



Notitie ontwerpkeuzes in referentie ontwerp voor op afstand bedienbare objecten

18 februari 2014 versie definitief

Autorisatie

procedure	Goedkeuring / vrijgave	Handtekening/ paraaf	datum
definitief Advies 5.1.2.e (5.1.2.e)	26/1-2015	5.1.2.e	25-01-2015
Goedkeuring 5.1.2.e 5.1.2.e	28/1-2015	5.1.2.e	
Goedkeuring 5.1.2.e 5.1.2.e	1/2-2015		
Goedkeuring Waternet sector Watersystemen 5.1.2.e	4/2-2015		
Goedkeuring Stuurgroep COB 5.1.2.e	4/2-2015		

Revisie	Datum	Wijzigingen
01	17-11-2014	Detectie gelijkwater sluisdeur overbrugd
02	21-01-2015	Koppeling met document veiligheidsfuncties brug en sluis

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Algemeen	4
1.2.1	DIVV aangemerkt als fabrikant	4
1.3	Afwijken van de norm	5
1.4	Risico inschatting	5
1.5	Proces	7
2.	Afwijkingen	8
2.1	Detectie afsluitboom dicht overbrugd (bij brug openen)	8
2.2	Detectie afsluitboom open overbrugd	9
2.3	Detectie brug gesloten overbrugd	10
2.4	Geen beveiliging van de procesvolgorde bij noodbediening (afsluitbomen dicht)	12
2.5	Geen noodstopfunctie bij noodbediening	13
2.6	Bellen afsluitbomen uit tussen 21:00 en 09:00 uur	14
2.7	Bel in brugkelder uit als het licht niet brand	15
2.8	Geen markeringen op voegovergangen	16
2.9	Stoppen scheepvaart met sperseinen	17
2.10	Gelijkwaterdetectie per deur overbruggen bij sluizen	18
3.	Conclusies en aanbevelingen	19
3.1	Overzicht van alle afwijkingen	19
3.2	Aanbevelingen	19

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

In de voorbereiding op het referentieproject voor het project Centrale Object Bediening (COB) heeft DIVV een inventarisatie gemaakt van de geldende regelgeving, normen en richtlijnen.

Tijdens nadere beschouwing van de documenten is besloten om op een aantal punten af te wijken van bepalingen uit de norm NEN 6787 van 2003 (Het ontwerpen van beweegbare bruggen - Veiligheid) en één bepaling (m.b.t. een spersein) uit het Binnenvaart Politie Reglement (BPR) van 1983 op één onderdeel niet toe te passen.

Van een NEN-norm mag altijd afgeweken worden, mits een voldoende onderbouwing wordt gegeven van de aanleiding en risico's en daarnaast aangetoond wordt dat het alternatief voldoende veilig is. Het BPR is een handvat voor de beheerder om de vaarweggebruiker veilig over haar wateren te begeleiden. De daarin opgenomen bepalingen over het opvolgen van de verkeerstekens zoals sperseinen richten zich tot de vaarweggebruiker.

De redenen om af te wijken van de norm hebben meestal als doel om onnodige stremming van de brug (of sluis) te voorkomen, of om de overlast voor omwonenden te verkleinen.

Op dit moment kan de monteur op de brug beslissen of er een overbrugging kan worden ingeschakeld.

De afwijkingen en de bijbehorende onderbouwingen zijn vastgelegd in deze notitie 'Ontwerpkeuzes' en dient als bijlage bij het functioneel ontwerp van het referentieproject. Dit document heeft waar aangegeven ook een koppeling met gevraagde veiligheidseisen zoals beschreven in het document "Veiligheidsfuncties Brug, Sluis en Brug-sluiscombinatie". Verder afgekort in dit document als veiligheidsfuncties. Daar waar van toepassing wordt afgeweken van de gestelde veiligheidseisen.

1.2 Algemeen

1.2.1 DIVV aangemerkt als fabrikant

DIVV wordt sinds 2012 aangemerkt als fabrikant van nieuw te bouwen, of van ingrijpend te wijzigingen, beweegbare bruggen en sluisen in Amsterdam.¹ De term fabrikant komt uit de Machinerichtlijn² (MR) 2006/42/EG. De fabrikant is de partij of rechtspersoon die alle benodigde stappen onderneemt, of laat ondernemen, zodat de machine voldoet aan de fundamentele eisen van de MR.

De intentie van alle Europese CE-richtlijnen is dat degene die het meest direct invloed heeft op de veiligheidsaspecten van een product de fabrikant is, in de meeste gevallen is dit de opdrachtgever. Binnen Amsterdam is DIVV vaak opdrachtgever en daarmee de partij die hiervoor het meeste in aanmerking komt, maar ook als OGA of een stadsdeel opdrachtgever is, heeft het de voorkeur dat DIVV fabrikant is. DIVV heeft het meest direct invloed op de veiligheidsaspecten van een product en

¹ Zie voor uitgebreide toelichting notitie "dIVV=Fabrikant. Implementatie" d.d. 17-01-2012

² De MR is een Europese wet die eisen bevat waar machines, bestemd voor de Europese markt, aan moeten voldoen. De MR bevat een groot aantal veiligheids- en gezondheidseisen en een klein aantal administratieve eisen. De belangrijkste doelen van de MR zijn het bevorderen van veiligheid van personen en een vrij verkeer van goederen binnen de EU. De landen in de Europese Unie zijn verplicht de MR om te zetten in nationale wetgeving. In Nederland is dat gedaan in de vorm van het Warenwetbesluit machines.

is de enige partij die met alle andere partijen afspraken kan maken. DIVV is verantwoordelijk voor het specificeren van de gebruikseisen aan het ontwerp en daarnaast ook vaak verantwoordelijk voor het specificeren van functionele en technische eisen aan het ontwerp (via het SPvE).

Het is voor de gemeente Amsterdam niet wenselijk als ook andere diensten en stadsdelen dit voor zichzelf moeten gaan doen.

1.3 Afwijken van de norm

In onderstaande tabel zijn de ontwerpkeuzes benoemd die in tegenspraak zijn met, of afwijkend van, wat in de norm en het BPR wordt geëist. En de afwijking van een veiligheidsfunctie bij een sluis.

Tabel 1-1: overzicht afwijkingen

Hoofdstuk	Ontwerpkeuze	Risico
2.1	Detectie afsluitboom dicht overbrugd	5
2.2	Detectie afsluitboom geopend overbrugd	4
2.3	Detectie brug gesloten overbrugd	5
2.4	Geen beveiliging van de procesvolgorde bij noodbediening	5
2.5	Geen noodstopfunctie bij noodbedrijf	8
2.6	Bellen afsluitbomen uit tussen 21:00 en 09:00 uur	5
2.7	Bel in brugkelder uit als het licht niet brand	5
2.8	Geen markeringen op voegovergangen	5
2.9	Stoppen scheepvaart met sperseinen	-
2.10	Detectie gelijkwater sluisdeur overbrugd	-

In de genoemde hoofdstukken wordt per ontwerpkeuze beschreven:

1. Afwijking van de norm; (wat eist de norm en hoe wordt daarop afgeweken)
2. Reden afwijking; (reden dat DIVV wil afwijken van de norm)
3. Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen;
4. Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking;
5. Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen;
6. Risico inschatting van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen;
7. Evaluatie van het risico van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen.

1.4 Risico inschatting

Van elke afwijking van de norm is een risico inschatting gemaakt van het bijbehorende gevaar. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de 14-punten risicograaf, waarbij waarden worden toegekend aan vier risicofactoren:

- het grootst mogelijk **effect(schade)** van het gevaar;
- de **duur van blootstelling** aan het gevaar;
- de **waarschijnlijkheid** dat het effect van het gevaar zich voordoet;
- de mogelijkheid om het **gevaar af te wenden**.

Voor het grootst mogelijke **Effect** (mate van verwonding) van het voorziene gevaar wordt een keuze gemaakt uit:

1. Lichte verwonding of schade aan de gezondheid (omkeerbaar) bijvoorbeeld: schaafwonden, kneuzingen, EHBO nodig.
2. Ernstige verwonding of schade aan de gezondheid (onomkeerbaar) bijvoorbeeld: gebroken of verbrijzelde ledematen, verwondingen waarbij hechtingen nodig zijn, meer dan EHBO nodig.
3. Dood

Voor de **duur van Blootstelling** aan het voorziene gevaar wordt een keuze gemaakt uit:

1. Zelden (< 1 keer per dag) en van korte duur (< 15 minuten per dag)
2. Vaak tot continu (> 1 keer per dag) of van langere duur (> 15 minuten per dag)

Voor de **Waarschijnlijkheid** dat het effect van het voorziene gevaar zich voordoet wordt een keuze gemaakt uit:

1. Laag (zal waarschijnlijk niet optreden)
2. Gemiddeld (in de afgelopen twee jaar is het gevaar een keer voorgekomen)
3. Hoog (elk half jaar komt het gevaar wel eens voor en in de afgelopen tien jaar is er ook een ongeluk door gebeurd)

Voor de mogelijkheid van **Afwending** van het voorziene gevaar wordt een keuze gemaakt uit:

1. Mogelijk (snelheid van de bewegingen is max. 0,25 m/s en de blootgestelde persoon is op de hoogte van de mogelijke risico's)
2. Nauwelijks mogelijk

Met de risicograaf worden de vier risicofactoren in een tabel tegen elkaar uitgezet (zie figuur 1-1) en wordt zo het risiconiveau bepaald (1-14).

		Blootstelling	Waarschijnlijkheid					
			1	2	3	1	2	3
Effect	1	-	1	2	3	4	5	6
	2	1	3	4	5	6	7	8
		2	5	6	7	8	9	10
	3	1	7	8	9	10	11	12
		2	9	10	11	12	13	14
				1	2	1	2	1
			Gevaarafwending					

Figuur 1-1: 14-punten risicograaf

Het risiconiveau heeft de volgende betekenis:

Niveau	Betekenis
- 01-04	Risico is laag, ontwerp voldoet.
- 05-07	Risico is middelgroot, ontwerp zou verbeterd kunnen worden.
- 08-10	Risico is groot, ontwerp moet verbeterd worden.
- 11-14	Risico is zeer groot, ontwerp voldoet niet en moet zeker verbeterd worden.

Bij het inschatten van het risico van het gevaar van een afwijking wordt rekening gehouden met de risicobeperkende maatregelen, die voor die afwijking zijn genomen.

NB: het nadeel van deze methode is dat de hoogte van het risico's getal minimaal wordt gecorrigeerd als de kans dat het risico optreedt zeer klein of nihil is.

1.5 Proces

Besluitvorming binnen DIVV via MT B&O, accorderen door Waternet, sector Watersysteem en vaststellen in Stuurgroep COB. Waarna de ontwerpkeuzes onderdeel uitmaken van de vervolg bestekken voor de ombouw tbv het COB.

2. Afwijkingen

2.1 Detectie afsluitboom dicht overbrugd (bij brug openen)

Afwijking van de norm

Volgens artikel 5.3.2.1 “Reguliere bediening” van de NEN 6787 moet een veiligheidsfunctie in de besturing bewaken dat alle afsluitbomen gesloten zijn voordat de brug geopend mag worden. In het functioneel ontwerp is deze veiligheidsfunctie aangebracht en is het veiligheidsniveau hiervan gesteld op performance level D, volgens de NEN-EN-ISO 13849-1. Zo ook omschreven als veiligheidsfunctie VF2 in het document “veiligheidsfuncties”.

DIVV wil in deze veiligheidsfunctie echter één afsluitboom kunnen *overbruggen*, zodat deze door de besturing wordt “overgeslagen”. Als een afsluitboom is overbrugd, en alle andere afsluitbomen zijn gesloten, kan de brug worden geopend, onafhankelijk van de positie van de overbrugde afsluitboom.

Reden afwijking

Afsluitbomen worden geregeld aangereiden. Na een aanrijding wordt de afsluitboom elektrisch afgeschakeld. Hierdoor zou de brug niet kunnen openen en de scheepvaart geen doorgang krijgen. Met de overbrugging kan toch nog een brugbediening worden gedaan en wordt de scheepvaart niet onnodig lang gestremd.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

Zonder risicobeperkende maatregelen kan de brug worden geopend met een afsluitboom nog in de open stand, waardoor in het ergste geval verkeer door de geopende afsluitboom in het geopende val kan vallen of rijden en verdrinken.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat het overbruggen van één afsluitboom alleen kan bij lokale bediening (bediening ter plaatse).
- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat de overbrugging moet worden ingezet met een sleutelbediende schakelaar en slechts één bediening actief is. Alleen voldoende onderricht onderhoudspersoneel is in het bezit van de hiervoor benodigde sleutel.
- In de onderhouds- en bedieningshandleiding wordt beschreven dat voor de overbrugde afsluitboom alternatieve verkeersmaatregelen moeten worden genomen. Dit kan betekenen dat er, na het inschakelen van de landverkeersseinen, bijvoorbeeld een monteursbus of een andere tijdelijke afzetting voor de overbrugde afsluitboom wordt neergezet, of (bij een fiets-/voetgangersbrug) dat er een monteur voor de overbrugde afsluitboom moet gaan staan.
- In de onderhouds- en bedieningshandleiding wordt beschreven dat de monteur het overbruggen en de te treffen alternatieve verkeersmaatregelen altijd in goede samenspraak met de brugbedienaar moet uitvoeren.

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Als alternatieve verkeersmaatregel wordt een monteursbus bij de overbrugde afsluitboom gezet. Een motorrijder rijdt hier tegen aan en komt ten val.

Risico inschatting van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

- Effect : De motorrijder kan ernstig gewond (2) raken.
- Blootstelling : De verwachting is dat een overbrugging slechts zelden wordt gebruikt, dus de motorrijder zal zelden (1) worden blootgesteld aan het gevaar.
- Waarschijnlijkheid : De waarschijnlijkheid dat de motorrijder ernstig gewond raakt is gemiddeld (2).
- Gevaarafwendig : De motorrijder wordt met landverkeersseinen gewaarschuwd voor het openen, of geopend staan, van de brug en kan ook zien dat de brug aan het openen is, of geopend is en kan het gevaar dus mogelijk afwenden (1).

Het risiconiveau van dit gevaar is 5 (middelgroot).

Evaluatie van het risico van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Risiconiveau 5 impliceert dat het ontwerp van de afwijking verbeterd zou kunnen worden.

DIVV is echter van mening dat een juiste alternatieve verkeersmaatregel hetzelfde risico heeft als een afsluitboom en dat het risico dus acceptabel is. Feitelijk is de blootstelling gelijk aan de normale blootstelling bij reguliere bediening.

2.2 Detectie afsluitboom open overbrugd

Afwijking van de norm

Volgens artikel 5.3.2.1 “Reguliere bediening” van de NEN 6787 moet een veiligheidsfunctie in de besturing bewaken dat alle afsluitbomen geopend zijn voordat de landverkeersseinen uitgeschakeld kunnen worden. In het functioneel ontwerp is deze veiligheidsfunctie aangebracht en is het veiligheidsniveau hiervan gesteld op performance level E, volgens de NEN-EN-ISO 13849-1. Zo ook omschreven als veiligheidsfunctie VF7 in het document “veiligheidsfuncties”.

Door de door DIVV toegepaste overbrugging bij 2.1 is bij openen van de afsluitbomen deze niet in gebruik, zodat deze door de besturing wordt “overgeslagen”. Als een afsluitboom is overbrugd, en alle andere afsluitbomen zijn geopend, kunnen de landverkeersseinen worden uitgeschakeld, onafhankelijk van de positie van de overbrugde afsluitboom.

Reden afwijking

Afsluitbomen worden geregeld aangereden. Na een aanrijding wordt de afsluitboom elektrisch afgeschakeld. Met de overbrugging als omschreven in paragraaf 2.1 wordt de brug dan eerst geopend. Als de brug weer dicht is en de andere afsluitbomen weer geopend, zouden de landverkeersseinen niet uitgeschakeld kunnen worden en de brug niet worden vrijgegeven voor het landverkeer. Met de overbrugging kunnen de landverkeersseinen toch uitgeschakeld worden en wordt de brug niet onnodig lang afgesloten voor het landverkeer.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

Zonder risicobeperkende maatregelen zouden de landverkeersseinen uitgeschakeld kunnen worden met één afsluitboom nog op alternatieve wijze afgesloten zie 2.1, waardoor een verkeersdeelnemer tegen de tijdelijke afsluiting zou kunnen rijden.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat het overbruggen van één afsluitboom alleen kan bij lokale bediening (bediening ter plaatse).
- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat de overbrugging moet worden ingezet met een sleutelbediende schakelaar en slechts één bediening actief is. Alleen voldoende onderricht onderhoudspersoneel is in het bezit van de hiervoor benodigde sleutel.
- In de onderhoudshandleiding wordt beschreven dat van de overbrugde afsluitboom gecontroleerd moet worden of deze afsluitboom wel volledig open staat, of dat alternatieve verkeersmaatregelen tijdig moeten worden weggenomen.
- In de onderhoudshandleiding wordt beschreven dat de monteur de overbrugging en het wegnemen van de alternatieve verkeersmaatregelen altijd in goede samenspraak met de brugbedienaar moet uitvoeren.

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Na een brugopening wordt de drukknop “Vrijgave landverkeer” bediend, terwijl de monteursbus of andere tijdelijke verkeersmaatregel nog niet is weggehaald.

Risico inschatting van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Effect : Een motorrijder komt ten val en raakt gewond (1).

Blootstelling : De verwachting is dat een overbrugging slechts zelden wordt gebruikt, dus de motorrijder zal zelden (1) worden blootgesteld aan het gevaar. De kans dat wordt vergeten om de verkeersmaatregelen weg te nemen is klein, zodat de blootstelling aan het gevaar nog kleiner wordt.

Waarschijnlijkheid : De waarschijnlijkheid dat de motorrijder ernstig gewond raakt is gemiddeld (2).

Gevaarafwending : De motorrijder kan de bus zien staan en zal het gevaar dus mogelijk (1) kunnen afwenden.

Het risiconiveau van dit gevaar is 4 (klein).

Evaluatie van het risico van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Risiconiveau 4 impliceert dat het ontwerp van de afwijking veilig genoeg is

Feitelijk is de blootstelling gelijk aan de normale blootstelling bij reguliere of geen bediening.

2.3 Detectie brug gesloten overbrugd

Afwijking van de norm

Volgens artikel 5.3.2.1 “Reguliere bediening” van de NEN 6787 moet een veiligheidsfunctie in de besturing bewaken dat de brug gesloten moet zijn voordat de afsluitbomen geopend mogen worden. In het functioneel ontwerp is deze veiligheidsfunctie aangebracht en is het veiligheidsniveau hiervan gesteld op performance level D, volgens de NEN-EN-ISO 13849-1.

Zo ook omschreven als veiligheidsfunctie VF6 in het document “veiligheidsfuncties”.

DIVV wil deze veiligheidsfunctie echter kunnen overbruggen, om de afsluitbomen te kunnen openen als de detectie “brug gesloten en vergrendeld” niet is gekomen.

Reden afwijking

Als de dichtstand of vergrendelstand van de brug niet meer goed wordt gedetecteerd, blijven de afsluitbomen gesloten staan. Dit kan tot onveilige situaties leiden, omdat de passanten dan op een gegeven moment zich onder de afsluitbomen door op het brugval gaan begeven.

Met deze overbrugging kunnen de afsluitbomen in zo een geval toch geopend worden.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

Zonder risicobeperkende maatregelen zouden de afsluitbomen geopend kunnen worden, terwijl de brug nog omhoog staat en zou een passant te water kunnen raken en verdrinken.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat het overbruggen van de detectie brug dicht alleen kan bij lokale bediening (bediening ter plaatse).
- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat de overbrugging moet worden ingezet met een sleutelbediende schakelaar en slechts één bediening actief is. Alleen voldoende onderricht onderhoudspersoneel is in het bezit van de hiervoor benodigde sleutel.
- In de onderhoudshandleiding wordt beschreven dat de monteur voor het overbruggen moet controleren of de brug wel goed dicht is en dat de overbrugging altijd in goede samenspraak met de brugbedienaar moet worden uitgevoerd.

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

De overbrugging wordt gebruikt en de afsluitbomen worden geopend, terwijl de brug toch niet helemaal dicht is. Een motorrijder komt hierdoor ten val.

Risico inschatting van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

- Effect : De motorrijder komt ten val en raakt ernstig gewond (2).
Blootstelling : De verwachting is dat een overbrugging slechts zelden wordt gebruikt, dus de motorrijder zal zelden (1) worden blootgesteld aan het gevaar.
Waarschijnlijkheid : De waarschijnlijkheid dat de motorrijder ernstig gewond raakt is gemiddeld (2).
Gevaarafwending : De motorrijder kan zien dat de brug niet helemaal dicht is en zal het gevaar dus mogelijk (1) kunnen afwenden.

Het risiconiveau van dit gevaar is 5 (middelgroot).

Evaluatie van het risico van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Risiconiveau 5 impliceert dat het ontwerp van de afwijking verbeterd zou kunnen worden.

DIVV is van echter van mening dat de blootstelling aan het gevaar nagenoeg nihil is, dat het risico van de overbrugging acceptabel is.

2.4 Geen beveiliging van de procesvolgorde bij noodbediening (afsluitbomen dicht)

Afwijking van de norm

Volgens artikel 5.3.2.2 “Buitengewone bediening” van de NEN 6787 mag bij noodbediening geen wijziging aangebracht kunnen worden in de verplichte procesvolgorde. Dit houdt in dat bijvoorbeeld de afsluitbomen niet geopend mogen worden, als de brug niet volledig gesloten is. Dit moet worden beveiligd.

DIVV kiest voor noodbediening zonder beveiliging van de procesvolgorde.

Reden afwijking

Voor DIVV is het doel van de noodbediening om de brug bij een calamiteit:

- te sluiten, zodat het landverkeer weer doorgang heeft.

De noodbediening moet daarbij, voor de gewenste doorstroming, functioneren met een zo groot mogelijke bedrijfszekerheid.

Als de noodbediening wordt uitgevoerd met beveiliging van de procesvolgorde, moeten er in de besturing extra componenten (relais e.d.) gebruikt worden, waardoor de besturing kwetsbaarder wordt voor storingen en de bedrijfszekerheid afneemt.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

De afsluitbomen kunnen geopend worden terwijl de brug nog omhoog staat en daardoor zou een passant te water kunnen raken en verdrinken.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat noodbediening moet worden ingezet met een sleutelbediende schakelaar. Alleen voldoende onderricht onderhoudspersoneel is in het bezit van de hiervoor benodigde sleutel.
- In de onderhoudshandleiding zal duidelijk worden gewaarschuwd dat bij noodbediening geen veiligheidsfuncties actief zijn en dat de monteur moet zorgen voor de juiste bedieningsvolgorde.
- In de onderhoudshandleiding zal duidelijk worden gesteld dat noodbediening in goede samenwerking met de brugbedienaar (ter plaatse) moet worden uitgevoerd.
- Noodbediening zal uitsluitend worden uitgevoerd door voldoende onderricht onderhoudspersoneel en in aanwezigheid van de brugbedienaar.

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Met noodbediening worden de afsluitbomen geopend, terwijl de brug nog niet helemaal dicht is. Een motorrijder komt hierdoor ten val.

Risico inschatting van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Effect : De motorrijder komt ten val en raakt ernstig gewond (2).

Blootstelling : De verwachting is dat noodbediening slechts zelden wordt gebruikt, dus de motorrijder zal zelden (1) worden blootgesteld aan het gevaar.

Waarschijnlijkheid : De waarschijnlijkheid dat de motorrijder ernstig gewond raakt is gemiddeld (2).

Gevaarafwendig : De motorrijder kan zien dat de brug niet helemaal dicht is en zal het gevaar dus mogelijk (1) kunnen afwenden.

Het risiconiveau van dit gevaar is 5 (middelgroot).

Evaluatie van het risico van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Risiconiveau 5 impliceert dat het ontwerp van de afwijking verbeterd zou kunnen worden.

DIVV is van echter van mening dat de blootstelling aan het gevaar is nihil, dat het risico van het ontbreken van een beveiliging van de procesvolgorde acceptabel is. Feitelijk is de blootstelling gelijk aan de normale blootstelling bij reguliere bediening.

2.5 Geen noodstopfunctie bij noodbediening

Afwijking van de norm

Volgens artikel 5.4.4.1 “Noodstopinrichtingen algemeen” van de NEN 6787 moet bij alle bedienvormen een noodstop gegeven kunnen worden, dus ook bij noodbediening.

DIVV heeft er voor gekozen om bij noodbediening geen aparte noodstopfunctie te hebben, maar in plaats daarvan de bediening “ hold-to-run” uit te voeren.

Reden afwijking

De noodstopfunctie wordt bij normaalbedrijf gerealiseerd met de veiligheids-PLC. Bij noodbediening wordt de veiligheids-PLC buiten werking gesteld en zou er een apart noodstoprelais gebruikt moeten worden. Hier is niet voor gekozen omdat een noodstoprelais ook kan falen en noodbediening juist wordt gebruikt om het object, met een zo groot mogelijke bedrijfszekerheid, in een veilige situatie te kunnen brengen.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

De brug wordt geopend met noodbediening en de bedienaar ziet dan dat er nog iemand op de brug staat. De bedienaar laat de “Brug open” knop los, maar de brug stopt niet, omdat de drukknop “blijft hangen”. De fietser wordt verder omhoog getild door de brug en valt vervolgens.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

- De besturing voor noodbediening wordt uitgevoerd met veiligheidsrelais.
- De bediening van bewegende delen (opzetwerk, brug, afsluitbomen) wordt bij noodbediening uitgevoerd volgens het principe “hold to run”. Als de drukknop wordt losgelaten stopt de beweging.
- Noodbediening zal uitsluitend worden uitgevoerd door voldoende onderricht onderhoudspersoneel.
- In de onderhoudshandleiding wordt regelmatig testen van knoppen en bediening voorgeschreven.

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Hetzelfde gevaar blijft van toepassing.

Risico inschatting van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Effect : Door de val kan de fietser ernstig gewond (2) raken.
Blootstelling : De verwachting is dat noodbediening slechts zelden wordt gebruikt, dus de fietser zal zelden (1) worden blootgesteld aan het gevaar.
Waarschijnlijkheid : De waarschijnlijkheid dat de fietser door de val ernstig gewond raakt is gemiddeld (2).

Gevaarafwending : De fietser zal het gevaar van vallen vanaf een opengaande brug nauwelijks (2) kunnen afwenden.

Het risiconiveau van dit gevaar is 8 (gemiddeld).

Evaluatie van het risico van het grootste gevaar van de afwijking

Risiconiveau 8 impliceert dat het ontwerp van de afwijking verbeterd moet worden.

Geen van de risicofactoren kan verbeterd worden, tenzij toch een noodstop wordt aangebracht. DIVV is echter van mening dat de blootstelling aan het gevaar is nihil omdat de kans dat de noodknop blijft hangen nagenoeg nooit voorkomt en dat het risico van het ontbreken van een noodstop bij noodbediening acceptabel is.

2.6 Bellen afsluitbomen uit tussen 21:00 en 09:00 uur

Afwijking van de norm

In artikel 7.2.3 "Signalen" van de NEN 6787 wordt aanbevolen om voor de beweging van elk mechanisme lokaal een waarschuwingssignaal te geven. De afsluitbomen zijn daarom voorzien van bellen, die drie seconden voorafgaand aan de beweging gaan rinkelen.

DIVV kiest er voor om de bellen uit te schakelen van 21:00 uur tot 09:00 uur.

Reden afwijking

De bellen worden uitgezet om de nachtrust van omwonenden niet te veel te verstoren.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

Zonder verdere waarschuwingen zal een passant niet kunnen vermoeden dat een afsluitboom gaat sluiten en er dan tegen aan fietsen. Hij komt daardoor met zijn hoofd tegen de afsluitboom aan en komt ten val.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

- Passanten worden ook gewaarschuwd voor het sluiten van een afsluitboom met landverkeersseinen, met blindentickers en met de afsluitboomverlichting.
- Het openen en sluiten van de afsluitbomen is een bedieningsstap. In de bedieningshandleiding is opgenomen dat de bediener voor het sluiten en openen van de afsluitbomen de verkeerssituatie moet schouwen.

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

De bellen zijn uitgeschakeld en een fietser (die gewend is dat er een bel klinkt bij het sluiten van de afsluitbomen) rijdt door de rode licht. Hij komt daardoor met zijn hoofd tegen de afsluitboom aan en komt ten val.

Risico inschatting van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

- Effect : Door de klap tegen de afsluitboom en de val kan de fietser ernstig gewond (2) raken.
- Blootstelling : Passanten worden vaak (2) blootgesteld aan het gevaar.
- Waarschijnlijkheid : De waarschijnlijkheid dat een fietser ernstig gewond raakt door tegen een afsluitboom aan te rijden is laag (1).
- Gevaarafwijking : De fietser zal het gevaar van tegen de afsluitboom aan fietsen nauwelijks (1) kunnen afwenden.

Het risiconiveau van dit gevaar is 5 (middelgroot).

Evaluatie van het risico van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Risiconiveau 5 impliceert dat het ontwerp van de afwijking verbeterd zou kunnen worden.

DIVV is echter van mening dat de waarschijnlijkheid dat er iemand gewond raakt zo klein is, dat het risico van het uitschakelen van de bellen acceptabel is. In Amsterdam zijn de bellen al minimaal dertig jaar s' nachts uitgeschakeld en hebben er zich nog geen ongelukken voorgedaan welke hieraan te wijten zijn.

2.7 Bel in brugkelder uit als het licht niet brand

Afwijking van de norm

In artikel 7.2.3 "Signalen" van de NEN 6787 wordt aanbevolen om voor de beweging van elk mechanisme lokaal een waarschuwingssignaal te geven. In de brugkelder zit daarom een bel, die drie seconden voorafgaand aan het bewegen van de brug gaat rinkelen.

DIVV kiest er voor om de bel uit te schakelen als het licht in de brugkelder niet brandt.

Reden afwijking

Bij veel bruggen en sluizen is de bel ook buiten de machineruimten te horen. Door de bel alleen te gebruiken als verwacht kan worden dat er iemand in de brugkelder is, wordt onnodige geluidsoverlast door de bel voorkomen zowel overdag als s' nachts.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

Een monteur is overdag een brugkelder ingegaan (met veel invallend zonlicht), heeft het licht niet aangedaan en wil een ketting smeren. Dan wordt de brug bediend en omdat de bel in de kelder niet klinkt wordt de monteur verrast door het plotseling gaan draaien van de ketting, waardoor hij hier met zijn handen tussen komt.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

- In de onderhoudshandleiding zal er op worden gewezen dat:
 - men zich voorafgaand aan het betreden van een brugkelder moet melden bij de bedienaar;
 - bij werkzaamheden in de nabijheid van bewegende delen de veiligheidsschakelaar moet worden uitgeschakeld;
 - als men het licht niet aan doet de bel niet zal klinken.

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Een monteur is niet op de hoogte van de bovengenoemde risicobeperkende maatregelen en komt daardoor toch met zijn handen bekneld te zitten tussen een kettingaandrijving.

Risico inschatting van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

- Effect : Door met ledematen bekneld te raken in een kettingaandrijving kan de monteur ernstig gewond (2) raken.
- Blootstelling : De onderhoudsmonteur wordt zelden (1) blootgesteld aan het gevaar, omdat meestal het licht wel wordt aangedaan.
- Waarschijnlijkheid : De waarschijnlijkheid dat een monteur ernstig gewond raakt door een kettingaandrijving is gemiddeld (2).
- Gevaarafwending : Een monteur die bekneld raakt in een kettingaandrijving zal het gevaar nauwelijks (1) kunnen afwenden.

Het risiconiveau van dit gevaar is 5 (middelgroot).

Evaluatie van het risico van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Risiconiveau 5 impliceert dat het ontwerp van de afwijking verbeterd zou kunnen worden.

DIVV is echter van mening dat de blootstelling aan het gevaar nihil is gezien de vele voorschriften monteurs zijn verplicht handleidingen te lezen de bellen buiten werken wel als de afsluitbomen dalen zodat het risico van het uitzetten van de bel in de kelder acceptabel is. Tevens zijn er nagenoeg geen brugkelders waar werken zonder licht mogelijk is.

2.8 Geen markeringen op voegovergangen

Afwijking van de norm

In artikel 7.2.2 "Gevaaraanduidingen" van de NEN 6787 wordt voorgeschreven om voegovergangen te markeren met een verfstreep, op voor voetgangers toegankelijke delen.

DIVV zal dit niet doen.

Reden afwijking

Er zijn geen ongevallen bekend, veroorzaakt door een voegovergang.

Alle voegovergangen markeren wordt daarom wat overdreven gevonden en kan verwarrend werken voor weggebruikers.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

Het grootste gevaar wat door deze afwijking wordt beschouwd is dat er iemand struikelt over een voegovergang.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

Geen

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Hetzelfde gevaar blijft van toepassing.

Risico inschatting van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

- Effect : Een ouder persoon die struikelt over een voegovergang en daardoor ten val komt kan iets breken en dus ernstig gewond (2) raken.
- Blootstelling : Passanten worden vaak (2) blootgesteld aan het gevaar.
- Waarschijnlijkheid : De waarschijnlijkheid dat een ouder persoon ernstig gewond raakt door te struikelen is laag (1).
- Gevaarafwending : Iemand die struikelt, kan het gevaar niet (1) meer afwenden.

Het risiconiveau van dit gevaar is 5 (middelgroot).

Evaluatie van het risico van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

Risiconiveau 5 impliceert dat het ontwerp van de afwijking verbeterd zou kunnen worden.

DIVV is echter van mening dat de waarschijnlijkheid dat er iemand gewond raakt zo klein is, dat het risico van het niet markeren van de voegovergangen acceptabel is.

Verder is DIVV van mening dat het verven van de voegen verwarring kan geven aangezien nergens in Amsterdam de regel wordt toegepast.

2.9 Stoppen scheepvaart met sperseinen

Afwijking van de norm

In deel I, hoofdstuk 6 Vaarregels, afdeling V Doorvaren van bruggen stuwen en sluizen, artikel 6.26, lid 4f van het Binnenvaart Politie Reglement wordt bepaald dat een rood vast licht en daaronder een groen flikkerlicht (teken A.11.1 van bijlage 7) betekent dat het doorvaren verboden is, tenzij het schip de doorvaartopening zo dicht is genaderd, dat stilhouden redelijkerwijs niet meer mogelijk is.

Dit seinbeeld wordt gebruikt om scheepvaart te stoppen bij een geopende brug.

DIVV heeft er in overleg met Waternet voor gekozen om dit seinbeeld niet te gebruiken, maar hiervoor het seinbeeld sper (dubbel rood) te gebruiken.

Reden afwijking

Volgens Waternet geeft het teken A.11.1 verwarring bij de scheepvaart, omdat men hier niet mee bekend is. De scheepvaart in Amsterdam is meer bekend met het seinbeeld "sper" (teken A.1 van bijlage 7). De ervaring is dat de scheepvaart dan ook stopt met het doorvaren.

Waternet ziet geen gevaar omdat de brugbedienaar checkt of de scheepvaart is gestopt voordat de brug wordt gesloten.

DIVV/Waternet zijn van mening dat er geen blootstelling aan het gevaar is en dat afwijken van het scheepvaartteken acceptabel is.

2.10 Gelijkwaterdetectie per deur overbruggen bij sluisen

Afwijking van de veiligheidsfunctie

VF22 Bewaakt dat de deur alleen geopend kan worden als er aan beide zijden van de deur gelijk water geconstateerd is en nivelleermiddelen open zijn

DIVV kiest ervoor deze veiligheidsfunctie te kunnen overbruggen per deur om een grotere beschikbaarheid van de sluisfunctie te behouden.

Reden afwijking

De detectie voor watermeting aan beide zijden van de sluisdeur geven bij storing of uitval een langdurige stremming. Met de overbrugging kan er toch het schutproces voortgezet worden. Waardoor de scheepvaart niet onnodig gestremd wordt.

Gevaar van de afwijking, zonder risicobeperkende maatregelen

Zonder risicobeperkende maatregelen kan de sluisdeur worden geopend met een waterniveau verschil over deze deur. Dit kan schade veroorzaken aan aandrijving deurbeweging.

Risicobeperkende maatregelen voor de afwijking

- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat het overbruggen van één gelijkwaterdetectie alleen kan bij lokale bediening (bediening ter plaatse). Terwijl de niveleermiddelen opengestuurd zijn.
- Het ontwerp wordt zo gemaakt dat de overbrugging moet worden ingezet met een sleutelbediende schakelaar. Alleen voldoende onderricht onderhoudspersoneel is in het bezit van de hiervoor benodigde sleutel.
- In de onderhouds- en bedieningshandleiding wordt beschreven welke voorwaardes en gevaren er zijn bij bediening met deze overbrugging
- De bedienaar van de sluisdeur staat bij de bediening bij de betreffende deur en kan goed zien of er een waterverschil is over de betreffende deur.

Gevaar van de afwijking, met risicobeperkende maatregelen

De bedienaar schat het waterniveau verkeert in waardoor de aandrijving in storing valt en alsnog de beschikbaarheid in gevaar komt.

DIVV/Waternet zijn van mening dat het bedienen van de sluis acceptabel is met deze overbrugging.

3. Conclusies en aanbevelingen

DIVV is als fabrikant juridisch verantwoordelijk voor de veiligheid van beweegbare objecten. Dit betekent dat schades financieel verhaald kunnen worden op DIVV.

De risico's van alle gevaren van de afwijkingen op de norm en het BPR worden als acceptabel beschouwd, mits de risicobeperkende maatregelen in acht worden genomen.

3.1 Overzicht van alle afwijkingen

Tabel 3-1: Overzicht afwijkingen.

Hoofdstuk	Ontwerpkeuze	Risico
2.1	Detectie afsluitboom dicht overbrugd	5
2.2	Detectie afsluitboom geopend overbrugd	4
2.3	Detectie brug gesloten overbrugd	5
2.4	Geen beveiliging van de procesvolgorde bij noodbediening	5
2.5	Geen noodstopfunctie bij noodbedrijf	8
2.6	Bellen afsluitbomen uit tussen 21:00 en 09:00 uur	5
2.7	Bel in brugkelder uit als het licht niet brand	5
2.8	Geen markeringen op voegovergangen	5
2.9	Stoppen scheepvaart met sperseinen	-
2.10	Detectie gelijkwater sluisdeur overbrugd	-

3.2 Aanbevelingen

Op basis van het voorgaande worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Op de in deze notitie genoemde ontwerpkeuzes afwijken van de norm.
- Naar verwachting wordt de NEN 6787 in 2015 herzien. Aanbevolen wordt om na uitgave van de nieuwe NEN 6787 de afwijkingen te evalueren.

