



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Rijkswaterstaat

Werken aan een veilig,
leefbaar en bereikbaar
Nederland

Henrik Hooimeijer

Directeur Techniek en Technisch Management
Rijkswaterstaat



Actualiteit

**Ingestorte hellingbanen in parkeergarage
Nieuwegein overgeslagen bij inspecties**

**Ontdekking dat Merwedebrug op
instorten stond was puur toeval: 'Brug
had nog maar 6 dagen te leven'**

**Wilhelminatoren bij
Valkenburg, uit 1906, stort
onverwacht in. 'Dit was onze
Eiffeltoren'**

De zwakke schakel van
Rijkswaterstaat: 'Geen liefde voor
techniek, maar voor kengetallen'

**Brug met instortingsgevaar
waarschuwt niet: 'Je rijdt er
gewoon overheen tot het misgaat'**

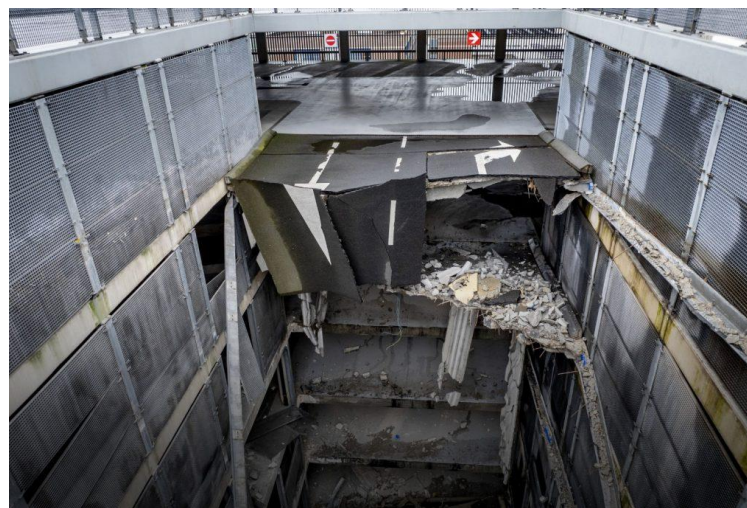
Inspectie en onderhoud van bruggen moet nu echt
beter, volgens experts: 'Wachten is onverantwoord'

**Tientallen viaducten slijten sneller door
ontwerpfout: 'Niet overal veilig'**



Actualiteit - NL

- › Instorten balkons Maastricht (2003)
- › ...
- › Instorting dak Grolsch Veste (2011)
- › ...
- › Hijsongeval Alphen a/d Rijn (2015)
- › Merwedebrug nog maar 6 dagen te leven (2016)
- › Instorting parkeergarage Eindhoven Airport (2017)
- › Instorting dak AZ stadion (2019)
- › ...
- › Onveilige **Nelson Mandelabrug Zoetermeer** (2022)
- › Hijsongeval Lochem (2024)
- › Instorting **hellingbanen parkeergarage Nieuwegein** (2024)
- › Instorting **Wilhelminatoren Valkenburg** (2025)





Actualiteit - over de grens

- > Instorting Morandi-brug, Genua, Italië (2018)
- > Instorting Albiano-brug, Aulla, Italië (2020)
- > Instorting Carola-brug, Dresden, Duitsland (2024)





Stelling

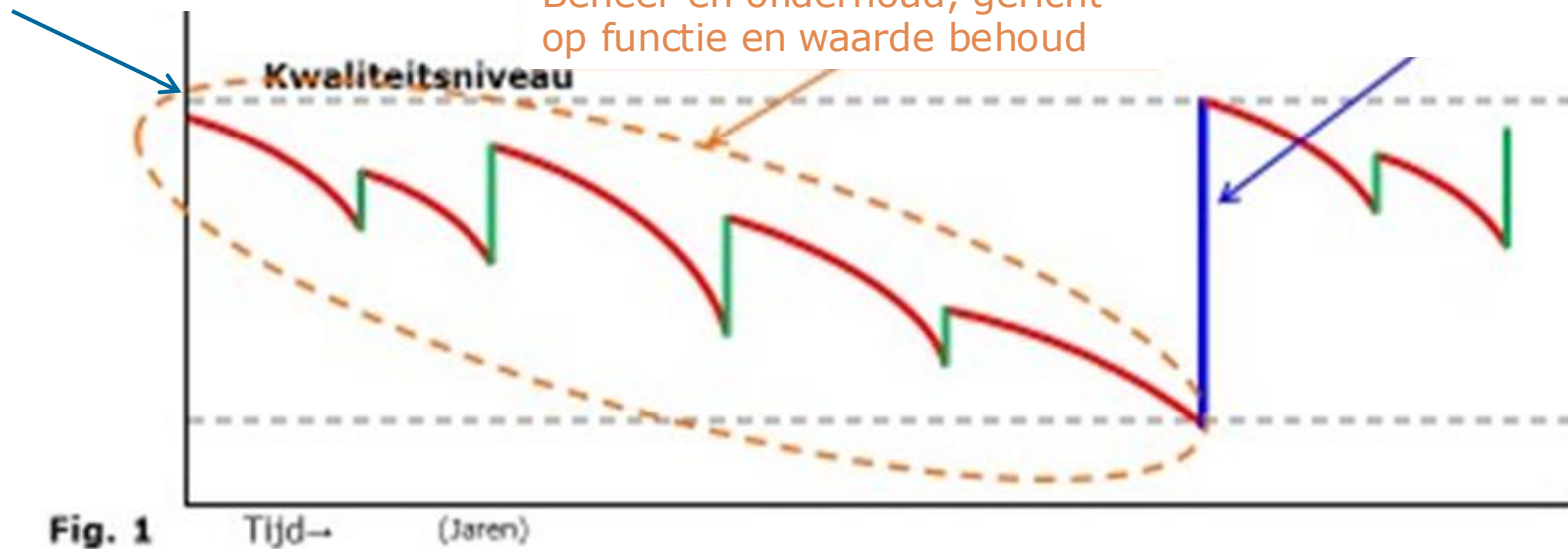
De beheerder is altijd verantwoordelijk voor de
constructive veiligheid.

Levenscyclus object

Aanleg van het object

Beheer en onderhoud, gericht op functie en waarde behoud

Vervanging en renovatie, start van een nieuwe levenscyclus





Tabel 2 Totalen Rijkswaterstaat DISK/NIS maart 2022

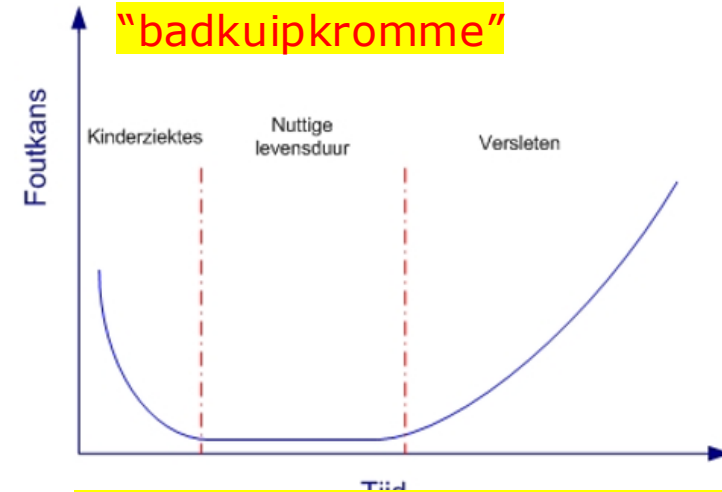
objectsoort	classificatie	< 1940	41-60	61-80	81-00	>2000	Totaal
Brug (beweegbaar)	*)	26	41	55	24	23	169
Brug (vast)	beton	55	64	341	202	198	860
Brug (vast)	staal *)	38	21	35	12	14	120
Ecoduct	beton				6	51	57
Onderdoorgang	beton	21	54	277	123	115	590
Viaduct	beton	27	102	1407	666	728	2930
Totaal		167	282	2115	1033	1129	4726

*) classificatie is op basis van beweegbaar voor staal voor beton. Dit betekent dat beweegbare en/of stalen bruggen over het algemeen ook betonnen overspanningen kennen.

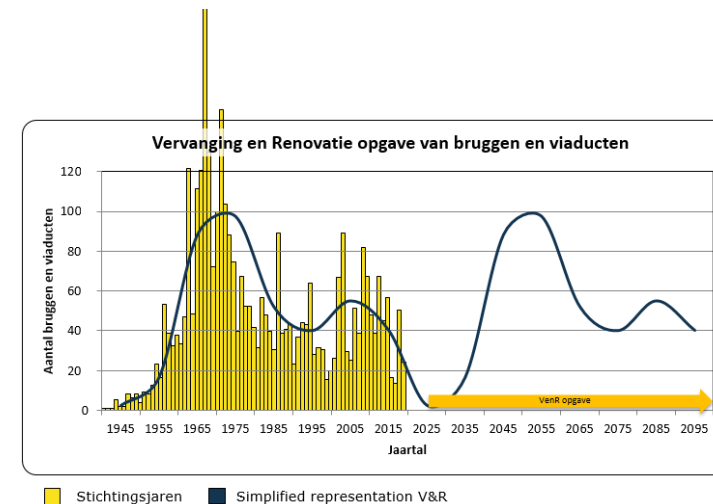
Tabel 3 Areal en vervangingswaarde civiele constructies in Nederland (Bloksma en Westenberg 2021; tabel 51 en 52)

objectsoort	classificatie	aantal	Vervangingswaarde in M€
Brug (beweegbaar)		8.457	14.226
Brug (vast)	beton	34.389	19.283
Brug (vast)	staal	10.034	13.538
Brug (vast)	hout	31.693	8.885
Onderdoorgang	beton	3.042	9.119
Overkluizing	beton	182	55
Totaal		87.797	65.106

Gegeven het aantal bruggen en viaducten
Voor Rijkswaterstaat circa 4.750
Voor Nederland circa 65.000



En een gemiddelde levensduur van
tussen de 80 en 100 jaar



Dan zou dit de V-opgave worden



Hoe veilig moet het zijn?

Vergewisplicht:

De plicht van elke (rechts)persoon om zekerheid te verschaffen over (zich 'te vergewissen') **en te handelen naar** datgene waar je vanuit je rol verantwoordelijk voor bent.

- › Opdrachtgever: o.a. geschiktheid, kunde en veiligheid van opdrachtnemers
- › **Beheerder**: o.a. staat en **constructieve veiligheid** van beheerobjecten
- › Adviseur: o.a. juistheid, proportionaliteit en uitvoerbaarheid van adviezen
- › Etc.



Hoe veilig moet het zijn?

Afkeurniveau [NEN 8700]:

- › Het publiekrechtelijke minimale veiligheidsniveau. Ook wel aanschrijfniveau.
- › Indien je als beheerder (overheid, maar ook particulier) niet voldoet aan dit niveau, pleeg je een economisch delict.
- › Het niveau is specifiek bedoeld voor incidenten / individuele beoordelingen en **niet** voor areaalbeoordelingen.
- › Toont veiligheid aan op de zeer korte termijn (ca. 1 jaar).



Hoe veilig moet het zijn?

Gebruiksniveau [RBK (RWS)]:

- › Door Rijkswaterstaat geïntroduceerd niveau dat hoger ligt dan het afkeurniveau.
- › Bedoeld voor areaalbeoordelingen.
- › Restlevensduur van 30 jaar.
- › In toekomstige versie van NEN 8700 wordt dit meegenomen als het niveau 'bestaande bouw – langdurige instandhouding'.



Hoe veilig moet het zijn?

Verbouwniveau [NEN 8700]:

- Een niveau lager dan het nieuwbouwniveau, bedoeld voor het ontwerpen en beoordelen van verbouwingen / aanpassingen (verbreden, versterken, veranderen, etc.).
- Restlevensduur van 30 jaar.



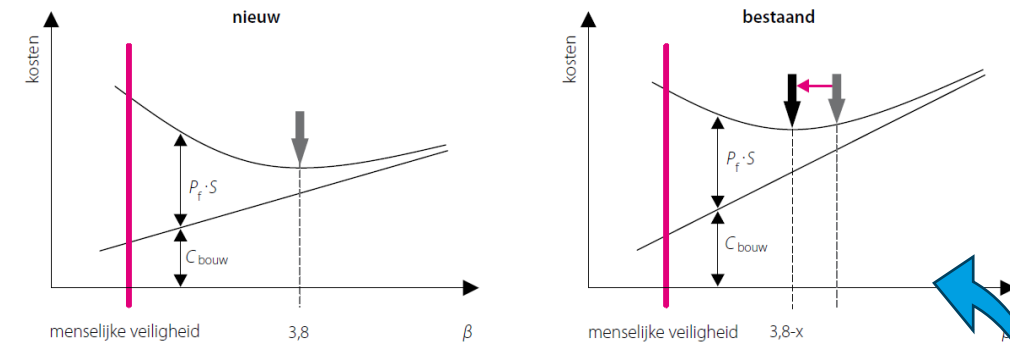
Hoe veilig moet het zijn?

Nieuwbouwniveau [Eurocode]:

- › Het hoogste niveau, bedoeld voor nieuwbouw.
- › Ontwerplevensduur van 100 jaar.
- › Als wordt ontworpen aan de hand van de Eurocodes, dan voldoe je hier per definitie aan.



Hoe veilig moet het zijn?



Rechtens verkregen niveau:

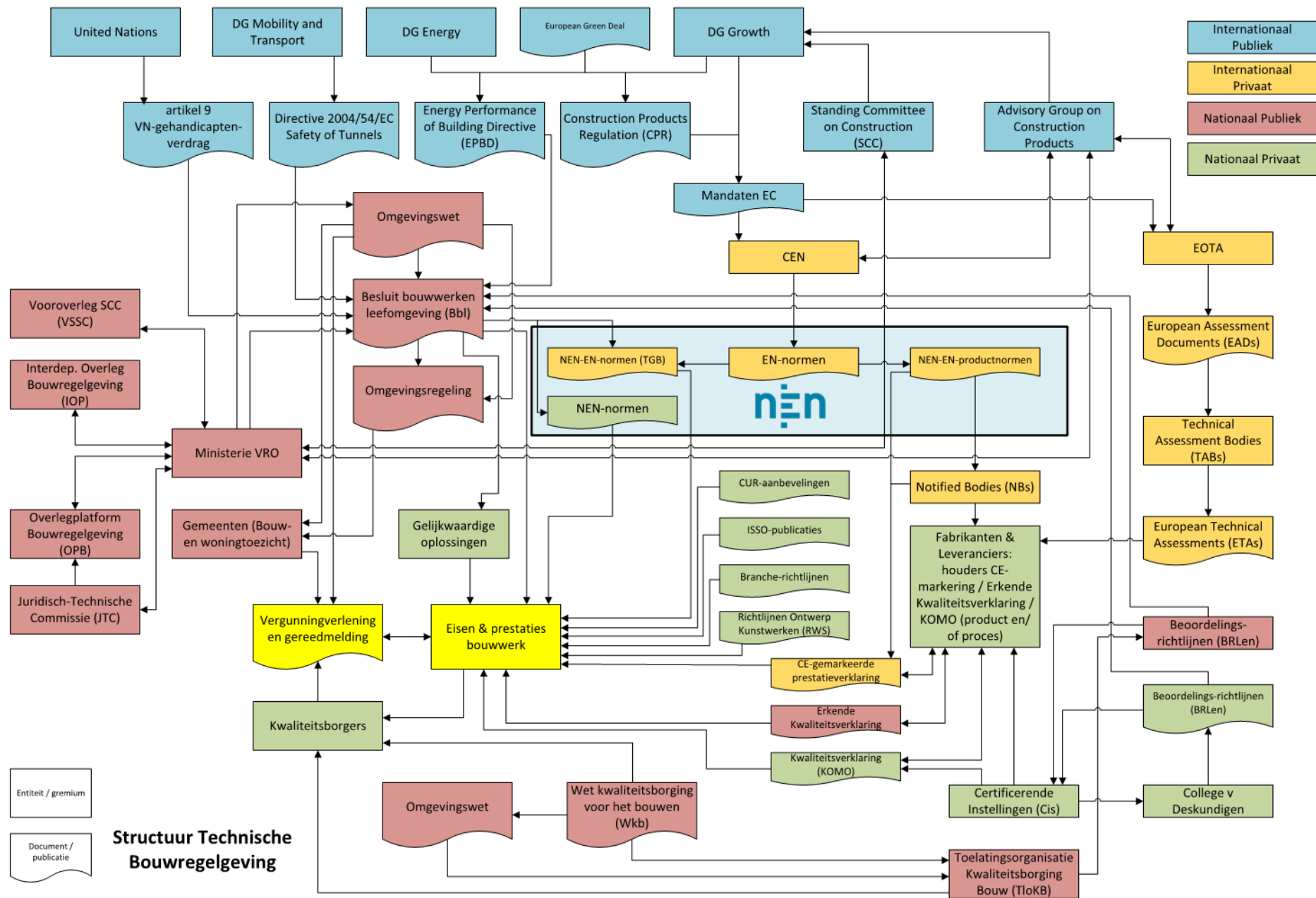
Veiligheidsniveau waarop de bouwvergunning is verleend. Dus op basis van normen 'van toen'.

Proportionaliteitsbeginsel:

Investerings moeten (of mogen?) in verhouding staan tot de opbrengsten.

Werkt twee kanten op!

- Als het zeer kostbaar/inspannend is om een object te 'upgraden', dan mag je hier (onderbouwd) vanaf zien.
- Máár: als je met geringe kosten/inspanningen een object kunt 'upgraden', dan word je geacht dit te doen.





Rekenen aan CV

E = effect = belasting

R = resistance = sterkte

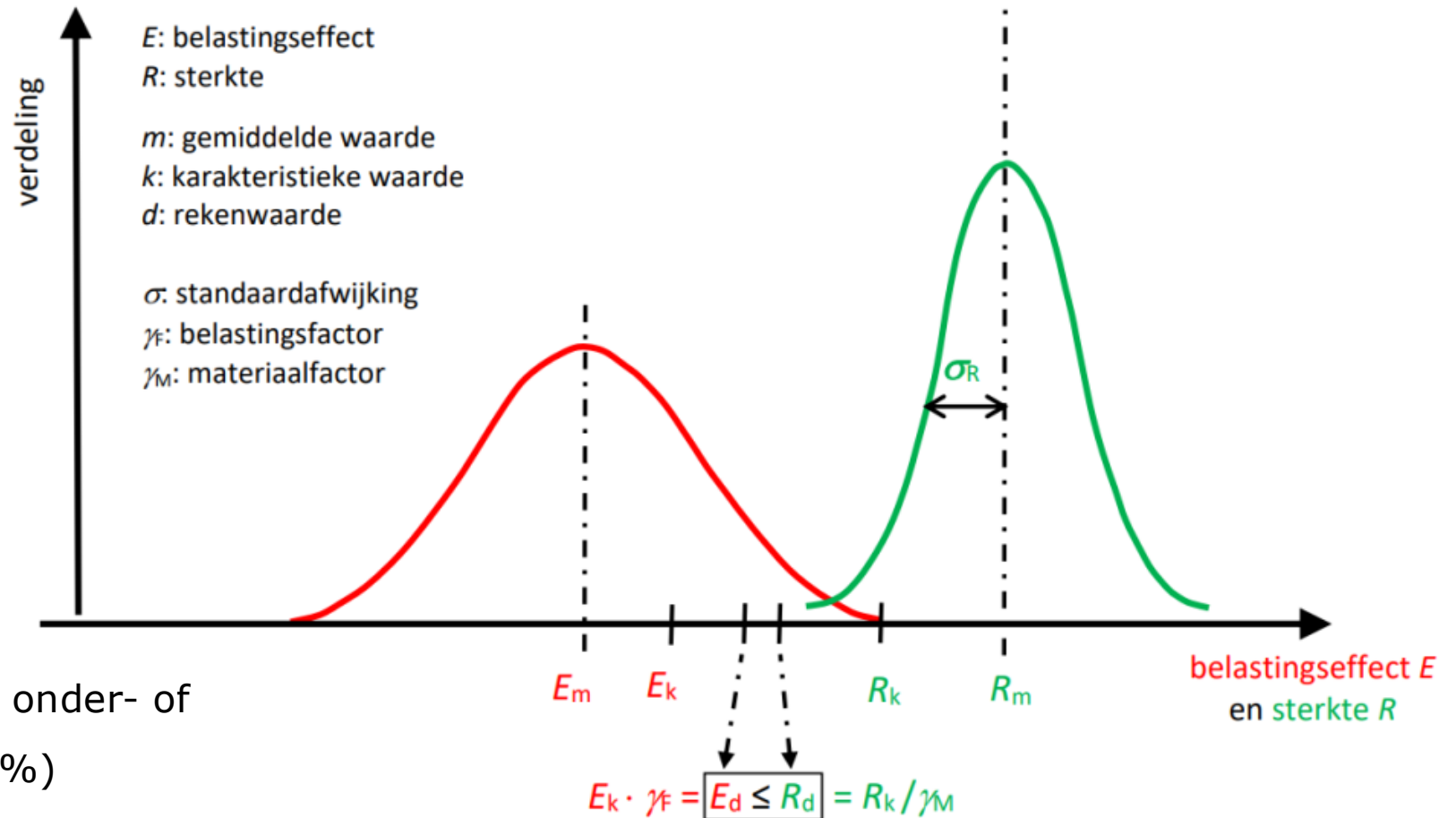
m = mean = gemiddeld

k = karakteristiek

d = design = rekenwaarde

Karakteristieke waarde:

Waarde met een voorgeschreven onder- of overschrijdingskans (vaak ca. 95%)





Rekenen aan CV - de unity-check

- › Unity-check (u.c.): resultaat van E_d/R_d = belasting/sterkte
 - u.c. $\leq 1,0$ toetsing voldoet
 - u.c. $> 1,0$ toetsing voldoet niet
- › Een u.c. $> 1,0$ betekent het onderschrijden van het wettelijk minimaal geëiste veiligheidsniveau.

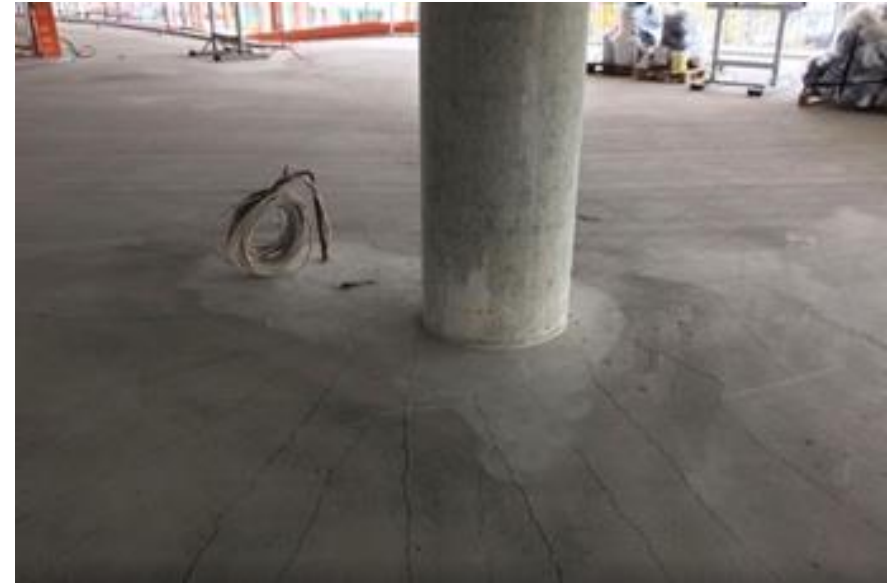


Wat is (wel en niet) CV?





Wat is (wel en niet) CV?





Dilemma

Uit een herberekening van een brug volgt een
unity-check (u.c.) van 1,05.
Moeten we de brug acuut afsluiten?



Dilemma

Uit een herberekening van een brug volgt een unity-check (u.c.) van 15 voor een belangrijk dragend constructie-element.

Moeten we de brug acuut afsluiten?



Veel voorkomende vragen

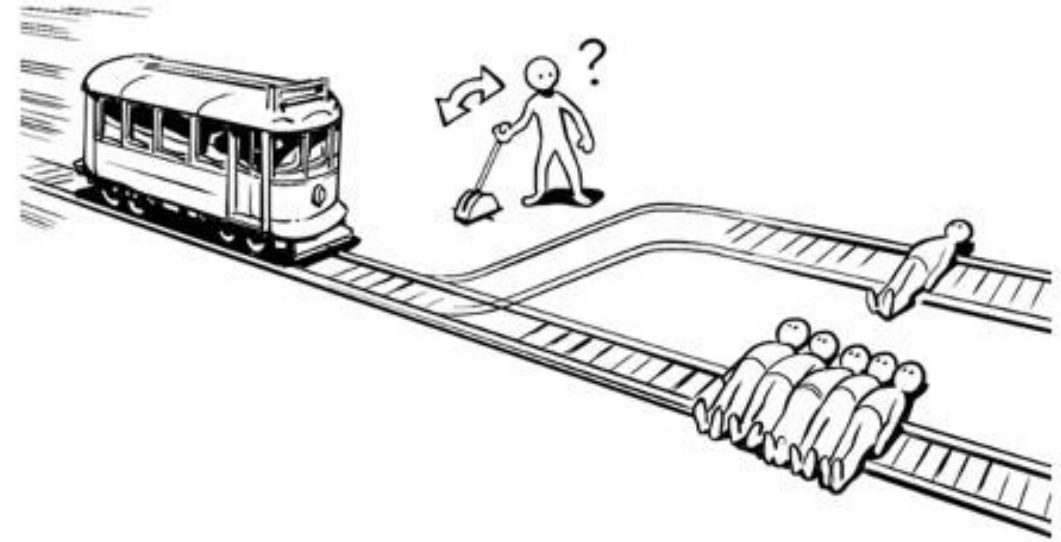
Kun je 'even' een uitspraak doen over de constructieve veiligheid van dit object?

Beoordeling CV / herberekening / verificatieberekening:

Eenvoudig betonnen viaduct: ~ 2-3 maanden

Grote betonnen brug: ~ 6-8 maanden

Stalen brug: ~ 1+ jaar



Dilemma

Wat is belangrijker: constructieve veiligheid of verkeersveiligheid?



Bruggen met een beperking voor het (scheepvaart) verkeer

Deze kaart toont landelijk de voornaamste bruggen waar op dit moment een beperking geldt voor het (scheepvaart)verkeer vanwege zorgen over de constructieve veiligheid. Door beperkingen aan het gebruik te stellen vermindert de kans op schade aan de bruggen en blijft de veiligheid gewaarborgd. Een beperking betekent een gewichts- of snelheidsbeperking, minder beschikbare rijstroken of een tijdelijke buitengebruikstelling. Dit soort beperkingen leiden tot hinder/vertraging voor gebruikers. Naast deze bruggen zijn er nog meer objecten waarbeperkingen gelden, veelal omdat niet ontworpen zijn voor huidige toename en zwaarder geworden verkeer.

Hoofdvaarwegennet

- 1 **Paddepoelsterbrug**
Onbruikbaar wegens aanvaringen
- 2 **Gerrit Krolbrug**
Onbruikbaar wegens aanvaringen
- 3 **Brug Kootstertille**
Gewichtsbeperking
- 4 **Lochemsebrug**
Beperking provinciale weg N346
- 5 **Brug Spannenburg**
Gewichtsbeperking
- 6 **Brug Oude Schouw**
Gewichtsbeperking
- 7 **Brug Schuilenburg**
Gewichtsbeperking
- 8 **Brug Gaarkeuken**
Gewichtsbeperking
- 9 **Driebondsbrug**
Beperkte scheepvaart
- 10 **Brug Uitwellingerga**
Gewichtsbeperking
- 11 **Brug Aduard**
(Soms) onbruikbaar wegens technische storingen
- 12 **Tafelbrug Dorkwerd**
(Soms) onbruikbaar wegens technische storingen
- 13 **Tafelbrug Zuidhorn**
(Soms) onbruikbaar wegens technische storingen
- 14 **Eelwerderbrug**
(Soms) onbruikbaar wegens technische storingen
- 15 **Blauwverlaat**
Gewichtsbeperking
- 16 **Brug Geulle**
Gewichtbeperking/doorvaarhoogte
- 17 **Brug Elsloo**
Gewichtbeperking/doorvaarhoogte

- 18 **Brug Stein**
Gewichtbeperking/doorvaarhoogte
- 19 **Brug Urmond**
Gewichtbeperking/doorvaarhoogte
- 20 **Brug Obbicht**
Gewichtbeperking/doorvaarhoogte
- 21 **Brug Sluis Born**
Gewichtbeperking/doorvaarhoogte
- 22 **Brug Illickhoven**
Gewichtbeperking/doorvaarhoogte
- 23 **Brug Roosteren**
Gewichtsbeperking
- 24 **Brug Echt**
Gewichtsbeperking
- 25 **Brug Sluis Maasbracht**
Gewichtsbeperking
- 26 **Brug Sluis 15 Nederweert**
Gewichtsbeperking
- 27 **Erpsebrug**
Gewichtsbeperking
- 28 **Tholensebrug**
Snelheidsbeperking
- 29 **Vossemeersebrug**
Gewichtsbeperking
- 30 **Algerbrug N210**
Beperking scheepvaart bij harde wind
- 31 **Overeindsebrug**
Gewichtsbeperking
- 32 **Munt draaibrug**
Gestremd voor scheepvaart

Hoofdwegennet

- 33 **Vloedstegenbrug**
Gewichtsbeperking
- 34 **IJsselbruggen A12**
Richting Utrecht een rijbaan minder
- 35 **Coenbrug A8**
(Soms) onbruikbaar wegens technische storingen
- 36 **Giessenbrug A20**
(Soms) onbruikbaar wegens technische storingen
- 37 **Haringvlietbrug**
Snelheidsbeperking, beperkt open voor scheepvaart
- 38 **Harmenbrug**
(Soms) onbruikbaar wegens technische storingen
- 39 **Calandbrug**
Volledig afgesloten voor wegverkeer
- 40 **Arkervaarbrug A28**
Gewichtsbeperking



Risico op beperkingen/hinder

Deze kaart geeft een landelijk overzicht van de voornaamste locaties met mogelijke risico's op beperkingen/hinder voor (vaar)weggebruikers. Dit als gevolg van uitstel van onderhoudswerkzaamheden door onvoldoende budget of zorgen om de constructieve veiligheid, waardoor een verhoogd inspectieregime nodig is. Deze locaties zijn nog veilig te gebruiken, door het verscherpt toezicht houdt RWS in de gaten of het gebruik veilig blijft. Als de veiligheid in het geding raakt kunnen beperkingen worden ingesteld. Dit overzicht is geen statisch pakket. Op basis van inspecties wordt steeds bepaald of onderhoudswerk opgepakt moet worden of dat langer uitstel mogelijk is. Extra budget is nog geen garantie dat alle onderhoudswerken op deze kaart binnen korte tijd kunnen worden opgepakt. Ook voldoende personele capaciteit aan Rijkswaterstaat- en marktzijde en afstemming met andere werkzaamheden spelen hierbij een rol. Naast deze locaties is er ook sprake van landelijk uitgestelde werkzaamheden, zoals vervangen van dynamisch route informatiepanelen of wat kan leiden tot hinder voor (vaar)weggebruikers.

Uitgestelde werkzaamheden Hoofdvaarwegennet

- 1 Bruggen over vaarweg Lemmer Delfzijl
- 2 Baggeren vaarweg Lemmer Delfzijl
- 3 Baggeren corridor Amsterdam - Antwerpen
- 4 Baggeren corridor Maasvlakte - Duitsland
- 5 Baggeren Lek
- 6 Baggeren Hollandse IJssel
- 7 Bruggen Houtribsluizencomplex
- 8 Buitenhuiserbrug
- 9 Middensluis Oranjesluizen
- 10 Nijkerkersluis
- 11 Cortenoeverbreg
- 12 Algerabrug
- 13 Verkeersbrug Dordrecht
- 14 Brug Nieuw Vossemeer
- 15 Zandkreekbrug en -sluis
- 16 Slaakbrug
- 17 Brug Nieuw Vossemeer
- 18 Tholensebrug
- 19 Bathsebrug
- 20 Roompotsluis
- 21 Bergsediepsluis
- 22 Sluizen Hansweert
- 23 Sint Andriessluis
- 24 Maasbrug Gennep
- 25 Sluis 15 Nederweert
- 26 Sluis 16 Weert
- 27 Sluis Panheel
- 28 Sluis II
- 29 Sluis 11 en 13
- 30 Brug Lijnsheike en Heikantsebaan
- 31 Leverijsebrug en Niesakerbrug (Noordvaart)
- 32 Brug Westkolk Sluis Born

- 33 Baggeren Maas/Maaskanalen
- 34 Krammersluizen
- 35 Kreekkraksluizen
- 36 Schellingwouderbrug
- 37 Prs. Irenesluis
- 38 Pr. Bernhardsluis
- 39 Zuiderluiscomplex
- 40 Noordersluis
- 41 Verkeerspost Wijk bij Duurstede
- 42 Maarsserbrug (+ fietsbrug en calamiteitenbrug)
- 43 Schalkwijksebrug
- 44 Weesperbrug
- 45 Jutphasebrug
- 46 Loenerslootsebrug
- 47 Bruggen + loswal Marijkesluiscomplex
- 48 Koninginnensluis
- 49 Kleine bruggen en sluizen ARK
- 50 Kleine bruggen en sluizen MWK
- 51 Bodems en oevers Merwedekanaal
- 52 Muntsluiscomplex
- 53 Kanaaldijk Oost
- 54 Damwanden, oevers en bodem ARK
- 55 Verhardingen (wegen en fietspaden) langs ARK
- 56 Spooldersluis

- ### Hoofdwegennet
- 58 Houten bruggen Sneek
 - 59 Asfalt A1
 - 60 Asfalt A15
 - 61 Haringvlietbrug
 - 62 Asfalt A16
 - 63 Asfalt A13

- 64 A12 (oost)
- 65 Verlichting A15
- 66 Verlichting A4
- 67 Verlichting N915
- 68 Kooybrug
- 69 Balgzandbrug
- 70 Merwedeburg Gorinchem
- 71 Van Brienenoordbrug
- 72 Drechtunnel
- 73 Harmsenbrug
- 74 Noordtunnel
- 75 Papendrechtsebrug (brug Beneden Merwede)
- 76 Brug over de Noord
- 77 Kunstwerk Bijdorp A20
- 78 Kunstwerk 58 Terbregseplein
- 79 Asfalt A59
- 80 Verlichting A59
- 81 Verlichting A16
- 82 Verlichting A76
- 83 Verlichting A73
- 84 Verlichting A50
- 85 Verlichting A2
- 86 Rechts Nieuwe Meer - Badhoevedorp A4
- 87 Viaducten Velsertaverse A22

Hoofdwatersysteem

- 57 Gemaal Eefde
- 88 Stuw Sambeek
- 89 Stuw Belfeld
- 90 Stuw Roermond
- 91 Stuw Linne
- 92 Stuw Borgharen
- 93 Waterbeheersing Midden-Limburgse en Brabantse Kanalen
- 94 Noordvaart (water naar de Peel)

- 95 Baggerinspanning vaargeulen Waddenzee
- 96 Baggeren vaargeul Eemshaven-Noordzee
- 97 Gemaal Ravenswaai (Prs. Marijkesluis)
- 98 Krabbersgatlsuis

Verhoogd inspectieregime Hoofdvaarwegennet

- 99 Rooyensteine Brug
- 100 Overeindsebrug
- 101 Molenbrug
- 102 Spijkenissebrug
- 103 Brug Itteren
- 104 Prinses Margrietsluis
- 105 Zeesluis Farmsum

Hoofdwegennet

- 106 Haringvlietbrug
- 107 IJsselbruggen
- 108 Calandbrug
- 109 Suurhoffbrug
- 110 Galecopperbrug
- 111 Kaagbrug A44
- 112 Brug Lissersweg A44
- 113 Brug Hoofdvaart A44
- 114 Spoorviaduct A44
- 115 Schipholbrug
- 116 Brug Zijkanaal C
- 117 Giessenbrug
- 118 Volkerakbrug
- 119 Coenbrug
- 120 Hagesteinssebrug
- 121 Moerdijkbrug A16

Hoofdwatersysteem

- 122 Sifons Wilhelminakanaal/Zuid-Willemsvaart
- 123 Gemaal Panheel
- 124 Duiker Oelerbeek A35