

# Documentatie - Instanties en Advies

IDP Waterkering

Gemaakt door:  
Jody Schuller  
Jay Termaat

# Inhoudsopgave

<b>Documentatie - Instanties en Advies</b>	<b>1</b>
Inhoudsopgave	2
Documentatie - Instanties en Advies	3
<b>Werking van de waterkering</b>	<b>3</b>
Werking actuele bouwconstructie	3
De verschillende waterkeringen in ons land	3
Onderhoud	4
Kleurcodes	4
<b>Betrokken instanties en verantwoordelijkheden</b>	<b>5</b>
Verantwoordelijkheden Rijkswaterstaat	5
Software componenten	5
Overige betrokkenen	6
<b>Modellen</b>	<b>7</b>
BPMN	7
Use case	7
Activity diagram	10
<b>Bronvermelding</b>	<b>12</b>

## **Documentatie - Instanties en Advies**

### **Werking van de waterkering**

#### **Werking actuele bouwconstructie**

Om de werking van de actuele waterkeringen te beschrijven gebruiken we er even één als voorbeeld. Dit doen we omdat ze allemaal volgens hetzelfde principe werken.

De Maeslantkering is een kering, gelegen in de Europort te Hoek van Holland, Rotterdam. Deze bestaat uit twee enorme deuren van 22 meter hoog en 210 meter breed. Deze deuren drijven op het water, en draaien naar elkaar toe bij de sluitingsprocedure. Dit sluiten wordt geheel automatisch gedaan en gebeurt wanneer het waterpeil meer dan 3 meter boven NAP (Normaal Amsterdams Peil) is voorspeld bij Rotterdam, en meer dan 2,9 meter boven NAP bij Dordrecht. Mocht er iets niet goed gaan, dan staat het operationeel team klaar. Dit team is speciaal gericht op deze werkzaamheden. Ze zijn ook buiten het stormseizoen actief met het bijhouden van hun kennis omtrent deze activiteiten. Vlak voor het begin van het stormseizoen wordt dit team getest bij een functioneringssluiting. Dit is een test voor de keringen en het operationeel team om te garanderen dat ze goed voorbereid het stormseizoen in gaan.

#### **De verschillende waterkeringen in ons land**

Om ons te beschermen tegen het water, heeft ons land ruim 3700 kilometer aan waterkeringen. Naast keringen, zoals duinen, zijn er bijna 1500 aangelegde waterkeringen. Hieronder staan de belangrijkste op een rijtje.

De Oosterscheldekering is de kroon van de deltawerken. Deze is 9 kilometer lang en hiervan is 3 kilometer compleet af te sluiten. De kering bestaat uit 65 pijlers van 18.000 ton en 62 schuiven die 42 meter lang en 6 tot 12 meter hoog zijn. Als de waterstand 3 meter boven NAP is, dan wordt de kering met één druk op de knop gesloten. Na ongeveer 74 minuten is de kering helemaal dicht. Wanneer deze compleet gesloten is zal deze de gebieden rondom de Oosterschelde beschermen.

De Hollandsche IJsselkering heeft 4 torens van 45 meter hoog. Hiertussen hangen twee afzonderlijk beweegbare schuiven van 80 meter breed en 12 meter hoog. Deze wegen 480 ton. In de avond zijn de torens verlicht met een blauwe kleur en de trappen met een witte kleur. Op het moment van sluiting worden de kleuren rood. Dit zorgt voor een gelijke alarmering van het volk. Als er een verhoging van 2.25 meter boven NAP wordt verwacht dan moet minimaal 1 schijf dicht tot op de bodem van de rivier. Dit gebeurt gemiddeld 3 keer per jaar. De andere schijf is dan in geval van nood. Deze kering is bedoeld om het water van de maas tegen te houden en beschermt zo de mensen rondom de Hollandsche IJssel.

De Maeslantkering heeft 2 halvemaaanvormige, holle deuren van 22 meter hoog en 210 meter breed. De bolscharnieren in de kering wegen 680 ton per stuk en hebben een diameter van 10 meter. Als een waterstand van 3 meter boven NAP in Rotterdam of 2,9 meter in Dordrecht wordt verwacht gaan de deuren volledig automatisch dicht. Hierdoor is de Maeslantkering in staat om

een waterstand van 5 meter boven NAP tegen te houden. Sluiting is echter aan de langzame tijd, twee uur. De scheepvaart wordt automatisch gewaarschuwd. Sinds de bouw in 1997 is de kering 1 keer gesloten, in november 2007. Ook is pas geleden, januari 2017 bijna gesloten. Sinds de sluiting in 2007 vindt er jaarlijks één functioneringssluiting plaats.

De Hartelkering wordt samen met Maeslantkering de Europoortkering genoemd. De Hartelkering zelf heeft 4 torens met 2 ellipsvormige schijven ertussen hangen. De kleinste schijf is 49 meter en de grote is 98 meter. Ze hangen op een hoogte van 14 meter boven zeeniveau.

De Ramspolkering is een soort ballon op de bodem van de rivier. Bij een waterstand van 50 centimeter boven NAP wordt deze opgeblazen. Er wordt dan 3.500.000 liter lucht en 3.500.000 liter water in gepompt. Wanneer opgeblazen is de barrière 10 meter hoog en 80 meter lang op de eerste dinsdag van september vindt er een proefsluiting plaats.

## Onderhoud

Het onderhoud van de waterkeringen wordt gedaan door Rijkswaterstaat. Zij zorgen ervoor dat de keringen gedurende een stormseizoen te allen tijde kan sluiten. Gedurende het hele jaar worden er testen, inspecties, en onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd. Het grootste deel van het onderhoud vindt buiten het stormseizoen plaats (half april - eind september). Hieronder een beslissingsboom voor het bepalen van het onderhoud. Dit model geldt echter niet voor het dagelijkse onderhoud, zoals het onderhouden van de kunstwerken in het museum en het maaien van het gras. Deze twee onderhouden worden overigens gedaan door de afdeling District Hertogswetering en Raam.



## Kleurcodes

Als er op rivieren, meren en langs de kust zodanig hoog water verwacht wordt, dat de vastgestelde grenswaarden overschreden worden of als sprake kan zijn van hevige overlast door neerslag, wordt er volgens staticrecources.nl gebruik gemaakt van de volgende kleurcodes:

**Groen:** Er is sprake van regulier dagelijks waterbeheer.

**Geel:** Enkele verhoogde waterstanden zorgen ervoor dat er standaard maatregelen worden genomen. Hierdoor worden scheepvaart en andere activiteiten op het water mogelijk beperkt. Geel komt over het algemeen meerdere keren per jaar voor.

**Oranje:** Bij deze kleur neemt hoogwater toe, hierdoor zullen er verdergaande maatregelen worden genomen. Activiteiten en gebruiksfuncties op het water worden op een verhoogd niveau beperkt. De kans is aanwezig dat er lichte schade aan de waterkeringen zal optreden. Bij oranje

worden er vaak ook al voorbereidingen gepleegd voor de mogelijke code rood. Oranje komt gemiddeld vijf keer per jaar voor.

**Rood:** Rood is een ernstige en uitzonderlijke situatie in het watersysteem met als gevolg grootschalige noodmaatregelen. Deze zijn vaak al voorbereid en klaar om ingezet te worden. Burgers worden gewaarschuwd, en wanneer nodig zelfs geëvacueerd. De kans is groter dat er schade op zal treden bij de keringen. Bij rood kan de nationale veiligheid in het geding zijn. Kleurcode rood komt gemiddeld eens in de 20 tot 100 jaar voor.

## Betrokken instanties en verantwoordelijkheden

Hieronder de groepen die betrokken zijn bij het onderhoud van de Maeslantkering.

### Verantwoordelijkheden Rijkswaterstaat

Binnen Rijkswaterstaat zijn er verschillende afdelingen verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud. Volgens de site [inspectiewaterkeringen.nl](http://inspectiewaterkeringen.nl) wordt het voornamelijk uitgevoerd door de afdeling Advies Waterbeheer. Daarnaast zijn er nog enkele afdelingen die zich hiermee bezighouden:

- Afdeling Integraal Beleid (landelijke en strategische ontwikkelingen);
- Ontwerp & Realisatie (inspectie en renovatie kunstwerken, opstellen maaibestek). Deze afdeling is dus meer bezig met het onderhouden van de onderdelen die weinig met de kering zelf te maken hebben;
- Planadvies en vergunningverlening;
- Handhaving (beveiliging etc.).

### Software componenten

Bij elk van de waterkeringen ondervinden we 3 verschillende lagen van software. Dit zijn de Ringtoets, de HydraRing en het D-soil model. Elk model heeft een eigen faalmechanisme en deze faalmechanismen hebben als ondergrond het D-soil model. Het complete plaatje noemen we de 'ringtoets (User interface)'. In de ringtoets wordt alles weergegeven aan de gebruiker. Alle berekeningen worden in een schema gezet en kunnen door het Operationeel Team (OT) bekeken worden. De HydraRing en de ringtoets werken samen als een goed geoliede machine. De HydraRing en de ringtoets zorgen beide voor wat uiteindelijk waargenomen kan worden door de het OT. Ondanks dat alle systemen op zichzelf lijken te werken is het tegenovergestelde waar. Alle systemen zijn afhankelijk van elkaar en ook afhankelijk van dezelfde faalsystemen. Hieronder de uitgebreide beschrijvingen van alle componenten:

1. Ringtoets, De user interface van deze WBI 2017 software is het meest tastbare van alle softwarecomponenten. Ringtoets wordt ook wel gezien als de gebruikersschil. Hiermee wordt toetsing uitgevoerd. Als gebruiker van de 'ringtoets' voer je een schematisering in. Hierna wordt de faalmechanisme model in werking gesteld en een analyse gemaakt van de risico's. Het D-soil model speelt hier ook een belangrijke rol in. De letterlijke betekenis van ringtoets is 'de hydraulische belastingen voor de standalone applicaties'.

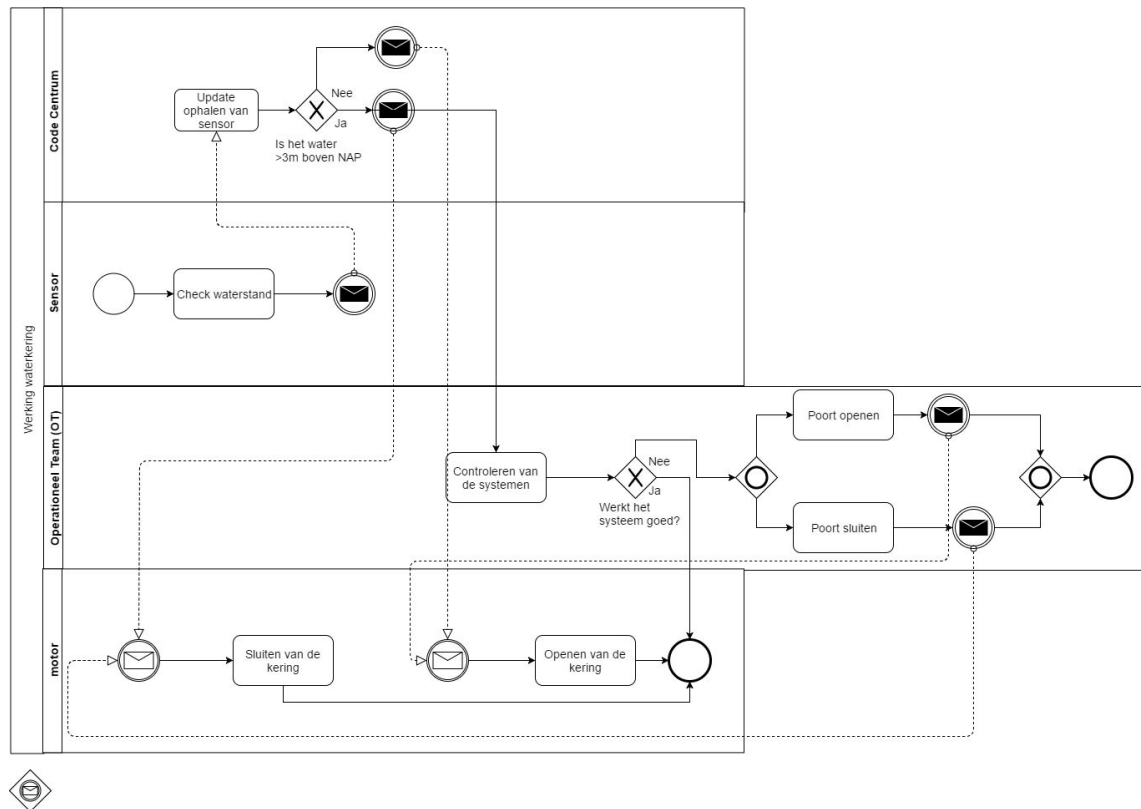
2. Het belangrijkste onderdeel van de ringtoets is de HydraRing, dit is als het ware het rekenhart van de ringtoets. De HydraRing kan de overstromingskans en het dijktraject berekenen. Dit werkt doordat de HydraRing de sterkte van de waterkering door elk faalmechanisme haalt. Hierna wordt een zogeheten 'weging' uitgevoerd en wordt de uitslag hiervan in een zogeheten toetslaag verwerkt. In de HydraRing zijn alle faalmechanisme modules opnieuw geprogrammeerd, gedocumenteerd en getest. Hierdoor zijn de laatste onzekerheden teniet gedaan.
3. Het D-soil model is als het ware de fundering van verschillende faalmechanismen. Piping, Macrostabiliteit en zetting vloeistof hebben allemaal D-soil als fundering. Met D-Soil Model kunnen beheerders de globale stochastische ondergrond schematisatie omvormen tot schematisaties. Dit is een stuk makkelijker en betrouwbaarder af te lezen voor de gebruiker. Nadat materiaaleigenschappen zijn toegekend, worden deze schematisaties door de ringtoets gebruikt.

### **Overige betrokkenen**

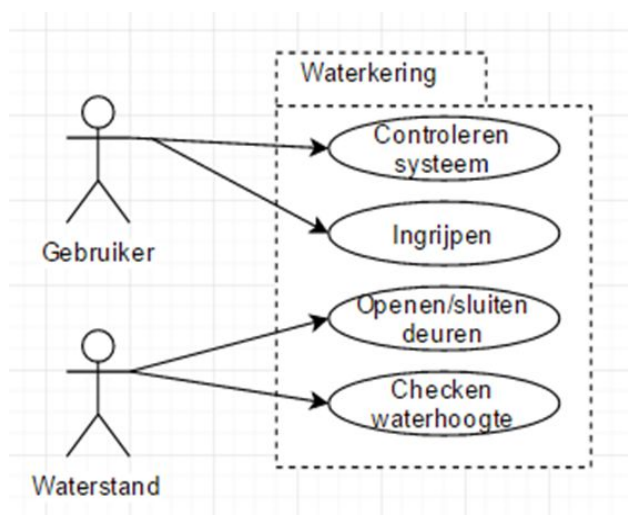
De Rijkswaterstaat beheert en onderhoudt eigenlijk vrijwel alles zelf, zo wordt op de website van de organisatie zelf aangegeven. Zoals eerder aangegeven wordt dit onderverdeeld onder verschillende afdelingen. Alleen de Hartelkering (onderdeel van de Europoortkering samen met de Maeslantkering) wordt niet door Rijkswaterstaat onderhouden. Het onderhoud van deze kering wordt namelijk uitbesteed aan een aannemer. Rijkswaterstaat wilt verder niet aangeven welke aannemer dit is.

## Modellen

### BPMN



### Use case



ID : UC01-CS  
Naam: Controleren systeem  
Actoren: Gebruiker  
Beschrijving: Het operationeel team (gebruiker) controleert blijft continu de systemen checken op fouten. Mochten er fouten gevonden worden, wat niet vaak gebeurt, wordt er direct ingegrepen.  
Preconditie: -  
Scenario:  
    1. Actor start systeem  
    2. Systeem geeft informatie  
Postcondities: - Het systeem is gecontroleerd

ID: UC02-I  
Naam: Ingrijpen  
Actoren: Gebruiker  
Beschrijving: Wanneer de waterstand te hoog is, worden de deuren gesloten. Er zijn echter uitzonderingen waarbij dit fout gaat. Het operationeel team (gebruiker) is er om bij deze situaties in te grijpen en het op te lossen. Voor deze situaties worden ze het hele jaar getraind.  
Precondities: -

Scenario:  
    1. Actor start systeem  
    2. Systeem geeft informatie  
        2.1. Foutmelding  
            2.1.1. Operationeel team grijpt in  
            2.1.2. Naar stap 3  
        2.2. Proces verloopt goed  
            2.2.1. Naar stap 3  
    3. Beëindigen proces  
Postconditions: - Er zitten geen fouten meer in het systeem;  
                  - Het proces is beëindigd.



ID: UC03-OS  
Name: Openen/sluiten deuren  
Actoren: Waterstand  
Beschrijving: Wanneer de hoogte van het water 3 meter boven NAP in Rotterdam of 2.9 meter boven NAP in Dordrecht wordt verwacht, zullen de deuren sluiten. Wanneer dit niet meer nodig is, zullen de deuren ook weer open moeten. Dit gebeurt, mits er geen problemen zijn, geheel automatisch.  
Precondities: -

## Scenario:

1. Actor vraagt waterhoogte op.
2. Indien waterhoogte boven 3 meter boven NAP
  - 2.1. Sluiten sluisdeuren.
  - 2.2. Verder naar stap 4
3. Indien waterhoogte onder 3 meter boven NAP en sluisdeuren zijn dicht
  - 3.1. Open sluisdeuren
  - 3.2. Verder naar stap 4
4. Proces beëindigen

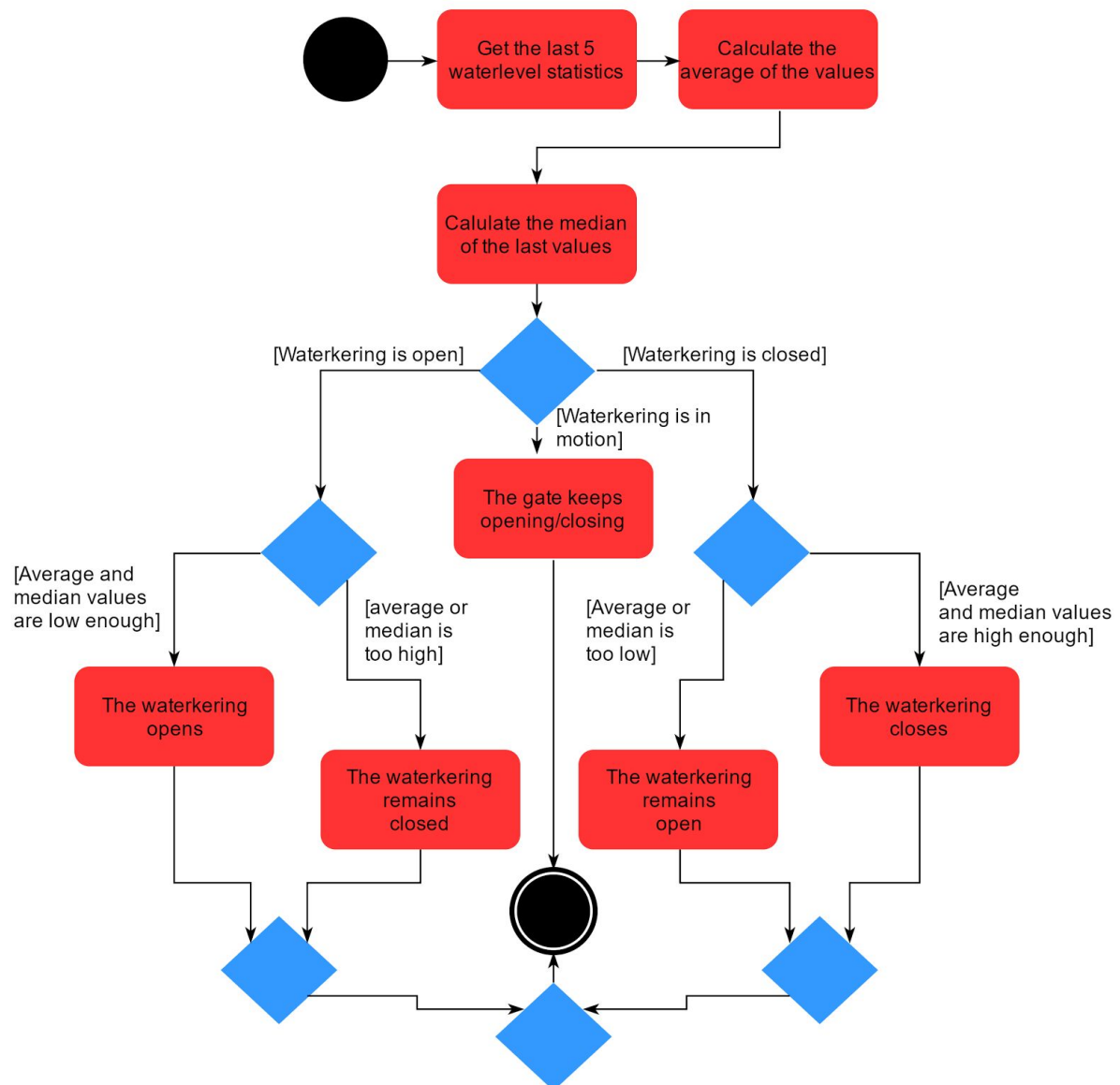
Postconditions: - Sluisdeuren zijn, indien nodig, gesloten dan wel geopend;  
- Het proces is beëindigd.

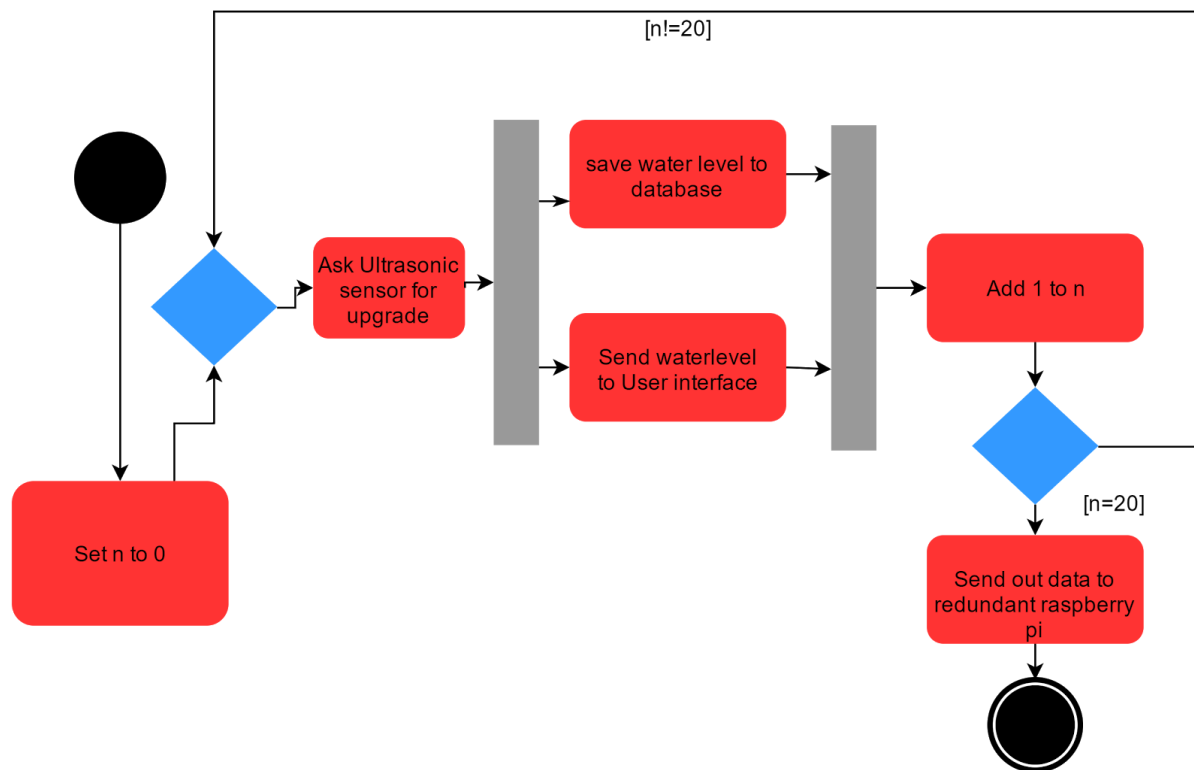
ID: UC04-CW  
Naam: Checken waterhoogte  
Actor: Waterstand  
Beschrijving: Om te kunnen bepalen of de sluisdeuren gesloten moeten worden, geopend moeten worden, of natuurlijk geopend moeten blijven, moet het systeem de waterhoogte weten.

## Scenario:

1. Actor vraagt waterhoogte op
2. Systeem controleert waterhoogte bij Rotterdam en Dordrecht
3. Systeem verstrekt gegevens
4. Proces beëindigen

Postconditions: - Actor heeft gegevens ontvangen

**Activity diagram**



## Bronvermelding

Inspectie waterkeringen. (2014, april). Beheer- en onderhoudsplan waterkeringen.

Geraadpleegd van

<http://www.inspectiewaterkeringen.nl/media/inspectiewaterkeringen/org/documents/producten/zoorgplichtvoorbeelden/beheer-%20en%20onderhoudsplan%20waterkeringen%202014-2018%20ws%20aa%20en%20maas.pdf>

Rijkswaterstaat. (2012, 07 juni). Onze waterkeringen.

Geraadpleegd van

[https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Factsheet%20onze%20waterkeringen\\_tcm21-70612.pdf](https://staticresources.rijkswaterstaat.nl/binaries/Factsheet%20onze%20waterkeringen_tcm21-70612.pdf)

Rijkswaterstaat. (z.j.). Maeslantkering.

Geraadpleegd van

<http://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/waterkeringen/delta-werken/maeslantkering.aspx>

Helpdesk water. (2017). Software wettelijk beoordelingsinstrumentarium.

Geraadpleegd van

[https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/36814/factsheet\\_software\\_wettelijk\\_beoordelingsinstrumentarium\\_2017.pdf](https://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/36814/factsheet_software_wettelijk_beoordelingsinstrumentarium_2017.pdf)

Ricardo van Rijkswaterstaat (2016, 25 januari) 0800-8002