



Risicoanalyse en advies bedieningsvariant beweegbare bruggen en sluis Reeuwijk- Gouda



INTERGO

International Centre for Safety
Ergonomics & Human Factors

© 2023 Intergo B.V.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van Intergo. Het ter inzage geven van deze uitgave aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de *Algemene Leverings- en Verkoopvoorwaarden Intergo B.V.*, dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.



Colofon

<i>Titel</i>	Risicoanalyse en advies bedieningsvarianten Elektrificatie beweegbare bruggen en sluis Reeuwijk- Gouda
<i>Projectnr</i>	Intergo 4484
<i>Datum</i>	010-09-2023
<i>Auteur(s)</i>	Sofie Raaijmakers, Jouke Rypkema
<i>Interne reviewer</i>	Alfred van Wincoop
<i>Opdrachtgever</i>	Gemeente Gouda
<i>Contactpersoon</i>	Gerrie Tol
<i>Versie</i>	1.0.
<i>Status</i>	Definitief
<i>Aantal pagina's</i>	34

Versiehistorie

Versie	Datum	Status	Auteur	Opmerking
0.8	18-08-2023	Concept	Sofie Raaijmakers, Jouke Rypkema	Ter bespreking gemeente Gouda
1.0	01-09-2023	Definitief	Sofie Raaijmakers, Jouke Rypkema	Na bespreking gemeente Gouda

Inhoudsopgave

1. Inleiding en aanpak	5	4. Toekomstige situatie	15
1.1 Aanleiding	5	5. Bedienvarianten	16
1.2 Vraagstelling	5	5.1 Lokale bediening	16
1.3 Scope	5	5.2 Zelfbediening	17
1.4 Leeswijzer	5	5.3 Bediening op afstand	18
2. Aanpak	6	6. Beoordeling bedienvarianten	18
2.1 Human Factors toetsmethodiek	6	6.1 Veiligheidsaspecten beoordeling bedienconcepten	18
2.2 Werkwijze	7	6.2 Barrière-analyse	20
3. Huidige situatie	8	7. Beoordeling bedienconcepten	23
3.1 De vaarroute	8	7.1 Bedienconcept 1	24
3.2 Kleiwegbrug	9	7.2 Bedienconcept 2	24
3.3 Kazernebrug	9	7.3 Bedienconcept 3	25
3.4 Blekersbrug	10	7.4 Bedienconcept 4	25
3.5 Nautische eenheid Karnemelksloot	10	7.5 Bedienconcept 5	26
3.6 Spoorbrug	11	7.6 Overzicht analyse bedienconcepten	26
3.7 Graaf Florisbrug	12	8. Samenvatting, conclusies en aanbevelingen	27
3.8 Reeuwijkse sluis	12	Gebruikte bronnen	28
3.9 Vaarseizoenen	13		

1. Inleiding en aanpak

1.1 Aanleiding

De gemeente Gouda onderzoekt hoe de gemeente de vaarverbinding Gouda-Reeuwijk kan verbeteren. Na een eerste analyse in april 2021 heeft de gemeente Gouda financiële middelen beschikbaar gesteld om aan de slag te gaan met optimalisering van de vaarverbinding en te onderzoeken welke varianten mogelijk zijn om de sluis en beweegbare bruggen te elektrificeren. De bedieningsvarianten betreffen: lokale bediening, bediening op afstand vanaf de Centrale ObjectBediening (COB) in het Huis van de Stad in Gouda of zelfbediening.

Een extern bureau werkt voor de gemeente de haalbaarheidsstudies uit inclusief kostenplaatje per optie.

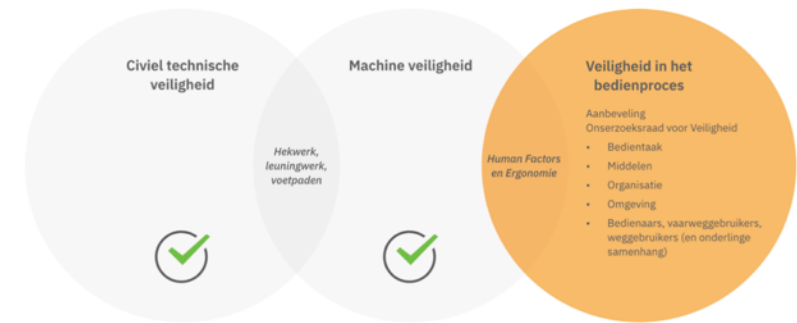
1.2 Vraagstelling

Om een goede afweging te kunnen maken bij de haalbaarheidsstudies vraagt Gemeente Gouda aan Intergo om een risicoanalyse uit te voeren op de bedienvarianten. Het betreft daarbij de situatie na de elektrificatie van vier beweegbare bruggen (Kazernebrug, A.G. de Vrijebrug, Jan Verzwollebrug, Cornelis Ketelbrug) en de Driewegssluis Reeuwijks Verlaat.

1.3 Scope

We voeren voor alle bedieningsvarianten risicoanalyses uit met de human factors toetsmethodiek beweegbare objecten (versie 2.0, Platform WOW). Deze methode helpt bij het breed identificeren van human factors gerelateerde risico's tijdens het bedienproces: de bediening, de weggebruikers én de vaarweggebruikers. Deze toetsmethodiek is een aanvulling op veiligheidstoetsen voor civieltechnische veiligheid en machineveiligheid (Figuur 1). We betrekken onderhoudsscenario's in de analyses.

Risico is de kans dat een potentieel gevaar leidt tot een ongewenste gebeurtenis en de ernst van het letsel of de schade die dit tot gevolg heeft: $\text{risico} = \text{kans} \times \text{blootstelling} \times \text{effect}$. Onze toets richt zich op het onderdeel 'kans'. We onderzoeken hoe mens-aspecten de kans op een ongewenst gebeurtenis vergroten en hoe die kans kan worden verkleind op de drie perspectieven: bedienaar, weggebruiker en vaarweggebruiker.



Figuur 1: Toets van veiligheid in het bedienproces als aanvulling op toetsen civieltechnische veiligheid en machineveiligheid

Gezien de elektrificatie wordt aangenomen dat de objecten voldoen aan de machinerichtlijnen.

De risicoanalyse is specifiek gericht op bedienvarianten, aangezien ieder object aan de machinerichtlijn gaat voldoen.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 staat de aanpak van het onderzoek beschreven, bestaande uit een toelichting van de Human Factors toetsmethodiek, de opzet en de afbakening van het onderzoek. In hoofdstuk 3, 4 en 5 wordt de huidige en toekomstige situatie beschreven. In hoofdstuk 6 worden de drie bedienvarianten beoordeeld. In hoofdstuk 7 worden combinaties van de bedienvarianten geanalyseerd.

2. Aanpak

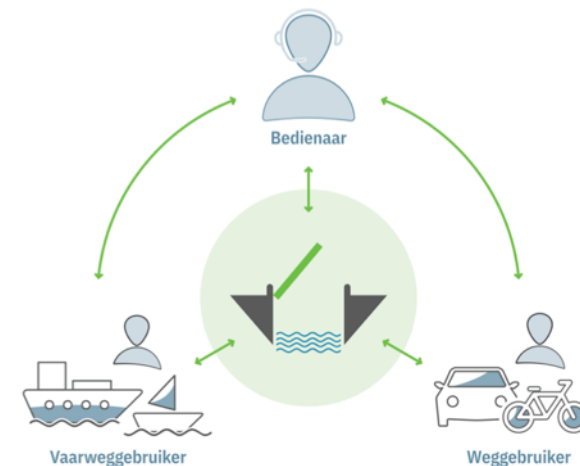
2.1 Human Factors toetsmethodiek

Wegverkeer, vaarwegverkeer en bediening interacteren met elkaar; een andere wijze van bediening kan leiden tot ander gedrag. In de Human Factors toetsmethodiek wordt daarom aandacht besteed aan de interacties tussen de verschillende gebruikers van het object (Figuur 2). Bij de bediening van een brug of sluis is het van belang dat de bedienaar de bedientaak goed en veilig uit kan voeren. Het moet worden voorkomen dat de bedienaar fouten maakt of overbelast raakt en er gevaarlijke situaties ontstaan. Bij een veilige bediening en bedienomgeving moeten de omstandigheden waarin wordt bediend in orde zijn. De volgende aspecten spelen daarbij een belangrijke rol vanuit de kant van de bedienaar:

- **De situatie ter plaatse:** wat zijn de eigenschappen van het object in relatie tot de bediening? Dit heeft betrekking op de fysieke eigenschappen van het object, maar ook op bijvoorbeeld de verkeerssituatie van weg- en vaarweg.
- **Taak:** welke taken en handelingen moet de bedienaar uitvoeren? In hoeverre zijn de taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden beschreven en belegd? En welke eisen stellen de taken aan de informatievoorziening?
- **De inrichting van de bedienplek:** Hoe is de Mens-Machine Interface (MMI), de bediendesk en de bedienruimte ontworpen en hoe sluiten deze aan op de taken en werkzaamheden van de bedienaar?
- **Opleiding en training:** in hoeverre is de bedienaar voldoende opgeleid en getraind om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren?
- **Veiligheidscultuur en lerende organisatie:** hoe is het binnen de organisatie gesteld met veiligheidscultuur en het vermogen om te leren en verbeteren op basis van ervaringen?

Ook voor de weg- en de vaarweggebruiker dienen de omstandigheden dusdanig te zijn dat het gewenste rij- en vaargedrag wordt uitgevoerd. De volgende factoren spelen daarbij een belangrijke rol:

- **Rij- en Vaarwegontwerp:** Wat is de infrastructurele vorm van de weg en vaarweg op en rond het object?
- **Rij- en vaarweginrichting:** Wat is aangebracht ter ondersteuning van het gewenste rij- en vaargedrag?
- **Rij- en vaarwegomgeving:** Wat zijn de elementen in de omgeving die invloed kunnen hebben op het gewenste rij- en vaargedrag?
- **Verkeerssituatie:** Wat is het (dynamische) karakter van het weg- en vaarwegverkeer rond het object?



Figuur 2: Integrale risicoanalyse van het bedienproces: bedienaar, vaarweggebruiker en weggebruiker

2.2 Werkwijze

De werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de stappen zoals beschreven in de Human Factors Toetsmethodiek.

1. Voorbereiding

- Tijdens de startsessie op 6 juli 2023 is het invloedsgebied en de te onderzoeken ongewenste gebeurtenissen vastgesteld.

2. Verzamelen informatie

Om de huidige situatie te beoordelen is op verschillende manieren informatie verzameld. De gebruikte informatiebronnen zijn:

- Documentatie (zoals handleidingen, opleidingseisen, incidentverslagen, bouwtekeningen en de beoogde concepten van elektrificatie). De gebruikte documentatie is opgenomen in Annex 1;
- Observaties van de brugbedieningen, sluisbediening, techniek, wegbeeld en vaarbeeld;
- Locatiebezoek van de bedienruimte in het Huis van de Stad op 19 juli 2023;
- Interviews met brugwachters en brugbedienaren;
- Aanvullende informatie verkregen aan de hand van een werksessie gehouden op 22 augustus 2023. Zie annex 2 voor aanwezigen klankbordsessie.

3. Analyse

De analyse bestond uit de volgende onderdelen:

- Het analyseren van de huidige vaarweg en de bijbehorende vaaraantallen;
- Het analyseren van de huidige wegomgeving, weginrichting en bijbehorende aantallen;
- Het doorlopen van de toe te passen elektrificatie en de verschillende bedienvarianten;
- Het analyseren van het verwachte aantal bedieningen en de voorziene bedienprocedure;
- Het beoordelen van verschillende ongewenste situaties;

- De analyse van de bevindingen en de voorlopige conclusies.

4. Klankborden en rapportage

De conceptrapportage is op hoofdlijnen besproken tijdens de werksessie gehouden op 22 augustus 2023. Daarnaast hebben de deelnemers aan de werksessie schriftelijk commentaar kunnen verstrekken. Op basis van de input is het definitieve rapport gemaakt.

3. Huidige situatie

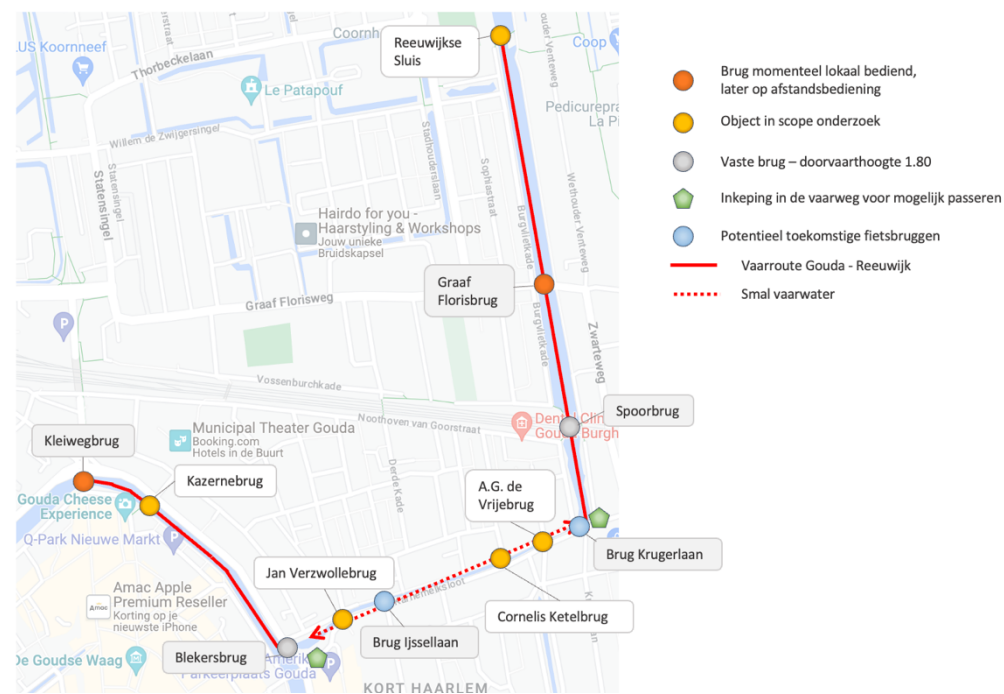
In dit hoofdstuk volgt een beschrijving van de huidige situatie. Verschillende aspecten worden besproken, zoals de vaarweg en het vaarwegverkeer, de bruggen, de sluis en het wegverkeer.

3.1 De vaarroute

Tussen Gouda en de Reeuwijkse plassen ligt een kronkelige vaarweg met momenteel acht bruggen en een sluis (Figuur 3). Op deze route geldt een hoogtebeperking van 1.80 meter, waardoor deze route voornamelijk wordt gebruikt door recreatievaart. Tussen het Reeuwijks Verlaat en Gouda (Kleiwegbrug) wordt in konvooi gevaren. Het aantal boten wat in een konvooi meevaart kan erg verschillen; aantallen kunnen oplopen tot vijftien boten per keer. Het hele proces (van Kleiwegbrug tot Reeuwijkse sluis en vice versa) duurt ongeveer 40 minuten tot een uur. De konvooien vertrekken normaliter op de volgende tijden:

- 9:45 Start bij Reeuwijks Verlaat naar Gouda
- 10:45 Vanaf Gouda naar Reeuwijks Verlaat
- 11:40 Vanaf Reeuwijks Verlaat naar Gouda
- 14:00 Vanaf Gouda naar Reeuwijks Verlaat
- 14:50 Vanaf Reeuwijks Verlaat naar Gouda
- 16:00 Vanaf Gouda naar Reeuwijks Verlaat (laatste konvooi) In het weekend in juni, juli en augustus:
- 17:00 Extra konvooi van Reeuwijks Verlaat naar Gouda
- 18:00 Vanaf Gouda naar Reeuwijks Verlaat (laatste konvooi)

Onderstaand is de vaarroute beschreven op basis van de observatie van 19 juli 2023.



Figuur 3: Schematisch overzicht van de huidige en mogelijke toekomstige situatie op de vaarroute Gouda - Reeuwijkse plassen

3.2 Kleiwegbrug

De Kleiwegbrug en de Reeuwijkse Sluis zijn ingericht als startpunt. Voor het uitvoeren van de vaarweganalyse zijn we begonnen in Gouda bij de Kleiwegbrug. De Kleiwegbrug is een hefbrug die momenteel lokaal wordt bediend door de brug/ sluiswachter aan de hand van een bedieningslessenaar. Vlak voor de Kleiwegbrug zijn wachtplaatsen ingericht. Deze wachtplaatsen zijn vanuit het bedienpaneel goed te zien maar qua ruimte erg beperkt. Aan beide kanten van de brug zijn scheepvaartseinen geplaatst. De doorvaarthoogte is 0,8 meter en de doorvaartbreedte is 5 meter. Het water (de Blekerssingel) is breed genoeg voor boten om elkaar te passeren.



Figuur 4: Links: huidige wachtplaatsen voor de Kleiwegbrug. Rechts: uitzicht vanaf het water.

De kleiwegbrug is toegankelijk voor snel- en langzaam verkeer. De situatie rond deze brug is complex:

- De brug bevindt zich vlak bij het centrum op de weg richting het station waardoor er veel fiets- en wandelverkeer over deze brug gaat
- Naast de brug is een kruispunt voor auto's gesitueerd waarbij verkeer uit vijf verschillende richtingen kan komen.

Ondanks de complexe verkeerssituatie rondom deze brug, zorgt de werking van een brugaanvraag (zodat tijdig het kruispunt ontruimd is voor de brugopening) en locatie van de bedieningslessenaar ervoor dat de situatie duidelijk en overzichtelijk is waardoor de brug veilig te bedienen is.

3.3 Kazernebrug

Na het passeren van de Kleiwegbrug wordt (afhankelijk van de vaarsnelheid) op de brug/ sluiswachter gewacht die zich per fiets of scooter richting de Kazernebrug verplaatst. De vaarafstand tussen de Kleiwegbrug en de Kazernebrug is ongeveer 120 meter. Aan de linkerkant van de vaarweg zijn mogelijkheden gecreëerd om boten neer te leggen. Tijdens onze observatie op het water voeren de boten echter door tot de brug om daar te wachten op de brugwachter. De Kazernebrug is een brug voor langzaam verkeer (voetgangers en fietsers) en bevindt zich vlak bij het centrum van Gouda. Deze brug wordt handmatig bediend en heeft een doorvaartbreedte van 5 meter.



Figuur 5: Links: vaarweg tussen de Kleiwegbrug en de Kazernebrug. Rechts: stuk vaarweg van de Kazernebrug richting de Blekersbrug, hierna wordt links afgeslagen richting de Karnemelksloot.

De Kazernebrug is toegankelijk voor langzaam verkeer. De brug is direct naast het centrum van Gouda gepositioneerd en er gaan frequent fietsers of wandelaars over deze brug. Direct naast de Kazernebrug is een stoplicht en een oversteekplaats voor fietsers gerealiseerd. Vanuit de bedienpositie is de brug

goed te overzien. Hoewel incidenten niet standaard geregistreerd worden, is er in juni 2023 melding gemaakt van een incident bij de Kazernebrug waarbij een vrouw met een elektrische fiets de bocht om kwam en tegen de slagboom aan is gefietst.

3.4 Blekersbrug

Het is ongeveer 350 meter varen vanaf de Kazernebrug naar de Blekersbrug. Aan de rechterkant van de vaarweg (richting het centrum) liggen woonboten op het water. De Blekersbrug is een vaste brug met een doorvaarthoogte van 1.80 meter en een doorvaartbreedte van 3.50 meter. Hier wordt linksaf afgeslagen richting de Karnemelksloot. Direct na het passeren van deze brug is nog ruimte in de vaarweg waar passeren mogelijk is. Verderop is de Karnemelksloot te smal (doorvaartbreedte 7.35 meter) waardoor alleen eenrichtingsverkeer mogelijk is.



Figuur 7: Boven: uitzicht op de Blekersbrug en onder de Blekersbrug. Onder: na de Blekersbrug is weer een stuk bredere vaarweg waar het mogelijk is om te passeren voordat het smalle deel van de Karnemelksloot begint.

3.5 Nautische eenheid Karnemelksloot

Jan Verzwollebrug – Cornelis Ketelbrug – A.G. de Vrijebrug

De drie bruggen die zich in de Karnemelksloot bevinden worden in dit rapport aangeduid als een nautische eenheid en worden benaderd als één object om de volgende redenen:

- De bruggen liggen op zulke korte afstand van elkaar dat bruggen regelmatig gelijktijdig open worden gezet. Een van de drie bruggen op een andere bedienvorm aansluiten zou niet direct een voordeel hebben;
- De doorvaartbreedte van de Karnemelksloot laat alleen maar eenzijdig vaarverkeer toe waardoor de bruggen door bootjes in z'n geheel gepasseerd moeten worden, net zoals dit bij één object zo zou zijn.



Figuur 6: de drie bruggen bij de Karnemelksloot. Linksboven: Jan Verzwollebrug. Rechtsboven: stuk Karnemelksloot en de Cornelis Ketelbrug. Onder: de A.G. de Vrijebrug.

De vaarafstand van de Blekersbrug naar de Jan Verzwollebrug is ongeveer 100 meter. De Jan Verzwollebrug is een handbediende brug voor langzaam verkeer met een doorvaarthoogte van 0.40 meter en een doorvaartbreedte van 4 meter. De Cornelis Ketelbrug (figuur 7) ligt op ongeveer 300 meter varen van de Jan Verzwollebrug. Ook dit is een handbediende brug voor langzaam verkeer met een doorvaarthoogte van 0.70 meter en een doorvaartbreedte van 3.50 meter. Om efficiënter te werk te gaan bij een groter aantal schepen doet de brug/sluishwachter vaak alvast deze en de daaropvolgende A.G. de Vrijbrug tegelijk open. Deze bruggen liggen op ongeveer 75 meter afstand van elkaar, wat te kort kan zijn voor een konvooi. De A.G. de Vrijbrug is een handbediende brug voor langzaam en snel verkeer met een doorvaarthoogte van 0.40 meter en een doorvaartbreedte van 4 meter.



Figuur 8: Links: de Jan Verzwollebrug. Rechts: de Cornelis Ketelbrug.

De Jan Verzwollebrug en de Cornelis Ketelbrug lijken qua verkeerssituatie erg op elkaar en zijn alleen toegankelijk voor langzaam verkeer. De verkeerssituatie rondom de bruggen is relatief rustig. Langzaam verkeer past de route die ze fietsen/lopen actief aan op de situatie; als een van de bruggen open staat, wordt een brug gebruikt die niet open staat. Beide bruggen hebben een ballastgewicht wat bij het openen of sluiten van het brugdek op auto's (type bestelbusjes) kan belanden wanneer deze zich verkeerd naast de brug hebben opgesteld.

De A.G. de Vrijbrug is toegankelijk voor snel- en langzaam verkeer. De verkeersstromen zijn niet gescheiden van elkaar. De A.G. de Vrijbrug is momenteel onderdeel van een belangrijke fietsroute in Gouda. Naast de A.G. de

Vrijbrug is een school gesitueerd. Rondom schooltijden kan het hier erg druk zijn met auto's en fietsers. Momenteel wordt in de huidige konvooi-tijden rekening gehouden met de piektijden rondom deze school (de brugopeningen zijn op rustige momenten gepland). Ook deze brug heeft een ballastgewicht wat bij het openen of sluiten van het brugdek op auto's (type bestelbusjes) terecht kan komen.

3.6 Spoorbrug

Na de A.G. de Vrijbrug wijkt de vaarweg uit naar links en is er wederom een verbreding van de vaarweg wat passage van tegenliggend verkeer mogelijk maakt. Vervolgens is er een (vaste) spoorbrug met een doorvaarthoogte van 1.80 meter.



Figuur 9: Boven: verbreding van de vaarweg na de Karnemelksloot. Onder: vaarweg richting de Spoorbrug.

3.7 Graaf Florisbrug

De afstand van de Spoorbrug tot de Graaf Floris brug is ongeveer 240 meter. De bediener kan zich rechtstreeks vanaf de A.G. de Vrijeburg richting de Graaf Floris verplaatsen omdat de Spoorbrug niet open kan. De Graaf Floris brug is een lokaal bediende hefbrug, gelijkwaardig met de Kleiwegbrug. De brug is toegankelijk voor snel en langzaam verkeer. De doorvaarthoogte (gesloten) is 0.85 meter en de doorvaartbreedte is 5 meter. Aan de rechterkant van de vaarweg is een scheepvaartsein geplaatst.



Figuur 10: Graaf Florisbrug vanaf het water.

De Graaf Florisbrug is toegankelijk voor snel- en langzaam verkeer. De verkeerssituatie rond deze brug is relatief druk en complex. Aan beide zijdes van de weg zijn losse fiets- en voetpaden aangelegd zodat snel- en langzaam verkeer van elkaar wordt gescheiden. De bedieningslessenaar is aan de westzijde van de brug geplaatst. Hoewel de wegsituatie vanuit de plek van de bediener relatief

goed te overzien is, is het zicht op het doorvaartgebied onder het beweegbare brugdek erg beperkt.

3.8 Reeuwijkse sluis

De Reeuwijkse sluis bevindt zich op ongeveer 420 meter afstand van de Graaf Floris brug en heeft een gemeentelijk monumentale status. De sluis is officieel een driewegssluis maar de derde uitgang richting de polder Sluiswijk wordt in de praktijk alleen voor het doorspoelen gebruikt. Aan beide kanten van de sluis zijn wachtplaatsen ingericht waar boten zich op kunnen stellen; deze zijn qua ruimte erg beperkt. Geschat wordt dat hier maximaal twee boten kunnen aanleggen (bron: Memo elektrificatie sluis).

Voor de sluis is een stuk met breed vaarwater. Tijdens de observaties waren hier ook mensen aan het vissen. Varende vanaf de Karnemelksloot is aan de rechterkant voor de sluis een bord neergezet waarop staat: 'Gevaarlijke situatie'. De afmetingen van de sluis zijn als volgt: doorvaartbreedte: 2.95 meter; doorvaarthoogte: 1.80 meter; diepte drempel 1.10 meter; lengte sluisolk: 19 meter. Afhankelijk van de afmetingen kunnen er rond de 10 sloepen tegelijk in de sluis, waarbij soms 3 sloepen naast elkaar worden geplaatst.

Drie van de vier sluisdeuren zijn voorzien van rinketschuiven die met handslingers kunnen worden bediend voor het nivelleren. Een schutting met de rinketschijf geheel geopend duurt 5 minuten, wat gevaarlijke turbulentie in het water oplevert. Als de rinkette aan het kant van het centrum wordt opengezet, ontstaat er vervolgens door de vorm van de sluis een draaiing in het water (water buigt af richting de waterstroom).

De Reeuwijkse sluis heeft bovendien een verval van 1.80 meter. Bij deze sluis hebben we te maken met recreatievaart. De schippers van kleine vaartuigen hoeven niet in het bezit te zijn van een vaarbewijs en dat maakt onwetend ten opzichte van de vaarregels bij sluisen. Het komt dan ook, volgens de sluiswachters, regelmatig voor dat boten zich 'ophangen' in de touwen omdat ze de landvasten niet tijdig laten vieren als het water zakt.

Bij de sluisdeur is er een drempel, welke zichtbaar wordt bij laagwater. Er is geen markering hiervoor.

De Reeuwijkse Sluis ligt verder van het centrum van Gouda af waardoor de verkeersintensiteit hier, op het oog, een stuk lager ligt. Langs en over de sluis is een pad aanwezig waar langzaam verkeer de sluis kan passeren.

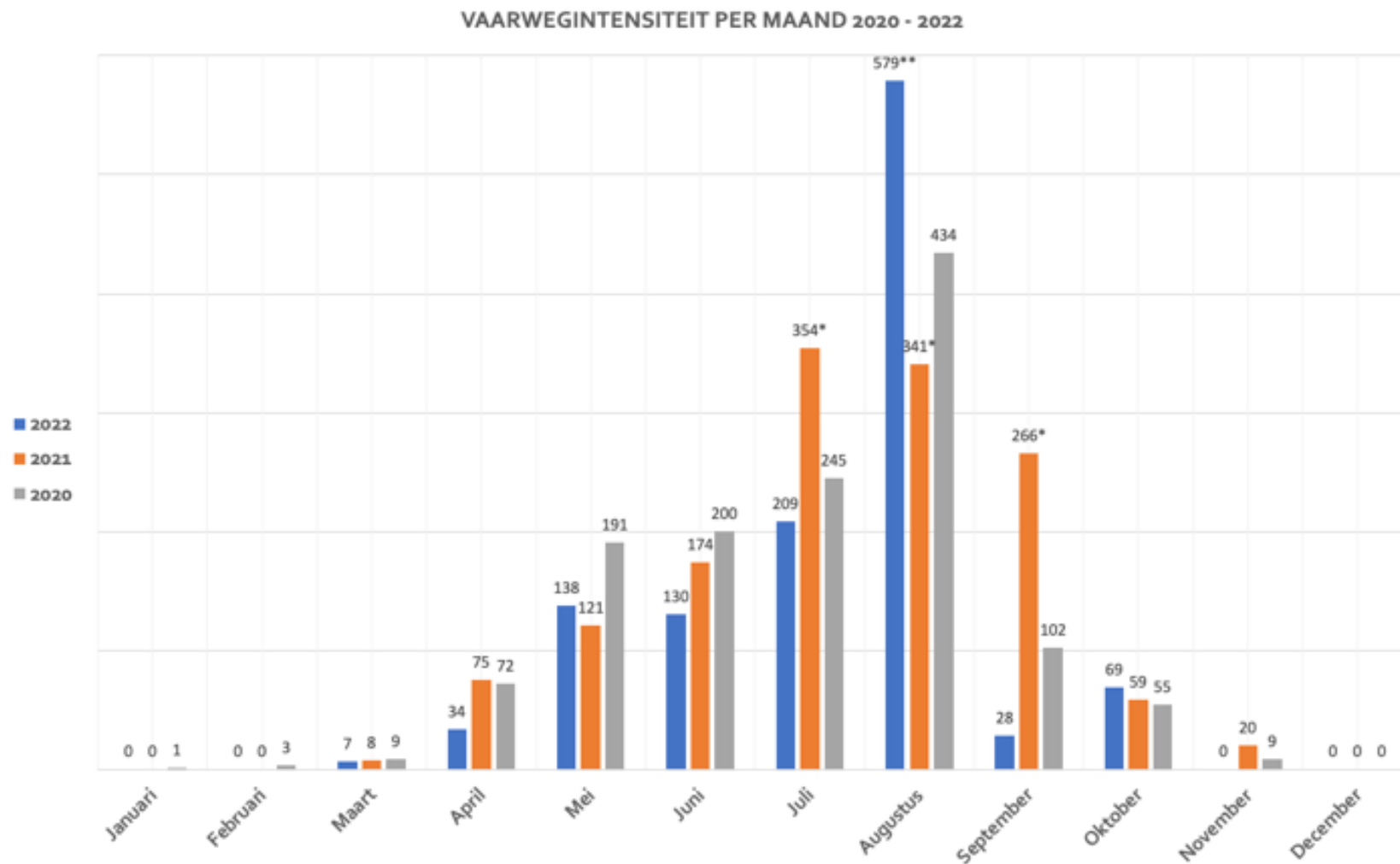


Figuur 11: Boven: Reeuwijkse sluis vanaf de vaarweg. Linksonder: binnenkant van de sluislock. Links midden: aanlegplekken in de sluis. Rechtsonder: stroming in de sluislock.

3.9 Vaarseizoenen

- De vaarroute wordt voornamelijk gebruikt door recreatievaart (kleine jachten) in de periode van mei tot en met september. Vrijwel geen beroepsvaart maakt gebruik van deze route (op de kaasboot (op donderdagen) en een enkel kraanschip na). Dit is impliciet aan de maximale doorvaarthoogte van 1.80 meter waardoor alleen kleinere bootjes van deze vaarroute gebruik kunnen maken.
- Het aantal bootjes per maand dat van de vaarroute gebruik maakt wordt bijgehouden door de gemeente Gouda en is weergegeven in de figuur op de volgende pagina. Hoewel er geen data beschikbaar is van het aantal brugopeningen, is aan de hand van deze data te zien dat er van november tot maart vrijwel geen vaarverkeer van deze route gebruikt maakt. In de maanden juni, juli en augustus kan het naar verhouding juist erg druk worden met vaarverkeer.
- Voor deze vaarroute is de brug- en sluiswachterfunctie een seizoensfunctie. Dit betekent dat de functie alleen van 16 april tot 15 oktober op deze manier wordt uitgevoerd. In het laagseizoen worden de enkele openingen die er zijn opgevangen door een brugwachter vanuit het Huis van de Stad die gelijktijdig ook de bruggen van andere routes bedient.
- Als proef zijn in 2021 en 2022 verschillende open doorvaartdagen georganiseerd waarbij de vaarweggebruiker geen rekening hoefde te houden met de standaard bedientijden. Dit werd onder andere georganiseerd met als doel het inventariseren van de interesse voor deze vaarroute wanneer konvooivaart wordt losgelaten. De interesse hiervoor was (relatief tot de maandelijkse getallen aan bootjes) groot:

• Juli 2021	76 + 136 bootjes
• Augustus 2021	121 bootjes
• September 2021	208 bootjes
• Augustus 2022	240 bootjes



Figuur 12: Aantal bootjes per maand op de vaarroute Gouda - Reeuwijk. *Vaarproeven werden in deze maanden gehouden.

** Open dag werd in deze maand gehouden.

4. Toekomstige situatie

- Door aanpassingen aan de huidige bediening, hoopt de gemeente Gouda een snellere doorlooptijd te realiseren en daardoor de vaarroute aantrekkelijker te maken voor recreanten. Er wordt verwacht dat de elektrificatie van de huidige handbediende bruggen een tijdswinst van ongeveer 15 minuten op zal leveren (bron: Verbeteren vaarverbinding van Gouda naar de Reeuwijkse Plassen, 2021). Als consequentie wordt verwacht dat meer recreanten gebruik zullen maken van de vaarverbinding.
- Naast aanpassingen in de huidige bediening, zijn er plannen voor het toevoegen van twee fietsbruggen, namelijk ter hoogte van de IJsellaan en ter hoogte van de Krugerlaan. Afhankelijk van de doorvaarthoogtes die gehanteerd zullen worden bij de bouw van deze bruggen, zal dit betekenen dat er in de toekomst nog twee extra brugopeningen plaats zullen moeten vinden. Dit zal consequenties hebben voor de werklust van de bedienaar en de doorvaarttijd van de vaarroute. In de werksessie op 22 augustus werd echter benoemd dat de brug ter hoogte van de Ijsellaan hoogstwaarschijnlijk niet gerealiseerd zal worden.
- In het programma van eisen van de brug 'Krugerlaan' wordt als doorvaartbreedte 3,50 meter en als doorvaarthoogte 1 meter aangehouden.



Figuur 13: Verkeersintensiteit rondom Karnemelksloot in 2021 en de prognose van 2040. Linksboven: auto's 2021; Rechtsboven: prognose auto's 2040; Linksonder: fietsers 2021; Rechtsonder: prognose fietsers 2040. Cijfers betreffen etmaal intensiteiten: het gemiddelde aantal voertuigen op een bepaalde weg gedurende een periode van 24 uur.

- Voorlopig zullen de Kleiwegbrug en de Graaf Florisbrug nog lokaal bediend blijven. Ondertussen worden deze bruggen wel voorbereid op bediening op afstand om ze in de toekomst eventueel aan te kunnen sluiten op de bestaande centrale brugbediening.
- Door de potentiële toevoeging van twee fietsbruggen (ter hoogte van de IJsellaan en Krugerlaan) zal de verkeerssituatie rondom de Karnemelksloot de komende jaren aanzienlijk veranderen.
- Meer brugopeningen van de Kleiwegbrug en de Graaf Florisbrug zal zorgen voor een grotere terugslag op omringend verkeer.
- Gemeente Gouda heeft een prognose gemaakt van de verwachte verkeersintensiteit rondom de Karnemelksloot in 2040 (Figuur 13). Op hoofdlijnen is te zien dat er rondom de Karnemelksloot minder autoverkeer zal rijden en dat de fietsbewegingen zich voornamelijk zullen centreren rond de nieuwgebouwde Krugerlaan brug. Het aantal fietsbewegingen rond de andere delen van de Karnemelksloot zullen in dat geval gaan afnemen.
- De omgeving van de Kazernebrug zal opnieuw worden ingericht. Hier zal onder andere een nieuwe VRI worden geplaatst.

5. Bedienvarianten

Dit hoofdstuk beschrijft de drie bedienvarianten die in deze studie worden beoordeeld.

5.1 Lokale bediening

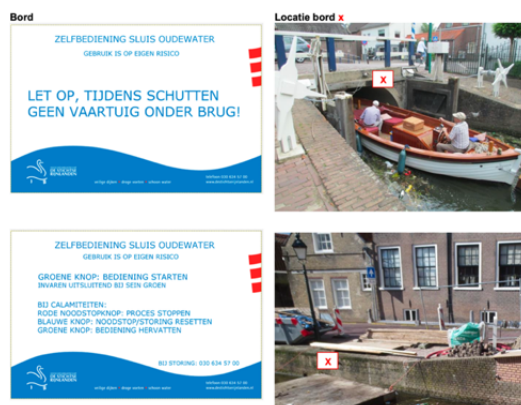
- Lokale bediening betekent dat er nog steeds iemand nodig is om de objecten te bedienen maar de bediening zal worden gedaan door middel van een bedienkast bij het object. Het bedienproces zal qua opbouw hetzelfde blijven als de huidige situatie. In de nieuwe situatie zal de elektrificatie van objecten resulteren in een 15 minuten kortere vaartijd van Gouda naar Reeuwijks verlaat en vice versa.
- De bedienkasten worden geüniformeerd. Dit betekent dat de indeling en de bedienstappen voor alle lokale bedienkasten hetzelfde zijn.
- De lokale bediening zal waarschijnlijk op eenzelfde manier worden gerealiseerd als bij de Kleiwegbrug (zie onderstaand). Dit betekent dat er een bedienconsole bij het object zal worden geplaatst waarbij de bedienstappen zoals gespecificeerd in Bedieninstructie Kleiwegbrug (2022) worden gehanteerd.
- De plek waar de bedienconsole neergezet zou worden is nog niet officieel vastgelegd.



Figuur 14: Bedienkast zoals uitgevoerd bij de Kleiwegbrug.

5.2 Zelfbediening

- Zelfbediening houdt in dat de schipper zelf één of enkele handelingen moet verrichten om het bedienproces in gang te zetten (bijvoorbeeld het indrukken van een knop, het trekken van een stang of het omdraaien van een sleutel).
- Zelfbediening komt in de praktijk vaker voor maar meestal in rustige gebieden met een lage verkeersintensiteit in de omgeving en een lage vaarfrequentie. In de provincies Drenthe en Groningen wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt van een zelfbedieningssleutel waarmee bepaalde bruggen of sluizen door de vaarweggebruiker met een drukknop of trekkoord te openen zijn (bron: brochure varen in de provincies Groningen en Drenthe).
- Als concept zelfbediening heeft Gemeente Gouda verwezen naar de zelfbediende Sluis Oudewater (Bedienings- en onderhoudshandleiding Sluis Oudewater). Bij Sluis Oudewater wordt de bediening gestart bij het drukken op de groene knop voor de sluisdeuren. Vervolgens wordt het schutten gestart bij het drukken op de groene knop in de sluiskolk. Er is een rode noodknop aanwezig om het proces te stoppen. Aanwijzingen, procedures en handelingen in geval van calamiteiten zijn beschreven op borden die in en rondom de sluis zijn geplaatst.



Figuur 15: Bedienconcept zelfbediening zoals uitgevoerd bij sluis Oudewater.

Bovendien zijn er verschillende veiligheidsvoorzieningen getroffen, zoals:

- Fotocellen: voorkomen beknelling tussen de sluisdeuren en onderzijde van de sluisbrug;
- Laserkastjes: voorkomen beknelling tussen en achter de sluisdeuren;
- Seinen: bij rood mag niet worden bediend, bij groen mag wel worden bediend;
- Afsluitbare afdekluiken: de motorische installatie is alleen toegankelijk middels een speciale sleutel in bezit van het Hoogheemraadschap;
- Noodtrap: voor het geval men te water raakt;
- Extra bediening: in het hoge pand, in de sluiskolk en het lage pand is extra bediening aangebracht.
- De monteur (die beide sluizen bedient) heeft aangegeven dat er sinds het invoeren van zelfbediening bij Sluis Oudewater nog geen incidenten hebben plaatsgevonden. Wel is er sprake van een hogere storingsgevoeligheid bij de zelfbediende sluis ten opzichte van de lokaal bediende sluis. De sensoren om objecten te detecteren kunnen bij kleine omgevingsverschillen (bijvoorbeeld druppels op de camera of spinnenwebben) problemen geven. Als de sensoren niet functioneren, blokkeert de sluis en moet het probleem eerst verholpen worden. Hiervoor wordt de monteur opgeroepen.
- Reeuwijkse sluis heeft echter een bredere kolk vergeleken met sluis Oudewater met een sterke waterverplaatsing waardoor de kans groter is dat boten in de sluis rond gaan tolleren of wiebelen. Daarbij zou de zelfbediening ook kunnen worden ingezet bij bruggen met kruisend landverkeer. Dit betekent een extra veiligheidsrisico omdat dit verkeer niet meer wordt gemonitord door de brugbedienaar.
- Vanuit de Richtlijn Vaarwegen (2020) zijn er verschillende aandachtspunten met betrekking tot zelfbediening die in ogenschouw moeten worden genomen:
 - Zelfbediening komt alleen in aanmerking voor bruggen of sluizen in vaarwegen met een lage verkeersintensiteit van zowel land- als waterverkeer. De verkeersintensiteit kunnen we in Gouda als hoog beschouwen.
 - Bij zelfbediening van een sluis initieert de schipper ook zelf het bedienproces maar kan er nog een tweede bedienmoment worden

ingebouwd om de start van het nivelleren in te zetten. De aanwezigheid van een noodstop op de bedienplek is een vereiste.

- Zelfbediening kost meer tijd dan lokale bediening of bediening op afstand en is alleen geschikt voor kleine sluizen.
- Het moet voor de vaarweggebruiker duidelijk zijn dat het om zelfbediening gaat en welke handelingen de schipper moet uitvoeren, hoe de procedures in noodgevallen zijn en op welke wijze storingen gemeld kunnen worden zonder dat de schipper hiervoor van boord hoeft te gaan.
- Aangeraden wordt om enkele processen met technische hulpmiddelen te ondersteunen (zoals detectie van schepen of drijvende obstakels tussen de sluitende deuren, de aanwezigheid van nog uit te varen schepen in de kolk, een akoestisch signaal wanneer het nivelleren begint).
- Storingen en gebruik van de noodstop moeten doorgegeven worden aan een centraal punt. Bij de sluis moet een mogelijkheid zijn om handmatig te kunnen bedienen.

5.3 Bediening op afstand

- Bediening op afstand houdt in dat bruggen vanuit de bedieningsruimte in het Huis van de Stad in Gouda worden bediend. Momenteel worden twee bruggen (de Steve Bikobrug en de Goverwellebrug) op afstand bediend door één bedienaar. Er kan tot een maximum van twaalf bruggen worden aangesloten.
- In de bedieningsruimte is een lessenaar aanwezig met twee bedienplekken. De bedienaar mag slechts één brug tegelijk bedienen. Alleen wanneer er geen beweging plaatsvindt, mag dezelfde bedienaar een brug bedienen op de tweede bedienplek (ritsend bedienen).
- Om bruggen gereed te maken voor bediening op afstand moet de brug aangesloten worden op de bediencentrale in het Huis van de Stad middels een glasvezelverbinding, camera's en audioverbinding.
- In de toekomst staat gepland om meerdere bruggen toe te voegen aan de centrale bediening, namelijk: de Haastrechtse brug, de Rabatbrug, de Pottersbrug, de Guldenbrug, de Kleiwegbrug en de Graaf Florisbrug.

6. Beoordeling bedienvarianten

6.1 Veiligheidsaspecten beoordeling bedienconcepten

6.1.1 Zicht

Voor een veilige bediening is het van belang dat er voldoende zicht is op en rond de brug. Om te bepalen of er voldoende zicht is, hebben we gebruik gemaakt van de Landelijke Bruggen- en Sluisstandaard (2020). Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen direct en indirect zicht en lokaal of op afstand bediende objecten. Een overzicht van de zichteisen waaraan voldaan moet worden volgens deze standaard is bijgevoegd in Annex 2.

In het geval van lokale bediening wordt er met direct zicht gewerkt. Bij alle objecten (binnen scope van dit project) is het mogelijk om de bedienkast zodanig neer te zetten dat de zichteisen met direct zicht gewaarborgd kunnen worden.

De lokale bediening van de Graaf Florisbrug voldoet niet aan de gestelde zichteisen. Dit komt voornamelijk doordat het doorvaartvlak en de andere kant van het wegdek vanaf de plek van de bedienaar niet volledig zichtbaar zijn. Zie onderstaande foto's.



Figuur 16: Het huidige zicht bij de Graaf Florisbrug

In het geval van zelfbediening moet het vanaf de bedienplek mogelijk zijn om de zichteisen te kunnen waarborgen. Ervanuit gaande dat het concept van de Sluis Oudewater hierin leidend is, zal het onmogelijk zijn om vanuit de boot te kunnen voldoen aan deze zichteisen. Hierdoor zal de zelfbedienaar uit de boot moeten stappen om voldoende zicht te krijgen op de situatie.

Bij bediening op afstand maakt de bedienaar gebruik van camerabeelden. Het voordeel hierbij is dat met een juiste cameraopstelling en presentatie van beelden de brug optimaal in beeld kan worden gebracht. Ten opzichte van direct zicht kunnen plekken zichtbaar worden die je anders niet ziet. Daarbij moet bij lokale bediening de bedienaar soms 360 graden rondom kijken, waardoor de kans op afleiding of het missen van informatie groter is. Bij bediening op afstand kan er heel gericht en gefocust worden gekeken op een bepaald deel op of rondom de brug.

Kortom, wat betreft zicht is er een voordeel van bediening op afstand ten opzichte van lokale bediening. Bij zelfbediening is het zicht zeer beperkt gezien de positie van de bedienaar, in dit geval de vaarweggebruiker.

6.1.2 Uniformiteit

Uniformiteit van de bediening houdt in dat de bedienstappen en de bedienpanelen onderling niet van elkaar afwijken. Bij de Gemeente Gouda is uniformiteit momenteel al geborgd bij lokale bediening en bediening op afstand.

6.1.3 Competenties

Competenties zijn een combinatie van kennis, vaardigheden en gedragingen die een individu in staat stellen effectief en succesvol te presteren in een bepaalde functie, rol of situatie. In het kader van de bediening van een brug of sluis zijn belangrijke competenties:

- Het kunnen inschatten van de huidige (vaar)wegsituatie in het perspectief van alle gebruikers;
- Weten wanneer in te grijpen;
- Weten op welke manier in te grijpen;

- In staat zijn om een potentieel probleem tijdig, efficiënt en veilig op te lossen.

Opleiding en ervaring zorgen ervoor dat bedienaars over deze competenties beschikken. Hierbij is er ook nog verschil in competenties die lokale bedienaar of een bedienaar op afstand zou moeten bezitten. Dit heeft bijvoorbeeld te maken met het ontwikkelen van een goede kijktechniek (voor bediening op afstand) of het ontwikkelen van sociale vaardigheden (voor lokale bediening). De huidige lokale bedienaars beschikken over deze competenties voor lokale bediening. Ook zijn er bedienaars aanwezig die bruggen op afstand kunnen bedienen. Bij verdergaande centralisatie kunnen lokale en nieuwe bedienaren worden opgeleid om op afstand te kunnen bedienen. Vaarweggebruikers beschikken hier echter niet over en weten in de regel niet hoe zij veilig een brug moeten bedienen. Wat betreft (het gebrek aan) competenties is het dus niet aan te bevelen om vaarweggebruikers door middel van zelfbediening te laten bedienen.

6.1.4 Intensiteit van de vaarweg en wegomgeving

Een hogere (vaar)wegintensiteit gaat gepaard met een grotere blootstelling aan brugbedieningen en overstekend verkeer. Wanneer er een grotere blootstelling plaatsvindt rondom het object, wordt de kans op incidenten, storingen en ongelukken ook groter. Naast de toegenomen blootstelling, kan een hoge (vaar)wegintensiteit afleiding geven aan de weggebruiker, vaarweggebruiker of de bedienaar waardoor deze fouten of onverwachte bewegingen kunnen maken. Bovendien is er in steden vaak sprake van een grote hoeveelheid roodlichtnegatie. Roodlichtnegatie verwijst naar het gedrag van een bestuurder om een verkeerslicht wat op rood staat te negeren en door te rijden. Hier moet rekening mee gehouden worden bij het kiezen van een geschikte bedienvariant. De Richtlijn Vaarwegen (2020) benadrukt dat zelfbediening alleen een optie is bij een lage intensiteit van vaar- en wegverkeer. Dat is hier niet het geval. Er is een hoge verkeersintensiteit, dus bewaakte bediening door een bedienaar is nodig. Dat kan met lokale bediening en bediening op afstand.

6.1.5 Lokale aanwezigheid

De lokale aanwezigheid van een bedienaar houdt in of een bedienaar fysiek wel of niet aanwezig is op locatie van de brug of sluis. Lokale aanwezigheid van de bedienaar kan voor- en nadelen hebben. Een voordeel is dat de bedienaar mensen op de weg en op het vaarwater kan aanspreken op eventueel verkeerd gedrag, vragen kan beantwoorden, kan helpen met het geven van instructies of mensen fysiek kan helpen bij moeilijkheden. Bovendien kan de aanwezigheid van de bedienaar er op zichzelfstaand al voor zorgen dat mensen zich anders gedragen dan wanneer er geen zichtbare bedienaar aanwezig is.

Gegeven de (soms onervaren) pleziervaart en de situatie in de sluis (sterke stroming, soms meerdere sloepen naast elkaar) is heeft de aanwezigheid van een bedienaar een toegevoegde waarde voor de veiligheid. De bedienaar kan direct aanwijzingen geven, hulp bieden of waarschuwen voor gevaren. Ook bij de bruggen over de Karnemelksloot, waar hoge voertuigen geraakt kunnen worden door de ballast, kan de bedienaar direct communiceren met het landverkeer. Vanuit een bedien centrale wordt dit veel moeilijker en trager: er is geen oogcontact, de bedienaar moet via een intercom de mensen aanspreken en is niet in staat om handmatig hulp te bieden.

Een nadeel heeft betrekking op de sociale veiligheid. De fysieke aanwezigheid van een bedienaar maakt de bedienaar kwetsbaarder voor het voelen van (groeps-)druk of het ervaren van vormen van agressie.

6.2 Barrière-analyse

6.2.1 Algemeen

Aan de hand van verschillende (mogelijke) ongewenste gebeurtenissen zijn barrières opgesteld. Een barrière verwijst naar een maatregel, procedure, systeem of mechanisme dat is ontworpen om een specifiek veiligheidsrisico te beheersen en/of te voorkomen dat het zich ontwikkelt tot een incident.

In deze analyse wordt ervanuit gegaan dat de bedienconcepten zullen voldoen aan de machinerichtlijnen en de Richtlijn Vaarwegen. De opgestelde barrières zijn

daardoor een aanvulling op de barrières die aan de hand van machinerichtlijnen en Richtlijn Vaarwegen al in plaats zijn (bijvoorbeeld duidelijke signalering en ingebouwde machineveiligheid).

Deze barrières zijn voor de drie verschillende bedienvarianten in kaart gebracht en vergeleken. De resultaten hiervan zijn afgebeeld in Tabel 1. De belangrijkste geïdentificeerde barrières zijn:

- **Zicht:** de mate van goed zicht wat het mogelijk maakt voor de bedienaar om de situatie goed in te schatten en gevaarlijke situaties tijdig te zien;
- **Instructies geven:** het geven van instructies door de bedienaar die door de (vaar)weggebruikers worden opgevolgd;
- **Ingrijpen tijdens bediening:** de mogelijkheid van de bedienaar om tijdens de bediening in te grijpen en ongewenste gebeurtenissen te voorkomen;
- **Hulp bieden aan vaarweggebruikers:** de mogelijkheid voor de bedienaar om te helpen bij bijvoorbeeld het vastmaken van de boot in de sluis, zodat er veilig kan worden geschut;
- **Directe hulpverlening bieden:** de mogelijkheid van de bedienaar om direct hulp te bieden bij een ongewenste gebeurtenis.

Uit de analyse blijkt dat bij de bedienvariant zelfbediening deze barrières wegvallen. Op basis van de resultaten uit deze analyse - en de (verwachte) intensiteit van wegverkeer en vaarverkeer rondom de objecten - wordt zelfbediening uit veiligheidsoogpunt afgeraden. Uit mondelinge communicatie met een provinciale beheerder bleek dat ook zij zijn afgestapt van automatische bediening in verband met veiligheid en storingsgevoeligheid.

Wat betreft zicht biedt bediening op afstand voordelen. Camera's kunnen gericht beelden tonen die vanuit veiligheidsoogpunt van belang zijn, zonder dat de bedienaar zich hoeft te verplaatsen of te verdraaien.

Als het gaat zaken die te maken hebben met lokale aanwezigheid, zoals instructies geven, ingrijpen tijdens bediening, directe hulp of hulpverlening dan biedt lokale bediening grotere voordelen.

Tabel 1: Overzicht van de voor- en nadelen van de bedienvarianten die per barrière zijn geïdentificeerd.

Barrière		Lokale bediening		Bediening op afstand		Zelfbediening
1. Zicht	+/-	Direct zicht voldoet aan zichteisen maar bedienaar heeft geen overzicht over de gehele vaarweg.	+	Indirect zicht voldoet aan zichteisen en biedt goed overzicht over de gehele vaarweg.	-	Direct zicht vanuit de boot voldoet niet aan zichteisen. Eventuele compensatie voor het beperkte zicht door middel van sensoren is nog niet mogelijk.
	+	Bedienaar kan door geluid, beeld en trillingen voldoende situationeel bewustzijn opbouwen.	+	Kans op afleiding is klein omdat de bediening op afstand in een rustige ruimte plaatsvindt. Er kan ingezoomd worden op de gebieden die echt belangrijk zijn, de rest kan achterwege gelaten worden.	-	Situationeel bewustzijn is niet goed op te bouwen vanuit de boot. Missend zicht, geluid en trillingen. Het gebrek aan zicht moet worden opgevangen door sensoren en dergelijke. In de praktijk is deze techniek nog niet volwassen.
	-	Door aanwezigheid op locatie kan afleiding plaatsvinden (bijv. mensen kijken mee en vragen hoe de bediening werkt).				
2. Instructies geven	+	Bedienaar is competent om juiste instructies te geven. Door lokale bediening kunnen de instructies duidelijk aan een persoon gericht worden, er kan nagevraagd worden of de instructies gehoord en begrepen zijn en gekeken worden of ze worden opgevolgd.	+/-	Bedienaar is competent om juiste instructies te geven maar instructies kunnen alleen aan de hand van een audioverbinding/ omroepsysteem worden gegeven. Hierdoor is het moeilijker om gericht instructies te geven. Er is controle op het correct opvolgen van de instructies.	-	Bedienaar heeft niet de competentie en ervaring om vanuit alle perspectieven (vaarverkeer en wegverkeer) naar de brug/ sluisbediening te kunnen kijken. Iedereen (ongeacht leeftijd, ervaring, kennis, mentale staat) kan een bediening uitvoeren. Algemene instructies worden met informatieborden verstrekt en zijn niet specifiek voor situaties of personen. Er is geen controle of instructies goed worden opgevolgd.
3. Ingrijpen bij bediening	+	Bedienaar weet wanneer en hoe er ingegrepen moet worden als er tijdens de bediening wat misgaat en kan fysiek helpen.	+/-	Bedienaar weet hoe er ingegrepen kan worden maar is niet in staat om fysiek te helpen.	-	Bedienaar weet niet goed hoe of wanneer in te grijpen. Er is een noodknop aanwezig om het proces te stoppen. Als er vanuit de boot wordt bediend is er kans dat de bedienaar niet in de nabije omgeving van de noodknop is om de bediening tijdig te stoppen.
4. Helpen bij vastmaken boot (alleen bij de sluis)	+	Bedienaar kan fysiek helpen bij het vastmaken van een bootje (bijvoorbeeld door touwen om de bolders heen te binden).	+/-	Bedienaar kan instructies geven maar niet fysiek helpen/ voordoen hoe de boot vast moet zitten.	-	Er zijn (op instructies na) geen faciliteiten aanwezig om te helpen bij het vastmaken van een bootje.
5. Directe hulpverlening bieden	+	Bedienaar is in staat om direct hulpverlening aan te bieden (bijv. het gooien van boeien of reddingsvesten, het doorsnijden van touwen).	+/-	Bedienaar kan direct hulpdiensten inschakelen maar is zelf niet in staat om meteen hulpverlening aan te bieden.	-	Bedienaar moet zelf alarmeren dat er hulp nodig is. Dit gaat waarschijnlijk eerst via de contactknop die aanwezig is (en dus via de bedienentrale). Er is dus een extra stap nodig om hulp te krijgen.

6.2.2 Barrières nader onderzocht voor lokale bediening en bediening op afstand

In tabel 2 zijn aspecten benoemd die bij de bruggen en de sluis de kwaliteit van de barrières beïnvloeden. Daarbij is aangegeven voor welke bedienvariant dit aspect (voornamelijk) van toepassing is: lokaal (L) of op afstand (A).

Er is te zien dat het **niet** lokaal aanwezig zijn van een bedienaar ervoor zorgt dat sommige barrières die nu aanwezig zijn bij lokale bediening (bijvoorbeeld het fysiek helpen bij het vastmaken van de boot) niet aanwezig zullen zijn bij afstandsbediening.

tabel 2: Aspecten die bij de bruggen en de sluis de kwaliteit van de barrières beïnvloeden

Aspecten die de kwaliteit van de barrières beïnvloeden				
Barrière	Bruggen	Sluis		
1. Zicht	Ketelbrug is direct achter een bocht gelegen. Daardoor is het naderend vaarwegverkeer slecht zichtbaar. Bij bediening op afstand kan dit worden ondervangen door camerabeelden. <i>Mitigerend (A/L): juiste cameraopstelling/ bedienposities</i>	A/L	- Sluis ligt in een bocht vanaf de vaarweg waardoor zichtlijnen beperkt zijn. - Bij invaart/ uitvaart kunnen er personen of objecten tussen de sluisdeuren komen. <i>Mitigerend (A/L): juiste cameraopstelling/ bedienposities.</i> <i>Mitigerend (A/L): sensoren toevoegen sluisdeuren.</i>	A/L
	Bij drukte op de Karnemelksloot moeten soms meerdere bruggen tegelijk open en kan het zicht beperkt zijn. Bij bediening op afstand kan dit wel met behulp van camerabeelden <i>Mitigerend (L): in kleine groepen doorvaren</i>	L		
2. Instructies geven	De bruggen op de Karnemelksloot hebben een ballastgewicht wat op busjes kan belanden als ze zich niet volgens instructie opstellen. <i>Mitigerend (A): audioverbinding op afstand en camera's richten op afkruisvlak</i>	A	- Veel vaarweggebruikers weten niet precies hoe geschut moet worden (recreatievaart). - Er moet rekening gehouden worden met specifieke aspecten van deze sluis: taps toelopen naar de onderkant, groot verval, veel stroming. <i>Mitigerend (A): instructies worden gegeven door middel van een audioverbinding. Vaarwegbestuurders geven aan of ze het begrepen hebben.</i>	A
3. Ingrijpen bij bediening	Fietzers/ scooters kunnen met hoge snelheid de bruggen op rijden (tegen een slagboom, op het beweegbare deel etc.). <i>Mitigerend (A/L): noodknop en tussentijdse schouwmomenten</i>	A/L	- Compleet openen van de rinketten zorgt voor een (te) snelle nivelleersnelheid. - Er is veel stroming in de sluis waardoor bootjes kunnen gaan tolleren. <i>Mitigerend (A/L): nivelleersnelheid in de sluis beperken, pas bedienen als alle boten goed geschut zijn</i>	A/L
4. Helpen bij vastmaken boot	n.v.t.		Verval in de sluis is groot (1.80 m.). Er zijn alleen bolders aanwezig op de zijkant van de sluis waardoor schutten lastig kan zijn. <i>Mitigerend (A): werken met glijstangen zodat schutten makkelijker en veiliger is</i>	A
5. Directe hulpverlening bieden	Hulpverlening komt te laat <i>Mitigerend (A): hulpverleners kunnen snel op locatie zijn; reddingsmiddelen zijn beschikbaar en makkelijk te pakken.</i>	A	Hulpverlening komt te laat <i>Mitigerend (A): hulpverleners kunnen snel op locatie zijn; reddingsmiddelen zijn beschikbaar en makkelijk te pakken.</i>	A

7. Beoordeling bedienconcepten

Voorgaand is er een analyse gedaan van de bedienvarianten zelfbediening, lokale bediening en bediening op afstand (zie tabel 3). In dit hoofdstuk wordt een analyse gemaakt van de bedienconcepten. Deze concepten bestaan uit verschillende combinaties van de bedienvarianten bediening op afstand (A) en lokale bediening (L).

tabel 3: Vijf verschillende mogelijke bedienconcepten bestaande uit combinaties van de bedienvarianten bediening op afstand (A) en lokale bediening (L).

Bedienconcept	1		2		3		4		5	
Object	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Kleiwegbrug	X		X		X		X			X
Kazernebrug		X		X	X		X			X
Nautische eenheid Karnemelksloot		X		X		X	X			X
Graaf Florisbrug	X		X		X		X			X
Reeuwijkse Sluis	X			X		X	X			X

Concept 1, 2 en 3 bestaan uit combinaties van beide bedienvarianten: lokale bediening en bediening op afstand. In elk van deze combinaties worden de bruggen van de 'Nautische eenheid Karnemelksloot' lokaal bediend. Deze beslissing is gemaakt aan de hand van de verwachte werklust zoals hiervoor beschreven. De hybride bedienconcepten worden hieronder toegelicht.

Bij het opstellen van de bedienconcepten is het toekomstperspectief vanuit de Gemeente Gouda als basis genomen. Hierbij zijn de volgende veronderstellingen gedaan:

- Alle objecten zullen minimaal geëlektrificeerd worden – de bedienvariant handbediening wordt daarom buiten beschouwing gelaten;
- De Kleiwegbrug en Graaf Florisbrug zullen in de toekomst op afstand worden bediend. Dit wordt onder andere verwacht door de geschetste toekomstvisie van Gemeente Gouda en omdat de Graaf Florisbrug met de huidige lokale bediening niet aan de zichteisen kan voldoen;
- In de toekomst zullen er twee fietsbruggen aan de Nautische eenheid Karnemelksloot worden toegevoegd (ter hoogte van de Krugerlaan en ter hoogte van de IJssellaan).

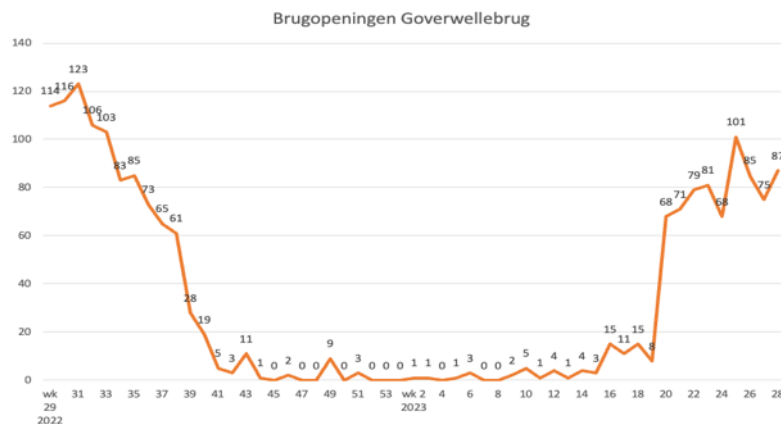
Bij het beoordelen van de bedienconcepten is ook gekeken naar werkbelasting en gastheerschap.

Werkbelasting verwijst naar de vereiste hoeveelheid mentale en fysieke inspanning die een bedienaar nodig heeft om de bedientaak uit te voeren.

Momenteel ligt de bedientaak van deze vaarroute bij de lokale bedienaar. Als er gekozen wordt om bediening op afstand te implementeren, zal (een deel) van de bedientaak en daarmee de werkbelasting verschuiven naar de bedien centrale in het Huis van de Stad.

- Momenteel worden twee bruggen in Gouda op afstand bediend: de Goverwellebrug en de Steve Bikobrug. Er zijn twee bedienplekken in het Huis van de Stad aanwezig.
- In de toekomst is gepland dat er nog zes bruggen toegevoegd zullen worden aan de centrale bediening (inclusief de Kleiwegbrug en de Graaf Florisbrug). Deze bruggen zullen door twee bedienaren worden bediend.
- Er is geïnventariseerd wat de mogelijkheden zijn qua bedien capaciteit op de bedien centrale. In figuur (x) is aan de hand van gegevens van de bedien centrale het aantal brugopeningen van de Goverwelle brug in 2022 en 2023 geplot. In deze grafiek is te zien dat het aantal openingen per brug per week in het hoogseizoen kan oplopen tot 123 (dat is ongeveer 18 openingen per dag per brug).
- De twee geplande nieuwe bruggen zullen zorgen voor een verhoging van de werkbelasting, los van lokale bediening of bediening op afstand.

- Aan de hand van deze cijfers - en de ervaring van de brugbediener – wordt geschat dat er ongeveer vier bruggen door één bediener bediend zouden kunnen worden. Afhankelijk van het aantal toe te voegen objecten op route Gouda - Reeuwijk zou dat betekenen dat er eventueel nog een extra bediener en bedienplek toegevoegd moet worden aan de huidige bedien centrale.



Figuur 17: Brugopeningen van de Goverwellebrug van week 29 2022 t/m week 28 2023.

Bij het wijzigen van de bediening van lokaal naar centraal verandert de manier waarop de Gemeente Gouda het 'gastheerschap' kan vormgeven als service aan de maritieme bezoekers van de stad. Het algemene beeld is -verkregen door eerder onderzoek- dat de serviceverlening van toegevoegde waarde is voor pleziervaarders (bron: Pleziervaart op het Spaarne; 2019).

Dit gastheerschap kan bestaan uit de volgende taken:

- Informatievoorziening aan schippers;
- Controle en inning van havengelden;
- Toezicht op de vaarweg, instructies bij het afmeren en manoeuvreren op het water;
- Oplossen van kleine storingen;
- Schouwen van voorzieningen (douches, betaalautomaten, elektrakasten, afmeervoorzieningen).

Bij volledig centrale bediening zal het gastheerschap niet meer worden uitgevoerd. Dat betekent dat de functie komt te vervallen, of dat er een extra servicemedewerker wordt ingezet.

7.1 Bedienconcept 1

- **De Kleiwegbrug, Graaf Florisbrug en de Reeuwijkse Sluis worden op afstand bediend. De Kazernebrug en de Nautische eenheid worden lokaal bediend.**
- Dit concept zorgt ervoor dat er vaker geschut kan worden dan in de huidige situatie. De lokale bediener hoeft alleen nog maar de bootjes door de Kazernebrug en de Karnemelksloot heen te leiden waardoor de vaartijden verruimd kunnen worden. Aangezien de Karnemelksloot alleen eenzijdig vaarverkeer toelaat, zal dit waarschijnlijk in konvooivaart plaats blijven vinden.
- Wachtplaatsen moeten bij dit concept gerealiseerd worden voor de A.G. de Vrijbrug (later voor de brug ter hoogte van de Krugerlaan) en voor de Kazernebrug. Op beide plekken is sprake van een stuk brede vaarweg waar het mogelijk is voor boten om elkaar te passeren.
- **In Error! Reference source not found.** is te zien dat wanneer er gekozen wordt voor bediening op afstand bij de Reeuwijkse sluis, veel van de huidige barrières wegvallen. Er zal in dit geval gekeken moeten worden naar nieuwe barrières om de kans op ongewenste gebeurtenissen zoveel mogelijk te beperken.
- In dit concept zal de sluis toegevoegd worden aan de centrale bediening in het huis van de Stad (naast de al geplande centralisering van de Kleiwegbrug en de Graaf Florisbrug).
- Voor de sluis betekent bediening op afstand dat er scheepvaartseinen moeten worden toegevoegd om de in- en uitvaart te kunnen reguleren.

7.2 Bedienconcept 2

- **De Kleiwegbrug en Graaf Florisbrug worden op afstand bediend. De Kazernebrug, nautische eenheid Karnemelksloot en Reeuwijkse sluis worden lokaal bediend.**
- Dit concept zorgt ervoor dat er niet veel vaker geschut kan worden dan in de huidige situatie. De bediener moet nog steeds ongeveer dezelfde afstand

afleggen tussen de Kazernebrug en de Reeuwijkse sluis. De bediening van de vaarroute zal in ieder geval 15 minuten (de verwachte tijdswinst door de elektrificatie van de bruggen) sneller worden dan in de huidige situatie.

- Wachtplaatsen moeten in dit concept gerealiseerd worden voor de Reeuwijkse sluis en voor de Kazernebrug. Op beide plekken is sprake van een stuk brede vaarweg waar het mogelijk is voor boten om elkaar te passeren.
- Er zullen minder aanpassingen gedaan hoeven te worden aan de objecten omdat de huidige barrières (van lokale bediening) in stand worden gehouden (zie tabel 2).
- In dit concept hoeven geen extra objecten aangesloten te worden aan de centrale bediening in het Huis van de Stad.

7.3 Bedienconcept 3

- **De Kleiwegbrug, Kazernebrug en Graaf Florisbrug zullen op afstand worden bediend. De Nautische eenheid Karnemelksloot en de Reeuwijkse sluis zullen lokaal worden bediend.**
- Dit concept zorgt ervoor dat er vaker geschut kan worden dan in de huidige situatie maar de totale tijdswinst zal minder zijn dan in bedienconcept 1. Dit komt voornamelijk omdat de bediening van de sluis gemiddeld langer duurt dan de bediening van een brug; de brug- en sluiswachter zal hier dus langer mee bezig zijn en minder vaak heen en weer kunnen gaan voor de bedieningen.
- Wachtplaatsen moeten in dit concept gerealiseerd worden voor de Reeuwijkse Sluis en voor de Karnemelksloot (Jan Verzwollebrug). Op beide plekken is sprake van een stuk brede vaarweg waar het mogelijk is voor boten om elkaar te passeren.
- De Kazernebrug heeft minder veiligheidsrisico's met betrekking tot bediening op afstand dan de Reeuwijkse Sluis (zie tabel 2) Door middel van goed gerichte camera's en een werkende audioverbinding zullen veel van de huidige barrières gehandhaafd kunnen worden.
- In dit concept zal de Kazernebrug aangesloten moeten worden op de bedienentrale in het huis van de Stad (naast de al geplande centralisering van de Kleiwegbrug en de Graaf Florisbrug).

- Voor de Kazernebrug betekent bediening op afstand dat er scheepvaartseinen moeten worden geplaatst.

7.4 Bedienconcept 4

- **Alle objecten op de route van Gouda richting het Reeuwijks Verlaat zullen bij dit concept op afstand worden bediend.**
- Dit concept zorgt ervoor dat er vaker geschut kan worden dan in de huidige situatie omdat er geen reistijd meer is waar de bedienaar van het ene naar het andere object moet reizen. Bij de Karnemelksloot zal (door de doorvaartbreedte) nog steeds alleen eenzijdig vaarverkeer door kunnen varen. Doordat de objecten zo dicht op elkaar liggen, zullen er nog steeds beperkingen zijn in hoe vaak en in welke volgorde de objecten bediend kunnen worden.
- Wachtplaatsen moeten tussen de objecten in gerealiseerd worden wanneer er van konvoovaren wordt afgestapt. De Karnemelksloot zal eenzijdig vaarverkeer blijven waardoor de objecten achter elkaar bediend zullen moeten worden. Het realiseren van wachtplaatsen tussen de objecten van de Karnemelksloot is hierdoor niet nodig.
- Het voordeel van dit bedienconcept is dat het overzicht op de gehele vaarweg beter zal zijn, er meerdere bruggen tegelijk in de gaten kunnen worden gehouden (afhankelijk van capaciteit bedienentrale), en er geen lokale bedienaar nodig zal zijn.
- Door alle objecten op bedienentrale aan te sluiten, zullen bepaalde barrières in de huidige situatie wegvallen (zie tabel 2). Hiervoor zullen verschillende aanpassingen nodig zijn, voornamelijk bij de Reeuwijkse sluis.
- In dit concept zullen er zeven objecten toegevoegd moeten worden aan de bedienentrale in het Huis van de Stad (naast de al geplande centralisering van de Kleiwegbrug en de Graaf Florisbrug). Deze objecten zijn: de Kazernebrug, vijf objecten in de Karnemelksloot en de Reeuwijkse Sluis.
- De bruggen op de Karnemelksloot zullen eenrichtingsverkeer krijgen. Scheepvaartseinen zijn daarom ten minste nodig aan de buitenzijde van de Jan Verzwollebrug en de A.G. de Vrijbrug.

- In verband met de huidige capaciteit op de bediencentrale wordt verwacht dat er voor deze route alsnog een aparte brug- en sluisbedienaar nodig is voor de bediening (in dit geval op afstand).

7.5 Bedienconcept 5

- **Alle objecten op de route Gouda – Reeuwijks Verlaat zullen bij dit concept lokaal bediend worden.**
- In dit concept gaat er niet vaker gesloten kunnen worden dan de huidige situatie. De tijd die bespaard gaat worden is 15 minuten (de bespaartijd door elektrificatie van de objecten). Eventueel kan er worden overwogen met twee lokale bedienaars te werken; in dat geval kan er vaker gesloten worden.
- Wachtplaatsen blijven op dezelfde plekken: voor de kleiwegbrug en voor de Reeuwijkse sluis. Indien wordt verwacht dat het aantal vaarweggebruikers bij uitvoering van dit concept alsnog toe zal nemen, zal het aantal wachtplaatsen voor de Reeuwijkse sluis moeten worden uitgebreid.
- Door de objecten lokaal bediend te houden zullen veel van de huidige barrières in stand worden gehouden. Het zal niet mogelijk zijn om meerdere bruggen die dicht bij elkaar liggen tegelijk te openen en ook aan de zichteisen te kunnen voldoen. Er kan voor gekozen worden om vaarverkeer daardoor in kleine groepjes tegelijk te begeleiden zodat er niet meerdere bruggen tegelijk open hoeven te staan (zie tabel 2).
- In dit concept zullen er geen bruggen aangesloten worden op de bediencentrale.

7.6 Overzicht analyse bedienconcepten

Tot slot zijn de verschillende bedienconcepten ten opzichte van elkaar beoordeeld op vijf eerder besproken aspecten:

- Doorstroming
- Veiligheidsrisico (huidige situatie)
- Werklast bediencentrale
- Werklast lokale bedienaar

- Gastheerschap

Een overzicht hiervan is weergegeven in

Tabel 4. Op basis van deze analyse is concept 3 het meest optimaal. Vanuit het veiligheidsperspectief zijn de beoordelingen van concept 1 en 4 negatief, dus deze vallen af. Concept 2 en 5 zullen geen voordelen opleveren wat betreft de doorstroming. Concept 5 zorgt voor een gemiddelde doorstroming ten opzichte van de andere opties, maar wel een verbetering ten opzichte van de huidige situatie. De veiligheid door de aanwezigheid van een bedienaar blijft gewaarborgd bij de sluis en de Karnemelksloot. De werklast wordt gelijkmatig verdeeld over de lokale bediening en de bediencentrale en het gastheerschap blijft gehandhaafd.

Bedienconcept	1	2	3	4	5
Doorstroming	+	-	+/-	+	-
Veiligheidsrisico (huidige situatie)	-	+	+/-	-	+
Werklast bediencentrale	+/-	+	+/-	-	+
Werklast lokale bedienaar	+/-	-	+/-	+	-
Gastheerschap	+/-	+/-	+/-	-	+

Tabel 4: Overzicht van de afwegingen van de verschillende bedienconcepten ten opzichte van elkaar.

+ = positief t.o.v. andere concepten

+/- = gemiddeld t.o.v. andere concepten

- = negatief t.o.v. andere concepten

8. Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

Voor de toekomstige bediening van de vaarweg Gouda-Reeuwijk worden verschillende bedienvarianten overwogen: lokale bediening, bediening op afstand of zelfbediening. In deze studie onderzochten we de veiligheid van de varianten vanuit het perspectief van de bedienaar, we- en vaarweggebruiker door middel van een risicoanalyse.

Aan de hand van verschillende (mogelijke) ongewenste gebeurtenissen zijn barrières geïdentificeerd die voorkomen dat een veiligheidsrisico zich ontwikkelt tot een incident. De barrières van de bedienvarianten zijn met elkaar vergeleken. Daarnaast is de gehele vaarweg beschouwd waarbij ook andere aspecten zijn beschouwd zoals doorstroming, werklast en gastheerschap. Hierbij zijn 5 bedienconcepten met elkaar vergeleken, met ieder een verschillende combinatie van lokale bediening en bediening op afstand.

De barrières met de grootste verschillen tussen bedienvarianten zijn:

- **Zicht:** de mate van goed zicht wat het mogelijk maakt voor de bedienaar om de situatie goed in te schatten en gevaarlijke situaties tijdig te zien;
- **Instructies geven:** het geven van instructies door de bedienaar die door de (vaar)weggebruikers worden opgevolgd;
- **Ingrijpen tijdens bediening:** de mogelijkheid van de bedienaar om tijdens de bediening in te grijpen en ongewenste gebeurtenissen te voorkomen;
- **Hulp bieden aan vaarweggebruikers:** de mogelijkheid voor de bedienaar om te helpen bij bijvoorbeeld het vastmaken van de boot in de sluis, zodat er veilig kan worden geschut;
- **Directe hulpverlening bieden:** de mogelijkheid van de bedienaar om direct hulp te bieden bij een ongewenste gebeurtenis.

De analyse leidde tot de volgende resultaten:

- Bij de bedienvariant zelfbediening vallen al deze barrières weg.
- Wat betreft zicht biedt bediening op afstand een voordeel, omdat de burg en omgeving gericht en vollediger in beeld kan worden gebracht.

- Als het gaat zaken die te maken hebben met lokale aanwezigheid, zoals instructies geven, ingrijpen tijdens bediening, directe hulp of hulpverlening dan biedt lokale bediening grote voordelen.
- Verdere analyse per object (brug of sluis) wijst uit dat de voordelen van lokale aanwezigheid vooral gelden bij de sluis en de bruggen over de Karnemelksloot. Mochten deze toch op afstand worden bediend, dan zullen er nieuwe barrières toegepast moeten worden om de veiligheid te handhaven.

Het onderzoek heeft geleid tot de volgende conclusies:

- Het toepassen van de voorgestelde zelfbedieningsvariant is niet veilig genoeg. We bevelen aan deze variant vanuit veiligheidsoogpunt niet toe te passen;
- Gegeven de barrières zijn de opties waarbij ten minste de bruggen over de Karnemelksloot en de sluis lokaal worden bediend het veiligst;
- Bediening (deels) op afstand levert voordelen op wat betreft zicht en kan zorgen voor een betere doorstroming (sluis);
- De werkbelasting neemt toe als er extra bruggen moeten worden bediend. Afhankelijk van de bedienvariant is deze toename te merken bij de lokale bediening of de centrale bediening.

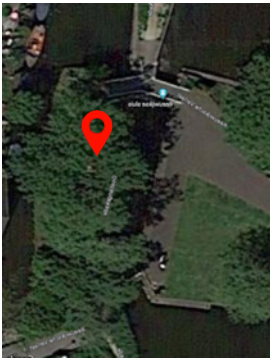
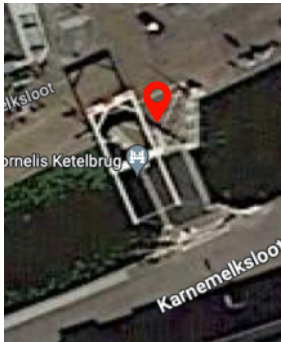
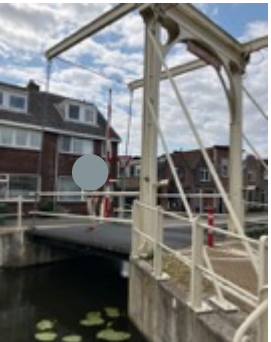
We bevelen aan om voor een bedienconcept te kiezen, waarbij lokale bediening van de sluis en de bruggen over de Karnemelksloot blijft gehandhaafd en de overige bruggen op afstand worden bediend (bedienconcept 3). De veiligheid bij sluis en deze bruggen blijft dan gehandhaafd, zowel voor het weg als het vaarwegverkeer. Dankzij de bediening op afstand kan de doorstroming bij de andere bruggen worden vergroot. De lokale bedienaar blijft de rol van gastheer vervullen en de werklast wordt gelijkmatig verdeeld over de lokale bediening en de bedienentrale.

Na overleg met de gemeente en bureau TAS bevelen we aan een concept 3B te overwegen, waarbij de sluis **ook** op afstand kan worden bediend bij weinig verkeersaanbod. In dat geval zal het aantal boten per schutting beperkt moeten worden en de nivelleringsnelheid worden vertraagd om de stroming in de kolk te beperken. Daarnaast zullen maatregelen als in- en uitvaarluchten en glijstangen o.i.d. moeten worden genomen om de veiligheid te kunnen waarborgen.

Gebruikte bronnen

	Titel document	Datum
1	HF-toetsmethodiek beweegbare objecten 2.0	2021
2	Onderzoeksrapportage 'Verbeteren vaarverbinding Gouda naar de Reeuwijkse Plassen'	2021
3	Bedieninstructie bruggen Gouda	
4	PvE brug Krugerlaan Gouda	2023
5	Bediening konvooi	
6	Memo electrificatie sluis	2023
7	B&O concept: sluis Oudewater	2016
8	Verkeersintensiteit figuren, verstuurd per mail	2023
9	Vaarbewegingen konvooi	2023
10	COB BHL v.1.0	2021
11	Antwoorden op gestelde vragen	2023
12	Landelijke Brug- en Sluisstandaard; kader zicht en inzicht schutsluis en beweegbare brug	2020
13	Pleziervaart op het Spaarne	2019
14	Richtlijnen Vaarwegen	2020
15	Brochure 'Varen in de provincies Groningen en Drenthe, seizoen 2023'	2023
16	Ongeval Kazernebrug fiets	2023
17	Regels voor Havenwerkzaamheden	

Annex 1 – Plaatsing bedienkasten

Kazernebrug	 	A.G. de Vrijebrug	  
Jan Verzwollebrug	 	Reeuwijkse sluis	 
Cornelis Ketelbrug	 		

Annex 2 – Zichteisen overzicht

Zichteisen sluis

	Onderdeel	Onderwerp	Specifieke omschrijving
1	Sluis - Brug	Lokale bediening met indirect zicht	Indien bedienaar bij lokale bediening vanuit veiligheid indirect zicht nodig heeft, moet volledige bediening uit te voeren zijn met indirect zicht.
2	Sluis - Brug	Tegengestelde Camerabeelden	Het zichtsysteem dient uitsluitend te voorzien in tegengestelde camerabeelden indien het fysiek niet mogelijk is dit camerabeeld vanuit het voorgeschreven gezichtspunt te realiseren.
3	Naderingsgebied	Mogelijkheid tot anticiperen	De Bedienaar, Planner en Aanmeldingsverwerker dient in het Naderingsgebied inzicht te hebben in het gedrag van de scheepvaart om een vlotte passage door de Sluis mogelijk te maken. De volgende kenmerken zijn van belang: • type scheepvaart; • grootte van het schip; • positie, snelheid en vaarrichting van een schip om te bepalen of het gemeld schip in het naderingsgebied nog mee kan met de huidige schutting.
4	Voorhaven	Overzicht (wachtende) schepen	De Bedienaar en de Planner dient in de Voorhaven inzicht te hebben in: • het aantal en type schepen en de bijzonderheden ten aanzien van grootte en lading op de voorhaven; • in de posities van schepen op de voorhaven en opstelruimte; • scheepvaartposities, koers en snelheid en de scheepsnamen; • het aantal, type en de grootte van de schepen dat zich in de voorhaven bevindt om gesloten te worden • scheepsbewegingen in de voorhaven en bijzonderheden aldaar; • het aantal en type schepen en de bijzonderheden ten aanzien van grootte en lading op de voorhaven • de beschikbare ruimte in de wachttruime
5	Fuik	Geen schepen in fuik bij sluisdeuren openen en sluiten	De Bedienaar dient zicht te hebben op de Fuik om: • te kunnen vaststellen dat er zich geen schepen in de Fuik (voorbij bord B5 BPR) bevinden alvorens hij de Sluisdeuren opent of sluit; • te kunnen vaststellen dat er zich geen schepen in de Fuik (voorbij bord B5 BPR) bevinden voor aanvang en tijdens het Nivelleren; • te kunnen vaststellen dat de invaarvolgorde in de Fuik juist is; • de schepen te kunnen monitoren tijdens het invaren.
6	Sluishoofd	Schouwen en monitoren sluisdeuren/sluishoofd/ Veiligheidsruimte	De Bedienaar dient zicht te hebben op, rondom en in de bewegingsruimte van de Sluisdeuren van het Sluishoofd om zich ervan te vergewissen dat niemand en geen enkel groot obstakel zich aldaar bevindt, alvorens hij de Sluisdeuren kan openen of sluiten. NB. De deurkast van een roldeur is een technische ruimte die op andere wijze moet zijn veiliggesteld, zodanig dat deze ruimte geen schouw of monitoring nodig heeft bij bediening van de deur.

7	Stopstreep en Veiligheidsruimte	Geen schepen in Veiligheidsruimte	De bedienaar dient zicht te hebben op eventuele schepen in de veiligheidsruimte alvorens hij de sluisdeuren kan openen of sluiten of het nivelleerproces kan starten. De stopstreep dient tot op waterniveau goed en haaks in beeld gebracht te worden.
8	Kolk	Schouwen en monitoren Kolk	De Bedienaar dient zicht te hebben op de Schepen in de Kolk: • van bovenaf op de gehele lengte en breedte van de Kolk, dit geldt voor beide uiterste waterniveaus. • om te kunnen beoordelen of deze volgens het opgestelde schutplan in de Kolk gepositioneerd liggen; • om te zien of de schepen rustig en op de juiste plek in de Kolk liggen (rust in de Kolk), zodanig dat het Nivelleerproces veilig kan plaatsvinden; • om te zien of er eventuele schepen in de veiligheidsruimte aanwezig zijn alvorens hij de Sluisdeuren kan openen of sluiten of het Nivelleerproces kan starten. Om dit te kunnen bepalen dient de Stopstreep tot op waterniveau goed en haaks in beeld gebracht te worden;
9	Uitvaargebied	Uitvaren van de Sluis	De Bedienaar dient zicht te hebben op de Fuik aan de uitvaartzijde in het Uitvaargebied om te kunnen beoordelen of deze vrij is voor uitvaart van de scheepvaart. Tevens dient de Bedienaar inzicht te hebben in de scheepvaart op het verdere Uitvaargebied.
10	Fuik Doorvaartgebied	Scheepvaart	De Bedienaar dient zicht te hebben op de Fuik en doorvaartgebied om: • te kunnen vaststellen dat er zich geen schepen in het doorvaartgebied en de beide Fuiken bevinden alvorens hij de Brug sluit; • te kunnen beoordelen wat het type schip is, de vaarrichting en hun voortgang; • de schepen te kunnen monitoren tijdens het doorvaren.
11	Uitvaargebied	Veilig en vlotte uitvaart	De Bedienaar dient zicht te hebben op de Fuik aan de uitvaartzijde in het Uitvaargebied om te kunnen beoordelen of deze vrij is voor uitvaart van de scheepvaart. Tevens dient de Bedienaar inzicht te hebben in de scheepvaart op het verdere Uitvaargebied.

Zichteisen bruggen

	Onderdeel	Onderwerp	Specifieke omschrijving
1	Sluis - Brug	Lokale bediening met indirect zicht	Indien bedienaar bij lokale bediening vanuit veiligheid indirect zicht nodig heeft, moet volledige bediening uit te voeren zijn met indirect zicht.
2	Sluis - Brug	Tegengestelde Camerabeelden	Het zichtstelsel dient uitsluitend te voorzien in tegengestelde camerabeelden indien het fysiek niet mogelijk is dit camerabeeld vanuit het voorgeschreven gezichtspunt te realiseren.
3	Naderingsgebied	Mogelijkheid tot anticiperen	De Bedienaar, Planner en Aanmeldingsverwerker dient in het Naderingsgebied inzicht te hebben in het gedrag van de scheepvaart om een vlotte passage door de Sluis mogelijk te maken. De volgende kenmerken zijn van belang: • Type scheepvaart; • Grootte van het schip; Positie, snelheid en vaarrichting van een schip om te bepalen of het gemeld schip in het naderingsgebied nog mee kan met de huidige schutting.
4	Voorhaven	Zicht op de voorhaven	De Planner en de Bedienaar dient in de Voorhaven inzicht hebben in: • de scheepsbewegingen (hun koers en voortgang) • de wachtende schepen; • grootte, positie en snelheid van het schip; • het type schepen; • de bijzondere scheepskarakteristieken die voor de Brugopening van belang zijn; • de hele voorhaven van de brug.
5	Fuik en doorvaartgebied	Scheepvaart	De Bedienaar dient zicht te hebben op de Fuik en Doorvaartgebied om: • te kunnen vaststellen dat er zich geen schepen in het Doorvaartgebied en de beide Fuiken bevinden alvorens hij de Brug sluit; • te kunnen beoordelen wat het type schip is, de vaarrichting en hun voortgang; • de schepen te kunnen monitoren tijdens het doorvaren.
6	Uitvaargebied	Veilig en vlotte uitvaart	De Bedienaar dient zicht te hebben op de Fuik aan de uitvaartzijde in het Uitvaargebied om te kunnen beoordelen of deze vrij is voor uitvaart van de scheepvaart. Tevens dient de Bedienaar inzicht te hebben in de scheepvaart op het verdere Uitvaargebied.
7	Gebied tussen de witte kruisvlakken (land)	Schouwen en monitoren landverkeer	De Bedienaar dient zicht te hebben op de witte Kruisvlakken en het gebied tussen de witte Kruisvlakken: • om te kunnen beoordelen of het verkeer langzaam doorrijdt dan wel als een file langdurig stilstaat alvorens het Brugproces onderbreken landverkeer te starten; • om te kunnen beoordelen of deze vrij zijn van onbevoegde personen en voertuigen en of de Afsluitbomen veilig kunnen worden bediend. (geen beknellingsgevaar);

- om te kunnen beoordelen of de Afsluitbomen afrijzijde en het gebied op en tussen de witte Kruisvlakken vrij is van onbevoegde personen en voertuigen alvorens de Afsluitbomen (in de afrijrichting) te kunnen bedienen;
- om te kunnen beoordelen of de Afsluitbomen neer zijn en het gebied vrij is van onbevoegde personen en voertuigen, of grote losse voorwerpen, alvorens de Brug te kunnen openen;
- tijdens de gehele opengaande Brugval in de aanvangsfase van het bewegen;
- om te kunnen beoordelen of er eventuele personen aanwezig zijn, alvorens de Brug te kunnen sluiten;
- om te kunnen beoordelen of er scheepvaart in het doorvaartgebied of beide fuiken aanwezig zijn, alvorens de Brug te kunnen sluiten;
- tijdens het sluiten van de Brug tot en met het vrijgeven van het landverkeer.



INTERGO

International Centre for Safety
Ergonomics & Human Factors

Snouckaertlaan 42,
3811 MB Amersfoort
Nederland

intergo.nl
info@intergo.nl
+31 (0) 850 600 245

IBAN: NL33 INGB 0006 2571 87
BIC: INGBNL2A
KvK Utrecht: 30.175.547
Btw-nummer: NL8103.27.478.B01

Part of:

