



SPORTBOUWSTEEN B-ALG-WoH

ALGEMENE NORMEN & RICHTLIJNEN

SPORT- & TRAININGSFACILITEITEN

WERKEN OP HOOGTE DEFENSIE

RICHTLIJN SPORT- & TRAININGSFACILITEITEN

RIJKSVASTGOEDBEDRIJF & DEFENSIE

Versie: 1.0
Status: DEFINITIEF
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
1.1 RVB TOETSINGSKADER TRAININGSFACILITEITEN WoH DEFENSIE	3
1.2 BEHEER EN ONDERHOUD	3
1.3 ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN	4
1.4 VALGEVAAR EN VALBESCHERMING	4
2. EISEN ONTWERP & ENGINEERING	5
2.1 CONSTRUCTIEVE GRONDSLAGEN EN ONTWERPNORMEN T.B.V. HOOFDCONSTRUCTIES TF WoH5	5
2.2 AANVULLENDE ONTWERPUITGANGSPUNTEN VOOR DEFENSIEGEBRUIK TF WoH	5
2.3 CONSTRUCTIEVE DETAILLERING	6
2.4 BETONNEN CONSTRUCTIES EN FUNDERING	7
2.5 RICHTLIJNEN T.B.V. GECONDITIONEERDE BEVEILIGINGS- EN VOORTBEWEGINGSVOORZIENINGEN TF WoH	7
3. MATERIAALGEBRUIK	8
3.1 ALGEMEEN	8
3.2 ALGEMENE MATERIAALEISEN	8
3.3 STAALPRODUCTEN	8
3.4 HOUTPRODUCTEN	9
3.5 KUNSTSTOFFEN EN COMPOSITEN	10
3.6 TOUWWERK	10
3.7 MATERIAALCERTIFICATEN	10
4. NORMBLADEN VALDEMPENDE ONDERGRONDEN	11
5. GWW-WERKEN	12
5.1 ALGEMEEN	12
5.2 GRONDWERKEN	12
6. DUURZAAMHEID	13
6.1 VOORAF	13
6.2 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN	13
6.3 DUURZAME MATERIAALKEUZE	13
6.4 ONDERHOUD EN LEVENSDUUR	14
6.5 UITVOERING	14
6.6 MOGELIJKE DUURZAAMHEIDSMATREGELEN	14
7. BIJLAGEN	15
B-ALG-VDO-1_RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND GRIND_v1.2	16
B-ALG-VDO-2_RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND ZAND_v1.0	17
B-ALG-VDO-3_RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND RUBBERGRANULAAT SYSTEEM_v1.0	18
B-ALG-VDO-4_RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND KUNSTGRASSYSTEEM_v1.0	19
B-ALG-VDO-5_STANDAARD 2D & 3D TEKENINGEN KANTOPSLUITING	20



1. INLEIDING

De Sportbouwsteendocumenten van het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) hebben tot doel uniforme uitgangspunten, richtlijnen en technische normen vast te leggen voor het ontwerp, de engineering en de realisatie van sport- en trainingsfaciliteiten voor Defensie.

Dit document vormt een aanvulling op de specifieke Sportbouwsteendocumenten per sport- of trainingsfaciliteit. Het beschrijft de algemene uitgangspunten, eisen en richtlijnen die voor meerdere sport- en trainingsfaciliteiten van toepassing zijn en die daarom niet in elk afzonderlijk Sportbouwsteendocument zijn opgenomen. Deze algemene bepalingen dienen als uitgangspunt tijdens de ontwerp-, engineerings-, en uitvoeringsfase.

De huidige versie van dit document (v1.0) is in eerste instantie opgesteld ten behoeve van de **sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte (TF WoH)**. Het document is echter zodanig opgezet dat het, waar mogelijk, ook toepasbaar is op andere sport- en trainingsfaciliteiten binnen Defensie.

Het document behandelt de algemene uitgangspunten en technische randvoorwaarden die vanuit het Rijksvastgoedbedrijf en Defensie relevant zijn voor de voorbereiding, uitvoering en instandhouding van sport- en trainingsfaciliteiten.

De volgende onderwerpen komen in dit document aan bod:

- Ontwerp en engineering (hoofdstuk 2)
- Materiaalgebruik (hoofdstuk 3)
- Normbladen valdempende ondergronden (hoofdstuk 4)
- GWW werkzaamheden (hoofdstuk 5)
- Duurzaamheid (hoofdstuk 6)

1.1 RVB TOETSINGSKADER TRAININGSFACILITEITEN WoH 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.

1.2 BEHEER EN ONDERHOUD

Hoewel beheer en onderhoud buiten de scope van deze Sportbouwsteen vallen, wordt voor de volledigheid verwezen naar de instandhoudingsrichtlijnen van de sectie **Beheer Buitenruimte** van het Rijksvastgoedbedrijf (RVB).

De instandhouding van de sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte (TF WoH) is onderverdeeld in de volgende onderhoudsactiviteiten:

- **Geïntegreerd Onderhoudscontract (GIC) Buitenruimte:** dagelijks onderhoud, afhandeling van storingsmeldingen, onderhoud aan valdempende ondergronden en verhardingen.
- **Landelijk Raamcontract TF WoH:** observaties, klein onderhoud, veiligheidsprogramma's en periodieke inspecties en keuringen.
- **Planmatig groot onderhoud:** uitvoering op basis van het Meerjarig Onderhoudsplan (MJOP) en/of het Meerjarig Investeringsplan (MJIP).



1.3 ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN

Sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte (TF WoH) dienen te voldoen aan de geldende arbeidsomstandighedenwetgeving en de daaruit voortvloeiende regelgeving. Bij het ontwerp, de engineering en de realisatie dient overeenkomstig de arbeidshygiënische strategie het ontstaan van valgevaar zoveel mogelijk te worden voorkomen. Hierbij geldt de volgende voorkeursvolgorde:

- voorkomen van risico's door ontwerp;
- toepassen van collectieve (constructieve) veiligheidsmaatregelen;
- toepassen van organisatorische maatregelen;
- toepassen van persoonlijke beschermingsmiddelen.

Collectieve en constructieve maatregelen hebben daarbij te allen tijde de voorkeur boven persoonlijke valbeveiligingssystemen.

1.4 VALGEVAAR EN VALBESCHERMING

Sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte zijn specifiek bedoeld voor het gecontroleerd uitvoeren van activiteiten waarbij een verhoogd valrisico inherent is aan de gebruiksfunctie. Voor zover het valrisico niet door ontwerp of collectieve voorzieningen kan worden weggenomen, dienen passende valbeschermende maatregelen te worden getroffen overeenkomstig de geldende wet- en regelgeving, het Beleidskader Werken op Hoogte Defensie en de project-specifieke eisen uit de betreffende Sportbouwsteen.

De keuze van de toe te passen valbeschermende maatregelen is afhankelijk van onder meer:

- de gebruiksfunctie van de voorziening;
- de maximale valhoogte;
- de aard van de oefening of training;
- de doelgroep;
- de organisatorische beheersmaatregelen.

De project specifieke eisen ten aanzien van valhoogte, valdempende voorzieningen, persoonlijke valbeveiliging en overige veiligheidsvoorzieningen zijn opgenomen in de betreffende Sportbouwsteen.

Organisatorische en constructieve maatregelen

De veilige inzet van sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte is gebaseerd op een samenhang van organisatorische en constructieve maatregelen.

Onder organisatorische maatregelen wordt onder meer verstaan:

- opleiding en training van gebruikers;
- vastgestelde instructies en procedures;
- bevoegdheden, competenties en certificeringen van gebruikers en instructeurs.

Onder constructieve maatregelen wordt onder meer verstaan:

- permanente valbeschermende voorzieningen;
- valdempende ondergronden;
- afschermingen en hekwerken;
- verankeringsvoorzieningen;
- overige veiligheidsvoorzieningen zoals voorgeschreven in de betreffende Sportbouwsteen.

Norm- en documentverwijzingen

Tenzij uitdrukkelijk anders is vermeld, wordt in dit document bij verwijzingen naar normen, richtlijnen, publicaties en overige documenten steeds verwezen naar de meest recente, op het moment van toepassing geldende versie.

Conceptdocumenten

Diverse Sportbouwsteendocumenten, alsmede bijlagen, aanhangsels en documentverwijzingen, kunnen de status **Conceptdocument** hebben. Conceptdocumenten zijn documenten die nog niet formeel zijn vastgesteld, maar die vooruitlopend daarop reeds als leidraad kunnen worden toegepast. Zij hebben, tenzij anders aangegeven, dezelfde werking als de overige Sportbouwsteendocumenten.

Legitieme volgorde

Indien documenten, bijlagen of verwijzingen elkaar geheel of gedeeltelijk overlappen of onderling tegenstrijdig zijn, geldt de onderstaande prioriteitsvolgorde:

1. Het meest recente (afzonderlijke) Sportbouwsteendocument;
2. Bijlagen die integraal onderdeel uitmaken van desbetreffend Sportbouwsteendocument;
3. Het onderhavige Sportbouwsteendocument B-ALG WoH;
4. Overige normatieve documenten en documentverwijzingen.



2. EISEN ONTWERP & ENGINEERING

Op alle sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte (TF WoH) van Defensie zijn de algemene normen, uitgangspunten en richtlijnen van toepassing zoals opgenomen in het RVB Toetsingskader Werken op Hoogte Defensie (actuele versie). Dit Toetsingskader vormt, naast de onderhavige Sportbouwsteen en de geldende wet- en regelgeving, een integraal onderdeel van de ontwerp- en engineeringsuitgangspunten.

De in dit hoofdstuk opgenomen aanvullende eisen en richtlijnen vormen een aanvulling op de geldende wet- en regelgeving en de toepasselijke Europese normen (Eurocodes). Deze aanvullende eisen zijn gebaseerd op de specifieke gebruiksomstandigheden van sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte binnen Defensie en dienen als uitgangspunt voor het ontwerp, de engineering, de uitvoering, de renovatie en de instandhouding van deze voorzieningen.

2.1 CONSTRUCTIEVE GRONDSLAGEN EN ONTWERPNORMEN T.B.V. HOOFDCONSTRUCTIES TF WoH

Voor de hoofdconstructie en constructieve onderdelen van TF WoH gelden tenminste de in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) aangestuurde normen, zijnde:

- NEN-EN 1990 + NB Grondslagen voor het constructief ontwerp van bouwwerken
- NEN-EN 1991-serie + NB Belastingen op constructies
- NEN-EN 1992-serie + NB Betonconstructies
- NEN-EN 1993-serie + NB Staalconstructies
- NEN-EN 1995-serie + NB Houtconstructies
- NEN-EN 1996 + NB + NPR 9096-1-1 Metselwerkconstructie
- NEN-EN 1997-serie + NB + NEN 9997-1 Geotechnische constructies
- Indien glasconstructies onderdeel uitmaken van de TF WoH zijn tevens van toepassing:
 - NEN-EN 2608 Vlakglas voor gebouwen – eisen en bepalingsmethode
 - NEN-EN 3569 Vlakglas voor gebouwen – risicobeperking van lichamelijk letsel door brekend en vallend glas

(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, op/overspanningen (o.a. touwbruggen) e.d. zijn voorzien. Uit deze voorzieningen volgen aanvullende krachten, waar in de dimensionering van de constructie rekening mee moet zijn gehouden. Relevante normen die vaak van toepassing zijn bij TF WoH geven aanvullende eisen voor deze aanvullende krachten. Het betreft onder meer:

- NEN-EN 12572-1 Kunstmatige klimobjecten – Deel 1: Veiligheidseisen en beproevingsmethoden voor ACS (*Artificial Climbing Structures*) met zelfzekeringspunten t.b.v. valkrachten op zekeringspunten van “artificiële klimstructuren”

- NEN-EN 795 Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen - Verankeringsvoorzieningen t.b.v. valbeveiligings/verankeringsvoorzieningen voor gebruik door 1 persoon
 - ✓ type A (constructie-ankers),
 - ✓ type C (permanente lijnsystemen), en
 - ✓ type D (horizontale railsystemen)

Indien gelijktijdig gebruik door meer dan 1 persoon, is tevens de CEN/TS 16415 van toepassing
- NEN-EN 15567-1 Touwbanen – vervaardiging en veiligheidseisen met name bedoeld t.b.v. touwhindernisbanen alsmede overspanningen welke zowel als *action*- en *safety system* gebruikt worden (bijv. touwbruggen en tokkelinstallaties)
- NEN-EN 16869 Ontwerp/ constructie voor klettersteigen (Via Ferratas)
- NEN-EN 16899 Parkour uitrusting – Veiligheidseisen en beproevingsmethoden

Bovengenoemde normen omvatten de meest voorkomende product-specifieke normen die binnen sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte (TF WoH) van toepassing zijn. Afhankelijk van de aard en uitvoering van de betreffende voorziening kunnen aanvullende normen en richtlijnen van toepassing zijn voor het bepalen van belastingen, belastingscombinaties, krachten en overige constructieve ontwerpuitgangspunten.

Aanvullende ontwerpuitgangspunten

Voor alle hoofdconstructies van TF WoH geldt gevolgklasse CC2 overeenkomstig de Eurocodes, tenzij project-specifiek anders is vastgesteld.

2.2 AANVULLENDE ONTWERPUITGANGSPUNTEN VOOR DEFENSIEGEBRUIK TF WoH

Sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte worden intensief gebruikt voor militaire opleidingen en trainingen. Daarbij worden de constructies belast door gebruikers die veelal persoonlijke beschermingsmiddelen, gevechtsuitrusting en overige uitrustingsstukken dragen. Tevens kunnen tijdens oefeningen dynamische belastingen optreden die aanzienlijk afwijken van de uitgangspunten waarop de reguliere gebruiksbelastingen in de Eurocodes zijn gebaseerd.

Om deze reden gelden voor de TF WoH de onderstaande aanvullende ontwerpuitgangspunten.

2.2.1 Gebruikersbelastingen

Voor de dimensionering van constructieve onderdelen waarop gebruikers zich kunnen bevinden of voortbewegen dient uitgegaan te worden van een karakteristieke gebruikersbelasting van:

$Q_k = 1,20$ kN per gebruiker

Hiermee wordt afgeweken van de karakteristieke persoonsbelasting van 0,80 kN zoals doorgaans gehanteerd binnen de reguliere bouwregelgeving of andere toepasselijke normen. De verhoogde gebruikersbelasting houdt rekening met het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen, militaire uitrusting en operationele belasting tijdens oefeningen



2.2.2 Touwbelastingen

Bij constructieve voorzieningen waarop touwsystemen worden toegepast dienen alle belastingen afkomstig van klim- en valbeveiligingssystemen volledig in het constructief ontwerp te worden meegenomen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met onder andere:

- statische belastingen;
- dynamische belastingen;
- voorspankrachten;
- belastingen ten gevolge van gelijktijdig gebruik;
- krachten als gevolg van een eventuele val.

De hiervoor aan te houden belastingen zijn opgenomen in de betreffende product-specifieke Sportbouwstenen

2.2.3 Voorspanning van overspanningen en kabelsystemen

Indien horizontale of diagonale overspanningen (met touw) of staalkabel (valbeveiligings)systemen onderdeel uitmaken van de constructie, dient de voorspankracht van deze elementen onderdeel uit te maken van de constructieve berekening. De maximaal toelaatbare voorspanning is afhankelijk van het toegepaste systeem en dient te voldoen aan de product-specifieke eisen.

2.2.4 Gebruikersbelastingen op vloeren, bordessen en platforms

Voor vloeren, bordessen, platforms en overige beloopbare constructiedelen gelden minimaal de gebruiksbelastingen overeenkomstig NEN-EN 1991-1-1 + NB. Indien de betreffende sport- of trainingsfaciliteit aanleiding geeft tot hogere belastingen, prevaleren de aanvullende belastingen zoals opgenomen in de betreffende Sportbouwsteen.

2.2.5 Dynamische belastingen

Voor constructies waarop gebruikers springen, slingeren, klimmen, afzetten of zich op andere wijze dynamisch voortbewegen, dient naast de statische belasting tevens rekening te worden gehouden met de optredende dynamische belastingen. Waar hiervoor geen specifieke bepalingmethode beschikbaar is, dient de constructeur een aantoonbaar conservatieve benadering te hanteren.

2.2.6 Gelijktijdig gebruik & piekbelastingen

Indien constructieve voorzieningen gelijktijdig door meerdere gebruikers kunnen worden belast, dient hiermee expliciet rekening te worden gehouden in het constructief ontwerp. Bij de bepaling van de maatgevende belastingsituatie dient rekening te worden gehouden met de feitelijke gebruikssituatie van de betreffende sport- of trainingsfaciliteit.

Bij alle normen is voorts het uitgangspunt, dat het niet mogelijk is dat 2 of meer gebruikers gelijktijdig een piekbelasting door vallen op een verankering of constructiedeel kunnen uitoefenen. Dit is op basis van onderzoek vastgesteld.

2.2.7 Robuustheid

Constructies dienen zodanig te worden ontworpen dat een lokale beschadiging of het bezwijken van een afzonderlijk constructieonderdeel niet leidt tot een onevenredig bezwijken van de hoofddraagconstructie.

2.3 CONSTRUCTIEVE DETAILLERING

Constructies dienen zodanig te worden ontworpen dat gedurende de technische levensduur (zoals beschreven in de specifieke Sportbouwsteendocumenten) een veilig gebruik, doelmatige inspectie en eenvoudig onderhoud mogelijk blijven.

Bij de constructieve detaillering gelden ten minste de volgende uitgangspunten.

Scherpe randen, bramen en uitsteeksels

- Binnen het bewegingsbereik van gebruikers mogen geen scherpe randen, bramen, uitstekende delen of andere onregelmatigheden aanwezig zijn die letsel kunnen veroorzaken of schade kunnen toebrengen aan touwen, persoonlijke beschermingsmiddelen of overige veiligheidsvoorzieningen.
- Randen waarlangs touwen, leeflijnen of valbeveiligingssystemen lopen, dienen deze randen en hoeken te worden afgerond met een minimale radius van 4,5 mm, tenzij product-specifiek een grotere afronding is voorgeschreven.
- Voor constructiedelen waarop gebruikers zich met handen of voeten kunnen afzetten, dienen randen en hoeken te worden afgerond met een minimale radius van 3 mm, tenzij product-specifiek een grotere afronding is voorgeschreven.
- Bovenstaande vereisten gelden in principe voor alle toe te passen materialen (beton, staal, hout, metselwerk, glas, kunststof etc.)

Constructieve afwerking

Constructiedelen die zich binnen het bewegingsbereik van gebruikers bevinden dienen vrij te zijn van:

- lasspatten;
- scherpe bramen;
- zinkresten;
- scherpe uitsteeksels;
- overige onregelmatigheden die letsel of beschadiging kunnen veroorzaken.

Water- en vuilophoping

Constructies dienen zodanig te worden ontworpen dat water, vuil en vocht zich niet langdurig kunnen ophopen.

Waar noodzakelijk dienen afwateringsvoorzieningen en ontluchtingsopeningen te worden aangebracht.

Inspecteerbaarheid

Constructies dienen zodanig te worden ontworpen dat alle relevante constructieonderdelen gedurende de volledige levensduur visueel kunnen worden geïnspecteerd.

Onderdelen die onderhevig zijn aan slijtage of corrosie dienen bereikbaar te blijven voor onderhoud, herstel of vervanging.



2.4 BETONNEN CONSTRUCTIES EN FUNDERING

Constructies zijn minimaal in overeenstemming met de Eurocodes en daaronder aangestuurde normen. Belangrijke uitgangspunten voor de TF WoH zonder onder andere:

- ten minste betonsterkteklasse C20/25, tenzij in de betreffende Sportbouwsteen of projectspecificatie een hogere sterkteklasse is voorgeschreven;
- wapening overeenkomstig de constructieve berekeningen en goedgekeurde wapeningstekeningen;
- maximale afwijking Δ voor verticaal gestorte vlakken waarop geklommen wordt, maximaal 3 mm conform NEN-EN 8670:2021 (klasse A);
- voor projectlocaties waarbij de aard, omvang of belasting van de constructie daartoe aanleiding geeft, dient een geotechnisch onderzoek te worden uitgevoerd. Uit dit onderzoek dient de draagkracht en geschiktheid van de ondergrond voor de beoogde constructie te blijken;
- Het grondonderzoek en funderingsadvies dienen conform NEN 9997-1 en NEN-EN 1997-2 + NB uitgevoerd en opgesteld te worden.

2.5 RICHTLIJNEN T.B.V. GECONDITIONEERDE BEVEILIGINGS- EN VOORTBEWEGINGSVOORZIENINGEN TF WoH

Onder **beveiligingsvoorzieningen** wordt in het kader van de TF WoH verstaan:

[1] Valbeveiligingen welke de gebruiker(s) moeten beschermen tegen vallen en/of mogelijke consequenties van vallen

[2] Zekeringssystemen welke als zodanig toegepast worden bij top rope- of voorklimklimtechnieken

Voortbewegingsvoorzieningen zijn de fysieke inrichtingen welke bedoeld zijn om m.b.v. “artificieel klimmen” en/of zich (op)trekkend voort te bewegen. Dit kan zowel verticaal, horizontaal (traverse) of diagonaal, en zowel stijgend als dalend.

Opm.: deze manier van voortbewegen is essentieel anders dan zgn. “rope access” technieken

Geconditioneerd betekent dat er bestaande reguliere/civiele voorwaarden en criteria ter beschikking staan om het kwaliteits- en veiligheidsniveau van een voorziening in te richten.

Valbeveiligingen

Richtlijnen voor navolgende valbeveiligingsinrichtingen:

a. Constructie-ankers

- Het betreft zgn. type A verankeringen cf. EN 795 en/of CEN/TS 16415
- Te leveren en aan te brengen verankeringen dienen gecertificeerd te zijn voor gelijktijdig gebruik door 2 personen
- Bij gebruik van 2 ankerpunten dient de hartafstand van de twee ankers 90 mm te bedragen

b. Lijnsystemen

- Het betreft zgn. type C verankeringen cf. EN 795 en/of CEN/TS 16415
- Te leveren en aan te brengen verankeringen dienen gecertificeerd te zijn voor gelijktijdig gebruik door minimaal 4 personen per lijnstuk
- Lijnsystemen dienen geïnstalleerd te worden op een hoogte tussen de 204– 212 cm gemeten vanaf het grondvlak waarop de gebruiker staat of beweegt
- Voor staalkabel lijnsystemen welke (ook) als doel hebben om aan voort te bewegen en te positioneren, gelden product-specifieke eisen. Deze zijn als zodanig in de desbetreffende specifieke Sportbouwstenen vermeld.

c. Fixaties van constructie-ankers en lijnsystemen aan de hoofdconstructies

- Fixaties van valbeveiligingsverankeringen dienen uitgevoerd te worden cf. de bepalingen uit de norm. Raadpleeg paragraaf 3 (EN 795) voor een juiste begripsbepaling inzake “permanent gefixeerde verankeringen”.
- Maximale diameter van de verankeringen is M16
- Bij gebruik van schroefhulzen in gestort beton, dient gekozen te worden van specifieke CE-gecertificeerde schroefhulzen geschikt voor constructieve toepassingen (cf NEN-EN 1992-4). Geadviseerd wordt gebruik van schroefhulzen DEMU Fixing anchor T-FIXX of gelijkwaardig.
- Alle verankeringen zijn RVS/A4 AISI 316
- De sterkteklasse van bouten bedraagt minimaal A4-70



3. MATERIAALGEBRUIK

3.1 ALGEMEEN

In dit hoofdstuk zijn de algemene technische uitgangspunten en minimale materiaalspecificaties opgenomen die van toepassing zijn op de sport- en trainingsfaciliteiten Werk op Hoogte (TF WoH) van Defensie.

De opgenomen eisen hebben betrekking op de meest voorkomende constructiematerialen en oppervlaktebehandelingen en gelden, tenzij in de betreffende Sportbouwsteen anders is aangegeven, voor nieuwbouw, renovatie, instandhouding en vervanging van de sport- en trainingsfaciliteiten.

Voor product-specifieke constructieonderdelen kunnen in de afzonderlijke Sportbouwstenen aanvullende of afwijkende materiaaleisen zijn opgenomen.

Alle toegepaste materialen dienen nieuw, onbeschadigd en geschikt te zijn voor de beoogde toepassing en gebruiksomstandigheden.

3.2 ALGEMENE MATERIAALEISEN

Alle toegepaste materialen dienen gedurende de beoogde technische levensduur bestand te zijn tegen de optredende belastingen en de te verwachten omgevingsinvloeden. Bij de materiaalkeuze dient daarom ten minste rekening te worden gehouden met:

- constructieve veiligheid;
- technische levensduur;
- onderhoudbaarheid;
- corrosiebestendigheid;
- slijtvastheid;
- weersbestendigheid;
- UV-bestendigheid (indien van toepassing);
- inspecteerbaarheid;
- vervangbaarheid van onderdelen;
- duurzaamheid.

Materialen die aantoonbaar leiden tot een langere levensduur, een lagere onderhoudsbehoefte of een lagere milieubelasting gedurende de totale levenscyclus genieten, indien technisch en economisch verantwoord, de voorkeur.

3.3 STAALPRODUCTEN

3.3.1 Staalkwaliteiten

Tenzij in de betreffende Sportbouwsteen anders is voorgeschreven, dienen constructiestaalproducten:

- te zijn vervaardigd en uitgevoerd overeenkomstig NEN-EN 1090-1 en NEN-EN 1090-2;
- te voldoen aan de eisen van NEN-EN 10025 voor warm vorm gegeven staalproducten;
- te voldoen aan de eisen van NEN-EN 10162 voor koud vorm gegeven staalproducten;

Voor constructieve toepassingen geldt als minimale staalkwaliteit S235JR of S275JR (buizen en kokers)

Afwijkende staalkwaliteiten zijn toegestaan indien deze constructief zijn onderbouwd.

De keuze van de toe te passen staalkwaliteit dient te zijn afgestemd op de constructieve belasting, de uitvoeringsmethode, de lasbaarheid, de corrosiebelasting en de beoogde ontwerp-levensduur van de constructie.

3.3.2 Corrosiebescherming

Alle staalproducten dienen duurzaam tegen corrosie te worden beschermd. De keuze van de conserveringsmethode dient daarom te worden afgestemd op:

- de atmosferische corrosieklassen overeenkomstig NEN-EN-ISO 12944;
- de milieuklasse en de te verwachten omgevingsinvloeden;
- de gewenste technische levensduur;
- de onderhoudsstrategie;
- de bereikbaarheid voor toekomstig onderhoud.

Bij de keuze van het conserveringssysteem dient de corrosiebelasting gedurende de volledige ontwerp-levensduur van de constructie als uitgangspunt te worden gehanteerd.

Constructies dienen zodanig te worden ontworpen dat wateraccumulatie, vuilophoping en langdurige vochtbelasting zoveel mogelijk worden voorkomen.

3.3.3 Conserveringssystemen

Voor de bescherming van staalconstructies kunnen, afhankelijk van de toepassing en de vereiste corrosiebescherming, onder andere de volgende conserveringssystemen worden toegepast:

- discontinu thermisch verzinken;
- continu thermisch verzinken;
- centrifuge verzinken;
- sherardiseren;
- elektrolytisch verzinken;
- duplexsystemen;
- overige aantoonbaar gelijkwaardige conserveringssystemen.

De keuze van het conserveringssysteem dient te worden afgestemd op:

- de constructievorm;



- het producttype;
- de atmosferische corrosieklasse;
- de gewenste ontwerp-levensduur;
- de onderhoudsstrategie.

3.3.4 Contactcorrosie

Bij het combineren van verschillende metalen dient galvanische corrosie (contactcorrosie) te worden voorkomen. Waar noodzakelijk dienen in voorkomend geval isolerende voorzieningen te worden toegepast, zoals kunststof tussenlagen, afstandhouders, isolerende ringen of vergelijkbare oplossingen.

Bijzondere aandacht is vereist bij combinaties van:

- thermisch verzinkt staal en roestvast staal
- staal en aluminium
- verzinkt staal en koper

3.3.5 Thermisch verzinken

Tenzij anders voorgeschreven dienen alle toegepaste staalconstructies in de buitenlucht thermisch te worden verzinkt overeenkomstig NEN-EN-ISO 1461.

Bij het ontwerp van staalconstructies dient rekening te worden gehouden met de eisen die thermisch verzinken stelt aan de constructieve detaillering, waaronder:

- voldoende ontluchtingsopeningen;
- voldoende afwateringsopeningen;
- voorkomen van gesloten ruimten;
- voorkomen van vocht- en vuilophoping.

Beschadigingen van de zinklaag ontstaan tijdens transport of montage dienen overeenkomstig de geldende voorschriften duurzaam te worden hersteld.

3.3.6 Duplexsystemen

Indien een verhoogde corrosiebescherming, langere levensduur of esthetische afwerking is gewenst, verdient een duplexsysteem (thermisch verzinken gecombineerd met een coatingsysteem) de voorkeur. De keuze van het coatingsysteem dient te zijn afgestemd op de verwachte corrosiebelasting.

3.3.7 Poedercoaten verzinkte staalconstructies

Indien verzinkte staalconstructies worden voorzien van een aanvullende poedercoating, dient deze te worden uitgevoerd als een **duplexsysteem**, bestaande uit thermisch verzinken gevolgd door een poedercoating (zie ook § 3.3.6). Het duplexsysteem heeft tot doel de technische levensduur van de staalconstructie te verlengen, de onderhoudsbehoefte te beperken en de constructie een duurzame esthetische afwerking te geven.

De poedercoating dient te worden aangebracht door een hiervoor gecertificeerd applicatiebedrijf overeenkomstig de geldende Europese normen en de verwerkingsvoorschriften van de fabrikant van het coatingsysteem. Het toe te passen coatingsysteem dient te voldoen aan de volgende minimale uitgangspunten:

- het duplexsysteem dient geschikt te zijn voor de te verwachten corrosiebelasting overeenkomstig NEN-EN-ISO 12944;
- voor buitentoepassingen op TF WoH geldt als minimale corrosie-belastingsklasse C3, tenzij in de betreffende Sportbouwsteen of projectspecificatie een hogere corrosieklasse is voorgeschreven;
- voor toepassingen in maritieme of overige zwaar corrosieve omgevingen dient minimaal corrosieklasse C5-M of een gelijkwaardige beschermingsklasse te worden toegepast;
- de poedercoating dient te worden aangebracht overeenkomstig een gecertificeerd kwaliteitssysteem, zoals Qualisteelcoat, GSB of een aantoonbaar gelijkwaardig kwaliteitssysteem;
- de kleur, glansgraad en eventuele structuur van de poedercoating worden project-specifiek vastgesteld door het Rijksvastgoedbedrijf.

3.3.8 Roestvast staal

Indien roestvast staal wordt toegepast, dient de materiaalsoort te zijn afgestemd op de omgevingscondities en de beoogde toepassing. Bij buitentoepassingen of in corrosieve omgevingen verdient toepassing van minimaal RVS A4 de voorkeur.

3.4 HOUTPRODUCTEN

Voor houten constructieonderdelen dient uitsluitend hout te worden toegepast dat geschikt is voor de betreffende toepassing en gebruiksomstandigheden.

Voor houten constructieonderdelen dient uitsluitend hout te worden toegepast dat geschikt is voor constructieve toepassingen overeenkomstig NEN-EN 14229 en voor de betreffende gebruiks-omstandigheden overeenkomstig NEN-EN 335.

Voor buitentoepassingen dient het hout minimaal geschikt te zijn voor de toepasselijke gebruiksklasse overeenkomstig NEN-EN 335.

Indien verduurzaamd hout wordt toegepast, dient de verduurzaming te voldoen aan de eisen van de NEN-EN 351-serie, waarbij de mate van verduurzaming afgestemd dient te zijn op de betreffende gebruiksklasse.

Indien hout wordt toegepast heeft hout afkomstig uit duurzaam beheerde bossen, aantoonbaar door middel van een FSC®- of PEFC-certificering, de voorkeur.

Waar technisch en functioneel mogelijk kunnen gemodificeerd hout, composietmaterialen of gerecyclede kunststofproducten worden toegepast als duurzaam alternatief voor traditioneel hardhout.

Houten constructieonderdelen dienen zodanig te worden ontworpen, gedetailleerd en beschermd dat de beoogde technische levensduur kan worden gerealiseerd zonder dat voor het behoud van de constructieve veiligheid periodiek oppervlakteonderhoud noodzakelijk is.

Bij constructieve aansluitingen tussen hout en metalen kokers, beslag, voetplaten, ankers of overige bevestigingsmiddelen dient de detaillering zodanig te zijn uitgevoerd dat vochtaccumulatie wordt voorkomen en inspectie van kritische constructiedelen mogelijk blijft. Verborgen aantasting van het hout als gevolg van waterinsluiting of onvoldoende ventilatie is niet toegestaan."



3.5 KUNSTSTOFFEN EN COMPOSieten

Kunststoffen en composieten dienen geschikt te zijn voor langdurige toepassing onder de te verwachten gebruiks- en klimaatomstandigheden. Voor buitentoepassingen dienen deze materialen ten minste bestand te zijn tegen:

- UV-straling;
- vocht;
- vorst;
- temperatuurwisselingen;
- mechanische belasting.

Waar mogelijk verdienen gerecyclede of circulaire kunststofmaterialen de voorkeur.

3.6 TOUWWERK

Voor permanente toepassingen dient uitsluitend touwwerk te worden toegepast dat geschikt is voor langdurig professioneel buitengebruik. Het toegepaste touwwerk dient ten minste bestand te zijn tegen:

- UV-straling;
- vocht;
- schimmelvorming;
- mechanische slijtage;
- veroudering als gevolg van weersinvloeden.

Waar mogelijk verdient toepassing van synthetische vezels met een lange technische levensduur en een lage onderhoudsbehoefte de voorkeur.

Meer specifieke bepalingen voor touwwerk worden gegeven in het Touwvervangingsplan (hoofdstuk 7).

3.7 MATERIAALCERTIFICATEN

Indien in de contractstukken of de betreffende Sportbouwsteen vereist, dient de opdrachtnemer de herkomst en kwaliteit van de toegepaste materialen aan te tonen door middel van de relevante productcertificaten, materiaalcertificaten, testrapporten of conformiteitsverklaringen.

Materiaalcertificaten voor metalen producten dienen, indien van toepassing, te voldoen aan NEN-EN 10204.



4. NORMBLADEN VALDEMPENDE ONDERGRONDEN

Voor de meest toegepaste typen valdempende ondergronden heeft het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) afzonderlijke normbladen opgesteld. Deze normbladen bevatten de technische eisen, uitgangspunten en kwaliteitscriteria voor de betreffende valdempende ondergronden.

De normbladen vormen een integraal onderdeel van de Sportbouwstenen en dienen, voor zover van toepassing, in samenhang met dit document te worden toegepast.

Beschikbare RVB-normbladen valdempende ondergronden

De volgende normbladen zijn als bijlage bij deze Sportbouwsteen opgenomen:

- **B-ALG-VDO-1** – RVB Normblad Eisen Valgrind v1.2 (uitgiftedatum 31-07-2026)
- **B-ALG-VDO-2** – RVB Normblad Eisen Valzand v1.0 (uitgiftedatum 31-07-2026)
- **B-ALG-VDO-3** – RVB Normblad Eisen Valdempend Rubbergranulaat v1.0 (uitgiftedatum 31-07-2026)
- **B-ALG-VDO-4** – RVB Normblad Eisen Valdempend Kunstgras v1.0 (uitgiftedatum 31-07-2026)

De normbladen valdempende ondergronden maken onderdeel uit van de documentenset Sportbouwstenen TF WoH en zijn als afzonderlijke documenten van toepassing. In de betreffende Sportbouwsteen wordt aangegeven welk(e) normblad(en) van toepassing zijn.



5. GWW-WERKEN

5.1 ALGEMEEN

Dit hoofdstuk beschrijft de algemene uitgangspunten voor het uitvoeren van grondwerkzaamheden ten behoeve van TF WoH. De uitgangspunten zijn niet limitatief en dienen project-specifiek te worden aangevuld indien de aard of omvang van de werkzaamheden daartoe aanleiding geeft.

Alle grondwerkzaamheden dienen te worden uitgevoerd overeenkomstig de geldende wet- en regelgeving, de contractstukken en de aanwijzingen van de directievoerder.

Als algemene uitvoeringsrichtlijn geldt dat civieltechnische werkzaamheden dienen plaats te vinden overeenkomstig de relevante technische bepalingen uit de meest recente uitgave van de **Standaard RAW Bepalingen**, tenzij in de contractstukken of de betreffende Sportbouwsteen anders is voorgeschreven. Indien in de Sportbouwsteen of projectspecificatie aanvullende of afwijkende eisen zijn opgenomen, prevaleren deze boven de Standaard RAW Bepalingen.

De meest belangrijke richtlijnen t.a.v. Grondwerken worden in de hieronder gepresenteerde § 5.2 nader toegelicht.

5.2 GRONDWERKEN

Bij grondwerkzaamheden gelden ten minste de volgende uitgangspunten.

Voorbereiding

- De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het tijdig uitvoeren van een KLIC-melding en het lokaliseren van aanwezige kabels en leidingen.
- Indien noodzakelijk worden voorafgaand aan de werkzaamheden proefsleuven gegraven ter verificatie van de ligging van kabels, leidingen of overige ondergrondse objecten.
- De opdrachtnemer dient zich vooraf te vergewissen van de aanwezigheid van overige ondergrondse voorzieningen, funderingen, drainageleidingen, infiltratievoorzieningen en overige obstakels.

Bodemkwaliteit

- De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de noodzakelijke milieu-hygiënische keuringen van vrijkomende grond overeenkomstig de geldende wet- en regelgeving.
- Vrijkomende grond wordt verwerkt overeenkomstig de geldende regelgeving en projectafspraken.
- Indien de vrijkomende grond geschikt is voor hergebruik binnen het project of defensiecomplex, verdient dit de voorkeur boven afvoer.

Grondverzet

- Het standaard uitgangspunt is het afvoeren van overtollige grond en overige vrijkomende materialen, tenzij hergebruik is overeengekomen.
- Definitieve gronddepots op defensieterreinen zijn niet toegestaan. Tijdelijke depots zijn uitsluitend toegestaan na toestemming van de directievoerder en de lokale terreinbeheerder.
- Transport, opslag en verwerking van vrijkomende grond dienen zodanig plaats te vinden dat verontreiniging en vermenging van verschillende grondstromen worden voorkomen.

Veiligheid

- Bij het uitvoeren van ontgravingen dienen alle noodzakelijke veiligheidsmaatregelen te worden getroffen om instorting van sleuven en ontgravingen te voorkomen.
- De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor een veilige uitvoering van de werkzaamheden overeenkomstig de geldende Arbowetgeving en CROW-richtlijnen.
- Indien tijdens de werkzaamheden onverwachte kabels, leidingen, verontreinigingen of verdachte objecten worden aangetroffen, worden de werkzaamheden onmiddellijk gestaakt en wordt de directievoerder geïnformeerd.

Herstel terrein

- Na voltooiing van de werkzaamheden dient het terrein minimaal in de oorspronkelijke staat te worden teruggebracht, tenzij in de contractstukken anders is overeengekomen.
- Beschadigingen aan verhardingen, groenvoorzieningen, drainagevoorzieningen of overige terreininrichting die door de werkzaamheden zijn ontstaan, dienen door de opdrachtnemer te worden hersteld.

Afwatering

- Bestaande afwateringsvoorzieningen en drainage mogen niet nadelig worden beïnvloed.
- Indien de werkzaamheden gevolgen hebben voor de waterhuishouding, dienen passende maatregelen te worden getroffen om wateroverlast, erosie en plasvorming te voorkomen.

Verdichting

- Aanvullingen rondom funderingen, ankers en constructies dienen laagsgewijs te worden aangebracht en voldoende te worden verdicht om toekomstige zettingen te voorkomen.
- De vereiste verdichtingsgraad dient aan te sluiten bij de functie van de constructie en de belasting van het terrein.

Bomen en wortelzones

Beschadiging van bestaande bomen, wortelzones en overige te handhaven beplanting dient te worden voorkomen. Werkzaamheden binnen de invloedssfeer van te behouden bomen dienen te worden uitgevoerd overeenkomstig de meest recente uitgave van het **Handboek Bomen** (Norminstituut Bomen). De bijbehorende **Bomenposter "Werken rond bomen"** geldt daarbij als praktisch uitvoeringsdocument op de bouwlocatie.



6. DUURZAAMHEID

6.1 VOORAF

Het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) en het Ministerie van Defensie streven naar een duurzame, toekomstbestendige en circulaire vastgoedportefeuille. Bij de ontwikkeling, realisatie, het beheer en de instandhouding van sport- en trainingsfaciliteiten dient duurzaamheid daarom integraal onderdeel uit te maken van het ontwerp-, engineerings- en besluitvormingsproces.

Onder duurzaamheid wordt in dit document verstaan het realiseren van sport- en trainingsfaciliteiten met een zo laag mogelijke milieubelasting gedurende de gehele levenscyclus, waarbij tegelijkertijd een hoge mate van veiligheid, betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en functionele inzetbaarheid wordt gewaarborgd.

Duurzaamheid omvat daarbij meer dan uitsluitend het toepassen van circulaire of bio-based materialen. Ook aspecten als levensduur, onderhoudsbehoefte, energie- en materiaalgebruik, demontabiliteit, herbruikbaarheid, vervangbaarheid van onderdelen, emissiereductie en toekomstbestendigheid maken integraal onderdeel uit van de afweging.

Bij de keuze van materialen, constructies en uitvoeringsmethoden dient daarom niet uitsluitend te worden gekeken naar de investeringskosten, maar naar de totale levensduurkosten (Life Cycle Costing - LCC) en de milieubelasting gedurende de volledige levenscyclus van de sport- of trainingsfaciliteit.

Waar mogelijk dienen de uitgangspunten van circulair bouwen, modulair bouwen en losmaakbaar ontwerpen te worden toegepast.

"De onderstaande maatregelen zijn voorbeelden van duurzaamheidsmaatregelen die, afhankelijk van de aard en omvang van het project, kunnen bijdragen aan het realiseren van de duurzaamheidsdoelstellingen van het Rijksvastgoedbedrijf en het Ministerie van Defensie. De opsomming is niet limitatief. Daarnaast geldt, dat in separate Sportbouwsteendocumenten, meer specifieke maatregelen genoemd worden welke al dan niet indicatief of normatief kunnen zijn.

6.2 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

Bij het ontwerp, de engineering, de realisatie en het beheer van sport- en trainingsfaciliteiten dienen, voor zover technisch, functioneel en economisch verantwoord, de onderstaande duurzaamheidsprincipes te worden toegepast.

Behoud boven vervangen

Het behouden, aanpassen of renoveren van bestaande constructies heeft de voorkeur boven volledige vervanging, mits veiligheid, functionaliteit en levensduur hierdoor niet worden beperkt.

Circulair bouwen

Materialen en constructieonderdelen dienen zoveel mogelijk hoogwaardig herbruikbaar of recyclebaar te zijn. Bij de materiaalkeuze verdient het de voorkeur materialen toe te passen die na de gebruiksfase opnieuw kunnen worden ingezet zonder noemenswaardig kwaliteitsverlies.

Modulair bouwen

Constructies worden bij voorkeur modulair ontworpen, zodat uitbreidingen, aanpassingen, renovaties en vervanging van afzonderlijke onderdelen mogelijk zijn zonder de complete installatie te vervangen.

Losmaakbaar ontwerpen

Constructies dienen waar mogelijk demontabel te worden ontworpen. Mechanische bevestigingsmiddelen verdienen hierbij de voorkeur boven permanente verbindingen, zodat onderdelen eenvoudig kunnen worden vervangen, hergebruikt of gerecycled.

Toekomstbestendigheid

Sport- en trainingsfaciliteiten dienen zodanig te worden ontworpen dat toekomstige wijzigingen, uitbreidingen of functiewijzigingen zonder ingrijpende constructieve aanpassingen kunnen worden gerealiseerd.

Levensduurverlenging

Het verlengen van de technische levensduur vormt een belangrijk duurzaamheidsaspect. Bij de materiaal- en productkeuze mag daarom de voorkeur worden gegeven aan oplossingen met een langere levensduur, een hogere slijtvastheid en een lagere onderhoudsbehoefte.

Een materiaal met een hogere initiële milieubelasting kan over de totale levensduur duurzamer blijken wanneer hierdoor meerdere vervangingscycli worden voorkomen.

6.3 DUURZAME MATERIAALKEUZE

Bij de materiaalkeuze dienen, waar mogelijk, de onderstaande uitgangspunten te worden gehanteerd.

Hout

- toepassing van FSC®- of PEFC-gecertificeerd hout;
- toepassing van Europees geproduceerd hout indien technisch geschikt;
- toepassing van gemodificeerd hout of andere duurzame alternatieven voor tropisch hardhout;
- beperken van materiaalverlies door toepassing van gestandaardiseerde afmetingen.

Staal

- toepassing van constructiestaal met een hoog aandeel gerecycled materiaal;
- toepassing van staalsoorten met een lange technische levensduur;
- waar mogelijk hergebruik van bestaande staalconstructies of constructieonderdelen;
- beperken van materiaalgebruik door constructieve optimalisatie.

Beton

- toepassing van beton met een verlaagde CO₂-emissie;
- toepassing van secundaire grondstoffen indien technisch verantwoord.

Kunststoffen en composieten

Waar kunststofconstructies aantoonbaar leiden tot een langere levensduur, lagere onderhoudskosten of een lagere milieubelasting gedurende de levenscyclus, kunnen deze de voorkeur hebben boven traditionele materialen.



Te denken valt aan:

- gerecyclede kunststof dekdelen;
- composiet of gerecyclede kunststof platformvloeren;
- gerecyclede kunststof planken voor klimtorens, hindernisconstructies en buitenobjecten;
- gerecyclede HDPE- of PE-constructieonderdelen.

Touwwerk

Voor kunststof touwwerk dient, waar technisch mogelijk, de voorkeur uit te gaan naar:

- gerecyclede kunststofvezels;
- materialen met een lange levensduur;
- systemen waarbij afzonderlijke touwen eenvoudig kunnen worden vervangen.

Klimwandsystemen

Bij klimwandsystemen verdient het de voorkeur:

- demontabele klimwandsystemen toe te passen;
- klimpanelen op basis van alternatieve houtsoorten te gebruiken welke een lagere CO₂ belasting op milieu achterlaten
- klimgrepen toe te passen die geheel of gedeeltelijk bestaan uit gerecyclede of biobased grondstoffen.

6.4 ONDERHOUD EN LEVENSDUUR

Duurzaamheid wordt mede bepaald door de technische levensduur en de onderhoudsbehoefte van een sport- of trainingsfaciliteit.

Bij ontwerp en materiaalkeuze dient daarom rekening te worden gehouden met:

- eenvoudige inspecteerbaarheid;
- goede bereikbaarheid van onderhoudsgevoelige onderdelen;
- eenvoudige vervanging van slijtdelen;
- beschikbaarheid van reserveonderdelen gedurende een lange periode;
- beperking van preventief onderhoud;
- beperking van corrosie en materiaaldegradatie;
- toepassing van onderhoudsarme materialen en coatings.

Een onderhoudsarm product met een aanzienlijk langere levensduur kan, ondanks een hogere initiële milieubelasting, gedurende de totale gebruiksduur een lagere milieubelasting veroorzaken dan een alternatief dat vaker moet worden vervangen.

6.5 UITVOERING

Ook tijdens de uitvoeringsfase dient aandacht te worden besteed aan duurzaamheid.

Waar mogelijk dienen de volgende uitgangspunten te worden gehanteerd:

- beperken van transportbewegingen;
- hergebruik van vrijkomende grond binnen het project;
- beperken van bouw- en verpakingsafval;
- gescheiden inzameling van vrijkomende afvalstromen;
- hergebruik van vrijkomende materialen;
- beperken van afvoer naar stort;
- toepassing van emissiearm of emissieloos materieel overeenkomstig het geldende SEB-beleid;
- voorkeur voor regionale leveranciers indien dit aantoonbaar leidt tot een lagere milieubelasting.

6.6 MOGELIJKE DUURZAAMHEIDSMATREGELEN

Afhankelijk van de betreffende sport- of trainingsfaciliteit kunnen onder meer de volgende maatregelen bijdragen aan de duurzaamheidsdoelstellingen:

- toepassing van modulaire constructies;
- toepassing van circulaire materialen;
- toepassing van biobased materialen;
- toepassing van gerecyclede staalproducten;
- toepassing van gerecyclede kunststoffen;
- toepassing van gerecyclede of composiet platformvloeren;
- hergebruik van bestaande staalconstructies;
- refurbishment van klimwanden, klimgrepen en constructieonderdelen;
- toepassing van materialen met een aantoonbaar langere technische levensduur;
- toepassing van onderhoudsarme materialen en coatings;
- losmaakbaar ontwerpen;
- standaardisatie van onderdelen;
- beperking van materiaalgebruik door constructieve optimalisatie;
- toepassing van producten met een terugname- of recyclingprogramma;
- uitvoering van een Life Cycle Assessment (LCA) of CO₂-berekening bij omvangrijke projecten.



7. BIJLAGEN

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

NR	Omschrijving
B-ALG-1	RVB TOETSINGSKADER TRAININGSFACILITEITEN WOH DEFENSIE
B-ALG-VDO-1	RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND GRIND_v1.2
B-ALG-VDO-2	RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND ZAND_v1.0
B-ALG-VDO-3	RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND RUBBERGRANULAAT SYSTEEM_v1.0
B-ALG-VDO-4	RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND KUNSTGRASSYSTEEM_v1.0
B-ALG-VDO-5	STANDAARD 2D & 3D TEKENINGEN KANTOPSLUITING



B-ALG-VDO-1_RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND GRIND_v1.2



NORMBLAD:

LEVERANTIE EISEN VALDEMPEND GRIND RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

Versie: v1.2 / 31.07.2026

1.	Naam materiaal RVB	Valdempend grind	
2.	Toepassingsgebied	Grind voor toepassing als schokabsorberend materiaal / ondergrond	
3.	Productklasse	Regular Performance t.b.v. kritische valhoogte $\leq 4,5$ m	
		High Performance t.b.v. kritische valhoogte $> 4,5$ m tot $7,0$ m	
4.	Aanduiding grind	(gekalibreerd) grind met een U_c waarde $\leq 1,6$	
5.	Fractie	8,0 – 12,5 mm	
6.	Afwerking	Schoongewassen (rivier)grind	
7.	Fysische eigenschappen		Normverwijzingen
	Uniformiteitscoëfficiënt (U_c) d_{60}/d_{10}	$\leq 1,6$	NEN-EN 933-1/2
	Vorm/Morfologie	<u>Zie bijlage</u>	NEN-EN 14955 + RVB-bijlage
	Hardheid	≥ 7 Mohs	ASTM C241 of leveranciersverklaring
	Deeltjes dichtheid (indicatief)	ca. 1600 kg/m ³	NEN-EN 12620
	Deeltjes dichtheid verdicht (indicatief)	ca. 1700 kg/m ³	NEN-EN 12621
	Korrelstructuur	Massief, gesloten en niet poreus	
	Vreemde bestanddelen	Geen	Visueel
	Kritische valhoogte (CFH)	Volgens NEN-EN 177, afhankelijk van laagdikte	NEN-EN 1177
	HIC-waarde	≤ 1000	NEN-EN 1177
	g_{max}	≤ 200 g	NEN-EN 1177
8.	Zeefanalyse	Zeefanalyse dient zowel een tabulaire als grafische weergave van de korrelverdeling te bevatten. Minimaal dienen de karakteristieke korreldiameters d_{10} , d_{30} , d_{50} , d_{60} en d_{90} te worden vermeld. De uniformiteitscoëfficiënt dient te worden berekend als $U_c = d_{60}/d_{10}$.	ISO 565:1990 NEN-EN 12620 NEN-EN 933-1/2
9.	Chemische samenstelling	Indien noodzakelijke gewenst: analyse aan te leveren conform norm	NEN-EN 12904



Bijlage bij RVB Normblad valdempend grind

In de praktijk komt het regelmatig voor dat er een wisselende spreiding van vorm en UC waardes zijn. Er wordt daarom een tweedeling gehanteerd bij de beoordeling van het grind in relatie tot de valhoogte. Hieraan dient voldaan te worden bij het leveren en aanbrengen van valdempend grind bij projecten van het Rijksvastgoedbedrijf waarop deze norm van toepassing is.

1. “Regular Performance” grind:

- Voor valhoogtes tot 4,50 meter
- $U_c \leq 1.60$
- Morfologie NEN-EN 14955 conform een van de onderstaande verhoudingen

	Rond <i>minimum aandeel</i>	Matig hoekig/plat	Hoekig <i>maximum aandeel</i>
A.	10%	60%	30%
B.	15%	50%	35%
C.	20%	40%	40%

- Vóór levering van het grind dient een recente zeefanalyse + morfologie analyse conform NEN-EN 14955 te worden overlegd ter goedkeuring. Deze analyses moeten zijn op basis van de daadwerkelijke aanwezige partij grind bij de leverancier. Een generieke zeefanalyse en morfologie analyse (bijv. vanuit de groeve) wordt niet geaccepteerd.
- Resultaten laboratorium analyse worden ter beoordeling voorgelegd
- Bij goedkeuring kan de gesepareerde partij uitgeleverd en aangebracht worden

2. “High Performance” grind:

- Voor valhoogtes 4,50 meter en hoger (tot 7,00 meter)
- $U_c \leq 1.60$
- Morfologie NEN-EN 14955 conform een van de onderstaande verhoudingen

	Rond <i>minimum aandeel</i>	Matig hoekig/plat	Hoekig <i>maximum aandeel</i>
D.	20%	60%	20%
E.	25%	70%	15%

- Vóór levering van het grind dient bij de leverancier eerst het beoogde volume apart gelegd te worden.
- Vervolgens dient deze gesepareerde partij bemonsterd te worden en opgestuurd worden naar laboratorium voor uitvoeren zeefanalyse + morfologie analyse conform NEN-EN 14955
- Resultaten laboratorium analyse worden ter beoordeling voorgelegd
- Bij goedkeuring kan de bestelde partij uitgeleverd en aangebracht worden



B-ALG-VDO-2_ RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND ZAND_v1.0



Rijksvastgoedbedrijf
Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

NORMBLAD:
LEVERANTIE EISEN VALDEMPEND ZAND RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

Versie: v1.0 / 31.07.2026

1.	Naam materiaal RVB	Valdempend zand
2.	Toepassingsgebied	Zand voor toepassing als schokabsorberend materiaal / ondergrond
3.	Aanduiding zand	(gekalibreerd) zand met een Uc waarde $\leq 3,0$
4.	Korrelgrootte	0,2 – 2,0 mm
5.	Afwerking	Mag geen klei- of slibbestanddelen, scherpe delen, glas, schelpen of overige (an)organische vervuilingen bevatten
6.	Certificaten	Bij voorkeur te leveren als type-gecertificeerd product met bijbehorende geldig type-certificaat, passend bij de benodigde valhoogte/laagdikte. Indien geen of geen geldig typecertificaat beschikbaar is, dient een partij-specifieke zeefanalyse van het zand aangeleverd te worden.
7.	Fysische eigenschappen	Normverwijzingen
	Uniformiteitscoëfficiënt (Uc) d_{60}/d_{10}	$\leq 3,0$ NEN-EN 933-1/2
	Vorm	Afgeronde korrelvorm Visueel/zeefanalyse
	Fijnstofgehalte (<0,063mm)	$\leq 3 \%$ NEN-EN 933-1/2
	Waterdoorlatenheid	Vrij afwaterend NEN-EN 12616
	Losse volumieke massa (indicatief)	1.350 - 1.500 kg/m ³ NEN-EN 1097-3
	Kritische valhoogte (CFH)	Volgens NEN-EN 177, afhankelijk van laagdikte NEN-EN 1177
	HIC-waarde	≤ 1000 NEN-EN 1177
	gmax	$\leq 200 \text{ g}$ NEN-EN 1177
8.	Zeefanalyse	Zeefanalyse dient zowel een tabulaire als grafische weergave van de korrelverdeling te bevatten. Minimaal dienen de karakteristieke korreldiameters d10, d30, d50, d60 en d90 te worden vermeld. De uniformiteitscoëfficiënt dient te worden berekend als $Uc = d_{60}/d_{10}$. ISO 565:1990 NEN-EN 12620 NEN-EN 933-1/2
9.	Chemische samenstelling	Indien noodzakelijke gewenst: analyse aan te leveren conform norm NEN-EN 12904



B-ALG-VDO-3_RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND
RUBBERGRANULAAT SYSTEEM_v1.0



NORMBLAD:
LEVERANTIE EISEN VALDEMPEND RUBBERGRANULAATSYSTEEM
RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

Versie: v1.0 / 31.07.2026

1.	Naam materiaal RVB	Valdempend gegoten rubbergranulaat	
2.	Toepassingsgebied	Meerlaags rubbergranulaatsysteem voor toepassing als schok-absorberende sportvloer onder klim-, hindernis-, survival- en overige sportvoorzieningen waarbij een valdempende ondergrond is vereist.	
3.	Aanduiding rubbergranulaat	Meerlaags, gebonden rubbergranulaatsysteem bestaande uit een duurzame gebruiks- en slijtvaste toplaag, een elastische en waterdoorlatende schokabsorberende onderlaag en een stabiele, waterdoorlatende funderingsconstructie.	
4.	Uitvoeringsvorm	In situ aangebracht als naadloos gegoten systeem	
5.	Kritische valhoogte (CFH)	Het complete, aangebrachte systeem dient geschikt te zijn voor de in de projectopdracht aangegeven vrije valhoogte. Voor de standaard-toepassing geldt een kritische valhoogte van minimaal 3,0 m conform NEN-EN 1177.	
6.	Afwerking	Het oppervlak dient egaal, aaneengesloten, stroef en vrij van beschadigingen te zijn. Er mogen geen losliggende delen, uitstekende bevestigingsmiddelen, scherpe randen, ontoelaatbare hoogteverschillen of overige onregelmatigheden aanwezig zijn die de veiligheid, drainage of functionaliteit nadelig beïnvloeden. De vloer mag bij normaal handcontact of gebruik niet zichtbaar afgeven.	
7.	Fysische eigenschappen		Normverwijzingen
	Schokabsorptie	Kritische valhoogte $\geq 3,0$ m	NEN-EN 1177
	HIC-waarde	≤ 1000	NEN-EN 1177
	Gmax	≤ 200 g	NEN-EN 1177
	Systeemopbouw	Toplaag, schokabsorberende onderlaag en funderingsconstructie dienen gezamenlijk als één systeem te zijn ontworpen en beproefd	<i>Systeemtekening, productspecificatie en beproevingsrapport</i>
	Totale systeemdikte	Afhankelijk van de vereiste kritische valhoogte. De nominale en minimaal toelaatbare dikte van elke afzonderlijke laag dienen te zijn vastgelegd	<i>Typeonderzoek, systeemtekening en laagdiktemeting</i>



NORMBLAD:
LEVERANTIE EISEN VALDEMPEND RUBBERGRANULAATSYSTEEM
RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

Versie: v1.0 / 31.07.2026

	Toplaag	Gebonden rubbergranulaat met een gesloten, gelijkmatig en slijtvast gebruiksoppervlak. De toplaag dient UV-, weer- en gebruiksbetrouwbaar te zijn en mag geen losse korrels of zwarte/gekleurde afgifte veroorzaken	<i>Productspecificatie, leveranciersverklaring en testrapport</i>
	Materiaal toplaag	EPDM, TPV of een technisch en milieu-hygiënisch gelijkwaardig elastomeer dat geschikt is voor langdurig buitengebruik. SBR afkomstig van gerecyclede voertuigbanden is niet toegestaan in de zichtbare en direct belaste toplaag	<i>Productspecificatie en materiaalverklaring</i>
	Schokabsorberende onderlaag	Duurzaam elastisch en waterdoorlatend. Materiaal, laagdikte, dichtheid en opbouw dienen te zijn afgestemd op de vereiste kritische valhoogte	<i>Productspecificatie, systeemtekening en NEN-EN 1177-beproeving</i>
	SBR in onderlaag	Alleen toegestaan indien toepassing projectmatig is goedgekeurd en aantoonbaar wordt voldaan aan de eisen voor gezondheid, milieu, uitloging, emissies en materiaalafgifte. Rechtstreeks contact van gebruikers met de SBR-laag dient bij normaal gebruik uitgesloten te zijn	<i>Chemisch analyse- en uitloograpport, veiligheidsinformatie en leveranciersverklaring</i>
	Bindmiddel	Geschikt voor permanente buitentoepassing en verenigbaar met het toegepaste granulaat. Na volledige uitharding mogen geen kleverige oppervlakken, losse korrels of schadelijke emissies optreden	<i>Productspecificatie, veiligheidsinformatieblad en leveranciersverklaring</i>
	Waterdoorlatendheid	De waterdoorlatendheid dient zodanig te zijn, zodat hemelwater snel wordt afgevoerd en structurele plasvorming wordt voorkomen	<i>NEN-EN 12616 of gelijkwaardige methode</i>
	Verticale vervorming	Blijvend elastisch zonder ongewenste blijvende indrukking, kuilvorming of functieverlies	<i>NEN-EN 14809 of gelijkwaardige methode</i>
	Vlakheid	Geen oneffenheden, drempels of hoogteverschillen die struikelgevaar veroorzaken of de gelijkmatigheid van de valdemping nadelig beïnvloeden	<i>NEN-EN 13036-7 als grondslag of gelijkwaardige methode</i>
	Stroefheid	Voldoende stroef onder zowel droge als natte omstandigheden	<i>NEN-EN 14837 of gelijkwaardig testrapport</i>



NORMBLAD:
LEVERANTIE EISEN VALDEMPEND RUBBERGRANULAATSYSTEEM
RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

Versie: v1.0 / 31.07.2026

	Water- en vorstbestendigheid	Geen delaminatie, scheurvorming, verlies van hechting of functieverlies als gevolg van vochtbelasting en vorst-dooicycli	<i>Testrapport en leveranciersverklaring</i>
	UV- en weersbestendigheid	Geen ontoelaatbare verbrossing, scheurvorming, verkleuring of verlies van mechanische en functionele eigenschappen	<i>NEN-EN ISO 4892-2 of gelijkwaardig testrapport</i>
	Constructiestabiliteit	De systeemlagen dienen maatvast, stabiel en onderling duurzaam verbonden te blijven	<i>Testrapport en leveranciersverklaring</i>
	Slijtvastheid	Bij het voorziene gebruik mogen geen overmatige slijtage, korrelverlies of plaatselijke kale plekken ontstaan	<i>Testrapport of gelijkwaardige beproevingsmethode</i>
	Afgifte oppervlak	Geen zichtbare zwarte of gekleurde afgifte bij normaal gebruik, handcontact of reiniging	<i>Visuele en praktische beoordeling</i>
	Vreemde bestanddelen	Geen metalen delen, textielkoorden, glas, scherpe deeltjes of andere verontreinigingen	<i>Visueel en materiaalverklaring</i>
8.	Prestatiebeproeving	De leverancier dient aan te tonen dat het aangeboden valdempend rubbergranulaatsysteem voldoet aan alle in dit normblad gestelde eisen. Dit kan worden aangetoond door middel van een geldig typecertificaat of gelijkwaardige beproevings-rapporten van een onafhankelijk en geaccrediteerd laboratorium. De beproevingsrapporten dienen betrekking te hebben op de aangeboden systeemopbouw.	
9.	Onderconstructie en fundering	De onderconstructie dient: – duurzaam stabiel te zijn; – voldoende vlak te zijn voor een uniforme systeemdikte; – vrij waterdoorlatend te zijn; – geschikt te zijn voor de optredende belastingen; – lokale verzakking en spoorvorming te voorkomen; – zodanig te zijn ontworpen dat water niet tussen systeemlagen wordt opgesloten; – vervanging of herstel van de toplaag mogelijk te maken zonder de onderconstructie of fundering onnodig te beschadigen. – de schokabsorberende eigenschappen gedurende de ontwerp-levensduur te behouden;	
10.	Chemische samenstelling	Alle toegepaste granulaten, bindmiddelen, primers, lijmen en overige systeemcomponenten dienen te voldoen aan de geldende Europese en Nederlandse wet- en regelgeving voor gezondheid, milieu en chemische stoffen	



B-ALG-VDO-4_ RVB NORMBLAD EISEN VALDEMPEND
KUNSTGRASSYSTEEM_v1.0



NORMBLAD:
LEVERANTIE EISEN VALDEMPEND KUNSTGRASSYSTEEM
RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

Versie: v1.0 / 31.07.2026

1.	Naam materiaal RVB	Valdempend kunstgrassysteem	
2.	Toepassingsgebied	Kunstgrassysteem voor toepassing als schokabsorberende sportvloer onder klim-, hindernis-, survival- en overige sportvoorzieningen waarbij een valdempende ondergrond is vereist.	
3.	Aanduiding systeem	Meerlaags kunstgrassysteem bestaande uit een kunstgras toplaag, minerale infill, een duurzame elastische en waterdoorlatende schokabsorberende onderlaag alsmede een waterdoorlatende funderingsconstructie.	
4.	Kritische valhoogte (CFH)	Minimaal 3,0 meter conform NEN-EN 1177	
5.	Afwerking	Het systeem dient egaal, aaneengesloten en vrij van beschadigingen te zijn. Er mogen geen open naden, uitstekende bevestigingsmiddelen, losliggende delen of overige onregelmatigheden aanwezig zijn die de veiligheid of functionaliteit nadelig beïnvloeden	
6.	Fysische eigenschappen		Normverwijzingen
	Schokabsorptie	Kritische valhoogte $\geq 3,0$ m	NEN-EN 1177
	HIC-waarde	≤ 1000	NEN-EN 1177
	Gmax	≤ 200 g	NEN-EN 1177
	Kunstgras toplaag	De kunstgrasvezels dienen duurzaam, slijtvast, UV-bestendig en geschikt voor intensief buitengebruik te zijn. De toplaag mag gedurende de ontwerp-levensduur geen zodanige slijtage of degradatie vertonen dat de veiligheid, functionaliteit of valdempende eigenschappen van het systeem nadelig worden beïnvloed.	
	Infill materiaal	Minerale infill zonder toepassing van SBR, EPDM, TPE of andere elastomere of polymere instrooi-materialen.	Productspecificatie/ Leveranciersverklaring
	Waterdoorlatendheid	Vrij afwaterend zodat regenwater snel wordt afgevoerd en plasvorming wordt voorkomen	NEN-EN 12616 of gelijkwaardige methode
	Verticale vervorming	Blijvend elastisch zonder blijvende vervorming die de veiligheid beïnvloedt	NEN-EN 14809 als grondslag of andere relevante sportvloernorm
	Vlakheid	Geen hoogteverschillen of oneffenheden die de veiligheid negatief beïnvloeden	grondslag op basis van NEN-EN 13036-7
	Hoogteligging	Gelijkmatig en overeenkomstig ontwerp	



NORMBLAD:
LEVERANTIE EISEN VALDEMPEND KUNSTGRASSYSTEEM
RIJKSVASTGOEDBEDRIJF

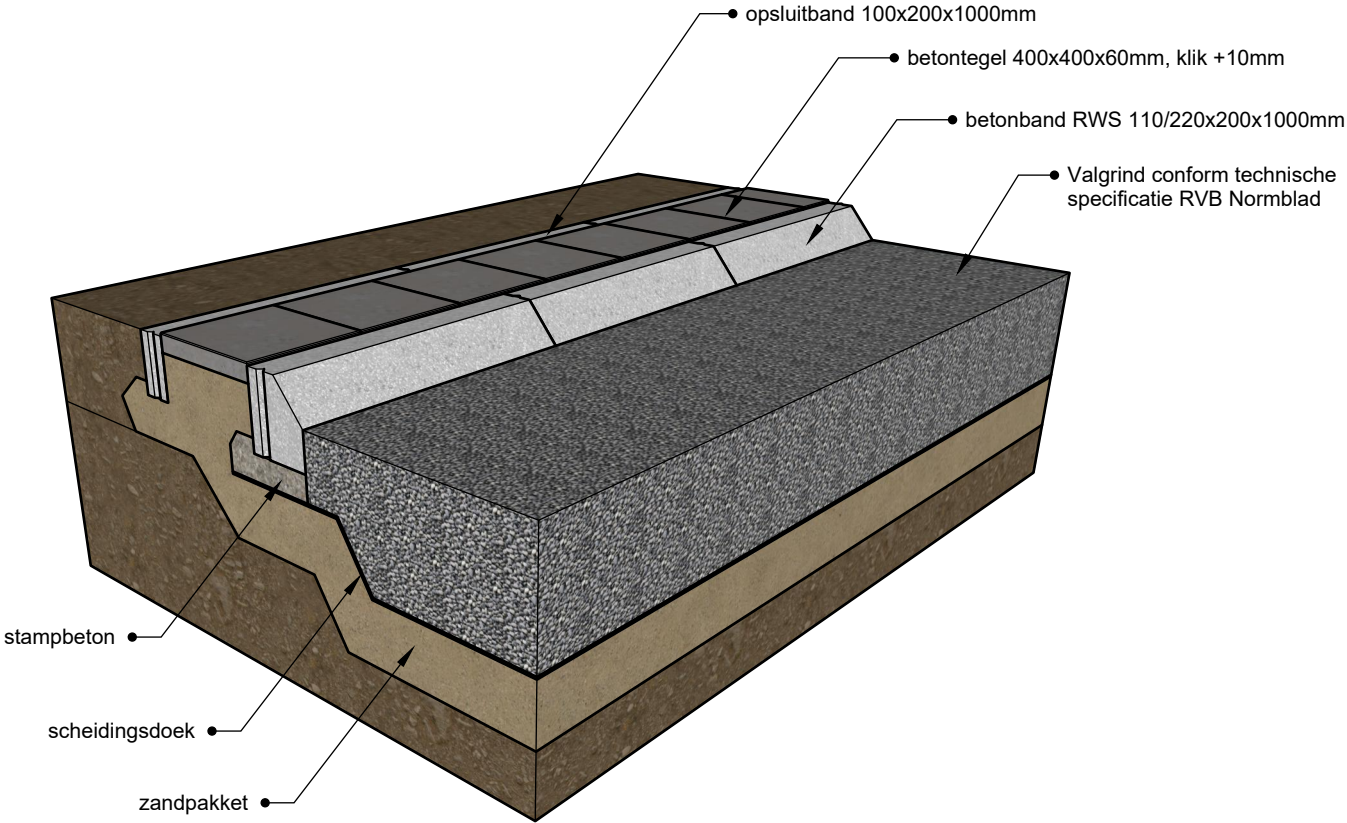
Versie: v1.0 / 31.07.2026

	Naden	Aaneengesloten; maximale opening 2 mm	
	Stroefheid	Voldoende stroef onder droge én natte omstandigheden	NEN-EN 14837 <i>of gelijkwaardig testrapport</i>
	UV-bestendigheid	Bestand tegen langdurige blootstelling zonder verlies van functionele eigenschappen	NEN-EN 14836 <i>of gelijkwaardig testrapport</i>
	Vorst-/dooibestendigheid	Geen functieverlies of beschadiging door vorst-dooi cycli	Testrapport
	Constructiestabiliteit	Constructie blijft gedurende de levensduur maatvast en stabiel	Testrapport
7.	Prestatiebeproeving	De leverancier dient aan te tonen dat het aangeboden kunstgrassysteem voldoet aan alle in dit normblad gestelde eisen. Dit kan worden aangetoond door middel van een geldig typecertificaat of gelijkwaardige beproevings-rapporten van een onafhankelijk en geaccrediteerd laboratorium. De beproevingsrapporten dienen betrekking te hebben op de aangeboden systeemopbouw.	
8.	Onderconstructie	De onderconstructie dient: – duurzaam stabiel te zijn; – vrij waterdoorlatend te zijn; – geschikt te zijn voor de optredende belastingen; – de schokabsorberende eigenschappen gedurende de ontwerp-levensduur te behouden; – zodanig te zijn opgebouwd dat onderhoud en vervanging van de toplaag mogelijk blijven zonder de fundering te beschadigen.	
9.	Chemische samenstelling	Indien noodzakelijk of door opdrachtgever verlangd, dient de leverancier analyses of productinformatie beschikbaar te stellen waaruit blijkt dat de toegepaste materialen voldoen aan de geldende wet- en regelgeving ten aanzien van milieu, gezondheid en veiligheid.	

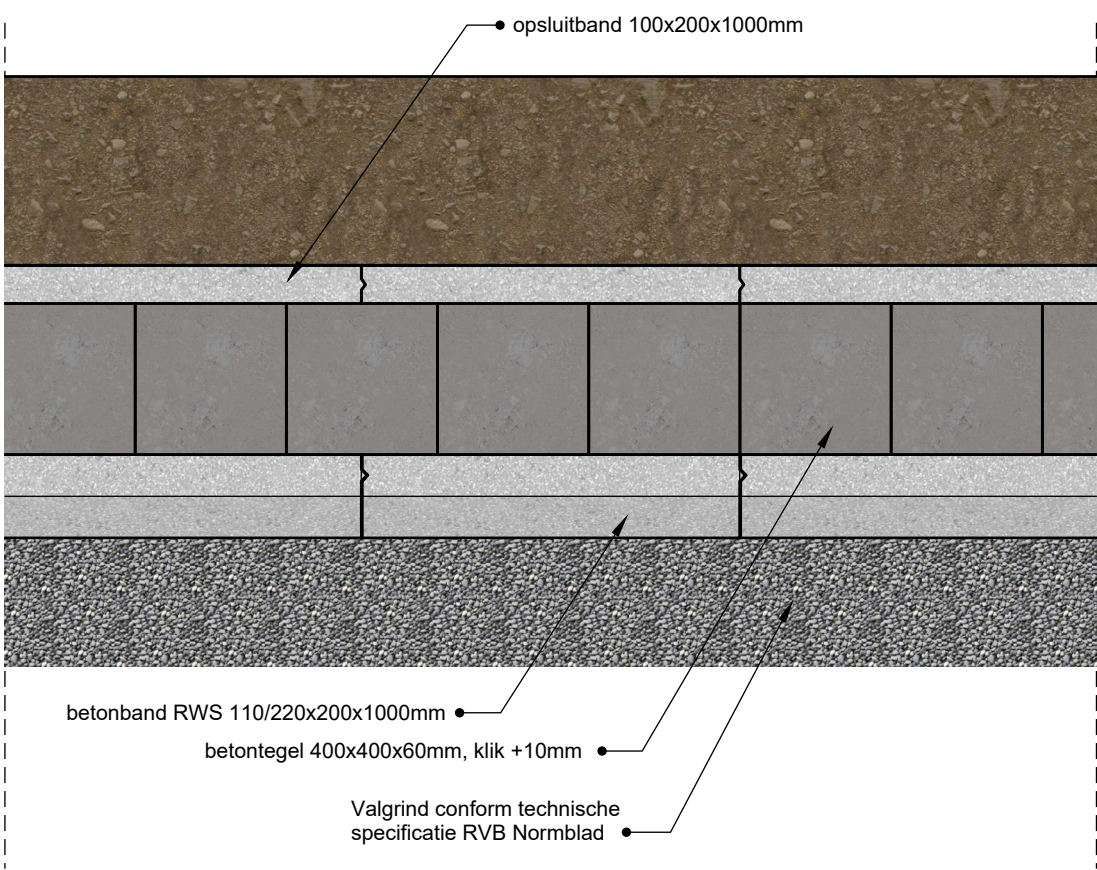


B-ALG-VDO-5_STANDAARD 2D & 3D TEKENINGEN KANTOPSLUITING

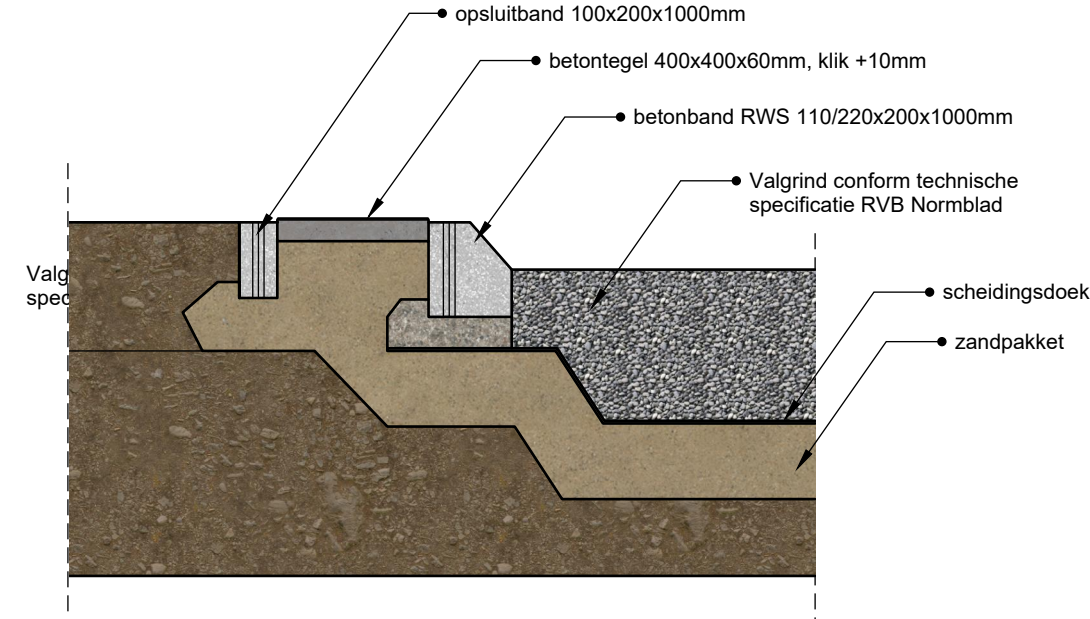
ISOMETRIE



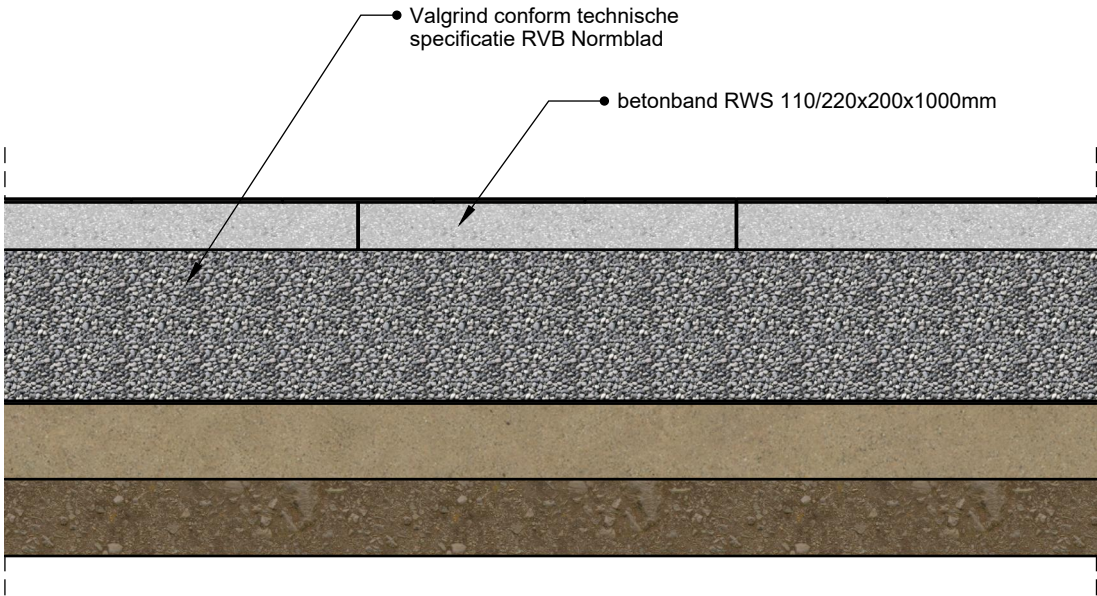
BOVENAANZICHT
1:10



ISOMETRIE
1:10



VOORAANZICHT
1:10



B-15 VERTICALE TOUWKLIMINSTALLATIE
KEUZEOPTIES

SBS	B15 - Verticale touwklimininstallatie
Specificatie	Alle varianten
Getekend	RS
Datum	16-06-2026
Schaal	1:100
Formaat	A3



Rijksvastgoedbedrijf
Ministerie van Volkshuisvesting
en Ruimtelijke Ordening



Blad: 1 van 1

Directie - Vastgoedbeheer
www.rijksvastgoedbedrijf.nl
088-115 80 00