie geplaatst op een onderliggende fundering incl. bijbehorende valdempende ondergrond en aansluitende verhardingen en opstelplateau(s) t.b.v. bereikbaarheid en opstellen militairen voor uitleg & instructie en het opstellen van de remmers langs de diagonaalafdalingen vanaf de KT.

#### Standaard configuratie

Torenconstructie als standaard ontwerp en ingericht met een diversiteit aan specifieke klimvoorzieningen; beschikbaar in vier types:

- KT10 : Klimtoren 10 meter
- KT20 : Klimtoren 20 meter
- KTB : Bailey klimtoren 20 meter

#### Custom

Diverse speciale torenconstructies voor specifieke doelgroepen op basis van een uniek ontwerp en inrichting. Deze afwijkende klimtorens maken geen deel uit van de scope van dit document Zie ook: Opmerking in Hoofdstuk 4.

#### Gebruik

Gebruik met militair tenue, militair schoeisel of speciale klmschoenen en inzet van een variëteit aan persoonlijke beschermingsmiddelen (pbm's) zoals klimgordels, helmen, touwen, hardwaren etc.

#### Toezicht

Directe begeleiding en toezicht bij begeleide groepsactiviteiten; indirect toezicht of vooraf gereguleerd gebruik bij zelfstandig gebruik in twee- of meertallen

#### Zelfstandig gebruik

In principe tot nader order vanuit Defensie niet toegelaten

## 3. REFERENTIEBEELDEN



KT10



KT20





KT10



KT10



KTB



KTB



### 4. ONTWERP & INRICHTING

Klimtorens KT10 en KT20 worden uitgevoerd conform standaard ontwerpen. Voor de bailey klimtorens KTB geldt dat deze opgebouwd zijn uit standaard bailey elementen en op hoofdlijn met elkaar overeenkomen. De precieze (detail) uitvoering en exacte maatvoering per KTB op locatie kan op onderdelen echter verschillen.

Opmerking: er zijn momenteel 2 stuks KTB bij defensie in gebruik. Toekomstig zullen er zeker geen nieuwe bailey klimtorens gerealiseerd worden. Bij mogelijke vervanging van een KTB zal het in de lijn der verwachting liggen dat deze gerealiseerd wordt met een standaard KT20 constructie of een custom torenconstructie.

*Opm.: Naast de standaard KT10, KT20 en KTB zijn er diverse afwijkende klimtorenconstructies in gebruik bij defensie. Deze klimtorens worden aangemerkt als "Specials". Alhoewel bepaalde ontwerp-onderdelen alsook functionele inrichtingselementen en technische vereisten overeenkomen met de in deze Sportbouwsteen beschreven standaard, blijven de klimtoren "Specials" vooralsnog buiten de scope van onderhavige Sportbouwsteen. Zie ook toelichting onder § 2.2*

#### 4.1 KLIMTOREN KT10

KT10 klimtorens worden gerealiseerd conform een van de standaardmodellen en bijbehorende functionele vereisten zoals nader gevisualiseerd en toegelicht in [bijlage B-17-01](#)



Ontwerp KT10-Optie 4

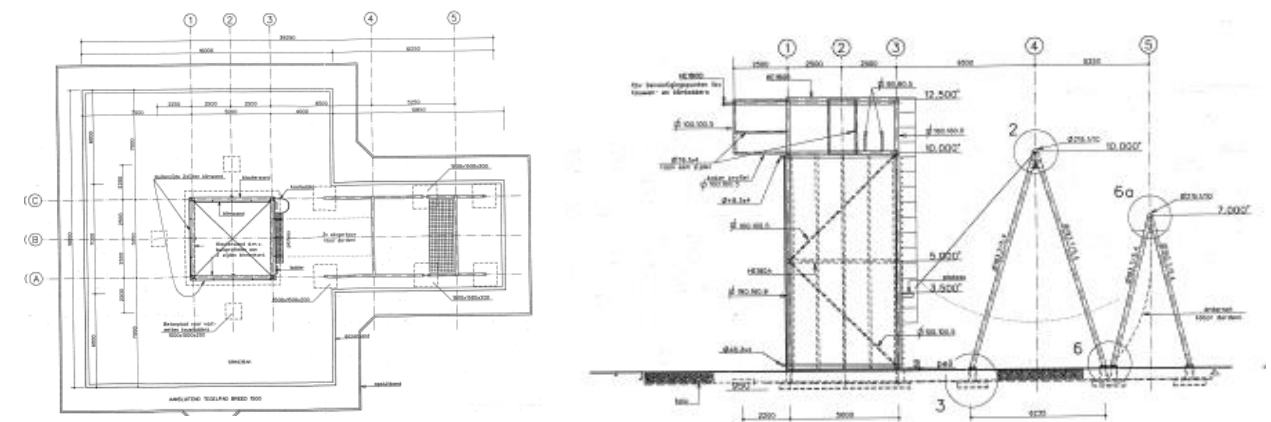


Ontwerp KT10-Optie 1

Klimtorens KT10 worden ingericht en afgewerkt met diverse soorten voorzieningen. En per voorziening kunnen er op basis van de doelgroep en het beoogde gebruik door Defensie ook nog keuzes worden gemaakt in de uitvoering van de voorziening zoals bijvoorbeeld de diverse keuzemogelijkheden in de uitvoering van de klimwand. Hieronder wordt een overzicht gepresenteerd van de standaard inrichting. De bijbehorende technische vereisten worden in hoofdstuk 5 nader toegelicht.

##### 4.1.1 Hoofdconstructie

De standaard klimtoren KT10 bestaat uit een vrijstaande stalen constructie met een topplatform en drie uitbouwen. Organiek behorend tot de KT10 tevens de zgn. 'slinger- en enternetinstallatie'.



##### 4.1.2 Klimwandsystemen

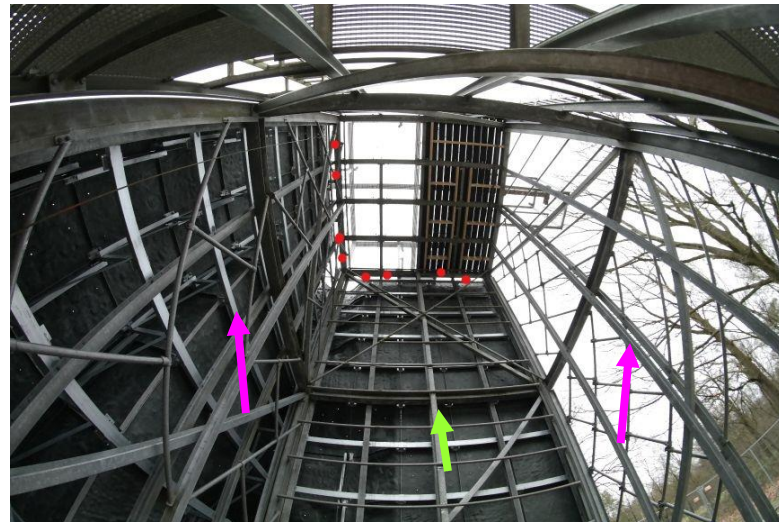
Een KT10 is aan twee buitenzijdes voorzien van een kunststof of houten wandstelsel. De twee klimwandzijdes zijn ontwerptechnisch en functioneel met elkaar verbonden en voorzien van 5 stuks topzekeringen per klimzijde. Totaal dus 10 touwbanen. Elke touwbaan is voorzien van minimaal 2 verschillende klimroutes.

Elke touwbaan is t.b.v. voorklimmen ingericht met tussenzekeringen conform de richtlijnen van NEN-EN 12572-1. Verder is onder aan elke touwbaan een bodem zekeringpunt aanwezig.

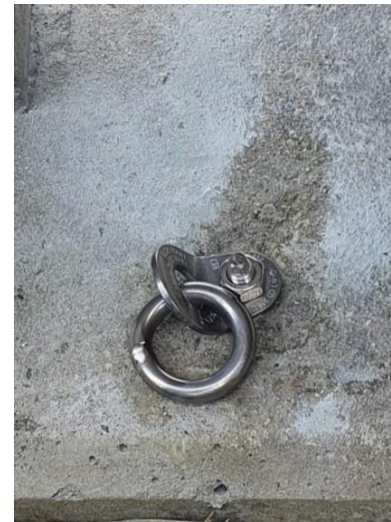
De technische vereisten voor klimwanden en zekeringpunten worden nader beschreven in hoofdstuk 5.

### 4.1.3 Kruisklim- en buisklimwanden

Aan de binnenzijde van de klimtoren bevinden zich twee kruisklimwanden en één buisklimwand. Elke wand biedt ruimte voor 2 touwbanen (d.w.z.: twee personen kunnen gelijktijdig via het betreffend wandgedeelte omhoog klimmen). Elke touwbaan is aan de bovenzijde (onder platform) voorzien van 2 stuks Inox Star ankerpunten (zie § 4.xx). Onderaan elke touwbaan is een grondanker (zie § 4.xx) aangebracht op de funderingsbalk van de klimtoren.



- ← = Kruisklimwand
- ← = Buisklimwand
- = Inox Star ankerpunten



Grondanker

### 4.1.4 Torenplatform

Het torenplatform en de daarbij behorende uitbouwen zijn deels uitgevoerd met kunststof planken en deels met stalen roosters (zodat er aan de binnenzijde van de klimtoren voldoende daglicht kan binnenvallen).

De planken zijn voorzien van een duurzame antislip.

Ter voorkoming van touwbeschadiging zijn alle rand-overgangen naar de klimwanden voorzien van een aluminium of rvs randbescherming.

### 4.1.5 Klim-, afdaal- en valbeveiligingen

De klimtoren is voorzien van een diversiteit aan diverse klim-, afdaalvoorzieningen alsmede valbeveiligingen, te weten:

- Ankerpunten (door defensie ook wel “yellow bugs” genoemd) bedoeld als aanslagpunt voor persoonlijke beveiliging alsook het bevestigen van touwen/lijnen, zekeringsmaterialen en andere werk op hoogte materialen. Daarnaast ook gebruikt als valbeveiliging in de zin van NEN-EN 795:2012 type A ankers.
- Collectieve zekeringskabels bedoeld als valbeveiliging in de zin van NEN-EN 795 type C
- Veiligheidshokjes (‘safety gates’) welke bedoeld zijn als toegangsbeperking tot zones met verhoogd risico op valgevaar (zie ook § 5.13)
- Open ladder gesitueerd aan de ‘voorzijde’ (open zijde) van de KT10 en bedoeld om het aanleren en trainen van klimmen op open/niet beveiligde ladders.
- Aanslagpunt t.b.v. een zgn. palissade afdaling (af dalen aan touw waarbij het touw aan een laag gepositioneerd fixatiepunt is aangeslagen)

### 4.1.6 Spiltrap

De toegang tot het topplatform alsook het op ca. 3,5 meter hoogte gelegen afsprongplateau (t.b.v. slinger- en enterinstallatie) vindt plaats via een aan de buitenkant van de KT10 geplaatste spiltrap. Deze trap kan veilig, arbo-conform en zonder extra pbm's begaan worden tot aan de gele safety gates. Gebruikers die zich achter de safety gates begeven (d.w.z. uitstappen op het topplatform of afsprongplateau) dienen extra beveiligd te worden conform de interne richtlijnen van defensie.

### 4.1.7 Afsprongplateau

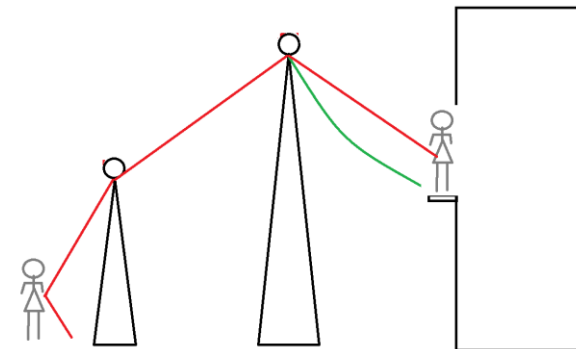
Aan de open zijde van de klimtoren op ca. 3,50 meter hoogte, links van de spiltrap c.q. kooiladder en rechts van de open ladder (bij KT10 zonder spiltrap), bevindt zich een smal plateau. Dit wordt gebruikt als afsprongplek voor het slingertouw van de slinger- en enternetinstallatie. Toegang tot het afsprongplateau via de spiltrap geschiedt via het spiltrap tussenbordes en daar aanwezige safety gate. Bij torens zonder spiltrap wordt er via de open ladder opgeklommen en naar rechts op het plateau uitgestapt. Gebruikers zijn zelf verantwoordelijk voor een veilige toegang via deze weg.



### 4.1.8 Slinger- en enternet installatie

Een standaard KT10 configuratie is tevens uitgerust met een slinger- en enternet installatie. Deze installatie staat constructief gezien volledig los van de rest van de klimtoren. Op hoofdlijn wordt deze installatie gebruikt enerzijds om touwklimmen te beoefenen. Anderzijds als slingerinstallatie waarbij m.b.v. het klimtouw vanaf het afsprongplateau op de klimtoren (zie § 3.1.6) afgesprongen wordt. De slingerbeweging die hierdoor ontstaat doet de gebruiker in het achterliggende, schuin opgespannen enternet belanden.

Om eventuele extra risico's bij opleiding/beginners te beheersen, is de installatie voorzien van een serie oog-ankers waardoor de gebruiker, indien gewenst voor de betreffende doelgroep, een nazekeringstouw kan aanbrengen.



*Nazekerings systeem*



## 4.1.9 Valdempende ondergrond

Het ontwerp van de valdempende ondergrond (VDO) is voor alle **KT10**-klimtorens gestandaardiseerd.

Ter beperking van de gevolgen van een eventuele val wordt de klimtoren voorzien van een valdempende ondergrond. De valdempende ondergrond dient te voldoen aan de project-specifieke eisen ten aanzien van de kritische valhoogte en aan de toepasselijke RVB-normbladen voor valdempende ondergronden.

Het standaardontwerp van de valdempende ondergrond, inclusief afmetingen, laagdikte, kantopsluiting en aansluitende verhardingen, is opgenomen in **bijlage B-17-02**.

Voor de algemene eisen en productspecificaties van de valdempende ondergrond wordt verwezen naar **§ 6.18** en het daar verder toegelichte RVB-normblad.



### 4.2 KLIMTOREN KT20

Een klimtoren KT20 wordt gerealiseerd conform het standaardontwerp zoals toegevoegd in **bijlage B-17-03 (ontwerp klimtoren constructief)** en **B-17-04 (ontwerp klimwanden)**.

Voorts wordt een KT20 ingericht en afgewerkt met diverse soorten voorzieningen.

Hieronder wordt een overzicht gepresenteerd van de standaard inrichting. De bijbehorende technische vereisten worden in hoofdstuk 5 nader toegelicht.

#### 4.2.1 Hoofdconstructie

De standaard KT20 klimtoren bestaat uit een vrijstaande stalen constructie met:

- Inwendige spiltrap of trappenhuis
- 3 platforms (op 10m, 15m en 20m)
- 4 uitbouwen (1 uitbouw op 10m, 1 uitbouw op 15m en 2 uitbouwen op 20m)
- Rots-reliëf klimwand 20m hoog
- Rots-reliëf klimwand 10m hoog
- Oefen-abseilwandje 2,50m hoog aan binnenzijde klimtoren (en achterkant 10m klimwand)
- 2 kruisklimwanden 10m hoog met daarboven nogmaals 10m hoge buisklimwanden

#### 4.2.2 Klimwanden

Een KT20 is aan de buitenzijde voorzien van twee klimwanden op basis van een kunststof rots-reliëf wandsysteem. Eén wand is 10m hoog en de andere 20m hoog. De 20m klimwand is voorzien van een centrale, doorlopende klimspleet. Verder zijn er standplaatsen op 10m en 15m hoogte.



10m klimwand



20m klimwand

Elke klimwand is uitgerust met 5 stuks topzekeringen. Totaal dus 10 klimbanen op de klimtoren. Elke touwbaan is voorzien van minimaal 2 verschillende klimroutes.

Elke touwbaan is t.b.v. voorklimmen ingericht met tussenzekeringen cf. de richtlijnen van NEN-EN 12572-1

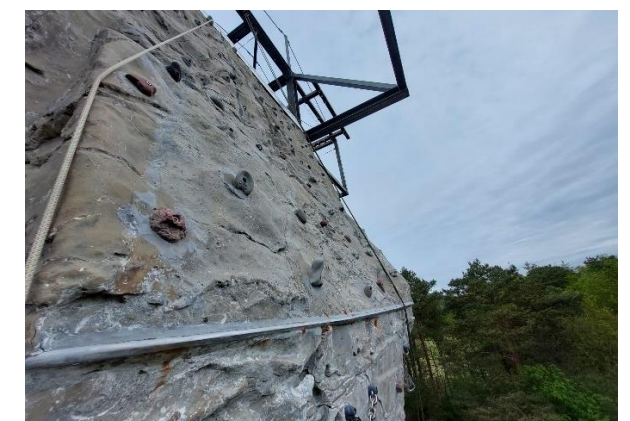
Onderaan op maaiveld, ter hoogte van de 20m klimwand is een separaat betonnen muurtje waarop 5 x 2 stuks Inox star ankerpunten gemonteerd worden.



Zowel de 10m als 20m klimwand lopen vanwege het ontwerp op hun hoogste punt onder een vlakke hoek terug naar de respectievelijke platforms (op 10m en 20m hoogte). Ter voorkomen van touwwrijving en – slijtage zijn de klimwanden op dit “knikpunt” voorzien van een touwgeleidingsprofiel (buis) welke in de rots-reliëf klimwand is opgenomen. Eenzelfde touwgeleidingsprofiel bevindt zich op/aan de randen van de standplaatsen 10m en 15m op de 20m klimwand



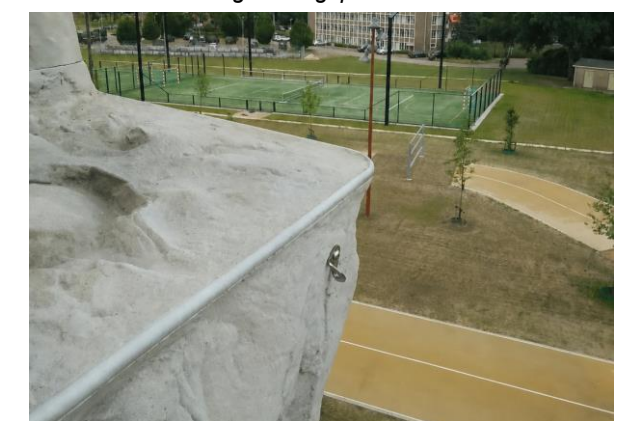
Touwgeleidingsprofiel KT10



Touwgeleidingsprofiel KT20



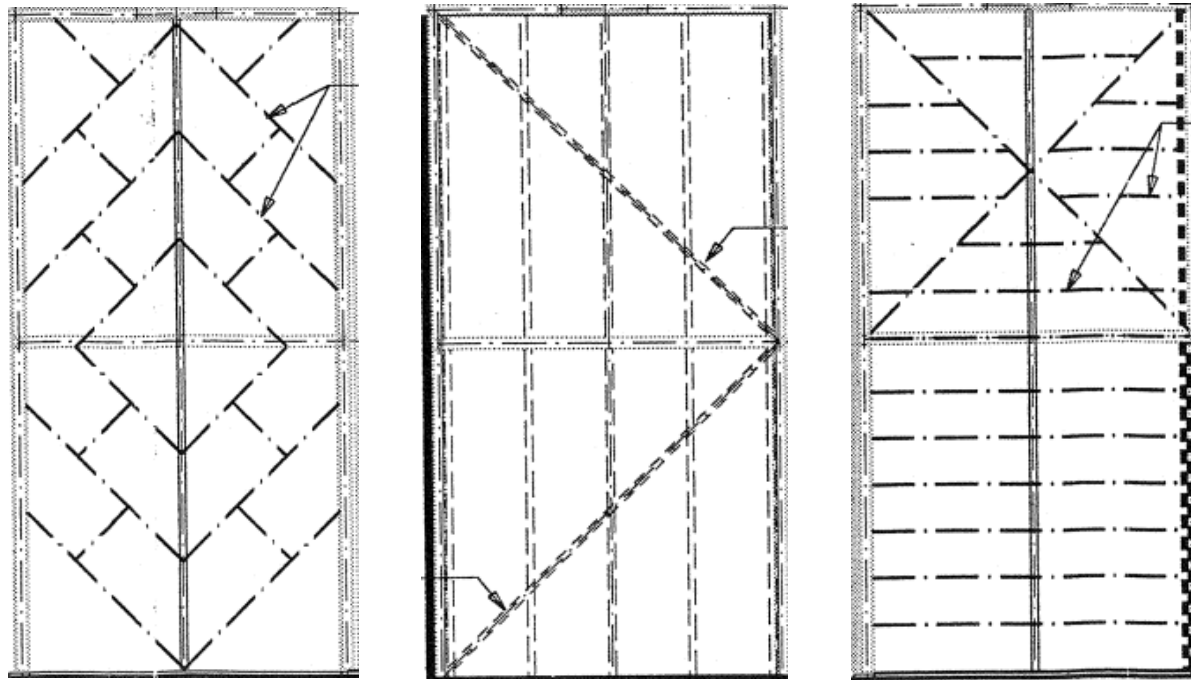
Touwgeleidingsprofiel standplaats 15m



Touwgeleidingsprofiel standplaats 10m

## 4.2.3 Kruisklim- en buisklimwanden

De KT20 is aan twee zijdes voorzien van zgn. kruis- en buisklimwanden. Buisklimwanden zijn er in de variant met horizontale en variant met verticale buizen.



## 4.2.4 Abseilwandje

Aan de binnenzijde van de klimtoren, achter de 10m klimwand bevindt zich een oefen-abseilwandje uitgevoerd in een glasvezelversterkt polyester wandsysteem. Dit wandje is bedoeld om elementaire beginselen van afdalen (groepsgewijs) te kunnen beoefenen. Vanwege de beperkte hoogte (2,50 meter) hoeft er niet met touwbeveiligingstechnieken gewerkt te worden.



## 4.2.5 Torenplatforms

De torenplatforms zijn uitgevoerd met kunststof planken. Deze planken zijn van een recyclede kunststof en voorzien van een duurzame antislip.

Ter voorkoming van touwbeschadiging zijn waar mogelijk randen/kanten voorzien van een aluminium of rvs randbescherming.

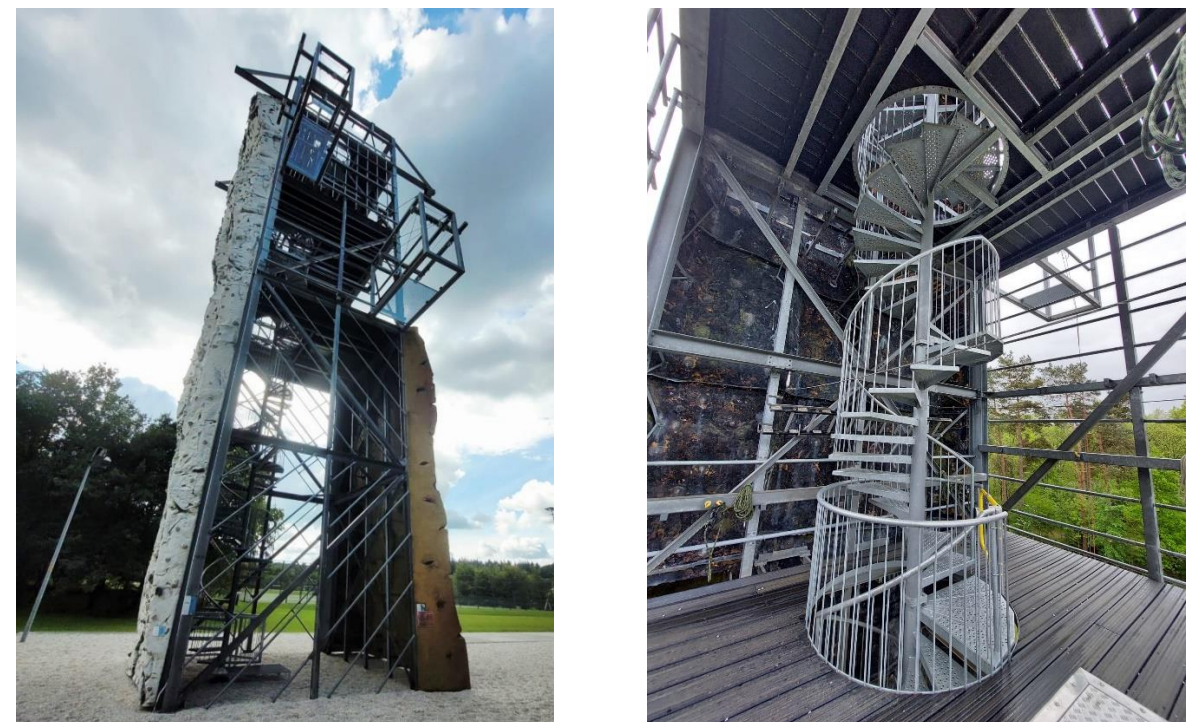
## 4.2.5 Klim-, afdaal- en valbeveiligingen

De klimtoren is voorzien van een diversiteit aan diverse klim-, afdaalvoorzieningen alsmede valbeveiligingen, te weten:

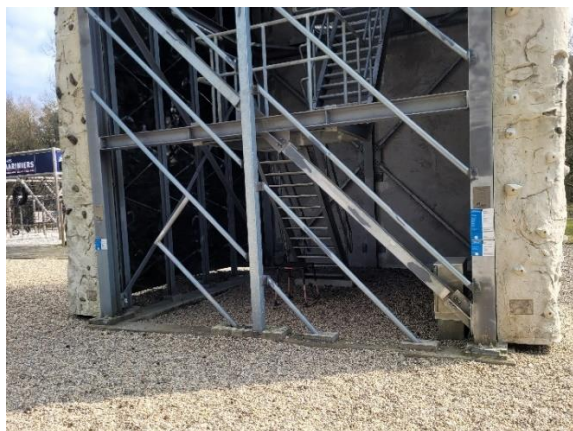
- Ankerpunten (door defensie ook wel "yellow bugs" genoemd) bedoeld als aanslagpunt voor persoonlijke beveiliging alsook het bevestigen van touwen/lijnen, zekeringsmaterialen en andere werk op hoogte materialen. Daarnaast ook gebruikt als valbeveiliging in de zin van NEN-EN 795:2012 type A ankers.
- Collectieve zekeringskabels bedoeld als valbeveiliging in de zin van NEN-EN 795 type C
- Veiligheidshenkjes ('safety gates') welke bedoeld zijn als toegangsbeperking tot zones met verhoogd risico op valgevaar (zie ook § 6.15)
- Afwijkende zekeringspunten op de standplaatsen: het betreft optionele inrichting welke locatie-specifiek is. Zie hoofdstuk 4. Voor afbeeldingen van afwijkende ankers en zekeringspunten.
- Bodemzekeringen op separaat muurtje (geen onderdeel van de klimwand- of torenconstructie), zie afbeelding § 4.2.2
- Op 10m en 15m platforms zijn doorvalbeveiligingen aangebracht welke het doorvalgevaar naar de open ruimte achter de 20m klimwand voorkomen. Bij de klimtorens met inwendig trappenhuis zijn op het 20m platform ook nog eens extra doorval-voorzieningen aangebracht. Nadere specificaties van deze doorvalbeveiligingen zijn opgenomen in § 6.12

## 4.2.5 Spiltrap / Trappenhuis

Voor het veilig kunnen betreden van de platforms op 10m, 15m en 20m hoogte, zijn KT20 torens voorzien van arbo-conforme trapopgangen. Deze trapopgangen kunnen worden uitgevoerd in de vorm van een inwendige spiltrap of een inwendig trappenhuis met opgaande trappen.



Spiltrap in KT20



Trappenhuis in KT20

### 4.2.6 Tokkelbaan installatie

Klimtorens KT20 zijn uitgerust met voorzieningen t.b.v. het aanbrengen van (tijdelijke) tokkelbanen vanaf 10m en 15m platforms. Ter hoogte van deze platforms zijn diverse “strijkijzers” als permanent element op de hoofdconstructie aangebracht. Op deze strijkijzers kan gebruiker het tokkeltouw aanslaan. Op maaiveld niveau bevinden zich grondankers waaraan het uiteinde van het tokkeltouw gefixeerd kan worden. Tenslotte zijn er speciale rails op het betontegel-plateau naast de valdempende grondbak-zone aangebracht t.b.v. het installeren van zgn. “Zip brake” remsystemen. Zie [bijlage B-17-08](#) voor een overzichtstekening valdempende ondergrond en tokkelinstallatie.

*Opmerking* Nog niet alle KT20 torens zijn uitgerust met Zip-brake voorzieningen



Strijkijzer



Zip-brake rail

Zip-brake rails

Grondanker (oud model)

Grondanker (nieuw model  
t.b.v. Zip-brake remsysteem)



### 4.2.7 Valdempende ondergrond

Het ontwerp van de valdempende ondergrond (VDO) is voor **KT20**-klimtorens gestandaardiseerd.

Ter beperking van de gevolgen van een eventuele val wordt de klimtoren voorzien van een valdempende ondergrond. De valdempende ondergrond dient te voldoen aan de project-specifieke eisen ten aanzien van de kritische valhoogte en aan de toepasselijke RVB-normbladen voor valdempende ondergronden.

Het standaardontwerp van de valdempende ondergrond, inclusief afmetingen, laagdikte, kantopsluiting, grondankers, de voorzieningen ten behoeve van het Zip-brake remsysteem en aansluitende verhardingen, is opgenomen in [bijlage B-17-08](#).

Voor de algemene eisen en productspecificaties van de valdempende ondergrond wordt verwezen naar [§ 6.18](#) en het daar verder toegelichte RVB-normblad.



### 4.2.8 Aanvullende voorzieningen en installaties

Afhankelijk van de project-specifieke behoefte en de beoogde gebruiksfunctie kan een klimtoren aanvullend worden voorzien van de onderstaande installaties en voorzieningen.

#### Aarding

De stalen hoofddraagconstructie dient te worden voorzien van een deugdelijke aardingsvoorziening overeenkomstig de geldende elektrotechnische voorschriften. De noodzaak en uitvoering hiervan dienen project-specifiek te worden vastgesteld.

#### Elektra en verlichting

Indien de klimtoren buiten reguliere daglichturen wordt gebruikt of indien de gebruiksfunctie daartoe aanleiding geeft, kan de klimtoren worden voorzien van een elektrotechnische installatie met terrein- en/of objectverlichting of verlichtingsarmaturen welke in/aan de klimtoren zijn aangebracht.

Bij de positionering van verlichting op/aan de klimtoren dient in het bijzonder rekening te worden gehouden met interactie-risico's waarbij verlichtingsarmaturen en elektrische leidingen binnen het bewegingsbereik van gebruikers geplaatst zijn.

#### Antennes, sensoren en meetvoorzieningen

Afhankelijk van de gebruiksfunctie kan de klimtoren worden voorzien van aanvullende voorzieningen, zoals antennes, windmeters, camera's, sensoren of vergelijkbare installaties ten behoeve van opleiding, veiligheid, communicatie of monitoring.

De bevestiging van dergelijke voorzieningen mag geen nadelige invloed hebben op de constructieve veiligheid, corrosiebescherming of functionaliteit van de klimtoren.



## 4.3 BAILEY KLIMTOREN KTB

Zoals aangegeven in hoofdstuk 4 worden naar verwachting geen nieuwe bailey Klimtorens (KTB) meer gerealiseerd. Indien een bestaande KTB in de toekomst wordt vervangen, zal deze in beginsel worden vervangen door een standaard KT20 of, indien de project specifieke situatie daartoe aanleiding geeft, door een maatwerk klimtorenconstructie.

Een nadere beschrijving en technische uitwerking van de bailey Klimtoren (KTB) maken daarom geen onderdeel uit van deze Sportbouwsteen.

### 5. FUNCTIONELE EISEN - OVERIG

Klimtorens worden standaard uitgevoerd en afgewerkt met de navolgende functionele onderdelen:

- **Klimgrepen, macro's en volumes op klimwanden**
  - De klimwanden op een klimtoren worden normaal gesproken beklommen met militair schoeisel. De verwisselbare klimelementen (klimgrepen e.d.) dienen waarom qua vorm en grootte dusdanig te zijn dat deze met stevig militair schoeisel beklommen kunnen worden.
  - Volumes en macro's zijn verplaatsbare klimelementen in uiteenlopende afmetingen, variërend van klein tot (zeer) groot, die op de klimwand kunnen worden gemonteerd en naar wens kunnen worden verwisseld en/of van positie veranderd. Macro's zijn in principe (zeer) grote grepen waarop geen andere klimelementen kunnen worden bevestigd. Volumes daarentegen zijn altijd voorzien van additionele bevestigingspunten voor klimgrepen. Volumes en macro's zijn meestal niet geschikt om te worden toegepast op rots-reliëf klimwanden. Maar afhankelijk van het reliëf kan het in bepaalde gevallen wel.
- **Routebordjes op klimwanden** met daarop routekleur en moeilijkheidsgradering



Vaste aluminium schildjes met sticker moeilijkheidsgradering en routekleur



Geen losse, geplastificeerde markeringen

- **Aantal routes per touwbaan:** minimaal 2 verschillende kleuren routes in verschillende moeilijkheidsgraden per touwbaan
- **Op KT10** wordt onder aan de klimwand een **Traverse route** aangebracht welke over de volledig werkende breedte van de klimwanden wordt aangebracht in het gebied < 3.0 meter ooghoogte. De grepen van de traverse-route zijn in een afwijkende kleur van de rest van de klimgrepen (bij voorkeur "bi-color" of "swirl-color" gekleurde grepen).
- **Markeringen:** alle ankerpunten cf. EN795 en zekeringskabels cf. CEN/TS 16415 zijn individueel gemarkeerd.



- **Grondankers:** rondom de klimtoren zijn diverse grondankers aangebracht welke met name gebruikt worden voor het fixeren van touwladdertjes (die meestal als tijdelijke voorziening door gebruiker toegepast worden). Deze grondankers zijn onder de laag valdempend grind vastgezet en verlengd met een dunne ketting die boven het kiezelbed uitkomt. Om deze kettingen te kunnen terugvinden zijn deze voorzien van een gekleurde markering (zie afbeeldingen hieronder).



Optionele functies zijn:

- **Afwijkende soorten zekerings- en aanslagpunten:** naast de standaard (klimwand)haken en overige ankerpunten (zoals nader gespecificeerd in § 5.6 en § 5.7) kunnen locatie-specifiek afwijkende zekeringspunten en verankeringen op een klimtoren voorkomen.

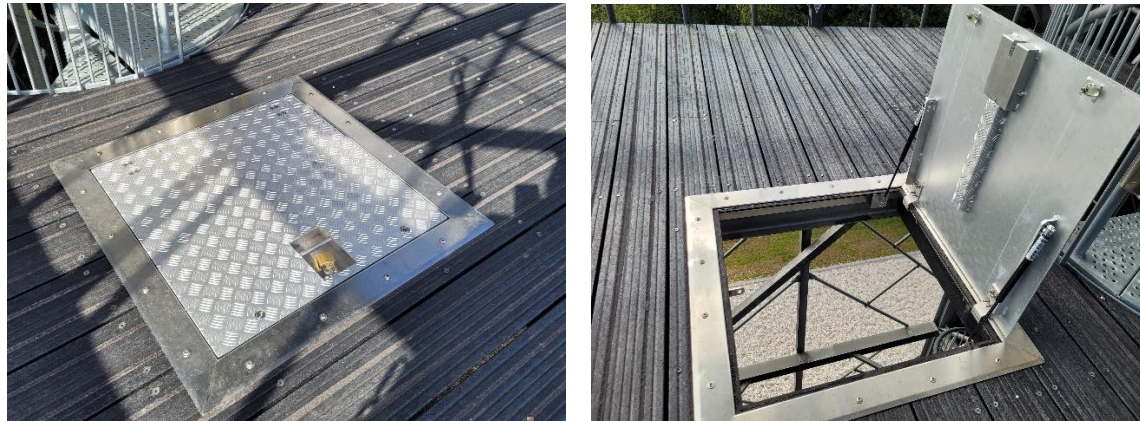


Standplaats 10/15m



Op muurtje

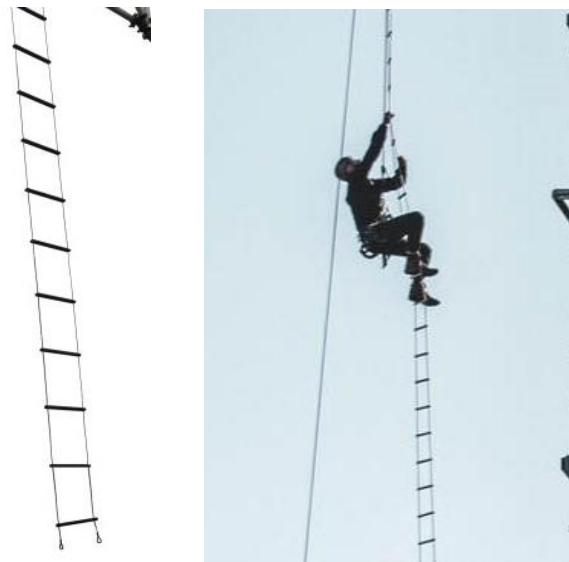
- **Logo's**  
Afhankelijk van de vlakheid c.q. reliëf van de klimwanden op klimtorens, kunnen eventueel logo's worden aangebracht op deze klimwanden. Logo's behoren niet tot de standaarduitvoering van klimtorens, mede omdat dit ook sterk leverancier-specifiek en technisch bepaald is.
- **Klapluik**  
Op sommige klimtorens worden speciale klapluiken toegepast welke gebruikt worden voor het trainen van afdaal- en reddingsoefeningen met een driepoot.



- **Lefbalk:** permanente, constructieve voorziening in de vorm van een stalen balk tussen de 2 uitbouwen op 20m platform (KT20) waarover gebruikers o.a. als onderdeel van mentale training over heen kunnen balanceren. De lefbalk is voorzien van een collectieve zekeringskabel (zie § 6.9)



- **Touwladdertje:** tijdelijke voorziening die bij behoefte, door gebruikers zelf wordt aangelegd. Aanslag en afspannen op voorhanden zekeringspunten en grondankers.



## 6. TECHNISCHE EISEN

### 6.1 HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE

- Een klimtoren wordt aangemerkt als een bouwkundige voorziening conform Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL) en wordt constructief beschouwd als een “bouwwerk, geen gebouw zijnde”. Sterkte- en stabiliteitsberekeningen zijn gebaseerd op basis van de Eurocodes, in het bijzonder de NEN-EN 1990 / -1991 / -1993 / -1995 en -1996 series alsook de NEN 8700 en NEN 8701. Daarnaast gelden aanvullende specifieke normen t.b.v. klimwanden (NEN-EN 12572-1), touwbanen (NEN-EN 15567-1) en valbeveiligingen (NEN-EN 795, CEN/TS 16415 en NEN-EN 17235).

In de bijlagen zijn de navolgende constructietekeningen van klimtorens opgenomen:

- KT10 met bijhorende slinger- en enternetinstallatie alsmede funderingen: **Bijlage B-17-05** en **B-17-06**
- KT20 constructief ontwerp inclusief ankerpunten en kabelbeveiligingen **Bijlage B-17-03**
- Voor de bestaande klimtorens KT10 en KT20 zijn Toetsingen Constructieve Veiligheid cf. NEN 8700 en NEN 8701 uitgevoerd. Deze TCV's zijn aan dit Sportbouwdocument toegevoegd onder **Bijlage B-17-09** en **Bijlage B-17-10**
- Ten behoeve van de diagonale afdaling (tokkelbaan) inrichting met Zip-brake remsysteem is een aanvullende statische berekening opgesteld voor de verankeringsvoorziening. Deze statische calculatie is toegevoegd onder **Bijlage B-17-11**.
- Standaard klimtorens zijn per definitie vrijstaande constructies die in principe zonder aanvullende ondersteuning (zoals bijv. tuikabels) aantoonbaar stabiel dienen te zijn.
- Wijzigingen/aanpassingen op beschikbaar gesteld modellen of berekeningen uitsluitend in gezamenlijk overleg met RVB en gebruiker.

### 6.2 KLIMWANDEN - ALGEMEEN

- Het constructief principe van de klimwand is erop gericht om ongunstige (trek)belastingen op de bestaande hoofddragconstructie van de klimtoren te minimaliseren. De hoofdlast dient vooral te worden afgesteund op het onderliggende vloervlak (fundering).
- Engineering cf. NEN-EN 12572-1 bestaat minimaal uit een statische calculatie welke specifiek voor het ontwerp en accommodatie, de relevante reactiekrachten (posities en richtingen) aangeeft. Daarnaast worden de algemene constructieprincipes verduidelijkt.
- Extra aandacht dient geschonken te worden aan de variabele effecten welke door windbelasting veroorzaakt worden. Uit ervaring blijkt dat de windbelasting op de klimwanden op een klimtoren met name maatgevend zijn voor de stabiliteit van de hoofdconstructie van de klimtoren.
- Een klimwand mag pas in productie worden genomen nadat de statische calculatie en eventueel daartoe behorende technische rapporten gevalideerd en akkoord zijn gegeven.
- Zoals beschreven in hoofdstuk 3 zijn de klimwanden op klimtorens in principe op basis van een kunststof 3D rots-reliëf wandsysteem.
- Bij een kunststof klimwandsysteem dient de achterwandconstructie te bestaan uit een stalen frame. Bij een stalen frame wordt de voorkeur gegeven aan een verstelbaar systeem met zgn. “spacers”. De achterwandconstructies zijn thermisch verzinkt. Spacers en kleine montagegedelen zijn rvs of zijn dusdanig behandeld dat er bij een zoutzuur-sproeitest (gebaseerd op uitgangspunten ISO 9227) minimaal 600 uur weerstand wordt geboden tegen ontstaan eerste corrosieverschijnselen.

- Nadere eisen voor een houten klimwandsysteem op een klimtoren (bijvoorbeeld KT10 ontwerp - Optie 1) worden gespecificeerd in § 5.5.
- Het klimwandsysteem dient op locatie in elkaar gemonteerd te worden. Het op locatie produceren van wandelementen of –onderdelen daarvoor alsook het aanbrengen van (antislip) coatings of verflagen is niet toegestaan.
- Het gebruik van afwerkplamuur of verbindingskit bij (houten) plaatoppervlaktes en plaat-verbindingen alsook t.b.v. achterliggende constructiedelen is niet toegestaan.

### 6.3 KUNSTSTOF 3D RELIËF KLIMSTRUCTUUR

Kwaliteit: glasvezelversterkte polyester wandsysteem zonder zichtbare naden, afgewerkt met een minerale rockcoat; dikte min. 10 mm met mogelijkheid om *customized features* zoals bijv. spleten, pockets, randjes etc. in de klimstructuur aan te brengen. De klimstructuur biedt naast reliëf gemiddeld 6 à 8 stuks roestvrijstalen klimgreep-bevestigingen per m<sup>2</sup>. De rvs-kwaliteit is minimaal A2/304 en nabij kustgebieden minimaal A2/316L.



Rots-reliëf klimwand 10m



Rots-reliëf klimwand 20m

De 20m hoge klimwand is voorzien van een doorgaande klimspleet. Verder zijn er aparte standplaatsen op 10m hoogte en 15m hoogte.



KT20 - Standplaats op 10m hoogte



KT20 - Standplaats op 15m hoogte

## 6.4 KUNSTSTOF KLIMPANELEN

De kunststof klimpanelen die op een KT10 worden toegepast zijn op basis van een glasvezelversterkte polyester paneelsysteem met een licht reliëf oppervlaktestructuur afgewerkt met een duurzame kwartsand antislip coating. Het betreft een modulair paneelsysteem met gemiddeld 6 à 8 stuks roestvrijstalen klimgreep-bevestigingen per m². De rvs-kwaliteit is minimaal A2/304 en nabij kustgebieden minimaal A2/316L.



Vlakplaat module



Hoek-module

## 6.5 HOUTEN KLIMWANDSYSTEEM

De achterwand/draagconstructie van een houten klimwandsysteem dat op een KT10 wordt aangebracht, dient te voldoen aan de volgende eisen:

- Bij voorkeur gelamineerd hout cf. EN 14080 aantoonbaar geschikt voor service class 3, buiten blootgesteld volgens EN 1995-1-1
- Voorkeur heeft natuurlijk duurzame houtsoort klasse 1-2 of gemodificeerd/verduurzaamd hout geschikt voor UC3. Bij hout met duurzaamheidsklasse 3 geldt: afwerken met een rondom gesloten verfsysteem.
- Geen horizontale waterzakken; alle opleggingen afwaterend, geventileerd en inspecteerbaar.

- Hout niet direct opgesloten tegen thermisch verzinkt staal; gebruik van afstandhouders e/o EPDM-neopreenstroken zodat vocht niet capillair blijft staan, wordt aanbevolen.
- Alle aansluitingen, randen en hoeken in verstek.

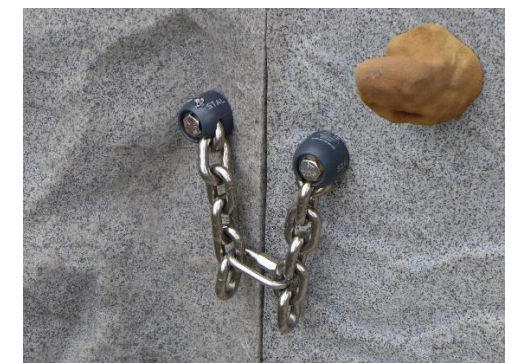
Eisen t.a.v. de klimpanelen van een houten klimwandsysteem op een KT10:

- Kwaliteit: eucalyptus of berkenmultiplex, dikte 18 mm, 13-laags verlijmd, of dikte 21 mm, 15-laags verlijmd. Hardhouten kwaliteiten zijn niet toegelaten.
- Multiplex panelen overeenkomstig NEN-EN 636:2003, klasse 3 (class 3 voor buitengebruik), met EN 314-2 bond class 3 lijmverbinding.
- Aan de voorzijde/klimzijde voorzien van UV- en weersbestendige antislip coating geschikt voor buiten en mechanische belasting door klamschoenen, minimaal 3-laags aangebracht.
- Achterzijde, kopse kanten en zaagkanten alsmede (indien mogelijk) ook boorgaten, springen en verzonken bevestigingen voor montage volledig sealen met 2-componenten epoxy randsealer of gelijkwaardig vochtblokkerend systeem.
- Achterzijde minimaal primer + 2 afwerklagen, of gelijkwaardig gesloten dampremmend maar niet vochttopsluitend buitensysteem volgens coatingfabrikant.
- Voorzien van 36 T-nuts M10 per m² waarbij de T-nuts bij voorkeur als aanschroefmoeren zijn aangebracht. De T-nuts zijn in rvs-kwaliteit minimaal A2/304 en nabij kustregio's A4/316L.

## 6.6 TOPZEKERPUNTEN

Omlooppunten op defensie klimtorens worden standaard uitgevoerd met topketting DMM Stal anchor.

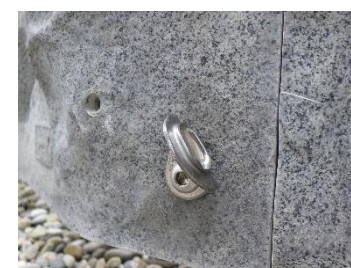
<https://eu.dmmwales.com/products/stal-anchors>



De topketting wordt standaard afgemonteerd met 2 stuks NEN-EN 12275 gecertificeerde *maillons rapide* M10, Inox (afbeelding linksboven)

## 6.7 TUSSENZEKERINGEN EN BODEMZEKERPUNTEN

Tussenzekeringen en bodemzekeringen worden uitgevoerd met M12 bolt hanger ("plaquettes"), bij voorkeur met afgeronde binnenkant (zie afbeeldingen), of gelijkwaardig.



### 6.8 KLINGREPEN, MACRO'S & VOLUMES

In hoofdstuk 4 staan de algemene functionele eigenschappen van klimgrepen (en eventueel macro's en volumes) klimtoren benoemd. De nadere technische vereisten zijn als volgt:

- Klimgrepen, macro's en volumes voldoen aan NEN-EN 12572-3 (in actuele versie)
- Klimgrepen uitsluitend uitgevoerd in PE (polyester)
- Macro's in PE en eventueel in thermoplast, echter alleen als de thermoplast specifiek UV-gestabiliseerd is
- Volumes uitsluitend uitgevoerd in polyester of thermoplast
- Klimgrepen worden op de klimwanden gemonteerd met cilinderkop inbusbouten type DIN 912 bouten, M10
- Klimgrepen worden geleverd in minimaal 5 verschillende kleuren. Daarbij wordt de voorkeur gegeven aan natuurlijke tinten zoals bijvoorbeeld zwart, grijs, zand, (leger)groen, (steen)rood.

### 6.9 ANKERPUNTEN & KABEL BEVEILIGINGSSYSTEEM

#### Ankerpunten

De standaard ankerpunten op een klimtoren zijn van het merk RUD en type PSA Inox Star M16

<https://www.rud.com/en/products-and-services/lifting-and-lashing-equipment/fall-protection-anchorage-points-psa/p/psa-inox-star>

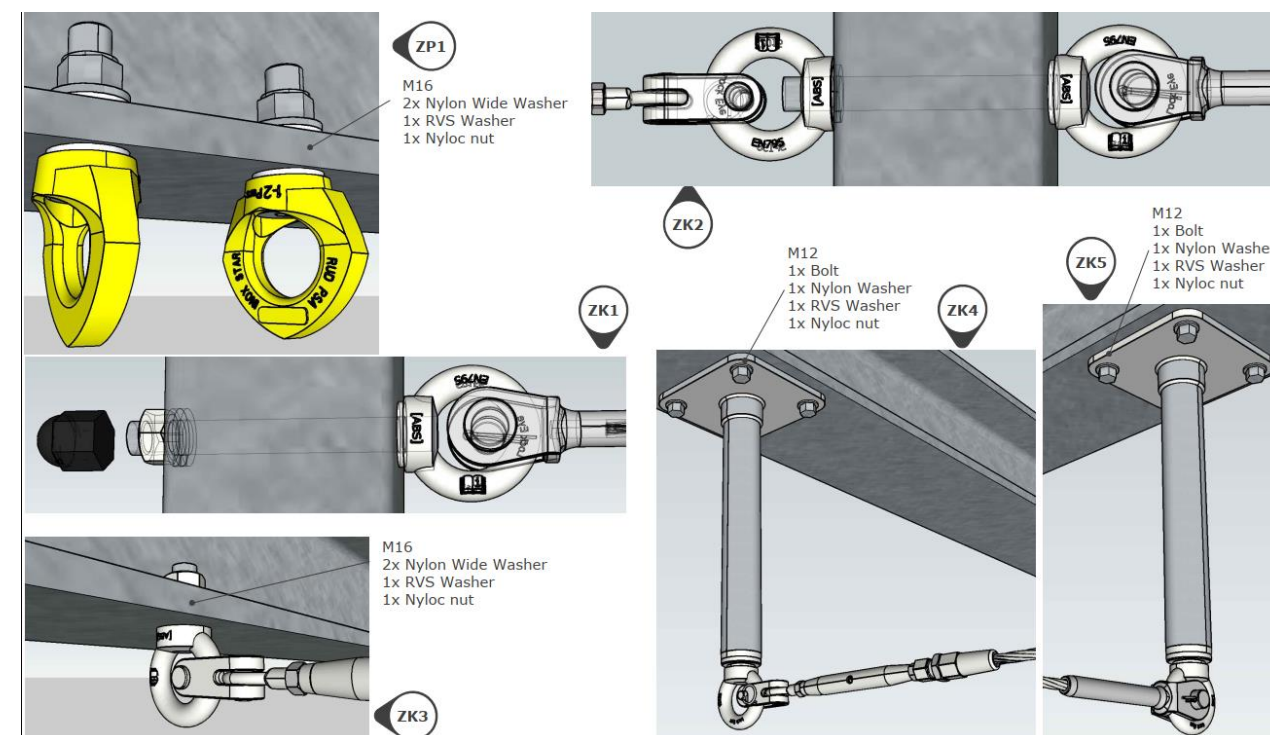


Ter voorkoming van contactcorrosie door potentiaalverschillen, dienen ankerpunten altijd gemonteerd te worden met nylon schijven tussen ankerpunt en onderliggende (thermisch verzinkte) staalprofielen.

#### Kabel beveiligingssysteem

Collectieve zekeringskabels op een klimtoren dienen als valbeveiliging conform NEN-EN 795:2012 (of NEN-EN 17235) en CEN/TS 16415:2013 en worden dus niet actief belast bij opleiding, training of operationeel gebruik. De kabels zijn 8 mm dik, van een type-gecertificeerde productkwaliteit en dienen geschikt te zijn voor gebruik door 4 personen gelijktijdig per kabel. In afwijking van de meeste typevoorschriften van dergelijke systemen, worden de kabels zonder demper op de klimtoren bevestigd. De beschikbare bewegingsruimte op een klimtoren (en vooral op de uitbouwen) is zeer beperkt en defensie heeft aangegeven de maximale lengte van een zekeringskabel te willen gebruiken (\*). Mede om deze reden dient bij het aanbrengen van zekeringskabels een constructieve validatie (calculatie) worden bijgeleverd waaruit blijkt dat het systeem zonder demper als bouwproduct op de klimtoren kan worden toegepast (en waaruit blijkt dat noch de hoofdconstructies waaraan het permanente kabelsysteem aan wordt bevestigd, noch de individuele onderdelen van het systeem kunnen bezwijken bij het beoogde gebruik).

(\*) Naast industriële steigerhaken, maakt defensie frequent gebruik van (kleinere) karabijnhaken, deze zijn te klein om over een demper van een kabel beveiligingssysteem te voeren.



### 6.10 COLLECTIEVE ZEKERINGSBUIJS

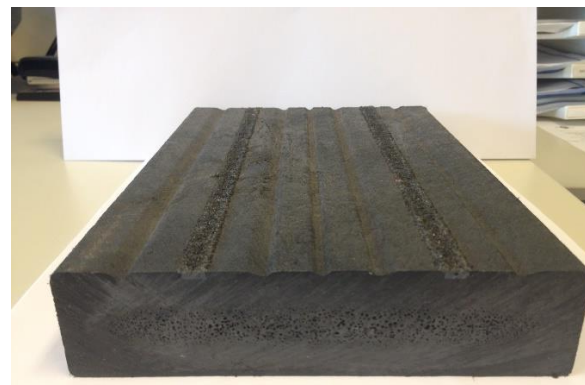
Het betreft een vaste en doorlopende buisconstructie welke op 10m en 15m hoog bovenaan de buis/kruisklimwand is gemonteerd en welke dient als centraal omlooppunt voor meerdere topzekeringen (touwen) gelijktijdig. Een collectieve zekeringsbuis voldoet aan de eisen zoals deze zijn vastgelegd in NEN-EN 12572-1

# SPORTBOUWSTEEN B-17 KLIMTOREN



## 6.11 PLATFORMS & UITBOUWEN

Torenplatforms (en deels ook de uitbouwen op de KT10) worden uitgevoerd met UV-, water en weersbestendige, recycled kunststof planken welke voorzien zijn van een duurzame antislip welke als ingefreesde richels in de planken is aangebracht. De kunststof planken vallen onder Euroklasse C volgens NEN-EN 13501-1. De standaard buigmodulus bedraagt minimaal 1000N/mm<sup>2</sup> en de maximale uitzetting/krimp is +/- 6mm/ml.



Recyclede, kunststof planken



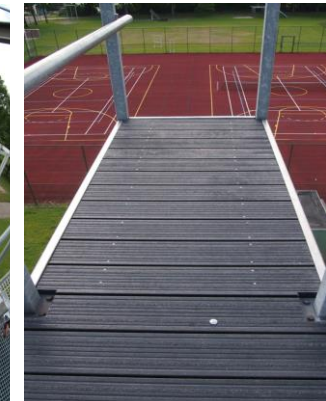
Op de klimtoren **KT10** is het topplatform deels met kunststof planken en deels met stalen roosters uitgevoerd. Twee van de drie uitbouwen zijn ook met een roostervloer.

Op de klimtoren **KT20** zijn alle platforms volledig met kunststof planken en alle uitbouwen zijn geheel of gedeeltelijk met stalen roosters

Kopse kanten en zijkanen van planken vloeren zijn voorzien van rvs randbescherming.



Topplatform KT10



Uitbouw KT10



Uitbouw KT20



Platform KT20



Randbeschermingen



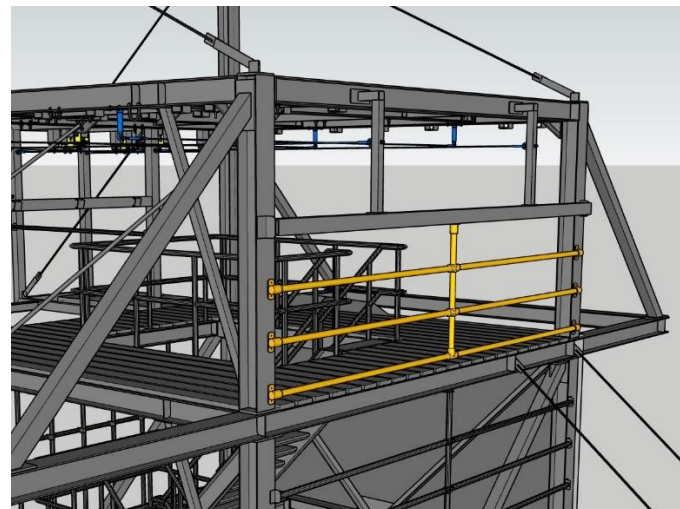
## 6.12 DOORVALBEVEILIGINGEN

Op 10m en 15m platforms zijn doorvalbeveiligingen aangebracht welke het doorgevalgevaar naar de open ruimte achter de 20m klimwand dienen te voorkomen. Bij de klimtorens met inwendig trappenhuis zijn op het 20m platform ook nog eens extra doorval-voorzieningen aangebracht.

Betreffende doorvalbeveiligingen bestaan uit horizontaal geplaatste verzinkte steigerbuizen Ø 48,3mm, daar waar nodig verbonden met verticale buisstukken. Buizen, kruisstukken en bijbehorende bevestigingsmiddelen zijn van merk Tubeclamps of gelijkwaardig.



Doorvalbeveiliging achter klimwand 20m



Doorvalbeveiliging KT20 uitstap trappenhuis 20m

## 6.13 PALLISADE AFDALING CONSTRUCTIE

Op het topplatform van de KT10 is een constructie voorzien t.b.v. zgn. "pallisade afdaling" (abseilen vanaf platform met een laag touwaanslag fixatiepunt).



## 6.14 SPILTRAP

Een spiltrap vormt een permanente, arboconforme toegang tot hoger gelegen platforms van de klimtoren ten behoeve van inspectie, onderhoud, instructie en gebruik.

Overeenkomstig § 3.2.5 is de spiltrap bij een **KT10** aan de buitenzijde van de toren gepositioneerd en bij een **KT20** aan de binnenzijde van de toren.

Principetekeningen van de spiltrappen zijn opgenomen in **bijlage B-17-07 (KT10)** en **bijlage B-17-12 (KT20)**.



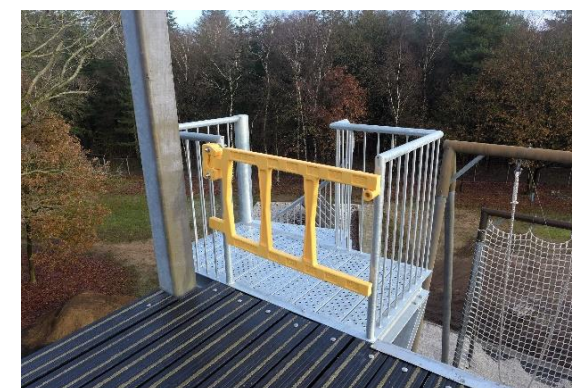
Spiltrap KT10



Spiltrap KT20

## 6.15 SAFETY GATES

Spiltrappen op klimtorens KT10 en KT20 bieden een veilige en arbo-conforme manier om naar hoger gelegen platforms te komen. Elke uitstap vanuit een spiltrap (of bordes van een spiltrap) is voorzien van een veiligheidshekje ('safety gate'). Deze safety gates zijn van merk Engiflow, type S2 of gelijkwaardig. De draaiopening van safety gates is altijd in de veilige richting. In casu: scharnierrichting naar de spiltrap toe.



Safety gate KT10



Safety gate KT20

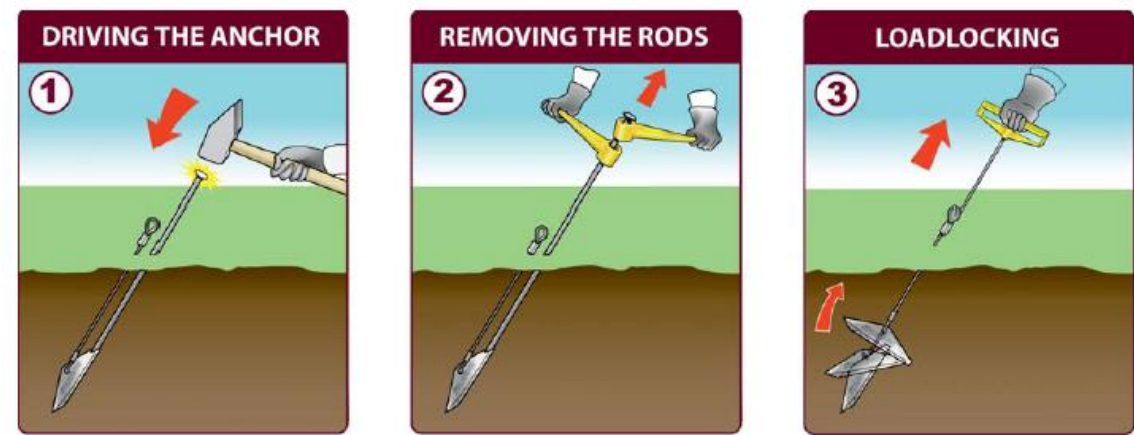


6.16 GRONDANKERS

De grondankers voor de klimtoren worden uitgevoerd als klapankers. De grondankers worden aangebracht op een diepte van circa 600 mm, gemeten vanaf de onderzijde van het kiezelbed.

De grondankers dienen een minimale karakteristieke uittrekweerstand van 2,5 kN per anker te bezitten.

De situering en uitvoering van de grondankers dienen zodanig te zijn dat een doelmatige verankering van de klimtoren is gewaarborgd gedurende de volledige gebruiksduur.



6.17 TOUWEN & NETTEN

De klim/slingertouwen (KT10) hebben de navolgende technische specificaties:

|                      |                                         |
|----------------------|-----------------------------------------|
| Touwsoort            | Euroflex                                |
| Diameter             | Ø36mm                                   |
| Touwconstructie      | 8 strengs gevlochten                    |
| Kleur                | Wit/manilla                             |
| Lengte               | Ca. 11.00m                              |
| Type bevestiging     | Hangend                                 |
| Boven afwerking touw | Thermisch verzinkte punt-/touwkous 40mm |
| Onder afwerking touw | Krimpkous 40mm                          |

Het Enternet (KT10) heeft de onderstaande technische specificaties:

|                  |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| Touwsoort        | Euroflex                             |
| Diameter         | Ø18mm                                |
| Touwconstructie  | 3 strengs geslagen                   |
| Kleur            | Wit                                  |
| Lengte x breedte | 7.10 x 4.80 m                        |
| Maaswijdte       | 18x18 / 15x15                        |
| Afwerking        | Krimpkous, splitsingen en takelingen |

6.18 VALDEMPENDE ONDERGROND

Ter beperking van de gevolgen van een eventuele val is de klimtoren voorzien van een valdempende ondergrond. De valdempende ondergrond dient te voldoen aan de project-specifieke eisen ten aanzien van de valhoogte en aan de geldende normbladen voor valdempende ondergronden van het Rijksvastgoedbedrijf (RVB).

Voor de klimtorens wordt standaard een valdempende grindkwaliteit toegepast. Het grind dient te voldoen aan de eisen zoals opgenomen in RVB Normblad Valdempend Grind.

De afmetingen van de valdempende ondergrond, de laagdikte, de kantopsluiting, de aansluitende verhardingen en overige constructieve details zijn opgenomen in de bijbehorende detailtekeningen en bijlagen.

- Ontwerp **KT10** → zie bijlage **B-17-02**
- Ontwerp **KT20** → zie bijlage **B-17-08**
- Kantopsluiting → zie bijlage **B-17-02**
- Valdempend grind → zie **RVB Normblad Eisen Valdempend Grind\_v1.2** welk als bijlage deel uitmaakt van de **Sportbouwsteen B-ALG-WoH – Algemene normen & richtlijnen**



6.19 LEVENSDUUR

Bij levering van een klimtoren wordt een levensduur gegarandeerd conform onderstaande onderdelen:

- Funderingen en constructief systeem: minimaal 30 jaar
- Trappartijen: minimaal 20 jaar
- Ankerpunten: minimaal 10 jaar
- Collectieve zekeringskabels (valbeveiliging): minimaal 8 jaar
- Klimwand zekeringspunten: minimaal 8 jaar
- Klimpanelen hout: minimaal 5 jaar
- (anti-slip) coating op houten klimpanelen: minimaal 5 jaar
- Kunststof klimpanelen: minimaal 8 jaar
- Kunststof 3D rots-reliëfstructuur: minimaal 10 jaar
- (anti-slip) coating op kunststof panelen/klimstructuur: minimaal 8 jaar



- Klimgrepen, macro's en volumes: minimaal 5 jaar  
*Levensduur klimgrepen, macro's en volumes onder voorwaarde dat deze met enige frequentie gereinigd worden*
- Valdempende ondergrond: minimaal 20 jaar  
*Onder voorwaarde dat het valdempend grind met enige frequentie gereinigd wordt op het moment dat er sprake is van een aantoonbare degradatie t.g.v. vervuiling*

De hierboven genoemde levensduur is een indicatieve opgave op basis van een normaal gebruik en regulier beheer. De daadwerkelijke monitoring van de restlevensduur vindt plaats middels de jaarlijkse visuele inspecties door de externe keuringsinstantie in opdracht van het RVB.

### 6.18 DUURZAAMHEID

De algemene eisen ten aanzien van duurzaamheid, circulariteit en materiaalgebruik zijn opgenomen in de **Sportbouwsteen B-ALG-WoH – Algemene normen & richtlijnen**.

Aanvullend hierop gelden voor klimtorens de onderstaande product-specifieke uitgangspunten:

#### Modulair en demontabel ontwerp

Klimtorens dienen bij voorkeur modulair te zijn opgebouwd, zodat afzonderlijke constructieonderdelen, klimwandsystemen, platforms, hekwerken, trappen, veiligheidsvoorzieningen en overige componenten onafhankelijk van elkaar kunnen worden vervangen of vernieuwd.

Bij vervanging van slijtage- of schadegevoelige onderdelen dient volledige vervanging van de hoofd draagconstructie zoveel mogelijk te worden voorkomen.

#### Ontwerp gericht op lange levensduur

Bij het ontwerp dient nadrukkelijk rekening te worden gehouden met een lange technische levensduur onder intensief buitengebruik. Klimtorens dienen daarom zodanig te worden ontworpen dat toekomstige renovaties, functiewijzigingen en technische moderniseringën kunnen worden uitgevoerd zonder ingrijpende aanpassingen aan de hoofd draagconstructie. Hierbij verdient een ontwerp de voorkeur waarbij klimwandsystemen, veiligheidsvoorzieningen en overige functionele onderdelen gedurende de gebruiksduur kunnen worden vervangen of geactualiseerd.

Constructieve detailleringen dienen zodanig te worden uitgevoerd dat vochtophoping, vuilaccumulatie, stilstaand water en andere oorzaken van versnelde degradatie zoveel mogelijk worden voorkomen.

#### Vervangbare gebruikskomponenten

Slijtagegevoelige onderdelen, waaronder klimwandsystemen, klimgrepen, platforms, veiligheidsvoorzieningen, ankerpunten en overige gebruikskomponenten, dienen afzonderlijk vervangbaar te zijn zonder ingrijpende aanpassingen aan de hoofd draagconstructie.

#### Materiaalkeuze

Bij de materiaalkeuze dient, waar technisch en economisch verantwoord, de voorkeur te worden gegeven aan materialen met:

- een lange technische levensduur;
- een lage onderhoudsbehoefte;
- een hoge mate van recyclebaarheid;
- een aantoonbaar lage milieubelasting.

#### Houten onderdelen

Indien houten onderdelen worden toegepast, dient het toegepaste hout aantoonbaar afkomstig te zijn uit duurzaam beheerde bossen, bijvoorbeeld door middel van een FSC®- of PEFC-certificering.

#### Oppervlakteafwerking

Toegepaste coatings, lakken en overige oppervlaktebehandelingen dienen geen stoffen te bevatten die bij normaal gebruik een onaanvaardbaar risico vormen voor mens of milieu.

Waar technisch en functioneel mogelijk verdient toepassing van producten met een lage emissie van vluchtige organische stoffen (VOS) en zonder zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) de voorkeur.

#### Klimgrepen en volumes

Bij vervanging of uitbreiding van klimgrepen en volumes dient, waar technisch en functioneel gelijkwaardig beschikbaar, de voorkeur te worden gegeven aan producten die geheel of gedeeltelijk zijn vervaardigd uit gerecyclede of bio-based grondstoffen.

Bij levering van klimgrepen dient ten minste **10%** van het totaal te bestaan uit gerecyclede en/of bio-based klimgrepen.



## 7. OPLEVERPROTOCOL

Bij of na oplevering wordt een constructiedossier aangeleverd bestaande uit minimaal de volgende stukken:

- Ontwerpen “as built”
- Constructieve studies t.b.v. hoofddraagconstructies en funderingen. Daarnaast aanvullende reactiekrachten studie cf. NEN-EN 12572 t.b.v. klimwanden alsmede berekeningen t.b.v. bouwproduct-validaties (valbeveiligingen)
- Product- en typecertificaten (o.a. van klimpanelen, zekerpunten, ankerpunten, valbeveiligingen, kunststof planken, zeefanalyse valdempend grind)
- Handleiding specifiek voor geleverde klimwand(en) cf. NEN-EN 12572



8. BIJLAGEN

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de bij dit Sportbouwsteendocument behorende bijlagen

| NR      | Omschrijving                                                                    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| B-17-01 | KT10 Standaard ontwerpen + Diverse voorzieningen                                |
| B-17-02 | KT10 Standaard ontwerp valdempende ondergrond + Detail standaard kantopsluiting |
| B-17-03 | KT20 Standaard constructief ontwerp inclusief ankerpunten en kabelbeveiligingen |
| B-17-04 | KT20 Klimwanden ontwerp                                                         |
| B-17-05 | KT10 constructietekeningen incl. slingerinstallatie en enternet                 |
| B-17-06 | KT10 constructietekeningen, funderingen                                         |
| B-17-07 | KT10 constructietekening spiltrap                                               |
| B-17-08 | KT20 overzicht valdempende ondergrond en tokkelinstallatie                      |
| B-17-09 | KT10 Toetsing Constructieve Veiligheid                                          |
| B-17-10 | KT20 Toetsing Constructieve Veiligheid                                          |
| B-17-11 | KT20 statische berekening aanvullende verankeringsvoorziening t.b.v. Zip-brake  |
| B-17-12 | KT20 constructietekening spiltrap                                               |
|         |                                                                                 |

