



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Rijkswaterstaat Technisch Document (RTD)

ROK Helpdesk FAQ (vragen en antwoorden)

Doc.nr.: RTD 1001 (FAQ)
Versie: 2016

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Overzicht vragen en antwoorden	5
3	Vragen en antwoorden	11
3.1	Vraag 194	11
3.2	Vraag 195	11
3.3	Vraag 196	12
3.4	Vraag 197	13
3.5	Vraag 198	15
3.6	Vraag 199	15
3.7	Vraag 200	16
3.8	Vraag 201	19
3.9	Vraag 202	19
3.10	Vraag 203	20
3.11	Vraag 204	20
3.12	Vraag 205	21
3.13	Vraag 206	21
3.14	Vraag 207	22
3.15	Vraag 208	23
3.16	Vraag 209	24
3.17	Vraag 210	26
3.18	Vraag 211	26
3.19	Vraag 212	27
3.20	Vraag 213	28
3.21	Vraag 214	29
3.22	Vraag 215	29
3.23	Vraag 216	30
3.24	Vraag 217	30
3.25	Vraag 218	31
3.26	Vraag 219	31
3.27	Vraag 220	34
3.28	Vraag 221	35
3.29	Vraag 222	37
3.30	Vraag 223	37
3.31	Vraag 224	40
3.32	Vraag 225	40
3.33	Vraag 226	41
3.34	Vraag 227	42
3.35	Vraag 228	44
3.36	Vraag 229	45
3.37	Vraag 230	46
3.38	Vraag 231	46
3.39	Vraag 232	47
3.40	Vraag 233	47
3.41	Vraag 234	48
3.42	Vraag 235	49
3.43	Vraag 236	50
3.44	Vraag 237	54
3.45	Vraag 238	59
3.46	Vraag 239	61
3.47	Vraag 240	62
3.48	Vraag 241	62

3.49	Vraag 242	63
3.50	Vraag 243	63
3.51	Vraag 244	64
3.52	Vraag 245	65
3.53	Vraag 246	66
3.54	Vraag 247	66
3.55	Vraag 248	67
3.56	Vraag 249	67

1 Inleiding

In dit rapport zijn antwoorden op vragen over de ROK (Richtlijnen Ontwerpen Kunstwerken) opgenomen, die zijn gesteld via de Helpdesk (rok-info@rws.nl). **De antwoorden van de helpdesk zijn informatief en niet juridisch bindend. Het juridisch bindende document is de ROK.**

In dit rapport zijn de vragen opgenomen die aan de Helpdesk zijn gesteld in 2016. Hoofdstuk 2 bevat een overzicht van de vragen, waarbij de vragen zijn gesorteerd op basis van de inhoud van de ROK. Daarbij is tevens aangegeven op welke ROK versie de vraag betrekking heeft.

In hoofdstuk 3 zijn alle vragen en antwoorden opgenomen in de volgorde waarin de vragen zijn binnengekomen en behandeld.

2 Overzicht vragen en antwoorden

hfst./ par.	art.	vraag	ROK versie	onderwerp
1	Toepassingsgebied ROK			
1.1	Inleiding			
1.2	Doelstelling			
1.3	Wijzigingenbeheer			
1.4	Definitie kunstwerkcategorieën			
1.5	Kunstwerksoorten en -benamingen			
2	Overzicht normatieve verwijzingen			
2.1	NEN normen			
2.2	CUR aanbevelingen en rapporten			
2.3	CROW Richtlijnen			
2.4	Eigen RWS richtlijnen			
2.5	Overige richtlijnen en documenten			
2.6	Onderzoeksrapporten en literatuur			
3	Aanvullingen op de Eurocodes en overige ontwerprichtlijnen			
3.1	Van toepassing zijnde richtlijnen en hun rangorde			
3.2	Leeswijzer			
4	Eurocode – Grondslagen van het constructief ontwerp			
4.1	Toepassing voor bruggen			
	A.2.4.2 (3)	212	1.3	Belasting tbv doorbuiging bruggen
	A.2.4.2 (3)	249	1.3	Doorbuiging uitbreiding viaduct
4.2	Toepassing voor tunnels			
	A.1.3.1	232	1.3	overschrijdingskans grondwaterstanden
	A.1.3.1	244	1.3	Belastingfactor voor 6.10b
	A. 2.3	194	1.3	Ontwerplevensduur bruggen
4.3	Toepassing voor natte kunstwerken			

hfst./par.	art.	vraag	ROK versie	onderwerp
4.4	Toepassing voor beweegbare bruggen			
4.5	Toepassing voor geluidschermen			
4.6	Toepassing voor verkeerskundige draagconstructies			
5	Eurocode 1: Belastingen op constructies			
5.1	Deel 1-1: Algemene belastingen – volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen			
5.2	Deel 1-2: Algemene belastingen – Belasting bij brand			
5.3	Deel 1-3: Algemene belastingen - Sneeuwbelasting			
5.4	Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting			
	2 (5)	239	1.3	Windbelastingfactor CsCd
	tabel 5-1	201	1.3	Lastwisselingen voor geluidsschermen
5.5	Deel 1-5: Algemene belastingen - Thermische belastingen			
	4 (2)	209	1.3	Momentaanfactor thermische belastingen
	4 (2)	226	1.3	Momentaanfactor thermische belasting
	4 (2)	238	1.3	Momentaanfactor Thermische belasting
5.6	Deel 1-7: Algemene belastingen - Belastingen tijdens uitvoering			
5.7	Deel 1-7: Algemene belastingen - buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen			
	4.1	220	1.3	Stootbelastingen
	4.6.x	229	1.0	Aanvaarbelasting op brug
5.8	Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen			
	A. 5.6.3	196	1.2	Groote wielprent / bandenspanning
	A. 5.6.3	206	1.2	Groote wielprent / bandenspanning
5.9	Specifieke belasting op tunnels			
5.10	Specifieke belasting op natte kunstwerken			
	1.6	243	1.3	Spiraalgelaste buizen
	pp73	207	1.3	materiaalsterkte Ym
5.11	Specifieke belasting op beweegbare bruggen			
5.12	Specifieke belasting op geluidschermen			
5.13	Specifieke belasting op verkeerskundige draagconstructies			
6	Eurocode 2: Ontwerp en berekening betonconstructies			
6.1	Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen			

hfst./par.	art.	vraag	ROK versie	onderwerp
	3.1.2	234	1.3	Berekeningen hogere betonsterkteklasse
6.2	Deel 1-2: Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand			
	4.5	248	1.3	Rapportage R0347
6.3	Deel 2: Betonnen bruggen			
6.4	Betonnen bruggen – overige regels waarin Eurocode 2 niet voorziet			
	12.1 (2)	218	1.2	ongewapende opstorten voor oplegblokken.
	5.1	227	1.3	Alignement voegovergangen
6.5	Tunnels - overige regels waarin Eurocode 2 niet voorziet			
6.6	Natte kunstwerken - overige regels waarin Eurocode 2 niet voorziet			
6.7	Geluidschermen - overige regels waarin Eurocode 2 niet voorziet			
6.8	NEN-EN 13670 Vervaardiging van betonconstructies			
6.9	NEN-EN 206 / NEN 8005 Beton – Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit			
		210	1.3	Eurocode - Milieuklasse xs
	5.3.2	219	1.3	Minimum luchtgehalte vorst-dooiwisselingen
6.10	NEN-EN 15050 Vooraf vervaardigde betonproducten			
6.11	NVN-CEN/TS 1992-4 Ontwerp en berekening van bevestigingsmiddelen voor gebruik in beton			
7	Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies (en mechanische uitrustingen, inclusief fabricage en uitvoering)			
7.1	Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen			
7.2	Deel 1-2: Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand			
7.3	Deel 1-3: Algemene regels – Aanvullende regels voor koudgeformde dunwandige profielen en platen			
7.4	Deel 1-4: Algemene regels – Aanvullende regels voor corrosievaste staalsoorten			
7.5	Deel 1-5: Constructieve plaatvelden			
7.6	Deel 1-6: Algemene regels – sterkte en stabiliteit van schaalconstructies			

hfst./ par.	art.	vraag	ROK versie	onderwerp
7.7	Deel 1-7: Sterkte en stabiliteit haaks op het vlak belaste platen			
7.8	Deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen			
7.9	Deel 1-9: Vermoeiing			
7.10	Deel 1-10: Materiaaltaaiheid en eigenschappen in de dikterichting			
7.11	Deel 1-11: Ontwerp en berekening van op trek belaste componenten			
7.12	Deel 1-12: Aanvullende regels voor de uitbreiding van EN 1993 voor staalsoorten tot en met S 700			
7.13	Deel 2: Stalen bruggen			
7.14	Deel 5: Palen en damwanden			
	4.4. (2)	199	1.3	beschoeiingen
7.15	Natte kunstwerken en mechanische uitrustingen – overige regels waarin Eurocode 3 niet voorziet			
7.16	Beweegbare bruggen - overige regels waarin Eurocode 3 niet voorziet			
7.17	Geluidschermen - overige regels waarin Eurocode 3 niet voorziet			
7.18	Verkeerskundige draagconstructies - overige regels waarin Eurocode 3 niet voorziet			
7.19	Eisen voor uitvoering: NEN-EN 1090-1 Constructieve delen van staal en aluminium – Deel 1: Eisen voor conformiteitsbeoordeling van dragende delen			
7.20	Eisen voor uitvoering: NEN-EN 1090-1 Het vervaardigen van staal- en aluminium constructies – Deel 2: Technische eisen voor staalconstructies			
	5.3.1	233	1.3	Staalkwaliteit voor leuning en geluidsschermen
		235	1.3	Constructiestaalsoorten
8	Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal- betonconstructies			
8.1	Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen			
8.2	Deel 1-2: Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand			
8.3	Deel 2: Algemeen regels en regels voor staal-betonnen bruggen			
9	Eurocode 5: ontwerp en berekening van houtconstructies			
9.1	Deel 1-1: Algemeen – Gemeenschappelijke regels en regels voor			

hfst./ par.	art.	vraag	ROK versie	onderwerp
	gebouwen			
9.2	Deel 1-2: Algemeen – Ontwerp en berekening van constructies bij brand			
9.3	Deel 2 – Houten bruggen			
10	Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp van constructies			
10.1	NEN 9997-1 Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels			
	A.6.8	197	1.3	Variatie beddingstijfheden
	6.8	213	1.3	Zettingsverschillen tunnelelementen
	7.8	237	1.2	Trekpaal in constructievloer
	9.4	223	1.3	Opspan effect
	9.4	200	1.3	Afstand paal/damwand tot fundering op staal
10.2	NEN-EN 1997-2 Deel 2: Grondonderzoek en beproeving			
11	Eurocode 8 – Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies			
11.1	Deel 1: Algemene regels, seismische belastingen en regels voor gebouwen			
11.2	Deel 2: Bruggen			
11.3	Deel 5: Funderingen, grondkerende constructies en geotechnische aspecten			
12	Overige materialen maar geen Eurocodes voor zijn			
12.1	Kunststoffen als constructiemateriaal			
13	Overige ontwerprichtlijnen voor kunstwerken			
13.1	Resultaatsbeschrijvingen ontwerpdocumenten			
13.2	Voegovergangen voor bruggen			
13.3	Asfalt op brugdekken , kunststofslijtlagen en hydrofoberen			
13.4	Hemelwatervoer			
13.5	Standaarddetails voor betonnen bruggen			
13.6	Overgangsconstructies voor bruggen			
13.7	Brugopleggingen			

hfst./par.	art.	vraag	ROK versie	onderwerp
13.8	Inspectie- en onderhoudsvoorzieningen			
13.9	Generieke eisen Electrotechnische installaties			
13.10	Voertuigkeringen, leuning, lichtmasten en veiligheids- en geluidsschermen op bruggen en viaducten			
13.11	Best Practices ontwerp betonnen bruggen en viaducten			
13.12	Specifieke ontwerprichtlijnen voor tunnels			
13.13	Specifieke ontwerprichtlijnen voor folieconstructies			
13.14	Eisen voor hydraulische bewegingswerken			
Bijlage				
		245	1.3	Aardbevingsbestendigheid
	RTD1010	205	1.3	RTD1010
	RTD1010	214	1.3	Standaarddetails
	RTD1010	236	1.3	Standaarddetails Betondekking schampkanten
	RTD1011	204	1.3	Detailering stootplaten
	RTD1011	221	1.3	Stootplaat berekening
	RTD1011	247	1.3	Doken bij stootplaten
	RTD1012	216	1.3	opleggingen
	RTD1015	228	1.3	Stralen slijtlagen
	RTD1022	246	1.3	Doorvalbeveiliging veiligheidshekwerken
Algemeen				
		198	ROBK	Vervallen versies ROBK
		195	1.3	Datum versie 1.3
		202	1.3	Datum versie 1.3
		203	1.3	Vigerende versie ROK
		208	1.2	Vigerende versie ROK
		211	1.3	Hoge sterkte beton / kunststoffen
		215	1.3	Missende pagina's
		217	1.3	Vragen en aanbevelingen
		222	1.3	Aanroep ROK in contract
		224	1.2	Berekening palen van brugpijlers en landhoofden
		225	1.3	zettingen poer onder viaduct
		230	1.3	Engelse vertaling
		231	1.3	Engelse vertaling
		240	1.3	Engelse vertaling
		241	1.2	Geïntegreerde barrière
		242	1.2/1.3	Openstellen vragen

3 Vragen en antwoorden

3.1 Vraag 194

ROK versie:	1.3		
Paragraaf:	4.2		
Artikel:	2.3		
Onderwerp:	Ontwerplevensduur bruggen		
Vraag:			
Onder hoofdstuk 4.2 Toepassing voor tunnels is specifiek aangegeven wat de ontwerplevensduren zijn:			
<table border="1"> <tr> <td>2.3 (1)</td> <td>Eis (Tunnels)</td> </tr> </table>		2.3 (1)	Eis (Tunnels)
2.3 (1)	Eis (Tunnels)		
<p>Voor tunnels gelden ten minste de volgende ontwerplevensduren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 100 jaar voor alle onderdelen van de hoofdconstructie; - 100 jaar voor alle niet vervangbare essentiële onderdelen; - 50 jaar voor vervangbare onderdelen van beton; - 25 jaar voor vervangbare onderdelen anders dan van beton. 			
<p>Ik kan dit in de ROK niet voor bruggen/viaducten vinden. In de NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 is wel een tabel 2.1 te vinden. Moeten/kunnen voor bruggen/viaducten dezelfde waarden als voor de tunnels worden aangehouden?</p>			
Antwoord:			
<p>Voor bruggen en viaducten moet de ontwerplevensduur volgens de Nationale Bijlage (Tabel NB.8 – 2.1 Ontwerplevensduur bruggen – minimumwaarden) van NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 worden aangehouden.</p>			

3.2 Vraag 195

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Datum versie 1.3
Vraag:	
<p>Wetende dat versie 1.3 van de ROK 'in de maak' was, heb ik de afgelopen maanden regelmatig op de site van RWS gekeken of versie 1.3 al gepubliceerd was. Eind november zag ik dat dit nog niet het geval was (versie 1.2 stond nog op de site). Ik zie nu dat versie 1.3 wel gepubliceerd is. Er staat op de site 'december 2015' bij dit te downloaden document. Op het document zelf zie ik echter als datum 2 april 2015 staan.</p> <p>Kunt u mij laten weten wat de publicatiedatum van deze versie 1.3 van de ROK is? Kan ik aannemen dat dat december 2015 is?</p>	
Antwoord:	
<p>De ROK 1.3 is vrijgegeven op 5 december 2015 en de week daarna gepubliceerd. Omdat het om versie april 2015 gaat blijft deze datum voorlopig genoemd in de ROK.</p> <p>Aangezien er geen andere versies van ROK 1.3 zullen verschijnen, met andere</p>	

versie- of verschijningsdata, bestaat er maar één ROK 1.3.
Wijzigingen op de ROK 1.3 zullen verschijnen in de vorm van Addenda of Errata.

3.3 Vraag 196

ROK versie:	1.2
Paragraaf:	5.8
Artikel:	5.6.3
Onderwerp:	Grootte wielprent / bandenspanning

Vraag:

In de ROK 1.2 staat op pagina 58 en 59 het volgende:

5.6.3	Eis
-------	-----

Indien geen vast / permanent obstakel het rijden van een voertuig over het brugdek verhindert, moet voor een brug over een rijksweg het onbedoelde voertuig worden vervangen door een qua geometrie gelijkwaardig voertuig met 2 assen van 100 kN. Deze belasting hoeft in dit laatste geval niet met overige verkeersbelasting te worden gecombineerd (volgens tabel NB.17 van NEN-EN 1990/NB).

Genoemd voertuig moet tevens worden toegepast op als permanent te beschouwen fiets/voetpaden van verkeersbruggen. Met permanent wordt bedoeld dat het fiets/voetpaddeel niet middels herindeling bij het snelverkeerdeel kan worden betrokken. Indien zwaar verkeer (LM1 en LM2) in calamiteitssituaties wel op het fiets/voetpad kan komen, moeten deze belastingen als bijzondere belasting worden meegenomen.

Het valt op dat specifiek wordt gesproken over een brug "over een rijksweg". Wat als de brug over een (rijks)water gaat? Geldt deze regel dan wel of niet? Ik ga er van uit dat dit wel het geval is.

Vervolgens wordt beschreven dat het onbedoelde voertuig vervangen moet worden door een qua geometrie gelijkwaardig voertuig met 2 assen van 100 kN. De wielprenten van het onbedoelde voertuig zijn vierkanten met zijden van 0,2 meter. Dit levert een gelijkmatig verdeelde belasting per wiel van $50/0,2^2 = 1250$ kN/m². Dit komt overeen met een bandenspanning van 12,5 bar, dit is een erg hoge bandenspanning. Wanneer we andere voertuigen uit de NEN-EN 1991-2 vergelijken komen we op lagere bandenspanningen:

		as	wielprent		wieldruk
		kN	m	m	kPa
LM1		300	0,4	0,4	938
LM2		400	0,35	0,6	952
onbedoeld NEN-EN 1992-1		80	0,2	0,2	1000
onbedoeld ROK		100	0,2	0,2	1250

Voor LM1 en LM2 is te zien dat de wielprent is gebaseerd op een wieldruk van ongeveer 9,5 bar. Ik heb niet kunnen nagaan of dit een wettelijk maximum is, maar een zoektocht op internet leverde geen resultaten met voertuigen met een

bandenspanning groter dan 9,5 bar. Dit lijkt wel ongeveer het maximum te zijn. Het onbedoelde voertuig geeft eigenlijk al een vrij hoge bandenspanning (10 bar). Misschien vonden de normschrijvers het vreemd om een bandoppervlak voor te schrijven van 0,205m x 0,205m \approx 9,5 bar (puur speculatief).

Is het de bedoeling geweest van dit artikel in de ROK om voor lokale toetsingen uit te gaan van een dergelijk hoge bandenspanning? Zo niet: lijkt het dan realistisch om wielprenten van het onbedoelde voertuig dusdanig aan te passen zodat dit leidt tot een bandenspanning van 9,5 of 10 bar?

Antwoord:

- 1)
Het toepassingsgebied van de eis is inderdaad breder als de tekst doet vermoeden. Uw aanname is daarmee juist.
- 2)
De door u aangegeven overstap naar 0.205*0.205 m is niet voldoende om uit te komen op de door gewenste 9,5 bar. Daarnaast denk ik niet dat het veel verschil zal maken in de dimensionering van hoofdonderdelen en details. We zullen het meer gelijk trekken van de bandenspanning met de overige wielen betrekken bij onze beschouwingen voor de eerst volgende versie van de ROK.

3.4

Vraag 197

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	10.1
Artikel:	A. 6.8
Onderwerp:	Variatie beddingstijfheden

Vraag:

voor een afzinktunnelproject hebben we navolgende vraag met betrekking op de ROK, blz. 225:

Een factor alpha is in de ROK gedefinieerd voor verschillende funderingssituaties van tunnels zoals navolgend weergegeven:

Voor de factor α moet worden aangehouden:

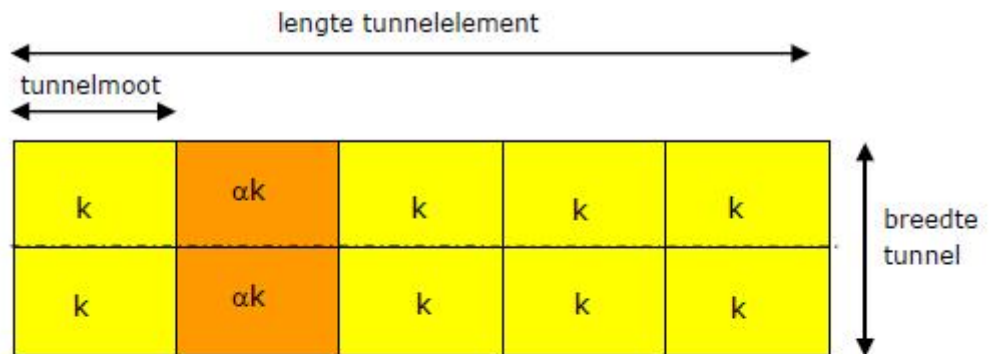
- $\alpha = 0,9$ grindbed
- $\alpha = 0,75$ zandbed bij een niet-afgezonken tunnel
- $\alpha = 0,5$ door onderstroming verkregen zandbed (afgezonken tunnel)

De vraag is: Wat beinhoudt de factor alpha ?

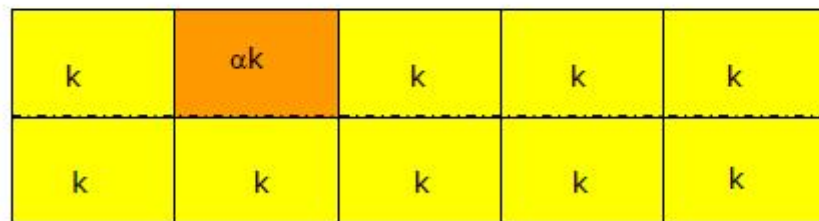
Is het alléén de onzekerheid / stijfheidsvariatie binnen het grind- of zandbed direkt beneden de tunnel, of omvat die factor ook variaties binnen de aanstaande grond beneden het grind- / zandbed ? Het lijkt ons niet echt zinnig ervan uit te gaan dat ook de aanstaande grond ermee wordt afgedekt, omdat de spreiding daarvan toch erg behoorlijk zijn kan en dus projektspecifiek moet worden aangetoond ? Verder zou er voor een grindbed met een alpha waarde = 0.9 bijna niets overig blijven

voor variatie van de grond.

Antwoord:



Variatie beddingstijfheid bij 2 aansluitende tunnelmooten



Variatie beddingstijfheid in dwarsrichting

Figuur 10-1: Variatie beddingstijfheden

De *factor alpha* *beinhoudt*, volgens bovenstaande figuur 10-1 uit de ROK, de vermenigvuldigingscoëfficiënt waarmee de beddingstijfheid vermenigvuldigd dient te worden? Dit alles, overeenkomstig bovenstaande figuur 10-1, volgens een schaakbordpatroon.

Is het alléén de onzekerheid / stijfheidsvariatie binnen het grind- of zandbed direct beneden de tunnel, of omvat die factor ook variaties binnen de aanstaande grond beneden het grind- / zandbed ?

Het betreft alleen de grondslag direct onder de constructie. De ontwerper dient specifieke lokale omstandigheden qua diepere bodemopbouw natuurlijk apart te beschouwen. Zoals de noodzaak voor het al of niet aanbrengen van een grondverbetering (op veen of klei funderen is vaak geen goed idee).

Het lijkt ons niet echt zinnig ervan uit te gaan dat ook de aanstaande grond ermee wordt afgedekt, omdat de spreiding daarvan toch erg behoorlijk zijn kan en dus projektspecifiek moet worden aangetoond ?

Bij b.v. onderstroomde afgezonken tunnels kan de kwaliteit c.q. de grootte van de variatie in de beddingstijfheden niet op voorhand en ook niet achteraf worden vastgelegd c.q. bepaald. Hetgeen in het verleden leidde tot telkens weer uitgebreide discussies, vandaar de gebleken behoefte de te hanteren rekenwaarden in de ROK op te nemen.

De mate van betrouwbaarheid, gegeven een uitvoering gelijk aan de stand der techniek, is weergegeven d.m.v. de grootte van α .

Verder zou er voor een grindbed met een alpha waarde = 0.9 bijna niets overig blijven voor variatie van de grond.

Uitgangspunt van de ROK is een kwalitatief goede uitvoering; bij een zeer slechte

uitvoering kan in principe ook $\alpha = 0,0$ zijn (ja, zelfs een gehele tunnelmoot vergeten te onderstromen zou bij een slechte uitvoering kunnen). De ROK gaat bij een goede uitvoering niet uit van zulke theoretisch mogelijke extremen. Nogmaals het zijn rekenwaarden; de werkelijkheid weet je niet vooraf en is vaak zelfs niet achteraf goed te controleren en/of te verbeteren.

Natuurlijk kan ook een beroep worden gedaan op het volgende ROK artikel:

1.4 (5)	Advies (Tunnels)
---------	------------------

Het is toegelaten om gebruik te maken van alternatieve ontwerp- en berekeningsregels, verschillend van de regels zoals in deze ROK gegeven zijn, op voorwaarde dat is aangetoond dat de alternatieve regels overeenstemmen met de van belang zijnde beginselen en ten minste gelijkwaardig zijn wat betreft de constructieve veiligheid, bruikbaarheid en duurzaamheid, die zou mogen worden verwacht bij gebruikmaking van de ROK.

Toelichting:

Het hier geformuleerde gelijkwaardigheidsbeginsel is analoog aan hetgeen voor de Eurocodes is vermeld in NEN-EN 1990, 1.4 (5). Het is hier expliciet aangehaald, omdat bepalingen in de ROK voor tunnels grotendeels niet als zodanig zijn opgenomen in de Eurocodes.

Er ligt dan wel een expliciete aantoonplicht bij de gebruiker van de ROK. Voor b.v. de te realiseren en gerealiseerde eigenschappen van een onderstroomlaag bij een afgezonken is dat op zijn minst een uitdaging (als het niet al onmogelijk is). In het verleden is b.v. gebleken dat het achteraf maken van sonderingen door de vloer geen goed beeld gaf van de kwaliteit en de homogeniteit van de onderspoellaag c.q. onderstroomlaag.

3.5 Vraag 198

ROK versie:	ROBK
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Vervallen versies ROBK
Vraag:	
De oude ROBK's zijn vervangen door de nieuwe ROK's. Echter vind ik het nog interessant om te weten wat er in de oude ROBK's stonden. Ik lees bijvoorbeeld dat de kunstwerken van Directie Bruggen die na 1980 zijn gebouwd, veiliger zijn omdat ze met ROBK 1 zijn gerekend. Dit soort achtergrond informatie is o.a. belangrijk bij de herbeoordeling van kunstwerken.	
Is het misschien mogelijk om een digitale versie van de vervallen ROBK 1, ROBK 2 en ROBK 4 te ontvangen?	
Antwoord:	
Digitale versies verstuurd	

3.6 Vraag 199

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	7.14
Artikel:	4.4. (2)

Onderwerp:	beschoeiingen
Vraag:	
Geldt dit artikel alleen voor sluizen e.d. of ook voor waterkeringen zoals b.v. beschoeiingen langs een kanaal?	
Antwoord:	
<p>De scope van de ROK is een verzameling van generieke eisen waaraan het ontwerp en de uitvoering van een nieuw te bouwen kunstwerk moet voldoen. Wat een 'kunstwerk' in het kader van de ROK 1.3 is, staat vermeld in paragraaf 1.4 van de ROK:</p> <p>1.4 Definitie kunstwerkcategorieën</p> <p>De Eurocodes onderscheiden drie categorieën:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebouwen • Bruggen • Overige constructies <p>Veel typen kunstwerken van RWS worden niet genoemd in de Eurocodes. In de ROK zijn daarom de volgende 6 categorieën benoemd:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruggen • Tunnels • Natte kunstwerken • Beweegbare bruggen • Geluidsschermen • Verkeerskundige draagconstructies <p>De categorieën Gebouwen en Overige constructies worden niet beschouwd als 'kunstwerken van RWS' en komen daarom niet voor in de ROK.</p> <p>Hieruit volgt dat de ROK b.v. niet van toepassingen is voor zee-, rivier- en kanaalwaterkeringen.</p> <p>Wellicht zijn de volgende links van nut:</p> <p>http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid/programma'-projecten/hwbp-2/kennis-delen/nieuwe-methode/</p> <p>http://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/33010/protocol_nieuwe_methode_corr_osietoeslag.docx</p>	

3.7

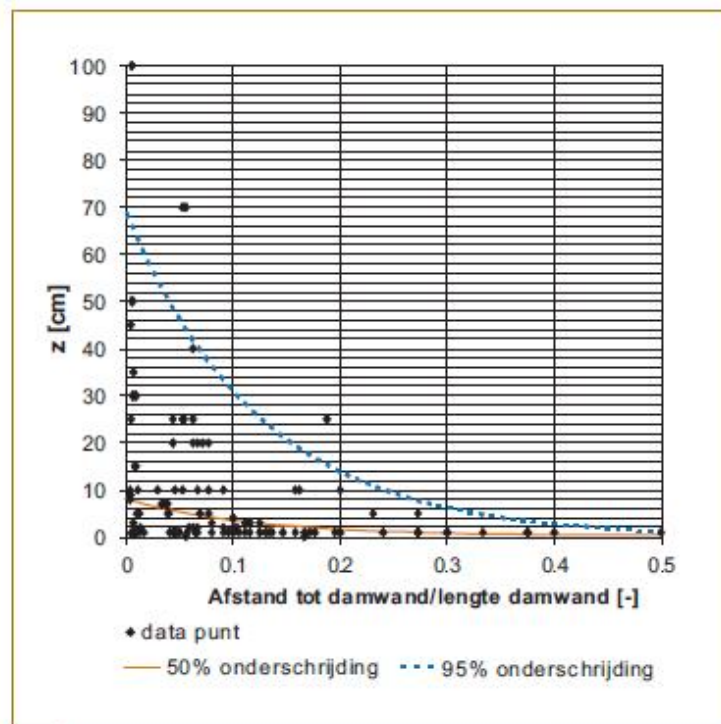
Vraag 200

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	10.1
Artikel:	9.4
Onderwerp:	Afstand paal/damwand tot fundering op staal
Vraag:	
<p><i>Trekken van damwanden en (hulp)palen CUR Rapport 166 deel 2, 5.4.13, Bestekseisen Rijkswaterstaat, punt 4 wijzigen in: "Indien de te verwijderen paal/damwandplank zich nabij een (definitieve) fundering op staal bevindt, moet grondmechanisch advies worden ingewonnen. De minimale horizontale afstand van rand van de betonconstructie tot hart te verwijderen paal/damwandplank bedraagt 3,0 m".</i></p> <p>Indien constructief wordt aangetoond dat de constructie op staal voldoet bij een verminderde bedding op basis van een grondmechanisch advies, mag deze afstand dan worden verkleind of aan welke andere voorwaarden dient te worden voldaan?</p>	

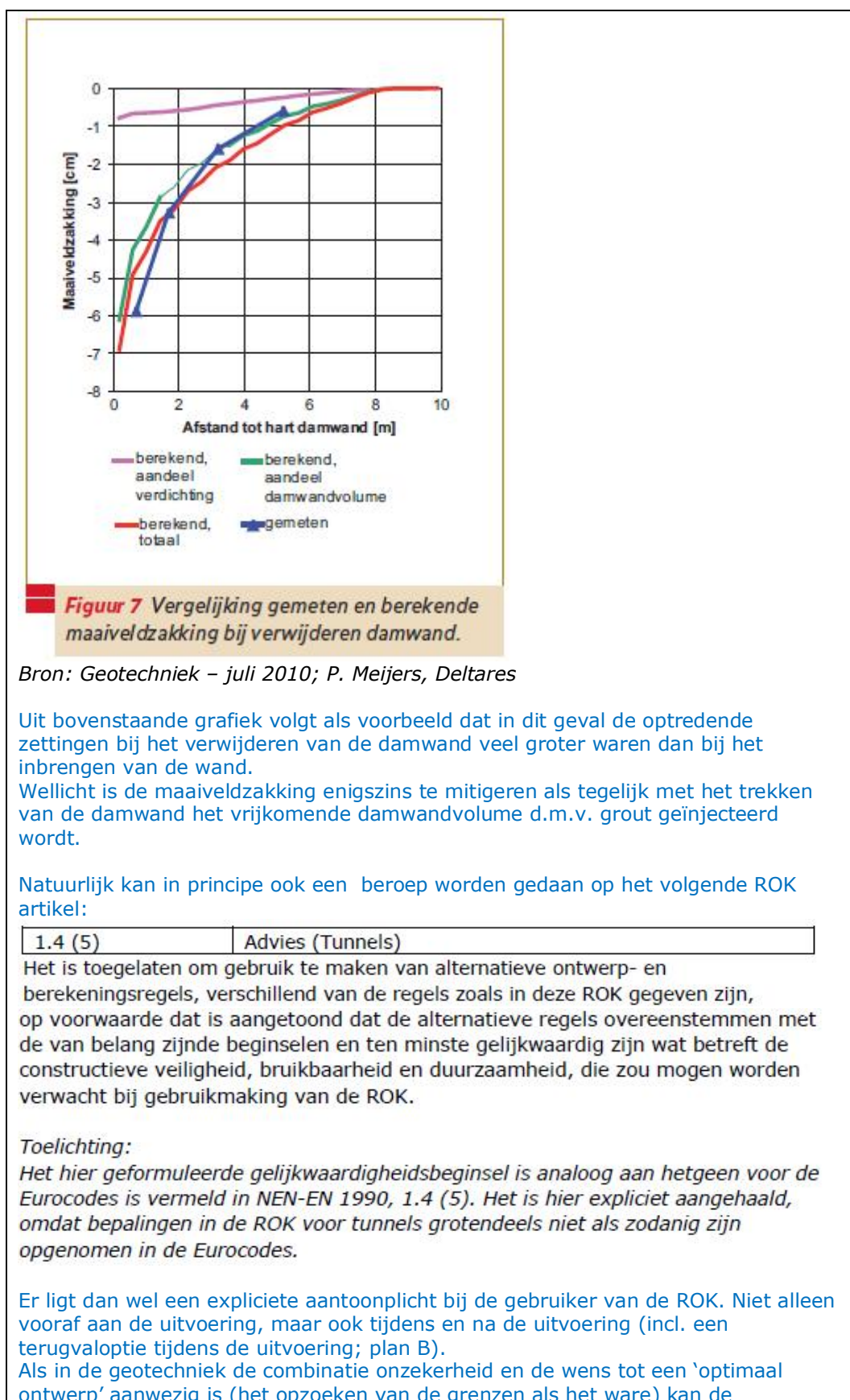
Antwoord:

De fundering op staal kan door het vooral trillend verwijderen van een damwand zakkingen ondergaan zonder dat die direct gerelateerd behoeven te zijn aan de beddingconstante van de grondslag. Door de trillingen kan de beddingstijfheid door compactie zelfs toenemen.

De ROK geeft aan dat de minimale afstand 3,0 m dient te zijn, dat wil echter niet zeggen dat het op een grotere afstand altijd goed hoeft te gaan. De feitelijk achterliggende eis is dat de optredende vervormingen door het verwijderen van een damwand niet zo groot worden dat de op staal gefundeerde constructie daar te veel nadelen ondervindt. Omdat de aard van de materie zodanig complex is dat de mate van nauwkeurigheid van een predictie inherent beperkt is, heeft de ROK een ondergrens als minimale afstand geformuleerd. Daar binnen wordt aangenomen dat het in ieder geval te risicovol is; zie ook onderstaande figuren ter illustratie:



Figuur 2 Gerapporteerde maaiveldzakking in Geobrain database.



observatiemethode volgens NEN 9997 (art. 2.7) worden toegepast. Anders is het te risicovol om alleen te volstaan met een bureaustudie; zeker voor complexe verschijnselen als het optreden van zakkingen bij het intrillen, maar vooral ook bij het uittrillen van damwanden.

3.8 Vraag 201

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	5.4
Artikel:	Tabel 5-1
Onderwerp:	Lastwisselingen voor geluidsschermen
Vraag:	
<p>Klopt het aantal lastwisselingen in de tabel voor verkeerskundige draagconstructies en geluidsschermen? In de tabel wordt uitgegaan van 1^{E8} wisselingen per windrichting, terwijl volgens de GCW (§4.1.12) uitgegaan dient te worden van 6,7^{E6} wisselingen per windrichting. Dit betekent dat het aantal wisselingen 15 x groter is. Voor ons ontwerp van geluidsschermen op kunstwerken dienen wij de ROK aan te houden, hetgeen een zwaar ontwerp van de stijlen en verankering betekent.</p>	
Antwoord:	
<p>De tekst uit de GCW komt voort uit de oude ROBK (wordt al geruime tijd niet meer gehanteerd en is vervangen door de ROK). Achtergronden van de daar gebruikte werkwijze zijn niet beschikbaar, maar de methode gaat uit van het door u genoemde aantal met dubbele wisselingen (heen en weer bewegen van het geluidsscherm). De ROK tekst is een bewerking van de NEN-EN1991-1-4 bijlage B3 (die wordt aangeropen in het bouwbesluit en daarmee wet is). De methode werkt met grotere aantallen, maar met enkelvoudige wisselingen (veel) meer, maar kleinere wisselingen als de OBK/GCW). Onderzoek van TNO mbt de in de Eurocode gehanteerde methode toont aan dat de eurocode bij lagere eigenfrequenties en lagere hoogte voor de (relatief) weinig voorkomende grote wisselingen enigszins optimistisch is, hetgeen in de ROK is herstelt. Dit onderzoek is uitgevoerd specifiek voor portalen. Het ligt in de bedoeling dit onderzoek te herhalen specifiek voor geluidsschermen.</p>	

3.9 Vraag 202

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Datum versie 1.3
Vraag:	
<p>Originele vraag via service desk zakelijk mbt versie datum en locatie van de ROK 1.3.</p>	
Antwoord:	
<p>De ROK 1.3 is vrijgegeven op 5 december 2016 en de week daarna gepubliceerd. Vanaf dat moment is de ROK 1.3 dus officieel van kracht. Omdat het om versie april 2015 gaat blijft deze datum voorlopig genoemd in de</p>	

ROK.
Tevens zal ik, met name voor de ontwikkeling van eventuele nieuwe versie(s) van de ROK en de publicatie ervan, uitzoeken wat de meest logische locatie voor het downloaden van de ROK is.

3.10 Vraag 203

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Vigerende versie ROK
Vraag:	
<p>In het kader van de totstandkoming van een aanbestedingsdossier voor het ontwerp, realisatie en onderhoud van een nieuwe brug wil ik graag de vigerende versie van de ROK van toepassing verklaren. Naar mijn weten is dat momenteel versie 1.2. Vanuit de markt begreep ik dat er momenteel ook al een versie 1.3 in omloop is maar dat deze nog niet formeel beschikbaar is. Versie 1.2 is overigens in mijn bezit.</p>	
Antwoord:	
<p>Sinds december 2015 is de ROK 1.3 van kracht. In principe is het altijd zo dat de nieuwe richtlijnen door Rijkswaterstaat zelf gepubliceerd worden op het moment dat ze van kracht worden. De vigerende richtlijnen kunt u dus zelf vinden via http://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/bouwrictlijnen-infrastructuur/index.aspx</p>	

3.11 Vraag 204

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	RTD1011
Onderwerp:	Detailering stootplaten
Vraag:	
<p>Er is een nieuwe ROK en wel ROK 1.3 (was ROK 1.2). De NBD00750 Stootplaten is vervangen door de RTD1011 In de RTD1011 is aangegeven "Opmerking: De RWS standaardoplossingen volgens NBD 00730 voldoen niet aan bovenstaande, constructieve eisen! Deze zijn, constructief gezien, niet meer bruikbaar." Bijzonder is dat de tekening van de stootplaten SD-Stoot-01 ongewijzigd is gebleven. Hierop is wapening/betondekking aangegeven die niet voldoet aan de RTD1011 en dat is een beetje tegenstrijdig. Hoe moet hier mee omgegaan worden?</p>	
Antwoord:	
<p>Stootplaten moeten volgens de RTD1011 worden ontworpen, omdat het standaarddetail SD-STOOT-01 zoals weergegeven in NBD 00730 niet meer voldoet. De reden is dat de NBD 00730 nog gebaseerd is op VBC 1995. Het is bedoeling dat de ondertussen zeven jaar oude NBD 00730 dit jaar wordt vervangen door een nieuwe versie. In die nieuwe versie zal SD-STOOT-01 (en 02) in zijn huidige vorm niet meer zijn opgenomen. Er is dus thans sprake van een overgangsfase.</p>	

3.12 Vraag 205

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	RTD1010
Vraag:	
Ik had een vraag mbt tot de RTD 1010. Wanneer komt deze beschikbaar?	
Antwoord:	
De RTD1010 is momenteel nog in ontwikkeling en zal waarschijnlijk in 2016 definitief worden.	

3.13 Vraag 206

ROK versie:	1.2
Paragraaf:	5.8
Artikel:	5.6.3
Onderwerp:	Grootte wielprent / bandenspanning
Vraag: vervolg/reactie op vraag 196	
Allereerst hartelijk dank voor het antwoord op mijn vraag.	
Ik wil graag de volgende twee onderdelen van uw vraag terugkoppelen.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Er wordt gesteld dat het oppervlak van $0,205 \times 0,205$ nog niet leidt tot een bandenspanning van 9,5 bar. Ik denk dat ik mijn vraag niet geheel duidelijk heb omschreven. Ik doelde op het benodigde wieloppervlak van het onbedoelde voertuig volgens NEN-EN 1991-2 en niet het onbedoelde voertuig volgens de ROK. De volgende som maakt duidelijk hoe ik dit bedoelde: onbedoeld voertuig volgens NEN per wiel 40 kN max --> $40/0,205^2 = 952 \text{ kPa} \approx 9,5 \text{ bar}$ (vergelijkbaar met bandenspanning LM1 en LM2). Volgens mij moet de wielprent van het onbedoelde voertuig volgens ROK (uitgaande van een vierkante wielprent) dan gelijk zijn aan: $\sqrt{(50/950)} = 0,229\text{m}$. 2. Er wordt verondersteld dat het aanpassen van de wioldruk weinig invloed heeft op de dimensionering van hoofdonderdelen of details. Het voertuig volgens de ROK leidt tot een wioldruk die 25% groter is dan volgens NEN-EN 1991-2, dit kan dus leiden tot een toename van de belasting (lokaal) van 25%, dit is ons inziens geen kleine invloed. Voorbeelden van constructies waar de wioldruk een grote invloed kan hebben zijn orthotrope staaldekken en houten brugdelen (dwarsplanken). Stel in deze laatste dat een plank een breedte heeft van 150 mm wanneer je dan uitgaat van een wioldruk van 1250 kPa met zijden van 200 mm, dan heb je per plank $0,15 \times 0,20 \times 1250 \text{ kPa} = 37,5 \text{ kN}$. Bij een wieloppervlak van $0,23\text{m} \times 0,23\text{m}$ leidt dit tot een wioldruk van $50/0,229^2 = 953 \text{ kPa} (\approx 9,5 \text{ bar})$. De belasting per plank is dan: $0,15 \times 0,229 \times 953 = 32,7 \text{ kN}$. Dit is een verschil van ongeveer 15%. Bij onderdelen waarvan de overspanning van een plaat kleiner is dan de breedte van de wielprent kan het verschil oplopen tot 25% en ten opzichte van LM1 en LM2 dus tot ongeveer 30%. 	

Zoals het voertuig nu is omschreven leidt dit indirect tot de volgende eisen:

- Op wegverkeersbruggen moet men voor lokale toetsingen uitgaan van een bandenspanning van ongeveer 9,5 bar.
- op fiets- voetgangersbruggen moet men voor lokale toetsingen uitgaan van een bandenspanning van 12,5 bar.

Graag wil ik weten of ik voor het onbedoelde voertuig volgens ROK uit mag gaan van een wielconfiguratie van 0,229m * 0,229m, zodat de bandenspanning wordt gereduceerd tot 953 kPa (nog steeds iets groter dan bij LM2 952 kPa).

Antwoord:

Bedankt voor uw terugkoppeling.

In reactie op uw vraag: U mag niet uitgaan van een andere wielconfiguratie dan voorgeschreven in artikel 5.6.3 van de ROK, als de ROK van toepassing is verklaard in de vraagspecificatie. (Behalve als er in de projectspecificatie een ander model is vastgesteld (NEN-EN1991-2/NB)).

Het onbedoelde voertuig (ROK versie met twee assen van 100 kN) moet dus in rekening worden gebracht indien er geen permanent obstakel aanwezig is dat belet dat een voertuig de brug op wordt gereden.

3.14

Vraag 207

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	5.10
Artikel:	Pp73
Onderwerp:	materiaalsterkte Y_m

Vraag:

Naar aanleiding van de nieuwe ROK 1.3 heb ik volgende opmerking: Blz. 73

De belastingcombinaties moeten in de UGT en BGT worden beschouwd, waaraan de volgende eisen zijn gesteld:

- UGT: de onzekerheid in de sterkte, de belasting en in de modelschematisering wordt volledig verdisconteerd in de materiaalsterkte van de constructie. Voor de rekenwaarden van de parameters van de grondeigenschappen moet CUR 166 worden aangehouden. Voor het bepalen van de rekenwaarde van **de materiaalsterkte van staal moet $\gamma_m = 0,7$** worden gebruikt. Indien hout wordt gebruikt, moet in het project de methodiek voor het verkrijgen van de rekenwaarde van de materiaalsterkte zijn voorgeschreven. Voor het bepalen van de rekenwaarde van de aanvaarbeasting mag $\gamma_b = 1,0$ worden aangehouden.
- BGT: Bij constructies die beloopbaar zijn, zoals in het geval van een doorgaand remmingwerk waar ook op afgemeerd kan worden, mag de verplaatsing ter plaatse van de loopweg niet groter zijn dan 500 mm. Uiteraard moet hier representatief worden gerekend.

Volgens mij is die niet correct, want:

$M_s;d \leq M_r;d$

En $M_r;d = M_r;rep / \gamma_m$

Om veilig te kunnen ontwerpen moet γ_m altijd gelijk aan 1 of hoger b.v. 1.5

Gaarne reactie

Antwoord:

De tekst in de ROK beoogd dat bij het beschouwen van deze belastingcombinatie de vloeispanning voor maximaal 70% wordt benut. De tekst in ROK 1.3 is dus niet correct en uw opmerking daarover is volledig terecht.

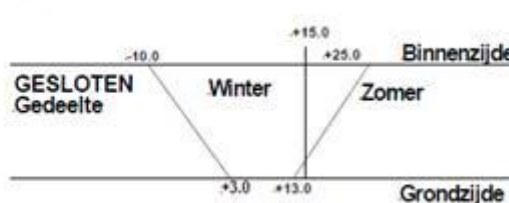
Ik heb een wijziging aangemaakt en zodra er een volgende versie van de ROK uitkomt, zal deze wijziging daarin verwerkt zijn.

3.15

Vraag 208

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Vigerende versie ROK
Vraag:	
<p>Wij hebben in ons contract staan dat versie ROK 1.2 van toepassing is verklaard. Onze ON is bezig met ontwerpnota's op te stellen en in te dienen, ik zag ik dat versie 1.3 inmiddels op de website staat.</p> <p>Is 1.3 nu verplicht of kan ik met het lopende contract nog uitgaan van 1.2? Ik kan mij indenken dat er verschillen met 1.3 zijn ontstaan, o.a. NEN-EN 1090 etc, weet jij zo de verschillen tussen beide versies en of ik nu verplicht de 1.3 moet gaan doorgeven aan ON?</p> <p>Dit laatste zal wel kostenverhogend kunnen zijn? i.v.m. ontwerpen buispalen en remmingwerken.</p> <p>Hoor graag hoe ik hiermee om moet gaan? 1) gewoon versie 1.2 aanhouden volgens contract of anders?</p>	
Antwoord:	
<p>Als in het contract de ROK 1.2 van toepassing is verklaard, dan blijft dat de geldige versie.</p> <p>U kunt dus inderdaad gewoon versie 1.2 aanhouden volgens het contract.</p> <p>Eventueel voor specifieke projecten (bijvoorbeeld bij verhoogde risico's), kan door middel van een contractwijziging alsnog versie 1.3 voorgeschreven worden, maar dat brengt meestal meer kosten met zich mee. Dit laatste raad ik dus niet aan.</p> <p>De verschillen tussen de ROK 1.3 en de oude versie 1.2 kunt u terug zien in de ROK 1.3 door middel van de blauwe en doorgestreepte teksten.</p>	

3.16 Vraag 209

ROK versie:	1.3		
Paragraaf:	5.5		
Artikel:	4 (2)		
Onderwerp:	Momentaanfactor thermische belastingen		
Vraag:			
<p>In de ROK wordt ten aanzien van belastingfactoren een tunnel gezien als een gebouw (bouwwerk). Voor de verkeersbelastingen worden de belastingfactoren van bruggen gehanteerd. Evenals de groepen (gr1a, gr1b, etc.) worden hiermee overgenomen en daarmee de bijbehorende combinatiefactoren. Voor een ROK werk, nu in uitvoering, zie ik dat de aannemer rekent met een momentaanfactor voor thermische belasting conform gebouwen.</p> <p>Mijn vraag: Dienen we voor de thermische belasting de momentaan factoren voor gebouwen ($\Psi_0=0$ $\Psi_1=0,5$ $\Psi_2=0$) of voor bruggen ($\Psi_0=0,3$ $\Psi_1=0,8$ $\Psi_2=0,3$) te hanteren?</p> <p>In de ROK versie 1.3 staat onderstaande aanvulling. Volgens mij is dit naar aanleiding van vraag 138.</p>			
<p>5.5 Deel 1-5: Algemene belastingen – Thermische belasting Aanvullingen op NEN-EN 1991-1-5 + NB.</p> <table border="1"> <tr> <td>4 (2)</td> <td>Eis (Tunnels)</td> </tr> </table> <p>Voor tunnels moeten de volgende temperatuurverdelingen worden aangehouden. De gegeven waarden moeten in rekening worden gebracht zonder het gebruik van correctiefactoren ('momentaanfactoren' zijn niet van toepassing).</p> <p><u>Als gevolg van jaarlijkse temperatuurwisselingen</u> Referentie temperatuur 15 °C</p>  <p>Figuur 5-1: Jaarlijkse temperatuurwisselingen voor gesloten gedeeltes</p>		4 (2)	Eis (Tunnels)
4 (2)	Eis (Tunnels)		

Tabel NB.2 – A1.1 — γ -factoren voor gebouwen

Belasting	γ_0	γ_1	γ_2
Voorgescreven belastingen in gebouwen, categorie			
Categorie A: woon- en vertijfsruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3
Categorie C: bijeenkomst-ruimtes	0,6/0,4 ^a	0,7	0,6
Categorie D: winkelruimtes	0,4	0,7	0,6
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht \leq 30 kN	0,7	0,7	0,6
Categorie G: verkeersruimte ^b , 30 kN < voertuiggewicht \leq 160 kN	0,7	0,5	0,3
Categorie H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Belasting door regenwater	0	0	0
Windbelasting	0	0,2	0
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0

^a De waarde 0,6 geldt voor delen van het gebouw die in geval van een calamiteit zwaar kunnen worden belast door een mensenmenigte (vluchtroutes, trappen enz.); de waarde 0,4 geldt in overige gevallen.

^b Met verkeersruimte wordt in dit geval een ruimte bedoeld waar voertuigen kunnen rijden, bijvoorbeeld parkeergarages.

Tabel NB.9 – A2.1 — γ -factoren voor bruggen voor weg- en langzaam verkeer

Belasting	Symbol	γ_0	γ_1	γ_2
Verkeersbelastingen (zie NEN-EN 1991-2+C1, tabel 4.4)	gr1a (LM1 + voetgangers- of fietspad-belastingen)	TS	0,8	0,4
		UDL	0,8	
		Horizontale belasting	0,8	
		voetgangers- + fietspad-belastingen	0,8 ^a	
	gr1b (enkele as)	0	0,8 ^b	0
	gr2 (horizontale krachten dominant)	0,8	0,8 ^c	0
gr3 (voetgangersbelastingen)	0	0,8 ^b	0	
gr4 (LM4 – belasting door een menigte)	0	0,8 ^b	0	
gr5 (LM3 – speciale voertuigen)	TS	0	0,8 ^b	0
	UDL	0	0,8 ^b	
	Horizontale belastingen	0	0,8 ^b	
	Speciaal voertuig	0	1,0 ^b	
Windkrachten	F_{wk} blijvende ontwerpsituatie	0,3	0,6 ^b	0
	uitvoering	0,8	0	0
	F_{wk}^*	1,0	0	–
Thermische belastingen	T_x	0,3	0,8 ^b	0,3 ^a
Sneeuwbelastingen	$Q_{s,x}$ blijvende ontwerpsituatie	0	0	0
	uitvoering	0,8	0	0
Belastingen tijdens de bouw	Q_c	1,0	0	1,0

^a In de uiterste grenstoestand mag voor γ_2 voor thermische belasting de waarde 0 zijn aangehouden.

^b Voor aanrijding op of onder de brug en aanvaring is $\gamma_1 = 0$.

^c Voor scheurvormingsberekeningen van beton zijn de verschillende waarden van γ_1 gelijk aan de waarden behorend bij gr1a.

^d Voor scheurvormingsberekeningen van beton moet $\gamma_1 = 0,4$ zijn aangehouden.

OPMERKING Groepen verkeersbelastingen hoeven niet met elkaar te zijn gecombineerd.

Antwoord:

Zoals in de ROK 1.3 is aangegeven moet de thermische belasting op een tunnel altijd volledig gecombineerd worden met de overige (verkeer, water, etc) belastingen. Dit vanwege het karakter van deze belasting waarbij deze temperatuurverdeling werkelijk aanwezig is. ($\Psi_0=1,0$ $\Psi_1=1,0$ $\Psi_2=1,0$)

3.17 Vraag 210

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	6.9
Artikel:	
Onderwerp:	Eurocode - Milieuklasse xs
Vraag:	
<p>Ik heb een vraag betreffende milieuklasse xs. Bij de beschrijving staat "corrosie ingeleid door chloriden afkomstig uit zeewater". XS 2 en 3 geeft als informatief voorbeeld "Delen van de constructies in zee". Nu is de definitie van zeewater een zoutgehalte van meer dan 1000 mg/l. Brak water heeft een chloridegehalte van 150 tot 1000 mg/l en daaronder is het zoet water.</p> <p>Mijn vraag is: Vanaf welk zoutgehalte moet de milieuklasse xs toegepast worden? Is dat vanaf 1000 mg/l of is dit ook het geval bij een bepaald zoutgehalte in het brakke water?</p>	
Antwoord:	
<p>De milieuklassen XS1 t/m XS3 zijn in overeenstemming met de NEN_EN206 tabel 1. Aangezien de ROK deze indeling alleen aanhoudt en er geen aanvullingen of verzwaringen op geeft, is deze vraag waarschijnlijk beter op zijn plaats bij de NEN. Mogelijk kunnen zij aangeven of er een exacte grens is die aangehouden mag worden? In algemene zin geldt waarschijnlijk voor brak water dat het in de categorie zeewater valt, in verband met het verhoogde risico op chloride indringing in het beton. In België hebben ze dit bijvoorbeeld beter vastgelegd door gebruik te maken van omgevingsklassen</p> <p>[http://www.febelcem.be/fileadmin/user_upload/dossiers-ciment-2008/nl/T1_NL_Corrosie.pdf ; http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact3&art=40].</p>	

3.18 Vraag 211

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Hoge sterkte beton / kunststoffen
Vraag:	
<p>Wellicht is dit iets voor jullie om mee te nemen, of in te brengen in het loket:</p>	

(1) toepassing van zeer hogere sterktebeton > In Frankrijk is het al gangbaar om naar nog hogere klassen te gaan van B100 >> B180
 Voor bruggen levert dit gewichts- en daarmee kostenbesparingen op en opvallend is dat het in Frankrijk al 'gevestigde praktijk' is.

(2) toepassing van kunststoffen/composiet onvoldoende geregeld.

Antwoord:

Bedankt voor de feedback die u ons gestuurd heeft aangaande het toevoegen van zeer hoge sterkte beton en de toepassing van kunststoffen als onderwerpen in de ROK. Als deskundigen van de 'helpdesk ROK-info' zien we dit als waardevolle informatie. Bij het opstellen van een nieuwe versie van de ROK zullen wij de door u geleverde informatie dan ook betrekken bij onze beschouwingen om de tekst aan te vullen.

3.19

Vraag 212

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	4.1
Artikel:	A.2.4.2 (3)
Onderwerp:	Belasting tbv doorbuiging bruggen
Vraag:	
<p><i>In de ROK versie 1.3, art. A.2.4.2 (3), pag. 35 van 256 staat dat het PVR van de onderdoorgaande vaarweg moet worden getoetst uitgaande van de frequente waarde van de verkeersbelasting. Dit artikel is een aanvulling op NEN-EN 1990, art. A2.4.2 dat specifiek gaat over wegverkeersbruggen. Wij denken dat de achtergrond van dit artikel in de ROK is, dat de verkeersbelasting, bestaande uit een gelijkmatig deel en tandemstelsels te ongunstige waarden geeft voor de doorbuiging en daarom gereduceerd mag worden. De vraag is of dit klopt en in het verlengde daarvan of dit artikel ook geldt voor fiets- en voetgangersbruggen. Wij denken van niet, omdat hier de belasting door een mensenmassa niet denkbeeldig is.</i></p>	
Antwoord:	
<p>Het artikel waar u naar verwijst is inderdaad geldig voor wegverkeersbruggen. De reden dat er met de frequente waarde van de verkeersbelasting gerekend mag worden, komt door de kans van gelijktijdig optreden van deze voorvallen. De combinatie van maximaal verkeer en een hoog schip heeft (zeker bij een rivier en in mindere mate bij een kanaal) een kleinere kans van voorkomen.</p> <p>Een soortgelijk artikel voor fiets- en voetgangersbruggen is er niet. Indien de 'rekenwaarde van de belasting' door een mensenmassa een reëlere kans van voorkomen heeft dan is (met in acht neming van de achtergrond van art. A.2.4.2 (3), pag. 35) het logisch om de doorbuiging voor het PVR op basis van die belasting te bepalen. Dit is in ieder geval een conservatieve berekening.</p>	

3.20 Vraag 213

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	10.1
Artikel:	6.8
Onderwerp:	Zettingsverschillen tunnelementen
Vraag:	
<p>In paragraaf 10.1 van ROK 1.3 (pag. 225 t/m 227) worden in aanvulling op paragraaf 6.8 uit NEN 9997-1 "Geotechnisch ontwerp van constructies" zettingseisen gesteld aan op staal gefundeerde tunnels. Zonder onderlinge koppeling en zonder overgangsplaten geldt een maximaal toelaatbaar zettingsverschil tussen tunnelementen van 5 mm.</p> <p>Vraag 1: In de betreffende tekst van de ROK wordt op verschillende plaatsen gerefereerd aan de situatie bij afzinktunnels, waar de beddingconstanten onder de verschillende tunnelementen (als gevolg van de onzekerheden bij de gekozen uitvoeringsmethode) enigszins kunnen variëren. Ingeval van een op staal gefundeerde tunneltoerit van een onderdoorgang kan de ondergrond in den droge (binnen een bouwkuip) en op gecontroleerde wijze worden verdicht. Is het genoemde artikel uit ROK 1.3, waarbij op de voegen bij een extreme variatie in beddingconstanten slechts 5 mm zettingsverschil is toegestaan (zonder koppeling) in dat geval nog steeds van toepassing of is dit artikel alleen bedoeld voor afzinktunnels?</p> <p>Vraag 2: Bij de toelichting op het toelaatbare zettingsverschil (zonder koppeling) wordt aangegeven dat de aspecten rijcomfort en verkeersveiligheid (naast waterdichtheid) ten grondslag liggen aan de gestelde eisen. De ROK is primair geschreven voor constructies in het hoofdwegennet. Is het maximaal toelaatbare zettingsverschil van 5 mm tussen de tunnelementen (zonder koppeling) ook van toepassing ingeval van een binnenstedelijke tunnel, waarbij de rijsnelheden aanzienlijk lager zijn dan in het hoofdwegennet en waarbij eventuele corrigerende maatregelen met minder consequenties kunnen worden uitgevoerd?</p>	
Antwoord:	
<p>Vraag 1: De eis van een maximaalzettingsverschil van 0,005m geldt zoals in de ROK vermeld voor 'tunnelementen'. Op pagina 13 en 14 van ROK 1.3 is aangegeven wat de ROK onder het verzamelbegrip 'tunnels' verstaat (kolom 'ROK categorie'). Onder dit verzamelbegrip valt dus veel meer dan alleen afgezonden tunnels. De mate van 'funderingskwaliteit' is gehonoreerd in de α-factor voor de variatie in beddingstijfheid. Ter zijde zij opgemerkt dat het veelal noodzakelijk zal zijn bij funderingen op staal de moten ter plaatse van de voegen te verdeuvelen.</p> <p>Vraag 2: De ROK is inderdaad opgesteld voor de kunstwerken in de weginfrastructuur van Rijkswaterstaat en is van toepassing als dit in het contract van het project is opgenomen (wat vrijwel altijd het geval is). De praktijk is wel dat ook opdrachtgevers buiten Rijkswaterstaat soms gebruik maken van de ROK, maar dat gebeurt dan zonder directe bemoeienis en verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat.</p>	

3.21 Vraag 214

ROK versie:	Bijlage
Paragraaf:	
Artikel:	RTD
Onderwerp:	Standaarddetails
Vraag:	
<p>Vanuit de dagelijkse praktijk ervaren wij regelmatig problemen met de maatvoering van schampkantwapening i.r.t. de beperkt beschikbare ruimte en tolerantie. Vanuit het productieproces van prefab liggers, in combinatie met uitvoeringstoleranties van de onderbouw van een dek en de plaatsingstoleranties van prefab liggers, is het exact positioneren van de schampkantwapening nagenoeg onmogelijk.</p> <p>In bijgevoegde memo is e.e.a. wat verder beschreven, met de uiteindelijke vraag of het standaarddetail van de schampkant opnieuw bekeken kan worden.</p>	
Antwoord:	
<p>Bedankt voor de feedback die u ons gestuurd heeft aangaande het standaarddetail schampkant uit de ROK 1.3. Als deskundigen van de 'helpdesk ROK-info' zien we dit als waardevolle informatie.</p> <p>Door middel van een persoonlijk gesprek is geïnventariseerd of dit in aanmerking komt voor een aanvulling of wijziging van de ROK of de onderliggende RTD. De verkregen informatie wordt betrokken bij de beschouwingen voor de eerst volgende versie van de ROK.</p>	

3.22 Vraag 215

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Missende pagina's
Vraag:	
<p>Het document Richtlijnen Ontwerpen Kunstwerken versie 1.3 gedownload van locatie https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Richtlijnen%20ontwerpen%20kunstwerken_tcm21-12359.pdf bevat een aantal lege bladzijden (pagina's 32, 34, 42, 86, 240, 255)</p> <p>Kan u ons een gecorrigeerde versie van het pdf-document bezorgen?</p>	
Antwoord:	
<p>De bewuste pagina's zijn in de originele versie ook leeg. Het heeft te maken met de wijze waarop in het verleden is omgegaan met het starten van ieder nieuw hoofdstuk op een oneven pagina.</p> <p>Mijn excuses voor de onduidelijkheid die daardoor is ontstaan. Het zou beter zijn om in ieder geval de pagina's door te nummeren (en eventueel aan te geven dat het een lege pagina betreft).</p> <p>Bij de volgende versie zal ik dit meenemen als verbeterpunt. Bedankt voor de feedback.</p>	

3.23 Vraag 216

ROK versie:	Bijlage
Paragraaf:	-
Artikel:	RTD 1012
Onderwerp:	opleggingen
Vraag:	
<p>Paragraaf 7.3.2.: Geproduceerde opleggingen In de 3^e kolom van de 4^e regel (controle van de kracht-indrukking) in deze tabel staat de volgende tekst: "Opleggingen kleiner dan 300x300mm: 1^e en 2^e en daarna elke volgende 10^e en 11^e oplegging met een minimum van één per batch. Opleggingen gelijk aan of groter dan 400x400mm: iedere oplegging".</p> <p>Vraag 1: Hoe om te gaan met blokken welke groter zijn dan 300x300 en kleiner dan 400x400? En met een blok van 250x450?</p> <p>Tevens staat onder deze tabel de tekst: "Reparaties zijn niet toegestaan".</p> <p>Vraag 2: Wat wordt hier precies mee bedoeld? Geldt dit ook voor de staalgewapende rubberen opleggingen? En betreft dit dan alleen constructieve reparaties, of ook esthetische reparaties? Overruled deze de RTD 1017-2 (Handleiding CRIAM Rubber Oplegblokken betonconstructies)? (In bijlage 8 van dit document staat omschreven hoe en wanneer rubberen opleggingen gerepareerd kunnen/mogen worden).</p>	
<u>Oplossingsrichtingen</u>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uit telefonisch overleg met Han Leenderz begreep ik dat de gestelde afmetingen nooit zo rigide bedoeld zijn (nu worden we wel als zodanig in projecten gebruikt, met de bijbehorende onduidelijkheid). Ik stel daarom voor om in plaats van afmetingen een oppervlakter criterium te stellen van 150.000 mm². Dan wordt de discussie over afmetingen geheel omzeild en is de grens ondubbelzinnig. 2. Een uitgebreider toelichting lijkt me gewenst, bijvoorbeeld met een nuancering of expliciete uitspraken over gebruik van CRIAM bij nieuwbouw. 	
Antwoord:	
<p>1). In een nieuwe versie van de RTD 1012 (is in de maak) wordt de grens voor 1 op 1 testen eenduidig op 300 x 300 mm gelegd, of equivalente doorsneden hiervan.</p> <p>2). De RTD 1017-2 geldt voor reparaties van bestaande, reeds geplaatste opleggingen en heeft niets met de in de RTD 1012 bedoelde testen van nieuw geproduceerde opleggingen te maken. Voor de nieuw geproduceerde opleggingen is repareren niet toegestaan.</p>	

3.24 Vraag 217

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Vragen en aanbevelingen
Vraag:	
Meerdere vragen en aanbevelingen/verbeteringen	

Antwoord:

Door middel van een persoonlijk gesprek is geïnventariseerd of dit in aanmerking komt voor een aanvulling of wijziging van de ROK. De verkregen informatie wordt betrokken bij de beschouwingen voor de eerst volgende versie van de ROK.

Vraag is nog niet volledig afgerond ivm de (nog lopende) ontwikkeling van de ROK 1.4.

3.25 Vraag 218

ROK versie:	1.2
Paragraaf:	6.4
Artikel:	12.1 (2)
Onderwerp:	ongewapende opstorten voor oplegblokken.
Vraag:	
<p>Wanneer mag je ongewapende opstorten (voor oplegblokken) toepassen of moet er altijd een minimaal benodigde wapening aanwezig zijn, waarbij je de detailleringregels in acht neemt.</p> <p>Uit het verleden weet ik (ik ontwerp inmiddels 27 jaar bruggen) dat RWS altijd zeer kritisch was op dit soort zaken.</p> <p>Stel je hebt een voorgespannen plaatviaduct waarbij de oplegblokken verticaal maximaal belast worden. Dan heb je hoge oplegdrukken.</p> <p>Bestaat dan niet de mogelijkheid dat de hoeken eraf spatten indien geen wapening wordt toegepast.</p>	
Antwoord:	
<p>Door middel van een persoonlijk gesprek is geïnventariseerd of dit in aanmerking komt voor een aanvulling of wijziging van de ROK. De verkregen informatie wordt betrokken bij de beschouwingen voor de eerst volgende versie van de ROK.</p> <p>Vraag is nog niet volledig afgerond ivm de (nog lopende) ontwikkeling van de ROK 1.4.</p>	

3.26 Vraag 219

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	6.9
Artikel:	5.3.2
Onderwerp:	Minimum luchtgehalte vorst-dooiwisselingen
Vraag:	
<p>Eind vorig jaar heeft u – via onderstaande mail met bijlage – antwoord gegeven op onze vragen over ROK 1.2.</p> <p>Ik wil middels deze mail graag reageren op uw antwoord op vraag nummer 168. Ik zal de vraag en uw antwoord herhalen:</p>	

Paragraaf:	6.9		
Artikel:	5.3.2		
Onderwerp:	Luchtgehalte beton XF4		
Vraag:			
<p>Vraag M16 Hoofdstuk 6.9 (Aanvullingen op NEN-EN 206-1 en NEN 8005) paragraaf 5.3.2</p> <p>Relevante tekst in ROK:</p> <table border="1"> <tr> <td>5.3.2</td> <td>Eis</td> </tr> </table> <p>In aanvulling op NEN 8005, tabel E "Eisen aan de betonsamenstelling afhankelijk van de milieuklasse" moet beton dat direct in aanraking komt met water en dooizouten volgens milieuklasse XF4 voldoen aan het in de tabel genoemde minimum luchtgehalte, ongeacht de toe te passen watercementfactor.</p> <p>Vraag: Geldt dit voor alle constructiedelen met milieuklasse XF4? Als dit zo is, en als gekeken wordt naar de tabel bij hoofdstuk 6.9 paragraaf 4.1, zou bij heel veel constructiedelen gebruik gemaakt moeten worden van een betonsamenstelling met de luchtbelvormer-variant. Zeker als de spatzone wordt vergroot in ROK versie 1.3. Dit lijkt ons niet de bedoeling. Daarom is het wellicht een goed idee om beter te specificeren wanneer gebruik gemaakt moet worden van de luchtbelvormer-variant? Bijvoorbeeld: bij horizontale oppervlakken met flinke vorst/dooiwisselingen en rechtstreeks belast met chloridehoudend spatwater. Dat zijn nl. de oppervlakken waarbij daadwerkelijk een risico bestaat op vorstschade.</p>		5.3.2	Eis
5.3.2	Eis		
<p>Een andere optie is milieuklasse XF4 alleen toe te kennen aan oppervlakken waarbij daadwerkelijk een risico bestaat op vorstschade (zie hierboven). Dan zou de tabel bij hoofdstuk 6.9 paragraaf 4.1 aangepast moeten worden. Vervolgens kan bij hoofdstuk 6.9 paragraaf 5.3.2 aangegeven worden dat bij alle constructiedelen met XF4 gebruik gemaakt moet worden van de luchtbelvormer-variant.</p> <p>Wij zijn voorstander van het aanpassen van de tabel bij hoofdstuk 6.9 paragraaf 4.1 wat betreft de milieuklassen XF1 t/m XF4. De te nemen maatregelen bij met name XF2 en XF4 zijn zwaar (wbf ≤ 0,45 of minimaal luchtgehalte). Maar als er daadwerkelijk een risico bestaat op vorstschade, zijn ze natuurlijk nodig. De te nemen maatregelen hebben echter ook nadelen, waarover hierna meer. Wij zijn er dan ook voorstander van de maatregelen alleen te nemen als er daadwerkelijk een risico bestaat op vorstschade, en dus de milieuklassen XF2 en XF4 alleen dan toe te kennen.</p> <p>Toelichting nadelen maatregelen bij XF2 en XF4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wbf ≤ 0,45 <ul style="list-style-type: none"> ○ Meer bindmiddel > meer warmteontwikkeling > grotere kans op scheuren ○ Meer bindmiddel > minder sustainable ○ Grotere kans op scheuren door autogene krimp ○ Moeilijker verwerkbaar > grotere kans op bv. grindnesten • Minimaal luchtgehalte <ul style="list-style-type: none"> ○ Sterktevermindering > lagere wbf > zie nadelen bij wbf ≤ 0,45 			
Antwoord:			
De betreffende tekst onder 5.3.2 is in ROK 1.3 gewijzigd in (citaat):			
<table border="1"> <tr> <td>5.3.2</td> <td>Eis</td> </tr> </table> <p>In aanvulling op NEN 8005, tabel D "Eisen aan de betonsamenstelling afhankelijk van de milieuklasse" moet bij beton dat direct in aanraking komt met vorst-dooiwisselingen en dooizouten (milieuklasse XF4) – bijvoorbeeld toegepast in rand van brugdekken (schampkanten), bermconstructies en funderingen van geluidsschermen en dergelijke – bijzondere aandacht worden besteed aan de samenstellingseisen en de nabehandelingsduur volgens NEN-EN 13670. Beton in hiervoor genoemde constructieonderdelen moet in ieder geval voldoen aan het in de tabel genoemde minimum luchtgehalte, ongeacht de toe te passen watercementfactor.</p> <p>Hiermee is bewerkstelligd dat de eis niet geldt voor alle oppervlakken die in milieuklasse XF4 vallen, maar alleen voor oppervlakken die direct in aanraking komen met vorst-dooiwisselingen.</p>		5.3.2	Eis
5.3.2	Eis		
<p>Begrijp ik het goed dat u met de toevoeging 'direct in aanraking met vorst-dooiwisselingen' bedoelt dat de eis (minimum luchtgehalte) niet geldt voor oppervlakken waarbij de vorst-dooiwisselingen worden getemperd (bv door een bedekking)? Bijvoorbeeld voor de bovenzijde van een brugdek dat bedekt is met</p>			

een laag asfalt?

En hoe moeten we 'direct in aanraking met dooizouten' interpreteren? Sinds de uitbreiding van de spatzone, valt bv. de onderkant van een brugdek (meestal) ook in de spatzone. Dit oppervlak komt dus 'direct in aanraking met dooizouten'. En bovendien worden de vorst-dooiwisselingen niet getemperd. Maar ik kan me eigenlijk niet voorstellen dat RWS bedoelt dat een heel brugdek moet worden uitgevoerd met beton met een minimum luchtgehalte. Hetzelfde geldt voor de verticale zijkant van brugdekken/randbalken. Wordt misschien bedoeld 'verzadigd met water met dooizouten'?

En hoe om te gaan met een oppervlak buiten de spatzone maar in de nevelzone? Is dat wel of niet 'direct in aanraking met dooizouten'?

Ook wordt in de ROK gesteld dat er van wordt uitgegaan dat bv. de verticale en horizontale oppervlakken onder een voeg (uiteindelijk) in aanraking komen met dooizouten. Maar ik kan me ook niet voorstellen dat RWS bedoelt dat de landhoofden moeten worden uitgevoerd met beton met een minimumluchtgehalte. Of bedoelt RWS dat deze oppervlakken door de aanwezigheid van de voeg sowieso niet direct in aanraking komen met vorst-dooiwisselingen?

Door het noemen van de voorbeelden wordt eigenlijk best duidelijk welke betonoppervlakken (volgens mij...) door RWS worden bedoeld:

- oppervlakken waarbij de vorst-dooiwisselingen niet (noemenswaardig) worden getemperd,
- rechtstreeks belast met water met dooizouten (dus direct bestrooid of in de spatzone, niet in de nevelzone),
- horizontaal (en dus verzadigd met het water met dooizouten).

Dit zijn inderdaad oppervlakken waarbij kans is op schade en waarbij beton met een minimum luchtgehalte dus zeker geen overbodige luxe is. Maar door de beschrijving 'beton dat direct in aanraking komt met vorst-dooiwisselingen en dooizouten' blijft het verwarrend hoe om te gaan met andere oppervlakken (zoals onderzijde dek, zijkanten dek, verticale en horizontale oppervlakken onder een voeg, oppervlakken in de nevelzone, etc). De in de ROK genoemde betonoppervlakken zijn namelijk aangeduid als voorbeelden, waardoor niet duidelijk is of de eis ook geldt voor de andere oppervlakken die wel voldoen aan 'beton dat direct in aanraking komt met vorst-dooiwisselingen en dooizouten'.

Antwoord:

Het antwoord is toegevoegd in het blauw.

Begrijp ik het goed dat u met de toevoeging 'direct in aanraking met vorst-dooiwisselingen' bedoelt dat de eis (minimum luchtgehalte) niet geldt voor oppervlakken waarbij de vorst-dooiwisselingen worden getemperd (bv door een bedekking)? Bijvoorbeeld voor de bovenzijde van een brugdek dat bedekt is met een laag asfalt?

Bovenzijde brugdek afgedekt met asfalt dient te voldoen aan de RTD 1009 waardoor de kans op dit schademechanisme minimaal is.

En hoe moeten we 'direct in aanraking met dooizouten' interpreteren? Sinds de uitbreiding van de spatzone, valt bv. de onderkant van een brugdek (meestal) ook in de spatzone. Dit oppervlak komt dus 'direct in aanraking met dooizouten'. En bovendien worden de vorst-dooiwisselingen niet getemperd. Maar ik kan me eigenlijk niet voorstellen dat RWS bedoelt dat een heel brugdek moet worden uitgevoerd met beton met een minimum luchtgehalte. Hetzelfde geldt voor de verticale zijkant van brugdekken/randbalken. Wordt misschien bedoeld 'verzadigd

met water met dooizouten'?

In de toelichting van de ROK wordt dit ook aangegeven dat verzadigd beton met water gevoelig is voor vorstschade indien direct met dooizouten in aanraking.

En hoe om te gaan met een oppervlak buiten de spatzone maar in de nevelzone? Is dat wel of niet 'direct in aanraking met dooizouten'?

Indien dit oppervlak verzadigd kan raken met water en direct in aanraking komt met dooizouten geldt deze eis ook.

Ook wordt in de ROK gesteld dat er van wordt uitgegaan dat bv. de verticale en horizontale oppervlakken onder een voeg (uiteindelijk) in aanraking komen met dooizouten. Maar ik kan me ook niet voorstellen dat RWS bedoelt dat de landhoofden moeten worden uitgevoerd met beton met een minimumluchtgehalte. Of bedoelt RWS dat deze oppervlakken door de aanwezigheid van de voeg sowieso niet direct in aanraking komen met vorst-dooiwisselingen?

Uitgangspunt is dat het landhoofd onder een voeg niet verzadigd en direct in aanraking komt met dooizouten. Opgemerkt wordt hierbij dat uitgegaan wordt van beton dat goed is uitgevoerd en nabehandeld waarbij vorst-dooischade ook een relatie heeft met de ouderdom van het beton. Als na jaren een voeg zou gaan lekken is de kans op vorst-dooischade in de regel kleiner.

Door het noemen van de voorbeelden wordt eigenlijk best duidelijk welke betonoppervlakken (volgens mij...) door RWS worden bedoeld:

- oppervlakken waarbij de vorst-dooiwisselingen niet (noemenswaardig) worden getemperd,
- rechtstreeks belast met water met dooizouten (dus direct bestrooid of in de spatzone, niet in de nevelzone),
- horizontaal (en dus verzadigd met het water met dooizouten).

Dit zijn inderdaad oppervlakken waarbij kans is op schade en waarbij beton met een minimum luchtgehalte dus zeker geen overbodige luxe is. Maar door de beschrijving 'beton dat direct in aanraking komt met vorst-dooiwisselingen en dooizouten' blijft het verwarrend hoe om te gaan met andere oppervlakken (zoals onderzijde dek, zijkanten dek, verticale en horizontale oppervlakken onder een voeg, oppervlakken in de nevelzone, etc). De in de ROK genoemde betonoppervlakken zijn namelijk aangeduid als voorbeelden, waardoor niet duidelijk is of de eis ook geldt voor de andere oppervlakken die wel voldoen aan 'beton dat direct in aanraking komt met vorst-dooiwisselingen en dooizouten'.

3.27

Vraag 220

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	5.7
Artikel:	4.1 (1)
Onderwerp:	Stootbelastingen
Vraag:	
Met enige regelmaat komen er uit projecten in uitvoering vragen cq. discussies met betrekking tot de voorziene aanrijbeveiliging bij (tijdelijke) kunstwerken. ON is vaak van mening dat er voor een tijdelijk kunstwerk lagere eisen gelden dan voor definitief werk, hetgeen niet correct is. Om discussies te voorkomen (er wordt vaak vergeten de van toepassing zijnde CROW publicaties van toepassing te verklaren), wil ik voorstellen om in de ROK het volgende artikel aan te vullen:	

Hoofdstuk 5.7 **Deel 1-7: Algemene belastingen – Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen**

Art. 4.1 (1) Voor voetgangersbruggen moeten dezelfde stootbelastingen door wegvoertuigen (aanrijding) worden aangehouden als voor overige typen bruggen. *Tevens moeten voor tijdelijke kunstwerken dezelfde stootbelastingen door wegvoertuigen (aanrijding) worden aangehouden als voor definitieve kunstwerken, tenzij door toepassing van voldoende afscherming en uitbuigingsruimte (conform publicaties CROW) aanrijding wordt voorkomen.*

Antwoord:

De verkregen informatie wordt betrokken bij de beschouwingen voor de eerst volgende versie van de ROK.

3.28

Vraag 221

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	RTD1011
Onderwerp:	Stootplaat berekening

Vraag:

In RTD 1011 Eisen stootplaten staat dat de RWS standaardoplossingen volgens NBD 00730 niet voldoen aan de huidige constructieve eisen. Voor de kunstwerken in een knooppunt ben ik daarom bezig om de stootplaten te berekenen (zie bijlage). Het berekenen van de stootplaten roept echter diverse vragen op. Graag zou ik van RWS antwoord krijgen op die vragen, vandaar deze mail aan jou.

De vragen:

- Met welke h.o.h. van de buitenste wielen van de laststelsel op rijstrook 1 en 2 moet gerekend worden? Conform figuur 4.2b van NEN-EN 1991-2 moet bij lokale toetsingen een h.o.h. afstand van 0,5 m gehanteerd worden, ik ga er vanuit dat dat ook geldt voor stootplaten.
- Moet er op vermoeiing getoetst worden? Ik heb dat nu wel gedaan, echter heb ik het aantal wisselingen met 25% gereduceerd, zodat vermoeiing niet maatgevend wordt voor de onderwapening. Bij vermoeiing ga ik er vanuit dat de laststelsels in het midden van de rijstrook rijden.
- Gelden de toeslagen op dekking voor slechte onderhoudbaarheid / inspecteerbaarheid en/of onbekist oppervlak ook voor stootplaten? Zo ja, dan zou ik de dekking minimaal met 5 mm moeten verhogen.
- voor de bepaling van de constructieklasse / dekking uitgegaan mag worden van plaatgeometrie. De ROK geeft aan dat dit het geval is bij elementen breder dan 1,0 m. Een stootplaat voldoet daar feitelijk niet aan.
- Bij de toetsing op scheurwijdte blijkt dat er geen wapening in de effectieve trekzone ligt, mag voor de bepaling van de wapeningsverhouding in de effectieve trekzone dan gerekend worden met de totale hoeveelheid trekwapening gedeeld door de gehele trekzone? (dit is eigenlijk een Eurocode vraag)
- Mag er sterkte / stijfheid ontleend worden aan het asfaltpakket op de stootplaat?

Voorlopige resultaten:

Voor een stootplaat met een lengte van 5,0 m kom ik nu uit op het volgende:

- Dikte 400 m i.p.v. 350 mm
- Onderwapening 12 rnd 32 i.p.v. 10 rnd 25
- Betonkwaliteit C35/45 i.p.v. C30/37
- Dekking 60 mm i.p.v. 35 mm
- Beugels 6 snedig rnd 12 – 125 i.p.v. 4 snedig rnd 12 – 200

Een forse verzwareing van het ontwerp dus. Gevoelsmatig lijkt me dit erg overdreven.

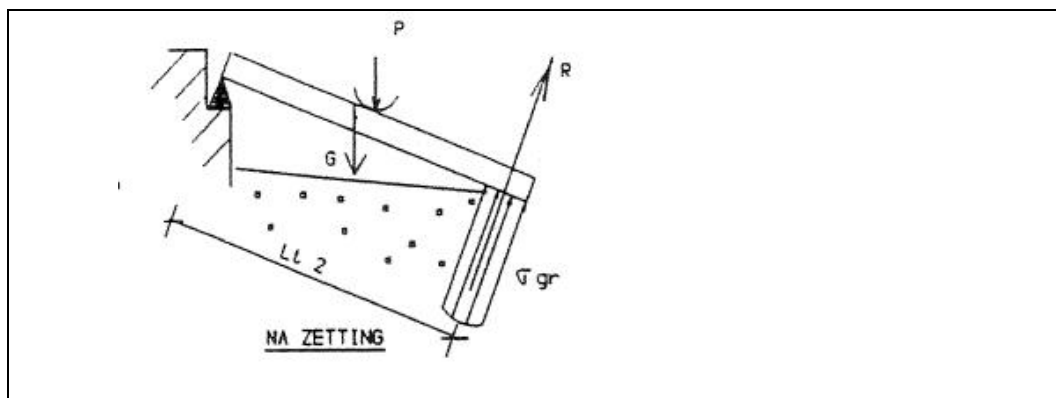
Ik hoop dat je vanuit RWS een reactie kunt geven of laten geven?

Antwoord:

De bijgevoegde stootplaatberekening is globaal gecontroleerd, maar is naar ons inzien niet correct uitgevoerd. Dat kan invloed hebben op de vraag mbt de scheurwijdteoetsing.

Met betrekking tot stootplaatberekeningen in het algemeen wil ik graag het volgende bevestigen/opmerken: Door de invoering van de Eurocodes moet de dekking aanzienlijk verhoogd worden en ook de regelgeving met betrekking tot de dwarskrachtwapening is aangescherpt. Dat heeft inderdaad gevolgen voor het ontwerp van de stootplaten. Die moeten voldoen aan de Eurocodes, ROK en RTD1011, waarbij het volgende in acht kan worden genomen:

- De H.o.h. afstand van 0,5 m moet gehanteerd worden, waardoor inderdaad twee buitenste wielen van de laststelsels op rijstrook 1 en 2 op 1 stootplaat meegerekend moeten worden.
- Bij het ontwerp moet uitgegaan worden van vermoeiingsbelastingen volgens NEN-EN 1991-2 en vermoeiingstoetsen volgens NEN-EN 1992-2.
- Ja, de bovenzijde van stootplaten is vergelijkbaar met de bovenzijde rijdek brug en valt dus in die categorie.
- Om de dekking van een stootplaat niet onevenredig groot te laten worden, kan er worden overwogen om voor de bepaling van de dekking toch uit te gaan van plaatgeometrie als de breedte van de stootplaat 1,0 m is.
- Theoretisch volgt dit misschien uit de berekening, maar in de praktijk ligt de trekwapening in de (effectieve) trekzone. Ik zou willen aanraden om op basis van de daadwerkelijke geometrie van de staven een betere inschatting te maken van welke staven (of welk deel van de staven) in de trekzone bijdraagt aan het dichthouden van de scheuren, ipv aan te nemen dat alle trekwapening effectief bijdraagt aan de scheurwijdtebeheersing.
- Nee.
- NB: Stootplaten en -vloeren dienen ontworpen te worden als een elastisch ondersteunde ligger c.q. plaat én als ligger c.q. plaat op twee steunpunten met een puntvormig oplegging op het landhoofd en een oplegging als een fundering op staal aan de aardenbaanzijde. Zie onderstaande figuur ter informatie. Het effectieve funderingsvlak kan bepaald worden conform NEN 9997-1+C1:2012/C2:2015 of door gebruik te maken van een praktische benadering en een breedte van 0,5m aan te houden.



3.29 Vraag 222

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Aanroep ROK in contract
Vraag:	
Bij de voorbereiding van ons ontwerp krijg ik onduidelijke (en mogelijk met ROK 1.3 dissonerende) adviezen over de toe te passen rekenmethodieken.	
Kan ik door één van jullie gebeld worden hierover?	
Antwoord:	
Vraag telefonisch beantwoord.	

3.30 Vraag 223

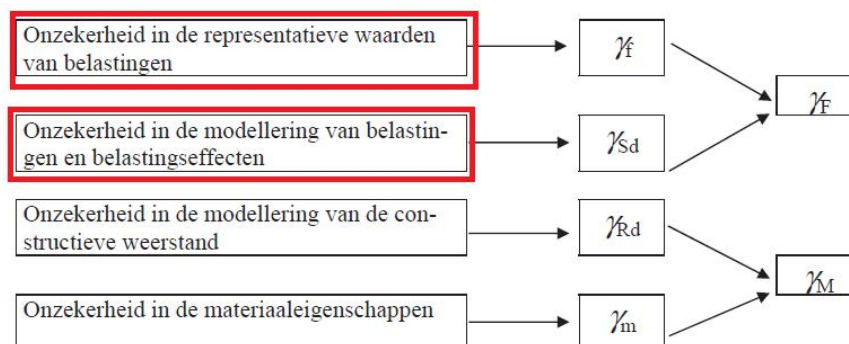
ROK versie:	1.3
Paragraaf:	10.1
Artikel:	9.4
Onderwerp:	Opspan effect
Vraag:	
Vraag over het opspan effect.	
In de ROK worden belasting factoren gegeven voor het opspan effect. Het opspan effect betreft het oplopen van de gronddruk tot hogere waarden in de loop der tijd door fluctuerende temperaturen en eventuele waterstanden. Bij een open bak vindt de opspanning met name over de bovenste helft van de wand plaats (door het kwispel effect van de wand bij een temperatuurgradiënt over de wand en vloer).	
Bij een open bak (verdiepte ligging, 20 m breedte en 4 m diep) zal bij enige vervorming van de wand de gronddruk terugvallen naar de actieve gronddruk (ca 0,2% verplaatsing van de hoogte, slechts enkele mm benodigd). Is het bij dit soort constructies nodig om het opspan effect in de UGT mee te nemen? Of mag deze belasting, net als een andere opgelegde vervorming, achterwege gelaten worden in de UGT. De belasting valt weg bij het vervormen van de constructie. Uiteraard moet de belasting wel in de BGT worden meegenomen.	

Antwoord:

In het bovenstaande wordt vermeld: "De belasting valt weg bij het vervormen van de constructie"

Dit wegvallen van de belasting is alleen juist als de vervormingen plotseling zeer groot zijn; zo groot dat in het algemeen als 'near collapse' beschouwd dient te worden. Dit is natuurlijk een niet gewenste toestand. Het is wel zo dat bij het optredende mechanisme van opspannen, ook bij een min of meer statisch bepaalde wandconstructie, niet zo snel plotseling bezwijken zal optreden. De vervormingen kunnen echter wel blijven doorgaan; de grond blijft nazakken bij toenemende vervormingen en daarmee blijft ook de aandrijvende kracht voor het opspaneffect aanwezig.

Het mechanisme van opspannen is een vrij complex mechanisme en dus niet exact voor berekening toegankelijk. Hieruit volgt dat 'onzekerheidsfactoren' gehanteerd dienen te worden. Dit overeenkomstig NEN-EN 1990 "C9 Partiële factoren in EN 1990":



Figuur C3 — Verband tussen afzonderlijke partiële factoren

Vandaar dat in de ROK voor de belastingfactor γ_F een waarde groter dan 1 is aangegeven. Een waarde $\gamma_F=1$ is alleen toelaatbaar als een probabilistische analyse wordt uitgevoerd, waar bij de 'modelfactor' dan ook een stochast is. Vanwege de complexiteit van het mechanisme vereist dat echter kennis die niet 'state of the art' is.

Het optreden van het 'opspaneffect' is helaas geen theoretisch verschijnsel, maar is wel degelijk in de praktijk opgetreden (vandaar dat het ook in de ROK is opgenomen). Onderstaand 2 voorbeelden.



Kiltunnel



Vlaketunnel



Verankering om de wanden van de Vlaketunnel aan de bovenzijde vast te zetten en daardoor alsnog bestand te maken tegen het 'opspaneffect'.

3.31 Vraag 224

ROK versie:	1.2
Paragraaf:	Wijziging tov ROBK6 10.6
Artikel:	
Onderwerp:	Berekening palen van brugpijlers en landhoofden
Vraag:	
<p>We zijn bezig met de berekeningen van brugpijlers en landhoofden. Met name voor die laatste constructies werd in de ROBK6 in par 10.6 voorgeschreven dat in de UGT de palen als pendels moeten zijn beschouwd.</p> <p>Nu kan ik daar in de ROK 1.2 en of de Eurocode niets over terugvinden.</p> <p>Dat kan naar mijn idee twee redenen hebben; 1) ik kan niet goed zoeken en 2) de regel is vervallen. Indien het eerste waar is zou ik graag willen weten waar ik het kan vinden. In het tweede geval zou ik de achtergrond van het schrappen van de regel graag weten.</p>	
Antwoord:	
<p>Het genoemde artikel over het ontwerpen van een palenplan en het berekenen van de paalbelastingen is inderdaad komen te vervallen.</p> <p>De achtergrond hiervan is dat het artikel een advies betrof en geen bindende eis. De rekenmethode en achterliggende veiligheidsbeschouwing zijn nog steeds acceptabel, maar binnen de huidige werkwijze van RWS is het niet de bedoeling dat 'adviezen' in de ROK staan (als zijnde richtlijn of voorschrift).</p>	

3.32 Vraag 225

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	zettingen poer onder viaduct
Vraag:	
<p>Graag zou ik worden geïnformeerd op welke wijze te achterhalen is wat de signaal-, interventie- en grenswaarden zijn van x,y,z-verplaatsingen van een poer onder een viaduct.</p> <p>Indien meer informatie noodzakelijk is, dan verneem ik dat graag.</p>	
Antwoord:	
<p>Zoals zojuist telefonisch besproken, is dit een projectspecifieke vraag. De ROK-helpdesk houdt zich voornamelijk bezig met vragen over regelgeving die algemeen geldig is voor onze kunstwerken. Vanuit de ROK- helpdesk wordt deze vraag dan ook beschouwd als afgesloten.</p> <p>Project specifieke vragen worden behandeld via de technisch adviseur van dat RWS-project.</p>	

3.33

Vraag 226

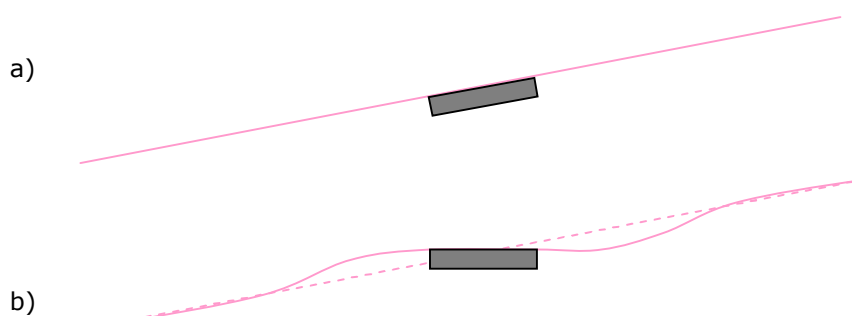
ROK versie:	1.3		
Paragraaf:	5.5		
Artikel:	4 (2)		
Onderwerp:	Momentaanfactor thermische belasting		
Vraag:			
<p>In de nieuwe revisie van de ROK, versie 1.3 is het volgende gewijzigd (blauwe tekst).</p> <p>Deel 1-5: Algemene belastingen – Thermische belasting Aanvullingen op NEN-EN 1991-1-5 + NB.</p> <table border="1" data-bbox="443 1429 1458 1464"> <tr> <td>4 (2)</td> <td>Eis (Tunnels)</td> </tr> </table> <p>Voor tunnels moeten de volgende temperatuurverdelingen worden aangehouden. De gegeven waarden moeten in rekening worden gebracht zonder het gebruik van correctiefactoren ('momentaanfactoren' zijn niet van toepassing).</p> <p>Het niet gebruiken van de momentaanfactoren leidt bij volledige verhindering van de constructie tot extreem hoge wapeningspercentages (BGT – scheurvorming).</p> <p>Kan u onderbouwen waarom hier gekozen is af te wijken van de Eurocode (zie combinatie BGT -Frequent)?</p>		4 (2)	Eis (Tunnels)
4 (2)	Eis (Tunnels)		
Antwoord:			
<p>De in de ROK gegeven waarden zijn realistisch waarden die optreden als gevolg van temperatuur verschillen veroorzaakt door de seizoenen en dag- en nacht wisselingen. Momentaanfactoren zijn bedoeld om de beperkte kans van toevallige samenloop van ietwat extreme niet 100% gekoppelde bijzondere belastingen in rekening te brengen; b.v. de zeer beperkte kans op het samenvallen van sneeuwbelasting tegelijk met zeer harde wind op een hellend dak. De in de ROK aangegeven temperatuurwisselingen worden echter veroorzaakt door het klimaat; die effecten treden gewoon op onafhankelijk van het al of niet optreden van andere typen variabele belastingen (de oorzaken zijn niet gekoppeld). Deze</p>			

temperatuureffecten mogen dan wel 'frequent' zijn, maar duren toch relatief lang: van uren tot maanden. De kans dat een andere bijzondere variabele belasting samenvalt met b.v. een zomer- of winterperiode is daarmee groot --> momentaanfactor vrijwel gelijk aan 1.
In die zin is er geen groot onderscheid met het eigengewicht van een constructie; die dient natuurlijk ook altijd volledig te worden meegenomen in combinatie met andere al of niet bijzondere variabele belastingen.

3.34 Vraag 227

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	6.4
Artikel:	5.1
Onderwerp:	Alignement voegovergangen
Vraag:	
<p>Wat staat er nou precies in de geel gemarkeerde tekst?</p> <p>Voegovergangen (5.1) Algemeen Voegovergangen moeten het verticaal alignement van de rijbaan over het kunstwerk volgen. Een aanpassing van het alignement is alleen toegestaan indien hierdoor optredende voegbewegingen de Prestatieverklaring (Declaration of Performance, afgekort DoP) van de voegovergang te boven gaan. In die gevallen moet voor het rijcomfort een geleidelijke overgang in de aansluitende verharding en/of constructie worden aangebracht.</p> <p>Bij het ontwerpen van een betonconstructie moet rekening worden gehouden met het verloop van het verticaal alignement van de rijbaan, de dikte van het asfaltpakket, de zeeg in het rijdek en de inbouwhoogte van de voegovergang. Wapening in eventuele uitsparingen ten behoeve van de voegovergang moet worden afgestemd op deze inbouwhoogte.</p> <p><i>NB. De relatie met het alignement is mij volkomen helder. Ik vraag me alleen af wat de branche met deze beschrijving kan. Een aanpassing van het alignement wordt doorgaans ingegeven door metingen van het brugdek en de relatie met de eisen vanuit RTD1009. De zin start dus feitelijk onjuist. En de relatie met de voegbewegingen begrijp ik niet. Een aanpassing van het alignement (verticaal ordegrootte 0-12 cm) leidt niet tot noemenswaardige verandering van voegbewegingen door rotaties, en als hiermee impliciet wordt bedoeld dat een flexibele voegovergang niet te dik mag worden dan is er een standaard scenario: ophogen van de constructie met een uitvullaag onder de flexibele voeg. Met andere woorden: ik wil graag begrijpen wat de geel gemarkeerde tekst betekent.</i></p>	
Antwoord:	
<p>Het gaat om ontwerpsituaties waarbij door een niet horizontale ligging van een voegovergang* de door de brug opgelegde bewegingen niet passen binnen de Prestatieverklaring van de voegovergang.</p>	

* gezien vanuit zijaanzicht (let op niet op schaal)



a) Is de gewenste situatie, b) is de situatie waarbij de voegovergang (volgens de prestatie verklaring) niet in te bouwen is in het verticale alignement, waarbij dan het alignement vloeiend aangepast **moet** worden. Daar situatie b minder rijcomfort oplevert mag dit niet zomaar worden toegepast en zijn er voorwaarden gesteld (de door u geel gemarkeerde tekst).

— alignement
■ voegovergang

Extra Aanvulling:

Door een langshelling in de weg treden als gevolg van horizontale voegbewegingen ook verticale translaties op.

Zie ook toelichting in RTD1007-1 pag 27. De verticale voegbewegingen (z-richting) worden bepaald door:

- de indrukking van de opleggingen
- de hoekverdraaiingen φ_y van het rijdek om de gemeenschappelijke as van de opleggingen
- de helling in het wegalignment

Vanuit comfort zijn abrupte hoogteverschillen groter dan 3 mm volgens de RTD1007-2 niet toegestaan. Vanuit het ontwerp van de voegovergangconstructie zijn mogelijk nog kleinere hoogteverschillen toelaatbaar, bijvoorbeeld bij vingervoegovergangen.

Bij een combinatie van grote langshelling en grote langsverplaatsingen, naast eventueel hoogteverschillen als gevolg van indrukking van de oplegging en hoekverdraaiingen kan een ontoelaatbaar hoogteverschil optreden.

In die gevallen kan de voegovergang niet in dezelfde helling als de weg worden ingebouwd.

Voorbeeld:

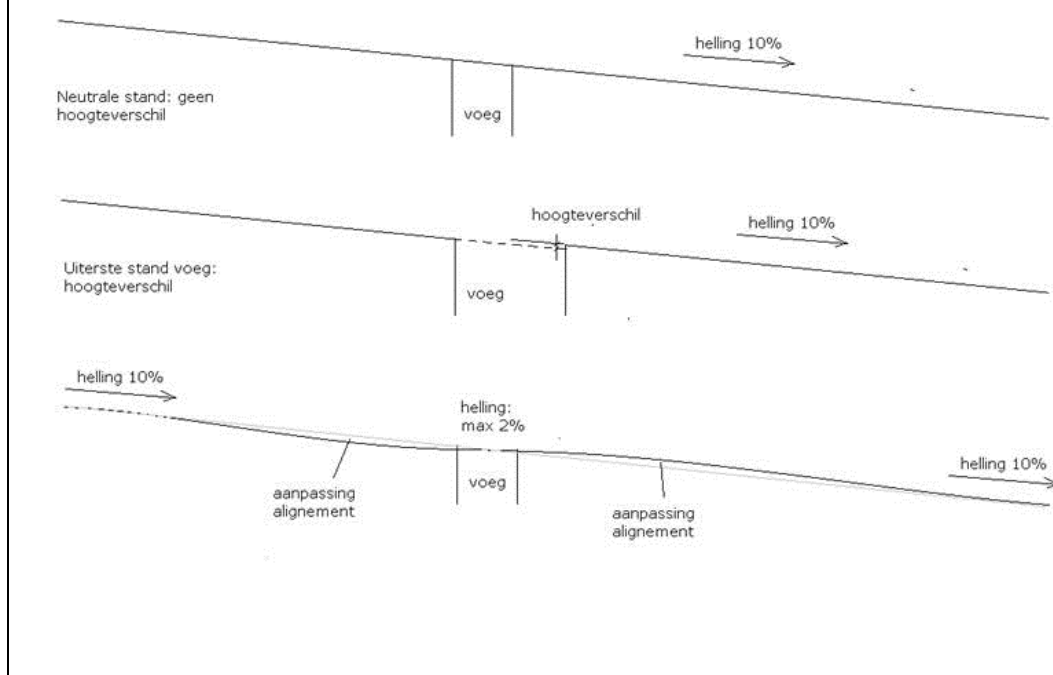
weghelling: 10%, voegcapaciteit langsrichting: 200 mm (vingervoeg).

In neutrale stand (10 gr C) ligt de voegovergang vlak (geen hoogteverschil). Bij een delta X van 100 mm treedt een hoogteverschil op van $100 \times 0,1 = 10$ mm.

Dit is groter dan toelaatbaar. (bij vingervoeg is max 2 mm toegestaan)

De maximale toegestane helling van de vingervoeg is dan: $2/100 = 2\%$, uitgaande

dat er geen hoogteverschillen optreden door compressie van de opleggingen. Het alignment van de weg moet dan aangepast worden. Zie onderstaande figuur ter illustratie.



3.35 Vraag 228

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	RTD1015
Onderwerp:	Stralen slijtlagen

Vraag:

We zijn momenteel met de verificatie van een slijtlaagontwerp bezig, en lopen tegen tweetal zaken uit de betreffende RTD1015 versie 1.1 aan.

3.1 Aanvullende bepalingen stalen ondergronden

3.1.4 De hoeveelheid oplosbare zouten op het gestraalde oppervlak mag maximaal 50 mg/m²

bedragen, gemeten volgens de ISO 8502-6.

Na het stralen wordt het dek vrij direct geprimerd om roestvorming voor te zijn. Wij vragen ons af wat de doel van deze meting is, en betekent een negatieve meting automatisch dat het dek eerst met water gereinigd moet worden? Voor de straalbedrijven is dit een vrij onbekende eis.

5.3 Applicatie op een betonnen ondergrond

Tijdens het aanbrengen van de eerste laag mag er geen direct zonlicht op het oppervlak staan.

Betekent dit dat bij betonnen ondergronden altijd met een tent gewerkt moet worden? Dit heeft namelijk nogal consequenties voor de prijsvorming. Daarnaast zijn we van mening dat wanneer het totale systeem de benodigde hechtsterkte haalt, separate eigenschappen van lagen en invloeden hierop door de leverancier gespecificeerd en middels keuringsregistraties geborgd moeten worden

We vernemen graag hoe we hier mee om kunnen gaan.

Antwoord:

3.1.4 In de staalconservering is het stellen aan een maximale zoutwaarde aan het gestraalde oppervlak een algemene eis. Er worden maximale waarden gesteld om osmose gedurende de levensduur te voorkomen en dus de levensduur te verlengen van de slijtlaag.

Er zullen afhankelijk van de grote van het oppervlak van het te behandelen oppervlak verschillende zoutmetingen verricht moeten worden. Een negatieve waarde betekent dat het oppervlak gereinigd moet worden. Het wil echter niet per definitie zeggen dat het oppervlak altijd met water gereinigd moet worden.

5.3 De eis met betrekking tot direct zonlicht op een betonnen ondergrond is een eis die al jaren is opgenomen in onze eisen. In de praktijk blijkt dat indien het oppervlak met zonlicht wordt beschenen tijdens applicatie, blaasvorming onder de slijtlaag optreedt door het vormen van vocht op het betonnen oppervlak.

De ON is vrij in zijn keuze ter voorkoming van direct zonlicht op het betonnen oppervlak, er wordt niet voorgeschreven dat met een tent gewerkt moet worden, echter de eis dat er geen direct zonlicht op het oppervlak mag staan, blijft gehandhaafd.

3.36 Vraag 229

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	5.7
Artikel:	4.6.x
Onderwerp:	Aanvaarbepaling op brug
Vraag:	
Projectvraag waarvan de toelichting als informatief kan worden beschouwd bij ontwerpen volgens de ROK:	
Antwoord op basis van een telefonische vraag over het aanvaren met stuurhut. In ROK staat m.i. alleen belasting gevolgen uit boegaanvaring op pijlers e.d.	
Antwoord:	
Laat ik beginnen met de ROB6 die aanvullingen gaf op de NEN6723 Brugbelastingen.	
NEN6723 5.4.2.9 Aanvaring van de bovenbouw	
Voor bruggen voor wegverkeer en bruggen voor voetgangers- en fietsverkeer is 7.5.2.7 van NEN 6706 van toepassing. Voor bruggen voor spoorwegverkeer is 9.6.2.4 van NEN 6706 van toepassing.	
NEN6706 7.5.2.7 Belasting als gevolg van aanvaringen/botsingen door scheepvaartverkeer	

De belasting als gevolg van aanvaringen/botsingen door scheepvaartverkeer moet worden ontleend aan NVN-ENV 1991-2-7.

ROBK6 geeft als aanvulling op 5.4.2.9 Aanvaring van bovenbouw

ROBK6 4.4.2.8 Aanvaring van de bovenbouw

Gelijk aan $F_{A;B;PRIM}$ (=600 kN volgens artikel 4.4.2.3.1b) van de NEN6723

Achtergrond/toelichting van de deelbeheerder ROK:

Ik weet nog dat de discussie toen ging om de aanvaringsbelasting van lading(containers) of bovendekse delen van een schip(stuurhut) op de bovenbouw van een brug.

We zagen toentertijd geen onderscheid tussen de aanrijding van de bovenbouw of aanvaring van de bovenbouw.

In beide gevallen gaat het om de aanvaring van een individuele container tegen het dek.

In de ROK 1.0 is dit artikel helemaal verdwenen en wordt verwezen naar NEN-EN 1991-7.

Daarmee is de focus geheel gericht op aanvaring van pijlers en ander onderbouw. Wat leidt tot veel grotere dynamische belastingen.

3.37 Vraag 230

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Engelse vertaling
Vraag:	
Is er een Engelstalige ROK 1.2 beschikbaar?	
Antwoord:	
Tot mijn spijt moet ik u melden dat wij momenteel geen Engelse versie van de ROK hebben. Vanuit Rijkswaterstaat is er op dit moment ook niet de intentie om een Engelstalige versie te gaan ontwikkelen.	

3.38 Vraag 231

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Engelse vertaling
Vraag:	
Vanuit de dialooffase bij ons RWS-project kreeg ik de vraag of de ROK ook in het Engels te krijgen is. Op internet kan ik het niet vinden maar weet jij of die er wel is en zo ja heb je dan misschien een link voor mij? Vast bedankt.	
Antwoord:	
Helaas, er bestaat geen Engelse versie van de ROK. Ik zie ook niet dat dit binnenkort gaat gebeuren. Mochten jullie binnen het project besluiten een Engelse versie te maken, dan houdt de Rok commissie zich aanbevolen.	

3.39 Vraag 232

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	4.2
Artikel:	A.1.3.1
Onderwerp:	overschrijdingskans grondwaterstanden
Vraag:	
De vraag van het project is hoe men in de ROK voor het ontwerp aan de grondwaterstanden met een herhalingskans van $1,3 \times 10^{-5}$ is gekomen (1/77000). (ROK blz. 38) En of daarvan mag worden afgeweken. Voorstel van het project is 1/10000.	
Antwoord:	
Binnen project afgehandeld.	

3.40 Vraag 233

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	7.20
Artikel:	5.3.1
Onderwerp:	Staalkwaliteit voor leuning en geluidsschermen
Vraag:	
<p>In de bijlage de onderbouwing van de staalkwaliteiten voor leuning en geluidsschermen.</p> <p>Wij komen in de meeste gevallen er op uit dat een JR-kwaliteit voldoende is (behalve bij dikke platen).</p> <p>De ROK 1.3 eist echter J2-kwaliteit en genormaliseerd staal.</p> <p>(ROK 1.3, aanvulling op NEN-EN 1090-2, par 7.20, art 5.3.1 2^e bullit op pag 188 en 3^e bullit voor het eind van de alinea op pag 189).</p> <p>In onze beleving horen deze eisen bij dynamisch belaste constructies zoals bijvoorbeeld een orthotroop rijdek.</p> <p>Leuning en geluidsschermen worden echter niet of nauwelijks dynamisch belast, dus dan zijn deze eisen ons inziens onnodig zwaar.</p> <p>Ik hoor graag wat jullie van onze onderbouwing vinden.</p> <p>Wij stellen voor om de ROK op dit gebied te nuanceren.</p>	
Antwoord:	
<p>De ROK maakt onderscheid tussen risicovolle (J2) en niet risicovolle onderdelen (min J0). Risicovol worden die onderdelen geacht die (mede) bepalend zijn voor de draagvermogen van de constructie. Leuning zijn over het algemeen niet risicovol. De staalconstructie van geluidsschermen is wel bepalend voor het draagvermogen en daarmee volgens de ROK risicovol. Daarnaast speelt voor RWS ook de uniformiteit van het toe te passen materiaal een rol (beheer/calamiteiten/herstel).</p> <p>Bij de volgende versie van de ROK zal worden overwogen om een lijst met constructies/onderdelen toe te voegen die meer eenduidig invulling geeft aan de niet-risicovolle onderdelen (waarbij de materiaalkwaliteit dan kan worden bepaald met de 1993-1-10). In die overweging zal dan ook de door u verstrekte achtergrondinfo worden beschouwd.</p>	

3.41 Vraag 234

ROK versie:	1.3		
Paragraaf:	6.1		
Artikel:	3.1.2		
Onderwerp:	Berekeningen hogere betonsterkteklasse		
Vraag:			
<p>Één van mijn collega's kwam bij mij met een vraag over de aanvulling op art. 3.1.2 van NEN 1992-1-1 in ROK 1.3, zie hieronder voor weergave.</p> <table border="1"> <tr> <td>3.1.2</td> <td>Eis</td> </tr> </table> <p>Indien een hogere betonsterkteklasse negatieve effecten kan hebben, moet rekening worden gehouden met een betonsterkte die twee klassen hoger ligt dan de gevraagde (ontwerp)sterkteklasse. Indien de afwijking tussen de gevraagde en geleverde sterkteklasse groter is, moet dit schriftelijk door de betonleverancier aan de afnemer worden gemeld.</p> <p><i>Toelichting:</i> <i>Negatieve effecten van een hogere betonsterkte kunnen bijvoorbeeld optreden bij de berekening van het minimum wapeningspercentage bij onderdelen belast op buiging, het minimaal benodigde wapeningspercentage bij de begrenzing van scheurwijdtes bij doorgaande scheurvorming, als gevolg van meer warmte-ontwikkeling bij de verharding vergrote kans op scheurvorming, grotere (trek)spanningen bij verhinderde vervormingen als gevolg van hogere E-modulus, bij brand vergrote kans op afspatten etc.</i></p> <p>De vraag is hoe dit artikel uitgelegd moet worden. Minimumwapening en scheurwijdte zijn vaak nog wel eenvoudig aan te vliegen door 2 berekeningen voor een doorsnede met verschillende sterkteklassen te maken.</p> <p>Hoe echter te handelen met bijvoorbeeld samengestelde doorsnedes (druklaag op ligger) of grond-constructie interactie. Voor het laatstgenoemde worden in het algemeen 2 berekeningen gemaakt: één met een hoge, en één met een lage beddingstijfheid. Moeten dat nu 4 berekeningen worden waarin naast de bedding ook de E-modulus gevarieerd wordt? Voor een druklaag op een ligger zou dan kunnen gelden dat gerekend moet worden met een ligger in 2 verschillende sterkteklassen keer een druklaag met 2 verschillende sterkteklassen is in totaal 4 verschillende berekeningen. Dit omdat op voorhand vaak niet eenvoudig valt in te schatten wat de invloed van deze variaties op de krachtsverdeling zal zijn.</p> <p>Voor de praktijk lijkt dit me te omslachtig (en schijnnaauwkeurig).</p> <p>Mijn vraag is daarom: kan dit artikel verder verduidelijkt worden zodat het eenvoudiger toepasbaar wordt? Op dit moment zitten we met een concreet geval waarin de vraag zich voordoet om hoeveel berekeningen wij de leverancier van prefab liggers moeten vragen.</p>		3.1.2	Eis
3.1.2	Eis		

<p>Antwoord:</p> <p>Dit artikel en bovenstaande opmerkingen worden betrokken bij onze beschouwingen voor de eerstvolgende versie van de ROK, waarbij inderdaad in acht wordt genomen dat het concreter moet worden voor welke berekeningen het daadwerkelijk van belang is om met de 'hogere' betonsterkteklasse te rekenen.</p> <p>Onze achterliggende gedachten daarbij zijn: 1) geen dubbele berekeningen vragen als het niet nodig is, en 2) als er vanuit kwaliteitscontrole (bijvoorbeeld bij prefabelementen) aangetoond kan worden dat de spreiding laag is (en er dus geleverd wordt wat er gevraagd is (zoals gebruikt in de ontwerpberekening)) dan mag die informatie in de verificatie gebruikt worden.</p> <p>Ik hoop dat het op basis van bovenstaande duidelijk wordt op welke manier er samengewerkt kan worden met de prefableverancier en dat we als RWS geen 4 berekeningen eisen, maar dat daar verstandig mee omgegaan mag worden (bijvoorbeeld hoge E-modulus beton combineren met een lage beddingconstante van de grond als dat de maatgevende spanningen in het beton oplevert (voor het beschouwde belastinggeval).</p>

3.42 Vraag 235

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	7.2
Artikel:	
Onderwerp:	Constructiestaalsoorten
Vraag:	
<p>In paragraaf 7.20 van Rok V1.3 wordt als aanvulling op NEN-EN 1090-2 opgevoerd dat "Constructiestaalsoorten voor warmgevalste producten boven S355 mogen niet worden toegepast". Het is niet duidelijk wat de definitie van constructiestaal is en waarop deze aanvulling van toepassing is.</p> <p>Om de vraag specifiek te maken is het de vraag of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Een permanente damwand moet worden beschouwd als constructiestaal en dus maximaal S355 sterkteklasse; - Een permanente gording moet worden beschouwd als constructiestaal en dus maximaal S355 sterkteklasse; - Een Permanente stempel moet worden beschouwd als constructiestaal en dus maximaal S355 sterkteklasse; - Een combiwand (standaard in hoger staalklassen) moet worden beschouwd als constructiestaal en dus maximaal S355 sterkteklasse; 	
Antwoord:	

In de ROK 1.3 is onderscheid gemaakt in o.a. constructiestaal, gietstaal, smeedstaal en veredelingsstaal met allen hun specifieke aanvullende eisen aansluitend op bestaande internationale normen. De indeling is daarmee gebaseerd op staalsoort. In de hierboven genoemde gevallen zou het in principe allemaal om constructiestaal kunnen gaan.

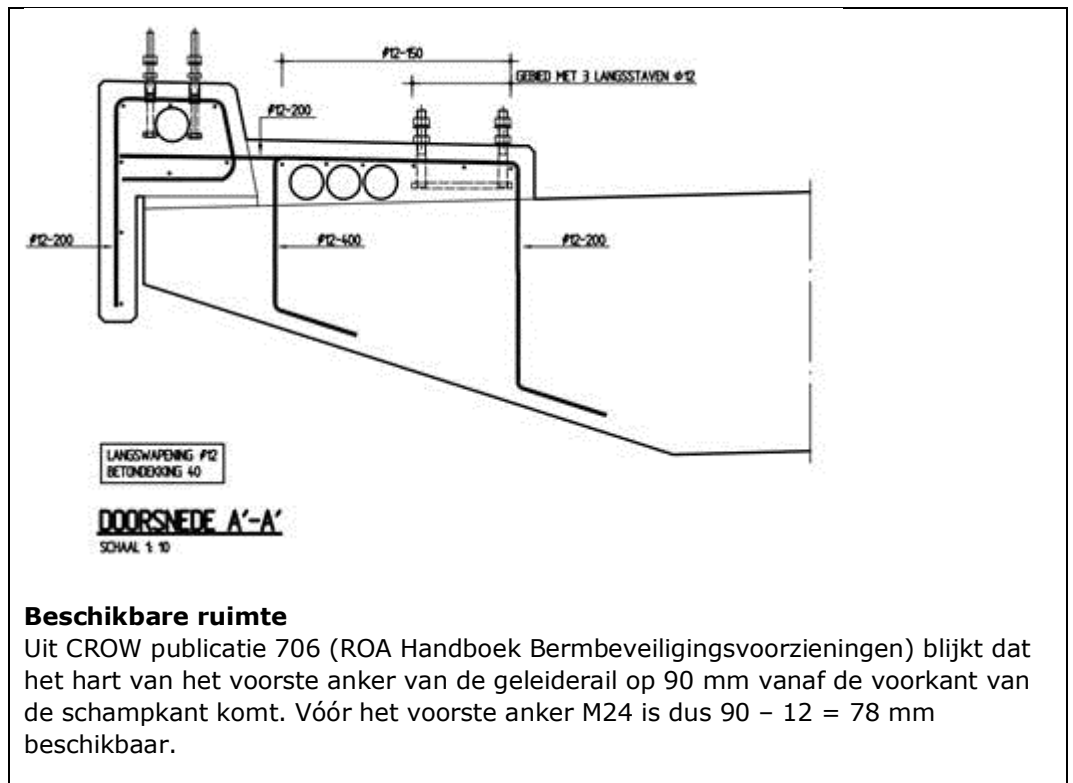
Wat echter bepalend is, is of de constructie/ het constructieonderdeel behoort tot de risicovolle onderdelen.

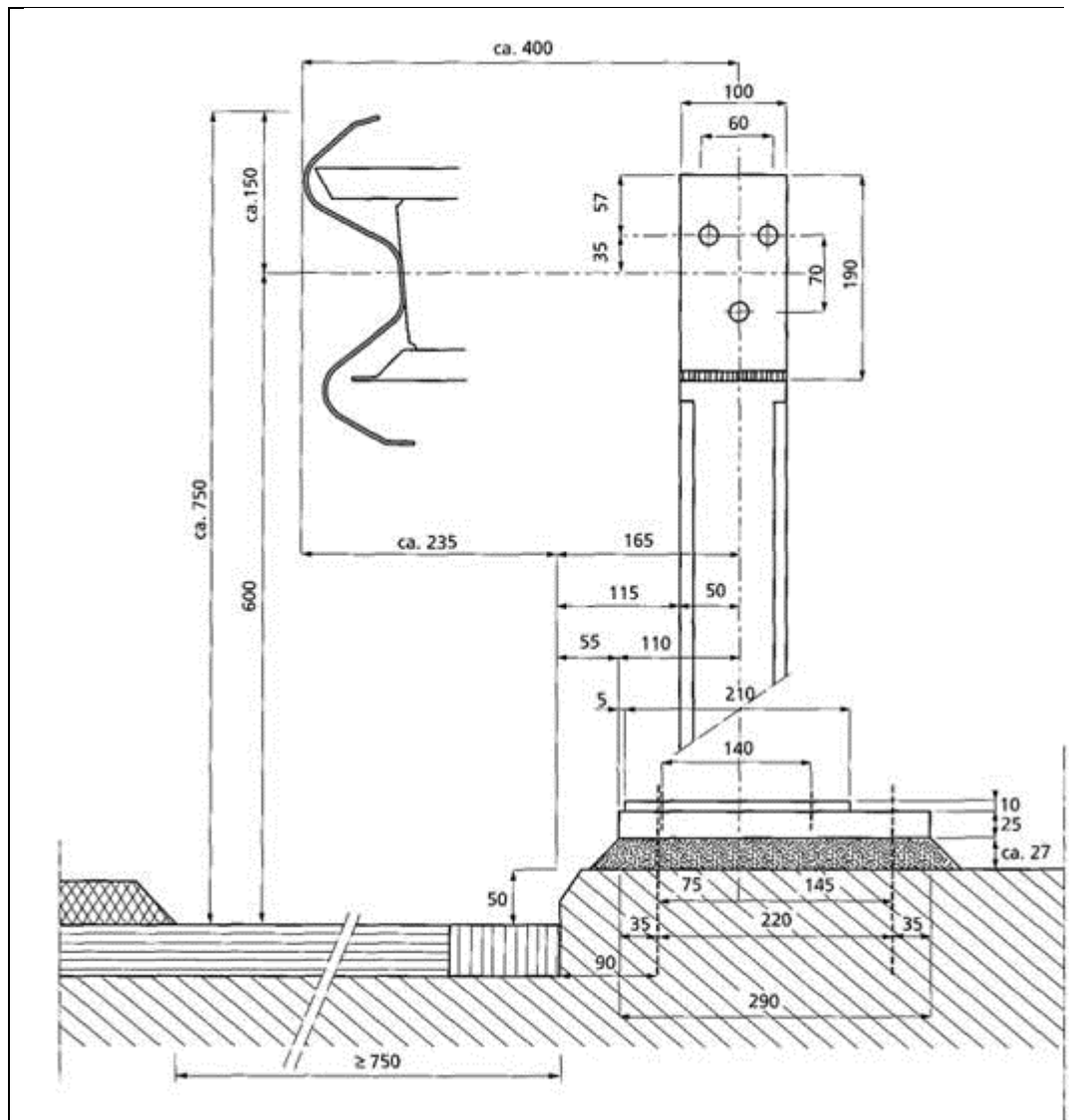
Deze zijn in par. 5.2 gedefinieerd als "onderdelen die (mede-)bepalend zijn voor het draagvermogen, de veiligheid of de beweging van de constructie"...

Dit moet dus voor elke toepassing separaat worden vastgesteld.

3.43 Vraag 236

ROK versie:	Bijlage
Paragraaf:	
Artikel:	RTD
Onderwerp:	Standaarddetails Betondekking schampkanten
Vraag:	
L.S.,	
Het standaarddetail voor schampkanten blijkt plaatselijk onvoldoende betondekking te hebben.	
Benodigde dekking	
De benodigde dekking bedraagt bij milieuklasse XD3 (conform ROK): Constructieklasse: $4 + 2$ (ontwerplevensduur 100 jaar) - 1 (plaatgeometrie) = 5 $C_{min,dur} = 45$ mm $D_{cdev} = 10$ mm (uitvoeringstolerantie) Toeslag 5 mm (onbekist oppervlak) $C_{nom} = 45 + 5 + 10 = 60$ mm	
Benodigde wapening	
Uit NBD00730 standaarddetails voor betonnen bruggen blijkt dat er in dwarsrichting 12-200 toegepast moet worden en in langsrichting 12-150, waarbij er rondom de verankering van de geleiderail 3 staven liggen.	



**Ruimte tekort**

In die ruimte moet toegepast worden:

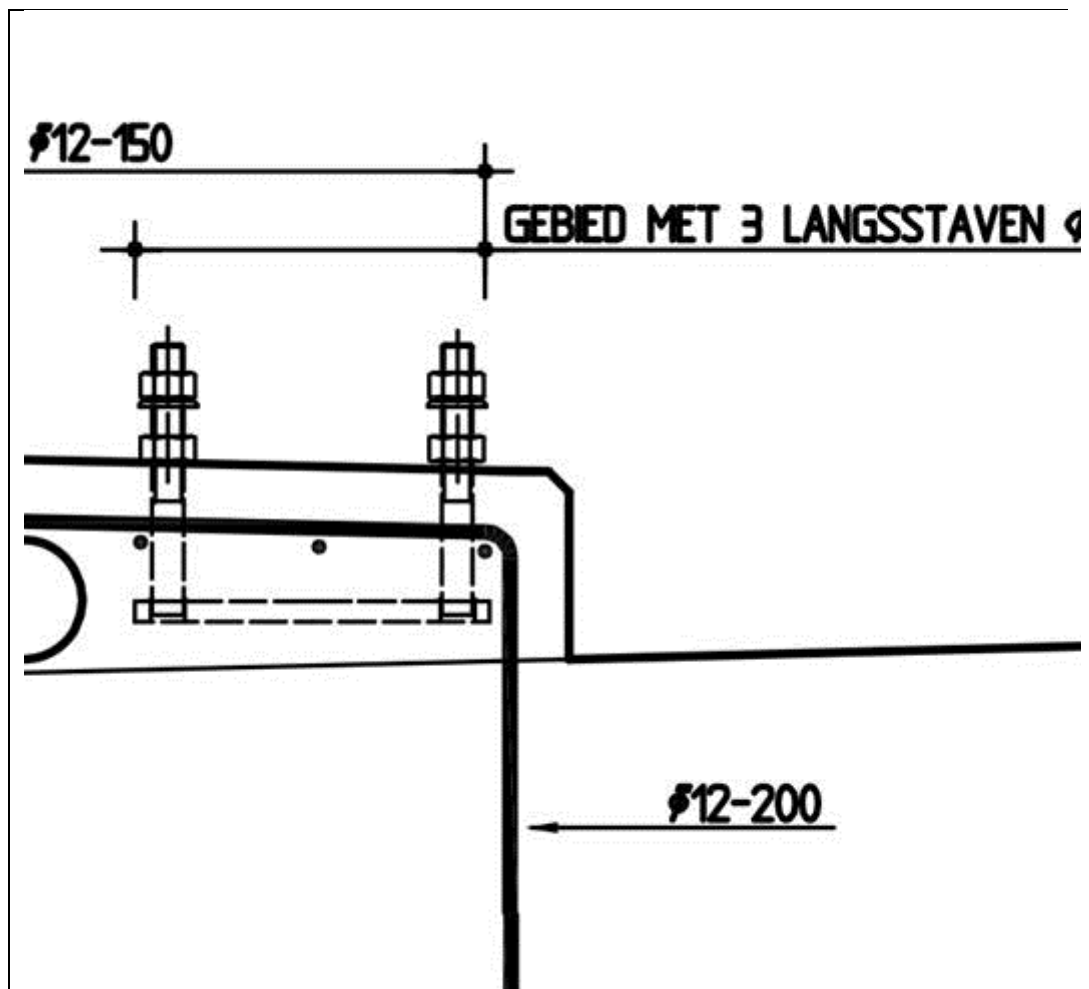
Dekking 60 mm

Dwarswapening 12 mm

Langswapening 12 mm

Totaal 84 mm.

Er is dus een tekort van 6 mm.

**Vragen**

Mag er lokaal met een kleinere dekking van ca. 50 mm worden volstaan?

Zo nee, mag de voorste langsstaaf achter het anker aangebracht worden?

Zo nee, mag de geleiderail ca. 10 mm naar achter geplaatst worden?

Of mag de schampkant aan de voorkant 10 mm verbreedt worden?

Antwoord:

Met de komst van de Eurocodes is een grotere dekking nodig voor de wapening in de schampkant.

Rijkswaterstaat is bezig met een nieuwe versie van de Standaard details voor betonnen bruggen.

In de nieuwe versie zal de afstand tussen de voorkant van de geleiderail en de voorkant van de schampkant verkleind worden van 235mm naar 215mm.

(De dekkingseis en locatie van de voorste langsstaaf tbv verankering van de geleiderail blijven dus onverminderd van kracht.)

3.44

Vraag 237

ROK versie:	1.2
Paragraaf:	10.1
Artikel:	7.8
Onderwerp:	Trekpaal in constructievloer

Vraag en antwoord:

Het antwoord is in **rood** opgenomen tussen de vraagtekst.

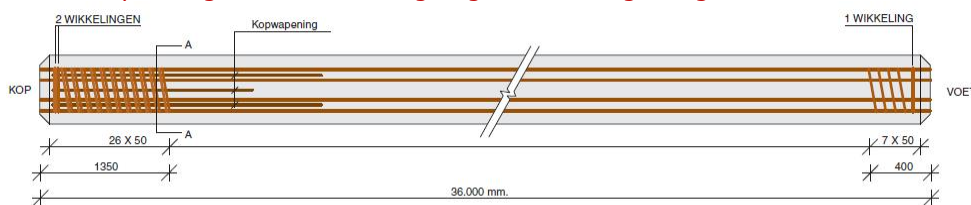
vragen mbt (trek)palen, zie onderstaande schets:

- Voor trekpalen geldt de eis tav de maximaal optredende trekspanning. Geldt deze eis ook voor gebieden waar de voorspanning nog niet volledig is ingeleid (op niveau onderzijde constructie)?

De tekst in de ROK is bedoeld om de voorgespannen **trekpaal**, vanwege duurzaamheid, niet te laten scheuren. Daartoe moet voldoende voorspanning aanwezig zijn. Daarom is de eis geformuleerd dat de optredende trekspanningen niet groter mogen zijn dan $0,3 f_{ctm}$

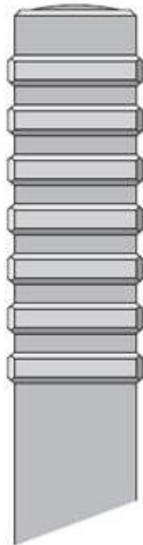
Een hogere graad van voorspanning kan noodzakelijk zijn als uit een heilanalyse volgt dat het gevaar van scheuren van de paal aanwezig is bij het inbrengen van de paal. Dit is afhankelijk van de bodemopbouw en het gebruikte materieel.

De vraagsteller stelt echter terecht dat dit nabij de bovenzijde van de paal, waar die verbonden is aan de vloer, niet mogelijk is omdat daar de voorspanning met aanhechting nog niet volledig is ingeleid.



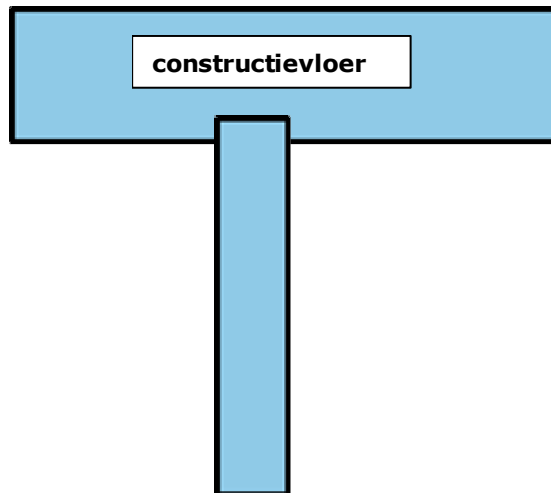
Nabij de kop van de paal is veelal extra wapening aanwezig om de paal voldoende sterkte te geven bij het intrillen en/of inheien van de paal. Deze wapening kan na het koppensnellen gebuikt worden om in het inleidingsgebied van de voorspanning daar ter plaatse de scheurwijdte te beheersen.

In principe is koppensnellen echter niet beslist noodzakelijk. Als een ribbepaal goed op de juiste hoogte aangebracht kan worden (bij een vibro-combinatiepaal is dat geen probleem) hoeft er niets gesneld te worden.

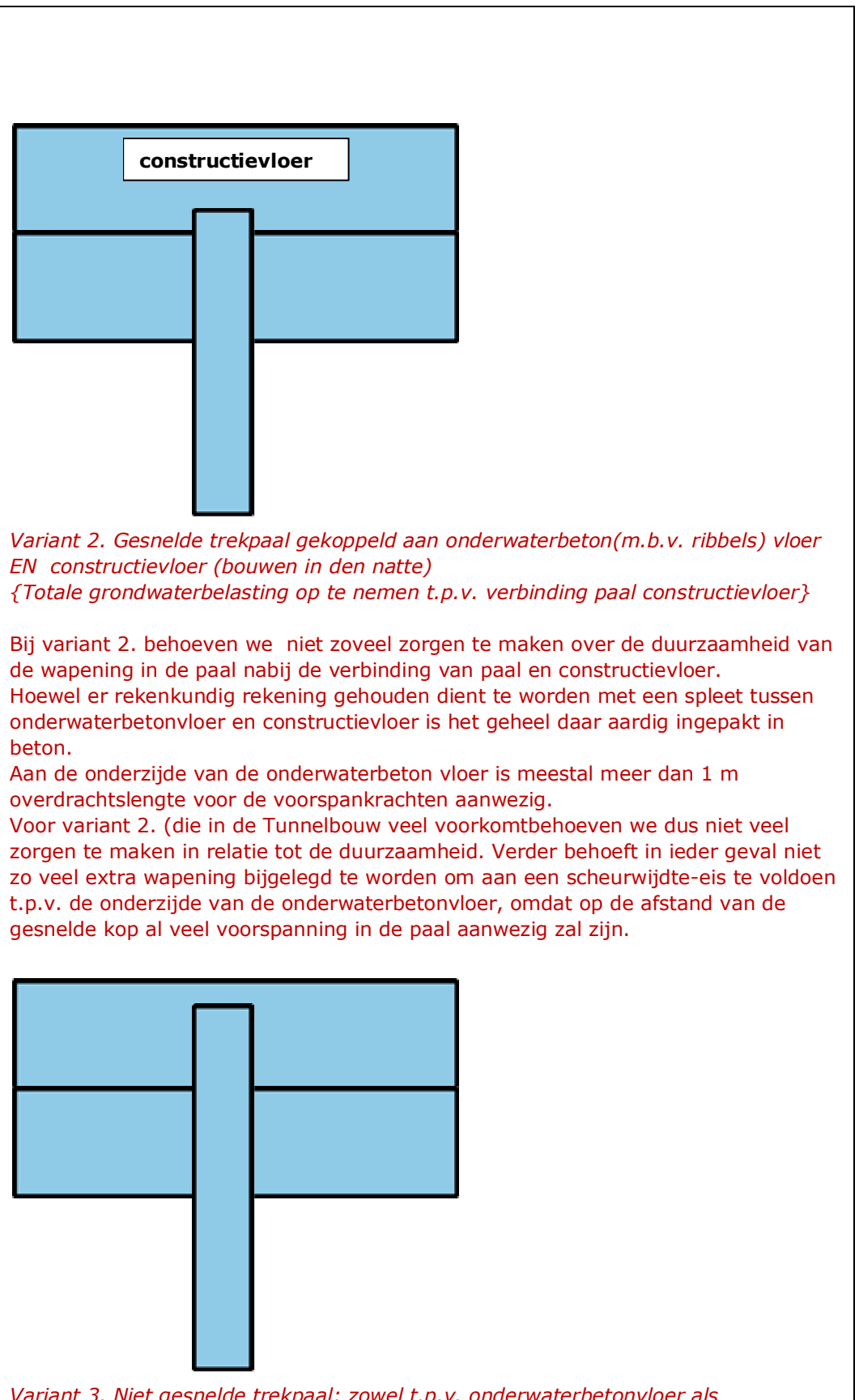


De ribbepaal

Verder is er een verschil tussen constructies gebouwd in den natte of in den droge.



Variant 1. Gesnelde trekpaal gekoppeld aan constructievloer (bouwen in den droge)



constructievloer krachtsoverdracht d.m.v. ribbels

Nog meer dan bij variant 2. is de duurzaamheid niet zo zorgelijk.

Het beton van de paal is immers over relatief grote hoogte ingebed in het beton van de onderwaterbetonvloer en constructievloer.

- Aangenomen wordt dat de eis voor de toelaatbare trekspanningen geldt voor de volledige optredende belasting (M+N) inclusief de voorspankracht. Is deze aanname correct? **Ja.**
- Deze trekspanningseis lijkt te gelden voor de ongescheurd veronderstelde doorsnede. Is deze aanname correct? **Ja; de eis is juist bedoeld om scheurvorming met enige reserve te voorkomen.**
- De eis lijkt te suggereren dat de paal ongescheurd moet blijven. In zones waar de voorspankracht nog niet volledig is ingeleid, of met een groot kopmoment, zal dit echter niet te realiseren zijn. De paal kan nu worden getoetst op scheurvorming. Ivm de aanwezigheid van voorspanning zou nu een maximale scheurwijdte van 0,1 mm kunnen worden. In de praktijk blijkt de daartoe noodzakelijke wapening veelal niet aan te brengen – een scheurwijdte van 0,2 mm is vaak wel haalbaar. Een praktische aanpak kan nu zijn om een maximale scheurwijdte van 0,2 mm toe te staan, en het voorspanstaal pas actief te laten zijn vanaf de doorsnede waar de scheurwijdte 0,1 mm is. **Deze aanpak lijkt voor een zuivere trekpaal echter niet praktisch. Afhankelijk van het niveau waarop de trekpaal zijn hechtkracht aan ontleent kan de trekkracht over relatief grote lengte vrijwel constant zijn. Hetgeen dus inhoudt dat de extra wapening over een groot deel van de wapening aangebracht dient te worden ($w \leq 0,2$ mm). Bij grote kopmomenten neemt het moment meestal sneller af dan de trekkracht en is de lengte van de extra bijlegwapening mogelijk wat beperkter om de grens van $w \leq 0,1$ mm te bereiken. Bij palen met grote kopmomenten kan echter de vraag gesteld worden of deze wel goed ontworpen zijn. Palen zijn relatief slanke elementen en primair bedoeld voor het opnemen van normaalkrachten (trek of druk). Als de momenten overheersend dreigen te worden, dan is de geëigende methode het toepassen van schoorpalen. Vanaf deze doorsnede begint dan ook de inleidingslengte van de voorspanning. Is deze berekeningsmethode acceptabel in het licht van het beschouwde artikel?**

Hoewel mogelijk niet praktisch is het voorstel van de vraagsteller wel toegestaan.

Het voorstel is dan ook de volgende tekst in de ROK toe te voegen (2 opties):

"Geprefabriceerd: Bij trekpalen moet het voorspanniveau zodanig groot zijn, dat ten gevolge van de optredende belastingen in alle (bouw)fasen de trekspanningen in de paal niet groter zijn dan $0,3 f_{ctm}$ "

In het gebied nabij de overgang naar een betonnen vloer waar de voorspanning nog niet volledig ingeleid is, kan veelal niet aan de eis voor een maximale trekspanning van $0,3 f_{ctm}$ voldaan worden; als dit het geval kan dit m.b.v. één van de 2 onderstaande methoden opgelost worden:

1. D.m.v. het aanbrengen van extra wapening, in combinatie met het aanwezige voorspanstaal, dient de toelaatbare scheurwijdte te voldoen aan de waarden in de kolom getiteld "Elementen met betonstaal en/of voorspanstaal zonder aanhechting" van Tabel 7.1N van NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011.

2. In het gebied waar extra wapening in staat is de gehele trekkracht op te

nemen, zonder de voorspanwapening in rekening te brengen, mag de kolom getiteld "Elementen met betonstaal en/of voorspanstaal zonder aanhechting" van Tabel 7.1N van NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 worden toegepast.

Vanaf het gebied dat de aanwezige extra wapening een maximale scheurwijdte geeft volgens Tabel 7.1N van NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011, in de kolom getiteld "Elementen met een combinatie van betonstaal en voorspanstaal met aanhechting", mag vanaf dit punt het voorspanstaal weer in rekening gebracht worden.

Voor de bepaling van de grootte van de overdrachtslengte wordt verwezen naar NEN-EN 1992-1-1+C2:2011; art 8.10.2.2. Voorbij de overdrachtslengte geldt de genoemde eis van '0,3 f_{ctm} '

Rijkswaterstaat Dienst Infrastructuur

Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken

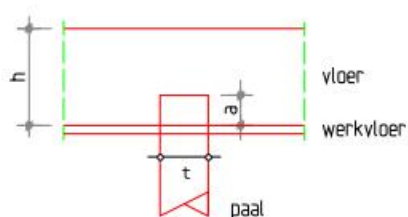
RTD 1001:2013

Pagina: 203 van 228

Uitgave: 1-1-2013

Versie: 1.2

Status: definitief



Figuur 10-2: Opname paalkop in constructievloer

Bepalingen m.b.t. funderingspalen

Algemeen: De steklengte bij trekpalen doorzetten in de paalrichting en ombuigen om het bovennet.

Prefab: Bij trekpalen moet het voorspanniveau zodanig groot zijn, dat ten gevolge van de optredende belastingen in alle (bouw)fasen de trekspanningen in de paal niet groter zijn dan $0,3 f_{ctm}$

Antwoord:

Samenvattend is het voorstel de volgende toelichtende tekst in de ROK op te nemen:

Geprefabriceerd: Bij trekpalen moet het voorspanniveau zodanig groot zijn, dat ten gevolge van de optredende belastingen in alle (bouw)fasen de trekspanningen in de paal niet groter zijn dan $0,3 f_{ctm}$

Toelichting

De gestelde eis aan de maximaal toelaatbare trekspanning is bedoeld om de trekpaal in relatie tot de duurzaamheid met enige zekerheid ongescheurd te houden.

Een hogere graad van voorspanning kan noodzakelijk zijn als uit een hei-analyse volgt dat het gevaar van scheuren van de paal aanwezig is bij het inbrengen van de paal. Dit is afhankelijk van de bodemopbouw en het gebruikte materieel.

In het gebied nabij de overgang naar een betonnen vloer waar de voorspanning nog niet volledig ingeleid is, kan soms niet aan de eis voor een maximale trekspanning van $0,3 f_{ctm}$ voldaan worden; als dit het geval kan dit m.b.v. één van de 2 onderstaande methoden opgelost worden:

1. D.m.v. het aanbrengen van extra wapening, in combinatie met het aanwezige voorspanstaal, dient de toelaatbare scheurwijdte te voldoen aan de waarden in de kolom getiteld "Elementen met betonstaal en/of voorspanstaal zonder aanhechting" van Tabel 7.1N van NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011.

2. In het gebied waar extra wapening in staat is de gehele trekkracht op te nemen, zonder de voorspanwapening in rekening te brengen, mag de kolom getiteld "Elementen met betonstaal en/of voorspanstaal zonder aanhechting" van Tabel 7.1N van NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 worden toegepast.

Vanaf het gebied dat de aanwezige extra wapening een maximale scheurwijdte geeft volgens Tabel 7.1N van NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011, in de kolom getiteld "Elementen met een combinatie van betonstaal en voorspanstaal met aanhechting", mag vanaf dit punt het voorspanstaal weer in rekening gebracht worden.

3.45

Vraag 238

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	5.5
Artikel:	4 (2)
Onderwerp:	Momentaanfactor Thermische belasting

Vraag:

Ik ben momenteel bezig met het ontwerp van een onderdoorgang uitgevoerd in beton. Conform ROK 1.3, tabel 1-2 is de ROK categorie van een onderdoorgang een tunnel:

Tunnels	Onderdoorgang	Kruising van (spoor)wegen waarbij de onderdoorgaande (spoor)weg ligt onder maaiveldniveau.
---------	---------------	--

In ROK 1.3, par. 5.5, 4 (2) is aangegeven dat de momentaanfactoren voor thermische belastingen voor een tunnel niet van toepassing zijn. Betekend dit dat $\psi_0 = \psi_1 = \psi_2 = 1$ of $\psi_0 = \psi_1 = \psi_2 = 0$?

Het niet van toepassing zijn van momentaanfactoren betekent dat de thermische belastingen volledig meegenomen dienen te worden ($\psi_0 = \psi_1 = \psi_2 = 1$). Het effect van thermische belastingen in de bezwijktoestand kan echter beperkt zijn, mits er voldoende rotatiecapaciteit aanwezig.

5.5 Deel 1-5: Algemene belastingen – Thermische belasting

Aanvullingen op NEN-EN 1991-1-5 + NB.

4 (2) Eis (Tunnels)

Voor tunnels moeten de volgende temperatuurverdelingen worden aangehouden. De gegeven waarden moeten in rekening worden gebracht zonder het gebruik van correctiefactoren ('momentaanfactoren' zijn niet van toepassing).

Ik heb ook nog een vraag m.b.t. het in rekening brengen van de thermische belasting in de uiterste grenstoestand. In NEN-EN 1992-1-1+C2, 2.3.1.2 (2) is onderstaande tekst aangegeven:

(2) Thermische effecten behoren in de uiterste grenstostanden alleen in beschouwing te zijn geïndien ze significant zijn (bijvoorbeeld vermoeiing, toetsing van stabiliteit indien tweede-orde-effecten van belang zijn enz.). In andere gevallen hoeven ze niet in beschouwing te zijn genomen, op voorwaarde dat de ductiliteit en de rotatiecapaciteit van de elementen voldoende zijn.

In ROK 1.3, par. 6.1, 2.3.1.2 (2) is onderstaande tekst aangegeven:

2.3.1.2 (2) Verificatie (Bruggen)

De ductiliteit en rotatiecapaciteit mogen voldoende worden geacht indien een lineair elastische berekening volgens EN 1992-1-1, 5.4 of een lineair elastisch berekening met beperkte herverdeling volgens 5.5 is gebruikt.

Toelichting: Bij deze berekeningsmethoden is voldoende rotatiecapaciteit aanwezig door de gestelde eis met betrekking tot de betondrukzonehoogte.

Deze aanvulling is enkel voor bruggen bestemd en niet voor tunnels. Mijn inziens kan het dek van een onderdoorgang gezien worden als brugdek (er is immers geen gronddekking aanwezig, de constructie wordt direct bereden door (spoor)verkeer), waardoor het thermische effect in de uiterste grenstoestand niet beschouwd hoeft te zijn.

Het gestelde in de ROK in art. 2.3.1.2 (2) houdt niet automatisch in dat als voldaan wordt aan NEN-EN 1992-1-1, art. 5.4 of 5.5 het thermische effect in de bezwijktoestand (UGT) niet beschouwd hoeft te zijn. Dat staat niet vermeld. Feitelijk dient voor maximale reductie van het effect van temperatuurbelastingen NEN-EN 1992-1-1 art. 5.6. "Plastische berekening" daarvoor toegepast te worden.

Echter krijg ik dan een vreemde situatie, waarbij ik voor het dek de thermische belasting in de uiterste grenstoestand niet hoeft te beschouwen, maar voor de vloer en de wanden wel. Moet ik de thermische belasting in de uiterste grenstoestand voor een onderdoorgang, zowel voor het gesloten deel als de toerit, wel of niet in beschouwing nemen?

Temperatuurgradiënten dienen wel voor de gebruikstoestand (b.v. bij scheurwijdte controles) te worden meegenomen.

Als voor de bezwijktoestand (UGT) voldoende rotatiecapaciteit aanwezig is zullen temperatuurgradiënten op zich niet veel extra momenten geven als gevolg van herverdeling door het ontstaan van vloeischarnieren. Er dient een onderscheid te worden gemaakt tussen het aanwezig zijn van een temperatuurbelasting (momentaanfactor = 1) en het (beperkte) effect in de UGT van zo'n temperatuurbelasting (mits voldoende rotatiecapaciteit aanwezig is voor de vorming van plastische scharnieren).

Voor het toestaan van de benodigde plastische herverdeling in de bezwijktoestand, teneinde het effect van de temperatuurbelasting te minimaliseren, is NEN-EN 1992-1-1, art. 5.6 van toepassing (waaronder het aantonen van voldoende rotatiecapaciteit).

Feitelijk hoeft in de ROK geen aanvulling opgenomen in relatie tot hetgeen in

NEN-EN 1992-1-1 is opgenomen. Om de gebruiker van de ROK op het goede pad te brengen, zouden we niettemin onderstaande toelichtende tekst kunnen opnemen:

5.5 Deel 1-5: Algemene belastingen – Thermische belasting

Aanvullingen op NEN-EN 1991-1-5 + NB.

4 (2)	Eis (Tunnels)
-------	---------------

Voor tunnels moeten de volgende temperatuurverdelingen worden aangehouden. De gegeven waarden moeten in rekening worden gebracht zonder het gebruik van correctiefactoren ('momentaanfactoren' zijn niet van toepassing).

Toelichting

Voor de berekening van de effecten van de gegeven temperatuurverdelingen in de bezwijktoestand (UGT) wordt verwezen naar NEN-EN 1992-1-1 art. 5.4 of art. 5.5. De effecten kunnen nog verder beperkt worden m.b.v. NEN-EN 1992-1-1 art. 5.6 (mits de rotatiecapaciteit herverdeling m.b.v. plastische scharnieren toestaat).

Antwoord:

Bovenstaand is het antwoord in blauwe tekst toegevoegd. De vraag en het antwoord zullen worden betrokken bij de beschouwingen voor de eerst volgende versie van de ROK.

3.46

Vraag 239

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	5.4
Artikel:	2 (5)
Onderwerp:	Windbelastingfactor CsCd

Vraag:

Ik ben bezig met een berekening van een geluidsscherm conform de ROK v1.3. Nu kom ik hoofdstuk 5.4 "Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting" op bladzijde 47 Tabel 5-1 tegen, waarin het aantal wisselingen per windbelasting is gegeven voor de vermoeiingsbelasting en de bijbehorende $\Delta S/S_k$.

Mijn vraag is of de gegeven statische extreme windbelasting S_k met of zonder de factor $C_s C_d$ gerekend moet worden. Dit omdat er in de tabel ook een percentage van groter dan 100% wordt gevonden voor de verhouding $\Delta S/S_k$. Een verhouding groter dan 100% lijkt te suggereren dat de factor $C_s C_d$ hier reeds in verwerkt is.

Antwoord:

In de S_k dient de $C_s C_d$ -factor te worden meegenomen.

De percentages boven de 100% komen voort uit onderzoek waaruit blijkt bij vermoeiing door het heen en weer trillen van de constructie in de wind ook wisselingen kunnen voorkomen die groter zijn als het (quasi) statisch extreem (incl $C_s C_d$) in 1 richting (e.e.a. afhankelijk van de hoogte boven maaiveld en de eigenfrequentie).

3.47 Vraag 240

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Engelstalige versie
Vraag:	
Aanvraag voor Engelstalige versie ROK via de servicedesk zakelijk	
Antwoord:	
Engelstalige versie niet beschikbaar.	

3.48 Vraag 241

ROK versie:	1.2
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Geïntegreerde barrier
Vraag:	
Projectvraag waarvan de toelichting als informatief kan worden beschouwd bij ontwerpen volgens de ROK:	
<p>Het is niet duidelijk op basis van de eisen of de constructie t.p.v. het middensteunpunt dient te worden versterkt om de kracht van 1000 kN loodrecht op de constructie te dragen of dat ervan wordt uitgegaan dat de voorgeschreven barrierconstructie voorkomt dat een dergelijke belasting kan optreden (waardoor geen versterking noodzakelijk is).</p>	
Antwoord:	
<p>de top eis van eis uv_00741 – barrierconstructie is (uiteraard) dat de kolommen bij een botsing niet onder het viaduct mogen worden uit gereden, met als gevolg dat het dek op de rijksweg beland. De oplossing die het projectteam hiervoor heeft bedacht is dat de kolommen worden gekoppeld zodat de aanrijdkracht uit NEN-EN 1991-1-7 NB Tabel NB.1 – 4.1 kan worden opgenomen.</p> <p>Door een barrier te integreren aan een steunpunt doet zich nu het volgende dilemma voor:</p> <ol style="list-style-type: none"> houden we (volgens NEN-EN 1991-1-7) nog steeds rekening met een aanrijdkracht groot 1000 kN in dwarsrichting, waarbij het aangrijpingspunt van de resultante van de belasting ligt op 1,20 m boven het wegoppervlak. Voor de afmetingen van het aangrijpingsoppervlak ($a \times b$) van de belasting moet zijn aangehouden: $a = 0,25$ m; b is de breedte van de kolom, met een maximum van 1,00 m. Of houden we (volgens ROK 1.3) nu rekening met een belasting op een starre barrier groot 900 kN (logischerwijs in dwarsrichting), waarbij het aangrijpingspunt van de resultante van de belasting ligt op 0,06 m boven het wegoppervlak, waarbij het aangrijpingsoppervlak 3 meter breed is. <p>Terecht wordt er, mijns inziens, op gewezen dat de kolommen niet meer (rechtstreeks) kunnen worden aangereden door een voertuig, ook niet in langsricting, mits voldaan wordt aan de eis(en) die aan een starre barrier wordt gesteld. Ik ben het eens met het uitgangspunt dat een dergelijk steunpunt met geïntegreerde barrier slechts berekend hoeft te worden op 2).</p>	

Toelichting:

Door de vorm van de barrier wordt deze anders belast dan een wand of kolom. Een barrier word in tegenstelling tot een wand of kolom eerst belast door een wiel van een voertuig met daaraan gekoppeld het stijve frame van het wielstel. Vervolgens wordt het voertuig opgelicht en teruggekaatst, waarbij veel energie verloren gaat. Wand en kolommen worden voornamelijk belast door de slappe carrosserie van het voertuig en uiteindelijk de lading. De meeste energie gaat verloren in de 'soft'-impact (kreukelzone, etc.) van de botsing. Omdat er nauwelijks terugkaatsing plaatsvindt gaat alle energie in de botsing zitten. Het is zuiver toevallig dat dit in beide gevallen tot een vergelijkbare maximale statische kracht leidt.

N.B.

Er dient veel aandacht te worden besteed aan de overgang van starre barrier, geïntegreerd in het steunpunt, en de slappere voertuigkering/geleiderail voor en achter het steunpunt. Indien hier niet in is voorzien dient men het steunpunt alsnog te berekenen op een frontale botsing volgens NEN-EN 1991-1-7 (+NB).

3.49 Vraag 242

ROK versie:	1.2 - 1.3
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Openstellen vragen
Vraag:	
Om op de meest correcte wijze om te gaan met de in de ROK 1.2 en 1.3 gegeven artikelen, ontvang ik graag de vragen en antwoorden die reeds zijn gesteld op de uitgaven 1.2 en 1.3 van de ROK.	
Antwoord:	
In het kader van de ontwikkeling van de ROK (1.4) hebben wij al eerder de vraag ontvangen om de aan de ROK-Helpdesk gestelde vragen openbaar te maken. Dit is iets wat wij, de beheerders van de ROK, willen ondersteunen, omdat dit uiteindelijk leidt tot een gelijk spelveld voor de opdrachtnemers op het gebied van kennis/(kennisdeling). Uitgangspunt bij het openbaar maken van de vragen is om de kennis breed te delen. Te allen tijde dient voorkomen te worden dat één of enkele partijen die mogelijk in het proces van inlichtingen/aanbesteding zitten in een voorkeurspositie komen. Om die laatste reden kan ik op dit moment dan ook niet de reeds gestelde vragen en antwoorden aan u, individueel, toesturen. Ik zal mijn best doen om zo spoedig mogelijk de vragen openbaar te maken via een 'Frequently Asked Questions' rubriek op de website van Rijkswaterstaat.	

3.50 Vraag 243

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	5.10
Artikel:	1.6
Onderwerp:	Spiraalgelaste buizen
Vraag:	
In ROK, versie 1.3, pagina 74 staat expliciet vermeld dat spiraalgelaste buizen niet toegestaan zijn voor buispalen.	
In voorgaande versies van de ROK is deze randvoorwaarde niet vermeld.	

Wat is exact de achterliggende reden van deze randvoorwaarde?

Antwoord:

Ik zal proberen enig inzicht te geven in de achtergrond van dit artikel. Mocht dit echter de vraag nog niet geheel beantwoorden, dan zal ik de vraag doorsturen aan de deelbeheerder.

Het door u gerefereerde artikel valt onder belastingen op natte kunstwerken (1.6) aanvaren van verende constructies. Voor dit type constructies worden vaak buizen gebruikt met andere afmetingen dan de standaard handelsmaten (dikte van de wand, verhouding tussen diameter en wanddikte). Met dit soort buizen is de ervaring van RWS dat spiraalgelaste buizen een verhoogd risico geven op scheuren/breken tijdens inbrengen en verwijderen: veel meer meters laslengte per meter paal dan een paal met langснаad, en andere richting van lastinleiding in de las. Tevens levert de las vaker problemen op met de conservering (levensduur).

3.51

Vraag 244

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	4.2
Artikel:	A.1.3.1
Onderwerp:	Belastingfactor voor 6.10b
Vraag:	
<p>Naar aanleiding van toepassing van de ROK 1.3 voor het ontwerp van tunnels stuur ik onderstaande vraag. Deze heeft betrekking op de belastingfactoren die voor tunnels worden voorgeschreven in hoofdstuk 4.2 van ROK 1.3.</p> <p>ROK 1.3 stelt in hoofdstuk 4.2, artikel A.1.3.1, dat voor (grond)waterstanden waarbij grote variaties optreden en die moeilijk beheerst zijn, de belastingfactor voor vergelijking 6.10b gereduceerd mag worden tot 1,15 indien een extreme waterstand met een overschrijdingskans van $1,3 \times 10^{-5}$ wordt aangehouden (uitgaande van gevolklasse 3).</p> <p>Voor vergelijking 6.10a wordt voor de representatieve belasting door (grond)water een belastingfactor 1,3 voorgeschreven. Deze representatieve waarde is veelal gebaseerd op een waterstand met een lage overschrijdingskans.</p> <p>In het ontwerp dienen de maatgevende resultaten uit vergelijking 6.10a en 6.10b aangehouden te worden. Nu kan het bij bovenstaande aanpak voorkomen dat ondanks dat voor vergelijking 6.10b een extreme waterstand wordt aangehouden (ofwel $H_{\text{extreem}} \times 1,15$), vergelijking 6.10a maatgevend blijft (ofwel $H_{\text{representatief}} \times 1,30$) ten aanzien van de krachtswerking door (grond)water.</p> <p>Is het in deze situatie binnen de kaders van de ROK toegestaan om voor vergelijking 6.10a eveneens een extreme grondwaterstand met een overschrijdingskans van $1,3 \times 10^{-5}$ in combinatie met een belastingfactor 1,15 aan te houden (overeenkomstig met vergelijking 6.10b)?</p>	

Antwoord:

Nee

Formule 6.10a is om de nadruk te leggen op de veiligheid van blijvende belastingen.

Formule 6.10b is bedoeld om de nadruk te leggen op de veiligheid van veranderlijke belastingen.

Een inherente eigenschap van een veranderlijke belasting is dat die t.o.v. een blijvende (permanente) een grootte heeft die met veel meer onzekerheid c.q. variatie behept is.

Een grondwaterstand kan in principe bestaan uit een deel wat vrij zeker is (het deel onder de laagste grondwaterstand) en een deel wat onzekerder kan zijn (boven de laagste grondwaterstand).

Alleen op het onzekere deel van de van de veranderlijke belasting valt statistiek te bedrijven; dit is de opening die de ROK biedt.

Voor blijvende belastingen is de statistische kans van op optreden 100% en daarmee is daarop, voor de bepaling van de grootte van deze belastingen, geen zinvolle statistische analyse toepasbaar.

Ook voor het geval de (grond)waterstanden relatief weinig variëren heeft een statistische analyse niet zoveel zin (in de ROK worden als voorbeelden hiervan genoemd het peil in kanalen en polders). Vergelijking 6.10a zal dan altijd maatgevend zijn.

Alleen voor potentieel sterk variërende (grond)waterstanden kan een specifieke statistische analyse, veelal in combinatie met een geohydrologisch model, lonen en als er onvoldoende data is, b.v. omdat trendwijzigingen mogelijk zijn (zoals het beëindigen van een grondwaterwinning), ook noodzakelijk.

Terzijde zij opgemerkt dat in de 'belastingfactoren' niet alleen de onzekerheden in de grootte van de optredende belastingen opgenomen dienen te zijn maar ook de onzekerheden in de modellering van de belastingen en de belastingeffecten (Y_{sd}); zie NEN EN 1990 figuur C3. Dit legt een zekere bodemwaarde onder de grootte van de belastingfactoren.

3.52**Vraag 245**

ROK versie:	Bijlage
Paragraaf:	
Artikel:	
Onderwerp:	Aardbevingsbestendigheid
Vraag:	
Ik heb begrepen dat RWS voor de rondweg Groningen (?) een aanvulling op de ROK heeft gemaakt inzake aardbevingsbelastingen. Is die, in het kader van openbaarheid van bestuur, beschikbaar voor de constructeurswereld? Zoja, dan zou ik die graag ontvangen.	
Antwoord:	
Ik ben bekend met het feit dat RWS onderzoek heeft uitgevoerd inzake aardbevingsbelastingen. Het document waar u naar refereert heeft op dit moment echter geen relatie met de ROK en zal dat ook op korte termijn (volgende versie ROK) niet krijgen.	
Het document kan daarom niet gedistribueerd worden.	

3.53 Vraag 246

ROK versie:	Bijlage
Paragraaf:	
Artikel:	RTD1022
Onderwerp:	Doorvalbeveiliging veiligheidshekwerken
Vraag:	
<p>Voor een project - waar ik als adviseur voor werk - worden veiligheidshekwerken toegepast. Het betreft hekwerken op nieuwe kunstwerken. Voor de eisen aan dezen hekwerken ben ik door collega's gewezen op het document richtlijn veiligheidsschermen RTD 1022. Daar vind ik in principe voldoende informatie, maar over de sterkte van het hekwerk (doorvalbeveiliging, etc.) wordt er doorverwezen naar bijlagen en andere documenten. Helaas kan ik die nergens vinden. Kan jij mij helpen met deze eisen? In de wandelgangen hoor ik steeds 3KN op 1 meter hoogte - klopt dit, en zijn er nog andere aanvullende eisen.</p>	
Antwoord:	
<p>In de RTD1022 wordt verwezen naar artikel 4.8(1) van NEN-EN 1991-2 (Eurocode brugbelastingen). Inderdaad 3 kN/m1 op een hoogte als er alleen een leuning zou staan. Dus op 1,0 meter of 1,2 meter als het maaiveld 13 m of meer lager ligt.</p> <p>(1) De waarden van krachten die op het brugdek worden overgedragen door leuning volgen uit:</p> <p style="text-align: center;">20</p> <p style="text-align: center;"><small>Dit document is door NEN onder licentie verstrekt aan: / This document has been supplied under license by NEN to: Rijkswaterstaat Dhr. P. Nieuwenhuizen 4-1-2012 13:26:12</small></p> <p style="text-align: right;">NEN-EN 1991-2+C1:2011/NB:2011</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>— een lijnbelasting van 3 kN/m, die zowel een keer horizontaal als verticaal moet zijn beschouwd, als variabele belasting op de bovenzijde van de leuning in geval van een voor het publiek toegankelijke brug;</p> </div> <p>— een lijnbelasting van 0,8 kN/m, die zowel een keer horizontaal als verticaal moet zijn beschouwd, als veranderlijke belasting op de bovenzijde van de leuning in geval van een niet voor het publiek toegankelijke inspectiepad.</p> <p>P.S. NEN-normen zijn voor iedere RWS'er te vinden op https://connect.nen.nl/.</p>	

3.54 Vraag 247

ROK versie:	Bijlage
Paragraaf:	
Artikel:	RTD 1011
Onderwerp:	Doken bij stootplaten
Vraag:	
<p>In de RTD 1011 paragraaf 3.2 punt (4) is ter toelichting aangegeven: <i>De RWS-standaardoplossingen zijn voorzien van stalen doken.</i></p> <p>Heeft dit de voorkeur van RWS en is hier een reden voor?</p>	

En/of is de oplossing met de nok gelijkwaardig?
Antwoord:
In theorie zijn beide oplossingen gelijkwaardig – de cursieve tekst is indicatief. Indien gebruik gemaakt wordt van een Rijkswaterstaat standaardoplossing (die voldoet aan de huidige normen (let op de oude standaarddetails NBD00730 voldoen niet meer, begin 2017 komt de nieuwe RTD1010 uit)) dan weet u zeker dat u voldoet en hoeft dat niet meer aangetoond te worden. Een oplossing met een nok kan ook een goede oplossing zijn, maar let daarbij extra goed op met de detaillering van de wapening in relatie tot het afschuiven van het beton (dekkingzone) in zowel de nok van de stootplaat als in de onderconstructie.

3.55 Vraag 248

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	6.2
Artikel:	4.5
Onderwerp:	Rapportage R0347
Vraag:	In naleving van de eisen van onze opdrachtgever voor een niet RWS project willen wij de in de ROK 1.3 beschreven afspatongevoeilige betonsamenstelling gebruiken (art. 4.5 Tunnels, pagina 107). In deze eis wordt verwezen naar Efectis rapport ' <i>Experimentele bepaling van de brandwerendheid van belaste dak en wanden van de overkappingsconstructie Rijksweg 2 in Utrecht, 2007-Efectis-R0347</i> '. Voor aantoning van afspatongevoeiligheid vereist onze opdrachtgever inzicht in dit document, kunnen wij hier een afschrift van ontvangen.
Antwoord:	Met excuses voor de vertraging is het gevraagde rapport ter beschikking gesteld.

3.56 Vraag 249

ROK versie:	1.3
Paragraaf:	4.1
Artikel:	A.2.4.2 (3)
Onderwerp:	Doorbuiging uitbreiding viaduct
Vraag:	<i>Projectvraag waarvan de toelichting als informatief kan worden beschouwd bij ontwerpen volgens de ROK.</i>
Antwoord:	Het betreft het de volgende artikelen in de ROK: pag. 35/256

A.2.4.2 (3)**Eis**

Toetsing aan het profiel van vrije ruimte van de onderdoorgaande rijbaan of vaarweg moet worden uitgevoerd uitgaande van de frequente waarde van de verkeersbelasting. Windbelasting en thermische belastingen hoeven voor die toets niet te worden beschouwd. Eventuele tijdsafhankelijke vervormingen (beton) moeten in rekening worden gebracht.

Bij betonnen bruggen voor wegverkeer moet in verband met het voorkomen van trillingshinder de elastische doorbuiging ten gevolg van de frequente waarde van de verkeersbelasting voldoen aan:

$$u_{el} \leq L / 1000 \quad \text{voor } L \leq 3 \text{ m}$$
$$u_{el} \leq L / 300 \quad \text{voor } L > 10 \text{ m}$$

Voor een overspanning van $3 \text{ m} < L \leq 10 \text{ m}$ moet rechtlijnig worden geïnterpoleerd tussen beide eisen.

Toelichting:

Voor trillingseisen bij voetgangersbruggen geldt NEN-EN 1990, A.2.4.3.

Ten aanzien van de doorbuiging ben ik van mening dat het profiel van vrije ruimte heilig is (= directe afgeleide van de top-eis).

Dat men bij de berekening hiervan de frequente waarde van de verkeersbelasting in rekening brengt lijkt mij alleszins redelijk.

De vraag is dus meer "hoe erg is het dat het profiel van vrije ruimte regelmatig wordt verkleind?"

Blijkbaar voldoet de bestaande constructie hier ook niet aan, indien de verbreding (die je veel stijver tegen vervormingen kan maken) er niet aan kan voldoen.

De andere eis: dat men om trillinghinder te voorkomen een grens stelt aan de elastische doorbuiging t.g.v. het verkeer kan misschien ook op een andere manier aangetoond worden. Overigens snap ik ook niet welk risico hiermee voorkomen wordt; voor stalen bruggen geldt een vergelijkbare eis niet. De begeleidende tekst in NEN-EN 1990 A2.4.2 zegt ook dat trilling eisen aan wegverkeersbruggen zelden gesteld worden.

bij bruggen waarover ook voetgangers gaan wel voldoen aan NEN-EN 1990 A.2.4.3.

en pag. 87/256

2.3.1.2 (2)**Verificatie (Bruggen)**

De ductiliteit en rotatiecapaciteit mogen voldoende worden geacht indien een lineair elastische berekening volgens EN 1992-1-1, 5.4 of een lineair elastisch berekening met beperkte herverdeling volgens 5.5 is gebruikt.

Toelichting: Bij deze berekeningsmethoden is voldoende rotatiecapaciteit aanwezig door de gestelde eis met betrekking tot de betondrukzonehoogte.

Het gaat hier om een aantal artikelen in NEN-EN 1992-1-1 die het in rekening brengen van thermische effecten betreffen:

1) artikel 2.3.1.2 (1) zegt dat in BGT rekening dient te worden gehouden met thermische effecten.

2) artikel 2.3.1.2 (2) zegt dat in de UGT rekening dient te worden gehouden met thermische effecten indien ze significant zijn (voor vermoeiing en stabiliteit, waarbij de 2^{de} orde vervorming een rol speelt)

3) artikel 2.3.1.2 (2) zegt dat bij alle andere UGT-toetsen geen rekening hoeft te worden met thermische effecten indien voldaan wordt aan de voorwaarde dat rotatiecapaciteit en ductiliteit voldoende zijn.

Deze voorwaarde is in Nederland voor alle doorsnedes van liggers belast op buiging zonder normaalkracht verplicht gesteld in

4) artikel NB 6.1(9) waarin de maximale hoogte van drukzone is vastgesteld. Voor nieuwbouw behoeft je dus geen rekening te houden met thermische effecten bij de controle op moment en dwarskracht in de UGT.

Ik interpreteer jouw vraag zo, dat niet aan eis 4) kan worden voldaan. Dit is geen eis uit de ROK maar nationaal vastgesteld in de Nationale bijlage en dus in het Bouwbesluit.

De vraag of je hier van af mag wijken kan ik niet 1-2-3 beantwoorden.

Maar als je te maken met 1) of 2) significante thermische effecten dan 5) artikel 5.4 stelt dat in LE-berekening voor de effecten van thermische vervormingen een verminderde stijfheid overeenkomend met gescheurde doorsnedes mag worden aangenomen.

Artikel 5.5 zegt dan dat deze momenten in de UGT, berekend met een LE-berekening, mogen worden gereduceerd/herverdeeld, indien wordt voldaan aan een aantal voorwaarden:

- a) de gereduceerde/herverdeelde momenten maken evenwicht met de optredende belastingen
- b) het balken en platen betreft die overwegend zijn onderworpen aan buiging
- c) aangrenzende overspanningen ongeveer even groot zijn
- d) de verhouding gereduceerd moment : oorspronkelijk moment groter is dan een bepaalde waarde die afhankelijk is van de drukzonehoogte.

Maar stel nu dat je om wat voor redenen dan ook niet kan voldoen aan 4). Dan dien je dus volgens 3) wel rekening te houden met thermische effecten. Je mag volgens een LE-berekening rekening houden met verlaagde stijfheden. En je mag de momenten in de UGT reduceren, mits je aan een aantal voorwaarden voldoet.

De reductie van deze momenten worden begrensd door de drukzonehoogte volgens 5.5(4)b (die dus niet voldoet aan 4).

Bij toepassing van vermeerdering of vermindering via klassen bestaat dat de kans dat dit resulteert in een niet bestaande constructieklasse, bijvoorbeeld S7.