



## RTD 1022 Richtlijnen Veiligheidsschermen

### Rijkswaterstaat Technisch Document

Versie	1.1
Datum vastgesteld	16 november 2022
Status	Definitief
Werkwijzer RWS Nummer	1551



## Colofon

Titel	RTD 1022 Richtlijnen Veiligheidsschermen
Verantwoordelijke afdeling	RWS GPO Betonnen Bruggen en Viaducten
Proces / proceseigenaar	Aanleg en Onderhoud / Jean Luc Beguin
Inhoudelijk Beheerder	Paul Spencer

Informatie [ROK-info@rws.nl](mailto:ROK-info@rws.nl)

Datum	16 november 2022
Status	Definitief
Versienummer	1.1
Vervangen versie	1.0
Datum vervangen versie	1 april 2015

Werkwijzer RWS Nummer	1551
RWS document type	Handreiking

### DISCLAIMER/AANSPRAKELIJKHEID

Bij het opstellen en samenstellen van deze RTD is een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht. Desondanks moet de mogelijkheid niet worden uitgesloten dat er toch fouten, onvolkomenheden en onvolledigheden in deze uitgave voorkomen. Voor ieder gebruik van deze uitgave wordt er van uit gegaan dat de gebruiker voldoende kennis van zaken, ervaring en deskundigheid bezit om oordeelkundig en kritisch met deze RTD om te gaan. Rijkswaterstaat is niet verantwoordelijk en aansprakelijk voor onjuist en/of ondeskundig gebruik van deze RTD.

Vragen, opmerkingen en suggesties ten aanzien van de inhoud van deze RTD kunnen worden gecommuniceerd via [rok-info@rws.nl](mailto:rok-info@rws.nl).

## Voorwoord

Veiligheidsschermen worden gemonteerd op de randen van bruggen, viaducten en tunnelmonden om het moeilijker te maken voor personen om harde voorwerpen gericht te gooien naar het onderdoorgaande verkeer.

Een beheerder of projectteam kan met gebruik van de RWS handreiking 'Risico-inventarisatie stenen gooiën' (Werkwijzer RWS document #1415) overwegen of de plaatsing van een veiligheidsscherm verstandig is. Op locaties waar veiligheidsschermen worden toegepast beschrijft deze RTD de eisen die door Rijkswaterstaat gesteld worden aan de veiligheidsschermen.

Deze nieuwe versie van RTD 1022 is opgesteld naar aanleiding van de vrijgave van een nieuwe versie van de Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken (ROK versie 2.0).

Ten opzichte van de vorige versie van RTD 1022 van april 2015 is een nieuwe eis toegevoegd over conserveringssystemen. Verder is de opmaak van het document enigszins aangepast en kleine tekstuele aanpassingen zijn verwerkt.

## Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Onderwerp en toepassingsgebied.....	5
1.2	Leeswijzer .....	5
1.3	Terminologie .....	5
2	Overzicht normatieve verwijzingen .....	6
3	Eisen .....	7
3.1	Functionele eis .....	7
3.2	Ontwerprandvoorwaarden veiligheidsschermen .....	7
3.3	Eisen constructieontwerp veiligheidsschermen.....	10

# 1 Inleiding

## 1.1 Onderwerp en toepassingsgebied

Veiligheidsschermen worden geplaatst op locaties waar het risico op het gooien van harde voorwerpen naar het auto- en/of scheepvaartverkeer groot is. Een beheerder of projectteam kan met gebruik van de RWS handreiking 'Risico-inventarisatie stenen gooien' (Werkwijzer RWS document #1415) overwegen of de plaatsing van een veiligheidsscherm verstandig is..

Deze RTD is niet van toepassing voor het beoordelen van een bestaand veiligheidsscherm maar wel voor de uitbreiding van een bestaand veiligheidsscherm.

## 1.2 Leeswijzer

Tekst in normale opmaak is normatieve tekst.  
*Cursieve teksten zijn informatief.*

## 1.3 Terminologie

Term	Uitleg
Brug	Kunstwerk over een waterweg, watergang of waterloop, bestaande uit een brugdek gesteund door pijlers en/of landhoofden.
Randconstructie van de brug	De (betonnen) opstort op de rand van een brugdek die afstromend regenwater geleidt en waarop leuning en eventuele voertuigkeringen zijn verankerd. Bij stalen bruggen zijn randconstructies minder gebruikelijk.
Werkende breedte van een voertuigkering	De werkende breedte van een voertuigkering betreft de zone die de voertuigkering nodig heeft om te functioneren tijdens een aanrijding. De maat van de werkende breedte is gebaseerd op de testresultaten van de botsproeven, conform NEN-EN 1317-2, die horen bij het vereiste prestatieniveau. De werkende breedte wordt geduid als de horizontale afstand vanaf de voorzijde van de afschermingsvoorziening tot aan de maximale dynamische uitbuiging tijdens de botsproef.

## 2 Overzicht normatieve verwijzingen

Verwijzing	Versie	Titel
ROK	2.0	Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken, RTD 1001
RBK	1.2	Richtlijnen Beoordeling Kunstwerken, RTD 1006
RTD 1031	1.0	Eisen conservering stalen en aluminium onderdelen van betonnen kunstwerken
DWW-wijzer 104	2004	Minder vogelslachtoffers door markeringen op transparante geluidsschermen
GCW	2012	Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen, CROW publicatie 298
NEN-EN 1090-2	zie ROK	Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies - Deel 2: Technische eisen voor staalconstructies
NEN-EN 1090-3	2019	Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies - Deel 3: Technische eisen voor aluminium constructies
NEN-EN 1317-2	zie ROK	Afschermende constructies voor wegen - Deel 2: Prestatieklassen, botsproefbeoordelingscriteria en beproevingsmethoden voor vangrails en voertuiggeleiding
NEN-EN 1990	zie ROK	Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991-1-4	zie ROK	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting
NEN-EN 1991-2	zie ROK	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen
NEN 8700+A1	2020	Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk bij verbouw en afkeur - Grondslagen
NEN-EN 13501-1 (en)	2019	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag

## 3 Eisen

### 3.1 Functionele eis

(1) Een veiligheidsschermen moet het moeilijker maken voor personen om harde voorwerpen gericht te gooien naar het auto- of scheepvaartverkeer.

*Voorbeelden van harde voorwerpen zijn: betonnen tegels, klinkers, putdeksels, glazen flessen, (volle) drankblikjes, fietsen, verkeersborden en baakschilden.*

*Nabij spoorwegen gelden de eisen van de beheerder van de spoorweg (veelal ProRail).*

### 3.2 Ontwerprandvoorwaarden veiligheidsschermen

(1) Op bruggen moet aan iedere zijde waar zich een voet- of fietspad bevindt, over de volledige lengte een veiligheidsscherm staan.

*Op bruggen met een in twee richtingen bereden fietspad aan één zijde kan een scherm alleen aan die betreffende zijde voldoende zijn.*

*De volledige lengte van een brug loopt van het ene einde van de landhoofdvluegel tot aan het andere einde van de landhoofdvluegel.*

(2) Bij bruggen die niet aanzienlijk langer zijn dan de onderdoorgaande weg of vaarweg breed is, moet een veiligheidsscherm op zijn minst vijf meter worden doorgetrokken op de aardenbaan.

*Een voorbeeld van 'niet aanzienlijk' is een landhoofd zonder koptalud met een onderdoorgaande rijbaan vlak langs de landhoofdwal.*

(3) Openingen in veiligheidsschermen zijn in geen enkele richting groter dan 50 mm, uitgezonderd bij dilatatievoegen.

*Het kan voorkomen dat geen openingen wenselijk zijn, bijvoorbeeld bruggen over sluizen waar kegelschepen worden geschut (benzinetransport); in dergelijke gevallen moeten dichte schermen toegepast worden (bv gelaagd glas).*

(4) De hoogte van een veiligheidsscherm gemeten vanaf de naast liggende rijbaan moet tenminste 3,0 meter zijn.

*Het is toegestaan om de hoogte te laten afnemen naar de uiteinden, als de functionaliteit dit toelaat.*

(5) Het beklimmen van een veiligheidsscherm moet niet mogelijk zijn.

*Mogelijke oplossingen zijn:*

- uitvoering met een glad oppervlak;
- een overhellend stuk;
- waar het scherm achter een bestaande leuning staat kan het scherm onder een hoek geplaatst worden zodat de afstand tot de leuning voldoende groot wordt;
- weglaten van leuningen met horizontale regels;
- een verticaal scherm plaatsen op een afstand van 1,0 meter achter de leuning (bijvoorbeeld door middel van uithouders);

(6) In veiligheidsschermen zijn uitstekende of scherpe onderdelen niet toegestaan.

(7) Personen die achter een veiligheidsscherm staan moeten zichtbaar zijn vanaf de (vaar)weg die beschermd wordt.

*Dit in verband met de sociale controles, herkenning en het vergroten van de pakkans.*

(8) Bij wegen met een routeontwerp moet het architectonisch ontwerp van een veiligheidsscherm voldoen aan de architectonische specificaties van het routeontwerp. Bij overige projecten moet het architectonisch ontwerp van een veiligheidsscherm onderdeel zijn van de ontwerpopgave.

(9) Een veiligheidsschermen op een brug moet een integraal onderdeel vormen met de randconstructie van de brug.

(10) Een veiligheidsscherm mag onder invloed van wind geen hinderlijk geluid voor de omgeving veroorzaken.

(11) Zonlicht mag bij een veiligheidsscherm niet leiden tot licht- en beeldreflecties of flikkeringen die hinderlijk zijn voor weggebruikers.

*In artikel 3.1.5 en 3.1.6 van de GCW staan maatregelen beschreven om licht- en beeldreflecties, en flikkeringen te verminderen.*

(12) Een veiligheidsscherm moet goed zichtbaar zijn voor vogels.

*In de DWW-wijzer 104 en de GCW staan maatregelen beschreven om botsingen door vogels tegen transparante schermen te verminderen.*

(13) Een veiligheidsscherm op een brug mag niet leiden tot de vorming van ijspegels.

*Mocht dit onvermijdelijk zijn dan moet het veiligheidsscherm zodanig zijn ontworpen dat eventuele ijspegels niet op de onderdoorgaande (vaar)weg kunnen vallen.*



(14) Een veiligheidsschermbaan moet ten minste 15 jaar onderhoudsvrij zijn.

*Onder 'onderhoudsvrij' wordt verstaan dat veiligheidsschermen 15 jaar na oplevering in dezelfde constructieve staat verkeren als bij oplevering, zonder dat daarvoor enig onderhoud of reiniging nodig is.*

*Bij de keuze van de materialen ook rekening met de invloed van dooizouten.*

(15) Het conserveringssysteem van stalen en aluminium delen van een veiligheidsschermbaan moet voldoen aan RTD 1031.

(16) Een veiligheidsschermbaan op een brug moet zonder beschadiging van de brugconstructie vervangbaar zijn.

(17) De vormgeving van een veiligheidsschermbaan moet ophoping van water, vuil en afval voorkomen.

(18) De vormgeving van een veiligheidsschermbaan moet zodanig zijn dat verwaaiing van vuil en afval wordt voorkomen.

(19) Een veiligheidsschermbaan moet geen losse onderdelen bevatten of onderdelen die met eenvoudig handgereedschap wegneembaar zijn.

(20) Een veiligheidsschermbaan moet bestand zijn tegen moedwillig negatief gebruik van eenvoudige voorwerpen.

*Enkele voorbeelden van eenvoudige voorwerpen zijn (zak)messen, schroevendraaiers, nijptangen en aanstekers.*

(21) De materialen die toegepast worden in een veiligheidsschermbaan moeten minimaal voldoen aan brandklasse A2 volgens NEN-EN 13501-1.

(22) Een veiligheidsschermbaan mag niet binnen de werkende breedte van een voertuigkering geplaatst zijn.

### 3.3 Eisen constructiefontwerp veiligheidsschermen

(1) Een veiligheidsschermer moet ontworpen worden binnen het Eurocode normenstelsel voor gebouwen.

(2) Een veiligheidsschermer moet worden ingedeeld in gevolgklasse 3 (CC3 conform NEN-EN 1990).

(3) De ontwerplevensduur van een veiligheidsschermer moet ten minste 50 jaar zijn.

(4) Een veiligheidsschermer moet worden ingedeeld in betrouwbaarheidsklasse 3 (RC3 conform NEN-EN 1990).

(5) Stalen en aluminium onderdelen van een veiligheidsschermer moeten worden ingedeeld in uitvoeringsklasse 3 (EXC3 conform NEN-EN 1090-2 en NEN-EN 1090-3) met vervaardiging volgens de eisen in ROK hoofdstuk 7.20.

(6) De veranderlijke belasting door personen op een veiligheidsschermer moet ten minste gelijk zijn aan de lijnlast conform artikel 4.8(1) van NEN-EN 1991-2.

(7) Een veiligheidsschermer op een brug moet de vervormingen van de brug kunnen opnemen.

*Bruggen vervormen door thermische- en verkeersbelastingen. Ter voorkomen van ongewenste spanningen in objecten op bruggen als gevolg van deze vervormingen worden vaak dilatatievoegen aangebracht.*

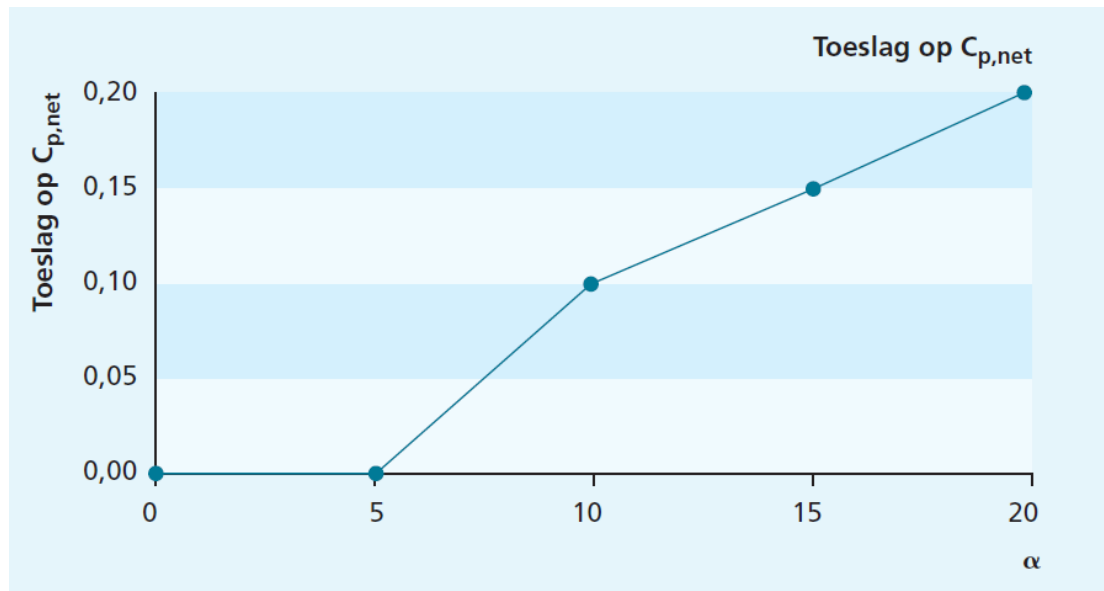
(8) De maximale vervormingen van de hoofddraagconstructies van een veiligheidsschermer, gemeten haaks op het vlak van het veiligheidsschermer, mag in de frequente belastingscombinatie (vergelijking 6.15a of 6.15b volgens NEN-EN 1990) niet groter zijn dan 1:100 van de schermhoogte. Hierbij moet voor de windbelasting  $\psi_1 = 0,8$  worden aangehouden.

Een veiligheidsschermer moet voldoen aan de overige eisen aan vervormingen volgens bijlage A.1.4.3 van NEN-EN 1990.

(9) De opmerking; 'Voor leuning en geluidsschermen op bruggen, zie hoofdstuk 8.' onder artikel 7.4 (1) van NEN-EN 1991-1-4 is niet van toepassing voor het bepalen van de windbelasting tegen een veiligheidsschermer op een brug.

*Hoofdstuk 8 van NEN-EN 1991-1-4 is alleen bedoeld voor brugconstructies en niet voor daarop staande schermen.*

(10) Bij een veiligheidsscherf dat niet verticaal staat en met een volheidsgraad  $\phi > 0,8$  volgens artikel 7.11(2) van NEN-EN-1991-1-4, moet de nettodrukcoëfficiënt  $C_{p,net}$  volgens tabel NB.17 -7.9 van NEN-EN 1991-1-4 verhoogd worden met een toeslag volgens figuur 1. Bij een tussenliggende hoek mag worden geïnterpoleerd.



Figuur 1: toeslag op  $C_{p,net}$  afhankelijk van hoek in graden met verticaal  $\alpha$ .

*NB figuur afkomstig uit GCW.*

(11) Bij een veiligheidsscherf dat niet verticaal staat en met een volheidsgraad  $\phi < 0,8$  volgens artikel 7.11(2) van NEN-EN-1991-1-4, moet de krachtcoëfficiënt  $C_{f,o}$  volgens figuur 7.33 van NEN-EN 1991-1-4 worden verhoogd met een toeslag volgens figuur 1 (lees daarbij  $C_{p,net}$  als  $C_{f,o}$ ). Bij een tussenliggende hoek mag worden geïnterpoleerd.

(12) Een veiligheidsscherf moet worden beschouwd als vermoeiingsgevoelige constructie conform eis ROK-0026 van de ROK.

(13) De bevestigingsmiddelen (ankers) van een veiligheidsscherf op een brug moeten voldoen aan eis ROK-0080 van de ROK.

(14) De sterkte van een ondersteunende constructie van een veiligheidsscherf op een brug moet voldoen aan artikel 4.8(3) van NEN-EN 1991-2 waarbij 'leuning' moet worden gelezen als 'veiligheidsscherf'.

*Een 'ondersteunende constructie' is veelal de randconstructie van de brug.*

(15) Bij de bevestiging van een veiligheidsscherf op een bestaand kunstwerk zijn NEN 8700 en RBK alleen van toepassing voor de bestaande constructie.

*Een veiligheidsschermen (inclusief verankering) moet ontworpen worden als nieuwbouw.*

(16) Voorafgaande aan de plaatsing van een veiligheidsscherm op een bestaand kunstwerk moet aangetoond worden dat de aanwezige functionaliteit en constructieve betrouwbaarheid van de bestaande constructie geborgd blijft.

*De randconstructie is een belangrijk onderdeel van een bestaande constructie en wordt extra belast door de plaatsing van een veiligheidsscherm.*

(17) Bij de toepassing van wapeningsstaven gelijmd in geboorde gaten voor de bevestiging van een veiligheidsscherm op een betonnen brug moet voldaan worden aan eisen ROK-0116, ROK-0117 en ROK-0118 van de ROK.

Einde RTD 1022