

Bedienfilosofie beweegbare bruggen Utrecht



14 april 2025

Versie 1.0 definitief



Gemeente Utrecht

Utrecht.nl

Colofon

Uitgave

info@utrecht.nl

In opdracht van

Beheer Openbare Ruimte
Stadsbedrijven

Internet

www.utrecht.nl

Informatie

F. van der Schot
I. Gül

Auteurs

Jouke Rypkema (Intergo)
Sofie Raaijmakers (Intergo)

Versiehistorie

Versie	Datum	Status	Opmerking
0.9	06-01-2025	Concept	Review werkgroep
0.99	27-01-2025	Concept	1 ^e review opdrachtgever
0.991	05-03-2025	Concept	2 ^e review opdrachtgever
0.999	27-03-2025	Concept	3 ^e review opdrachtgever
1.0	14-04-2025	Definitief	Verwerking restpunten

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Gebruik van dit document	5
1.2	Ontwikkeling van dit document	5
1.3	De verhouding tot andere interne documentatie	6
1.4	Leeswijzer	6
2	Referenties en afkortingen	7
2.1	Normen, richtlijnen en overige documenten	7
2.2	Afkortingen en definities	8
3	Bedienstappen en zichteisen	9
3.1	Bedienvormen	9
3.2	Bedienstappen	10
3.3	Zichteisen	12
4	Lokale bediening	14
4.1	Lokale bedienplek	14
4.2	Lokaal bedienpaneel	15
5	Centrale bediening	16
5.1	Ontwerp bedienruimte	16
5.2	Camerabeelden	18
5.3	Ontwerp bedienscherm	19
6	Opleiding bedienaar	20
6.1	Startopleiding	20
6.2	Interne opleiding	20
7	Wegbeeld	21
8	Vaarwegbeeld	24
9	Onderhoud	26

Bijlage 1: Bedienruimte	27
Bijlage 2. Bediendesk	33
Bijlage 3. Cameraplan	38
Bijlage 4. Mens Machine Interface	40
Bijlage 5. Opleiding bedienaar	44
Bijlage 6. Wegbeeld	47
Bijlage 7. Vaarwegbeeld	53
Bijlage 8. Onderhoud	55

1 Inleiding

De gemeente Utrecht beheert meerdere beweegbare bruggen die essentieel zijn voor de doorstroming van zowel weg- als vaarverkeer. Deze bruggen worden deels lokaal bediend en deels op afstand vanuit de centrale bedienpost Vaartsche Rijn. In het kader van modernisering streeft de gemeente Utrecht naar verbeterde veiligheid, betrouwbaarheid en prestaties van deze bruggen. Het is hierbij van groot belang om uniformiteit in de bedienfilosofie te bewerkstelligen, zodat bedieningsfouten door inconsistenties worden voorkomen en bewuste beslissingen worden genomen wanneer afwijkingen noodzakelijk zijn.

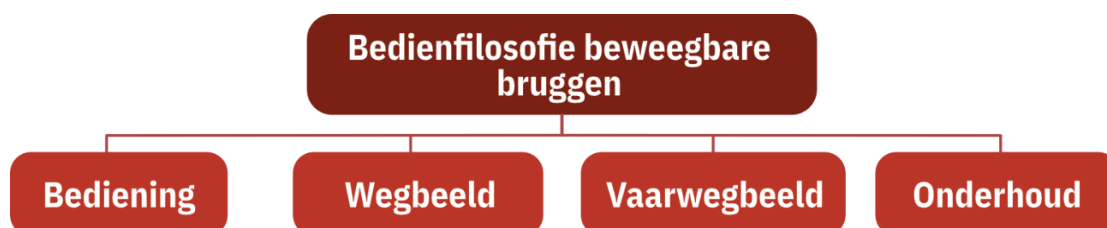
1.1 Gebruik van dit document

Dit document beschrijft de uitgangspunten van de bedienfilosofie voor beweegbare bruggen binnen de gemeente Utrecht. De uitgangspunten zijn richtinggevend voor de verdere uitwerking van ontwerpsspecificaties per brug, rekening houdend met proportionaliteit en haalbaarheid. Dat betekent dat er redenen kunnen zijn om van de bedienfilosofie af te wijken. Dit vereist wel een steekhoudende onderbouwing van het waarom. Daarnaast dienen de risico's van een afwijking in kaart te worden gebracht en mitigerende maatregelen te worden genomen om deze risico's te beheersen. Een afwijking wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de gemeente Utrecht.

De bedienfilosofie dient als basis voor de uitwerking van een concreet ontwerp en inrichting van de bediening, weg en vaarweg op en rond beweegbare bruggen. Deze uitwerking vindt plaats in een vervolgstap.

1.2 Ontwikkeling van dit document

Voor de ontwikkeling van de bedienfilosofie is gebruik gemaakt van een integrale benadering waarbij de aspecten bediening, wegbeeld, vaarwegbeeld en onderhoud in samenhang zijn bekeken (Figuur 1). De bedienfilosofie biedt een kader voor verdere specificaties en houdt rekening met bestaande wet- en regelgeving, normen en richtlijnen en reeds aanwezige interne documentatie binnen de Gemeente Utrecht. Daarnaast houdt de bedienfilosofie rekening met de voorkeuren van diverse gebruikersgroepen, zoals brugwachters, onderhoudspersoneel, weggebruikers en vaarweggebruikers. De daadwerkelijke implementatie van deze bedienfilosofie is nog onder voorbehoud van verdere toetsing en goedkeuring.



Figuur 1. Onderdelen van de bedienfilosofie beweegbare bruggen

1.3 De verhouding tot andere interne documentatie

De bedienfilosofie richt zich op de veiligheid op en rond de brug tijdens de bediening en wat dit betekent voor het wegontwerp, vaarwegontwerp en bediening (zowel regulier als tijdens onderhoud). Daarnaast is er ook de functionele basisbeschrijving voor nautische objecten [1]. Deze richt zich op de technische randvoorwaarden wat betreft de veiligheid en functioneren. Een ander gerelateerd document is het Handboek Openbare Ruimte (HOR) [13]. Deze beschrijft o.a. ontwerp- en constructierichtlijnen voor (beweegbare) bruggen in relatie tot de openbare ruimte. De HOR gaat niet over brugspecifieke weginrichting, zoals bijvoorbeeld afsluitbomen, seinen en bebording rond beweegbare bruggen. De bedienfilosofie heeft daarmee een andere invalshoek en vult de genoemde documenten aan. Bij onderhoud van bestaande bruggen of bouw van nieuwe bruggen is het dus van belang om naast de bedienfilosofie ook de bovengenoemde documenten in ogenschouw te nemen.

1.4 Leeswijzer

In verband met de leesbaarheid bespreken we de bedienfilosofie op hoofdlijnen in de tekst. Details en specificaties zijn in de bijlage opgenomen.

Het onderdeel Bediening is gebaseerd op de Landelijke Richtlijn Beweegbare Bruggen [2]. Deze richtlijn bestaat uit dezelfde onderdelen als de bedienfilosofie die hier wordt beschreven:

- Bediening (hoofdstuk 3 t/m 6)
- Wegbeeld (Hoofdstuk 7)
- Vaarwegbeeld (Hoofdstuk 8)
- Onderhoud (Hoofdstuk 9)

De Landelijke Richtlijn verwijst ook weer naar bestaande normen en standaarden. De Landelijke Richtlijn is echter nog in ontwikkeling, alleen het onderdeel Bediening is afgerond. Voor de onderdelen wegbeeld, vaarwegbeeld en onderhoud is gebruik gemaakt van andere normen en richtlijnen (zie Hoofdstuk 2). Dat verklaart dat deze hoofdstukken een ander karakter hebben qua opzet.

2 Referenties en afkortingen

2.1 Normen, richtlijnen en overige documenten

Onderstaande tabel somt de gebruikte normen, richtlijnen en overige documenten op waarnaar verwezen wordt in dit document. De cijfers tussen de blokhaken worden gebruikt als referentie in de tekst. Bij het gebruik van dit document is het belangrijk na te gaan of de toegepaste normen en richtlijnen nog steeds actueel en van kracht zijn, of dat er nieuwe versies zijn opgeleverd.

Ref	Titel document	Auteur	Uitgifte
[1]	Basisbeschrijving functioneel: functionele beschrijvingen nautische objecten Utrecht	Gemeente Utrecht	2023
[2]	Landelijke richtlijn beweegbare bruggen. Binnen de richtlijn zijn de volgende hoofdstukken uitgewerkt: [2.1] Taakuitvoering [2.2] Mens-Machine Interface (MMI) [2.3] Bediendesk [2.4] Bedienruimte [2.5] Zichtmiddelen [2.6] Competenties	CROW	2024
[3]	NEN6787: het ontwerpen van beweegbare bruggen – veiligheid	Nederlands Normalisatie-instituut	2003
[4]	NEN6787-1: veiligheid van beweegbare kunstwerken – Deel 1: beweegbare bruggen (concept)	Nederlands Normalisatie-instituut	2024
[5]	Specificatie veiligheidsvoorzieningen natte beweegbare objecten	Rijkswaterstaat	2013
[6]	NEN-EN-ISO 11064: Ergonomic design of control centres	Nederlands Normalisatie-instituut	2000
[7]	Kennismodule: Wegontwerp binnen de bebouwde kom (inclusief ASVV) Verkeerstekens (toepassing, plaatsing en uitvoering); hoofdstuk L	CROW	2017
[8]	Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW); hoofdstuk II paragraaf 1 punt 3	Nederlandse overheid	2023
[9]	Regeling verkeerslichten	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat	2019
[10]	Landelijke Brug- en Sluisstandaard 4.0	Rijkswaterstaat	2020 - 2021
[11]	Ontwerpwijzer bruggen voor langzaam verkeer	CROW	2014
[12]	Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2024	CROW	2024
[13]	Handboek Openbare Ruimte (HOR)	Gemeente Utrecht	2021
[14]	Richtlijnen vaarwegen 2020	Rijkswaterstaat	2020
[15]	Richtlijnen scheepvaarttekens (RST 2008)	Rijkswaterstaat	2008
[16]	Binnenvaart Politie reglement (BPR)	Nederlandse overheid	2025

2.2 Afkortingen en definities

Afkorting	Betekenis
GUI	Graphical User Interface
HOR	Handboek Openbare Ruimte (Gemeente Utrecht)
LBS	Landelijke Brug- en Sluisstandaard
LOR	Locatie Onderzoek Rapportage
LVS	Landverkeerssein
PTZ	Pan Tilt Zoom
SVS	Scheepvaartsein
VRI	Verkeersregelininstallatie

3 Bedienstappen en zichteisen

De bediening van bruggen vindt plaats in verschillende bedienvormen. De volgende paragraaf beschrijft deze algemeen. Een uitgebreidere beschrijving is te vinden in hoofdstuk 4 van de basisbeschrijving functioneel [1]. De reguliere bediening bestaat uit een vast aantal bedienstappen, met ieder specifieke zichteisen [2.1]. Ook deze worden beschreven in dit hoofdstuk.

Het verzoek tot bediening van een brug kan op verschillende manieren tot stand komen. Dit is afhankelijk van het tijdstip op de dag, binnen of buiten het vaarseizoen, het te bedienen object en de vaarweg waarin het zich bevindt. De procedure voor dit verzoek wordt hier niet beschreven; deze zal deel uitmaken van de bedieningsvoorschriften.

3.1 Bedienvormen

De volgende bedienvormen worden onderscheiden conform de basisbeschrijving functioneel [1]:

Reguliere bediening: Dit betreft de bediening onder normale omstandigheden. Reguliere bediening kent twee vormen:

- Centrale bediening (op afstand);
- Lokale bediening (ter plaatse).

Lokale bediening kan ook plaatsvinden bij een storing in de bediencentrale. Op dat moment is er wel sprake van reguliere lokale bediening, omdat er lokaal geen sprake is van een afwijkende situatie.

Buitengewone bediening: de brug wordt bediend bij uitvoering van onderhoud en/of storingen.

- Onderhoudsbediening (stap voor stap)
- Noodbediening
 - Handbediening (fysiek met slinger)
 - Elektronische bediening (overbrugging + noodbedieningsknoppen)

Reguliere bediening wordt behandeld in hoofdstuk 4: Lokale bediening en hoofdstuk 5: Centrale bediening. Buitengewone bediening wordt behandeld in hoofdstuk 9: Onderhoud.

3.2 Bedienstappen

- **De bedienstappen voor reguliere bediening dienen gelijk te zijn voor zowel lokale als centrale bediening** [2.1]. De landelijke richtlijn beschrijft de standaard bedienstappen voor brugbediening. De invulling voor de gemeente Utrecht wordt hieronder beschreven.

Doel: zorgen voor volledigheid en eenduidigheid van het bedienproces, zodat bedienfouten worden voorkomen.

1) Beslissen tot bedienen

In de eerste stap neemt de bedienaar een beslissing om te gaan bedienen. Deze bestaat uit de volgende deelstappen:

- a) *Initiële beeldopbouw.* De bedienaar schouwt het naderingsgebied en ziet dat er scheepvaart in aantocht is, of:
- b) *Aanvraag.* Er komt een aanvraag binnen vanuit de scheepvaart voor een brugopening.
- c) *Keuze van het bedienmoment.* Bij de keuze van het exacte bedienmoment neemt de bedienaar het volgende in overweging:
 - Verkeerssituatie. Wat is gegeven de verkeerssituatie (bijvoorbeeld file) het meest geschikte moment om te bedienen?
 - Hulpdiensten. Zijn er hulpdiensten in aantocht die de brug moeten passeren voordat bediening plaatsvindt?
 - Openbaar vervoer. Zijn er stadsbussen die de brug moeten passeren voordat bediening plaatsvindt?

2) Tonen vooraankondiging scheepvaart

De bedienaar toont een rood-groen scheepvaartsein (SVS) aan de zijde van de brug waar het scheepvaartverkeer de brug het eerste mag passeren. Als er scheepvaart aanwezig is aan beide zijden, dan krijgt in principe het vaarwegverkeer dat de stad verlaat als eerste de doorgang. Hiervan kan worden afgeweken als de situatie daarom vraagt, bijvoorbeeld de hoeveelheid vaarwegverkeer of de afmeting van een schip. De bedienaar bepaalt zelfstandig deze keuze.

3) Onderbreken landverkeer

Het onderbreken van het landverkeer bestaat uit de volgende deelstappen:

- a) *Starten afstopprocedure.* Het activeren van de afstopprocedure leidt ertoe dat de bruglichten op rood gaan. In de meeste gevallen is dit gekoppeld aan de VRI rondom de brug. Een vooraf ingesteld VRI-regime zorgt ervoor dat het verkeer bij de omliggende kruisingen op een veilige manier wordt afgestopt en de brug vrij is van verkeer. Het VRI-regime zorgt er ook voor dat het verkeer bij de kruisingen dat geen gebruik maakt van de brug op een veilige manier doorstroomt.
- b) *Aanrijbomen rijbaan sluiten.* Als het verkeer tot stilstand is gekomen, sluit de bedienaar de aanrijbomen. De bedienaar blijft de bomen monitoren tijdens het sluiten.
- c) *Afrijbomen rijbaan sluiten.* Als de aanrijbomen zijn gesloten en het brugdek is vrij, dan sluit de bedienaar de afrijbomen. De bedienaar blijft de bomen monitoren tijdens het sluiten.

- d) *Afsluitbomen sluiten langzaam verkeer.* Als er sprake is van aparte afsluitbomen voor het fiets- en ander langzaam verkeer, dan worden deze bomen gesloten nadat alle bomen voor het snelverkeer zijn gesloten. Het langzaam verkeer komt meestal van twee kanten aan dezelfde zijde, dus de bomen sluiten gelijktijdig. De bedienaar blijft de bomen monitoren tijdens het sluiten.

4) Openen brugdek

Als alle afsluitbomen zijn gesloten en het brugdek vrij is van verkeer of eventuele losliggende objecten, dan opent de bedienaar het brugdek. Tijdens de bediening blijft de bedienaar de val monitoren.

5) Doorlaten scheepvaart

Het doorlaten van de scheepvaart bestaat uit de volgende deelstappen:

- a) *Doorvaartzijde groen geven.* De scheepvaart die rood-groen had gekregen krijgt nu groen. Tijdens de doorvaart monitort de bedienaar de doorvaart.
- b) *Doorvaartrichting draaien.* Als de doorvaart de brug is gepasseerd en er is ook scheepvaart vanaf de andere zijde, dan draait de bedienaar de vaarrichting door het groene SVS op rood te zetten en het rode SVS aan de andere zijde groen te geven. De bedienaar doet dit op het moment dat de situatie rond de brug is veilig is.
- c) *Onderbreken scheepvaart.* Als ook de andere zijde is doorgevaren en de doorvaart is vrij, dan geeft de bedienaar rood aan de SVS aan beide zijden.

6) Sluiten brugdek

Als aan beide zijden de SVS rood tonen, de doorvaart is vrij en de situatie rond de brug is veilig, dan sluit de bedienaar het brugdek. Tijdens het sluiten monitort de bedienaar de bewegende val, de doorvaart en de situatie rond de voegen op mogelijke beknelling of raken door bewegend brugdek.

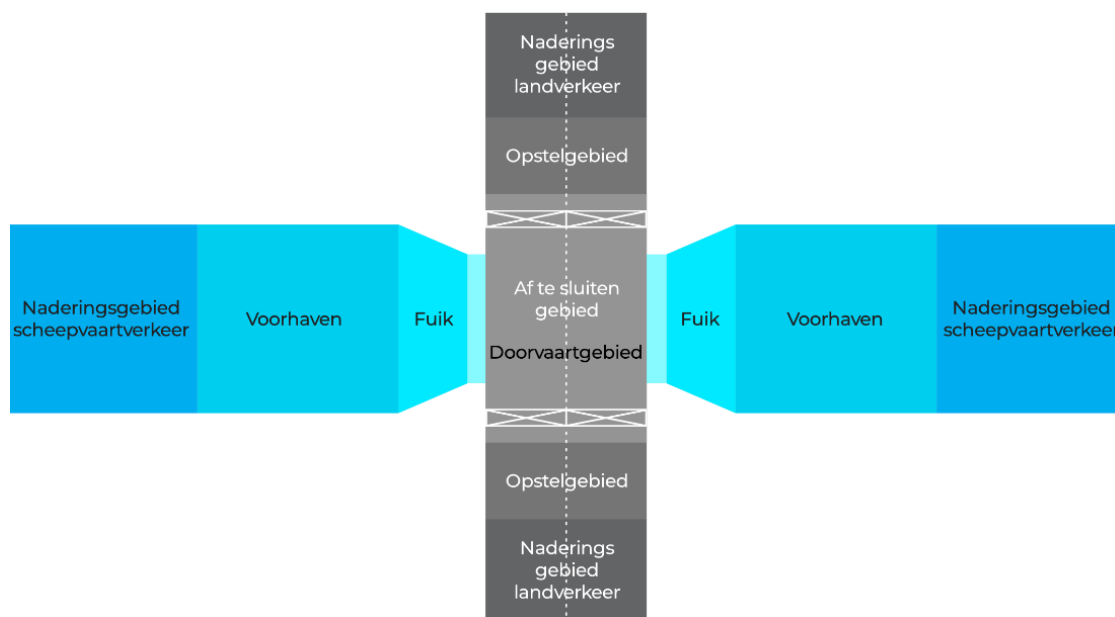
7) Vrijgeven landverkeer

Als het brugdek is gesloten en vergrendeld en de situatie rond de bomen is veilig, dan opent de bedienaar de bomen. De bomen openen allemaal tegelijk. Tijdens het openen monitort de bedienaar de bomen en het verkeer rondom. Na openen van de afsluitbomen doven de bruglichten.

3.3 Zichteisen

Voor een veilige bediening heeft de bedienaar goed zicht nodig op de brug en de omgeving [2.5]. Per bedienstap zijn er specifieke eisen over wat de bedienaar moet zien. Er is geen onderscheid tussen lokale en centrale bediening. Het enige verschil is dat de bedienaar bij centrale bediening gebruik maakt van camera's en bij lokale bediening van direct zicht. De landelijke richtlijn beschrijft de gebieden waarop de bedienaar zicht moet hebben tijdens de bediening (zie Figuur 2).

Doel: zorgen voor zicht op en inzicht in de verkeerssituatie, zodat bedienfouten worden voorkomen.



Figuur 2. Zichtgebieden brugbediening

De gebieden zijn opgedeeld naar land- en scheepvaartverkeer:

1) Landverkeer

- a) *Naderingsgebied landverkeer*. Dit betreft het gebied van iets grotere afstand van de brug, waarop het verkeer te zien is dat waarschijnlijk gebruik gaat maken van de brug. Zicht hierop is van belang om een inschatting te kunnen maken van de verkeerssituatie om het moment van brugopening te bepalen.
- b) *Opstelgebied*. Het opstelgebied is het gebied voor de afsluitbomen en de stopstreep. Zicht hierop laat de bedienaar zien of het landverkeer is gestopt en veilig kan starten met het sluiten van de aanrijbomen.
- c) *Af te sluiten gebied*. Dit is het gebied van de kruisvlakken en wat daartussen ligt, dus ook de val. De kruisvlakken zijn belangrijk om te zien of er zich geen verkeer bevindt dat geraakt kan worden door een dalende afsluitboom. Het gebied daartussen moet vrij zijn als de bomen sluiten en zeker als de val opent.

2) Scheepvaart

- a) *Naderingsgebied scheepvaartverkeer*. Dit betreft het gebied van grotere afstand. Zicht daarop is nodig om een beeld te hebben van het vaarwegverkeer dat naar verwachting een brugopening wenst.
- b) *Voorhaven*. Dit is het gebied waar het vaarwegverkeer zich ophoudt in afwachting van een brugbediening. Zicht daarop is nodig om te weten hoeveel scheepvaart door de brug moet en hoe de situatie is. Bijvoorbeeld, als er boten in problemen zijn of niet goed staan opgesteld, dan kan de bedienaar de doorvaart uitstellen en schippers waarschuwen.
- c) *Fuik*. De fuik is het deel vlak voor de doorgang van de brug en wordt vaak gekenmerkt door een remmingswerk of palen. Zicht op de fuik is nodig om te kunnen zien of scheepvaart de brugopening ingaat of verlaat. Dit is met name belangrijk om te weten of de doorvaart vrij is en de vaarrichting kan worden gedraaid of het brugdek kan worden gesloten.
- d) *Doorvaartgebied*. Het doorvaartgebied is het gebied tussen de fuiken. Zicht hierop is net als bij de fuiken van belang om te zien of scheepvaart is gepasseerd. Bij het sluiten van de val is het met name belangrijk om te zien of er zich geen boten bevinden. Bij het openen van de val geeft het zicht op mensen die zich onder de brug ophouden en mogelijk bekneld kunnen raken tijdens de opening.

Per bedienstap zijn verschillende gebieden van belang voor een veilige opening. Dit wordt getoond in Tabel 1.

Tabel 1. Zichtgebieden per bedienstap

	Naderingsgebied landverkeer	Opstelgebied	Af te sluiten gebied	Doorvaartgebied	Fuik	Voorhaven	Naderingsgebied scheepvaartverkeer
Beslissen tot bedienen	X	X	X	X	X	X	X
Tonen vooraankondiging scheepvaart					X	X	X
Onderbreken landverkeer	X	X	X				
Openen brugdek	X	X	X				
Doorlaten scheepvaart				X	X	X	X
Sluiten brugdek			X	X	X	X	
Vrijgeven landverkeer		X					

4 Lokale bediening

4.1 Lokale bedienplek

De lokale bedienplek moet voldoen aan de volgende eisen [2.4]:

- **Voldoen aan de zichteisen.** Vanaf de lokale bedienplek moet de bedienaar alles kunnen zien zoals beschreven in de zichteisen in hoofdstuk 3. Daarbij is het belangrijk dat de bedienaar tijdens het afsluiten en openen van de brug goed zicht heeft op het wegverkeer en het af te sluiten gebied. Dat betekent dat deze niet te ver van de brug moet staan en niet hoeft te draaien om alles te kunnen zien. Bij het sluiten van de brug moet de bedienaar goed zicht hebben op de doorvaart, fuiken, de voorhavens en de voegen van de brug.
Doel: voorkomen van bedienfouten door onvoldoende zicht.
- **Voorkom beknelling of raken van de bedienaar.** De bedienaar moet veilig staan, zonder daarbij geraakt te kunnen worden door beweegbare delen. Als de bedienaar in de buurt staat van beweegbare delen, dan moeten deze worden afgeschermd.
Doel: zorgen voor veiligheid voor de bedienaar.
- **Voorkom hinder door zonlicht dat direct op het bedienpaneel valt.** Tijdens de bediening moet de bedienaar niet gehinderd worden door zonlicht. Als er hinder is van zonlicht zorg dan voor mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld zonwerende middelen).
Doel: voorkomen dat bedienaar bedienfouten maakt als gevolg van onvoldoende zicht.
- **Zorg voor een veilig toegankelijke werkplek.** De bedienplek moet veilig toegankelijk zijn, zonder dat er fysieke hindernissen hoeven te worden genomen (kruipen of klimmen). Houdt bij de keuze van de bedienplek rekening met verkeersveiligheid.
Doel: zorgen voor veiligheid voor de bedienaar.
- **Houdt rekening met de sociale veiligheid.** Voorkom zoveel mogelijk belaging door omstanders, bijvoorbeeld door de keuze van de locatie van de bedienplek, of beperkte toegankelijkheid door derden.
Doel: zorgen voor sociale veiligheid voor de bedienaar.
- **Bescherm de bedienaar tegen de weersomstandigheden, zoals kou neerslag en hitte.** Bij korte aanwezigheid (ongeveer <1 uur, geen exacte tijdsduur genoemd in richtlijn) kan dit worden bereikt met de juiste kleding en uitrusting. Bij langdurige aanwezigheid dient de werkplek zelf voldoende bescherming te bieden of moet er een mogelijkheid zijn ergens op te warmen / af te koelen.
Doel: bewaken gezondheid van de bedienaar.
- **Zorg voor de nodige faciliteiten.** Bij langdurige aanwezigheid op de bedienplek (ongeveer > 1 uur, geen exacte tijdsduur genoemd in richtlijn) moet de bedienplek voorzien zijn van een toilet, stromend water en andere benodigdheden, of moeten deze in de buurt beschikbaar zijn.
Doel: bewaken gezondheid van de bedienaar.

4.2 Lokaal bedienpaneel

- **Het lokale bedienpaneel dient een visualisatie te tonen van de brug en de vaarweg. De oriëntatie van de visualisatie is consistent met de positie van de bedienaar.** Bijvoorbeeld, als de bedienaar van achter het bedienpaneel naar het noorden kijkt, dan bevindt het noorden van de visualisatie zich aan de bovenkant. Indien er fietspaden met aparte afsluitbomen aanwezig zijn op de brug, dan moeten deze ook worden gevisualiseerd op de plattegrond op het bedienpaneel.
- **De visualisatie geeft terugkoppeling over de toestand van de onderdelen van de brug.** Bijvoorbeeld, zijn de bomen en het brugdek open, gesloten of in beweging en wat is de stand van de landverkeersseinen (LVS) en scheepvaartseinen (SVS).

Doel: zorgen voor bekendheid van de toestand van de brug ter voorkoming van bedienfouten.

- **Het knoppenpaneel dient de bedienstappen te volgen zoals deze beschreven zijn in hoofdstuk 2.** Daarbij zorgt een uniformering van lokale en centrale bediening voor een groter bedieningsgemak.

Doel: voorkomen bedienfouten van de bedienaar.

5 Centrale bediening

5.1 Ontwerp bedienruimte

In de Landelijke Richtlijn worden wat betreft Bedienruimte de volgende eisen genoemd [2.3].

5.1.1 Uitgangspunten

- **De bedienruimte is zo ontworpen dat de gepresenteerde informatie duidelijk zichtbaar is.** Informatie kan worden gemist als deze niet of slecht zichtbaar is, bijvoorbeeld buiten het gezichtsveld.
Doel: voorkomen dat informatie wordt gemist en bedienfouten worden gemaakt.
- **De bedienruimte is zo ontworpen dat samenwerking tussen bedienaars wordt gefaciliteerd.** Samenwerking en afstemming is belangrijk voor de veiligheid. Indien de bedienaar met andere bedienaars moet kunnen communiceren, dient hier bij de inrichting van de werkvloer rekening mee te worden gehouden.
Doel: faciliteren van de samenwerking voor een efficiënte en veilige bediening.
- **De bedienruimte is zo ontworpen dat afleiding wordt geminimaliseerd.** Geluiden van anderen of bewegingen rondom de werkplek kunnen de brugbedienaar afleiden. De werkvloer moet zo worden ingericht dat afleiding wordt geminimaliseerd.
Doel: voorkomen van verstoring in de bediening door afleiding.

5.1.2 Afmetingen bedienruimte

- **De afmetingen en indeling van de ruimte moet groot genoeg zijn.** Dat betekent dat er voldoende ruimte moet zijn voor de benodigde desks en overzichtsschermen en dat deze optimaal kunnen worden opgesteld. Ook moet nagedacht worden over de positionering van pantry en toiletten ten opzichte van de bedienruimte. Bijlage 1.1 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over de afmetingen van de bedienruimte.
Doel: zorgen voor de gezondheid van de bedienaar en het mogelijk maken van een veilige en efficiënte bediening.

5.1.3 Toegankelijkheid, bewegingsruimte en vluchtroutes

- **Doorgangen en bewegingsruimtes moeten voldoende groot zijn om te voorkomen dat medewerkers elkaar hinderen of afleiden.** In noodgevallen moet evacuatie snel kunnen plaatsvinden. Dit stelt eisen aan bijvoorbeeld de breedte van doorgangen. Ook moet er voldoende ruimte zijn achter de bedienaar om te kunnen passeren, zonder dat de bedienaar daarbij verstoord wordt. Wandelroutes door de ruimte gaan bij voorkeur niet achter de bedienaar langs. Bijlage 1.2 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over toegankelijkheid, bewegingsruimte en vluchtroutes.
Doel: voorkomen hinder en zorgen voor veiligheid bedienaar.

5.1.4 Opstelling bediendesks

- **De opstelling van de bediendesks moet de werkzaamheden van de bedienaar optimaal ondersteunen.** De bedienaar moet rustig kunnen werken zonder te worden gestoord. Tegelijk moet de bedienaar samenwerken met collega's. Dit stelt voorwaarden aan de wijzen waarop de desks in de ruimte worden opgesteld. Bijlage 1.3 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over opstelling van de bediendesks in de bedienruimte.

Doel: voorkomen dat bedienaar informatie mist en bedienfouten worden gemaakt.

5.1.5 Omgevingsfactoren

- **Zorg voor voldoende daglicht en zonwering.** Voldoende daglicht in de bedienruimte is nodig om een gezond bioritme kunnen vasthouden. Tegelijkertijd moet te veel licht worden tegengehouden door zonwerende middelen. Bijlage 1.4 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over daglicht en zonwering.

Doel: bewaken gezondheid bedienaar en zorgen voor een goede zichtbaarheid.

- **Zorg voor een goede verlichting.** Er moet voldoende verlichting zijn om de taken goed te kunnen uitvoeren. Dat stelt voorwaarden voor de verlichting van de ruimte en de werkplek. Bijlage 1.5 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn voor verlichting.

Doel: zorgen voor voldoende zichtbaarheid om bediening mogelijk te maken.

- **Zorg voor een juiste akoestiek.** Omgevingsgeluiden mogen de bedienaar niet hinderen bij het uitvoeren van de werkzaamheden. Tegelijkertijd moeten collega's die samenwerken elkaar wel kunnen verstaan. Dit stelt voorwaarden aan geluidshinder en verstaanbaarheid. Bijlage 1.6 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over akoestiek.

Doel: voorkomen van geluidsoverlast en zorgen voor een goede verstaanbaarheid.

- **Zorg voor een comfortabel klimaat.** Voor het comfort en gezondheid van de bedienaar is het belangrijk dat deze werkt onder de juiste klimatologische omstandigheden. Als deze ontbreken kan dit de prestatie van de bedienaar beïnvloeden met bedienfouten tot gevolg. Daarbij verschillen de juiste omstandigheden tussen dag en nacht. Ook dient er voldoende ventilatie te zijn. Bijlage 1.7 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn Gedetailleerde eisen wat betreft klimaat.

Doel: bewaken gezondheid en comfort bedienaar.

- **Bedienmiddelen moeten goed bereikbaar en bedienbaar zijn.** Dat betekent dat muis en toetsenbord op de juiste plek moeten worden geplaatst. Bijlage 2.1 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over de plaatsing van bedienmiddelen.

Doel: voorkomen bedienfouten.

- **Zorg voor voldoende deskruimte om de beeldschermen op te plaatsen.** Er dient voldoende ruimte te zijn op de desk om alle beeldschermen op te plaatsen. Daarnaast mag de afstand tussen bedienaar en beeldschermen niet willekeurig zijn. Als de bedienaar te dicht op de schermen zit is de kijkhoek te groot en moeten de ogen sterk accommoderen. Bijlage 2.2 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over de afmetingen van de desk.

Doel: zorgen voor goede zichtbaarheid en comfort bedienaar.

- **Het werkblad dient in hoogte verstelbaar te zijn, inclusief de beeldschermen.** Dit is nodig om de hoogte aan te passen aan de lengte van de bedienaar, maar ook om zittend en staand te kunnen werken. De hoogte van de beeldschermen beweegt met de hoogte van het werkblad mee. De hoogte marges zijn te vinden in de tabel in Bijlage 2.2.

Doel: zorgen voor gezondheid bedienaar.

- **De beeldschermen moeten zich binnen de ergonomische kijkhoek bevinden.** Dit om te voorkomen dat informatie niet goed zichtbaar is en fysieke klachten ontstaan door een onnatuurlijke houding. Bijlage 2.3 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over kijkhoeken.

Doel: zorgen voor goede zichtbaarheid ter voorkoming van bedienfouten; zorgen voor gezondheid bedienaar.

- **Zorg voor de juiste afstand tussen de bedienaar en de beeldschermen.** Een te grote kijkafstand zorgt ervoor dat informatie niet meer goed leesbaar of zichtbaar is. Een te kleine kijkafstand kan leiden tot vermoeide ogen of hoofdpijn. Bijlage 2.4 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over kijkafstanden.

Doel: zorgen voor goede zichtbaarheid en comfort bedienaar.

5.2 Camerabeelden

In de Landelijke Richtlijn worden wat betreft Zichtmiddelen de volgende uitgangspunten genoemd [2.5].

- **Volledigheid.** Alle vereiste zichtgebieden moeten volledig in beeld worden gebracht op de camerabeelden. Wat het volledige gebied omvat wordt beschreven in de zichteisen (zie paragraaf 3.3). Daarbij is rekening gehouden met de algemene zichteisen en de brugspecifieke zichteisen.

Doel: zorgen dat de bedienaar ziet wat nodig is voor bediening.

- **Juiste detail.** Hetgeen dat in beeld wordt gebracht moet voldoen aan het detailniveau dat in de zichteisen wordt beschreven. Dat betekent dat hetgeen dat moet worden waargenomen detecteerbaar is en dat het gedrag zichtbaar is: wat gaat het doen, welke kant gaat het op?

Doel: zorgen dat de bedienaar alles goed genoeg ziet.

- **Begrijpelijkheid.** Het moet voor de brugbedienaar direct duidelijk zijn als er zich iets bevindt binnen de zichtgebieden, wat het is (afhankelijk van detail) en wat het gaat doen. Door camera's in tegengestelde richting te plaatsen, beweegt hetzelfde voertuig zich in een andere richting op beide beelden. Dit maakt het voor de brugbedienaar lastiger om een mentaal plaatje te maken van de verkeersstromen dan wanneer deze beweging consistent is.

Doel: zorgen dat de bedienaar alles goed en snel begrijpt wat zichtbaar is.

- **Onder alle bedienomstandigheden.** Wat in beeld wordt gebracht moet onder alle mogelijke bedienomstandigheden goed zichtbaar zijn. Dat betekent bijvoorbeeld als er onder alle weersomstandigheden en 24/7 wordt bediend, dat alles zichtbaar is bij sneeuw, regen, in het donker of kunstlicht in de nacht. Als dit niet mogelijk is dient de bediening te worden gestaakt.

Doel: voorkomen dat het zicht te veel wordt beperkt door de omstandigheden.

- **Uniformiteit.** Voor het veilig bedienen is het van belang dat de inrichting van alle objecten voor het presenteren van de zichtgebieden gelijk is. Verschillen in de inrichting van objecten kunnen leiden tot vergissingen en onveilige situaties.
Doel: voorkomen dat er bedienfouten worden gemaakt door verschillen in camerabeelden tussen de bruggen.
- **Toetsing.** Een cameraplan dient door de beheerder te worden getoetst voordat deze daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Voor de toetsing wordt gebruik gemaakt van een Locatie Onderzoek Rapportage (LOR). Bijlage 3 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over het cameraplan.
Doel: zorgen dat het cameraplan de bedienaar voldoende ondersteunt bij de taakuitvoering.

5.3 Ontwerp bedienscherm

- **Het bedienscherm moet de vereiste functionaliteit bieden.** Het bedienscherm, of in bredere zin de Mens Machine Interface (MMI) moet de functionaliteit bieden die nodig is om de handelingen van het primaire proces te kunnen uitvoeren in relatie tot de bediening. De bedienaar moet bijvoorbeeld het wegverkeer veilig kunnen onderbreken, het brugdek openen en sluiten, het vaarwegverkeer doorlaten en het weg- en vaarwegverkeer kunnen waarschuwen. Bijlage 4.1 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over MMI-ontwerp.
Doel: veilige en vlotte bediening van de brug.
- **Het bedienscherm moet eenvoudig en foutloos te bedienen zijn.** Het moet voor de bedienaar eenvoudig zijn om de brug te bedienen, zodat overbelasting en het maken van fouten wordt voorkomen. Dit stelt voorwaarden aan het ontwerp van de Grafische User Interface (GUI). Bijlage 4.2 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over GUI-ontwerp.
Doel: veilige en vlotte bediening van de brug.

6 Opleiding bedienaar

6.1 Startopleiding

- **Bedienaars volgen een basisopleiding.** Bedienaars moeten een goede basisopleiding hebben gehad om als bedienaar aan de slag te kunnen. Het bedienen van bruggen is een verantwoordelijk taak en moet zorgvuldig worden uitgevoerd. Daarom moeten bedienaren goed op de taak zijn voorbereid en weten wat ze moeten doen. Bijlage 5.1 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over de basisopleiding van de bedienaars.

Doel: bijbrengen van basisvaardigheden voor een veilige bediening van de beweegbare bruggen in Utrecht.

6.2 Interne opleiding

- **Bedienaars volgen een interne opleiding.** De basisopleiding is onvoldoende om zelfstandig te bedienen. Daarom dient er ook een interne opleiding te worden gevolgd. Bijlage 5.2 toont de voorschriften uit de Landelijke Richtlijn over de interne opleiding voor bedienaars.

Doel: bijbrengen van brugspecifieke vaardigheden voor een veilige bediening van de beweegbare bruggen in Utrecht.

7 Wegbeeld

Voor de weggebruiker is het van belang dat deze bijtijds wordt gewaarschuwd voor een naderende brugopening. Het juiste wegbeeld zorgt ervoor dat de weggebruiker weet dat er een brug wordt genaderd en of deze gaat openen of geopend is. Daarnaast moet mogelijkheid worden geboden om veilig en tijdig te kunnen stoppen. Daarom worden er voor het wegbeeld de onderstaande uitgangspunten gehanteerd.

- **Zorg ervoor dat de weggebruiker bijtijds wordt gewaarschuwd bij het naderen van beweegbare een brug.** De weggebruiker moet bewust worden dat deze een brug nadert, zodat kan worden geanticipeerd op een eventuele opening. Dit betekent bijvoorbeeld dat:

- Weggebruikers worden geïnformeerd over de aanwezigheid van de brug.
- Weggebruikers worden geïnformeerd over de bedieningswijze van de brug.

Doel: voorkomen van eenzijdige ongevallen of ongevallen tussen weggebruikers.

- **Zorg ervoor dat de weggebruiker bijtijds wordt gewaarschuwd dat een brug geopend is of opengaat.** De weggebruiker moet worden gewaarschuwd voor een brugopening, zodat deze bijtijds kan stoppen voor een brug en een aanrijding met ander verkeer of brugdelen wordt voorkomen. Dit betekent bijvoorbeeld dat:

- Weggebruikers signaalgeving tijdig en duidelijk kunnen waarnemen en deze veilig passeren zonder het risico van onbedoelde botsingen.
- Weggebruikers geattendeerd worden op de aanwezigheid van afsluitbomen en deze worden geplaatst zodat de wijze van dalen overeenkomt met de verwachting van het wegverkeer.
- Weggebruikers (inclusief voetgangers) gemaand worden te stoppen voor de stopstreep door bruglichten die goed zichtbaar zijn, herkenbaar zijn als bruglicht en duidelijk de status van het bruglicht weergeven.
- De plaatsing en vormgeving van de bruglichten zodanig is dat het voor verkeer vanaf wegen rondom de brug duidelijk is dat: 1) verkeer dat richting de brug wil afslaan tijdig moet stoppen bij een brugopening, en 2) verkeer dat niet richting de brug hoeft af te slaan, wel in de andere richting kan afslaan.

Doel: voorkomen van eenzijdige ongevallen of ongevallen tussen weggebruikers.

- **Zorg voor een veilige opstelplaats van het verkeer.** Weggebruikers moeten op een veilige plek kunnen stoppen, zonder gehinderd te worden of ander verkeer te hinderen. Dit om te voorkomen dat er tijdens en brugbediening zich ongevallen voordoen. Dit betekent bijvoorbeeld dat:

- Het duidelijk is waar weggebruikers zich bij aanvang van een brugopening op moeten stellen en waar niet.
- De weginrichting rondom de brug vormgegeven is op een manier dat de doorstroming voor overig verkeer zo min mogelijk beperkt wordt.

Doel: voorkomen van eenzijdige ongevallen of ongevallen tussen weggebruikers en behouden van de doorstroming.

- **Voorkom dat verkeer wordt geraakt door beweegbare delen.** Weggebruikers mogen niet worden geraakt door bewegende afsluitbomen of een bewegend brugdek. In brede zin betreft dat ook bijvoorbeeld zwemmers, die tijdens recreatief gebruik maken van de brug. Dit betekent bijvoorbeeld dat:
 - Weggebruikers geattendeerd worden op de plek waar de afsluitbomen neerkomen.
 - Zwemmers erop gewezen worden dat zwemmen rondom een brug verboden is.

Doel: voorkomen van ongevallen met weggebruikers met beweegbare delen.
- **Voorkom dat weggebruikers die opgesloten raken tussen de afsluitbomen zich op het beweegbare deel bevinden.** Het beweegbare deel is het meest gevaarlijke deel tijdens de bediening, waar weggebruikers zich op dat moment niet moeten bevinden. Dit betekent bijvoorbeeld dat:
 - Weggebruikers geattendeerd op worden het deel van de brug wat gaat bewegen ten opzichte van het deel van de brug wat niet gaat bewegen.
 - De plaatsing en vormgeving van de afsluitbomen zodanig is dat opsluiting van weggebruikers in het afsluitbaar gebied zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Doel: voorkomen van ongevallen doordat weggebruikers zicht tijdens brugbeweging op beweegbare deel bevinden.
- **Zorg ervoor de brug veilig toegankelijk is voor alle weggebruikers.** Dit betekent bijvoorbeeld dat:
 - De brug toegankelijk is voor rolstoelers en mensen die moeite hebben met verplaatsen.
 - Ter plaatse van de voegovergang voor de weggebruiker geen gevaar mag bestaan voor struikelen of vallen.
 - De hekwerken rondom de brug vormgegeven zijn op zodanige wijze dat gebruikers niet (gemakkelijk) van de brug af kunnen vallen.

Doel: voorkomen ongevallen als gevolg van beperkte toegankelijkheid.

Vanuit de weginrichting zijn er verschillende middelen om de weggebruiker te begeleiden en te ondersteunen. Deze worden hieronder beschreven. Toepassing ervan is niet zonder meer verplicht, maar er zijn wel voorschriften over hoe deze worden toegepast. Deze zijn te vinden in bijlage 6.

- **Bebording.** Dit betreft de verkeersborden die worden geplaatst in het naderingsgebied voor de brug. De voorschriften wat betreft bebording zijn te vinden in Bijlage 6.1.
- **Bruglichten.** De bruglichten zijn de roodgekleurde mogelijk knipperende lichten die zich voor de brug bevinden en actief worden bij een brugopening. De voorschriften wat betreft bruglichten zijn te vinden in Bijlage 6.2. Bruglichten zijn wettelijk verplicht [9].
- **Signaalgevers.** Signaalgevers zijn elektronische borden die waarschuwen bij een brugopening en zich bevinden in het naderingsgebied van de brug. De voorschriften wat betreft signaalgevers zijn te vinden in Bijlage 6.3.
- **Wegmarkeringen.** Wegmarkeringen zijn visuele markeringen op de weg die richting en begeleiding geven aan het verkeer. De voorschriften wat betreft wegmarkering zijn te vinden in Bijlage 6.4.

- **Afsluitbomen.** Afsluitbomen zijn de bomen die de brug afsluiten en verhinderen dat het verkeer de brug opgaat tijdens een brugbediening. De voorschriften wat betreft afsluitbomen zijn te vinden in Bijlage 6.5.
- **Wegontwerp.** Het wegontwerp betreft het fysieke ontwerp van de weg, zoals breedte, scheidingen van rijwegen en bochten. De voorschriften wat betreft het wegontwerp zijn te vinden in Bijlage 6.6.

8 Vaarwegbeeld

Voor de vaarweggebruiker is het van belang dat deze veilig kan afstoppen en wachten bij een gesloten brug en veilig kan doorvaren bij een geopende brug. Bij de lagere vaartuigen wil de schipper weten of deze veilig onderdoor kan varen. Daarom worden er voor het vaarwegbeeld de onderstaande uitgangspunten gehanteerd.

- **Zorg voor een veilige opstelplaats van het vaarwegverkeer.** Vaarweggebruikers moeten op een veilige plek kunnen stoppen, zonder gehinderd te worden of ander verkeer te hinderen. Dit om te voorkomen dat er voor en tijdens een brugbediening zich ongevallen voordoen. Dit betekent bijvoorbeeld dat:
 - Er voldoende opstelruimte is voor het vaarwegverkeer voor de brug.
 - Het duidelijk is waar vaarweggebruikers bij gesloten brug op moeten stellen en waar niet.
Doel: voorkomen van ongeval tussen vaartuigen.
- **Voorkom dat vaarwegverkeer wordt geraakt door de val.** Vaarweggebruikers mogen niet worden geraakt door een bewegend brugdek. Dit betekent bijvoorbeeld dat:
 - Vaarweggebruikers bijtijds worden gewaarschuwd en afgestopt als de brug gaat sluiten.
 - Vaarweggebruikers worden geïnformeerd over de doorvaarthoogte.
Doel: voorkomen van ongeval tussen brug en vaartuig.
- **Voorkom dat er zich ongevallen voordoen tussen vaartuigen tijdens de doorvaart.** Vaarwegverkeer moet ongehinderd kunnen doorvaren. In de regel betekent dit dat de doorvaart uit een richting tegelijk plaatsvindt. Dit betekent bijvoorbeeld dat:
 - Vaarwegverkeer aan een zijde moet worden afgestopt tijdens de doorvaart.
 - Er voldoende ruimte is na doorvaart voorbij de brug.
Doel: voorkomen van ongeval tussen vaartuigen.
- **Zorg ervoor dat drenkelingen uit het water kunnen komen.** Personen die te water zijn geraakt moeten in staat zijn om het liefst op eigen kracht uit het water te komen.
Doel: voorkomen van verdrinking.
- **Zorg ervoor dat de bedienaar noodsignalen vanuit de scheepvaart kan opvangen tijdens de bediening.** Dit kan bijvoorbeeld door de mogelijkheid om met een geluidsverbinding de omgeving uit te luisteren.
Doel: voorkomen van ongevallen door tijdig ingrijpen.
- **Zorg ervoor dat vaarwegverkeer weet heeft over de bediening.** De vaarweggebruiker dient te weten wanneer bediening plaatsvindt. Bij bediening op afroep moet de vaarweggebruiker weten of de bedienaar deze gezien of opgemerkt heeft. Dit kan via spraakcommunicatie, maar ook bijvoorbeeld een visuele terugkoppeling bij de brug of via een app. Geef ook aan dat er sprake is van bediening op afstand.
Doel: informeren van de scheepvaart.

Vanuit de vaarweginrichting zijn er verschillende middelen om de vaarweggebruiker te begeleiden en te ondersteunen. Deze worden hieronder beschreven. Toepassing ervan is niet zonder meer verplicht, maar er zijn wel voorschriften over hoe deze worden toegepast. Deze zijn te vinden in bijlage 7.

- **Bebording.** Dit betreft de verkeersborden die worden geplaatst in het naderingsgebied voor de brug. De voorschriften wat betreft bebording zijn te vinden in Bijlage 7.1.
- **Scheepvaartseinen.** De scheepvaartseinen geven aan of het vaarwegverkeer moet stoppen of door mag varen. De voorschriften wat betreft scheepvaartseinen zijn te vinden in Bijlage 7.2. Scheepvaartseinen zijn wettelijk verplicht [16].
- **Vaarwegontwerp.** Het vaarwegontwerp betreft het fysieke ontwerp van de weg, zoals breedte, scheidingen en bochten. De voorschriften wat betreft het vaarwegontwerp zijn te vinden in Bijlage 7.3.
- **Communicatie- en informatiesystemen.** Digitale middelen om te communiceren richting de scheepvaart. De voorschriften wat betreft het vaarwegontwerp zijn te vinden in Bijlage 7.4.

9 Onderhoud

Het plegen van onderhoud rond beweegbare werken neemt de nodige risico's met zich mee. Maatregelen moeten worden genomen om ongevallen te voorkomen. Daarom worden er voor het vaarwegbeeld de onderstaande uitgangspunten gehanteerd.

De uitgangspunten wat betreft onderhoud komen uit de NEN6787 [3], NEN6787-1 [4] en Specificatie veiligheidsvoorzieningen natte beweegbare objecten [21].

- **Zorg voor procedures voor het betreden en verlaten van de onderhoudsruimte.** Vanuit veiligheid is het van belang dat bij de bediening bekend is als er zich iemand in de onderhoudsruimte bevindt. Voorkomen moet worden dat er onbedoeld bediend wordt tijdens onderhoud aan de beweegbare delen. Dat betekent ook dat de bedienaar maatregelen moet nemen voor veilig onderhoud. Als bediening nodig is voor onderhoud (onderhoudsbediening), dan kan dit alleen met lokale bediening.
Doel: voorkomen dat brugdelen bewegen tijdens onderhoud.
- **Zorg voor veiligheidsmaatregelen rond bewegende delen.** Onderhoudspersoneel mag niet bekneld raken of geraakt worden door bewegende delen. De voorschriften wat betreft het veiligheidsmaatregelen rond beweegbare delen zijn te vinden in Bijlage 8.1.
Doel: voorkomen ongevallen tijdens onderhoud.
- **Zorg voor procedures voor onderhoudsbediening.** Bij onderhoudsbediening functioneert de lokale bediening normaal en zal de onderhoudsmedewerker worden bijgestaan door een lokale bedienaar, die daarvoor is opgeleid.
Doel: voorkomen ongevallen tijdens onderhoud.
- **Zorg voor procedures voor noodbediening.** Noodbediening vindt plaats als bediening met behulp van het lokale bedienpaneel niet meer (geheel) mogelijk is. Vanuit de kelder kan de onderhoudsmedewerker overbruggingen activeren, waardoor veiligheidsfuncties kunnen worden overbrugd en bediening toch plaats kan vinden. Bijvoorbeeld, een veiligheidsfunctie is dat het brugdek niet kan sluiten als er niet is voldaan aan de voorwaarde 'SVS rood of sper'. Bij een storing van de SVS kan het brugdek dan mogelijk niet sluiten. De onderhoudsmedewerker kan deze functie overbruggen, zodat het brugdek kan sluiten en het verkeer weer doorgang krijgt.
Doel: voorkomen ongevallen tijdens onderhoud.
- **Zorg wat betreft toegankelijkheid voor de juiste veiligheidsmaatregelen.** Denk daarbij aan werken op hoogte en ontsnappingsvoorzieningen. De voorschriften wat betreft toegankelijkheid zijn te vinden in Bijlage 8.2.
Doel: voorkomen ongevallen tijdens onderhoud.

Bijlage 1: Bedienruimte

In de Landelijke Richtlijn worden wat betreft Bedienruimte de volgende eisen genoemd [2.4]. De Landelijke richtlijn maakt daarbij gebruik van de ISO 11064 (Ergonomic design of control centers) [6].

1. Afmetingen

1. Voor een werkplek voor één brugbediener hangt het ruimtebeslag af van het aantal beeldschermen op de desk. In de praktijk zal dit 9-16 m² zijn. Het gaat hier om ruimtegebruik van het bruikbare vloeroppervlak. Het meubilair met apparatuur, de zitruimte, de ruimte voor onderhoud zijn hierbij inbegrepen. De ruimte voor geschakelde werkplekken is per werkplek doorgaans kleiner dan voor los in de ruimte opgestelde werkplekken.
2. Het plaatsen van een overzichtsscherm neemt veel ruimte in beslag door de afmetingen van het overzichtsscherm zelf, de benodigde kijkafstand en onderhoudsruimte eromheen (zie hoofdstukken Bedienwerkplek en MMI). De taak bepaalt de grootte van de schermen en afstand tot de bediener, waardoor het ruimtebeslag niet als algemene richtlijn is te specificeren.
3. De plafondhoogte dient in verhouding te zijn met het vloeroppervlak van de bedienruimte, zodat deze bijdraagt aan een aangename ruimtebeleving¹.
4. De gehele bedienruimte dient bij voorkeur vrij te zijn van kolommen en draagconstructies. Indien dit niet haalbaar is, gelden de volgende eisen:
 - Looptroutes, doorgangen en onderhoudsruimtes dienen vrij te zijn van kolommen en draagconstructies.
 - Kolommen en draagconstructies mogen de samenwerking en communicatie niet belemmeren.
 - De looptroutes dienen zodanig te zijn uitgevoerd, dat het contactgeluid bij gebruik ervan minimaal is.
 - De pantry waar bedieners pauze kunnen nemen en koffie kunnen pakken dient zo dicht mogelijk bij de bedienruimte te worden gerealiseerd. Het koffieapparaat staat in de pantry, niet in de bedienruimte. Het heeft de voorkeur dat er zicht is van de pantry op de bedienruimte.

2. Eisen toegankelijkheid, bewegingsruimte en vluchtroutes

1. Breedte van een doorgang moet minimaal 600 mm zijn, bij regelmatig passeren van personen minimaal 900 mm en indien de doorgang als looproute wordt gebruikt moet deze minimaal 1200 mm bedragen.
2. Voor een enkelvoudige vluchtroute – binnen één ruimte naar een nooddeur – is 600 mm vrije breedte noodzakelijk, gerekend over de gehele lengte van de vluchtroute.

¹ Geen afmetingen genoemd in NEN-norm

3. Voor een meervoudige vluchtweg naar een gezamenlijke nooddeur is 1200 mm vrije breedte noodzakelijk, gerekend over de gehele lengte van de vluchtroute.
4. Aan de achterzijde van iedere werkplek in de Bedienruimte dient minimaal 760 mm vrije ruimte te worden voorzien ten behoeve van onderhouds- en schoonmaakwerkzaamheden).
5. De minimumafstand tussen de aanzitzijde van werktafel van één enkele werkplek en een (systeem)wand (indien niemand hoeft te passeren) of een eigen kast (met jaloezie- of verdwijndeuren) of tussen twee frontaal opgestelde kasten, is 900 mm.
6. De minimumafstand tussen de aanzitzijde van werktafels van meer werkplekken naast elkaar en een (systeem)wand (zodat men ongehinderd kan passeren), is 1200 mm.
7. De minimumafstand tussen de aanzitzijde van werktafel van één enkele werkplek en kasten van anderen, en tussen werkplekken met de ruggen naar elkaar, is 1800 mm.
8. Voor een nooddeur is 1 m² vrije ruimte noodzakelijk.
9. Een vluchtroute moet voldoen aan de eisen van de vigerende bouwregelgeving m.b.t. maatvoering en brandveiligheid.
10. Mensen zijn gevoeliger voor verstoring door bronnen van achteren dan van voren. Looproutes door de Bedienruimte dienen bij voorkeur langs de zijkant of de achterzijde van de Bedieningswerkplek te leiden in plaats van langs de aanzitzijde (de kant waaraan de operator zit).
11. Looproutes door de Bedienruimte dienen erin te voorzien dat een operator de eigen werkplek kan bereiken, zonder hierbij andere werkplekken via de aanzitzijde te passeren.
12. De looproutes dienen zodanig te zijn vormgegeven, dat deze uitnodigen tot het gebruik ervan en het gebruik van shortcuts van en naar werkplekken wordt voorkomen.
13. In de Bedienruimte heerst rust. De ruimte is daarom niet vrij toegankelijk, en bezoekers worden daarom zo min mogelijk en alleen onder begeleiding toegelaten. De wijze van toegangsbeheer en begeleiding dient in een protocol te worden beschreven.

3. Eisen opstelling bediendesks

1. Indien kijken door een raam functioneel is (in het geval van een brugwachtershuis), is de opstelling van de desk hiervan afhankelijk. O.b.v. de in de hoofdstukken Bediendesk en MMI opgenomen aanbevolen horizontale kijkhoeken dient in de plattegrond een zichtlijnenstudie te worden uitgevoerd om de opstelling o.b.v. benodigde zichtlijnen te ontwerpen.
2. Bij het positioneren van werkplekken in de ruimte dient, naast de bouwkundige randvoorwaarden, rekening gehouden te worden met de interne en externe relaties tussen alle functies in de Bedienruimte. De opstelling van werkplekken ten opzichte van elkaar is afhankelijk van de mate van samenwerking (individueel, in duo's of kleine groepjes), type samenwerking (oogcontact, verbaal of non-verbaal), het delen van informatie (met elkaar kunnen meekijken, aan kunnen schuiven of gezamenlijke informatiebronnen).
3. Wanneer communicatie zonder hulpmiddelen gewenst is, geldt als richtlijn dat de medewerkers 8 meter of minder uit elkaar zitten. Het geluid mag niet worden tegengehouden door obstakels (bijv. wanden, kasten of beeldschermen) tussen de medewerkers.
4. Wanneer spraakgeluid hinderlijk is dienen medewerkers minimaal 3,5 meter uit elkaar te zitten.

5. Werkplekken dienen zo veel mogelijk dwars op de ramen gepositioneerd te zijn in verband met het voorkomen van reflecties door de lichtinval op de monitoren. Ook wordt hierdoor hinderlijk tegenlicht voorkomen.

4. Eisen daglicht en zonwering

1. Op de werkplekken komt, voor zover mogelijk, voldoende daglicht binnen en zijn voldoende voorzieningen voor kunstverlichting aanwezig.
2. De lichtwering dient zowel onder gemiddelde lichtomstandigheden (bewolkte dag in de zomer) als extreme lichtomstandigheden (directe zoninval in de winter) de luminantie op de werkplek terug kunnen brengen tot circa 100 cd/m² (vergelijkbaar met het verlichtingsniveau op de werkplek van 500 lux). Met name laagstaande zon in de wintermaanden kan aanvullende maatregelen vereisen.
3. Bij gebruik van de lichtwering voor bovengemiddelde lichtomstandigheden (half bewolkte dag in de zomer) dient het zicht naar buiten mogelijk te zijn.
4. De lichtwering dient slagschaduwen, streep- of andere patroonvorming in de bedienruimte te voorkomen.
5. Het is wenselijk als de lichtwering van de binnenzijde aangelicht kan worden ten behoeve van een aangename ruimtebeleving in de nachtsituatie.
6. Als lichtwering wordt toegepast op verschillende gevels, dient de lichtwerking per gevel apart te bedienen zijn.

5. Eisen ruimte- en werkplekverlichting

1. De verlichting in de bedienruimte dient te bestaan uit een combinatie van algemene ruimteverlichting en individuele werkplekverlichting.
2. De ruimteverlichting dient ingedeeld te zijn in verlichtingszones per bediencluster.
3. De ruimteverlichting dient centraal in te stellen zijn per verlichtingszone.
4. De individuele werkplekverlichting dient voor iedere werkplek op de werkplek te kunnen worden bijgesteld.
5. Er is gemiddelde verlichtingssterkte in het taakgebied. Verlichtingssterkte op het taakgebied van de werkplek $E_m \geq 500$ lux.
6. Minimale eisen voor de verlichtingssterkte op de werkplek komen niet voor in de vigerende normen. In bedienruimtes waar geen zicht naar buiten nodig is, is verstandig om 200 lux als minimum verlichting aan te houden (deze waarde komt uit de vervallen norm ISO 11064-6:2005).
7. Er is gemiddelde verlichtingssterkte in het taakgebied. Gelijkmaticheid met verlichtingssterkte direct omgeving (50 cm) van het taakgebied $E_s \geq 0,7 \times E_m$.
8. Verhouding directe/indirecte verlichting:
 - o E_m plafond / E_m taakgebied: $\geq 0,15$. E_m plafond is gemiddelde verlichtingssterkte op een plafond
 - o E_m wand / E_m taakgebied: $\geq 0,30$. E_m wand is gemiddelde verlichtingssterkte op de wanden.

9. De luminantieverhouding tussen taakgebied, omgeving en venster met helderheidswering is 1:3:10 en in de nachtsituatie 10:3:1. Maximale verhoudingen zijn 1:10:30, resp. 30:10:1.
10. Verblinding door armatuur: UGR (Unified Glare Rating) ≤ 19 . UGR is de Unified Glare Rating: een waarde behorende bij de armatuur, hoe lager de waarde des te minder hinder.
11. Kleurweergaveindex: $R_a \geq 80$. Kleurweergave-index wordt uitgedrukt is een getal tussen 0-100 en is afhankelijk van de gekozen lamp.
12. Kleurtemperatuur is neutraal: $3300\text{ K} \leq T \leq 4000\text{ K}$. Kleurtemperatuur wordt uitgedrukt in graden K (Kelvin) NB: hoe lager de kleurtemperatuur hoe warmer (geler) het licht qua gevoel.
13. Armaturen dienen zo te worden gepositioneerd dat deze niet spiegelen in de monitoren en overzichtsschermen (en voor locaties met direct zicht in ramen waardoor naar buiten wordt gekeken). Hiertoe moeten armaturen bij toepassen van directe verlichting aan de volgende voorwaarden voldoen:
14. Verlichtingsarmaturen toepassen met een mat witte reflector of een diffuse afscherming
15. Armaturen toepassen met voldoende afschermhoek en niet te hoge zijdelingse luminanties. In de regel geldt dan een minimale afschermhoek van 40° ten opzichte van de horizontaal.
16. Armaturen boven de desks dienen te worden gepositioneerd op ongeveer 50% van de diepte van de desk om schaduwwerking veroorzaakt door de medewerker zelf te voorkomen (Arbo-informatieblad 46 Controlekamers).
17. Bij plafondarmaturen dient schaduwwerking te worden voorkomen door de armaturen tussen de werkplekken te plaatsen.
18. Armaturen dienen een relatief groot, gelijkmatig verlichtingsvlak hebben. Deze geven een zacht schaduwbeeld (NEN 3087:2011).
19. Het is wenselijk dat wanden die buiten het gezichtsveld vallen van medewerkers tijdens hun primaire taak, op een levendige manier worden aangelicht om een onplezierige en saaie beleving van de ruimte te voorkomen.

6. Eisen geluid en akoestiek

1. De STI-waarde (Speech Transmission Index) van de bedienruimte dient tussen de 0,45 en 0,6 (kwalificatie "Redelijk" volgens NEN-EN-ISO 9921:2003 annex F, NPR 3438:2007) te bedragen.
2. De nagalmtijd in de bedienruimte dient maximaal 0,6 sec te zijn.
3. Onder normale bedrijfsomstandigheden dient de maximale streefwaarde voor het geluidsniveau (L_{Aeq}) 55 dB(A) te bedragen.
4. De achtergrondruis op een willekeurige werkplek in de bediencentrale dient maximaal 40 dB(A) te zijn.

7. Eisen binnenklimaat

1. De eisen voor thermische behaaglijkheid van de bedienruimte zijn in essentie gelijk aan die in kantoren. Deze zijn te vinden in Binnenmilieu AI 24 en NEN-EN ISO 7730 (2005). De meest relevante uitgangspunten hieruit zijn in de tabel 'Prestatie eisen met betrekking tot het binnenklimaat

in een controlekamer' samengevat en vertaald naar de praktijk van bediencentrales. Het binnenklimaat van de bedienruimte dient minimaal te voldoen aan klasse B.

		A Zeer goed	B Goed	C acceptabel
Algemene thermische behaaglijkheid				
Percentage ontevreden m.b.t. het thermisch comfort	PPD	<6%	<10%	<15%
Percentage ontevreden m.b.t. tocht	DR	<10%	<20%	<30%
Thermische sensatie	PMV	-0,2 < PMV < +0,2	-0,5 < PMV < +0,5	-0,7 < PMV < +0,7
Operatieve temperatuur	Winter (1,0 clo)	21-23 °C	20-24 °C	19-25 °C
	Zomer (0,5 clo)	23,5-25,5 °C	23-26 °C	22-27 °C
Temperatuurbeïnvloeding		Regelbaar in zomer en winter (met minimaal +/-2 °C rondom setpoint)	Regelbaar in de winter (met minimaal +/-2 °C rondom setpoint)	Regelbaar in de winter
Lokale thermische behaaglijkheid				
Tocht	Draught Rate	15%	20%	25%
	Max. lichtsnelheid winter (gem. 22 °C)	0,10 m/s	0,16 m/s	0,21 m/s
	Max. lichtsnelheid zomer (gem. 22 °C)	0,12 m/s	0,19 m/s	0,24 m/s
Stralingsasymmetrie	Warm plafond	< 5 K	< 5 K	< 7 K
	Koude wand, koud raam	< 10 K	< 10 K	< 13 K
	Koud plafond	< 14 K	< 14 K	< 18 K
	Warme wand, warm raam	< 23 K	< 23 K	< 35 K
Verticale temperatuurgradiënt	Temperatuurverschil 1,1 en 0,1 m hoogte	< 2 K	< 3 K	< 4 K
Vloertemperatuur		19-26 °C	19-26 °C	17-31 °C

Bron: Binnenmilieu (AI-24), A. Boerstra e.a, Sdu Uitgevers 2013

- In de praktijk betekent deze eis het volgende: de temperatuur moet standaard ingesteld worden tussen 20 en 22 graden Celsius. Als de buitentemperatuur hoger is dan 25 graden, moet de binnentemperatuur ingesteld zijn tot maximaal 5 graden lager dan de buitentemperatuur. Voorbeeld: bij een buitentemperatuur van 30 graden is de ingestelde waarde binnen 25 graden (NEN ISO 7730:2005).
- De temperatuur in de bedienruimte dient handmatig bijgesteld te kunnen worden met een range van +/-20C. (NEN ISO 7730:2005).
- De temperatuur dient in de nachturen enkele graden hoger liggen dan overdag. De overschakeling dient met behulp van een timer automatisch plaatsvinden. De tijdstippen van in en uitschakelen dienen door de beheerder te kunnen worden aangepast. Ook de mate van temperatuurverhoging

dient door de beheerder in te stellen zijn. Ontwerpwaarde is 2 graden Celsius (NEN EN ISO 11064-6:2005)

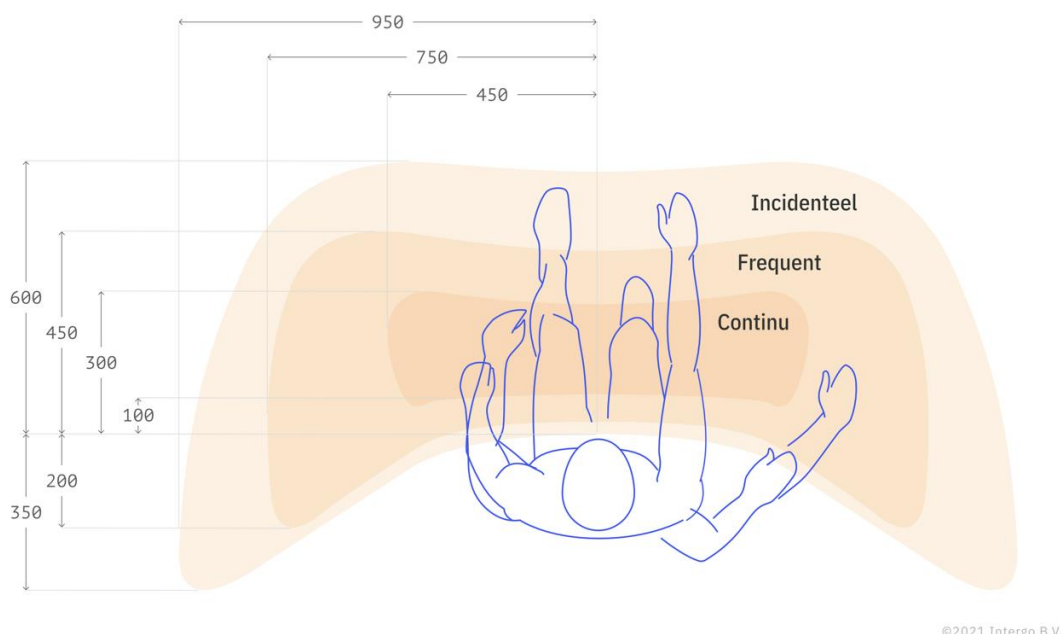
5. Luchtbevochtiging in Nederland is nauwelijks nodig. Klachten over 'droge' lucht houden in het algemeen geen verband met de luchtvochtigheid, maar zijn vooral het gevolg van verontreinigingen van de binnenlucht, vaak in combinatie met te hoge temperaturen. Dit terwijl mensen de klachten wel associëren met de luchtvochtigheid. Ook onvoldoende visueel comfort (verblinding en reflecties door het ontbreken van helderheidwering aan de gevel en onvoldoende afgeschermd verlichtingsarmaturen) kunnen bijdragen aan klachten over "droge lucht" en droge ogen. Een luchtvochtigheid tussen 40% en 70% worden als goed beschouwd (Arboportaal), maar komt niet voor in de vigerende normen voor kantoor en ander werkomgevingen.
6. De hoeveelheid verse lucht in de ruimte moet minimaal 30 m³/uur per persoon zijn (NEN-ISO 7730:2005).
7. De luchtsnelheid ter plaatse van de werkplekken dient in de wintermaanden kleiner dan 0,16 m/sec te zijn en in de zomermaanden kleiner dan 0,19m/sec (op werkbladhoogte) (NEN-ISO 7730:2005).
8. De ventilatielucht dient schoon te zijn.
9. De inlaat van (met name koude) lucht mag niet boven een werkplek zijn.

Bijlage 2. Bediendesck

In de Landelijke Richtlijn worden wat betreft Bediendesck de volgende eisen genoemd [2.3].

1. Plaatsing bedieningsmiddelen

Op basis van de frequentie en duur van de handelingen kan worden bepaald welke middelen dichtbij en welke verder van de medewerker in de werkplek worden geplaatst. In onderstaande Figuur 3 zijn de aanbevolen reikafstanden weergegeven voor verschillende frequentie en duur (continu, frequent en incidenteel²).



Figuur 3. Plaatsing bedieningsmiddelen

1. Bedieningsmiddelen zijn in relatie met de frequentie en duur ergonomisch goed bereikbaar. Frequent te ver reiken kan leiden tot fysieke klachten aan arm, nek, schouder en rug.
2. Bedieningsmiddelen die continu gebruikt worden, moeten binnen een reikafstand van 30 cm worden geplaatst. Invoermiddelen ten behoeve van de brugbediening, horen hier ook bij. Dit komt overeen met het binnenste gebied in bovenstaande figuur. Deze invoermiddelen worden veelvuldig gebruikt en moeten daarom dicht bij de gebruiker worden geplaatst. Te vaak ver reiken kan leiden tot fysieke klachten aan arm, nek, schouder en rug.

² De norm geeft geen concrete getallen hoe vaak continu, frequent of incidenteel is. Bij continu wordt bijvoorbeeld gedacht aan een toetsenbord bij typewerk. Incidenteel is bijvoorbeeld het gebruik van een noodstop. Deze moet ook niet te dichtbij staan ivm het risico van per ongeluk gebruik.

3. Bedieningsmiddelen die frequent gebruikt worden, moeten binnen een reikafstand van 45 cm worden geplaatst. Dit komt overeen met het middengebied in bovenstaande figuur. Te vaak te ver reiken kan leiden tot fysieke klachten aan arm, nek, schouder en rug.
4. Bedieningsmiddelen die incidenteel gebruikt worden, mogen binnen een reikafstand van 60 cm worden geplaatst. Dit komt overeen met het buitenste gebied in bovenstaande figuur. Bij een lage frequentie is het niet erg af en toe ver te reiken en zullen geen fysieke klachten ontstaan.
5. Invoermiddelen/touchscreen velden zijn niet hoger geplaatst dan schouderhoogte. Bij een kleine vrouw is dit 290 mm boven werkblad hoogte.
6. Middelen die tijdens een calamiteit direct gebruikt moeten worden, zoals de noodstop knop, moeten goed bereikbaar zijn maar niet storend zijn voor de primaire taken zodat deze niet per ongeluk wordt geactiveerd.
7. De noodstopknop moet zich daarom bevinden in het incidenteel gebied.

2. Afmetingen

1. De afmetingen van het werkblad moet voldoende groot zijn om er de middelen op te kunnen plaatsen die nodig zijn voor de bediening van de brug of bruggen. Het betreft onder andere de volgende middelen:
2. Beeldschermen
3. Monitoren voor camerabeelden
4. Bedienapplicaties
5. Muizen en toetsenborden
6. Communicatiemiddelen
7. De afmetingen van het werkblad worden afgestemd op de taak van de bedienaar. Naast de bediening van de middelen moeten er op de desk bijvoorbeeld ook notities worden gemaakt, of documenten worden geraadpleegd. Ook hiervoor moet ruimte worden gerealiseerd. De exacte taakbeschrijving wordt bepaald in het hoofdstuk Taakuitvoering.
8. Het werkblad is in hoogte verstelbaar voor zittend en staand werk. Gezond werken betekent dat staan en zittend werken worden afgewisseld.
9. De hoogteverstelling geldt zo nodig apart voor het werkvlak en apart voor op/boven het werkblad opgestelde monitoren.
10. De afmetingen van de werktafel dient aan de onderstaande maatvoering te voldoen:

Naam	Specificatie	Type maat	Afmeting (mm)
Hoogte werkblad	Zit- en stawerk	Minimumbereik	650-1300
Dikte werkblad	Bij voorzijde	Maximum dikte	50
	200 mm van voorzijde	Maximum dikte	80
Hoogte voetruimte	Zit- en stawerk	Minimumhoogte	120
Diepte voetruimte	Zit- en stawerk	Minimumdiepte	800
Diepte beenruimte	Zit- en stawerk	Minimumdiepte	800
Breedte beenruimte	Zit- en stawerk	Minimumbreedte	1000
Diepte knieruimte	Zit- en stawerk	Minimumdiepte	500
Diepte werkblad	Zit- en stawerk	Minimumdiepte	800

Bron: NPR 1813:2016

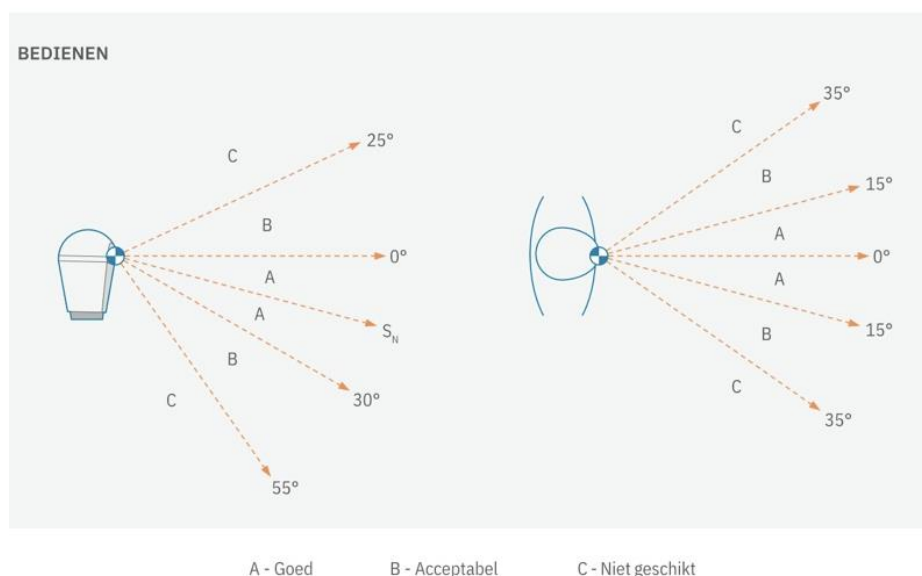
11. De videowall/grootbeeldschermen dienen in hoogte verstelbaar te zijn, zodat kijkend over de monitoren bij alle standen van het werkblad altijd de gehele videowall/grootbeeldscherm zichtbaar is.
12. De werktafel heeft een bekabelingsvoorziening zodat kabels niet loshangen of losliggen.
13. Aansluitpunten (220v) zijn geaard en er zijn voldoende aanwezig in de werktafel voor aansluiting van apparatuur. Deze aansluitpunten zijn niet bedoeld voor privégebruik en zijn niet door de bedienaar bereikbaar.
14. Apparatuur op / in de werktafel is gemakkelijk bereikbaar voor onderhoud zonder de bedienaar daarbij te hinderen.
15. Apparatuur op / in de werktafel is gemakkelijk vervangbaar/uitwisselbaar.
16. De werktafel vergt minimale schoonmaak en is gemakkelijk te reinigen.
17. Afwerking van het werkblad mag niet glanzend of spiegelend zijn.
18. De reflectiefactor heeft een waarde tussen 0,3 en 0,6. In de praktijk betekent dit een diffuse reflectiefactor. Het werkblad is dan licht gekleurd maar niet helder wit.
19. Het werkblad moet robuust en krasbestendig zijn.

3. Kijkhoeken

Informatie en bedieningselementen moeten zichtbaar zijn om er gebruik van te kunnen maken. Bij een ontspannen natuurlijke houding zijn de ogen van de bedienaar gericht op een punt recht voor hem of haar, iets schuin naar beneden. Het is daarom nodig om belangrijke en veel gebruikte informatie recht voor de bedienaar te plaatsen en overige informatie daar omheen. In zijn hiervoor drie gebieden gedefinieerd (zie onderstaande Figuur 4):

- Gebied A: De informatie is goed zichtbaar. In dit gebied wordt belangrijke en veel gebruikte informatie geplaatst. In dit gebied zal vooral informatie getoond worden om zicht op de brug te houden (direct zicht of camerabeelden) en de brug te bedienen.

- Gebied B: De informatie is zichtbaar, maar er moet een minder gunstige houding worden aangenomen (kleine hoofdbewegingen). In dit gebied wordt informatie geplaatst die ondersteunend is aan de taak, zoals systemen voor communicatie en registratie.
- Gebied C: De informatie is niet goed zichtbaar. Men moet een ongunstige houding aannemen die kan leiden tot fysieke klachten (grote hoofdbewegingen). In dit gebied wordt bij voorkeur geen informatie geplaatst. Mocht dit toch nodig zijn dan wordt er informatie geplaatst die incidenteel nodig is, zoals informatie m.b.t. verkeersmanagement.



Figuur 4. Ergonomische kijkhoeken (NEN-EN 894-2:1997+A1:2008)

1. Continu en direct benodigde informatie en bedienmogelijkheden dienen centraal in de werkplek ingedeeld te worden. Dit gebied is in de figuur met 'A' aangeduid. De informatie recht voor je kun je goed zien vanuit een ontspannen lichaamshouding met oogbewegingen en zonder hoofdbewegingen.
2. Minder direct benodigde informatie en bedienmogelijkheden mogen decentraal op de werkplek worden getoond. Dit gebied is in de figuur met 'B' aangeduid. Informatie in dit gebied is zichtbaar, maar er moet een minder gunstige houding (kleine hoofdbewegingen) worden aangenomen.
3. De informatiebehoeften en bedienmogelijkheden voor incidentele taken dienen aan de buitenzijde van de werkplek te worden ingedeeld. Dit gebied is in de figuur met 'C' aangeduid. In dit gebied wordt bij voorkeur geen informatie geplaatst. Mocht dit toch nodig zijn dan wordt er informatie geplaatst die incidenteel nodig is, zoals informatie m.b.t. verkeersmanagement.
4. Om de kijkhoeken voor kleinere en grotere bedienaars gelijk te houden moet de hoogte van het werkblad verstelbaar zijn.

4. Kijkafstanden

1. De kijkafstand naar een beeldscherm is minimaal 500-700 mm. Bij kleinere afstanden zijn er groepen mensen (bijvoorbeeld ouderen) die niet voldoende kunnen accommoderen om letters en tekens voldoende te kunnen zien. Vanaf 700 mm wordt de vermoeidheid van de ogen door accommoderen geminimaliseerd.
2. Letters en leestekens moeten goed leesbaar zijn. De verhouding tekenhoogte:
3. kijkafstand = minimaal 1 : 215.
4. De afstand tot de videowall wordt bepaald door de kijkhoek en de afmeting van het beeldscherm. Voor de kijkafstand tot de videowall is geen absoluut maximum genormeerd. Bij een groot scherm moet de afstand groter zijn dan bij een kleiner scherm in verband met de eerdergenoemde maximale kijkhoek.

Bijlage 3. Cameraplan

In de Landelijke Richtlijn worden wat betreft het Cameraplan de volgende eisen genoemd [2.5].

1. Het aantal camerabeelden wordt zo veel mogelijk geminimaliseerd. Zeker bij grote objecten kan het aantal camerabeelden groot zijn. Het aantal camerabeelden dat tegelijk geschouwd kan worden is echter beperkt. Door de cameraposities slim te kiezen, kan het aantal camera's worden beperkt.
2. De overlap tussen camerabeelden wordt zo veel mogelijk geminimaliseerd. Hierdoor wordt het geheel van de presenteerde camerabeelden overzichtelijker. Ook kan dit helpen om het aantal camerabeelden te beperken. Een kleine overlap kan echter wel helpen ter oriëntatie, zodat zichtbaar wordt in welk beeld het schip of voertuig zal verschijnen.
3. Het dient duidelijk te worden aangegeven dat er gebruik gemaakt wordt van camera's. Het wetboek van strafrecht verbiedt expliciet het heimelijk maken van afbeeldingen op voor publiek toegankelijke plaatsen. Dit betekent dat men duidelijk dient aan te geven dat er camera's aanwezig zijn voor toezicht, bijvoorbeeld op de cameramasten.
4. Camera's dienen zoveel mogelijk aan dezelfde zijde van de vaarweg of landweg geplaatst te worden. Door de camera's aan dezelfde kant te plaatsen, is de bewegingsrichting van het verkeer op de beelden ook gelijk. Hierdoor is het makkelijk voor de bedienaar om te begrijpen wat men ziet. Vanwege dode hoeken en voldoende detailniveau kan het vanuit veiligheidsperspectief echter nodig zijn om ook camera's aan de andere zijde van de weg te plaatsen.
5. Camera's dienen zoveel mogelijk aan zuidzijde van het object geplaatst te worden. Door de camera's aan zuid kant te plaatsen, is er minder last van inval van zonlicht.
6. Bij bruggen die in dezelfde vaarweg liggen en door dezelfde bedienaren worden bediend, dienen de camera's zoveel mogelijk aan dezelfde zijde van de vaarweg geplaatst te worden als de overige bruggen. Door de camera's aan dezelfde kant te plaatsen, is de bewegingsrichting van het scheepvaartverkeer op de beelden ook gelijk voor de verschillende bruggen. Dit zorgt voor uniformiteit.
7. Bij bediening op basis van camerabeelden worden de zichtgebieden in beeld gebracht met vaste camera's. Voor een veilige bediening is het goed dat een zichtgebied steeds op eenzelfde wijze wordt getoond aan de bedienaar. Vaste camera's zijn hiervoor het beste geschikt. Deze vaste camera's kunnen indien nodig worden ondersteund met één of enkele PTZ-camera's:
8. Om redundantie te realiseren;
9. Om aan hogere zichteis (herkennen/identificeren) te kunnen voldoen;
10. Om situatie vanuit andere (niet zichtbare) hoek te zien.
11. De camerabeelden dienen zo te worden ingedeeld dat de verkeersbewegingen op een consistente wijze op de beeldschermen worden getoond. Als een schip zich van links naar rechts beweegt, dan moet deze op dezelfde manier door de camerabeelden bewegen. Een voorwaarde daarbij is dat de camera's op de juiste manier staan opgesteld zoals beschreven in het cameraplan (aan één kant van de (vaar)weg. Dit is fysiek niet altijd 100% mogelijk. Daarom moet een keuze worden gemaakt waar de prioriteit van de aandacht ligt (wegverkeer of scheepvaartverkeer).

12. De rij- en vaarrichting moeten consistent zijn met het SCADA. Als bijvoorbeeld de vaarrichting noord-zuid op de camerabeelden van links naar rechts worden getoond, dan moet dit op dezelfde manier op het SCADA worden getoond. Hetzelfde geldt voor direct zicht.

Bijlage 4. Mens Machine Interface

In de Landelijke Richtlijn worden wat betreft Mens Machine Interface (MMI) de volgende eisen genoemd [2.2].

1. Functionele eisen

Algemeen

1. De MMI moet de functionaliteit bieden om de bediening te blokkeren.
2. De MMI moet de functionaliteit bieden om een bedienstap te onderbreken m.b.v. een noodstop.
3. De noodstopfunctie mag niet tot schade leiden van de brug.

Scheepvaartseinen (SVS)

4. De MMI moet de functionaliteit bieden om de SVS op rood, rood-groen, groen of dubbel rood te zetten, zodanig dat geen conflicterende seincombinaties mogelijk zijn.
5. De MMI moet de functionaliteit bieden om de onderdoorvaartlichten in- of uit te schakelen.

Onderbreken landverkeer

6. De MMI moet de functionaliteit bieden om de afsluitmaatregelen te activeren om het landverkeer af te stoppen.
7. De MMI moet de functionaliteit bieden om de afsluitmaatregelen op te heffen.
8. De MMI moet de functionaliteit bieden om de aanrijbomen te laten dalen.
9. De MMI moet de functionaliteit bieden om het dalen van de aanrijbomen te onderbreken.
10. De MMI moet de functionaliteit bieden om de afrijbomen te laten dalen.
11. De MMI moet de functionaliteit bieden om het dalen van de afrijbomen te onderbreken.
12. De MMI moet de functionaliteit bieden om de afsluitbomen bij gesloten brugdek apart te openen.
13. De MMI moet de functionaliteit bieden om het onderbroken bedienproces bij het afsluiten van het landverkeer te hervatten.
14. De MMI moet de functionaliteit bieden om bij een onderbroken proces alle maatregelen gecontroleerd op te heffen.

Bediening brugdek

15. De MMI moet de functionaliteit bieden om het brugdek te openen.
16. De MMI moet de functionaliteit bieden om het openen van het brugdek te onderbreken.
17. De MMI moet de functionaliteit bieden om een onderbroken opening van het brugdek te hervatten.

- 18. De MMI moet de functionaliteit bieden om een na een onderbroken opening het brugdek weer te sluiten.
- 19. De MMI moet de functionaliteit bieden om een geopend brugdek te sluiten.
- 20. De MMI moet de functionaliteit bieden om het sluiten van het brugdek te onderbreken.
- 21. De MMI moet de functionaliteit bieden om het brugdek bij een onderbroken sluiting weer te openen.
- 22. De MMI moet de functionaliteit bieden om een onderbroken sluiting van het brugdek te hervatten.

Vrijgeven landverkeer

- 23. De MMI moet de functionaliteit bieden om de afsluitbomen te openen.
- 24. De MMI moet de functionaliteit bieden om de stop- en waarschuwingsseinen voor het landverkeer op te heffen.
- 25. De MMI moet de functionaliteit bieden om het openen van de afsluitbomen te onderbreken.
- 26. De MMI moet de functionaliteit bieden om bij een onderbroken opening de afsluitbomen weer te sluiten.
- 27. De MMI moet de functionaliteit bieden om een onderbroken opening van de afsluitbomen te hervatten.

Informatievoorziening

- 28. De MMI moet informatie verstrekken die afkomstig is van de meldkamer / hulpdiensten met betrekking tot de brugopening indien deze van belang is voor de bediening van de specifieke brug.
- 29. De MMI moet informatie verstrekken over passeertijden van het openbaar vervoer (bussen, trams) indien deze van belang is voor de bediening van de specifieke brug.
- 30. De MMI moet meteorologische informatie verstrekken.
- 31. De MMI moet informatie verstrekken over de actuele toestand van het bedienproces van de brug.
- 32. De MMI moet informatie verstrekken over de aanwezigheid onderhoudspersoneel in de onderhoudsruimte van de brug.
- 33. De MMI moet auditieve informatie verstrekken over de brugomgeving indien deze van belang is voor de bediening van de specifieke brug.

Communicatiemiddelen

- 34. De MMI moet het mogelijk maken te communiceren met scheepvaartverkeer.
- 35. De MMI moet het mogelijk maken te communiceren met landverkeer.
- 36. De MMI moet het mogelijk maken te communiceren met de meldkamer en/of hulpdiensten.
- 37. De MMI moet het mogelijk maken te communiceren met de ov-diensten.
- 38. De MMI moet het mogelijk maken te communiceren met de storingsdienst en/of beheer.
- 39. De MMI moet het mogelijk maken te communiceren met het onderhoudspersoneel ter plaatse.

Incidentregistratie

- 40. De MMI moet de mogelijkheid bieden om incidenten te registreren.

2. GUI ontwerprichtlijnen voor het bedienen van de brug

Algemene ontwerpprincipes

- 1. De GUI volgt en ondersteunt de stappen van het bedienproces.
- 2. De GUI toont altijd de primaire informatie en bedienopties die voor de actuele taak van belang is.
- 3. De GUI toont secundaire informatie alleen optioneel en niet continu.
- 4. De GUI bevat een visuele representatie in de vorm van een schematische plattegrond van de brug.
- 5. De status van de brug wordt visueel gerepresenteerd op de schematische plattegrond.
- 6. De GUI bevat informatie die duidelijk maakt welke brug is voorgeschakeld.
- 7. De GUI presenteert urgente en veiligheidskritische informatie op een manier die de aandacht trekt van de bedienaar. De overige informatie geeft een rustig beeld, zonder opvallende vormgeving.
- 8. De informatie op de GUI sluit qua oriëntatie aan op het directe zicht of zicht op de camerabeelden.
- 9. De verhouding tussen de tekenhoogte (hoogte van een hoofdletter) en de kijkafstand is minimaal 1 : 215.
- 10. De GUI wordt opgedeeld in vensters, waarin informatie op een logische wijze wordt geclusterd en in samenhang wordt getoond.
- 11. De GUI maakt gebruik van standaard bedienelementen, zoals knoppen, uitklapbare menu's, tabblad structuren etc. De bedienelementen werken op een vergelijkbare wijze als in andere veelgebruikte software.
- 12. De GUI is bruikbaar voor gebruikers met een gangbare vorm van kleurenblindheid.

Specifieke ontwerpprincipes

Bedienstappen

- 13. De GUI geeft visuele terugkoppeling over welke bedienstap actief is.
- 14. De GUI geeft visuele terugkoppeling over welke bedienstap(pen) te bedienen is/zijn en welke niet-bedienbaar zijn.

Bedienplattegrond

- 15. De bedienplattegrond bevat de naam van de brug en visuele informatie waardoor herkenbaar is welke brug is voorgeschakeld.
- 16. De bedienplattegrond is schematisch en bevat niet alle details van de brug en de omgeving.

17. De bedienplaattegrond bevat grafische elementen, die herkenbaar zijn als de onderdelen van de brug, zoals SVS, onderdoorvaarsein, stopsein, VRI, afsluitboom, (type) beweegbaar brugdek, omroep, camera, intercom, windroos en doorvaarthoogte.

Kleur en vormcodering

18. De betekenis van kleur is binnen de GUI steeds gelijk.
19. De betekenis van de kleuren sluit aan bij bestaande kleurconventies.
20. Bij het gebruik van kleuren wordt een redundante codering, naast kleur ook vorm, van betekenis gebruikt.

Meldingen

21. Meldingen worden getoond in verschillende categorieën, die elk herkenbaar zijn vormgegeven.

Bijlage 5. Opleiding bedienaar

In de Landelijke Richtlijn worden wat betreft Competenties de volgende eisen genoemd [2.6].

1. Startopleiding

Als startopleiding dienen de volgende modules te worden gevolgd bij de Nationale Nautische Verkeersdienst Opleiding (NNVO).

Vooropleiding: klein vaarbewijs 1

- In de vooropleiding komt de nautische basiskennis aan bod. Denk hierbij aan nautische begrippen, theorie van het klein vaarbewijs 1 en basisinformatie over bruggen en sluizen.

Basisopleiding: eenvoudige bediening

- De basisopleiding gaat in op bediening van één eenvoudig lokaal bediende brug of sluis. Het gaat hierbij om vaarwegen met gemiddeld laag tot middelmatig gebruik door recreatief scheepvaartverkeer.

Opleiding 1: bediening lokale objecten

- Deze opleiding gaat in op de bediening van meerdere lokale bruggen of sluizen die worden bediend met een eenvoudige knoppenkast of per computer (SCADA-scherf). Het gaat hierbij om vaarwegen met voornamelijk recreatief scheepvaartverkeer tot beperkt beroepsverkeer.

Opleiding 2: bediening op afstand

- Deze opleiding gaat in op de bediening van lokale, centrale of op afstand bedienbare bruggen of sluizen die worden bediend met een computer (SCADA-scherf). Het gaat hierbij om vaarwegen met voornamelijk gemiddeld normaal tot intensief recreatief en/of beroepsscheepvaartverkeer.

2. Interne opleiding

Traject

Het traject van de interne opleiding bestaat uit de volgende onderdelen:

Theoretisch deel

- Voor het theoretisch deel neemt de aspirant bedienaar het instructiemateriaal door. Daarna bespreekt de begeleider het materiaal met de aspirant en stelt vragen.

Bezoek aan de objecten

- Bij bediening op afstand is het vaak zo dat de bruggen niet of nauwelijks lokaal worden bediend. Het is echter wel belangrijk dat de aspirant een goed beeld heeft van de brug en de omgeving. Daarom bezoekt de aspirant alle bruggen die op afstand worden bediend onder begeleiding van een mentor.

Begeleid bedienen

- Tijdens het begeleid bedienen leert de aspirant de bruggen bedienen onder begeleiding van de mentor. Dit gaat in de volgorde van voordoen, samendoen, zelf doen.

Eindbeoordeling

- In de eindbeoordeling geven mentor en leidinggevende gezamenlijk een oordeel over het beheersen van de kennis en vaardigheden door de aspirant.

Her- en bijscholing

- Als bedienaars zijn opgeleid en bekwaam bevonden dan zijn ze bevoegd. Toch is een regelmatige her- en bijscholing van belang om ook bekwaam blijven. Zeker als vaardigheden niet regelmatig worden herhaald, zoals lokale bediening van op afstand bediende bruggen. De vaardigheden worden in een 5-jarencyclus herhaald. De data en leeronderdelen moeten daarom per bedienaar worden geregistreerd en herhaald of aangevuld indien nodig.

Documentatie

Voor het uitvoeren van de opleiding is ten minste de volgende documentatie beschikbaar:

Algemene werkwijze

- De algemene werkwijze beschrijft hoe er wordt gewerkt en samengewerkt. Het beschrijft niet in eerste instantie de brugbediening zelf, maar zaken als gedrags- en huisregels.

Algemene bedieninstructie

- De algemene bedieninstructie beschrijft de generieke bedienhandelingen voor alle objecten die door de bedienaar worden uitgevoerd.

Object specifieke bedieninstructies (OSBI)

- Voor elke brug is een object specifieke bedieninstructie (OSBI) aanwezig. De OSBI beschrijft in hoeverre het specifieke object afwijkt van de algemene bedieninstructie. De OSBI bevat ook object specifieke kijkinstructie. Naast afwijkingen bevat de OSBI brugspecifieke informatie.

Instructies voor bijzondere situaties, incidenten en calamiteiten

- In geval van incidenten of calamiteiten worden bepaalde instructies en procedures gevolgd, zoals het waarschuwen van de leidinggevende, hulpdiensten of andere instanties. Ook wordt hierin beschreven wanneer er wel en niet wordt bediend.

Beoordelingsinstrumenten

- Ter beoordeling van de opgedane kennis dienen er middelen te zijn om deze beoordeling te kunnen doen. Het gaat hierbij om een beoordeling van de kennis over de hierboven beschreven theoretische onderdelen en de praktijkvaardigheden.

Mentor

- De begeleiding van een aspirant bedienaar wordt verricht door een bekwame mentor. De mentor bespreekt de opdrachten met de deelnemer, geeft feedback en stelt ontwikkel- en verbeterpunten op. Daarnaast bewaakt deze de kwaliteit van de leerresultaten en de voortgang van het opleidingsproces. De mentor coacht en stuurt bij indien nodig.

Bijlage 6. Wegbeeld

Voor de toepassing van middelen voor weginrichting of wegontwerp zijn voorschriften opgesteld in de vorm van normen en richtlijnen. Deze worden hieronder beschreven.

1. Bebording

1. Voorwaarschuwing

De gemeente Utrecht is terughoudend met het plaatsen van voorwaarschuwborden voor weg-, fiets- en voetgangersvoorzieningen binnen de bebouwde kom (J-borden). In het algemeen wordt dit alleen aangeraden waar het karakter van de weg dit noodzakelijk maakt, omdat het gevaar voor weggebruikers onvoldoende of niet tijdig waarneembaar is [7; 1.3.2] [8]. In het kader van de uniformiteit is het wel aan te raden om een J15-bord te plaatsen bij alle bruggen. Plaats het bord op geschikte afstand van de brug zodat deze goed en tijdig zichtbaar is voor weggebruikers. Het uitgangspunt hierbij is om de verkeersborden precies daar te plaatsen waar ze uit het oogpunt van verkeersveiligheid het beste voldoen. Andere aanbevolen bebording wordt in deze paragraaf besproken.

Verdere vormgeving van een voorwaarschuwing(ssein) kan teruggevonden worden in paragraaf 7.4.4.4.1 in NEN6787-1:2024 (concept) [4].

De plaatsing is afhankelijk van de wegsituatie. Als referentiekader kunnen de volgende afstanden worden aangehouden [4; 7.4.4.4.1] [7; 1.4.2]:

- Voor langzaam verkeer: voorwaarschuwing op 50 meter afstand van de brug;
- Voor snel verkeer: voorwaarschuwing op 100 meter afstand van de brug.

2. Voorwaarschuwing bij zijwegen

Een J15-bord aan de onderzijde van het bruglicht.

3. Bord 'gemarkeerde weggedeelten vrijhouden'

Een onderbord 'RVV OBD14' onder het bruglicht [9].

4. Bord 'brug bediend op afstand':

Een onderbord 'RVV OBD10' onder de voorwaarschuwing [9].

5. Bord 'verboden te zwemmen'

Een informatiebord 'verboden te zwemmen', BPR artikel 8.08' [16].

2. Bruglichten

6. Uiterlijk bruglicht

Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van een dubbel rood alternerend bruglicht voor snel en langzaam verkeer. De bruglichten worden waar mogelijk voorzien van achtergrondschilden. Specifieke richtlijnen met betrekking tot de lensmiddellijn van bruglichten zijn gespecificeerd in Regeling Verkeerslichten, 2019 [9].

7. Plaatsing bruglichten snel verkeer

Bruglichten voor snel verkeer worden 1) aan de rechterzijde van de rijbaan geplaatst, 2) bij een rijbaanbreedte van > 500 cm (of bij waarneembaarheidsbehoefte) worden lichten ook aan de linkerkant van de rijbaan geplaatst; 3) de zijkant van het achtergrondschild bevindt zich op > 60 cm van het overrijdbare deel van het wegdek. 4) Bij plaatsing van een bruglicht aan de zijkant van de rijbaan bevindt de onderkant van het achtergrondschild, dan wel de onderkant van de verkeerslantaarn, indien geen achtergrondschild aanwezig is, zich ten minste 2,20 m en ten hoogste 2,40 m boven het wegdek [9; 17]. Is een bruglicht aangebracht boven de rijbaan, dan moet de onderkant van het achtergrondschild zich binnen de bebouwde kom ten minste 4,50 m boven het wegdek bevinden [9, 18].

8. Bruglicht bij verkeer komende van wegen rondom de brug

Het bruglicht voorzien van een pijl richting de afslag waar de brug zich bevindt [9; 95]. Het bruglicht wordt geplaatst aan de kant waar de brug zich bevindt. Dit betekent dat het licht ook soms aan de linkerzijde van de weg kan worden geplaatst.

9. Plaatsing bruglichten langzaam verkeer

Bruglichten voor langzaam verkeer kunnen geplaatst worden volgens de richtlijnen van snel verkeer (1, 3, 4 zoals gespecificeerd binnen eis 22). Daarnaast dienen de bruglichten zoveel mogelijk op gelijke positie te worden geplaatst als de aanrijdbomen [10]. Hier kan door lokale omstandigheden uitgeweken worden tot een afstand van maximaal 200 cm voor de aanrijdbomen.

10. Bruglichten voor voetgangers

Voor voetgangers wordt aan de linkerzijde van de weg een apart bruglicht geplaatst aan de rechterzijde van het voetpad.

3. Signaalgevers

11. Plaatsing van signaalgeving

Invulling op basis van normen en richtlijnen: signaalgeving plaatsen op minimaal 60 cm vanaf de kant op 30 km/u wegen en 80 cm vanaf de kant op 50 km/u wegen [11, 4.1.2]. Het zicht van weggebruikers op signaalgeving wordt niet geblokkeerd door omgeving (zoals groenvoorziening of bebouwing). Raadpleeg interne documentatie over de plaatsing van signaalgeving binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

4. Wegmarkeringen

12. Stopstreep wegverkeer

Invulling op basis van normen en richtlijnen: stopstreep bestaat uit één streep [12; 2.2.2.] en wordt ten minste 3 meter voor het bruglicht aangebracht [9; 19].

Raadpleeg interne documentatie over de plaatsing een stopstreep voor wegverkeer binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

13. Stopstreep fietsverkeer

Invulling op basis van normen en richtlijnen: stopstreep van het fietspad bestaat uit één streep en wordt op 150 cm van het bruglicht aangebracht [12; 7.3.2.]

Raadpleeg interne documentatie over de plaatsing van een stopstreep voor fietsers binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

14. Kruismarkeringen afsluitbomen

Invulling op basis van normen en richtlijnen: markering bestaat uit een afgekruist vlak 150 cm aan beide zijden van de afsluitboom [12; 7.6.].

Raadpleeg interne documentatie over de plaatsing van kruisvlakken onder afsluitbomen binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

15. Onderscheid beweegbaar deel van de brug

Het beweegbare deel van de brug moet onderscheidbaar zijn ten opzichte van het niet-beweegbare deel binnen het afsluitbaar gebied van de brug. Afhankelijk van de verkeerssituatie kan een kruismarkering worden toegepast (2; 7.2.2.). Indien er een achterliggende kruising op de brug aanwezig is, kan een alternatieve markering worden aangebracht.

16. Asmarkering fietspad

Invulling op basis van normen en richtlijnen: specifieke maatvoering en eisen aan asmarkering wordt besproken in CROW-richtlijnen voor wegmarkering en bebakening, 9.1.2, p.140.

Raadpleeg interne documentatie over de plaatsing van as-markering op fietspaden binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

17. Kantmarkering fietspad

Invulling op basis van normen en richtlijnen: specifieke maatvoering en eisen aan kantmarkering wordt besproken in CROW-richtlijnen voor wegmarkering en bebakening, 9.1.1, p.136.

Raadpleeg interne documentatie over de plaatsing van as-markering op fietspaden binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

18. Opstelplek rechtdoorgaand verkeer

De opstelplek voor rechtdoorgaand verkeer wordt voor de kruising met zijwegen geplaatst. Hierdoor kan verkeer komende vanaf de zijwegen zich opstellen voor de afsluitbomen en ruimte maken voor verkeer wat niet richting de brug afslaat.

5. Afsluitbomen

19. Uiterlijk afsluitbomen

De afsluitboom voldoet qua uiterlijk en materiaal aan de voorgeschreven richtlijnen [12; 5.6.2.2]. De afsluitboom is aan de aanrijdrichting voorzien van LEDS. Deze worden door het systeem twee seconden voor het dalen van de afsluitbomen geactiveerd [10; 17].

20. Plaatsing afsluitbomen wegverkeer

Afsluitbomen wegverkeer kunnen als volgt worden geplaatst [3; 5.6.2.2], [4; 5.1.7.2]:

1. In zowel de aan- als afrijdrichting;
2. Loodrecht op de weg;
3. Zo dicht mogelijk bij het beweegbare deel maar wel op minimaal 150 cm van de dichtstbijzijnde gevarezone. Bij bruggen is de gevarezone meestal het dichtstbijzijnde bewegende deel van het brugdek;
4. De locatie van de afsluitbomen zorgt ervoor dat verkeer zich niet ongezien kan ophouden;
5. De afsluitbomen zijn zonder aanrijdgevaar goed te onderhouden;
6. De lengte van de afsluitboom moet zijn afgestemd op de rijstrook of het af te sluiten weggedeelte;
7. Indien de rijbaan ruimte biedt voor één rijstrook geschikt voor twee rijrichtingen, kan een gecombineerde aanrij- en afrijdboom worden geplaatst. Deze moeten geplaatst worden aan de rechterzijde van het wegdek.

21. Plaatsing afsluitbomen langzaam verkeer

Afsluitbomen langzaam verkeer kunnen - net als afsluitbomen voor wegverkeer – worden geplaatst volgens principe 2 t/m 6 wegverkeer (eis 15). Aanvullend hierop worden tweerichtingenfietspaden voorzien van een gecombineerde aan- en afrijdboom [3; 5.6.2.2.] [4; 5.1.7.2].

22. Plaatsing afsluitbomen bij tweezijdige fietspaden

Als er sprake is van een vrij liggend tweezijdig fietspad naast de brug, worden er aparte afsluitbomen voor langzaam verkeer geplaatst. In de bediening is het sluiten of openen van de afsluitbomen per fietspad een losse bedienstap. De afsluitbomen kunnen worden ingericht zoals gespecificeerd in eis 16.

23. Plaatsing afsluitbomen bij eenzijdige fietspaden

Als er sprake is van eenzijdige fietspaden naast de brug, worden er gecombineerde afsluitbomen voor langzaam en snel verkeer geplaatst. In de bediening zijn de afsluitbomen een gecombineerde bedienstap. De afsluitbomen kunnen worden ingericht zoals gespecificeerd in eis 15.

6. Wegontwerp

24. Vrijliggende fietsvoorzieningen

Invulling op basis van normen en richtlijnen: het aanbrengen van een apart fietspad gescheiden van de autoweg door middel van een berm of stoep [12; 9.2]. Indien niet mogelijk kan gedacht worden aan het aanbrengen van een valvriendelijke, fysieke scheiding.

Raadpleeg interne documentatie over de plaatsing van vrijliggende fietsvoorzieningen binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

25. Gescheiden fietsers en voetgangers

Invulling op basis van normen en richtlijnen: het aanbrengen van een apart voetpad door middel van een berm of stoep gelegen op een andere hoogte [11; 3.5].

Raadpleeg interne documentatie over de plaatsing van voetpaden binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

26. Breedte van het fietspad

Invulling op basis van normen en richtlijnen: vanuit landelijke richtlijnen worden de volgende beslisfactoren in overweging genomen bij het bepalen van de breedte van het fietspad [11; 3.1.2.]:

- 1) basismaat van één fietser: 75 cm;
- 2) per extra fietser: + 100 cm;
- 3) afstand tot leuning: 3.25 cm;
- 4) bij gebruik bromfietzers: + 50 cm;
- 5) bij vetergang: + 25 -80 cm.;
- 6) grote intensiteit met kinderen: + 50 cm.

Raadpleeg interne documentatie over de breedte van fietspaden binnen de Gemeente Utrecht [13]. Op moment van schrijven wordt binnen de gemeente Utrecht voor hoofdfietsroutes (tweerichtingen) 4 meter aangehouden en 3 meter bij gescheiden rijrichtingen.

27. Breedte van het voetpad

Vanuit landelijke richtlijnen: de breedte van het voetpad is bij voorkeur > 180 cm (voorkeursmaat) maar minimaal 150 cm (minimummaat) [CROW--publicatie 337 'Richtlijn toegankelijkheid' gevonden in 4; 3.1.1.]

Raadpleeg interne documentatie over de breedte van voetpaden binnen de Gemeente Utrecht [13]. Op moment van schrijven wordt binnen de gemeente Utrecht minstens 180 cm aangehouden. De meest recente voetgangersnotie stelt 220 cm als norm.

28. Dwarshelling brug

Vanuit landelijke richtlijnen: voor rolstoelers en mensen die moeite hebben zich te verplaatsen bedraagt de maximale dwarshelling 1:50 [11; 3.1.4.].

Raadpleeg interne documentatie over de maximale dwarshelling van de brug binnen de Gemeente Utrecht (zoals de HOR, 2021).

29. Voegovergangen

Het hoogteverschil en de spleet bij een voegovergang behoort te voldoen aan de minimumeisen zoals gespecificeerd in Bijlage C van de NEN6787:2003.

30. Hekwerken

Hekwerken rondom de brug zijn minimaal 100 cm en zijn voorzien van verticale spijlen. Leuningen behoren geen grotere hoek te maken met de verticaal dan 10 graden om overklauterbaarheid te voorkomen [4; 5.1.9.2.]. Leuningen naast rijstroken voor langzaam verkeer zijn minimaal 130 cm [11; 3.1.1.].

Bijlage 7. Vaarwegbeeld

Voor de toepassing van middelen voor vaarweginrichting of vaarwegontwerp zijn voorschriften opgesteld in de vorm van normen en richtlijnen. Deze worden hieronder beschreven. Onderstaande borden worden aanbevolen.

1. Bebording

1. Waarschuwbord 'afstandsbediening'

Een waarschuwbord langs de vaarweg op een afstand van 3.L met een minimum van 100 meter (scheepvaartteken B.8) met het onderbord 'afstandsbediening' [14, 7.4.3].

2. Bord 'verboden te zwemmen'

Een informatiebord 'verboden te zwemmen', BPR artikel 8.08 [16].

3. Niet in gebruik genomen vaste doorgangen

Voorzie de niet in gebruik genomen doorgangen onder de brug van een bord 'in-, uit-, of doorvaart verboden' (A1).

4. Informatiebord rondom brug

Een vanaf het water duidelijk zichtbaar naambord met vermelding van telefoonnummer, openingstijden van de brug, de wijze van bediening, een telefoonnummer, doorvaarthoogte en de manier van het uitvoeren van een aanvraag.

2. Scheepvaartseinen

5. Uiterlijk scheepvaartseinen

Er kan gebruik gemaakt worden van LED-verlichting en/of een zonnenkap om zichtbaarheid van de scheepvaartseinen te verbeteren [15; 4.5.5.].

6. Onderdoorvaartsein

In het midden van de doorvaartopening wordt ten minste één onderdoorvaartsein bevestigd. Dit sein is voor de schipper goed waarneembaar en niet tegenstrijdig met andere signaalgevers [15; 4.4]. Het sein dooft zodra de SVS op rood-groen worden gezet [2.2; MMI05].

7. Plaatsing van scheepvaartseinen

Scheepvaartseinen worden aan weerszijden van de doorvaartopening, op gelijke hoogte en zo dicht mogelijk bij de doorvaartopening aangebracht [15; 4.4]. De rode en groene signaallichten fungeren mede als visuele geleiding en moeten daarom aan beide zijden op dezelfde hoogte en op exact dezelfde afstand van de dagkant van de doorvaartopening zijn geplaatst; deze lichten mogen niet verblinden en moeten bij duisternis een lagere sterkte hebben dan overdag [14; 5.10.2.].

8. Koppeling van scheepvaartseinen bij bruggen beschouwd als één nautisch object

Een technische koppeling tussen de scheepvaartseinen en doorvaartlichten.

3. Vaarwegontwerp

9. Wachtplaats recreatievaart

Realiseer een wachtplaats voor recreatievaart aan stuurboordzijde van de vaarweg. De wachtplaats moet zo dicht mogelijk bij de brug liggen.

10. Ladders rondom beweegbare bruggen

Indien uitklimbaarheid uit de vaarweg als risico naar voren komt uit de risicoanalyse, realiseer een ladder naast de wachtplaats voor recreatievaart. Hou hierbij rekening met richtlijnen voor de plaatsing van ladders [14, 4.9.5].

11. Redmiddelen bij lokale bedienplek

Het opbergen van redmiddelen rondom de bedienplek om drenkelingen te helpen. Deze redmiddelen worden achter slot opgeborgen in verband met diefstal en kunnen dus alleen worden gebruikt bij aanwezigheid van een bedienaar.

4. Communicatie- en informatiesystemen

12. Informatievoorziening schipper over de verwachte brugopening

Een nader te bepalen informatiesysteem. Mogelijkheden hiervoor zijn bijvoorbeeld: het gebruik van een app, het plaatsen van een informatiebord omtrent de aanmeldwijze, het plaatsen van een matrixbord waarop de geschatte wachttijd wordt weergegeven.

13. Spreek-luister verbinding

Het aanbrengen van een spreek- luisterverbinding die het mogelijk maakt het vaarwegverkeer toe te spreken en omgevingsgeluid op te vangen.

Bijlage 8. Onderhoud

Onderstaande eisen wat betreft onderhoud komen uit de NEN6787 [3], NEN6787-1 [3] en Specificatie veiligheidsvoorzieningen natte beweegbare objecten [5]. Invulling van deze eisen dient binnen de context van die bronnen gedaan te worden.

1. Veiligheidsmaatregelen rond beweegbare delen

Markering

- Onveilige plekken bij beweegbare delen, waar de onderhoudsmedewerker kan worden geraakt of bekneld raken worden aangeduid met een vloermarkering.

Fysieke afscherming

- Machinedelen waarin de onderhoudsmedewerker bekneld kan raken worden met fysieke middelen afgeschermd.

Noodstopfuncties

- Daar waar de onderhoudsmedewerker werkt met bewegende delen worden noodstopfuncties geplaatst waarmee de machine direct kan worden stilgelegd.

Veiligheidsschakelaars

- Veiligheidsschakelaars zijn op de onderhoudswerkplek aanwezig om krachtbronnen van de machine te kunnen afsluiten tijdens onderhoud. De veiligheidsschakelaar bevindt zich bij voorkeur bij de ingang van de onderhoudsruimte.

2. Toegankelijkheid

Werken op hoogte

- Bij een hoogteverschil groter dan 210 mm moet een voorziening worden toegepast om dat hoogteverschil veilig te overbruggen. Vaste ladders zijn alleen toegelaten als er sprake is van incidenteel gebruik (minder dan eenmaal per jaar) en geen gereedschap zwaarder dan 10 kg wordt meegenomen. Ladders moeten zijn uitgevoerd als ladders met twee stijlen en een veiligheidskooi. Een veiligheidskooi is alleen noodzakelijk indien de stijghoogte meer dan 3 meter bedraagt. Zorg daarom, indien mogelijk, voor trappen in de onderhoudsruimtes en voorkom het gebruik van vaste ladders of trapladders. Als dit niet mogelijk is zorg dan voor valbescherming voor de onderhoudsmedewerker.

Ontsnappingsvoorzieningen

- Technische ruimten moeten altijd van binnenuit kunnen worden geopend en worden voorzien van de mogelijkheid om met (spreek/luister) communicatiemiddelen te kunnen communiceren. Zorg in de onderhoudsruimte voor een standaard spraak-luister mogelijkheid (telefoon, intercom) waarbij contact kan worden opgenomen met de bediencentrale.
- Een tweede vluchtroute is verplicht als uit de risicobeoordeling blijkt dat er sprake is van het volgende:
- Personen moeten (voor onderhoud of bedienen) langdurig (langer dan 15 min. in de ruimte verblijven). Het is zeer waarschijnlijk dat bij grote regelmaat meer dan twee personen in de ruimte aanwezig zijn, er is sprake van significant brandgevaar in de ruimte (bijv. aanwezigheid van alle elektrische installaties waarin schakelingen plaatsvinden en/of waar warmteontwikkeling kan ontstaan, aanwezigheid van remmen, aanwezigheid van hydraulische installaties).
- Het gevaar kan zich tussen de verblijfsplaats van een persoon en de eerste vluchtroute bevinden.
- Bij bestaande bruggen is het niet mogelijk om een tweede vluchtroute toe te voegen. Zorg er daarom voor dat er geen significant brandgevaar aanwezig is door aanvullende maatregelen te treffen, zoals beveiligingsautomaten, overstroombeveiligingen, kortsluitbeveiligingen, thermische beveiligingen, keuze voor onbrandbare of brandvertragende materialen en niet-ontvlambare olie.