

ISALA
ZUTPHENSE ROEI- EN ZEILVERENIGING



NIEUWE VAARREGELS VOOR ISALA

Veiliger roeien op koud stromend water

Peter van Wilgen
Willem van Poelje
veiligheid@zrzv-isala.nl
Advies 2018-1
7/5/2018

Nieuwe vaarregels voor Isala: veiliger roeien op koud stromend water

Auteurs: Peter van Wilgen, Willem van Poelje (veiligheidsadviseurs ZRZV-Isala)

Distributie: Isala Bestuur, Vereniging

Dd.: 7/5/2018

Inhoud

1. Samenvatting en conclusies	2
2. Gegevens	5
2.1. Huidige vaarverboden bij Isala	5
2.2. Vaarverboden bij andere verenigingen	6
2.3. Reddingsvesten voor roeiers - beleid bij andere verenigingen	6
2.4. Historische waterhoogtes	6
2.5. Historische temperaturen	7
2.6. Hoogtegegevens van ons vaargebied	7
2.7. Wat is een veilige afstand tot de wal?	8
2.8. Is de wal te bereiken?	8
3. Risicoanalyse	9
3.1. Wat is een risicoanalyse?	9
3.2. Vijf scenario's	10
3.2.1. Aanvaringen op de IJssel bij hoogwater	10
3.2.2. Aanvaringen op de IJssel bij normale waterstanden	11
3.2.3. Omslaan op de IJssel bij lage watertemperaturen	12
3.2.4. Omslaan op de Marshaven bij lage watertemperaturen	12
3.2.5. Vollopen op de IJssel	13
4. Nieuwe vaarregels voor Isala	13
4.1. Voorzorgs- en noodmaatregelen	14
4.2. Overblijvende risico's	15
Lijst met tabellen en afbeeldingen	44

1. Samenvatting en conclusies

Dit is een advies van de veiligheidsadviseurs aan het Isala bestuur en de vereniging. Het bestuur heeft dit onderwerp op de agenda van de ALV gezet. Het bestuur en de vereniging zijn samen verantwoordelijk voor het realiseren van een veilige sportomgeving, in ons geval dus veilig roeiwater. Bij nalatigheid kunnen de vereniging en/of het bestuur aansprakelijk gesteld worden¹.

In december 2017 is de Visarend (C4+) tijdens hoogwater in aanvaring gekomen met een kribbaken². Door verstandig optreden van de bemanning en hulp van de brandweer is dit gelukkig goed afgelopen. De Visarend was wel flink beschadigd (€ 3000) en gedurende twee maanden buiten bedrijf.

Naar aanleiding van dit incident heeft het bestuur aan de veiligheidscommissie gevraagd of de huidige hoogwatervaarverboden nog voldoen. De huidige verboden zijn immers gebaseerd op de stroming bij het vlot van Isala. Zij houden te weinig rekening met veilig roeien op de IJssel.

Ons onderzoek bestond uit het verzamelen van historische waterstanden, foto's nemen bij een aantal waterstanden en het bestuderen van de hoogtekaart van Nederland. We hebben de oevers niet per roeiboort verkend. We hebben ons ook beperkt tot roeiers boven de 16 jaar.

Daarna hebben we een risicoanalyse uitgevoerd voor enkele scenario's:

- Aanvaringen op de IJssel;
- Omslaan op de IJssel en de Marshaven bij lage watertemperaturen;
- Vollopen op de IJssel.

We hebben geprobeerd deze risico's te verminderen. Daarbij hebben we gestreefd naar zo veel mogelijk roeidagen. Sommige risico's zijn zo groot dat er extra maatregelen nodig zijn. De IJssel is namelijk een brede, snelstromende en koude rivier die we delen met grote vrachtschepen. De risico's nemen toe bij verhoogde waterstanden (650 cm) en lage watertemperaturen (< 10 °C). Hoge waterstanden gaan gepaard met een hoge stroomsnelheid en vergroten de kans op een aanvaring. Bovendien liggen bij hoogwater de veilige, droge oevers verderaf. Koud water vergroot het risico op verdrinking.

We adviseren een nieuw IJsselvaarverbod bij 650 cm. Om aanvaringen te voorkomen mogen ongestuurde boten niet meer op de IJssel varen. We maken wel een uitzondering voor de kleine nummers naar het Twentekanaal. Onder een watertemperatuur van 15 °C verplichten we een reddingsvest voor de boten die kunnen omslaan. Tabellen 2 – 3 op de volgende pagina's tonen alle aanbevelingen in meer detail. De aanbevelingen zijn veel eenvoudiger dan de tabellen doen vermoeden. De nieuwe vaarregels hebben weinig effect op het aantal roeidagen:

Bootype	Gevolg
Meeste boten	2 weken niet roeien per jaar
Alle ongestuurde boten	Niet meer op de IJssel roeien (Kleine nummers mogen wel naar het Twentekanaal)
Skiff, 2-, 2x, C2, 4	Reddingsvest verplicht (< 15 °C)

Tabel 1: Gevolgen van de nieuwe vaarregels

We noemen de volgende voorzorgmaatregelen:

¹ NOC-NSF-publicatie 626, "Wet en regelgeving voor sportverenigingen", november 2003, p. 11, 12, 15.

² P. van Wilgen en W.M. van Poelje, "Incident 2017-3: Visarend botst met Houthaven baken", 31/1/2018.

Nieuwe of bestaande vaarregel	Watertemperatuur of waterstand bij Zutphen Noord	Vaargebied	Vaarverbod/gebod	Vanwege	Per jaar
Nieuw	650 cm (was 720 cm)	IJssel (Inclusief traject naar het Twentekanaal)	IJsselvaarverbod	Kans op een aanvaring en grote materiële schade vanwege de stroomsnelheid. Grote afstand tot de wal na omslaan.	2 weken
Nieuw	700 cm (was 720 cm)	Overall	Algeheel vaarverbod	Keien noordzijde Marshaven overstromd dus meer stroming langs het vlot. Grote afstand tot de wal.	5 dagen
Nieuw	(was 675 cm)	IJssel (Inclusief traject naar het Twentekanaal)	Vaarverbod voor alle ongestuurde boten.	Kans op een aanvaring en grote materiële schade voor ongestuurde boten op stroom.	Altijd
Nieuw	-	IJssel: alleen traject naar Twentekanaal	Uitzondering op het voorgaande vaarverbod voor kleine ongestuurde nummers naar het Twentekanaal (skiff, 2-, 2x, C2)	Uitzondering i.v.m. het roeien op het kanaal. Langere boten zijn moeilijker te sturen en maken meer kans op een aanvaring.	Altijd
Bestaand	< 10 °C	Overall	Vaarverbod skiff, 2-	Kans op omslaan (instabiliteit) en ernstige gevolgen (5x meer kans op verdrinken < 10 °C)	4 maanden
Nieuw	< 10 °C en 650 cm	Marshaven	Vaarverbod 2x en C2. Geen introductie en Hg cursussen.	Kans op omslaan. Onoverbrugbare afstand tot de wal met ernstige gevolgen (5x meer kans op verdrinken < 10 °C)	2 weken
Nieuw	< 15 °C	Overall	Reddingsvest verplicht voor skiff, 2-, 2x, C2, 4	Kans op omslaan met koude schok en verlamming (zwemfalen) beneden de 15 °C	3 maanden voor skiff, 2-; anderen 7 maanden

Tabel 2: Aanbevolen vaarregels voor Isala

		Watertemperatuur					
		Watertemperatuur < 10 °C			Watertemperatuur > 10 °C		
		Marshaven	IJssel naar Twentekanaal	IJssel (behalve traject naar Twentekanaal)	Marshaven	IJssel naar Twentekanaal	IJssel (behalve traject naar Twentekanaal)
Waterhoogte	< 650 cm	Geen skiff, 2-	Geen skiff, 2-	Geen skiff, 2-	Geen vaarverbod		Geen skiff, 2-
		Geen ongestuurde boten	Geen ongestuurde boten	Geen ongestuurde boten		Geen ongestuurde boten	Geen ongestuurde boten
			Kleine nummers mogen wel naar Twentekanaal (skiff, 2-, 2x, C2)			Kleine nummers mogen wel naar Twentekanaal (skiff, 2-, 2x, C2)	
		Reddingsvest verplicht voor skiff, 2-, 2x, C2, 4 onder 15 °C	Reddingsvest verplicht voor skiff, 2-, 2x, C2, 4 onder 15 °C	Reddingsvest verplicht voor skiff, 2-, 2x, C2, 4 onder 15 °C		Reddingsvest verplicht voor skiff, 2-, 2x, C2, 4 onder 15 °C	Reddingsvest verplicht voor skiff, 2-, 2x, C2, 4 onder 15 °C
	650 cm – 700 cm	Geen 2x, C2 op Marshaven.	Vaarverbod	Vaarverbod	Geen vaarverbod	Vaarverbod	Vaarverbod
		Geen introductie- en Hg-cursus					
> 700 cm	Vaarverbod	Vaarverbod	Vaarverbod	Vaarverbod	Vaarverbod	Vaarverbod	

Tabel 3: Aanbevolen vaarregels voor Isala (zelfde regels als in Tabel 2)

- Het is belangrijk om het drijfvermogen van onze oudere boten op te vragen bij de fabrikant en zo nodig aan te vullen met luchtzakken. Ze voldoen waarschijnlijk niet aan de nieuwste veiligheidsnormen.
- Besteed tijdens de opleiding aandacht aan omslaan en vollopen op koud water.
- Let extra op bij het varen met ongestuurde boten (om de 5 – 10 slagen achteromkijken).
- Ga bij hoogwater met voldoende roeiers het water op (geen open roeiplaatsen).
- In het toekomstige jeugdbeleid moet een advies staan over boottype, roeiwater en watertemperatuur.

Als noodmaatregelen stellen we voor:

- Een hoosvat voor C-boten, vastgebonden aan de boot;
- Een mobieltje met voorgeprogrammeerde noodnummers;
- En een landvast van 3 m – 4 m lang.
- Een reddingsvest wordt voor alle boten warm aanbevolen bij koud water (< 15 °C).

Het bestuur en/of de vereniging kan ook besluiten om de noodmaatregelen verplicht te stellen.

Dit advies verhoogt de veiligheid bij Isala. Veel risico's zijn teruggebracht van onaanvaardbare en substantiële niveaus tot gemiddeld en laag. Ondanks de nieuwe regels en maatregelen wordt het niet zo veilig als in de zomer bij lagere waterstanden. Er blijven enkele – aan watertemperatuur, vaargebied en boottype – gerelateerde risico's bestaan:

1. Boven een waterstand van 570 cm is er op een achttal plaatsen een grote afstand tot de wal (verdrinking).
2. Voor de kleine ongestuurde nummers blijft er een substantieel risico op het traject naar het Twentekanaal (aanvaringen).

Het bestuur en de vereniging moeten bevestigen dat deze risico's verantwoord zijn (of een IJsselvaarverbod opleggen bij 570 cm en ongestuurde boten beperken tot de Marshaven).

We hebben ook nagedacht over de aanschaf van een reddingsboot³. Onze volgboot Kapsijs is hier te onstabiel voor. Zo'n reddingsboot zou vaarklaar moeten liggen, hetgeen om extra voorzieningen vraagt in het nieuwe botenhuis. Er zouden steeds een stuurman en bemanningslid stand-by moeten zijn en dat is moeilijk te realiseren in een kleine vereniging zonder bootsman. Effectiever coachen is de enige reden om in een nieuwe volgboot te investeren.

2. Gegevens

Dit hoofdstuk presenteert de gegevens die ten grondslag liggen aan onze aanbevelingen. De lezer zou ook direct met hoofdstuk 3 verder kunnen gaan.

2.1. Huidige vaarverboden bij Isala

Momenteel heeft ZRZV-Isala twee vaarverboden als gevolg van hoogwater⁴. Boven de 720 cm geldt een algeheel vaarverbod. Vanaf 675 m is het verboden om met ongestuurde boten te varen (inclusief skiff, 2-, 2x).

De huidige vaarverboden zijn gebaseerd op de situatie bij het botenhuis van Isala. Veiligheid op de IJssel is nauwelijks in de overwegingen meegenomen. De 675 cm grens is gebaseerd op het

³ De kleine [Wintech catamaran](#) kost €8500 zonder motor.

⁴ Huishoudelijk Reglement 7/4/2017

onderlopen van alle oevers van de Marshaven; de 720 cm grens is gebaseerd op forse stroming langs het vlot. Dit is al voldoende reden om de vaarverboden te herzien.

Er geldt een skiffverbod en boordtwee verbod onder de 10 °C-watertemperatuur. Er mag absoluut niet worden geroeid in de uiterwaarden of over ondergelopen kribben en dijken.

2.2. Vaarverboden bij andere verenigingen

Sommige roeiverenigingen op stromend water hanteren strengere verboden. Bij de Helling en Vada wordt er niet geroeid als de kribben onder water staan. Voor ons zou dat een vaarverbod bij 520 cm inhouden (2 maanden niet roeien per jaar). Bij Daventria mag er niet geroeid worden "als de zomerdijk onder water staat, want dan kun je je op deze dijk niet in veiligheid brengen als je onverhoopt omslaat of je boot vol loopt."⁵ Bij hoogwater legt Daventria enkele roeiboten bij Amycus (Almelo). Bij ons overstromen sommige oevers bij 570 cm waardoor de Daventria-regel bij ons resulteert in 7 weken niet roeien per jaar.

De meeste roeiverenigingen houden rekening met de 10 °C-watertemperatuurgrens die door de FISA wordt aanbevolen⁶.

2.3. Reddingsvesten voor roeiers - beleid bij andere verenigingen

Reddingsvesten hebben een buitengewoon gunstige invloed op de overlevingstijd en zwemafstand in koud water. We hebben enkele verenigingen op groot water gepolst over hun beleid:

- Sommige verenigingen stellen reddingsvesten voor roei(st)ers verplicht onder bepaalde omstandigheden (de Helling, de Hertog).
- Andere verenigingen laten het bij een sterke aanbeveling (Nautilus, Jason, Vada).

Nautilus liet ons het volgende weten: << Wel varen we alleen uit als er in de boot een - intern geaccrediteerde - stuurman de leiding neemt. Zonder die mag niemand het water op. Die stuurman mag weigeren uit te varen als hij/zij vindt dat iemand een reddingsvest moet dragen, bijvoorbeeld vanwege ervaring. Bij instructie geldt dat in ieder geval.>>

2.4. Historische waterhoogtes

Deze gegevens zijn opvraagbaar bij waterinfo.rws.nl. We gaan in het vervolg steeds uit van de waterstand bij Zutphen Noord (in cm boven NAP). Rijkswaterstaat heeft een meetpaal op de IJssel vrijwel tegenover het botenhuis. De waterstand op de IJssel varieert tussen de 220 cm en 780 cm boven NAP (Zutphen Noord). Zie Tabel 4 en Figuur 1.

De waterstand heeft een directe invloed op de duur van een vaarverbod. Een vaarverbod bij een verhoogde waterstand (650 cm volgens RWS) zorgt ervoor dat er gemiddeld 16 dagen per jaar niet geroeid mag worden. Deze getallen zijn gebaseerd op de laatste tien jaar. Een vaarverbod van een week komt gemiddeld overeen met 25 cm verschil in waterhoogte (Figuur 2)⁷.

De waarden in Tabel 4 hebben een grote spreiding. Een vaarverbod bij een verhoogde waterstand (650 cm) komt gemiddeld 16 dagen per jaar voor. Er zijn ook kalenderjaren zonder hoog water. En in twee van de tien jaar is er gedurende een maand een verhoogde waterstand.

⁵ Daventria: *Gele Boekje*, p. 47

⁶ FISA's *Minimum Guidelines for the Safe Practice of Rowing*, Dec 2005, III.B.3.

⁷ Tussen de 575 cm en 675 cm is er een lineair verband.

Periode		2008 t/m 2017
Waterstanden Zutphen Noord (minimum tot maximum)	cm	220 - 780
Waterhoogte verschil Zutphen Noord (max - min)	cm	560
Gemiddelde waterstand	cm	435
Dagen met een maximale waterstand > 720 cm	dagen/jaar	3
Dagen met een maximale waterstand > 700 cm	dagen/jaar	5
Dagen met een maximale waterstand > 675 cm	dagen/jaar	10
Dagen met een maximale waterstand > 650 cm	dagen/jaar	16
Dagen met een maximale waterstand > 630 cm	dagen/jaar	23
Dagen met een maximale waterstand > 600 cm	dagen/jaar	30
Dagen met een maximale waterstand > 570 cm	dagen/jaar	40
Dagen met een maximale waterstand > 550 cm	dagen/jaar	48

Tabel 4: Historische waterhoogtes bij Zutphen Noord (cm boven NAP)

2.5. Historische temperaturen

De watertemperatuur varieert tussen de 4 °C en 26 °C. Voor ons zijn vooral de temperaturen 10 °C (skiffverbod) en 15 °C (koude schok) van belang. Zie Tabel 5.

Watertemperatuur	Tijd per jaar	Periode	Deel van het jaar
< 10 °C	4 maanden	Eind november – eind maart	35 %
< 15 °C	7 maanden	Eind oktober – eind mei	60 %
Luchttemperatuur⁸			
< -3°C 's nachts en/of < 0 °C overdag	3 weken	Winter	6 %

Tabel 5: Historische temperaturen

Periodes van hoogwater komen meestal in de winter voor. Als ze in de lente vallen dan veroorzaken ze minder risico omdat het water dan warmer is. We mogen niet roeien bij nachtvorst en/of vorst overdag. Dat komt ongeveer 3 weken per jaar voor.

2.6. Hoogtegegevens van ons vaargebied

Ons vaargebied wordt begrensd door het Gat van Stam in het zuiden, het Gat van Gorssel in het noorden en Sluis Eefde in het oosten. We hebben ons gebaseerd op eigen waarnemingen (180 foto's) en het hoogtebestand van Nederland (www.ahn.nl en www.nationaalgeoregister.nl). We hebben de oevers niet per boot verkend. Er staan kaartjes van ons vaargebied in Figuren 5 – 8. De gevolgen van de waterstand staan in figuren 9 – 13. Deze figuren zijn gebaseerd op de hoogtegegevens en foto's (Figuren 14 – 23).

Bij een waterstand van 550 cm beginnen sommige oevers al onder te lopen. Op de IJssel en de Marshaven zijn veel oevers nog boven water bij 650 cm. Daarboven worden beide een grote watervlakte.

Bij een heel nauwkeurige beoordeling van de hoogtes kan men rekening houden met het verhang⁹. Bij het Gat van Stam is het waterniveau ca. 50 cm hoger en bij het Gat van Gorssel ca. 50 cm lager dan bij Zutphen Noord. We hebben in dit rapport geen waterhoogtes gecorrigeerd.

⁸ De luchttemperatuur is gebaseerd op 10 jaar KNMI-metingen in Deelen. De watertemperatuur komt van RWS (Lobith Haven). Het temperatuurmeetpunt Eefde Beneden bestaat immers nog niet zo lang.

⁹ Verhang is het verval/rivierlengte (m/m). We schatten dit op 10-4 (m/m) = 10 cm/km op basis van het verschil in hoogte van de winterdijken en de peilschalen in Doesburg, Zutphen en Deventer.

2.7. Wat is een veilige afstand tot de wal?

Het gevolg van omslaan op koud water is ergens anders uitvoerig beschreven¹⁰. We doen hier een poging om een veilige afstand tot de wal te bepalen.

Experts noemen water van 20 °C koud water en water van 15 °C gevaarlijk water¹¹. Beneden de 10 °C bestaat er vijf keer zoveel kans op verdrinken. Volgens een KNRB-norm zouden roeiers 50 m gekleed moeten kunnen zwemmen. Beneden de 10 °C is dat waarschijnlijk niet haalbaar. De zwemafstand is bovendien sterk persoonsafhankelijk (conditie, vetgehalte). Veel mensen verdrinken op 2 m tot 15 m van de wal¹².

Daarom moet men na omslaan bij de boot blijven. Zwemmen zonder de boot wordt sterk afgeraden. De boot is namelijk een reddingsvlot en is goed zichtbaar voor hulpverleners. Ook kun je door over de boot te gaan hangen het contact met het koude water verminderen, met minder kans op onderkoeling. Je kunt op de boot naar de kant zwemmen. Bij warmer weer kun je met de boot naar de kant zwemmen.

De afstand die zwemmend met een boot afgelegd kan worden is moeilijk te voorspellen. De Nimmerzat (4+) kon op de IJssel niet bij de kant komen in water van 12 °C (Figuur 3), daar waren de wind en stroming te sterk voor. Met de Zilvermeeuw (C2x+) is op de IJssel ongeveer 40 m gezwommen bij 15 °C-watertemperatuur. Op de Marshaven is er met een 2x met veel moeite 100 m gezwommen bij 9 °C-watertemperatuur. Door in de lengterichting op een skiff te gaan liggen en te peddelen met de armen zou een afstand van 100 m overbrugbaar moeten zijn. De afstand is zeer afhankelijk van de watertemperatuur, de persoon en het type boot.

Zwemmen zonder boot is alleen toegestaan als de wal dichtbij is en er geen redding binnen afzienbare tijd verwacht wordt, mits er een reddingsvest gedragen wordt¹³. Met een reddingsvest is bij 10 °C tot 650 m zwemmend af te leggen¹⁴. Er zijn geen gegevens bij lagere temperaturen, maar men mag aannemen dat dit aanzienlijk minder ver is.

Samenvattend:

- Zonder boot en zonder reddingsvest zwemmen: niet doen!
- Met of op de boot zwemmen: 0 m – 100 m is overbrugbaar, zeer afhankelijk van boottype en weersomstandigheden.
- Zonder boot met reddingsvest aan: enkele honderden meters.

Dit geldt alleen bij watertemperaturen boven de 10 °C. Bij lagere temperaturen hebben we geen gegevens. De afstanden zullen veel korter zijn. Het is gevaarlijk om hier aannames over te doen.

2.8. Is de wal te bereiken?

Wij varen op breed vaarwater: de Marshaven is 200 m en de IJssel 120 m breed. We varen dus regelmatig 40 m – 100 m uit de wal. Bij verhoogde waterstanden worden deze afstanden 30 m – 150 m groter (Zie Tabel 10).

Bij lage watertemperaturen is de wal dus niet altijd te bereiken en moet er hangend over de boot op hulp gewacht worden. Het kan wel een half uur duren voordat de hulp er is. Dit geeft een risico op

¹⁰ Van Poelje, W.M., P. van Wilgen en L. Kerklaan, "Omslaan en onderkoeling – een toelichting", 30/9/2017.

¹¹ Giesbrecht, G.G. & J.A. Wilkerson, "Hypothermia, frostbite and other cold injuries", Mountaineers, 2006, p58.

¹² Studie uit Canada in 2004.

¹³ Aanbeveling van het Canadian Red Cross, 2006. Er wordt gesproken over een uur.

¹⁴ Giesbrecht, G.G. & J.A. Wilkerson, p 66.

onderkoeling. Na ongeveer een uur treedt bewusteloosheid op. Zonder een reddingsvest leidt dit tot de verdrinkingsdood.

Overstroomde uiterwaarden zijn volgens ons geen veilig heenkomen. Waden door de uiterwaarden is namelijk niet verantwoord. Er zijn onzichtbare dieptes, geulen, obstakels, struiken en prikkeldraad. Bergbeklimmers noemen een stromende beek doorwaardbaar als het water niet hoger dan de knie komt (50 cm). Voor het weiland bij de Marshaven betekent dat 630 cm.

3. Risicoanalyse

We hebben een kwalitatieve risicoanalyse toegepast op het roeien bij Isala. Een kwantitatieve analyse is niet mogelijk bij gebrek aan voldoende gegevens over roeiongevallen.

Een kwalitatieve analyse is enigszins subjectief omdat de waarschijnlijkheden en gevolgen geschat worden. Dit wordt deels ondervangen het gebruik van beoordelingsschalen. Het helpt ook als meerdere personen de analyse maken. Daarom hebben we de analyses samen gemaakt aan de hand van de beoordelingsschalen van de British Rowing Association. De kwalitatieve analyse gaf ons een goed inzicht in de risico's en de noodzaak tot het nemen van risico beperkende maatregelen.

3.1. Wat is een risicoanalyse?

Bij een risicoanalyse worden bedreigingen voor de veiligheid geïdentificeerd. Er wordt gekeken naar de kans op en de ernst van de gevolgen van een incident. $Risico = kans \times \text{gevolg}$.

- De kans dat een incident optreedt kan variëren tussen zeer onwaarschijnlijk tot zeer waarschijnlijk.
- Het gevolg van een incident hangt af van de gevolgen voor mens en materiaal. Voor de mens varieert de ernst tussen gering letsel tot een dodelijk ongeluk. Het effect op het materiaal varieert tussen geringe schade en grote schade met hoge kosten. Het ernstigste gevolg (mens of materiaal) is bepalend.

Het risico, kans maal gevolg, kent vier categorieën: laag, gemiddeld, substantieel, en onaanvaardbaar.

Laag	Een aanvaardbaar risico. Er zijn geen extra voorzorgsmaatregelen of noodmaatregelen nodig. Begin of ga door met de activiteit maar controleer wel of de huidige voorzorgs- en noodmaatregelen effectief blijven.
Gemiddeld	Een aanvaardbaar risico dat nader bekeken moet worden. Neem extra voorzorgs- en noodmaatregelen als dit mogelijk is. Begin of ga door met de activiteit, maar doe wel voorzichtig aan.
Substantieel	Een onaanvaardbaar risico. Verbeter de voorzorgs- en noodmaatregelen en maak middelen vrij om het risico te verminderen. Start deze activiteit niet of ga er niet mee door tot het risico verminderd is.
Onaanvaardbaar	Een onaanvaardbaar risico. Verbeter de voorzorgs- en noodmaatregelen en maak middelen vrij om het risico te verminderen. Start deze activiteit niet of ga er niet mee door tot het risico verminderd is. Verbied de activiteit als het niet mogelijk is om het risico te verminderen.

Tabel 6: Kwalitatieve risicoanalyse – risiconiveaus en maatregelen

Afhankelijk van het risico moeten er dus maatregelen getroffen worden (Tabel 6¹⁵). Een voorzorgsmaatregel beperkt de kans op een incident. Een noodmaatregel beperkt de gevolgen van een incident.

3.2. Vijf scenario's

Om een helder beeld van de risico's te krijgen hebben we vijf scenario's opgesteld:

1. Aanvaringen op de IJssel bij hoogwater;
2. Aanvaringen op de IJssel bij normale waterstanden;
3. Omslaan op de IJssel bij lage watertemperaturen;
4. Omslaan op de Marshaven bij lage watertemperaturen;
5. Vollopen op de IJssel.

Bij het analyseren van de risico's hebben we ontdekt dat veel factoren een rol spelen (Tabel 7). We hebben daar zo goed mogelijk rekening mee proberen te houden.

Gladde boot/ C-boot
Gestuurde boot/ ongestuurde boot
Korte manoeuvreerbare boot/ lange, moeilijk manoeuvreerbare boot
Watertemperatuur
Afstand tot de wal (waterstand)
Stroomsnelheid en stromingsrichting
Scheepvaart/ geen scheepvaart
Ervaring en opleiding van de bemanning
Reddingsvest/ geen reddingsvest

Tabel 7: Wat heeft er invloed op de risicoanalyse?

3.2.1. Aanvaringen op de IJssel bij hoogwater

Als we over aanvaringen spreken, dan hebben we het over aanvaringen met een schip, kribbaken, krib, boei, brughoofd, de wal of drijfhout. Bij hoge waterstanden neemt het risico van een aanvaring met vaste objecten toe vanwege:

- De hogere stroomsnelheid;
- De kortere reactietijd;
- De stroming gaat over de uiterwaarden en wijkt af van de normale stroomdraad van de IJssel. Bij stilliggen (na boord presenteren) kom je sneller in aanvaring met een kribbaken (Figuur 4).
- Er staat een sterke dwarsstroom bij havens en stroomgaten. Een aanvaring met een kribbaken of de wal ligt op de loer.
- Door de hogere bootsnelheden (stroomafwaarts) is de schade na een aanvaring groter. De bewegingsenergie is evenredig met het kwadraat van de snelheid. Een boot die stroomafwaarts vaart bij hoogwater kan 35% meer beschadigen dan bij laagwater¹⁶.
- Bovendien is na een aanvaring waarbij de boot omslaat of zinkt de veilige wal veraf en moeilijk bereikbaar.

De risicoanalyse staat in Tabel 11. De kans op een aanvaring is groter voor ongestuurde boten. We vinden een aanvaring met ongestuurde boten waarschijnlijk (kans D). De boeg (stuurman) oriënteert zich ook aan de hand van de wal, maar bij hoogwater blijven alleen de minder zichtbare bakens over.

¹⁵ Met dank aan Rowhow, onderdeel van de British Rowing Association (advanced risk assessment module).

¹⁶ Bootsnelheid 8 km/uur. Stroomsnelheden 4 km/uur (laagwater) en 6 km/uur (hoogwater).

Eens in de 5 – 10 slagen achteromkijken maakt het moeilijk om te anticiperen op vaarwater en scheepvaart.

Het gevolg van een aanvaring is ernstiger voor gladde dan voor C-boten. Gladde boten beschadigen vanwege hun constructie en dunnere huid sneller dan C-boten. Een gladde boot zou verloren kunnen gaan (ernst 4), terwijl een C-boot flinke schade oploopt (ernst 3). Om de risico's te verminderen is een IJsselvaarverbod nodig. Om de stroomsnelheid te verlagen pleiten we voor een

- IJsselvaarverbod bij 650 cm (verhoogde waterstand volgens RWS). Met IJssel bedoelen we hier ook het traject tussen Marshaven en het Twentekanaal.

Voor gestuurde boten wordt de grens dus verlaagd van 720 cm naar 650 cm. Voor ongestuurde boten wordt de veiligheid hierdoor nauwelijks verbeterd, slechts van 675 cm naar 650 cm. We behandelen dit in het volgende scenario.

Als de boot door een aanvaring flink beschadigd raakt zou de bemanning te water kunnen raken. Dit wordt in het scenario over omslaan behandeld. Een bijkomstig voordeel van dit verbod is:

- Bij 650 cm liggen nog veel - maar niet alle - IJsseloevers boven water (Figuur 9).

Het is moeilijk om ervaring op te doen bij hoge waterstanden. Ze komen maar een paar weken per jaar voor. Voor de meeste roeiers betekent dat hooguit één keer per jaar sturen met hoogwater. Dat is onvoldoende en veroorzaakt een extra risico. Ook daarom is de nieuwe 650 cm grens zinvol.

3.2.2. Aanvaringen op de IJssel bij normale waterstanden

We hebben hier te maken met lagere stroomsnelheden. De stroming volgt de normale stroomdraad van de rivier en de oevers van de IJssel staan boven water. Tabel 12 is een risicoanalyse voor dit geval. De waarschijnlijkheden schuiven een vakje naar links op. De gevolgen blijven gelijk. De stroomsnelheid is namelijk een risicofactor, maar niet allesbepalend voor de schade. Ook bij normale waterstanden hebben zowel op de IJssel als op het Twentekanaal aanvaringen met ongestuurde boten tot flinke schade geleid (dubbeltwee op een krib en een skiff in de kreukels tegen een dukdalf).

Varen met ongestuurde, gladde boten is een substantieel risico dat verboden zou moeten worden. Dat betekent dat we met deze boten niet meer op de IJssel mogen varen. In het belang van het roeien op het Twentekanaal zullen we dit substantiële risico moeten accepteren voor de skiff, 2-, 2x, C2 en C2x+. De rest van de IJssel wordt dan wel verboden terrein. Het is niet nodig om met ongestuurde vieren naar het Twentekanaal te varen. Gladde vieren zijn vanwege hun lengte¹⁷ en gebrek aan een kiel moeilijk manoeuvreerbaar en minder koersvast. Voor de ongestuurde C4-en is er een goed alternatief (de Drieteen, een C3x+ en de Zilvermeeuw, een C2x+). Onze aanbeveling luidt dan ook:

- Een IJsselvaarverbod voor alle ongestuurde boten (skiff, 2-, 2x, C2, C2x+, C3, C4, 4);
- Kleine nummers (skiff, 2x, 2-, C2) mogen wel ongestuurd naar het Twentekanaal, hoewel dit een substantieel risico vertegenwoordigt.

Dit risico kan enigszins verminderd worden door een gedegen opleiding en goed achteromkijken. Vanwege deze aanbeveling is skiffen op de IJssel (behalve naar het Twentekanaal) niet meer toegestaan.

¹⁷ Lengtes: skiff (8,5 m); C2x+ (9,2 m); 2x (10 m); C3x+ (10,2 m); C4x+ (11 m); 4x+ (12,5 m). Een vier is bijna 50% langer dan een skiff.

3.2.3. Omslaan op de IJssel bij lage watertemperaturen

Omslaan kan gebeuren met instabiele boten zoals een skiff. Of omdat motorvaartuigen grote golven veroorzaken. Uit ervaring blijkt dat al onze roeiboten op de IJssel om kunnen slaan. Omslaan kan ook het gevolg zijn van een aanvaring. De risicoanalyse staat in Tabel 13.

We vinden het waarschijnlijk dat een skiff en 2- op de IJssel omslaan (kans D). Een C-boot maakt daar weinig kans op (kans B). De 4en en de C2 en de 2x zitten er tussenin (kans C). De 2x is wel minder stabiel dan de C2 en die is weer minder stabiel dan een 4.

Het gevolg van omslaan is sterk afhankelijk van de watertemperatuur en de afstand tot de wal. We varen doorgaans op 5 m – 40 m uit de wal. Dat is op sommige plaatsen meer (ingang Twentekanaal). Bij hoogwater wordt de afstand tot de wal zo'n 100 m – 300 m groter. Omdat we maximaal 100 m met een boot kunnen zwemmen is de wal niet altijd bereikbaar. Dan moet er op hulp gewacht worden (30 minuten – 1 uur). In koud water (< 15 °C) zou er milde onderkoeling¹⁸ kunnen optreden (ernst 3). Bij nog lagere temperaturen (< 10 °C) kan matig ernstige onderkoeling optreden (ernst 4). Bootverlies treedt op als de boot wordt verlaten om met een reddingsvest naar de wal te zwemmen (ernst 4).

Voor de onstabielere boten leidt dit tot onaanvaardbare en substantiële risico's die om maatregelen vragen. Dat betekent:

- Een vaarverbod voor skiff en 2- bij een watertemperatuur onder de 10 °C.
- Dat geldt ook voor de 4/C2/2x boten. De roeiers kunnen ook verplicht worden om een reddingsvest te dragen. Dit heeft onze voorkeur omdat er anders vier maanden niet geroeid mag worden.

Een reddingsvest heeft een gunstige invloed op de overlevingstijd en zwemafstand in koud water. Omdat koude schok en verlamming (zwemfalen) al beneden de 15 °C optreden is dit een goed kantelpunt voor het al dan niet dragen van een reddingsvest.

Ervaren roeiers zullen waarschijnlijk minder snel omslaan dan hun minder ervaren collega's. Hierdoor zouden de waarschijnlijkheden in Tabel 13 een vakje naar links opschuiven. De risicoanalyse ziet er dan net zo uit als in het volgende scenario. Dit heeft geen consequenties voor het skiffverbod bij 10 °C (substantieel i.p.v. onaanvaardbaar risico) en de aanbeveling om reddingsvesten te dragen. Dat laatste veranderd in een gemiddeld risico dan nog steeds verlaagd dient te worden.

3.2.4. Omslaan op de Marshaven bij lage watertemperaturen

Het risico van omslaan is op de Marshaven kleiner bij gebrek aan hoge golven en stroming. De waarschijnlijkheden schuiven een vakje naar links op, maar de gevolgen van omslaan blijven vrijwel gelijk. Zie Tabel 14.

Ook de Marshaven is breed, waardoor we 30 m – 100 m uit de wal varen. Bij de hogere waterstanden kan dit tot meer dan 250 m oplopen! Wij denken dat er beneden de 10 °C-watertemperatuur matig ernstige onderkoeling (ernst 4) kan optreden tijdens het wachten op hulp (30 min – 1 uur). Milde onderkoeling treedt op bij iets warmer water (ernst 3). Bootverlies zal op de Marshaven niet voorkomen.

¹⁸ Milde onderkoeling is kerntemperatuur < 35 °C (oncontroleerbaar rillen, gebrek aan coördinatie, lichte verwarring). Matig ernstige onderkoeling is kerntemperatuur < 32 °C (rillen stopt, verwarring, geleidelijk verlies van bewustzijn). Volgens Giesbrecht treedt onderkoeling ruwweg op na ½ uur op en bewusteloosheid na een uur.

Aan de substantiële en gemiddelde risico's moet wat gedaan worden. Voor de skiff en 2- is er al een vaarverbod bij 10 °C-watertemperatuur.

Bij de hogere waterstanden wordt de afstand tot een veilige wal voor alle boten te groot. Zelfs met een reddingsvest bij lage watertemperaturen. We stellen het volgende voor:

- Een bestaand vaarverbod voor skiff en 2- onder de 10 °C-watertemperatuur;
- Een vaarverbod voor de 2x en C2 bij hoog (> 650 cm) en koud water (< 10 °C). De gladde 4 is net iets stabiel.
- Geen introductie- en Hg-cursussen bij hoog (> 650 cm) en koud water (< 10 °C).
- We verlagen het algehele vaarverbod van 720 cm naar 700 cm. Dat is het punt waarop de noordzijde begint te overstromen en de stroomsnelheid in de Marshaven toeneemt.

Dat betekent dat er bij waterstanden tussen de 650 cm en 700 cm en lage watertemperaturen alleen nog stabiele boten (C2x+, C3, C4, 4) op de haven mogen varen.

Voor de meer ervaren roeiers verandert er weinig. Zelfs een ervaren skiffeur zal wel eens omslaan (onveranderde waarschijnlijkheid C). Hooguit zouden de C2 en 2x onder de meer extreme omstandigheden op de Marshaven mogen blijven roeien (650 cm, < 10 °C).

Vanwege de eenduidigheid vragen we hier ook om reddingsvesten voor de C2, 2x en 4 beneden de 15 °C.

3.2.5. Vollopen op de IJssel

Een boot loopt vol als er een flinke hoeveelheid water binnenkomt. Meestal is dit een gevolg van passerende motorschepen die hoge golven veroorzaken. De stroomsnelheid (waterstand) heeft weinig effect op het vollopen. Slechts af en toe vaart een vrachtschip veel sneller om de openingstijden van de brug te halen (hogere golven).

Met een volgelopen C-boot kun je blijven roeien. We gaan ervan uit dat 150 m te overbruggen is, waardoor er altijd een veilige oever bereikt kan worden. Je kunt naar de kant varen om de boot leeg te hozen en om te keren. Je wordt dan wel nat, soms tot aan je middel. Uit de boot stappen om te zwemmen wordt afgeraden. Na het leeghozen kun je doorroeien (bij warm weer). Bij koud weer moet er op de wal op de hulpdiensten gewacht worden. Je kunt het dan heel koud krijgen. Maar op beschutte plek op de wal loop je minder risico op onderkoeling dan op het water. We houden het op een gemiddeld risico (D2 in Tabel 15).

Bij een gladde boot of skiff komt er doorgaans minder water binnen en kun je gewoon doorroeien. Dat vinden we een laag risico (D1).

Het is wel van belang om het drijfvermogen van onze oude boten te controleren en zo nodig aan te vullen met luchtzakken¹⁹. Waarschijnlijk voldoen ze niet aan de huidige normen. Anders wordt het risico substantieel (D3) en mag er met deze boten niet zonder reddingsvest gevaren worden als het water kouder is dan 15 °C.

4. Nieuwe vaarregels voor Isala

De aanbevelingen uit de vijf scenario's worden hier samengevat:

¹⁹ Volgens de FISA-norm mogen bij een volgelopen boot met de volledige bemanning aan boord de roeibankjes maar 5 cm onder water staan.

Water-temperatuur of waterstand bij Zutphen noord	Vaargebied	Vaarverbod /gebod	Vanwege	Per jaar
700 cm	Overall	Algeheel vaarverbod	Stroming over noordrand van de Marshaven	5 dagen
650 cm	IJssel (Inclusief traject naar het Twentekanaal)	IJsselvaarverbod voor alle boten	Kans op een aanvaring en grote materiële schade vanwege de hoge stroomsnelheid. Grote afstand tot de wal na omslaan.	2 weken
650 cm en < 10°C	Marshaven	Verbod voor 2x en C2. Geen ongestuurde boten. Geen introductie en Hg cursussen.	Kans op omslaan. Onoverbrugbare afstand tot de wal met ernstige gevolgen (5x meer kans op verdrinken < 10 °C)	2 weken
-	IJssel	Verbod voor alle ongestuurde boten, met uitzondering van de kleine nummers (skiff, 2-, 2x, C2, C2x+) naar het Twentekanaal.	Kans op een aanvaring en grote materiële schade. Slechte manoeuvreerbaarheid en koersvastheid van langere boten.	Altijd
< 10 °C	Overall	Skiff, 2-	Kans op omslaan en grote afstand tot de wal met ernstige gevolgen (5x meer kans op verdrinken < 10 °C)	4 maanden
< 15 °C	IJssel	Reddingsvest verplicht voor skiff, 2-, C2, 2x, 4en	Kans op omslaan met koude schok en verlamming (zwemfalen) beneden de 15 °C)	7 maanden (3 maanden voor skiff en 2-)

Tabel 8: Nieuwe vaarregels voor Isala (uitkomst van de 5 scenario's)

Dit advies verhoogt de veiligheid bij Isala. Veel risico's zijn teruggebracht van onaanvaardbare en substantiële niveaus tot gemiddeld en laag. Skiffen op de IJssel blijft een substantieel risico, net als het varen met de kleine ongestuurde nummers naar het Twentekanaal (aanvaringen). Zonder reddingsvesten is het risico voor C2, 2x en 4-en op de IJssel ook substantieel (onderkoeling).

4.1. Voorzorgs- en noodmaatregelen

De risicoanalyse geeft aanleiding tot de volgende voorzorgsmaatregelen:

- Het is belangrijk om het drijfvermogen van onze oudere boten op te vragen bij de fabrikant en zo nodig aan te vullen met luchtzakken. Het gaat vooral om de Topper, Zilvermeeuw, Zwaan en Zeemeeuw. Ze voldoen waarschijnlijk niet aan de nieuwste veiligheidsnormen.
- Let extra op bij het varen met ongestuurde boten.
- Ga bij hoogwater met voldoende roeiers het water op (geen open roeiplaatsen).
- Besteed tijdens de opleiding aandacht aan omslaan en vollopen op koud water²⁰.

²⁰ Zie "Omslaan en onderkoeling – een samenvatting", 30/9/2017 op de pagina veiligheid (website).

- In het toekomstige jeugdbeleid moet een advies staan over boottype, roeiwater en watertemperatuur.

Als noodmaatregelen stellen we voor:

- Een hoosvat C-boten, vastgebonden aan de boot;
- Een mobieltje met voorgeprogrammeerde noodnummers;
- Een landvast van 3 m – 4 m lang;
- Een reddingsvest onder een watertemperatuur van 15 °C voor alle boten.

Het bestuur en/of de vereniging kan ook besluiten om de noodmaatregelen verplicht te stellen.

Een eigen reddingsboot zou handig kunnen zijn. Maar het is moeilijk om permanent een stuurman stand-by te hebben in een kleine vereniging zonder bootsman.

4.2. Overblijvende risico's

Ondanks de nieuwe vaarverboden is het onmogelijk om alle risico's uit te sluiten. Het zou nog veiliger worden als we een algeheel IJsselvaarverbod bij 570 cm uitvaardigden. Dan zijn er overal veilige oevers, maar dat gaat ten koste van zeven weken niet roeien.

Omdat we hier niet voor kiezen blijven enkele – aan watertemperatuur, vaarwater en boottype gerelateerde – risico's bestaan. Dit geldt in het bijzonder voor de acht plaatsen getoond in Tabel 9²¹ en Figuur 24.

En er zijn bovendien substantiële risico's verbonden aan het varen met kleine ongestuurde nummers naar het Twentekanaal.

Het bestuur en de vereniging moeten bevestigen dat deze risico's verantwoord zijn (of een IJsselvaarverbod opleggen bij 570 cm en ongestuurde boten beperken tot de Marshaven).

Vaargebied (van hoog naar laag risico)	Afstand naar een veilige over bij laagwater	Extra afstand naar een veilige oever bij 650 cm	Figuur
Ingang Twentekanaal	80 m	100 m	17
Marshaven (midden)	100 m	0 m	14
Uiterwaarden tussen Marshaven en Houthaven ("weiland")	30 m – 100 m	50 m	14
Rechter ²² IJsseloever tussen Gemaal Helbergen en de molen	10 m – 40 m	60 m	21
Rechter IJsseloever tussen Marshaven en Twentekanaal	5 m - 40 m	40 m	16
Rechter IJsseloever bij de Houthaven	25 m – 40 m	40 m	19
Rechter IJsseloever vlak voor het Gat van Gorssel	35 m – 75 m	30 m	17
Rechter IJsseloever ten noorden van Twentekanaal ²³	5 m – 40 m	140 m	17

Tabel 9: Risicovolle plaatsen bij een waterstand van 650 cm

²¹ Het gaat in totaal om 20% van ons vaarwater.

²² De rivieroeveren worden benoemd met de rug naar de bron en het gezicht naar de monding. De rechter IJsseloever ligt bij ons aan de oostzijde en heeft rode bakens.

²³ We varen hier altijd langs de andere (linker) oever. Meer gegevens in Tabel 10.

Vaarwater	Gebied	Aandacht voor	Vanaf waterhoogte bij Zutphen Noord (cm boven NAP)	Afstand tot een veilige oever bij normale waterstanden (550 cm)	Maximale afstand tot een veilige oever bij hoogwater (600 cm)	Maximale afstand tot een veilige oever bij hoogwater (650 cm)	Maximale afstand tot een veilige oever bij hoogwater (720 cm)
				1 ½ maand	1 maand	2 weken	3 dagen
Marshaven	<u>Marshaven</u> - in het midden	Oevers lopen onder	670	100	100	100	250
Marshaven	<u>Marshaven</u> : uiterwaarden tussen de Marshaven en de Houthaven ("weiland")	Geen droge looproute meer vanaf de grote boom tot Isala. Is doorwaadbaar tot 630 cm (laagste punt 580 cm + 50 cm kniehoogte)	620	30 - 100	50 - 120	80 - 150	105 - 175
Marshaven	<u>Marshaven</u> : westelijke landtong nabij groen/witte havenbaken	Begint onder te lopen	630	30 - 100	35 - 105	80 - 150	300
IJssel	IJssel - typisch	Oevers lopen onder	650	5 - 25 - 40	40	40	140
IJssel → Twentekanaal	Rechter IJsseloever nabij elektriciteitsmast	Uiterwaarden onder water	550	5 - 40	20 - 55	45 - 80	305 - 340
IJssel → Twentekanaal	Rechter IJsseloever nabij Twentekanaal	Uiterwaarden onder water	550	5 - 15 - 40	155 - 190	155 - 190	155 - 190
IJssel → Twentekanaal	Ingang Twentekanaal (midden tussen de bakens)	Bakens en landtong / damwand bij ingang onder water	570	80	160	180	180
IJssel → Gorssel	Rechter IJssel oever ten noorden van Twentekanaal	Loopt onder water over een lengte van 300 m	550	5 - 40	45 - 80	145 - 180	155 - 190
IJssel → Gorssel	Rechter IJsseloever tussen de "ooievaars" en het Gat van Gorssel (km 934.3 - 934.7)	Loopt onder water over een lengte van 400 m	500	35 - 75	60 - 100	65 - 105	85 - 125
IJssel → Gat van Stam	Rechter IJsseloever ter hoogte van de Houthaven	Loopt onder water over een lengte van 250 m	550	25 - 40	30 - 45	65 - 80	100 - 115
IJssel → Gat van Stam	Rechter IJsseloever tussen Gemaal Helbergen en de Molen (nabij Helbergen)	Loopt onder water over een lengte van 800 m	600	10 - 15 - 40	20 - 50	70 - 100	70 - 100
IJssel → Gat van Stam	Rechter IJsseloever tussen Gemaal Helbergen en de Molen (nabij molen)	Loopt onder water over een lengte van 800 m	600	10 - 15 - 40	15 - 45	130 - 160	140 - 170
			kleurcode:	< = 50 m	> 50 m	> = 100 m	> 150 m

Tabel 10: Afstanden tot de oever bij verschillende waterstanden^{24 25}

²⁴ De Marshaven is 200 m breed. We varen 30 m – 100 m uit de wal.

²⁵ De IJssel is 120 m breed. Stroomopwaarts varen we 2 riemlengtes uit de wal (5 m), bij een krib komt daar de kriblengte bij (typisch 10 m – 20 m). Er is in de tabel rekening gehouden met de aanwezigheid van kribben en hun lengte. Stroomafwaarts varen we op 1/3 van de rivierbreedte (40 m uit de wal), behalve bij scheepvaart.

Scenario: aanvaringen op de IJssel (bij hoogwater)		Mensen	Materiaal	Waarschijnlijkheid					
				A	B	C	D	E	
				Zeer onwaarschijnlijk (niet bekend dat dit ooit gebeurd is tijdens het roeien)	Onwaarschijnlijk (is wel eens gebeurd tijdens het roeien)	Mogelijk (zou bij 1% van de deelnemers kunnen voorkomen in 10 evenementen)	Waarschijnlijk (zou bij 1% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	Zeer waarschijnlijk (zou bij 10% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	
	Ernst	1	Gering letsel of gezondheidsschade (geen of weinig behandeling, geen noodzaak om te stoppen met roeien of trainen)	Geringe schade (< €100)	Laag	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld
		2	Klein letsel of gezondheidsschade (EHBO nodig of rust, mogelijk een paar dagen zonder roeien of trainen)	Lage reparatiekosten (€500)	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel
C-boten		3	Gemiddeld letsel of gezondheidsschade (de behandeling bestaat uit meer dan eenvoudige EHBO of rust nemen, mogelijk een week zonder roeien of trainen)	Hoge reparatiekosten (> €1000)	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar
alle gladde boten		4	Belangrijk letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname langer dan een dag, mogelijk een paar weken zonder roeien of trainen)	Zeer hoge reparatiekosten (verlies van een boot, schade aan 3e partij)	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
		5	Dodelijk ongeluk of levensbedreigend letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname van een paar maanden, mogelijk het einde van de roeicarrière)	Grote schade en hoge kosten (verlies van een paar boten, hoge schade aan 3e partij)	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
		Conclusie: IJsselvaarverbod bij 650 cm (stroomsnelheid beperken, veel - maar niet alle - oevers boven water)							

Tabel 11: RA – aanvaringen op de IJssel bij hoogwater

Scenario: aanvaringen op de IJssel bij normale waterstanden				gestuurd		ongestuurd			
				Waarschijnlijkheid					
		Mensen	Materiaal	A	B	C	D	E	
				Zeer onwaarschijnlijk (niet bekend dat dit ooit gebeurd is tijdens het roeien)	Onwaarschijnlijk (is wel eens gebeurd tijdens het roeien)	Mogelijk (zou bij 1% van de deelnemers kunnen voorkomen in 10 evenementen)	Waarschijnlijk (zou bij 1% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	Zeer waarschijnlijk (zou bij 10% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	
	Ernst	1	Gering letsel of gezondheidsschade (geen of weinig behandeling, geen noodzaak om te stoppen met roeien of trainen)	Geringe schade (< €100)	Laag	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld
		2	Klein letsel of gezondheidsschade (EHBO nodig of rust, mogelijk een paar dagen zonder roeien of trainen)	Lage reparatiekosten (€500)	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel
C-boten		3	Gemiddeld letsel of gezondheidsschade (de behandeling bestaat uit meer dan eenvoudige EHBO of rust nemen, mogelijk een week zonder roeien of trainen)	Hoge reparatiekosten (> €1000)	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar
alle gladde boten		4	Belangrijk letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname langer dan een dag, mogelijk een paar weken zonder roeien of trainen)	Zeer hoge reparatiekosten (verlies van een boot, schade aan 3e partij)	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
		5	Dodelijk ongeluk of levensbedreigend letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname van een paar maanden, mogelijk het einde van de roeicarrière)	Grote schade en hoge kosten (verlies van een paar boten, hoge schade aan 3e partij)	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
		Conclusie: IJsselvaarverbod voor ongestuurde boten. Uitzondering maken voor skiff/2x/2-/C2 naar Twentekanaal							

Tabel 12: RA – aanvaringen op de IJssel bij normale waterstanden

Scenario: omslaan op de IJssel bij lage watertemperaturen (< 15 °C)				C2x + C3+ C4+	4 C2 2x	skiff 2-			
				Waarschijnlijkheid					
				A	B	C	D	E	
				Zeer onwaarschijnlijk (niet bekend dat dit ooit gebeurd is tijdens het roeien)	Onwaarschijnlijk (is wel eens gebeurd tijdens het roeien)	Mogelijk (zou bij 1% van de deelnemers kunnen voorkomen in 10 evenementen)	Waarschijnlijk (zou bij 1% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	Zeer waarschijnlijk (zou bij 10% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	
		Mensen	Materiaal						
	Ernst	1	Gering letsel of gezondheidsschade (geen of weinig behandeling, geen noodzaak om te stoppen met roeien of trainen)	Geringe schade (< €100)	Laag	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld
		2	Klein letsel of gezondheidsschade (EHBO nodig of rust, mogelijk een paar dagen zonder roeien of trainen)	Lage reparatiekosten (€500)	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel
> 10 °C water		3	Gemiddeld letsel of gezondheidsschade (de behandeling bestaat uit meer dan eenvoudige EHBO of rust nemen, mogelijk een week zonder roeien of trainen)	Hoge reparatiekosten (> €1000)	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar
< 10 °C water		4	Belangrijk letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname langer dan een dag, mogelijk een paar weken zonder roeien of trainen)	Zeer hoge reparatiekosten (verlies van een boot, schade aan 3e partij)	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
		5	Dodelijk ongeluk of levensbedreigend letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname van een paar maanden, mogelijk het einde van de roeicarrière)	Grote schade en hoge kosten (verlies van een paar boten, hoge schade aan 3e partij)	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
Conclusie: skiff/2- verbod < 10 °C water, reddingsvest verplicht voor C2/4/2x < 10 °C water (reddingsvest niet accepteren = substantieel risico)									

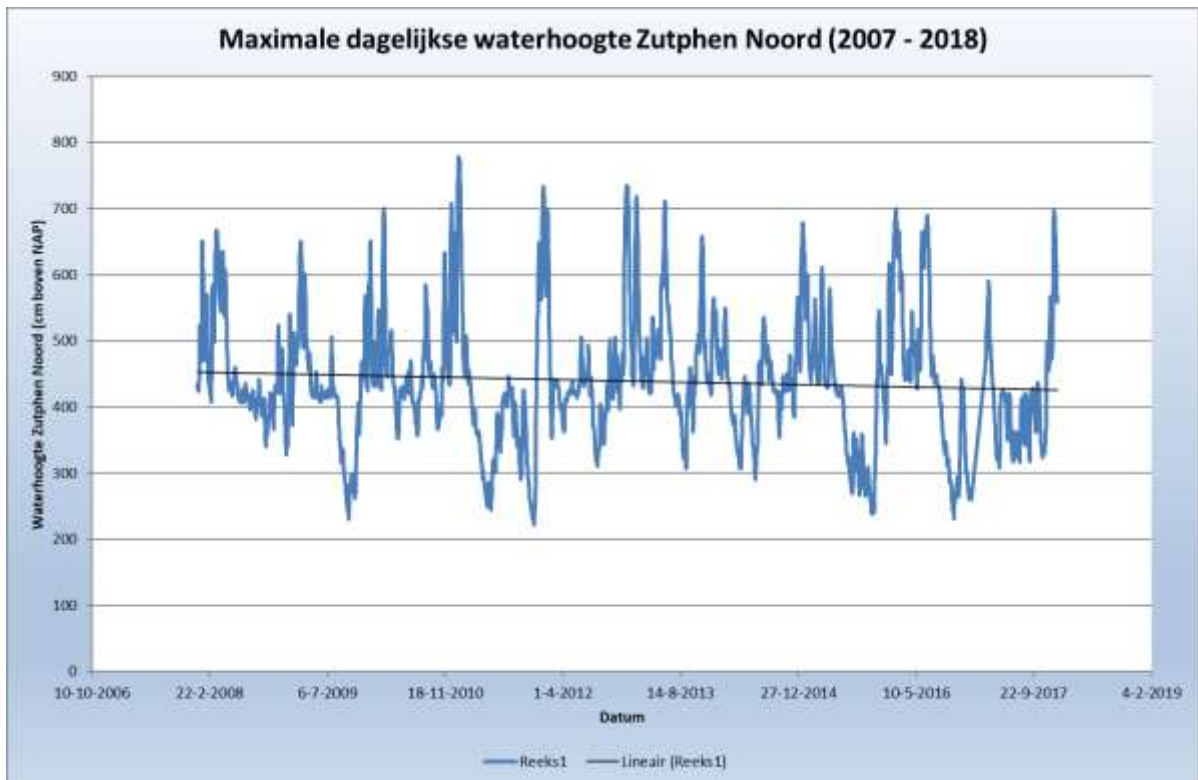
Tabel 13: RA - omslaan op de IJssel bij lage watertemperaturen

		Scenario: omslaan op de Marshaven bij lage watertemperaturen (< 15 °C)		C2x+ C3 C4 4	C2	2x	skiff 2-		
				Waarschijnlijkheid					
				A	B	C	D	E	
		Mensen	Materiaal	Zeer onwaarschijnlijk (niet bekend dat dit ooit gebeurd is tijdens het roeien)	Onwaarschijnlijk (is wel eens gebeurd tijdens het roeien)	Mogelijk (zou bij 1% van de deelnemers kunnen voorkomen in 10 evenementen)	Waarschijnlijk (zou bij 1% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	Zeer waarschijnlijk (zou bij 10% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	
	Ernst	1	Gering letsel of gezondheidsschade (geen of weinig behandeling, geen noodzaak om te stoppen met roeien of trainen)	Geringe schade (< €100)	Laag	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld
		2	Klein letsel of gezondheidsschade (EHBO nodig of rust, mogelijk een paar dagen zonder roeien of trainen)	Lage reparatiekosten (€500)	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel
> 10 °C water		3	Gemiddeld letsel of gezondheidsschade (de behandeling bestaat uit meer dan eenvoudige EHBO of rust nemen, mogelijk een week zonder roeien of trainen)	Hoge reparatiekosten (> €1000)	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar
< 10 °C water		4	Belangrijk letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname langer dan een dag, mogelijk een paar weken zonder roeien of trainen)	Zeer hoge reparatiekosten (verlies van een boot, schade aan 3e partij)	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
< 10 °C water EN > 650 cm		5	Dodelijk ongeluk of levensbedreigend letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname van een paar maanden, mogelijk het einde van de roeicarrière)	Grote schade en hoge kosten (verlies van een paar boten, hoge schade aan 3e partij)	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
		Conclusie: skiff/2- verbod < 10 °C water; 2x/C2 verbod bij water < 10 °C water en > 650 cm & geen introductie en Hg bij deze omstandigheden							

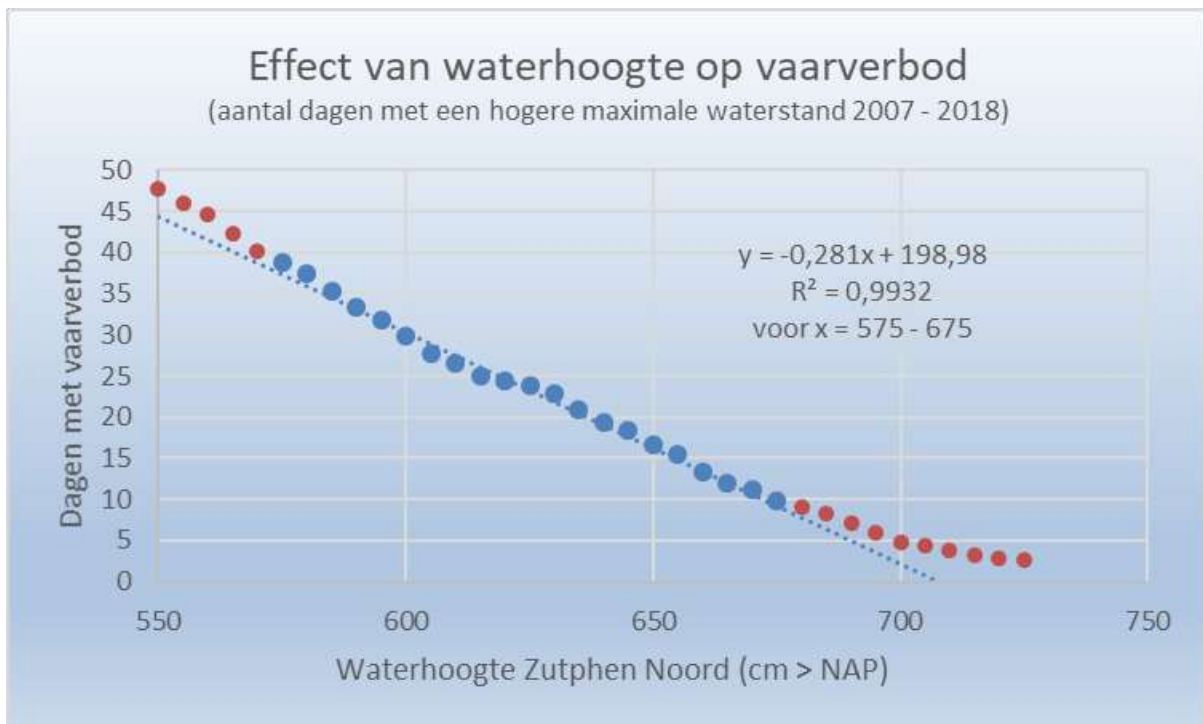
Tabel 14: RA - omslaan op de Marshaven bij lage watertemperaturen

		Scenario: vollopen op de IJssel					alle boten		
		Mensen	Materiaal	Waarschijnlijkheid					
				A	B	C	D	E	
				Zeer onwaarschijnlijk (niet bekend dat dit ooit gebeurd is tijdens het roeien)	Onwaarschijnlijk (is wel eens gebeurd tijdens het roeien)	Mogelijk (zou bij 1% van de deelnemers kunnen voorkomen in 10 evenementen)	Waarschijnlijk (zou bij 1% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	Zeer waarschijnlijk (zou bij 10% van de deelnemers aan dit evenement kunnen voorkomen)	
alle gladde boten	Ernst	1	Gering letsel of gezondheidsschade (geen of weinig behandeling, geen noodzaak om te stoppen met roeien of trainen)	Geringe schade (< €100)	Laag	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld
C-boten		2	Klein letsel of gezondheidsschade (EHBO nodig of rust, mogelijk een paar dagen zonder roeien of trainen)	Lage reparatiekosten (€500)	Laag	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel
C-boten (< 10 C)		3	Gemiddeld letsel of gezondheidsschade (de behandeling bestaat uit meer dan eenvoudige EHBO of rust nemen, mogelijk een week zonder roeien of trainen)	Hoge reparatiekosten (> €1000)	Laag	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar
		4	Belangrijk letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname langer dan een dag, mogelijk een paar weken zonder roeien of trainen)	Zeer hoge reparatiekosten (verlies van een boot, schade aan 3e partij)	Laag	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar
		5	Dodelijk ongeluk of levensbedreigend letsel of gezondheidsschade (ziekenhuisopname van een paar maanden, mogelijk het einde van de roeicarrière)	Grote schade en hoge kosten (verlies van een paar boten, hoge schade aan 3e partij)	Gemiddeld	Substantieel	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar	Onaanvaardbaar

Tabel 15: RA - vollopen op de IJssel



Figuur 1: Historische waterstanden bij Zutphen Noord



Figuur 2: Effect van waterstand op vaarverbod (25 cm = 1 week niet roeien)

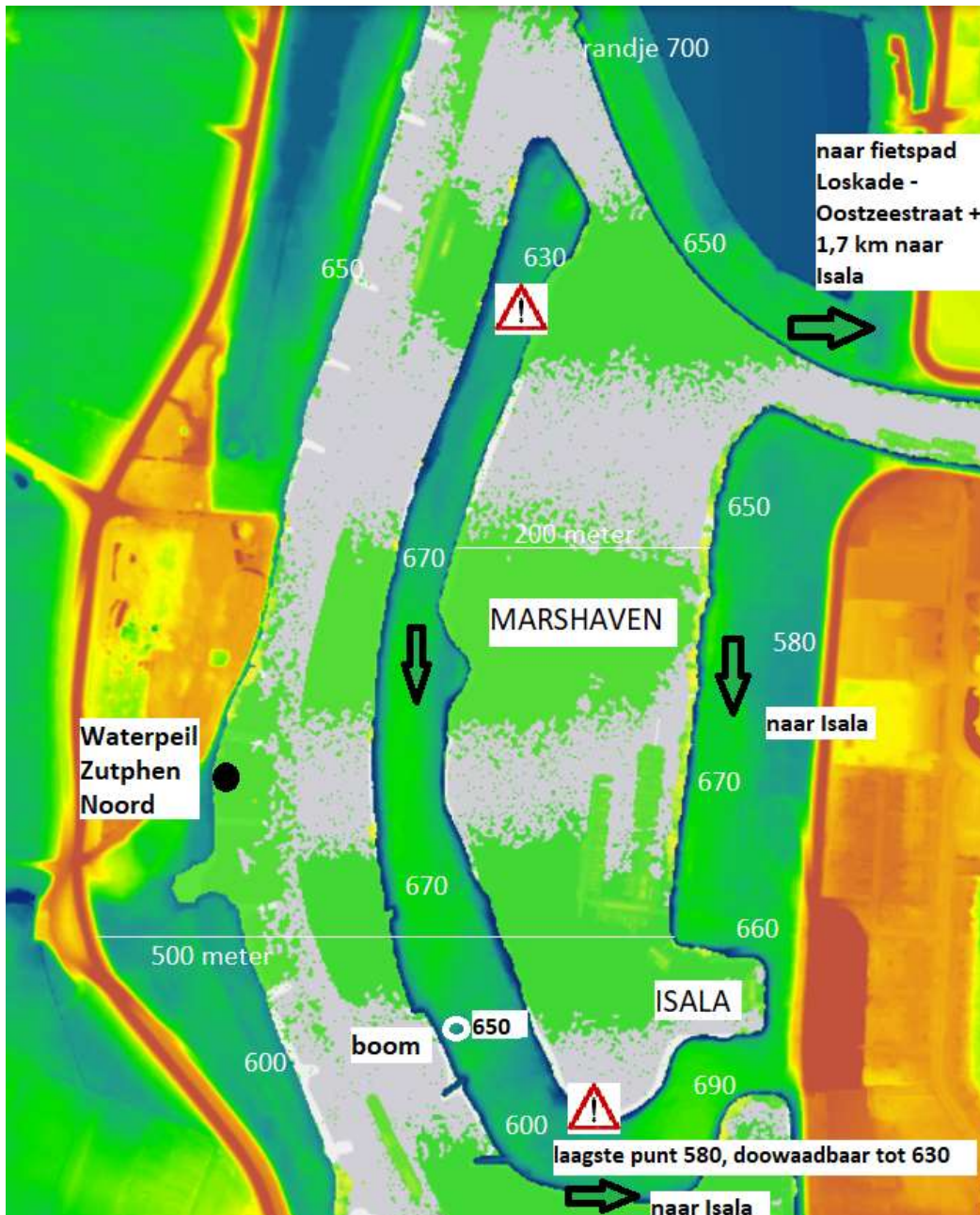


Figuur 3: Nimmerzat, Vlootshouw 7/4/2012, water 12 °C, laagwater 413 cm.

Vanwege de sterke wind en stroming kon de kant niet bereikt worden zonder hulp van de Kapsijs.

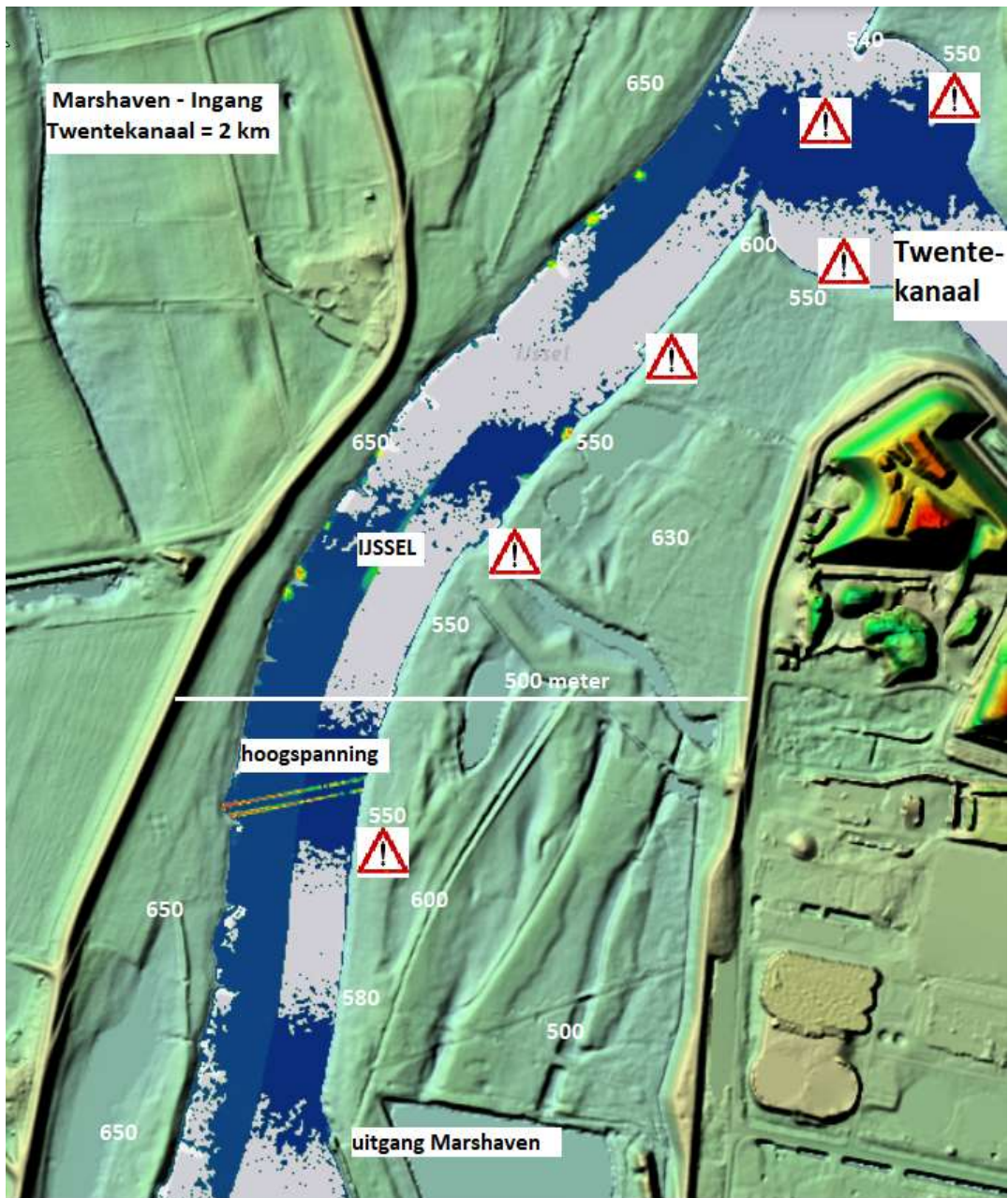


Figuur 4: Afwijkende stroming bij hoogwater - meer kans op een aanvaring met een kribbaken



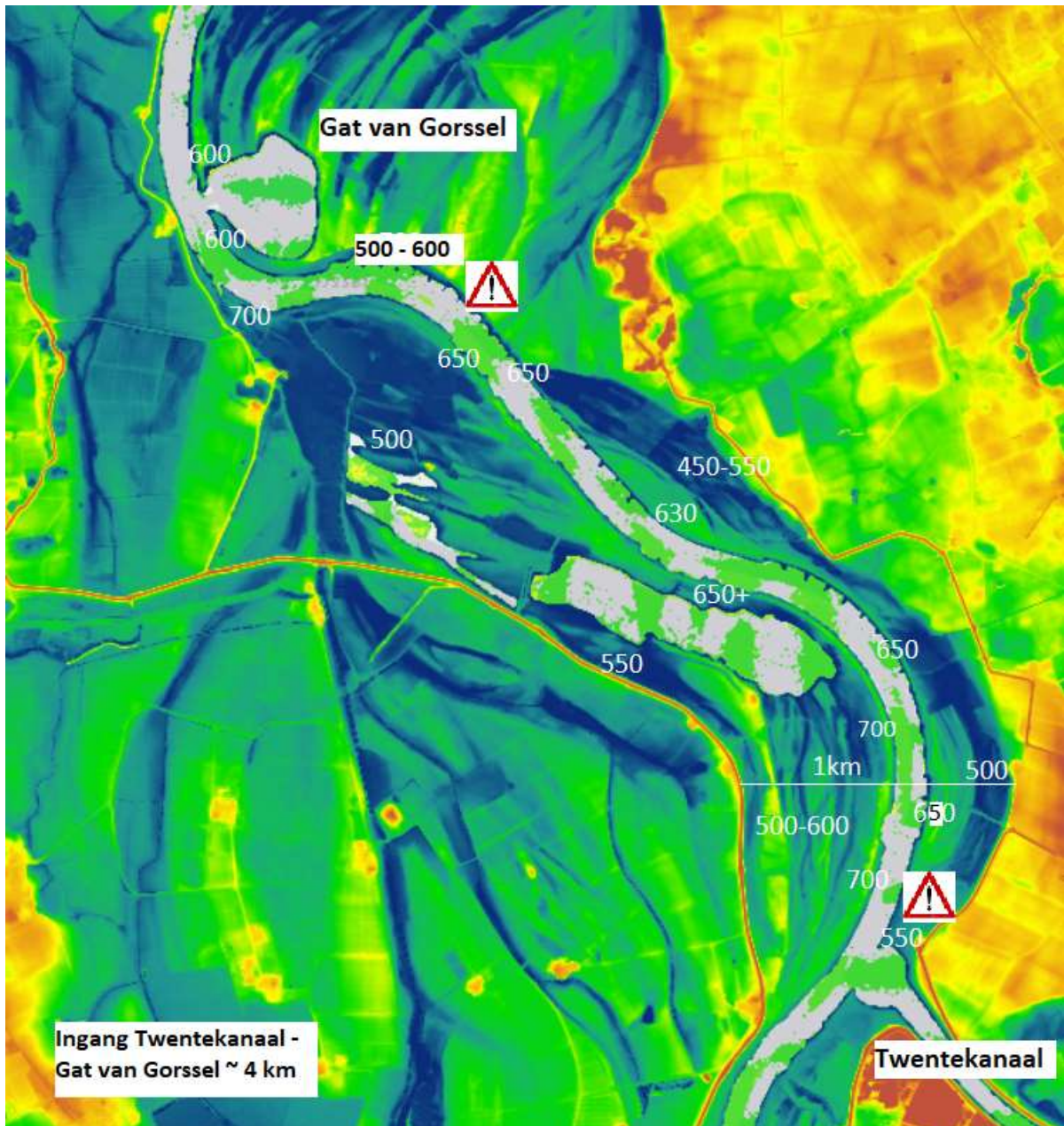
Figuur 5: Marshaven - hoogte boven NAP (cm)

	Lage oever. Bij hoogwater is de afstand tot een veilige oever verder weg
--	--



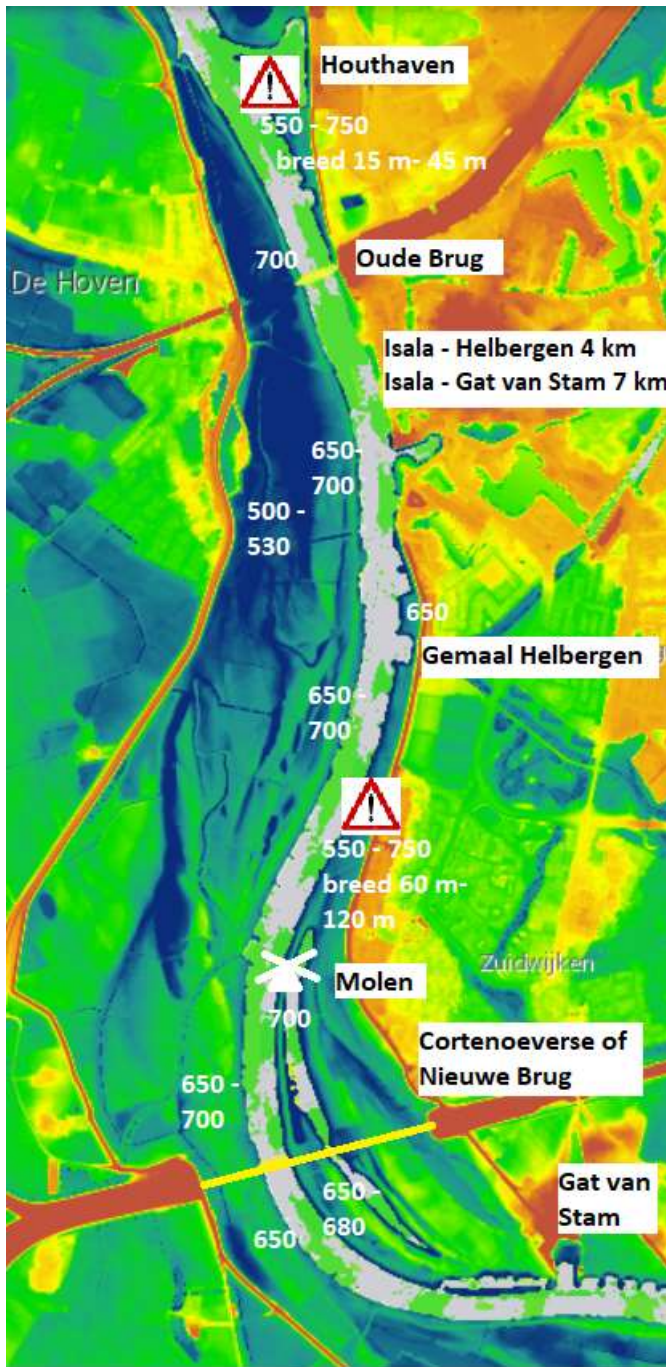
Figuur 6: IJssel van Marshaven tot Twentekanaal – hoogte boven NAP (cm)

	Lage oever. Bij hoogwater is de afstand tot een veilige oever verder weg
--	--



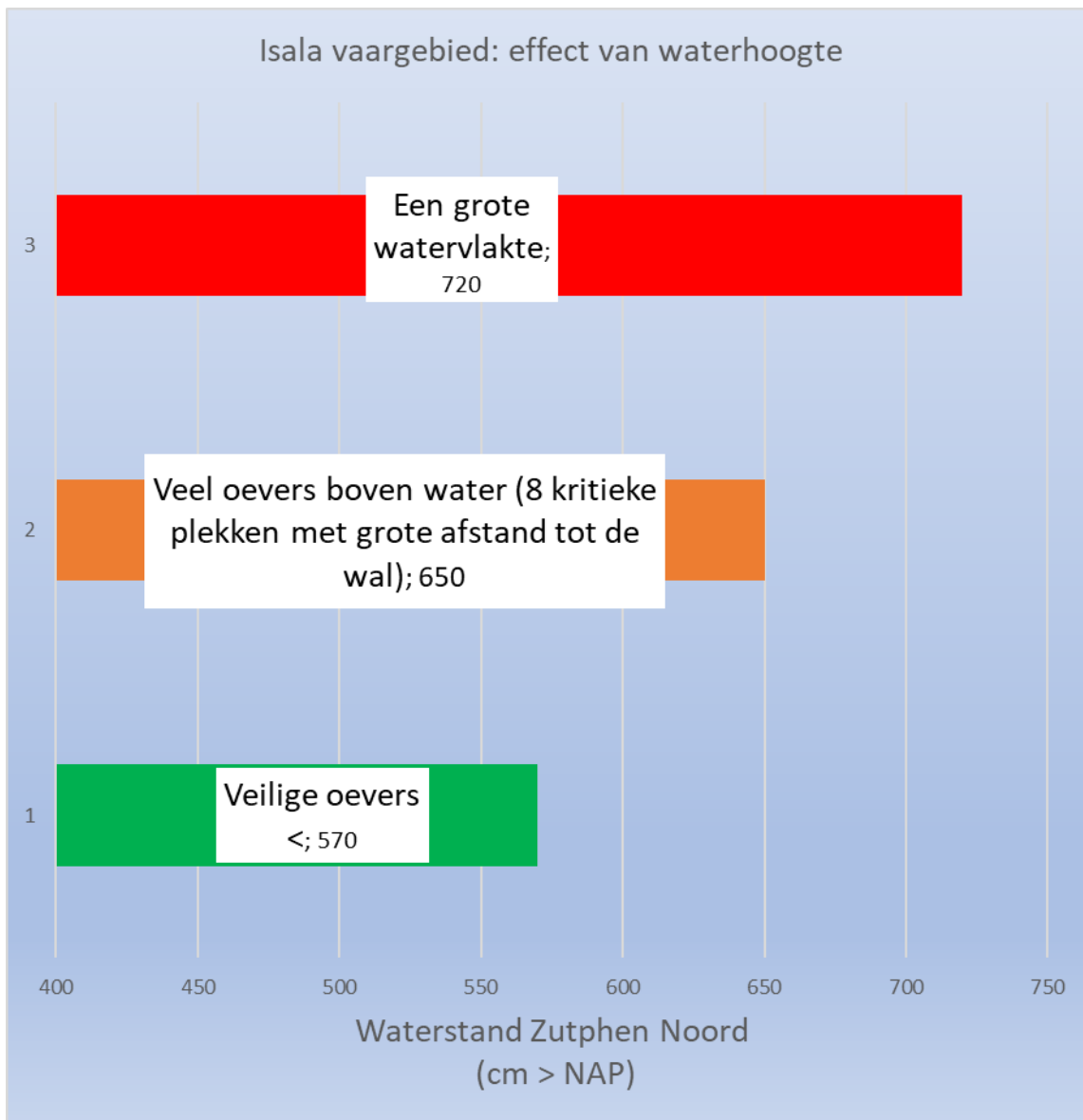
Figuur 7: IJssel van Twentekanaal naar Gat van Gorssel – hoogte boven NAP (cm)

	Lage oever. Bij hoogwater is de afstand tot een veilige oever verder weg
--	--



Figuur 8: IJssel van Houthaven naar Gat van Stam – hoogte boven NAP (cm)

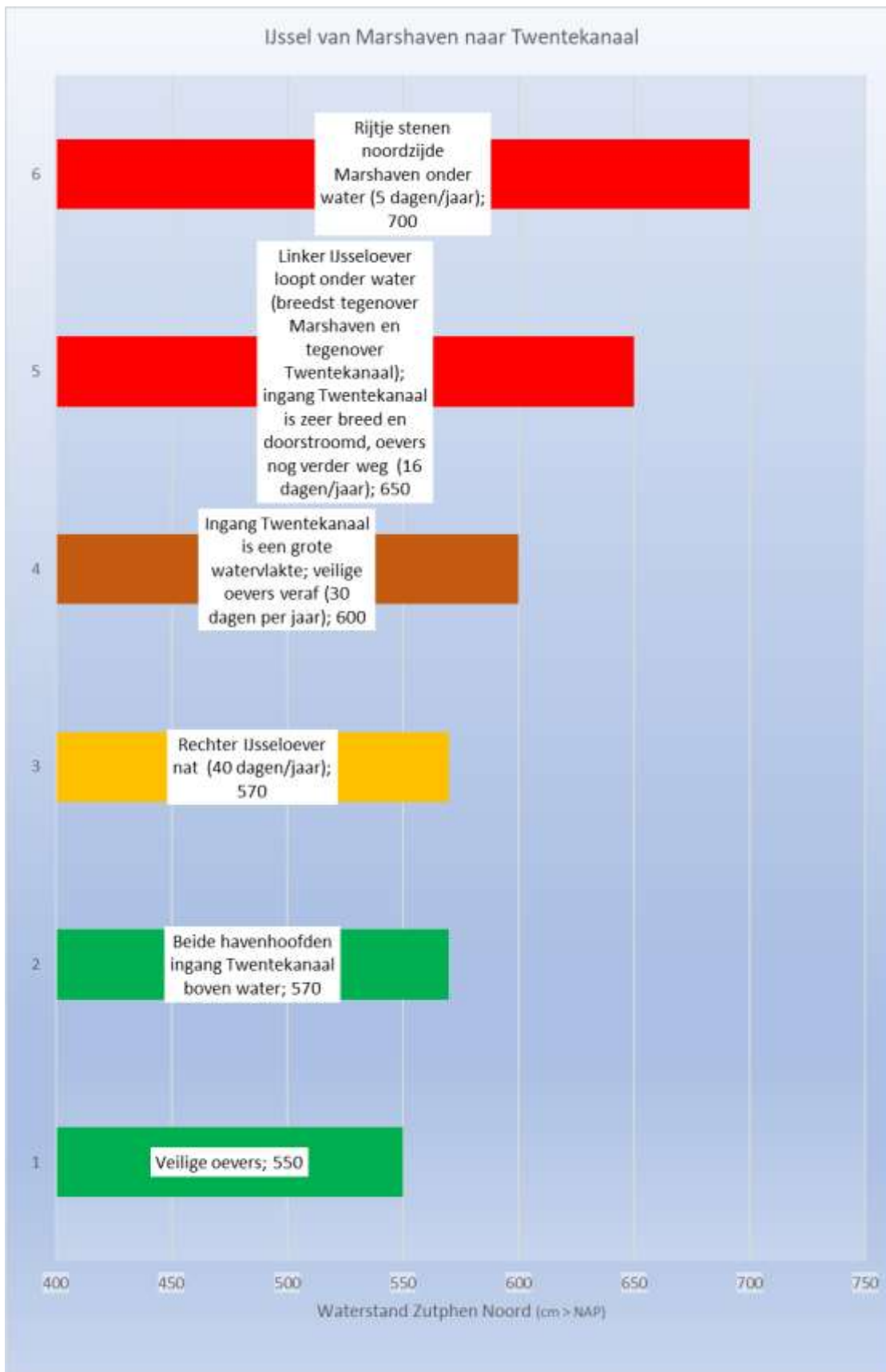
	Lage oever. Bij hoogwater is de afstand tot een veilige oever verder weg
--	--



Figuur 9: Effect van waterhoogte op veilig varen bij Isala



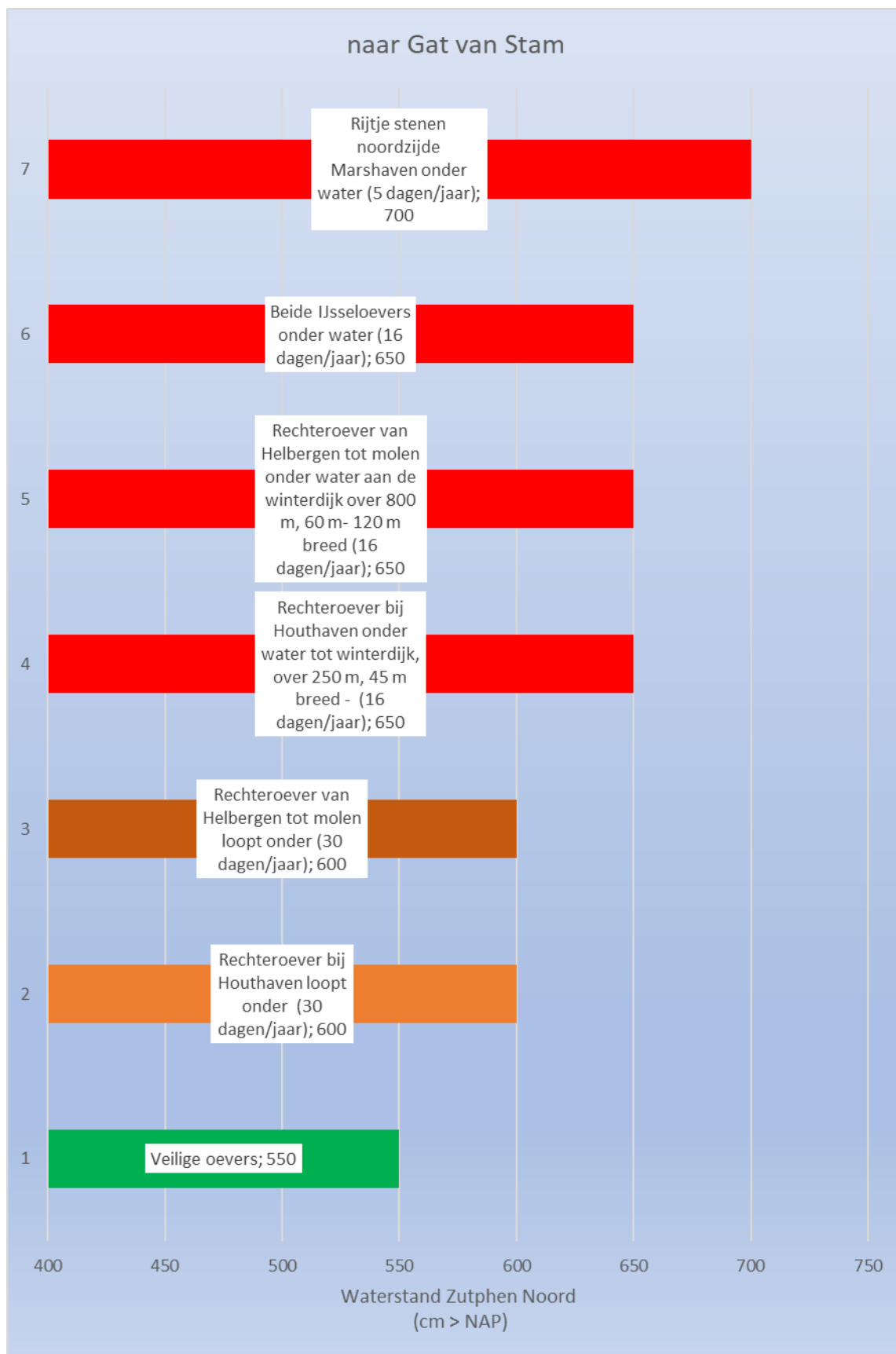
Figuur 10: Marshaven - effect van waterhoogte






Figuur 11: IJssel naar Twentekanaal - effect van waterhoogte



Figuur 12: IJssel naar Gat van Stam - effect van waterhoogte







Figuur 13: IJssel naar Gat van Stam - effect van waterhoogte

A	710 cm		
B	675 cm		
C	650 cm		
D	605 cm		





Figuur 14: Foto's Marshaven westzijde

A	710 cm		
B	675 cm		
C	650 cm		




Figuur 15: Foto's Marshaven oostzijde

A	710 cm	
B	675 cm	#N/B
C	650 cm	
D	605 cm	
E	565 cm	




Figuur 16: Foto's rechter IJsseloever van Marshaven naar Twentekanaal

A	710 cm		
B	675 cm	#N/B	
C	650 cm		
D	605 cm		
E	565 cm		




Figuur 17: Foto's ingang Twentekanaal

A	710 cm		
B	675 cm		
C	650 cm		

Figuur 18: Foto's IJssel stroomafwaarts vanaf of bij de Oude IJsselbrug

A	650 cm		
B	605 cm		
C	565 cm		





Figuur 19: Foto's rechteroever bij de Houthaven

A	710 cm		
B	675 cm		
C	650 cm		





Figuur 20: Foto's IJssel vanaf de IJsselkade stroomafwaarts

A	650 cm		
B	605 cm		
C	565 cm		

Figuur 21: Foto's rechteroever tussen Helbergen en de molen

A	710 cm		
B	675 cm		
C	650 cm		
D	605 cm		

Figuur 22: Foto's IJssel stroomafwaarts vanaf de Cortenoeversebrug

A	710 cm		
B	675 cm		
C	650 cm		
D	605 cm		

Figuur 23: Foto's IJssel vanaf de Cortenoeversebrug naar Gat van Stam



Figuur 24: Acht plaatsen met grote afstand tot de wal bij 650 cm waterstand

Lijst met tabellen en afbeeldingen

Tabel 1: Gevolgen van de nieuwe vaarregels.....	2
Tabel 2: Aanbevolen vaarregels voor Isala.....	3
Tabel 3: Aanbevolen vaarregels voor Isala (zelfde regels als in Tabel 2)	4
Tabel 4: Historische waterhoogtes bij Zutphen Noord (cm boven NAP)	7
Tabel 5: Historische temperaturen	7
Tabel 6: Kwalitatieve risicoanalyse – risiconiveaus en maatregelen	9
Tabel 7: Wat heeft er invloed op de risicoanalyse?	10
Tabel 8: Nieuwe vaarregels voor Isala (uitkomst van de 5 scenario's)	14
Tabel 9: Risicovolle plaatsen bij een waterstand van 650 cm.....	15
Tabel 10: Afstanden tot de oever bij verschillende waterstanden	16
Tabel 11: RA – aanvaringen op de IJssel bij hoogwater	17
Tabel 12: RA – aanvaringen op de IJssel bij normale waterstanden.....	18
Tabel 13: RA - omslaan op de IJssel bij lage watertemperaturen	19
Tabel 14: RA - omslaan op de Marshaven bij lage watertemperaturen	20
Tabel 15: RA - vollopen op de IJssel	21
Figuur 1: Historische waterstanden bij Zutphen Noord.....	22
Figuur 2: Effect van waterstand op vaarverbod (25 cm = 1 week niet roeien).....	22
Figuur 3: Nimmerzat, Vlootschouw 7/4/2012, water 12 °C, laagwater 413 cm.	23
Figuur 4: Afwijkende stroming bij hoogwater - meer kans op een aanvaring met een kribbaken.....	23
Figuur 5: Marshaven - hoogte boven NAP (cm)	24
Figuur 6: IJssel van Marshaven tot Twentekanaal – hoogte boven NAP (cm)	25
Figuur 7: IJssel van Twentekanaal naar Gat van Gorssel – hoogte boven NAP (cm)	26
Figuur 8: IJssel van Houthaven naar Gat van Stam – hoogte boven NAP (cm)	27
Figuur 9: Effect van waterhoogte op veilig varen bij Isala	28
Figuur 10: Marshaven - effect van waterhoogte.....	29
Figuur 11: IJssel naar Twentekanaal - effect van waterhoogte.....	30
Figuur 12: IJssel naar Gat van Stam - effect van waterhoogte.....	31
Figuur 13: IJssel naar Gat van Stam - effect van waterhoogte.....	32
Figuur 14: Foto's Marshaven westzijde.....	33
Figuur 15: Foto's Marshaven oostzijde	34
Figuur 16: Foto's rechter IJsseloever van Marshaven naar Twentekanaal	35
Figuur 17: Foto's ingang Twentekanaal.....	36
Figuur 18: Foto's IJssel stroomafwaarts vanaf of bij de Oude IJsselbrug.....	37
Figuur 19: Foto's rechteroever bij de Houthaven	38
Figuur 20: Foto's IJssel vanaf de IJsselkade stroomafwaarts	39
Figuur 21: Foto's rechteroever tussen Helbergen en de molen	40
Figuur 22: Foto's IJssel stroomafwaarts vanaf de Cortenoeversebrug.....	41
Figuur 23: Foto's IJssel vanaf de Cortenoeversebrug naar Gat van Stam	42
Figuur 24: Acht plaatsen met grote afstand tot de wal bij 650 cm waterstand	43