

2019/20858



**INTERGO**

**Programma van eisen Zicht**

*Bruggen gemeente Zaanstad*



INTERGO BV  
Pausdam 2  
3512 HN Utrecht

T +31 (0)30 677 87 00  
E [info@intergo.nl](mailto:info@intergo.nl)  
I [www.intergo.nl](http://www.intergo.nl)

IBAN: NL33 INGB 0006 2571 87  
BIC: INGBNL2A  
KvK Utrecht 30.175.547  
BTW nr. NL8103.27.478.B01

## Colofon

Titel	Programma van eisen Zicht bruggen gemeente Zaandam
Projectnr	Intergo 4028
Datum	23/04/2019
Auteur(s)	Alfred van Wincoop, Jouke Rypkema, Ronald van Schoorl
Opdrachtgever	Gemeente Zaandam
Versie	1.0
Status	Definitief
Aantal pagina's	11

## Versie historie

Versie	Datum	Status	Auteur	Opmerking
0.95	26/11/2018	Concept	Alfred van Wincoop	
1.0	23/04/2019	Definitief	Alfred van Wincoop	Input IV scan team verwerkt

## Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
2	Eisen.....	6
2.1	Zichteisen .....	6
2.2	Camerapositionering eisen .....	8
2.3	Beeldweergave eisen .....	8
2.4	Zichtlijnen desk eisen.....	9
3	Zichteisen in relatie tot bedienproces .....	10
4	Kijkstrategie.....	11

# 1 Inleiding

Het doel van dit document is het beschrijven van uitgangspunten voor het benodigde zicht om een veilige afstandsbediening van bruggen te realiseren. In het document worden daartoe de volgende onderwerpen behandeld:

## A. Zichteisen en een bijhorend goed cameraplan.

Het doel van de camerabeelden is om een goed beeld op te kunnen bouwen van de verkeerssituatie en de toestand van het object. Op basis van de camerabeelden bouwt de operator een beeld op van de omgeving. Het is daarom van belang dat de operator dit snel en met beperkte cognitieve inspanning kan doen. Dit kan worden gerealiseerd als er bij de inrichting van het CCTV de juiste keuzes worden gemaakt bij de volgende onderwerpen:

1. Inhoud: welke informatie moet op de camerabeelden worden getoond?
2. Beeldschermen: welk formaat beeldschermen wordt er gebruikt?
3. Positie beelden op beeldscherm: waar op het beeldscherm moeten de camerabeelden worden getoond?
4. Locatie en oriëntatie: waar moeten de camera's worden geplaatst en hoe moeten zij worden gericht?

## B. Kijkstrategie.

Uitgaande van het cameraplan en de presentie van de camerabeelden, is het essentieel dat de operator op een juiste manier kijkt naar deze beelden.

Per bedienfase is dat gedaan aan de hand van bijvoorbeeld de volgende vragen:

- Welke punten vergen extra aandacht?
- In welke volgorde moeten gebieden bekeken worden?
- Waar wordt nog wel eens iets gemist?
- Wat is de mate van aandacht? Verschil schouwen en monitoren.

In hoofdstuk 4 is de kijkstrategie verder uitgewerkt. In de praktijk kan het echter zijn dat een brug een specifiek risico heeft, waar aanvullend naar moet worden gekeken.

## 2 Eisen

De eisen zijn opgedeeld naar:

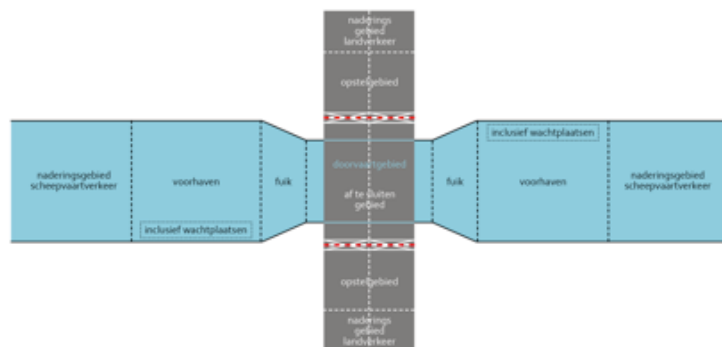
- Zichteisen;
- Camerapositionering;
- Beeldweergave;
- Zichtlijnen desk.

### 2.1 Zichteisen

Een essentieel onderdeel voor een veilige brugbediening is het zicht op de brug en de directe omgeving. Het startpunt voor een goed zicht zijn de zichteisen. Op basis van deze zichteisen kan getoetst worden of er op dit moment door middel van direct zicht, camera's, of andere hulpmiddelen (bijvoorbeeld spiegels) voldoende kan worden gezien.

Het hoofduitgangspunt van de zichteisen is veiligheid: het voorkomen van incidenten. Vanuit dit uitgangspunt moet voor elk schouwmoment bepaald worden welk gebied het risicogebied is voor de (vaar)weggebruiker.

De zichtgebieden zijn zichtbare delen van het object, de vaarweg en de weg, welke gedurende de verschillende schouw en monitormomenten door de bedienaar moeten worden geschouwd om zich ervan te vergewissen dat het veilig is.



De zichtgebieden dienen voor ieder object te worden vastgesteld, omdat dit per situatie sterk kan verschillen (recht kanaal versus bochtige vaarweg, wel/geen verkeerskruisingen, specifieke referentiepunten).

Voorbeeld Zaanbrug:



Niet elk vereist zichtgebied hoeft op hetzelfde detailniveau te kunnen worden geschouwd. Het vereiste detailniveau wordt bepaald door:

- Detecteren 'Is er iets?': De aanwezigheid van een object te allen tijde binnen 1 seconde kunnen vaststellen.
- Herkennen 'Wat is er?': Verschillende typen objecten te allen tijde binnen 1 seconde kunnen detecteren en van elkaar onderscheiden.
- Identificeren 'Wie is het?': De identiteit van een object te allen tijde binnen 1 seconde kunnen vaststellen.

Naderingsgebied

Wat betreft het naderingsgebied worden de volgende eisen gesteld:

Schepen in het naderingsgebied, die zich aanmelden voor de brugpassage, dienen **detecteerbaar** in beeld te worden gebracht in verband met scheepvaartmanagement (bedienproces, invaartijd, openingstijden, volgorde):

- ZE 1 Type schepen, vaarrichting en bijzondere scheepskarakteristieken.
- ZE 2 Het aantal naderende schepen dient zichtbaar te zijn.
- ZE 3 Onderlinge afstand tussen schepen dient zichtbaar te zijn.
- ZE 4 Posities schepen dienen zichtbaar te zijn.

Voorhaven, opstelruimte en fuik

Wat betreft de voorhaven, opstelruimte en fuik worden de volgende eisen gesteld:

- ZE 5 De voorhavens dienen zichtbaar te zijn. Schepen moeten worden **herkend**. Dat betekent dat de scheepsnamen leesbaar moeten zijn.
- ZE 6 Schepen die zich in de opstelruimte bevinden, dienen zodanig te worden weergegeven dat deze kunnen worden **herkend** (scheepsnamen moeten leesbaar zijn).
- ZE 7 De voorhaven van de naastgelegen historische sluis en tevens de afmeer locaties van de passagiersschepen moeten zichtbaar zijn (oostelijk: zowel bij de fuik als achter de fuik).
- ZE 8 De fuiken dienen **vanuit een vast punt** en met een vaste oriëntatie **herkenbaar** in beeld te worden gebracht.

Brug

Wat betreft de bruggen worden de volgende eisen gesteld:

- ZE 9 Weggebruikers die zich in het opstelgebied bevinden moeten **herkenbaar en identificeerbaar** in beeld worden gebracht.
- ZE 10 De volgende zichtgebieden dienen **vanuit een vast punt** en met een vaste oriëntatie **herkenbaar** het verkeer in beeld te worden gebracht bij:
  - ZE 10a Naderingsgebieden (inschatting kunnen maken van de wegverkeerssituatie)
  - ZE 10b Opstelgebieden (inschatting maken van de wegverkeerssituatie)

ZE 10c Afsluitbomen + witte kruisvlakken (inschatten of er voertuigen en/of personen geraakt kunnen worden door bewegende slagbomen, of bekneld kunnen raken bij de scharnierpunten)

ZE 10d Af te sluiten gebied (inschatting kunnen maken van de verkeerssituatie en of er zich verkeer bevindt) / val van de bruggen

ZE 11 Het val dient **ononderbroken** in beeld te worden gebracht gedurende de tijd dat de brugdelen in beweging zijn.

ZE 12 Het doorvaartgebied dient tijdens de doorvaart en het openen en sluiten van het val zichtbaar te zijn.

Specifiek

ZE 13 Aanvullende eisen die speciaal zijn voor een specifieke brug, zoals kruisende vaarwegen, een naastgelegen haven en bijzondere wegverkeerssituaties.

Detailniveau

ZE 14 Bij het schouwen van het brugdek moet de operator goed kunnen zien wie of wat er zich op of rond de brug bevindt. Een klein kind of een huisdier moet dus ook voor de operator te onderscheiden zijn. Ook afgevallen lading die zich rond de brug bevindt moet zichtbaar zijn voor de operator.

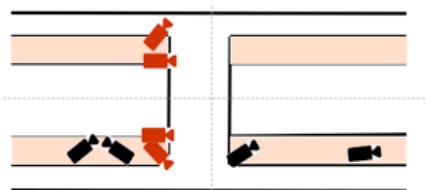
## 2.2 Camerapositionering eisen

**CPE 1** Zorg ervoor dat de vaste camera's in beeld brengen wat er vanuit de zichteisen wordt voorgeschreven. Voor nood en aanvullend (secundair) kan er gewerkt worden met PTZ-camera's.

**CPE 2** Zorg voor een consistente beweging van schepen over de camerabeelden, waarbij hetzelfde schip op verschillende camera's dezelfde richting op gaat. Dat betekent dat de camera's zich aan dezelfde zijde van de vaarweg moeten bevinden als de bedienaar of de bedienruimte (zie onderstaand, zwarte camera's). Basisprincipe Zaandam: camera's zijn gericht van west naar oost.

**CPE 3** Als de bediening op afstand plaatsvindt en niet in de buurt van het object, zorg dan nog steeds dat de camera's aan dezelfde zijde van de vaarweg worden geplaatst. Camera's mogen alleen aan de andere zijde worden geplaatst als anders niet aan de zichteisen kan worden voldaan.

**CPE 4** Zorg ervoor dat camera's voor het brugdek zich aan dezelfde zijde van het val bevinden (zie onderstaand, rode camera's).



Dit zorgt voor een consistente beweging van wegverkeer op de camerabeelden.

Basisprincipe Zaandam: camera's zijn van zuid naar noord gericht.

**CPE 5** Zorg er bij de oriëntatie van de camera's voor dat de beelden zo naadloos mogelijk in elkaar overlopen, mits de zichteisen worden gehaald.

**CPE 6** Houd rekening met zonlicht en weersgesteldheid. Zorg ervoor dat camera's zo min mogelijk richting de zon staan georiënteerd. Zorg dat ze zo zijn georiënteerd dat er minder last is van vervuiling en weerkaatsing (bijvoorbeeld door ze relatief hoog te plaatsen en dan scherp naar beneden te richten).

**CPE 7** Houd bij de positionering rekening met verblinding door kunstlicht en te hoge lichtcontrasten.

**CPE 8** Voorkom dat het zicht wordt geblokkeerd omdat bijvoorbeeld vaar- of voertuigen of de val zich voor de camera's kunnen bevinden.

## 2.3 Beeldweergave eisen

Positionering van de camerabeelden op de schermen.

**BWE 1** De beelden moeten in een logische volgorde worden gepresenteerd, conform het buitenbeeld. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met de bedienstappen. Bij elke bedienstap moeten de juiste camerabeelden zichtbaar zijn.

**BWE 2** Als er camera's worden geplaatst aan de andere zijde van de vaarweg, geef dan een indicatie op het beeldscherm dat de kijkrichting is gedraaid.

**BWE 3** Op de beeldschermen wordt op de bovenste rij het vaarverkeer getoond en op de onderste rij het wegverkeer. Voorbeeld:



**BWE 4** Afmeting van de camerabeelden. De afmeting moet voldoende zijn voor de bedienaar om te zien wat hij of zij moet zien.

**BWE 5** Bij de bediening van PTZ camera's raken deze uit positie en is het mogelijk dat belangrijke informatie voor de specifieke bedienstap wordt gemist. Werk met preset's aan het begin van de bediening.

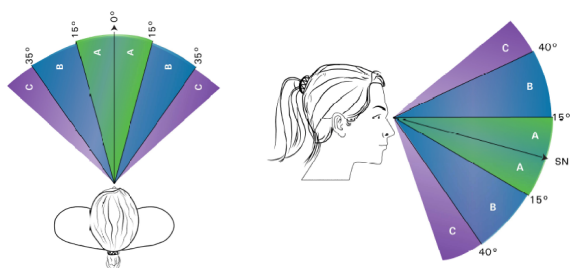
**BWE 6** Positionering bedienscherm. Het bedienscherm moet zich centraal ten opzichte van de camerabeelden bevinden.

**BEW 7** Houd rekening met de openbare verlichting; kunstlicht kan het zicht verstoren.



## 2.4 Zichtlijnen desk eisen

Vanuit ergonomisch standpunt is het van belang dat de kijkhoek zowel horizontaal als verticaal niet te groot wordt. Als een bediener te veel naar links, rechts en naar boven moet kijken dan verhoogt dit het risico op nekklachten. Daarbij is informatie die buiten het gezichtsveld van de bediener wordt getoond slecht zichtbaar en kan daarom worden gemist. Vanuit de ergonomie wordt aangegeven wat de ideale en maximale kijkhoeken zijn voor monitoring (zie onderstaande figuur). De normale zichtlijn ligt horizontaal op 0 graden. Verticaal is deze *sight normal* (SN) iets naar beneden gericht (15 graden onder de horizontaal). De groene gebieden zijn optimaal, de blauwe gebieden zijn acceptabel, de paarse gebieden zijn alleen geschikt voor af en toe raadplegen.



De toegestane hoogte en breedte van het beeldschermoppervlak is afhankelijk van de kijkafstand. Een grotere kijkafstand laat een groter schermoppervlak toe.

### Kijkafstand

Vanuit de ergonomie wordt geadviseerd om de kijkafstanden naar de schermen groter te maken dan 500 mm; voor meer comfort heeft een minimumafstand van 700 mm de voorkeur. Bij werkplekken met meerdere schermen is een kijkafstand van 800 mm tijdens actief inwerk waarschijnlijker, om voldoende overzicht te houden. Bij uitsluitend monitoren zal de afstand oplopen tot circa 110 cm. Het monitoren van camerabeelden valt onder deze laatste categorie.

### Beeldverhouding

Digitale camera's leveren een beeldverhouding van 16:9. Bij de beeldschermkeuze moet hier rekening worden gehouden. De resolutie van beeldschermen moeten dit ondersteunen zodat er één of een veelvoud van deze beelden kan worden getoond, zonder dat daarbij schermruimte verloren gaat en er dikke zwarte randen ontstaan.

### Ontwerpregels

- ZDE 1** Hanteer bij de keuze van beeldschermen een schermoppervlak dat past binnen de ergonomische kijkhoek.
- ZDE 2** Hanteer voor de beeldschermen voor de camerabeelden een grotere afstand dan de beeldschermen voor de bediening. Een afstand van ongeveer 110 cm is aan te bevelen.
- ZDE 3** Zorg bij de keuze van de beeldschermen dat er op efficiënte wijze camerabeelden met een beeldverhouding van 16:9 op de beeldschermen kunnen worden geprojecteerd.

### 3 Zichteisen in relatie tot bedienproces

		Welk gebied moet je zien?						Zichteis	Toelichting
		Scheepvaart			Wegverkeer				
		Naderingsgebied	Voorhaven	Fuiken doorvaartgebied	Naderingsgebied	Opstelgebied	Afsluiten gebied		
Bedienstap									
<b>Beslissing tot bedienen / brugwens</b>	Beslissing tot bedienen	x	x	x	x	x	x	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 en 10a t/m d	Alles in de genoemde gebieden. Om te kunnen beslissen of je kunt beginnen of moet uitstellen.
<b>Stop landverkeer / Inschakelen VRI</b>					x	x	x	9 en 10a t/m d	Algemene situatie op de brug en in de aanrijroute, om een algehele inschatting te kunnen maken van de verkeerssituatie
<b>Sluiten aanrijbomen</b>	Schouwen ten behoeve van initiëren stoppen landverkeer				x	x	x	9 en 10a t/m d	Of er zich voertuigen en/of personen op het af te sluiten gebied bevinden, ofwel het op een onverantwoorde wijze naderen.
	Monitoren sluitende afsluitbomen				x	x	x	9 en 10a t/m d	Of er voertuigen en/of personen geraakt kunnen worden door de bewegende slagbomen, of bekneld kunnen raken bij de scharnierpunten
<b>Sluiten afrijbomen</b>	Schouwen ten behoeve van sluiten afrijbomen				x	x	x	9 en 10a t/m d	Of het af te sluiten gebied leeg is van voertuigen en/of personen en of er voertuigen en/of personen geraakt kunnen gaan worden door de bewegende slagbomen, of bekneld kunnen raken bij de scharnierpunten
	Monitoren dalen afsluitbomen				x	x	x	9 en 10a t/m d	Of er voertuigen en/of personen geraakt kunnen worden door de bewegende slagbomen, of bekneld kunnen raken bij de scharnierpunten
<b>Sluiten bomen langzaamverkeer (mits apart)</b>	Schouwen en monitoren slagbomen				x	x	x	9 en 10a t/m d	Of er voertuigen en/of personen geraakt kunnen worden door de bewegende slagbomen, of bekneld kunnen raken bij de scharnierpunten
<b>Openen brug</b>	Schouwen t.b.v. openen brug	x	x	x			x	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10c t/m d, 11 en 14	Of het af te sluiten gebied, leeg is van voertuigen en personen en of de voorhaven en fuik en doorvaart vrij is voor het door te laten scheepvaartverkeer.
	Monitoren opengaande brug	x	x	x			x	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10c t/m d, 11 en 14	Of het af te sluiten gebied leeg blijft en of de voorhaven en fuik en doorvaart vrij blijven het door te laten scheepvaartverkeer
<b>Stoppen en vrijgeven scheepvaartverkeer</b>	Schouwen tbv doorvaart	x	x	x				1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12	Of de voorhaven en fuik en doorvaart vrij is gebleven voor het door te laten scheepvaartverkeer
	Monitoren doorvaart	x	x	x				1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12	of de voorhaven en fuik en doorvaart vrij is blijft voor het door te laten scheepvaartverkeer en of dit ordelijk doorvaart
<b>Sluiten brug</b>	Schouwen ten behoeve van sluiten brug	x	x	x			x	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10c t/m d, 11, 12 en 14	Of er zich in de voorhaven en fuik en doorvaart geen schepen meer bevinden of het risicovol naderen EN of er zich geen personen in het af te sluiten gebied hebben begeven
	Monitoren sluitende brug	x	x	x			x	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10c t/m d, 11, 12 en 14	Of er zich in de voorhaven en fuik geen schepen meer bevinden of het risicovol naderen EN of er zich geen personen in het af te sluiten gebied bevinden
<b>Openen slagbomen</b>	Schouwen ten behoeve van openen slagbomen					x	x	10a t/m d	Of er zich geen personen op of aan de slagbomen bevinden die erdoor geraakt of meegenomen kunnen worden, en bekneld kunnen raken bij de scharnierpunten
	Monitoren openen slagbomen					x	x	10a t/m d	Of er geen personen meegenomen worden (hangende kinderen) of bekneld kunnen raken bij de scharnierpunten
<b>Vrijgave landverkeer</b>	Monitoren landverkeer					x	x	10a t/m d	Of er zich geen onregelmatigheden op het brug en wegdek voordoen welke tot ongevallen kunnen leiden
						x	x	10a t/m d	Of er zich geen botsing of andere onregelmatigheid voordoet tijdens het oprijden van het verkeer

## 4 Kijkstrategie

Tijdens het leren autorijden wordt veel aandacht besteed aan het kijken, bijvoorbeeld bij het inhalen. Bij het op afstand bedienen van bruggen en sluizen is dat ook een zeer belangrijk aspect.

In de praktijk zijn er verschillen in hoe een operator de camerabeelden bekijkt. Bijvoorbeeld bij het schouwen van het brugdek werpt de ene operator een snelle blik om aanwezige voertuigen of personen te detecteren. De andere operator neemt juist ruim de tijd om het hele brugdek uit te kammen. Ieder geeft zo een eigen invulling aan veilig en vlot te bedienen.

De mate van aandacht waarmee moet worden gekeken naar de (elementen van) het kunstwerk tijdens de uitvoering van bedienactiviteiten is afhankelijk van de lopende activiteit en de specifieke situatie.

Hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar primaire en secundaire aandacht. Zo vraagt bijvoorbeeld het starten van een beweging van een sluisdeur of brugdek de primaire aandacht van de operator, terwijl voor het in- en uitvaren in een sluis of het doorvaren onder een brug secundaire aandacht vraagt.

Bij het kijken kan er onderscheid gemaakt worden tussen monitoren en schouwen:

- Monitoren is het tijdens een bedienhandeling in de gaten houden van lopende activiteiten, bijvoorbeeld het openen van sluisdeuren, met het doel om het schut- en/of brugproces veilig en vlot te laten verlopen. De meer risicovolle fases in een bedieningscyclus zijn de kritische fases. De grootte van het risico bepaalt de mate waarin gemonitord dient te worden en bepaalt hoe kritisch de fase is. Hoe groter het risico op ongevallen, hoe meer aandacht voor monitoring vereist is.
- Op die meer risicovolle momenten of kritische fases, wordt primaire aandacht en een actieve houding verwacht, er is geen afleiding toegestaan en zijn er beperkingen aan het gelijktijdig uitvoeren van andere taken.
- Schouwen betreft het voorafgaand aan het starten van een activiteit of bediening visueel controleren of deze veilig kan verlopen. Tijdens het

schouwen is er altijd primaire aandacht nodig en mogen er geen andere activiteiten worden uitgevoerd die op dat moment de primaire aandacht vragen.

Om uniformiteit te brengen in het kijken moet per brug een kijkstrategie ontwikkeld. Per bedienstap worden daarbij voor een brug de camerabeelden in een document getoond, waarbij is aangegeven waar de operator naar moet kijken (en in welke volgorde). Deze kijkinstructie kan onderdeel zijn van een specifieke bedieninstructie voor een brug en kan onderdeel zijn van de interne opleiding. Door middel van eye-tracking kan getoetst worden op het kijkgedrag.