

Opdrachtgever: provincie Gelderland

Veessen-Wapenveld Hoogwatergeul SNIP3

VW TM Hoogwaterplan

Definitief

Auteurs: C. Vermeulen
R. Verhoeven
Datum: 17 juni 2011
Versienr: 075202701C

Voorwoord

Bereikbaarheid en Veiligheid Veessen-Wapenveld

In de uitwerking van het voorkeursalternatief voor rivierverruiming bij Veessen-Wapenveld (Ruimte voor de Rivier, fase SNIP3) wordt, in opdracht van de Provincie Gelderland, het thema "Bereikbaarheid en Veiligheid" uitgewerkt. De uitwerking is gedaan in samenspraak met de gemeenten, provincie Gelderland, veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland en Waterschap Veluwe. De stuurgroep van het project heeft aan de klankbordgroep gevraagd te adviseren over het thema "Bereikbaarheid en Veiligheid". De klankbordgroep heeft ten aanzien van dit thema zeven hoofddoelen geformuleerd die zijn opgenomen in bijlage C.

De hoofddoelen voor "Bereikbaarheid en Veiligheid" zijn uitgewerkt in een hoogwaterplan en een coördinatieplan. De bereikbaarheid en veiligheid tijdens de aanlegperiode worden hierin niet behandeld. Het beeld hiervan wordt gevormd op basis van het uitvoeringsplan voor de aanleg. Het hoogwaterplan beschrijft afspraken en activiteiten rondom de inzet van de hoogwatergeul, waarbij geen sprake is van een calamiteit of een dreigende ramp. Het coördinatieplan beschrijft afspraken en activiteiten bij een (dreigende) overstroming in het gebied Veessen-Wapenveld na aanleg van de hoogwatergeul.

Voor beide plannen geldt dat een kader is uitgewerkt. Het hoogwaterplan en het coördinatieplan hebben ook geen formele status: de betrokken partijen moeten op basis van dit kader de eigen planvorming actualiseren. De documenten bieden de basiselementen hiervoor en maken de onderlinge relaties en communicatie tussen de organisaties inzichtelijk. Om te komen tot effectieve procedures moeten deze geactualiseerde plannen worden vastgesteld en (gezamenlijk) beoefend.

Hoogwaterplan

Het hoogwaterplan is een nadere detaillering van de bestaande werkafspraken en procedures bij hoogwater van met name de waterbeheerders (Waterschap Veluwe en Rijkswaterstaat). Voor de implementatie van het hoogwaterplan worden de volgende aanbevelingen gedaan:

Aanbevelingen

- Interregionale afstemming van dit hoogwaterplan;
- Implementatie van de afspraken uit het hoogwaterplan bij de betrokken beheerorganisaties. Dit betekent dat aanpassingen nodig zijn in onder meer het calamiteitenbestrijdingsplan Hoog Buitenwater, het intergemeentelijk rampenbestrijdingsplan Oost-Veluwe en het gemeentelijk communicatie- en informatieplan;
- Formaliseren van de beheerafspraken tussen Rijkswaterstaat en het Waterschap Veluwe over inzet, beheer en onderhoud van de hoogwatergeul en het in- en uitlaatwerk;
- Formaliseren van bestuurlijke afspraken over de praktische uitvoering van de bevolkingszorg in het gebied van Marle in geval van een hoogwatersituatie tussen de gemeenten Heerde en Olst-Wijhe;
- Vastleggen van operationele afspraken voor de politie en ambulancezorg tussen de Veiligheidsregio's Noord- en Oost-Gelderland en IJsselland.
- Het opzetten (en beheren) van een website over de hoogwatergeul door gemeente en Waterschap ten behoeve van informatieverstrekking rond de inzet van de hoogwatergeul.

Inhoud

Voorwoord	i
1 Inleiding	2-1
1.1 Aanleiding	2-1
1.2 Maatregel hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	2-1
1.3 Planstudie Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	2-3
1.4 SNIP2A-beslissing met aantal opdrachten voor SNIP3.....	2-4
1.5 Doel van basisrapport Hydraulica en Morfologie	2-5
1.6 Leeswijzer.....	2-5
2 Plangebied Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld	2-1
2.1 Plangebied	2-1
2.2 Beschrijving plangebied en huidige situatie	2-1
3 Ontwerp hoogwatergeul	1
3.1 Hoogwatergeul	1
3.2 Inlaat	6
3.3 Uitlaat	6
3.4 Dijken	6
3.5 Nieuwe uiterwaard	7
3.6 Landbouwbedrijfslocatie.....	7
3.7 Oppervlaktewatersysteem.....	8
3.8 Weidevogel- en ganzengebied	8
3.9 Landschapszone.....	9
3.10 Ontsluiting via hoofdwegen en fietspaden	9
3.11 Kabels & Leidingen.....	9
4 Beschrijving Hoogwatergeul	11
4.1 Situatieschets.....	11
4.1.1 Hoogwatergeul	11
4.1.2 Inlaat bij Veessen	12
4.1.3 Uitlaat bij Wapenveld	12
4.2 Effect van de hoogwatergeul	13
4.3 Veiligheid.....	15
4.4 Beheer en onderhoud	16
5 Actoren en verantwoordelijken	19
5.1 Algemeen	19
5.2 Actoren.....	20
5.2.1 Rijkswaterstaat	20
5.2.2 Waterschap Veluwe.....	23
5.2.3 Gemeente Heerde.....	24
5.2.4 Gemeente Olst-Wijhe	24
5.2.5 Veiligheidsregio's Noord- en Oost-Gelderland en IJsselland	24
5.2.6 Provincies Gelderland en Overijssel	25

6	Inzet hoogwatergeul	27
6.1	Stappenplan.....	27
6.2	Procedure	28
6.2.1	Verwachte inzet hoogwatergeul	28
6.2.2	Inzet hoogwatergeul	29
6.2.3	Terugkeer oorspronkelijke situatie	29
6.3	Gevolgen bereikbaarheid	30
7	Communicatie.....	31
7.1	Informatievoorziening hoogwatergeul.....	31
7.2	Communicatie bij inzet hoogwatergeul	32
	Bijlage E: Afkortingen.....	
	Bijlage F: Uitgangspunten en randvoorwaarden m.b.t. veiligheid en bereikbaarheid	
	Bijlage G: PC-ring berekeningen	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Naar aanleiding van de hoge rivierwaterstanden in 1993 en 1995 heeft het kabinet besloten dat de beveiliging tegen overstromingen in het rivierengebied niet langer uitsluitend door dijkverhoging en -versterking moet plaatsvinden. Het kabinet heeft ervoor gekozen meer ruimte te geven aan de rivieren, om zó de vereiste veiligheid in het rivierengebied te garanderen. In de PKB Ruimte voor de Rivier heeft het kabinet hiervoor een samenhangend pakket van rivierverruimende maatregelen vastgesteld, die het stroomgebied van de Rijn en het bedijkte deel van de Maas beter zullen beschermen tegen overstromingen. Op 25 januari 2007 is de PKB in werking getreden.

De PKB Ruimte voor de Rivier richt zich op het realiseren van twee samenhangende doelstellingen:

- het op het vereiste niveau brengen van de bescherming van het rivierengebied tegen overstromingen;
- het leveren van een bijdrage aan het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van het rivierengebied.

Het waarborgen van de veiligheid geldt als hoofddoelstelling; het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit als tweede doelstelling. Uiterlijk in 2015 moet het vereiste veiligheidsniveau in het rivierengebied rond de Rijntakken in overeenstemming zijn met de maatgevende afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith.

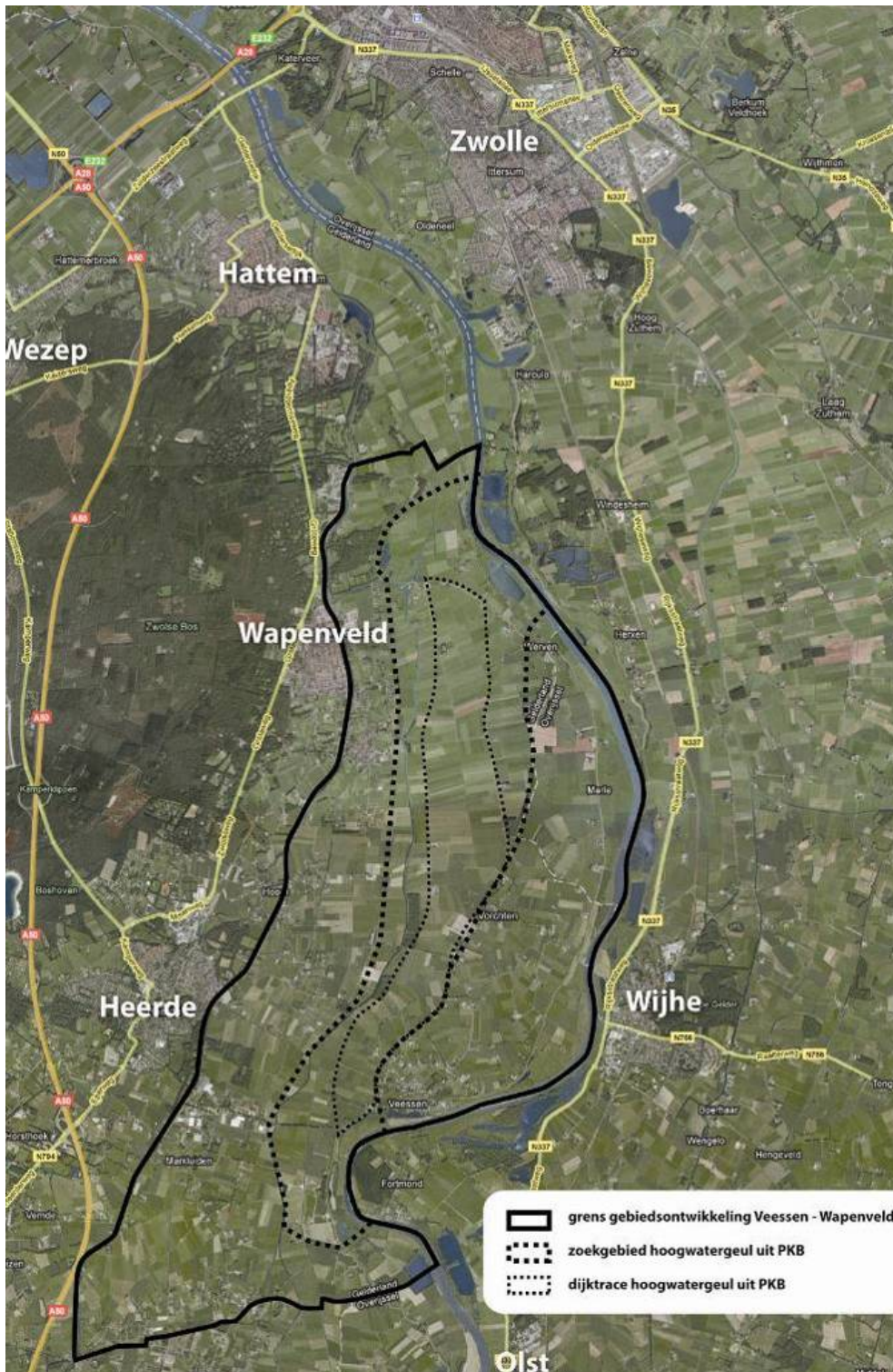
Het pakket aan maatregelen dat het kabinet in de PKB Ruimte voor de Rivier heeft voorgesteld moet ook op de lange termijn zijn nut behouden en geen belemmering vormen voor maatregelen die later noodzakelijk kunnen zijn. Op de lange termijn gaat het kabinet uit van 18.000 m³/s.

1.2 Maatregel hoogwatergeul Veessen-Wapenveld

Eén van de voorgestelde maatregelen uit de PKB Ruimte voor de Rivier is de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld (zie **Error! Reference source not found.**). In de Nota van Toelichting van de PKB Ruimte voor de Rivier is de maatregel Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld als volgt beschreven:

PKB Ruimte voor de Rivier

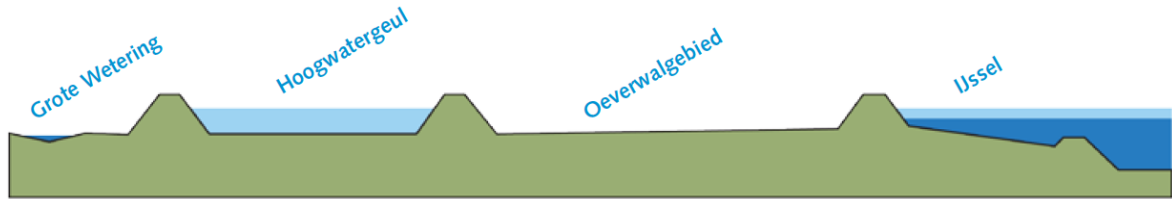
De maatregel Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld voorziet in de aanleg van een hoogwatergeul door het Wapenveldsebroek met een instroompunt ten zuidwesten van Veessen. Het uitstroompunt van de hoogwatergeul ligt bij de Hoenwaard, ten oosten van het gemaal Veluwe. Er worden dijken aangelegd om het water onder vrije afstroming van zuid naar noord te leiden en om het binnendijkse gebied te beschermen. De toekomstige overstromingsfrequentie van de hoogwatergeul zal, volgens dit plan, beperkt zijn. Daarom kan de landbouwfunctie van het gebied gehandhaafd blijven.



Figuur 1-1 Plangebied Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld in PKB Ruimte voor de rivier

Deze maatregel houdt concreet in dat er in het gebied van het Veesser-, het Vorchter- en het Wapenveldsebrook twee dijken in het landschap komen te liggen. Ertussen ontstaat zo een 'geul', die bij hoogwater een deel van het water van de IJssel verwerkt (zie **Error! Reference source not found.**). Bij hoogwater stroomt het water de hoogwatergeul in bij Veessen, ter hoogte van rivierkilometer 961. Het uitstroompunt ligt ten oosten van het gemaal van

Waterschap Veluwe, ter hoogte van rivierkilometer 972. Door de werking van de hoogwatergeul wordt de waterstand op de IJssel (bovenstrooms van het inlaatpunt) lager.



Figuur 1-2 Principe hoogwatergeul

Tegen de komst van de hoogwatergeul is in het gebied veel protest geuit. Zowel door de lokale overheden gemeente Heerde en Waterschap Veluwe als door inwoners uit het gebied. Tijdens de behandeling van de PKB in de Eerste en Tweede Kamer zijn diverse Kamervragen gesteld, welke hebben geleid tot het indienen van de motie Eigeman c.s. In deze motie is aangegeven dat de maatregel naast de veiligheid ook moet bijdragen aan de ontwikkeling van het gebied.

1.3 Planstudie Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld

Voor deze PKB-maatregel Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld is een planstudie gestart. De Minister van Verkeer en Waterstaat heeft met de provincie Gelderland op 12 oktober 2007 een bestuursovereenkomst getekend voor de uitvoering van deze planstudie.

De planstudie voor de maatregel Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld kent een dubbele opdracht:

1. Het opstellen van een projectontwerp dat leidt tot een waterstandverlaging van 71 cm op de IJssel tussen rivierkilometer 960,7 en km 961,7 en dat een bijdrage levert aan de ruimtelijke kwaliteit van het plangebied.
2. Het opstellen van een samenhangend herinrichtingsplan dat recht doet aan de landbouwkundige waarden, de landschappelijke kwaliteit en de hoogwateropgave. Dit is vertaald in het opstellen van een haalbaar plan voor de gebiedsontwikkeling, vastgelegd in het 'Advies gebiedsontwikkeling'.

Daarnaast zijn aan het projectontwerp de volgende randvoorwaarden gesteld:

1. voldoen aan de eisen voor de veiligheid (een overschrijdingsfrequentie kleiner dan één keer per 1.250 jaar);
2. uiterlijk in 2015 zijn gerealiseerd;
3. passen in het taakstellend budget;
4. passen in het kader van de Nota ruimtelijke kwaliteit Veessen-Wapenveld;
5. draagvlak bij partijen in het gebied.

De PKB-maatregel Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld wordt planologisch vastgelegd in een Rijksinpassingsplan.

1.4 SNIP2A-beslissing met aantal opdrachten voor SNIP3

Voor de interne besluitvorming bij het ministerie van Verkeer en Waterstaat doorloopt het project de SNIP-procedure (Spelregels voor Natte Infrastructuur projecten) van Rijkswaterstaat. In de bestuursovereenkomst is vastgesteld dat de provincie aan de minister advies uitbrengt over de variantkeuze (de SNIP2A-beslissing) en over de projectbeslissing (SNIP3).

Op 28 mei 2010 heeft minister Eurlings van Verkeer en Waterstaat het voorkeursalternatief voor de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld vastgesteld. Met deze zogeheten SNIP2A-beslissing heeft de minister ingestemd met het voorkeursalternatief dat door de Stuurgroep Veessen-Wapenveld is aangedragen. Dat betekent dat de hoogwatergeul een geul wordt waarin landbouw de voornaamste functie blijft, met een overstromingsfrequentie van gemiddeld eens per mensenleven. De minister voegt aan zijn beslissing nog een taakstellend budget en een aanvullende opdracht toe.

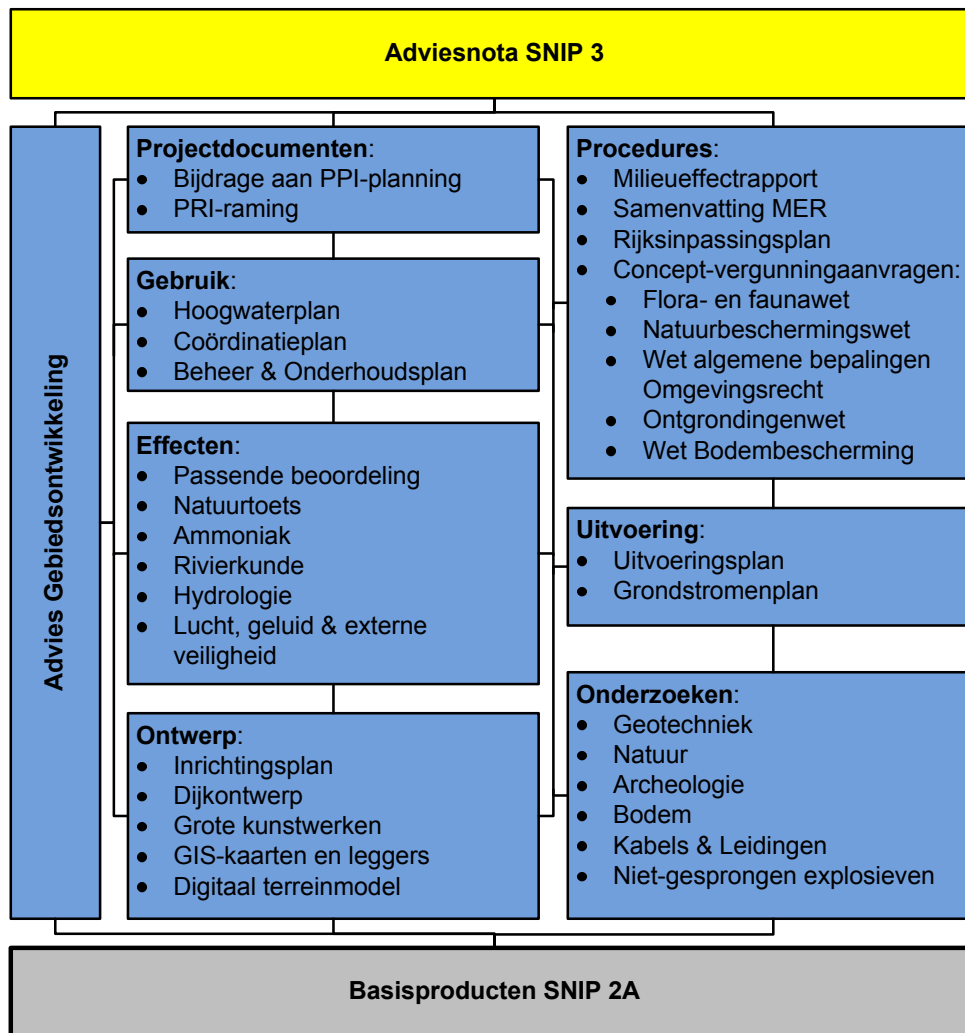
In de kern luidt deze opdracht:

Onderzoek de mogelijkheden voor kostenbesparing, verbetering van de beheersbaarheid en betrouwbaarheid van de inlaat en versnelling in de uitvoering.

SNIP3-beslissing

Na de besluitvorming over het voorkeursalternatief is deze in de huidige fase (SNIP3) nader uitgewerkt en gedetailleerd. In deze fase is bijzondere aandacht geschonken aan het kostenbewust ontwerpen. Specifiek voor het ontwerp van de dijken is aanvullend onderzoek verricht. Ook is aandacht besteed aan de veiligheid en bereikbaarheid van het gebied en het projectontwerp zelf, o.a. de inlaat, de uitlaat, het dijktracé en de waterhuishouding in het plangebied.

Het eindproduct is een volledig uitgewerkt projectontwerp van de hoogwatergeul inclusief onderbouwende rapporten met een (ontwerp) Milieueffectrapport (MER) en een advies Gebiedsontwikkeling. Al deze rapporten dienen ter onderbouwing van het (ontwerp) Rijksinpassingsplan met bijbehorende vergunningaanvragen om de hoogwatergeul te kunnen realiseren. Een totaaloverzicht van alle voor de SNIP3-beslissing opgestelde producten is in **Error! Reference source not found.** opgenomen.



Figuur 1-3 Overzicht van producten voor SNIP3-beslissing

1.5 Doel van basisrapport Hydraulica en Morfologie

In voorliggend rapport worden de hydraulische en morfologische analyses toegelicht die bijgedragen hebben aan het ontwerpproces gedurende de SNIP3 fase, om te komen tot een projectontwerp waarmee de werктаakstelling van 71 cm op de IJssel tussen km 960,7 en 961,7 tenminste wordt gerealiseerd. Bovendien is in dit rapport het Projectontwerp getoetst conform het rivierkundig beoordelingskader (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2009) en RWS-ON, 2010) en het Handboek SNIP.

1.6 Leeswijzer

Na een beschrijving van het plangebied in hoofdstuk 2 en de beschrijving van het Projectontwerp in hoofdstuk 3 beschrijven de overige hoofdstukken de Hydraulische en Morfologische onderzoeken in de SNIP3-fase.

In hoofdstuk **Error! Reference source not found.** wordt de werkwijze voor deze activiteiten beschreven en worden de uitgangspunten voor de hydraulische en morfologische analyses toegelicht.

Hoofdstuk **Error! Reference source not found.** beschrijft alle analyses die zijn uitgevoerd om tot het projectontwerp te komen. Daarbij zijn analyses uitgevoerd naar aanleiding van opmerkingen op het SNIP2A ontwerp, alsook ter ondersteuning van het ontwerpproces. Tevens is in dat hoofdstuk de werking van het systeem van de hoogwatergeul toegelicht aan de hand van een berekening met een hoogwatergolf waarbij de hoogwatergeul wordt ingezet.

Mede op basis van de analyses uit hoofdstuk **Error! Reference source not found.** is het projectontwerp vastgesteld. Dit ontwerp is beoordeeld conform de beoordelingscriteria van de PDR en RWS-ON. In hoofdstuk **Error! Reference source not found.** zijn de hydraulische analyses op basis van WAQUA-berekeningen beschreven. Hoofdstuk **Error! Reference source not found.** beschrijft de morfologische effecten van het ontwerp.

Het rapport wordt afgesloten met de conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk **Error! Reference source not found.**

2 Plangebied Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld

2.1 Plangebied

Het plangebied voor het projectontwerp omvat de toekomstige hoogwatergeul, de landschapszone en delen van het oeverwalgebied waar aanpassingen nodig zijn vanwege de hoogwatergeul. Het overgrote deel van het plangebied ligt in de gemeente Heerde. Aan de oostzijde, nabij Marle ligt een klein deel van het plangebied in de aangrenzende gemeente Olst-Wijhe.

Ten zuiden van Veessen wordt het plangebied begrensd door de IJssel. Langs de westzijde is de Grote Wetering de plangrens. Aan de oostzijde ligt de plangrens in het oeverwalgebied vanwege de landbouwbedrijfslocatie en aanpassingen aan watergangen. Ten noorden van de Werverdijk worden naast de aanleg van een uitlaatvoorziening kades aangelegd. Deze kades maken ook onderdeel uit van het plangebied. Het plangebied is circa negen kilometer lang en 500 tot 1.500 m breed.

2.2 Beschrijving plangebied en huidige situatie

Tussen Heerde en de IJssel ligt het binnendijkse gebied van Veessen-Wapenveld (zie Figuur 1-1). Het gebied tussen de IJssel en de Grote Wetering is een open agrarisch gebied met voornamelijk graslanden. Het aantal inwoners in de gemeente Heerde is redelijk stabiel (circa 18.000 inwoners). De bevolkingsdichtheid in Heerde ligt fors onder het Gelders gemiddelde (229 inwoners/km² in Heerde versus gemiddeld 398 in Gelderland).

Landschap

Het gebied kenmerkt zich door de vier uiteenlopende landschappen van Veluwerand, komgebied, oeverwal en uiterwaard. Deze zijn nog duidelijk te onderscheiden en herkenbaar aanwezig. De variatie in landschappen op een zo korte afstand en de diversiteit maakt het gebied tussen Veessen en Wapenveld uniek. Tussen de meer besloten oeverwal en Veluweflank ligt het open komgebied. Het gebied tussen Wapenveld en Marle, het Wapenveldsebroek, wordt als zeer open ervaren. De overgang van Veluwe naar IJssel is daarbij het meest markant in het zuiden langs de Kerkdijk en in het noorden nabij het gemaal waar de rivierdijk ombuigt naar de Veluwerand.

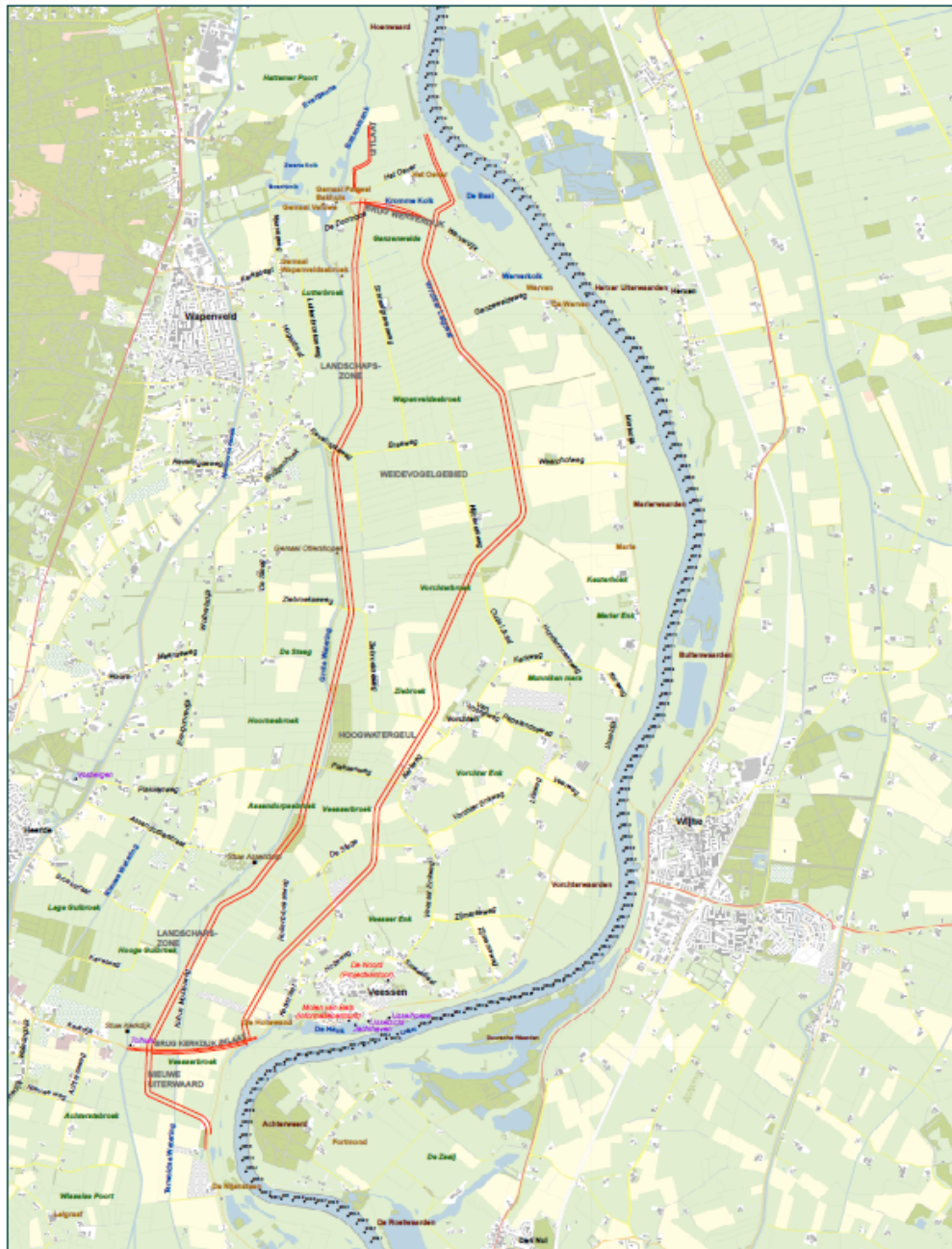
Bebouwing

In het plangebied bevinden zich vier dorpen: Wapenveld aan de noordzijde, en Heerde, Veessen en Vorchten aan de zuidzijde. Veessen is een typisch dijkdorp. Ook de buurtschappen Marle en Werven liggen aan de dijk en zijn duidelijk herkenbaar als buurtschappen aan de dijk. De bebouwing concentreert zich op de oeverwal aan de oostzijde. Hier bevindt zich ook een aantal historische boerderijen met grote erven en voorhuizen.

Landbouw

Het plangebied heeft hoofdzakelijk een landbouwkundige functie met voornamelijk melkveebedrijven en daarnaast een aantal veehouderij-akkerbouw-fruitteelt- en vleesveebedrijven. Over het algemeen zijn de melkveebedrijven groter dan het landelijk gemiddelde. De veebezetting van 1,5 melkkoe per hectare met jongvee geeft een veebezetting

van circa 2,5 gve per hectare. Het gemiddelde aantal melkkoeien per bedrijf is bijna 70 koeien. In het gebied komen veel ondernemers met groeiwensen voor. In de huidige situatie is beperkt verweving van functies aanwezig.



Figuur 2-1 Overzicht van producten voor SNIP3-beslissing

Ontsluiting

De wegenstructuur in het plangebied kenmerkt zich door twee noord-zuidverbindingen en een aantal oost-westverbindingen, die in de huidige situatie de hoofdontsluiting van het gebied vormen. De noord-zuidverbindingen bevinden zich aan de oostzijde van het gebied over de IJsseldijk (Werverdijk-Marledijk-IJsseldijk) met een aansluiting op de pont naar Wijhe en meer westelijk door het gebied (Schraatgravenweg, Nijsoeverseweg, Oude IJssel- Kerkweg, en Veesser Enkweg). De oost-west gerelateerde verbindingen zijn van noord naar zuid gezien de Werverdijk, de Breeweg, de Ziebroekseweg, de Plakkenweg en de Kerkdijk.

Ten oosten van de Grote Wetering ligt een fietspad. Overige vrijliggende fietspaden zijn in het plangebied niet aanwezig.

Waterhuishouding

Het gebied Veessen-Wapenveld is waterhuishoudkundig te karakteriseren als een zeer zwak hellend afwateringsgebied. Het gehele gebied watert via de Grote Wetering af op de IJssel. De belangrijkste hoofdwaterlopen zijn de Terwoldse Wetering, Grote Wetering, Nieuwe Wetering en de Vorchter Leigraaf.

Ecologie

De Grote Wetering is, op de EHS kaart van de provincie Gelderland, een nog te ontwikkelen ecologische verbindingzone. Langs deze wetering liggen ter hoogte van Vorchten enkele bosjes (bestaande natuur). De noordzijde van het komkleigebied (Ganzenveld) vormt een belangrijk weidevogel- en ganzenfoerageergebied en is als beheergebied begrensd als Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het gebied staat bekend om de hoge dichtheid aan kritische weidevogelsoorten, zoals grutto en watersnip. In de wintermaanden foerageren hier grote aantallen kolganzen en kleine zwanen op het eiwitrijke gras. De belangrijkste binnendijkse floristische waarden zijn aanwezig in de vorm van kwelafhankelijke vegetaties en dijkflora. Op de IJsseldijk zijn verspreid glanshaverhooilanden aanwezig. Diverse vleermuissoorten gebruiken het gebied als foerageergebied en vliegroute. Verder komt de steenuil (jaarrond beschermde nesten Flora- en faunawet) verspreid over het hele plangebied voor. In de sloten en grotere wateren zijn beschermde vissoorten als kleine modderkruiper, bittervoorn en rivierdonderpad aanwezig. In de uiterwaarden is het voorkomen van de libellensoort rivierrombout bekend.

Het buitendijks gelegen deel (vanaf de buitenkruin van de IJsseldijk) van het plangebied maakt deel uit van het Natura 2000-gebied 'Uiterwaarden IJssel' (bij de instroomopening bij Veessen en bij de uitstroomopening). Het Natura 2000-gebied 'Veluwe' ligt ter hoogte van Wapenveld hemelsbreed op circa 1,5 kilometer afstand van het plangebied.

Veiligheid bewoners

Het plangebied wordt in de huidige situatie beschermd door dijkkring 52. Het wettelijke veiligheidsniveau van het gebied is net als het grootste deel van het Nederlandse Rivierengebied 1/1.250. Dit betekent dat de kans dat het gebied overstroomt kleiner is dan eens in de 1.250 jaar.

3 Ontwerp hoogwatergeul

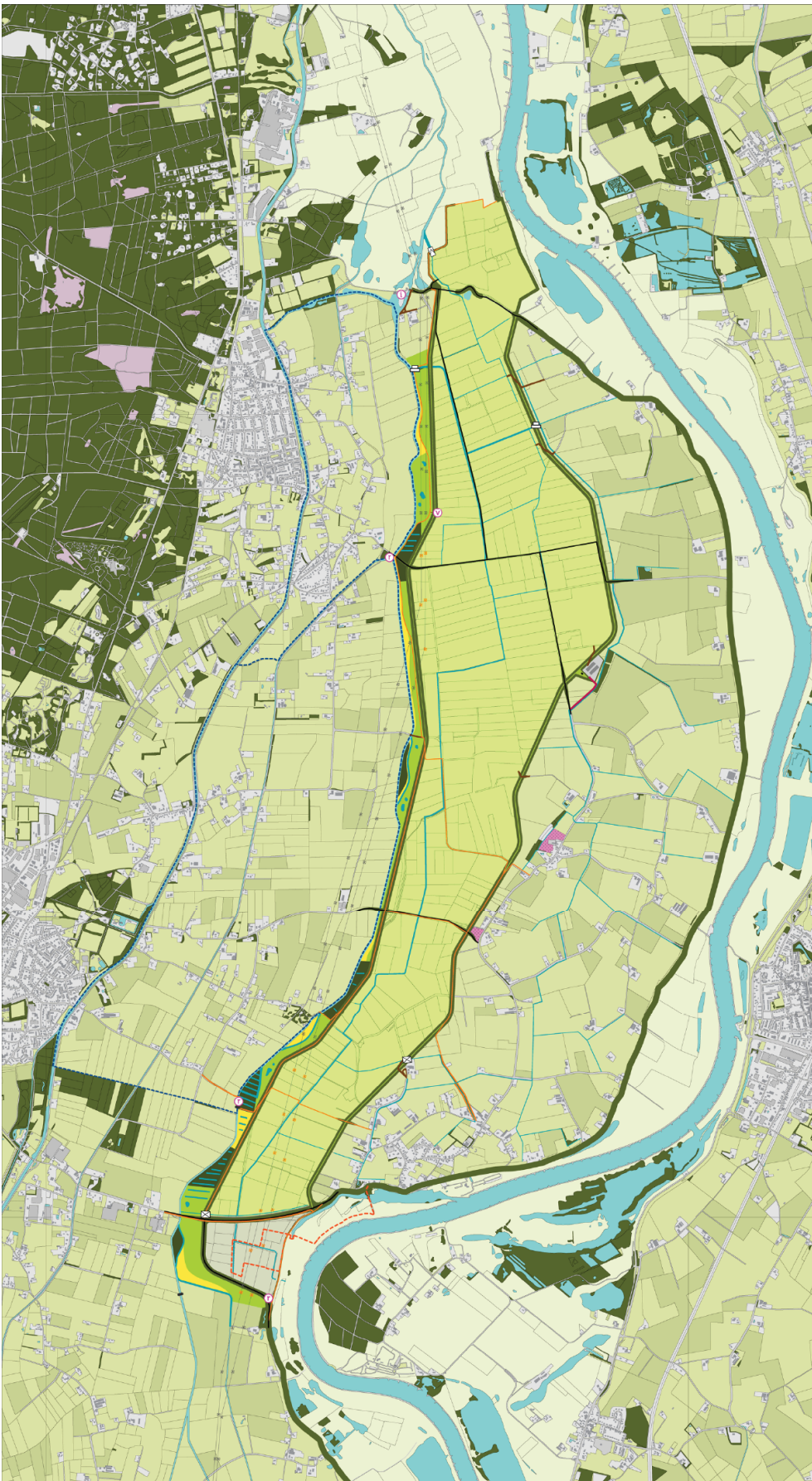
Dit hoofdstuk geeft een nadere toelichting op het projectontwerp van de hoogwatergeul. Onderscheid is gemaakt in de 'normale' situatie, waar de hoogwatergeul niet in werking is, en de situatie van een 'meestromende hoogwatergeul'. Voor meer informatie wordt verwezen naar het Inrichtingsplan.

3.1 Hoogwatergeul

De hoogwatergeul reduceert de waterstand op de IJssel met minimaal 71 cm ter plaatse van de inlaat. De hoeveelheid water die door de hoogwatergeul kan stromen, is hierin sturend en wordt bepaald door de inlaat, de uitlaat en de breedte van de hoogwatergeul. Het bestaande veiligheidsniveau van 1: 1.250 jaar blijft gewaarborgd.

De hoogwatergeul wordt alleen ingezet, indien dit voor de veiligheid langs de IJssel echt nodig is, dat wil zeggen: het gebruik van de geul "eens in een mensenleven". Hierbij hoort een waterstand in de IJssel van NAP + 5,65 m bij de inlaat en een waterstand van NAP + 4,10 m bij de uitlaat. Uitgaande van een frequentie van het gebruik van de hoogwatergeul van ca. 1 keer per 100 jaar zijn deze waterstanden bepaald op basis van de huidige inzichten en modelberekeningen, waarbij is uitgegaan van de situatie na 2015, als de maatregelen zoals vastgelegd in het programma Ruimte voor de Rivier gereed zijn.

De hoogwatergeul wordt niet gegraven, maar ontstaat door de aanleg van twee dijken, die op een afstand van ongeveer 550 tot 1.500 meter van elkaar liggen. De inrichting van de hoogwatergeul is gericht op landbouwkundig gebruik. Obstakels tussen de dijken zijn zoveel mogelijk verwijderd om de doorstroming van het water niet te belemmeren. De dijken zijn circa acht à negen kilometer lang en ten opzichte van omliggend maaiveld 3 tot 5 m hoog. In het zuiden, ter hoogte van het dorp Veessen, bevindt zich een inlaat, die het IJsselwater keert tot een peil van NAP + 5,65 m. In het noorden, ter hoogte van Het Oever, bevindt zich de uitlaat (een kade) die het water keert tot NAP + 4,10 m. Ter plaatse van de in- en uitlaat zijn de bestaande IJsseldijk en Werverdijk afgegraven. De in- en uitlaat zijn zo ontworpen dat de overstromingsfrequentie van de hoogwatergeul voldoet aan het criterium 'eens in een mensenleven'.



*Figuur 3-1 Projectontwerp met hoogwatergeul niet in werking***Situatie van een 'meestromende hoogwatergeul'**

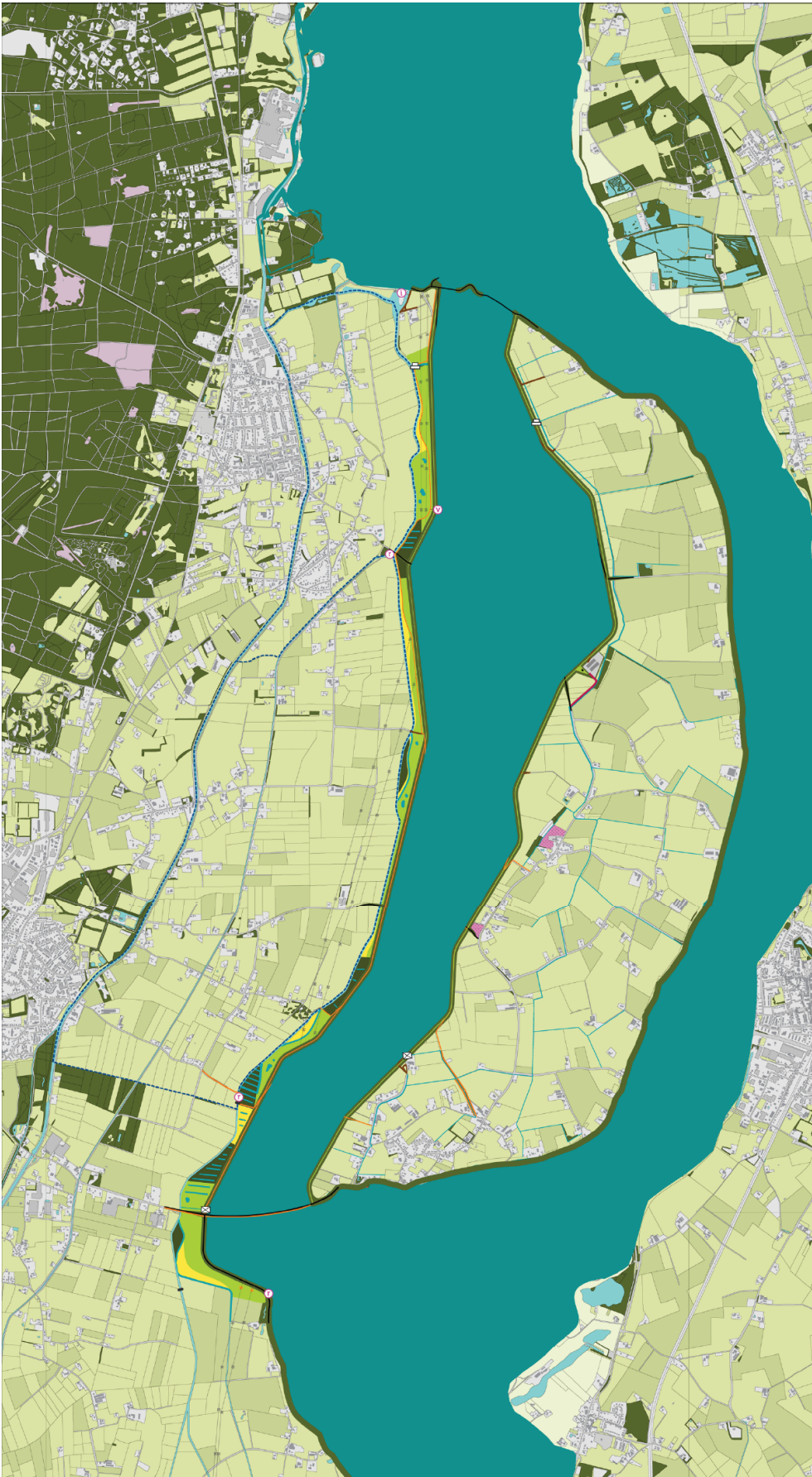
Bij een waterstand in de IJssel van NAP + 5,65 m bij de inlaat stroomt het water over de kleppen van de inlaat. Om voldoende doorstroomcapaciteit te hebben om de taakstelling van minimaal 71 cm te realiseren, worden de beweegbare kleppen in de inlaat geopend en gaat het water in de hoogwatergeul ook daadwerkelijk meestromen. Het openen (d.w.z. neerlaten) van de kleppen gebeurt alleen als meestromen van de hoogwatergeul ook echt noodzakelijk is. Dit is als de IJssel het peil NAP + 5,65 m bereikt heeft. Als zeker is dat het peil van NAP + 5,65 m wordt bereikt, is het uit oogpunt van vermindering van overlast en schade in het gebied tussen Wapenveld en Dieren/Doesburg wenselijk om hierop te anticiperen. Dit kan door de kleppen van de inlaat van de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld iets eerder te openen en niet te wachten totdat het water daadwerkelijk over de kleppen stroomt. Een bijkomend voordeel van dit anticiperend optreden is dat bij neergelaten kleppen de stroomsnelheden in de hoogwatergeul beperkt blijven en daarmee ook de schade.

In een bedieningsprotocol, dat in goed overleg met alle betrokken partijen zal worden opgesteld, wordt vastgelegd op basis van welke objectieve gegevens de kleppen worden bediend voordat de waterstand van NAP + 5,65 m wordt bereikt. Bij twijfel of de waterstand van NAP + 5,65 m net wel of net niet wordt bereikt, zal het water eerst over de kleppen gaan. Daarna worden de kleppen pas geopend.

Bij maatgevende omstandigheden voert de geul 45% van het IJsselwater af (circa 1.150 m³/s). Berekeningen met een verwachte maatgevende hoogwatergolf laten zien dat de hoogwatergeul zich in circa 14 uur vult. Vier dagen na het openen van de kleppen wordt de maximale waterstand bereikt. Weer tien dagen later zakt het waterniveau op de IJssel tot onder het niveau van de drempel van de inlaat en stroomt er geen water meer de hoogwatergeul in. De kleppen in de inlaat kunnen dan weer gesloten worden.

Vanaf dat moment stroomt de hoogwatergeul grotendeels onder vrij verval leeg via de uiterwaarden richting Hoenwaard terug de IJssel in. In een periode van ca. 2 weken stroomt de geul onder vrij verval leeg. Allereerst zal het water uitstromen over de uitlaat (Westkade) in het noorden. Vervolgens stroomt de waterschijf tussen maaiveld en de kruinhoogte van de uitlaat onder vrij verval weg door een uitlaatvoorziening in de uitlaat. Als laatste wordt het water in de watergangen ("binnen de boorden") uitgemaal via het vernieuwde gemaal Nieuw Wapenveld op de Grote Wetering en vandaar via het gemaal Veluwe naar de IJssel. Voor het uit de hoogwatergeul pompen van het resterende water zijn ca. 2 weken nodig. Na een periode van 6 weken, vanaf de overschrijding van de waterstand van NAP + 5,65 m, is de "normale" situatie weer hersteld.

Volgestroomd is de hoogwatergeul een langwerpige nevengeul van de IJssel (zie **Error! Reference source not found.**). Als de hoogwatergeul volloopt, zorgt dit voor een aanzienlijke verlaging van het waterpeil in een deel van de IJssel. Het oeverwalgebied tussen de hoogwatergeul en de IJssel met de dorpen Veessen, Vorchten en Marle blijft bereikbaar via de brug Kerkdijk bij de inlaat en de brug Werverdijk bij de uitlaat.



Figuur 3-2 Hoogwatergeul in werking

3.2 Inlaat

In normale omstandigheden dient de inlaat het landbouwgebied in de hoogwatergeul te beschermen tegen hoogwater. Bij extreem hoogwater op de IJssel dient de inlaat juist water vanuit de IJssel door te laten richting hoogwatergeul.

De inlaat bestaat uit een dijklichaam met daarbovenop kleppen. De kleppen zijn eenvoudig van constructie en bediening. Het onderliggende dijklichaam met een hoogte van NAP + 4,80 m vormt een zeer betrouwbare waterkering. Slechts eens in de ca. 5 jaar staat het water tegen de kleppen. De kleppen hebben aan de bovenkant een hoogte van NAP + 5,65 m. De inlaat beslaat de gehele strook tussen de westelijke en de oostelijke dijk, circa 800 meter. Deze inlaat met kleppen over de volle breedte kent een uitgekiende betrouwbaarheid (d.w.z. kleine kans op falen) en beheersbaarheid. Belangrijk voordeel van deze inlaat is dat bij falen van de bedieningsconstructie de kleppen altijd neergelaten kunnen worden, waardoor de inlaat alsnog werkt. Het lineaire karakter van de constructie draagt bij aan een goede landschappelijke inpassing en daarmee aan de doelstelling voor ruimtelijke kwaliteit.

3.3 Uitlaat

De uitlaat dient, vergelijkbaar met de inlaat, te voorkomen dat de hoogwatergeul vaker dan eens in een mensenleven inundeert. In de situatie van een meestromende hoogwatergeul biedt de uitlaat voldoende afvoercapaciteit. Om het huidige karakter van het gebied zo veel mogelijk te handhaven is het tracé van de bestaande kades gebruikt als (onderdeel van) de uitlaat. Bij een meestromende hoogwatergeul stroomt het water onder vrij verval over de uitlaat (de huidige westelijke kade (Westkade). De Oostkade kent momenteel al een grotere hoogte dan de Westkade en heeft als functie te voorkomen dat rivierwater vanuit de IJssel de hoogwatergeul instroomt. Om het leegstromen te versnellen is een uitstroomconstructie in de uitlaat nodig. Deze uitwateringssluis heeft deuren, die het water buitendijks keren totdat het waterpeil aan de binnenzijde voldoende is gestegen en de deuren door de waterdruk openen.

Om voldoende afvoercapaciteit voor de meestromende hoogwatergeul te realiseren, wordt de Werverdijk afgegraven. Deze opening wordt voorzien van een brug (Brug Werverdijk) om een hoogwatervrije ontsluiting voor het gebied te bieden. Uitgangspunt bij het ontwerp van de bruggen voor de hoogwatervrije ontsluiting is het behoud van de Kromme Kolk en de daaromheen gelegen bestaande Werverdijk. De Kromme Kolk vormt een belangrijke verwijzing naar de in deze omgeving in het verleden vaak doorgebroken dijken.

3.4 Dijken

Aan weerszijden van de hoogwatergeul worden nieuwe dijken aangelegd, welke aansluiten op de bestaande IJsseldijk. Door de aanleg van deze dijken ontstaat een extra dijkkring (het oeverwalgebied c.q. het 'eiland van Veessen, Vorchten, Marle en Werven' dat ontstaat bij het meestromen van de hoogwatergeul (zie **Error! Reference source not found.**)), terwijl de bestaande dijkkring ruwweg wordt verplaatst van de IJssel naar de Grote Wetering. Het bestaande veiligheidsniveau voor bewoners van de oeverwal tussen de hoogwatergeul en de IJssel blijft gehandhaafd.

De dijken van de hoogwatergeul zijn ontworpen op hetzelfde veiligheidsniveau (1:1.250) als de bestaande IJsseldijk.

De dijken zijn gesitueerd op de grens tussen enerzijds de Veluweflank en het komgebied en anderzijds het komgebied en de oeverwal. De kruinhoogte van de dijken volgt uit de voorschriften uit de Leidraad Rivieren inclusief Addendum I. Hierbij wordt rekening gehouden met de situatie zoals die in de periode 2050 – 2100 verwacht wordt bij een afvoer van 16.000 m³/s en zelfs 18.000 m³/s bij Lobith. De effecten van alle Ruimte voor de Riviermaatregelen zijn hierbij meegenomen. Uiteindelijk is gekozen voor dijken met een talud van 1:3 aan de buitenzijde en 1:2,5 aan de binnenzijde. De overweging hierbij is dat vanuit erosiebestendigheid en golfoploop een 1:3 buitentalud gewenst is, terwijl het binnentalud iets steiler is teneinde grond en daarmee kosten te besparen.

De 9 km lange westelijke dijk, ligt grotendeels parallel aan (en ten oosten van) de Grote Wetering en is ten opzichte van het omliggende maaiveld gemiddeld 4,5 m hoog. Ten oosten van het Gemaal Veluwe sluit de westelijke dijk aan op de Werverdijk, de bestaande primaire waterkering. In het zuiden van het plangebied sluit de westelijke dijk ten noorden van de Nijsteen aan op de huidige IJsseldijk.

De 8 km lange oostelijke dijk sluit ten westen van Veessen en de Hollewand aan op de huidige IJsseldijk. De oostelijke dijk is ten opzichte van het omliggende maaiveld 3 à 4,5 m hoog. Vanaf Veessen ligt de oostelijke dijk tot aan de Werverdijk in het noorden. Vorchten blijft aan de oostzijde van de oostelijke dijk liggen. Ten westen van Werven sluit de oostelijke dijk aan op de Werverdijk.

3.5 Nieuwe uiterwaard

Bovenstrooms van de inlaat wordt de huidige IJsseldijk afgegraven, tussen de aansluitingen van de nieuwe westelijke en oostelijke dijk. De nieuwe kruinhoogte van de afgegraven IJsseldijk aan de rand van de nieuwe uiterwaard is, net als grote delen van de aangrenzende bestaande uiterwaard, NAP + 3,00 m. Daarmee ontstaat in het gebied tussen de inlaat, de westelijke dijk en de huidige IJsseldijk een nieuwe uiterwaard (grootte circa 30 ha.). Wanneer de IJssel een waterpeil boven NAP + 3,00 m bereikt, zal de nieuwe uiterwaard onder water komen te staan. In de situatie waarin de effecten van alle Ruimte voor de Riviermaatregelen op de IJssel zijn meegenomen, zal dit gemiddeld 30 dagen per jaar plaatsvinden.

3.6 Landbouwbedrijfslocatie

Het plangebied is op dit moment grotendeels in agrarisch gebruik. Ook in de situatie met hoogwatergeul blijft het agrarisch gebruik grotendeels gehandhaafd. In de hoogwatergeul zijn geen landbouwbedrijfslocaties aanwezig; binnendijks komt een nieuwe landbouwbedrijfslocatie te liggen. De bedrijfslocatie zelf is maximaal 1 ha. groot. Voor de bedrijfswoning is 1.000 m² beschikbaar.

Om binding te houden tussen de percelen in de hoogwatergeul en het binnendijks gelegen bedrijf komen de woningen op dijkhoogte (tegen de dijk aan) te liggen, zodat er vanuit de boerderijen zicht blijft op de gronden in de hoogwatergeul.

Vanuit kostenbesparing en landschappelijke inpassing komen de stallen en schuren lager te liggen dan de (bedrijfs)woning.

3.7 Oppervlaktewatersysteem

Als gevolg van de aanleg van de dijken wordt een scheiding aangebracht tussen de oppervlaktewatersystemen van de Veluweflank (het gebied ten westen van de westelijke dijk), de hoogwatergeul en het oeverwalgebied tussen de oostelijke dijk en de rivier de IJssel. De huidige waterlopen blijven ook in de situatie met hoogwatergeul zoveel mogelijk gehandhaafd; alleen lokaal vinden aanpassingen van grondwaterpeilen plaats. Nieuwe waterlopen worden uit kosten oogpunt zo min mogelijk direct langs de dijken gelegd, maar minimaal op een afstand die aanvullende voorzieningen voor de dijkestabiliteit voorkomt. Wanneer waterlopen moeten worden verbreed, vindt de verbreding bij voorkeur plaats aan één zijde. Dit beperkt het aantal betrokkenen bij grondverwerving en maakt het mogelijk één van de twee bestaande taluds te handhaven.

Afwatering van de hoogwatergeul naar de IJssel vindt in de normale situatie plaats via het (te vernieuwen) Gemaal Wapenveld en via de Grote Wetering naar de IJssel. Doordat ten noorden van Vorchten het oeverwalsysteem aansluit op het watersysteem in de hoogwatergeul, moeten de waterlopen hier verbreed worden. Direct ten noorden van de inlaat moeten de waterlopen geschikt zijn om water aan te voeren vanaf de Grote Wetering naar het oeverwalgebied in verband met droogte- en vorstbestrijding en waterverversing. Hiervoor is een aantal dijkkruisingen voorzien.

In het oeverwalgebied worden enkele nieuwe noord-zuidwatergangen aangelegd, omdat de dijken een aantal oost-westwaterlopen doorsnijden. Bij de kruising met de oostelijke dijk komt een nieuw gemaal, dat zorg draagt voor de afwatering van het oeverwalgebied in de situatie van een 'meestromende hoogwatergeul'. In de 'normale situatie' vindt de afwatering van het oeverwalgebied plaats onder vrij verval.

Aan de westzijde van de westelijke dijk worden de Grote en Terwoldse Wetering verplaatst. De stuw in de Grote Wetering bij de Kerkdijk wordt naar het zuiden verplaatst zodat de Terwoldse Wetering op hetzelfde peil aansluit als in de bestaande situatie.

Het in het Waterbeheersplan Veluwe 2010 t/m 2015 vastgestelde beleid van Waterschap Veluwe is dat de A-watergangen die door en langs weidevogelgebieden zijn gelegen eenzijdig voorzien worden van een natuuroever, waardoor schuilgelegenheid voor jongen en broedplaatsen voor soorten kunnen ontstaan. De A-watergangen in het weidevogelgebied zijn voorzien van een natuuroever.

3.8 Weidevogel- en ganzengebied

De dijken zijn ter hoogte van het weidevogelgebied bewust op een grotere afstand van elkaar gesitueerd dan elders in de hoogwatergeul. Dit om de openheid van het weidevogel- en ganzengebied zoveel mogelijk in tact te laten en tot een vergunbaar plan te komen. Het ruimtebeslag van de dijken op het weidevogel- en ganzengebied bedraagt netto 15 ha. Dit ruimtebeslag wordt gecompenseerd door het weidevogel- en ganzengebied met 15 ha. te vergroten.

Ook de kwaliteit van het weidevogel- en ganzengebied wordt verbeterd. Objecten die obstakels vormen voor de vogels (boerderijen, bossen, etc.) worden verwijderd, waardoor het gebied nog beter geschikt is voor deze vogels. Het verwijderen van de boerderijen in het weidevogelgebied leidt tot een vermindering van verstoring.

3.9 Landschapszone

Tussen de westelijke dijk en de Grote Wetering ligt een landschapszone met een oppervlakte van circa 70 ha. Deze landschapszone biedt ruimte om natuurwaarden die binnen de hoogwatergeul zullen verdwijnen een plaats te geven.

In het ontwerp van de landschapszone is ter mitigatie van het areaal te kappen bos 15 ha. (broek)bos voorzien en vanwege de gewenste openheid ook andere natuurdoeltypen. In de landschapszone ontstaat een veel gevarieerder landschap met ruimte voor meer verschillende biotopen. Voor de in het plangebied voorkomende bosafhankelijke diersoorten zijn in de inrichting van de landschapszone vliegroutes en nestgelegenheden opgenomen. Een deel van de bestaande bomen langs de Plakkenweg blijft om landschappelijke redenen en als vliegroute voor vleermuizen gehandhaafd. Tevens zijn in deze landschapszone opgenomen een fietspad en enkele recreatieve voorzieningen zoals rustplaatsen en een vogelkijkhut. De Grote Wetering krijgt een natuurvriendelijke oever. Om de migratie van vissoorten mogelijk te maken, worden de stuwen voorzien van een vistrap.

3.10 Ontsluiting via hoofdwegen en fietspaden

Hoogwater vrije ontsluitingen

Over de inlaat komt een brug die dienst doet als zuidelijke ontsluitingsroute voor het oeverwalgebied. Deze ontsluiting blijft beschikbaar wanneer de hoogwatergeul mee stroomt en de wegen in de geul zelf onder water staan. Over de vanwege de hoogwatergeul te maken openingen in de Werverdijk komen twee bruggen die het oeverwalgebied aan de noordzijde ontsluiten. Samen met de brug over de inlaat (zuidelijke ontsluitingsroute) garandeert deze ontsluitingsroute nabij de huidige Werverdijk de bereikbaarheid van het oeverwalgebied in de situatie van een meestromende hoogwatergeul.

Gebiedsontsluitingswegen

De meeste bestaande wegen dwars door de hoogwatergeul blijven gehandhaafd. De landbouwpercelen blijven bereikbaar. Voor de bereikbaarheid van deze percelen wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande wegen en kavelontsluitingswegen. Daar waar noodzakelijk worden voor de agrarische ontsluiting dijkovergangen aangelegd. Deze overgangen liggen parallel aan de dijk, zodat zij geen invloed hebben op de doorstroming in de geul in de situatie van een meestromende hoogwatergeul. Om de wegen in de hoogwatergeul te laten aansluiten op de wegen ten westen van de Grote Wetering en de wegen in het oeverwalgebied, liggen er verschillende op- en afritten tegen de dijk aan.

Fietsverbindingen en Wandelroutes

Bij de aanleg van de hoogwatergeul wordt het netwerk van fietsverbindingen verbeterd. Vanuit veiligheidsoverwegingen wordt bij de inlaat een vrijliggend fietspad aangelegd en zijn waar mogelijk fietsverkeer en gemotoriseerd verkeer gescheiden.

In de nieuwe uiterwaard komt een wandelroute, waarmee de nieuwe uiterwaard tevens een 'uitloopgebied' voor Veessen wordt.

3.11 Kabels & Leidingen

Voor de in het plangebied gelegen kabels en leidingen is uitgegaan van een bundeling van de kabels en leidingen, die de hoogwatergeul kruisen, tot een beperkt aantal kruisingen/ tracés. Algemeen streven is om waterkeringen zo min mogelijk te kruisen.

In de zuidwesthoek bevindt zich een Gasunieleiding, die het tracé van de westelijke dijk en de inlaat kruist van noord naar zuid. Na vergelijking van verschillende verleggingsopties is ervoor gekozen om deze leiding te laten liggen en alleen ter plaatse van de kruisingen voorzieningen te treffen.

Hoogspanningsleidingen

Uitgangspunt voor de hoogspanningsmasten is om de bestaande zakelijk rechtstreek te handhaven, en alleen masten in de lengterichting te verplaatsen indien nodig. De masten in de hoogwatergeul worden door Tennet verhoogd. Hierdoor blijft de benodigde minimale hoogte tussen het maaiveld (wegen, dijken, etc.) en de hoogspanningsleidingen gehandhaafd. Bij de ophoging wordt een metalen voet toegepast zodat de mast bestand is tegen de belasting van ijs en meestromende objecten tijdens het meestromen van de hoogwatergeul. De verhoogde masten komen op een andere locatie te staan dan de bestaande masten, maar blijven binnen het huidige tracé van de hoogspanningsleidingen. Twee masten ten zuiden van de nieuwe uiterwaard worden ten behoeve van de aanleg van de nieuwe dijk circa 50 meter naar het zuiden verplaatst.

4 Beschrijving Hoogwatergeul

4.1 Situatieschets

In de planologische kernbeslissing (PKB) "Ruimte voor de Rivier" is in een maatregelenpakket voor de IJssel de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld opgenomen. De hoogwatergeul is gepland door het binnendijkse gebied van de Veesser-, de Vorchter- en de Wapenveldsche Broek. De inlaat van de hoogwatergeul ligt bij Veessen (ter hoogte van rivierkilometer 960,5); het uitstroompunt is voorzien ter hoogte van rivierkilometer 972,1.

De hoogwatergeul resulteert in lagere waterstanden op de IJssel bovenstreams van rivierkilometer 972. De werктаakstelling (te realiseren waterstands daling bij MHW) voor de hoogwatergeul ter hoogte van Veessen is 71 centimeter. Door de hoogwatergeul ontstaat een gebied, ingesloten tussen IJssel en hoogwatergeul, van circa 9 km².

De hoogwatergeul Veessen-Wapenveld maakt deel uit van een totaalplan voor de IJssel om bij hoogwater ruimte voor de rivier te creëren om het water beter te verwerken. Met een betere doorstroming wordt de kans op overstromingen kleiner; dat is iets waarmee veel mensen die langs de IJssel wonen en werken gebaat zijn.

4.1.1 Hoogwatergeul

De hoogwatergeul is bijna 8 km lang en de breedte varieert van minder dan 600 meter tot 1500 meter. De inlaat bij Veessen heeft een breedte van circa 800 meter met daarover een brug. Bij Wapenveld, net voor de uitlaat, is ook een brug over de hoogwatergeul. Door de geul, op bodemniveau, is een aantal wegen die de gebieden aan beide zijden van de geul met elkaar verbindt. Deze wegen gaan aan de rand van de geul over de (primaire) waterkeringen; er zijn geen coupures in de waterkering.

De geul en het gebied ten oosten van de geul tot aan de IJssel hebben elk hun eigen ontwatering. Deze gebieden worden onafhankelijk van elkaar droog gehouden.

De functies van de hoogwatergeul zijn hoofdzakelijk agrarisch of agrarisch met waarden gecombineerd met een waterstaatkundige functie.

Aan de westzijde en deels door de hoogwatergeul staat het hoogspanningsnet van Tennet. Hiervoor zijn voorzieningen getroffen waardoor het hoogspanningsnet geen beperkingen geeft aan de inzet van de hoogwatergeul.

4.1.2 Inlaat bij Veessen

Bij Veessen ligt op rivierkilometer 960.5 de inlaat van de hoogwatergeul. De inlaat heeft een breedte van circa 800 meter en een kruinhoogte van 5,65 m+NAP. Op de inlaat zijn over de volledige breedte kleppen die gestreken worden op het moment dat de waterstand boven de 5,65 m+NAP komt. De kleppen zakken dan tot 5,00 m+NAP; het is niet mogelijk de kleppen in een tussenstand te zetten.



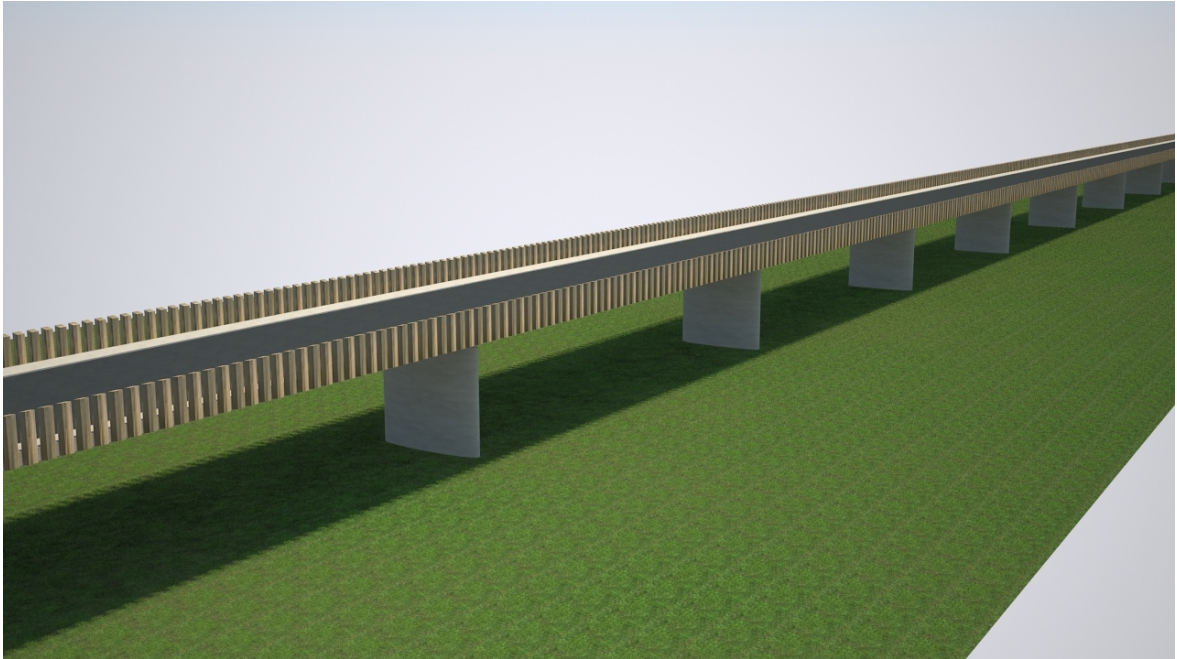
Figuur 7: Impressie van de inlaat van de hoogwatergeul met brug bij Veessen (vanuit het zuiden).

Over de inlaat komt een brug, geschikt voor verkeer met een maximale snelheid van 60 km/h. Over de inlaat zuidelijk (bovenstrooms) van de brug is een fietspad op maaiveld. Als de hoogwatergeul wordt ingezet wordt het fietsverkeer omgeleid over de brug. Deze situatie doet zich vaker voor omdat het fietspad al eerder onder water komt (gemiddeld éénmaal per zeven jaar).

4.1.3 Uitlaat bij Wapenveld

Bij Wapenveld, rivierkilometer 972.1, mondt de hoogwatergeul uit in de IJssel. Dit is een vaste uitlaat (zomerkade) waar het water overheen stroomt. De kruinhoogte van de uitlaat (zomerkade) ligt op 4,20 m+NAP.

In de zomerkade zijn duikers, voorzien van terugslagkleppen, die het mogelijk maken dat het water uit de hoogwatergeul in de IJssel stroomt (maar niet andersom). Via deze duikers zal de hoogwatergeul leegstromen.



Figuur 8: Impressie van de brug over de uitlaat van de hoogwatergeul bij Wapenveld.

Buitendijks gebied 'Het Oever'

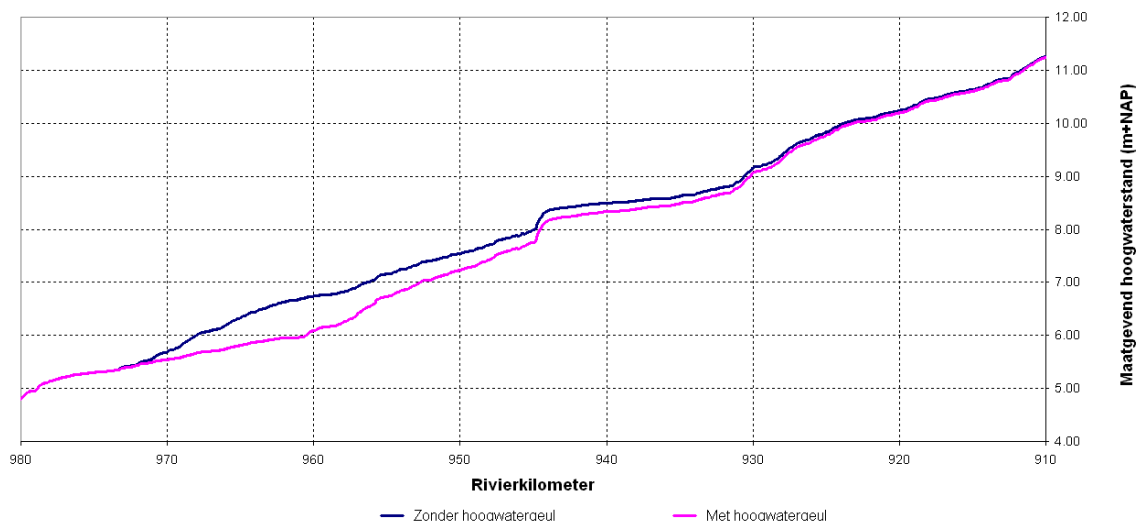
De hoogwatergeul mondt via het buitendijkse gebied 'Het Oever' en de uiterwaarden van de Hoenwaard uit in de IJssel. Op het moment dat de hoogwatergeul gaat meestromen staat het water in de IJssel tot aan de winterdijk en is 'Het Oever' niet bereikbaar voor normaal verkeer. De situatie in de buitendijkse gebieden verslechtert daarmee niet door aanleg van de hoogwatergeul.

4.2 Effect van de hoogwatergeul

Hydraulische effecten

Het directe effect en doel van de hoogwatergeul is de waterstandsverlaging op de IJssel. Dit effect is merkbaar vanaf het punt waar de hoogwatergeul uitmondt in de IJssel en loopt op tot 71 cm bij de inlaat bij maatgevende waterstanden (de waterstanden die gemiddeld eens per 1250 jaar worden bereikt). Verder stroomopwaarts neemt het effect af, maar is merkbaar tot aan Dieren.

Door de aanleg van de hoogwatergeul zal bij een eventuele dijkdoorbraak langs de IJssel, onder vergelijkbare hydraulische omstandigheden (bij dezelfde IJsselafvoer), het verval over de bres kleiner zijn (door de waterstandsdeling op de IJssel als gevolg van de inzet van de hoogwatergeul). Door het geringere verval over de bres zal het bresdebiet (de hoeveelheid water die per tijdseenheid het gebied instroomt) afnemen waardoor er minder water het gebied instroomt. Bij de uitlaat is dit effect niet aanwezig, maar in de richting van de inlaat neemt effect dit toe.



Figuur 9: Effect van de hoogwatergeul op de maatgevende hoogwaterstanden op de IJssel.

Veiligheid

Door de hoogwatergeul neemt echter de totale lengte aan waterkeringen toe, waardoor de kans op een dijkdoorbraak ook toeneemt.

De waterkeringen langs de hoogwatergeul hebben ook een compartimenterende functie: bij een overstroming in het oeverwalgebied (tussen de hoogwatergeul en de IJssel) zal het gebied ten westen droog blijven; andersom zal bij een doordraak in dat gebied het gebied ten westen van de hoogwatergeul juist het oeverwalgebied droog blijven.

Effecten bereikbaarheid

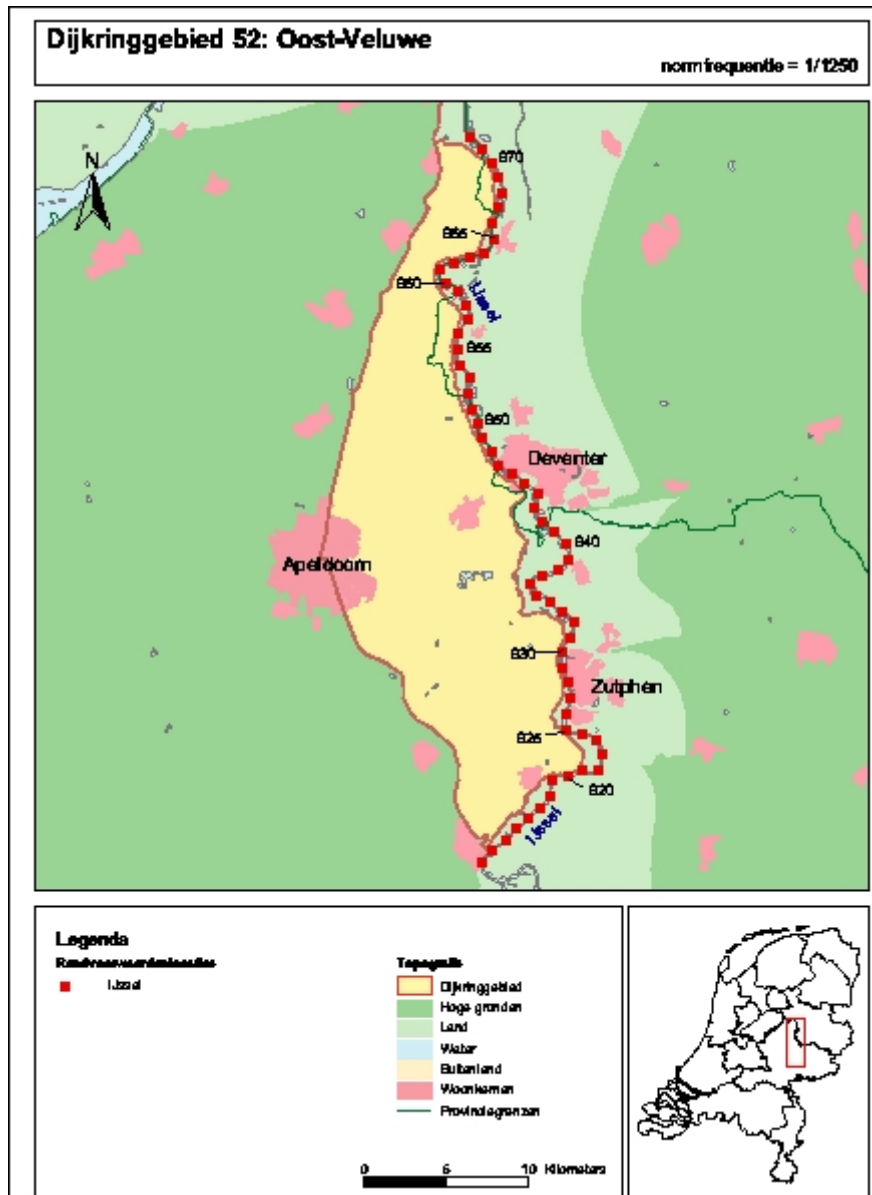
Door de aanleg van de hoogwatergeul neemt de bereikbaarheid van het gebied tussen de hoogwatergeul en de IJssel af. De waterkeringen langs de geul krijgen geen coupures zodat alle wegen over de waterkeringen gaan. Dit kan enige beperkingen opleveren voor de niet-gemotoriseerde verkeer (omdat deze dan over de waterkering heen moeten). De overgangen over de waterkeringen voldoen echter aan de eisen ten aanzien van maximale hellingshoek en dergelijke.

Als de hoogwatergeul wordt ingezet is verkeer over de hoogwatergeul mogelijk via de bruggen aan de zuidzijde (over de inlaat bij Veessen) of aan de noordzijde (bij Wapenveld) voor zowel auto's als vracht- en landbouwverkeer. De daartussen gelegen ontsluitingswegen (o.a. de Plakkenweg) zijn dan niet bruikbaar en worden afgesloten.

Ook de Kloosterweg, verbinding van de Werverdijk naar de Groteweg is dan niet bruikbaar. Deze weg is laaggelegen en staat bij hoog water onder water (net als in de situatie zonder de hoogwatergeul). De verbinding van de Werverdijk naar Wapenveld wordt gevormd door Werverweg. De Zandbergen is een alternatief, maar is een halfverharde weg.

4.3 Veiligheid

De hoogwatergeul maakt deel uit van het watersysteem van de IJssel en doorsnijdt dijkkring 52 "Oost-Veluwe" (zie Figuur). De dijkkring wordt aan de oostzijde begrensd door de waterkering langs de IJssel en aan de westzijde (groene gebied in Figuur) door hoger gelegen gebied (boven 1 m+NAP). De veiligheidsnorm van dijkkring Oost-Veluwe is 1:1250 jaar (dit betekent dat gemiddeld minder dan eenmaal per 1250 jaar de waterstand boven het toetspeil uitkomt). Het toetspeil is de wettelijke overschrijdingkans van de dijkkring; de waterkering zelf is hoger doordat ook rekening wordt gehouden met een robuustheidstoeslag en een waakhogte. De extra hoogte van de waterkering boven toetspeil is rond Veessen-Wapenveld in de orde van een halve tot één meter.



Figuur 10: Dijkkring 52 "Oost-Veluwe" (bron: VenW, 2007).

De hoogwatergeul doorsnijdt de dijkkring; beide delen van de dijkkring behouden een overschrijdingsnorm van 1:1250 jaar.

4.4 Beheer en onderhoud

Hoogwatergeul

De hoogwatergeul is buitendijks gebied dat aan de oost- en westzijde wordt omsloten door primaire keringen; de in- en uitlaat van de hoogwatergeul zijn geen primaire waterkeringen. Het waterstaatkundig beheer van de hoogwatergeul en het inlaatwerk ligt formeel bij Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat, Waterschap Veluwe de gemeente Heerde zorgen er middels inspecties en handhaving voor dat de hoogwatergeul blijft voldoen aan de eisen die gekoppeld zijn aan de waterstaatkundige functie van het gebied. Als de hoogwatergeul daadwerkelijk is ingezet zal het achtergebleven afval moeten worden opgeruimd. Hiervoor zijn in principe de eigenaren en gebruikers in de geul zelf verantwoordelijk.

Waterkeringen langs hoogwatergeul

Het beheer van de primaire keringen langs de hoogwatergeul ligt bij het Waterschap Veluwe. Dit is een uitbreiding op de bestaande taken van het Waterschap met betrekking tot beheer van de primaire keringen.

Wegen

De toegangs- en ontsluitingswegen door de hoogwatergeul zijn in beheer van de gemeente Heerde. In Figuur 11 zijn de wegen door de hoogwatergeul aangegeven in rood. De stippellijn geeft bestaande wegen aan die met de aanleg van de hoogwatergeul hun functie voor doorgaand autoverkeer verliezen. Bij inzet van de hoogwatergeul zijn uitsluitend de bruggen (in het zuiden bij Veessen en in het noorden bij Wapenveld) te gebruiken om de hoogwatergeul te passeren.



Figuur 11: Toegangs- en ontsluitingswegen door de hoogwatergeul (bron: BVA (2010)).

Alleen als de hoogwatergeul daadwerkelijk is ingezet (er water door de geul heeft gestroomd) stelt dit extra eisen aan het beheer en onderhoud. Nadat de geul weer droog is moeten de wegen en wegmeubilair schoongemaakt en geïnspecteerd. Indien nodig moeten dan herstelwerkzaamheden aan de wegen worden uitgevoerd.

5 Actoren en verantwoordelijken

5.1 Algemeen

De hoogwatergeul valt onder verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat. Bij het meestromen van de hoogwatergeul loopt het buitendijkse gebied onder water. Dit is een beheerste situatie zolang er geen sprake is van overschrijding van de maatgevende waterstand of falen van de primaire kering.

Het beheer van de waterkeringen langs (het westelijk deel van) de IJssel en langs beide zijden van de hoogwatergeul valt onder de verantwoordelijkheid van Waterschap Veluwe. Het Waterschap Veluwe onderhoudt de waterkeringen en zal in geval van hoogwater de toestand van de waterkeringen kritisch volgen en, indien de situatie dit noodzaakt, maatregelen treffen om de waterkerende functie te borgen.

Door Rijkswaterstaat en Waterschap Veluwe worden afspraken gemaakt over de formele en praktische zaken met betrekking tot de inzet van de hoogwatergeul. Het betreft hierbij met name afspraken over hoe en wie de taken rondom de inzet van de hoogwatergeul worden verdeeld (inclusief organisatorische en financiële consequenties).

Voor het hoogwaterplan is uitgegaan van de situatie waarin Rijkswaterstaat de verantwoordelijkheid heeft voor de goede werking van de hoogwatergeul, maar dat alle uitvoerende taken (onderhoud, inspectie, inzet en herstel van de waterhuishoudkundige situatie) zijn belegd bij het Waterschap.

Deze afspraken zijn nog niet (schriftelijk) beschikbaar.

De burgemeester van de gemeente Heerde is verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid in het gebied rond de hoogwatergeul, met uitzondering van Marle. De zorg voor openbare orde en veiligheid in Marle valt onder de verantwoordelijkheid van de burgemeester van Olst-Wijhe.

Voor het hoogwaterplan is uitgegaan van de situatie waarin de gemeente Olst-Wijhe haar taken heeft belegd bij de gemeente Heerde.

De gemeente Heerde en gemeente Olst-Wijhe moeten nog afspraken maken over de formele en praktische zaken met betrekking tot de inzet van de hoogwatergeul (voor Marle), met name de communicatie rondom de inzet van de hoogwatergeul. Operationele brandweertaken voor Marle zijn reeds belegd bij de brandweer Heerde.

De inzet van de hoogwatergeul maakt een aantal toegangs- en ontsluitingswegen van het gebied tussen de hoogwatergeul en de IJssel onbruikbaar. De gemeente is verantwoordelijk voor de verkeersveiligheid en de hulpverlening (politie, brandweer en ambulance). De gemeente heeft ook een informatietaak naar de lokale bevolking in het gebied. Om praktische redenen vervult de gemeente Heerde deze taken ook voor Marle (gemeente Olst-Wijhe).

5.2 Actoren

Betrokken actoren bij de inzet van de hoogwatergeul zijn:

1. Rijkswaterstaat
2. Waterschap Veluwe
3. Gemeente Heerde
4. Gemeente Olst-Wijhe
5. Veiligheidsregio's: Noord- en Oost-Gelderland en IJsselland
6. Provincies Gelderland en Overijssel

Daarnaast spelen uiteraard ook niet-gouvernementele organisaties (NGO's), hulpdiensten, (lokale) media en plaatselijke bevolking een rol, maar deze worden door bovengenoemde actoren aangestuurd of geïnformeerd.

Hieronder zijn de taken en verantwoordelijkheden, *binnen de context van de inzet van de hoogwatergeul*, uitgeschreven.

5.2.1 Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat heeft een verantwoordelijkheid omtrent de monitoring van waterstanden en afvoeren op het hoofdwatersysteem; in deze context op de IJssel, inclusief de hoogwatergeul. Binnen Rijkswaterstaat spelen drie diensten hierin een belangrijke rol:

1. De hoogwatergroep;
2. Oost-Nederland
3. Landelijke Coördinatiecommissie Overstromingsdreiging (LCO)

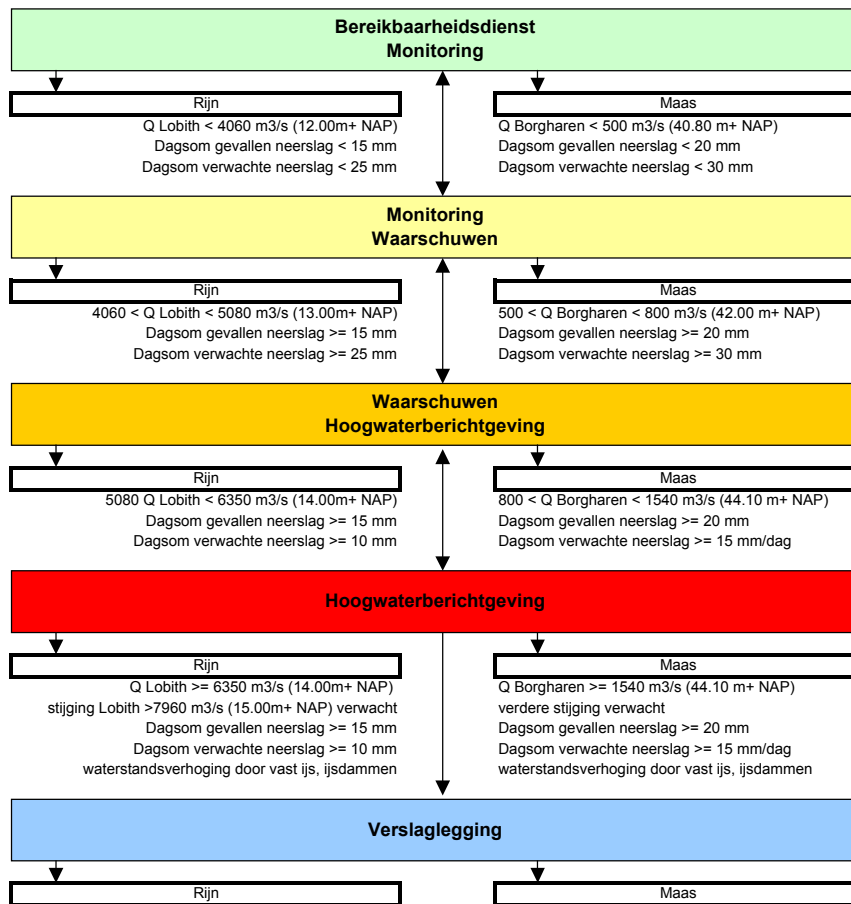
Rijkswaterstaat heeft *geen* specifieke rol in de communicatie met betrekking tot de inzet van de hoogwatergeul. De communicatie van Rijkswaterstaat betreft het hoogwater op de rivier (IJssel) in het algemeen.

Hoogwatergroep

De hoogwatergroep is een specialistische groep van het Watermanagementcentrum Nederland (WMCN) van de Waterdienst van Rijkswaterstaat. De taak van de hoogwatergroep is de berichtgeving over verwachte afvoer (en waterstand) bij Lobith en betrokken partijen daarover te alarmeren en informeren. De taken van de hoogwatergroep zijn verankerd in de Waterwet waarin aan Rijkswaterstaat de verplichting wordt opgelegd om tijdig te waarschuwen bij bedreigingen van de primaire waterkeringen en te alarmeren bij stormvloed of hoogwater.

Door de Hoogwatergroep worden verwachtingen bij Lobith en St. Pieter gemaakt. Op basis hiervan worden door de regionale diensten Limburg en Oost-Nederland aanvullende verwachtingen voor de Rijn (met IJssel) en de Maas opgesteld.

In eerste instantie wordt een inschatting gemaakt van de ernst van de situatie. Vervolgens kan besloten worden om het InfoCentrum in Lelystad de situatie continu te bemannen. Periodiek worden dan waterstandsverwachtingen voor de Rijn (Lobith) en de Maas (St. Pieter) uitgedaan (zie Figuur).



Figuur 12: Opschaling hoogwatergroep.

Als de waterstand een kritische grens dreigt te overschrijden wordt de Hoogwatergroep gewaarschuwd door het Informatiecentrum en start de hoogwaterberichtgeving. Afhankelijk van het hoogwater wordt de samenstelling van de groep vastgesteld. De modelberekeningen worden door de Hoogwatergroep zelf uitgevoerd.

Communicatie van de Hoogwatergroep verloopt via het InfoCentrum.

Taken en verantwoordelijkheden van de hoogwatergroep zijn:

- Vertalen van de weersverwachtingen van het KNMI en de andere (buitenlandse) weerinstituten, en de hydraulische omstandigheden in verwachte waterstanden, afvoeren en golfhoogten, voor rivierlocaties op de grens met Duitsland (Lobith);
- Ondersteunen van de LCO bij het opstellen van het landelijk waterbeeld en DCO-VenW bij het opstellen van de extern te communiceren boodschap;
- Alarmeren van de Waterschappen, regionale diensten van Rijkswaterstaat en veiligheidsregio's (die zich hiervoor hebben aangemeld);
- Informeren intern van Rijkswaterstaat; de relevante provincies, het NCC en het LOCC binnen de algemene kolom;
- Informeren van de samenleving via de media.

Oost-Nederland

Het watermanagement en scheepvaart van de IJssel en de hoogwatergeul vallen onder de verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat Oost-Nederland. In geval van hoge afvoeren op de Rijn en de IJssel zal Oost-Nederland periodiek waterstandsverwachtingen voor de IJssel afgeven op de locaties uit (Figuur).

Locatie	kilometerraai
Lobith	862
Doesburg	903
Dieren	911
Zutphen	929
Deventer	945
Katerveer	980
Kampen	994

Tabel 1: Monitoringslocaties langs de Rijn en IJssel.



Figuur 13: Monitoringlocaties op de IJssel (bron: www.rijkswaterstaat.nl).

In geval van hoogwater formeert Oost-Nederland het zogeheten 'kernteam Hoogwater' dat zich bezig houdt met de berichtgeving rondom het hoogwater. Het kernteam wordt ondersteund door specialisten op gebied van monitoring en hydraulica. De verwachte waterstanden op de IJssel worden met behulp van een rekenmodel berekend, gebruik makend van de verwachting bij Lobith van de hoogwatergroep en de verwachtingen van het KNMI.

Taken en verantwoordelijkheden van Rijkswaterstaat Oost-Nederland:

- Monitoren van de waterstanden op de IJssel.
- Berichtgeving ten aanzien van verwachte hoogwater op de IJssel;
- Informeren van Waterschap Veluwe, de LCO, provincie Gelderland, gemeente Heerde en veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland.

- Informeren van (overleg met) betrokken waterschappen, gemeenten, veiligheidsregio's en provincies omtrent hoogwatersituatie, mogelijke gevolgen daarvan en te nemen maatregelen (bijvoorbeeld stilleggen scheepvaart).

Landelijke Coördinatiecommissie Overstromingsdreiging (LCO)

De LCO maakt het landelijk waterbeeld. Dit beeld bevat een dreigingsanalyse, een weerbeeld, een waterbeeld en een indicatie van mogelijke aanvullende waterhuishoudkundige maatregelen om schade en slachtoffers te beperken. De LCO wordt actief op basis van de informatie van de hoogwatergroep.

Taken en verantwoordelijkheden van de LCO zijn:

- Ondersteunen van het DCC-IenM (voorheen DCC-VenW) door het leveren van een landelijk waterbeeld en, via het DCC-IenM, inhoudelijk ondersteunen van de DG RWS en de minister van Verkeer en Waterstaat;
- Informeren van de Waterschappen en de regionale diensten van Rijkswaterstaat over de aard en omvang van de overstromingsdreiging, inclusief de gevolgen van het eventueel falen van waterkeringen, door het opstellen van een landelijk waterbeeld in een gestandaardiseerde rapportage. Voor dit landelijk waterbeeld analyseert de LCO de overstromingsdreiging op basis van weers- en waterstandverwachtingen voor de middellange termijn (meerdere dagen);
- Adviseren, via de DCC-IenM, over nut, noodzaak en mogelijke gevolgen van waterstaatkundige maatregelen bij overstromingsdreiging;
- Adviseren van Waterschappen met betrekking tot de interpretatie (duiding) van het landelijk waterbeeld voor bovenregionale aspecten.

5.2.2 Waterschap Veluwe

Het Waterschap Veluwe is verantwoordelijk voor de waterkeringen langs de hoogwatergeul. Voorafgaand aan, en tijdens, de inzet van de hoogwatergeul monitoort en bewaakt het Waterschap de toestand van de keringen¹.

Daarnaast voert het Waterschap, in opdracht van Rijkswaterstaat, de uitvoerende taken met betrekking tot de inzet van de hoogwatergeul uit; te weten de inspectie van de hoogwatergeul, schoonhouden van de hoogwatergeul (verwijderen van zwerfvuil), de bediening van de kleppen op de inlaat en het herstel naderhand.

Taken en verantwoordelijkheden van Waterschap Veluwe zijn:

- Adviseren Rijkswaterstaat over inzet hoogwatergeul;
- Inzet van de hoogwatergeul na besluit Rijkswaterstaat;
- Dijkinspectie waterkeringen langs hoogwatergeul;
- Herstel van de inlaat (na hoogwater);
- Uitvoeren van dijkbewaking en eventuele (preventieve) maatregelen tijdens hoogwater;
- Eventueel uitvoeren van waterhuishoudkundige noodmaatregelen aan waterkeringen;
- Ondersteunen van Rijkswaterstaat (Oost-Nederland en de LCO) bij het opstellen van een landelijk waterbeeld als de (dreigende) overstroming (ook) hun gebied betreft;
- Informeren van Rijkswaterstaat (Oost-Nederland en LCO), collega waterschappen, de veiligheidsregio's en provincies in hun beheersgebied middels situatierapporten;

¹ Het monitoren van de waterkeringen is standaard procedure bij alle waterschappen in geval van hoogwater en wordt aangeduid met dijkbewaking.

- Afstemmen met veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland via liaisons aan het overleg in het ROT en RBT. De liaisons duiden het regionale en landelijk waterbeeld;
- Adviseren van de veiligheidsregio's met betrekking tot de interpretatie van het landelijk waterbeeld van de LCO voor regionale vragen.

Waterhuishoudkundige noodmaatregelen met bovenregionale effecten worden afgestemd met Rijkswaterstaat (in het bijzonder de HID Oost-Nederland, de LCO en de DG Rijkswaterstaat) en met de veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland indien het (ook) de openbare orde en veiligheid betreft.

5.2.3 Gemeente Heerde

De gemeente Heerde verzorgt, namens de gemeente Olst-Wijhe de operationele zaken met betrekking tot openbare orde en veiligheid voor de bevolking in Marle². Hierover zijn afspraken gemaakt tussen de beide gemeenten.

Taken en verantwoordelijkheden van de gemeente Heerde zijn:

- Informatievoorziening omtrent de (mogelijke) inzet van de hoogwatergeul en afsluiting van wegen
- Afsluiten van wegen door de hoogwatergeul
- Schoonmaken, inspecteren en eventueel herstellen van wegen en straatmeubilair
- Informeren van de plaatselijke bevolking.
- Openstellen/vrijgeven van hoogwatergeul na gebruik

Verwacht wordt dat de inzet van de hoogwatergeul leidt tot ramptoerisme. De burgemeester neemt in het kader van de openbare orde en veiligheid maatregelen om dit in goede banen te leiden.

De gemeente Heerde verzorgt, namens de gemeente Olst-Wijhe de communicatie naar de bevolking in Marle.

5.2.4 Gemeente Olst-Wijhe

De gemeente Olst-Wijhe is verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid in Marle. Voor de inzet van de hoogwatergeul is het praktisch als aangesloten wordt op de activiteiten en initiatieven van de gemeente Heerde (uniformiteit richting de bevolking in het gebied). Hiervoor moeten nog bestuurlijke afspraken gemaakt worden tussen de gemeente Heerde en gemeente Olst-Wijhe.

De gemeente Olst-Wijhe heeft de operationele uitvoering van de brandweezorg voor Marle belegd bij de gemeente Heerde en alarmmeldingen worden rechtstreeks naar de Meldkamer Oost-Nederland (MON) gestuurd.

5.2.5 Veiligheidsregio's Noord- en Oost-Gelderland en IJsselland

De veiligheidsregio's Noord- en Oost-Gelderland en IJsselland hebben geen directe taak in de hoogwatergeul, behoudens bij een incident of dreigende calamiteit (maar dat valt buiten de scope van dit plan, zie ook het coördinatieplan).

² Hiervoor bestaat nog geen formele overeenstemming (zie paragraaf **Error! Reference source not found.**).

Omdat een hoogwater of overstromingsdreiging in potentie kan uitgroeien tot een calamiteit zal het Waterschap Veluwe de veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland informeren bij de inzet van de hoogwatergeul, die op zijn beurt de veiligheidsregio IJsselland zal informeren. De veiligheidsregio's zijn dan bekend met de verkeersbeperkingen als gevolg van de inzet van de hoogwatergeul en kan zich prepareren op de situatie als het water op de IJssel stijgt tot extreme hoogte.

Taken en verantwoordelijkheden van de veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland zijn:

- Volgen van de actuele situatie
- Wijzigingen bereikbaarheid opnemen in meldkamersysteem.
- Eventueel voorbereiden op een overstromingsdreiging.

5.2.6 Provincies Gelderland en Overijssel

De provincie Gelderland is opdrachtgever voor het ontwerp en uitvoering van de hoogwatergeul en een toezichhoudende rol op de waterhuishouding, in het bijzonder de taken van het Waterschap.

Taken en verantwoordelijkheden van de provincie Gelderland en Overijssel zijn:

- De provincies houden toezicht op de uitvoering van de taken door het Waterschap.

6 Inzet hoogwatergeul

6.1 Stappenplan

Jaarlijks

- Het Waterschap inspecteert de hoogwatergeul: ongewenste elementen in de geul (begroeiing, objecten) worden (op last van Rijkswaterstaat) verwijderd. Deze inspectie wordt naar verwachting ingepast in het reguliere inspectie- en onderhoudsprogramma van het waterschap Veluwe;
- De waterkeringen langs de hoogwatergeul worden jaarlijks tweemaal geïnspecteerd (begin en eind hoogwaterseizoen).

Verwachte inzet hoogwatergeul

In geval van (verwacht) hoogwater (mede op basis van berichtgeving over de situatie in Duitsland):

- Hoogwatergroep van Rijkswaterstaat bericht over verwachte afvoer (en waterstanden) bij Lobith;
- Rijkswaterstaat Oost-Nederland vertaalt de verwachtingen voor Lobith naar verwachte waterstanden op de IJssel. Als vooraf afgesproken waterstanden worden overschreden wordt het Waterschap Veluwe daarover gealarmeerd;
- Waterschap Veluwe monitort de waterstanden nabij de hoogwatergeul;
- Drie dagen voordat de hoogwatergeul wordt ingezet (wanneer de verwachte waterstand over drie dagen boven de 5,65 m+NAP uitkomt) wordt de gemeente Heerde hierover geïnformeerd;
- De gemeente Heerde informeert de hulpdiensten en sluit de toegangswegen naar de hoogwatergeul, behoudens de bruggen, af;
- De gemeente informeert ook de plaatselijke bevolking middels de diverse media (lokale kranten, regionale radio, internet, ...).

Inzet van de hoogwatergeul³

- Als de waterstand bij Veessen boven de 5,65 m+NAP komt stroomt er water in de hoogwatergeul;
- Het strijken van de kleppen op de inlaat wordt nader geregeld in een (nog op te stellen) bedieningsprotocol. Door het strijken van de kleppen wordt het doorstroomprofiel vergroot.
- Gedurende de inzet van de hoogwatergeul inspecteert het Waterschap de waterkeringen langs de hoogwatergeul en langs de westelijke oever van de IJssel;

Na het hoogwater:

- Nadat de hoogwatergolf is gepasseerd stroomt de hoogwatergeul grotendeels onder vrij verval leeg; het laatste water wordt door het Waterschap weggepompt;
- Drijf- en zwerfafval wordt door eigenaren, gebruikers en beheerders uit de hoogwatergeul verwijderd;
- De Gemeente inspecteert de wegen en voert, waar nodig reparaties uit;
- Zodra de wegen weer kunnen worden gebruikt zal de afsluiting en bebording worden verwijderd;

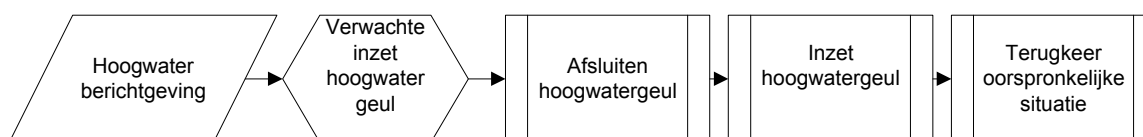
³ Als de hoogwatergeul meestroomt zijn bij de inlaat hoge dwarssnelheden te verwachten. Voor de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld moet naar verwachting worden geregeld, dat als de hoogwatergeul wordt ingezet er maatregelen ten aanzien van de scheepvaart op dit stuk van de IJssel worden getroffen om gevaarlijke situaties bij de inlaat te voorkomen.

- De Gemeente informeert de lokale bevolking dat hoogwatergeul is vrijgegeven.
- Vergoeding van schade in het gebied van de hoogwatergeul vindt plaats conform de regeling inundatieschade (Schadevergoeding Ruimte voor de Rivier voor nieuwe buitendijkse gebieden).

6.2 Procedure

Onderscheiden worden drie situaties:

1. Verwachte inzet hoogwatergeul;
2. Inzet hoogwatergeul;
3. Terugkeer oorspronkelijke situatie.



Figuur 14: Schematische weergave inzet hoogwatergeul.

6.2.1 Verwachte inzet hoogwatergeul

Hoogwatergroep (RWS)	24 uur voordat waterstand 14,00 m+NAP bij Lobith wordt bereikt start Rijkswaterstaat met berichtgeving over Lobith
Hoogwatergroep (RWS)	Informeert Oost-Nederland, Waterschap Veluwe en Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland over de waterstanden bij Lobith
Oost-Nederland (RWS)	Start hoogwaterberichtgeving over waterstanden op de IJssel. Dit omvat verwachte waterstanden op de IJssel voor de komende drie dagen
Oost-Nederland (RWS)	Informeert Waterschap Veluwe over de waterstanden op de IJssel
Waterschap Veluwe	Bij 14,00 m+NAP bij Lobith wordt bestrijdingsplan Hoogwater in werking gesteld
Waterschap Veluwe	Duidt de waterinformatie voor Veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland (liaison)
Veiligheidsregio Noord- en Oost- Gelderland	Informeert veiligheidsregio IJsselland.
Waterschap Veluwe	Informeert gemeente Heerde over de verwachte waterstanden
Waterschap Veluwe	Bij 16,15 m+NAP bij Lobith stelt het Waterschap beperkte dijkbewaking in: bij daglicht worden alle primaire keringen periodiek gecontroleerd.
Waterschap Veluwe	Informeren van de gemeente Heerde over het verwachtte tijdstip waarop de hoogwatergeul zal volstromen (moment waarop de verwachte waterstand bij Veessen boven 5,65 m+NAP komt).
Gemeente Heerde	Informeert gemeente Olst-Wijhe, de veiligheidsregio, hulpdiensten en lokale bevolking over de inzet van de hoogwatergeul.
Gemeente Heerde	Start voorbereidingen voor afsluiten wegen door de hoogwatergeul (persberichten, waarschuwborden).

6.2.2 Inzet hoogwatergeul

Waterschap Veluwe Oost-Nederland (RWS) Waterschap Veluwe	Adviseert Rijkswaterstaat Oost-Nederland over inzet hoogwatergeul Besluit over inzet hoogwatergeul Informeert veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland en gemeente Heerde over inzet hoogwatergeul
Gemeente Heerde	Informeert gemeente Olst-Wijhe, veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland, hulpdiensten en lokale bevolking over de inzet van de hoogwatergeul.
Veiligheidsregio	Informeert alarmcentrale / meldkamer over afsluiting wegen door de hoogwatergeul
Gemeente Heerde	Sluit toegangswegen door de hoogwatergeul af
Waterschap Veluwe	Inspecteert de waterkeringen langs de hoogwatergeul
Waterschap Veluwe	Strijkt de kleppen op de inlaat
Hoogwatergroep	Informeert Oost-Nederland, Waterschap Veluwe en de Veiligheidsregio over de waterstanden bij Lobith
Oost-Nederland	Informeert Waterschap Veluwe over de waterstanden op de IJssel
Waterschap Veluwe	Duidt de waterinformatie voor Veiligheidsregio (liaison)
Gemeente Heerde	Treft voorbereidingen met betrekking tot verwacht ramptoerisme

6.2.3 Terugkeer oorspronkelijke situatie

Waterschap Veluwe Oost-Nederland (RWS) Waterschap Veluwe	Adviseert Oost-Nederland over inzet van hoogwatergeul Besluit tot terugkeer oorspronkelijke situatie Informeert veiligheidsregio en gemeente Heerde
Veiligheidsregio Noord- en Oost- Gelderland	Informeert veiligheidsregio IJsselland
Gemeente Heerde	Informeert gemeente Olst-Wijhe
Waterschap Veluwe	Maakt hoogwatergeul leeg en maakt deze schoon van (drijf)afval
Waterschap Veluwe	Adviseert de gemeente Heerde over vrijgeven hoogwatergeul
Gemeente Heerde	Maakt wegen en straatmeubilair schoon, inspecteert en herstelt deze.
Gemeente Heerde	Besluit over vrijgave wegen door de hoogwatergeul
Gemeente Heerde	Informeert veiligheidsregio Noord- en Oost-Gelderland over vrijgave wegen door de hoogwatergeul
Oost-Nederland (RWS)	Voert evaluatie uit over inzet hoogwatergeul (waterstaatkundige evaluatie)
Veiligheidsregio	Informeert alarmcentrale / meldkamer over heropening wegen door de hoogwatergeul
Gemeente Heerde	Voert evaluatie uit over inzet hoogwatergeul (incidentevaluatie)

Mogelijke aanvullende maatregelen

Om de veiligheid in het gebied tussen de IJssel en de hoogwatergeul te vergroten bij de inzet van de hoogwatergeul kunnen aanvullende maatregelen worden genomen. Hierbij kan gedacht worden aan:

- Tijdelijke brandweerpost
Door in het gebied tussen de hoogwatergeul en de IJssel een brandweerauto (TAS, tankautospuit) te stationeren (bijvoorbeeld in Vorchten) wordt verkomen dat de brandweer in Wapenveld moet omrijden over de noordelijke brug over de hoogwatergeul en kan daarom sneller ter plekke zijn.

De tijdelijke brandweerpost is een mogelijkheid om de opkomsttijd voor de brandweer te verkorten. Hiervoor is geen wettelijke noodzaak, maar kan als maatregel worden ingezet als de hoogwatergeul operationeel is.

6.3 Gevolgen bereikbaarheid

Met de inzet van de hoogwatergeul zijn de wegen door de hoogwatergeul niet te gebruiken. Dit betreft:

- Plakkenweg
- Ziebroekse weg (na aanleg hoogwatergeul alleen nog doorgaand fietsverkeer)
- Breeweg

Als de hoogwatergeul wordt ingezet staat het buitendijkse gebied rond Veessen-Wapenveld ook onder water. Door de ligging is dan ook de Kloosterweg onbruikbaar (deze is deels lager gelegen en staat daarom al eerder onder water). Verkeer over de Werverdijk moet dan de Werversweg, richting Wapenveld, aanhouden. De Zandbergen, een halfverharde weg, is een alternatief voor de Kloosterweg.

7 Communicatie

Ten aanzien van de communicatie over de hoogwatergeul worden twee situaties onderscheiden:

1. informatievoorziening over de hoogwatergeul;
2. communicatie over de inzet van de hoogwatergeul.

7.1 Informatievoorziening hoogwatergeul

Dit betreft algemene informatie over de hoogwatergeul: waarom deze nodig is, wat de functie daarvan is, welke nadelen de hoogwatergeul heeft en welke kansen de hoogwatergeul biedt. Deze informatie heeft een algemene doelgroep en wordt door het projectbureau hoogwatergeul Veessen-Wapenveld gecoördineerd.

Daarnaast wordt door de provincie Gelderland, het Waterschap Veluwe en de gemeente Heerde informatie geboden over de plannen, functie en doelstellingen van de hoogwatergeul.

Speciaal onderdeel van de informatievoorziening is het informeren van de bevolking en bedrijven rondom de hoogwatergeul over de consequenties in de dagelijkse praktijk; met name anticiperen op de situatie waarbij de hoogwatergeul ingezet (gaat) worden. Belangrijk is dat, zodra dat mogelijk is, duidelijk wordt uitgedragen wat de verschillende stappen zijn bij de inzet van de hoogwatergeul. Naarmate dit duidelijk wordt zal de plaatselijke bevolking zich daar ook op instellen.

Belangrijke aandachtspunten in de informatievoorziening zijn:

- Hoe weet de plaatselijke bevolking dat de hoogwatergeul wordt ingezet;
- Hoe wordt de bevolking geïnformeerd over de actuele en verwachte situatie rond de hoogwatergeul;
- Tijdschema / stappenplan bij inzet hoogwatergeul;
- Duur dat hoogwatergeul in gebruik is en verwachte moment dat de hoogwatergeul weer droog is;
- Waar kan informatie worden opgevraagd en aan wie kunnen vragen worden gesteld;
- Wat betekent dit voor de dagelijkse gang van zaken;
- Welke consequenties heeft dit voor de hulpverlening;
- Schaderegeling;
- Wat wordt van de bevolking verwacht.

Suggesties voor de informatievoorziening zijn:

- regelmatige berichtgeving over ontwerp en bouw hoogwatergeul;
- website over de hoogwatergeul (www.hoogwatergeul.nl);
- contactpersoon bij gemeente (eventueel Waterschap en Rijkswaterstaat)

7.2 Communicatie bij inzet hoogwatergeul

Vanaf het eerste moment dat duidelijk wordt dat de inzet van de hoogwatergeul een reële optie is moet worden gestart met de communicatie richting de betrokken actoren (Waterschap, gemeenten, veiligheidsregio, ...) en de bevolking. Hierin onderscheiden we drie situaties:

1. Verwachte inzet hoogwatergeul;
2. Inzet hoogwatergeul;
3. Terugkeer oorspronkelijke situatie.

Uitgegaan is van informatievoorziening middels de 'traditionele media' zoals persberichten (radio en krant), website (www.hoogwatergeul.nl) en bebording langs toegangswegen. Voor de informatievoorziening is voldoende tijd omdat de inzet van de hoogwatergeul een aantal dagen vooruit voorspeld kan worden.

Aanvullende mogelijkheden zijn mogelijk, gedacht kan worden aan cell broadcasting (hoewel er niet direct een sense of urgency is om dat nodig te maken) en sociale netwerken cq moderne media zoals twitter (niet doelgericht omdat dit andere doelgroepen betreft). Ook kan gedacht worden aan telefoonacties (iedereen benaderen via call centre) of radiowagens in het gebied.

Belangrijk in de communicatie is dat het handelingsperspectief van de lokale bevolking (aan beide zijden van de hoogwatergeul) wordt geschetst: wat zijn de mogelijkheden en beperkingen, hoe lang gaat dat duren en wat zijn de risico's. Ook kan worden aangegeven wat verwacht wordt van de plaatselijke bevolking (wat kunnen ze doen, wat is niet nodig en waar kunnen vragen gesteld worden of meldingen worden gedaan).

Verwachte inzet hoogwatergeul

Zodra de verwachtingen duiden op een mogelijke inzet van de hoogwatergeul moet dit breed worden gecommuniceerd. Bij de direct betrokken partijen is dit vastgelegd in de protocollen en stappenplannen zoals in dit document is beschreven. In deze procedures is geborgd dat alle partijen tijdig en volledig worden geïnformeerd over de waterstaatkundige situatie.

Daarnaast is het van belang dat de plaatselijke bevolking wordt geïnformeerd over de verwachte inzet van de hoogwatergeul zodat zij zich daarop kunnen voorbereiden. Gestuurd wordt op een transparante en open procedure waarbij de lokale bevolking zich kan voorbereiden op de situatie. Voorgesteld wordt daarbij de volgende activiteiten:

- Persberichten naar regionale radio en kranten (inclusief plaatsen kranten) over de verwachte situatie, inclusief een toelichting op de functie en het doel van de hoogwatergeul;
- Advertenties, liefst op voorpagina, van de lokale kranten waarin gemeld wordt wanneer en hoe de hoogwatergeul wordt ingezet en wat verwacht mag worden over de veranderde situatie;
- Bebording langs wegen die leiden naar de hoogwatergeul over de inzet (en daarmee afsluiting van wegen) van de hoogwatergeul;
- Actuele informatie op de website (www.hoogwatergeul.nl), inclusief verwijzing naar websites andere partijen (Waterschap Veluwe, gemeente Heerde, ...) en moment waarop informatie wordt ververst.

Inzet hoogwatergeul

Op moment dat de hoogwatergeul gaat volstromen, al dan niet met menselijk ingrijpen, wordt dit gemeld met de eerder toegepaste methoden. Belangrijk is dat wordt aangegeven wat men mag/moet verwachten en hoe lang dit alles gaat duren.

Terugkeer oorspronkelijke situatie

Als de hoogwatergolf voorbij is komt de terugkeer naar de oorspronkelijke situatie. Belangrijk is dat aangegeven wordt:

- Hoogwatersituatie voorbij is;
- Tijdschema en activiteiten voor herstel;
- Wie doet wat.

In deze fase moet de actuele situatie steeds worden geduid en aangegeven wat de volgende stappen zijn, waarom en hoe lang het gaat duren.

Bijlage A: Lijst van geraadpleegde documenten

Document	Bindend	Meegleverd
BVA, 2010: Hoogwatergeul Veessen – Wapenveld – verkeerskundige effecten. rapport hde-110, 13 oktober 2010	Nee	Nee
LCO, 2010: Landelijk coördinatieplan hoogwater en overstromingen. - Landelijke opschaling, informatievoorziening en afstemming voor de waterbeheerders en het ministerie van Verkeer en Waterstaat, onderdeel waterveiligheid Versie 4 februari 2010	Nee	Nee
Oost-Nederland, 2006: Calamiteitenplan Rijkswaterstaat Oost-Nederland, deel 2. Ontwerp, versie 1.1, januari 2006	Nee	Nee
Provincie Gelderland, 2010: Coördinatieplan hoogwatergeul Veessen-Wapenveld. versie 0.3, oktober 2010	Nee	Nee
Verkeer en Waterstaat, 2007: Hydraulische Randvoorwaarden primaire waterkeringen – voor de derde toetsronde 2006-2011 (HR2006). ministerie van Verkeer en Waterstaat, augustus 2007	Nee	Nee
Waterdienst, 2009: Opschalingssystematiek crisis adviesgroepen WMCN. rapport, HKV, Pr1781, december 2009	Nee	Nee
Waterschap Veluwe, 2008: Bestrijdingsplan Hoog Buitenwater. versie 6, maart 2008	Nee	Nee

Bijlage B: Lijst van geraadpleegde personen

Contactpersoon	Organisatie
Hr. J. Borgers	Waterschap Veluwe
M. Zwanenburg	Gemeente Heerde
Hr. F. Verhoef	Provincie Gelderland
Hr. T. Haverkamp	Brandweer Heerde

Bijlage C: Documentbeheer

Naam document		VW TM Hoogwaterplan		
Documentcode	075202701C			
SNIP-code	-			
Status document	Definitief			
Ondergane kwaliteitsactiviteiten	Naam	Datum	Paraaf	
Opgesteld en aangepast door	C. Vermeulen, R. Verhoeven	17-6-2011		
Inhoudelijk gecontroleerd	B. Wesselink	17-6-2011		
Vereisten gecontroleerd	A. ter Harmsel	17-6-2011		
Vrijgegeven door ON	A. ter Harmsel	17-6-2011		

Bijlage D: Lijst met gebruikte afkortingen

DCC	Departementaal Coördinatiecentrum Crisisbeheersing
DG	Directoraat-Generaal
GRIP	Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijdings Procedure
IenM	Infrastructuur en Milieu
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LCO	Landelijke Coördinatiecommissie Overstromingsdreiging
LOCC	Landelijk Operationeel Coördinatiecentrum
MHW	Maatgevende Hoog Waterstand
MON	Meldkamer Oost-Nederland
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NCC	Nationaal CrisisCentrum
NGO	Niet-Gouvermentele Organisatie
PKB	Planologische KernBeslissing
RWS	Rijkswaterstaat
TAS	TankAutoSpuit
VenW	Verkeer en Waterstaat (opgegaan in ministerie van IenM)
WMCN	WaterManagementCentrum Nederland

Bijlage E: Uitgangspunten en randvoorwaarden m.b.t. veiligheid en bereikbaarheid

Notitie van de klankbordgroep Hoogwatergeul Veessen-Wapenveld.

Aanleiding

Het thema "veiligheid en bereikbaarheid" wordt door de klankbordgroep als een belangrijk thema gezien. Leden van de klankbordgroep (en van hun achterban) maken zich zorgen over hun veiligheid in een situatie waarbij de hoogwatergeul is gerealiseerd en in gebruik genomen. Hoewel het een situatie betreft die slechts eens in een mensenleven voorkomt, is het wel dit kritische moment waarop hun vragen en zorgen zich richten. Vragen die gesteld worden hebben voorsnog met name betrekking op de situatie ten tijde van noodsituatie, wanneer in een relatief korte periode de mensen het gebied op "het eiland" dienen te verlaten. Het betreft zorgen over hun eigen veiligheid en die van het vee. De situatie tijdens de aanleg van de hoogwatergeul komt in een later stadium aan de orde.

De stuurgroep heeft de klankbordgroep verzocht om advies te geven over het thema. Inmiddels is de klankbordgroep gestart met het invulling geven daarvan. Desalniettemin is het goed om de uitgangspunten en randvoorwaarden helder te benoemen en afspraken te maken tussen stuurgroep en klankbordgroep over het proces en de te volgen procedure.

Hoewel veiligheid en bereikbaarheid begrijpelijkerwijs onder dezelfde noemer worden geschaard, hebben ze betrekking op thema's die weliswaar in elkaars verlengde liggen, maar zich onderscheiden in verantwoordelijkheid en uitgangspunten.

Uitgangspunten

Uitgangspunten bij het opstellen van het advies zijn o.a.:

- de stuurgroep vraagt de klankbordgroep met een advies te komen over het thema veiligheid en bereikbaarheid;
- de klankbordgroep is in principe vrij invulling te geven aan die opdracht waarbij in acht wordt genomen dat er met de vaststelling van de voorkeursvariant een aantal hoofdkeuzen zijn gemaakt die alleen om zwaarwegende redenen ter discussie kunnen worden gesteld;
- het advies komt tot stand middels interactie tussen klankbordgroep en stuurgroep. Concreet betekent dit dat (een afvaardiging van) de stuurgroep over de voortgang van het advies ten minste één keer tussentijds contact houdt met de klankbordgroep over de voortgang en het concept-advies met de stuurgroep wordt besproken;
- Eventueel tussentijdse terugkoppeling vanuit de klankbordgroep naar de stuurgroep geschiedt via de voorzitter van de klankbordgroep;
- als start van het advies liggen de thema's ten grondslag die door de klankbordgroep zijn geformuleerd (bijgevoegd);
- de stuurgroep onderschrijft de zorgen van de klankbordgroep met betrekking tot de veiligheid en spant zich in de uitkomsten van het advies daar waar nodig en redelijkerwijs mogelijk in te passen in de verdere uitwerking en uitvoering van de hoogwatergeul, dan wel dat er additionele maatregelen worden getroffen om de veiligheid van de bewoners ook in de toekomst te borgen;
- het advies moet worden gepresenteerd aan de stuurgroep
- de reactie van de stuurgroep op het advies van de klankbordgroep wordt gemotiveerd, onderbouwd met argumenten en tijdig en helder terug gekoppeld aan de klankbordgroep.

Randvoorwaarden bij communicatie naar omgeving

- als basis voor het advies dient de voorkeursvariant;
- wettelijke eisen worden gerespecteerd door de klankbordgroep;
- het advies van de klankbordgroep moet gebaseerd zijn op verifieerbare feiten;
- het opstellen van het advies gebeurt in samenspraak met het daartoe bevoegde gezag;
- het advies moet aandacht besteden aan een vergelijking met vergelijkbare situaties elders in het land en de huidige situatie;
- het advies wordt zodanig opgesteld dat de uitkomsten goed interpreteerbaar zijn en te communiceren zijn naar alle betrokkenen in het gebied.

Hoofddoelen klankbordgroep

1. Veilig en vlot weg uit gebied (mens en dier);
2. Veilig en vlot weg uit gebied bij dijkdoorbraak 'eiland' (mens en dier);
3. Gebied goed bereikbaar voor hulpdiensten (brandweer, ambulance, politie);
4. Veilig verblijven in gebied;
5. Goede en veilige fietsverbindingen;
6. Behoud leefbaarheid gebied bij aanleg van de geul;
7. Voorkomen en vergoeden van schade door geul.

Bijlage F: PC-ring berekeningen

memorandum

Pr1448.30

Project : Veessen-Wapenveld – Bereikbaarheid en Veiligheid
Datum : 17 juni 2011
Onderwerp : Overstromingskans oeverwalgebied.
Van : Bastiaan Kuijper, Cor-Jan Vermeulen.

Berekening overstromingskans

Voor het oeverwalgebied bij Veessen-Wapenveld (gebied tussen de hoogwatergeul en de IJssel) is de overstromingskans berekend. Bij overstromingskansen worden, naast een overschrijdingskans (de wettelijke norm voor waterkeringen), ook de faalmechanismen piping en de bekleding in beschouwing genomen.

Als referentiesituatie is de dijk langs de IJssel tussen Veessen en Wapenveld in de bestaande situatie genomen. De hydraulische situatie is de PKB referentiesom voor de hoogwatergeul zoals vastgesteld door de PDR. Berekend wordt het effect van de hoogwatergeul op de overstromingskans van het oeverwalgebied.

Geconcludeerd wordt:

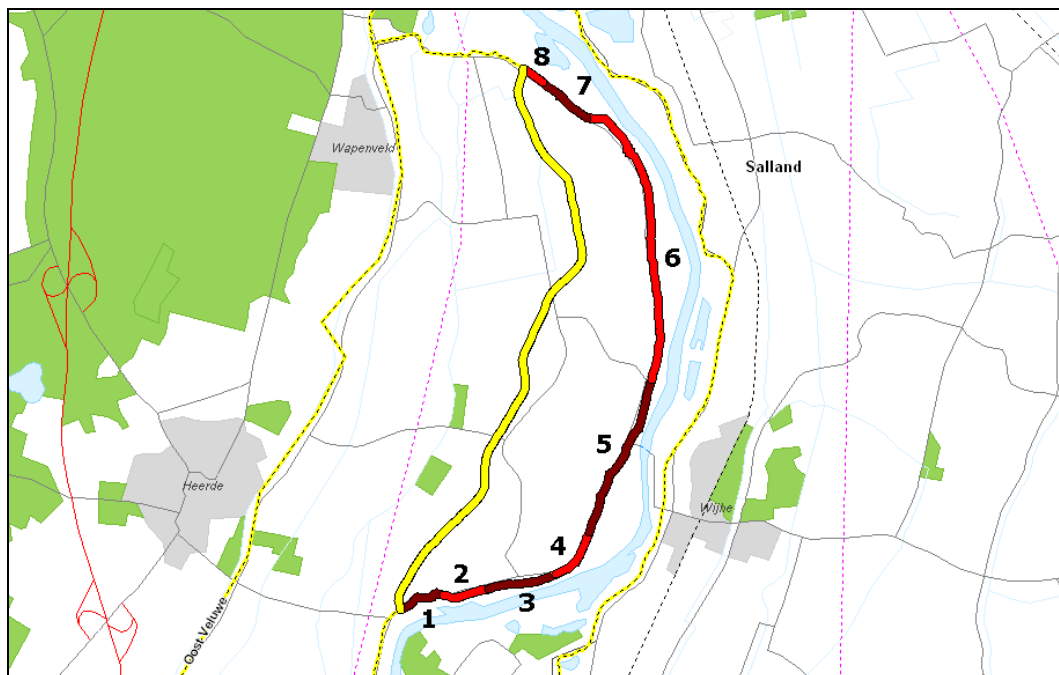
- Met de hoogwatergeul voldoen *alle* dijkvakken langs het oeverwalgebied aan de wettelijke norm (overschrijdingskans van 1:1250 per jaar), met de hoogwatergeul voldoet de dijkring zelfs aan de 1:2000 norm);
- Met de hoogwatergeul neemt de overstromingskans iets af ten opzichte van de referentiesituatie;
- Het negatieve effect van de extra lengte aan waterkering (langs de hoogwatergeul) is blijkbaar kleiner dan het positieve effect van de waterstandsval op de IJssel tgv de hoogwatergeul;
- Het zwakste punt in de waterkeringen is het bestaande dijkvak bij Veessen (dijkvak 01 in de bijlage).

Als ook de andere maatregelen uit het programma van "Ruimte voor de Rivier" in beschouwing worden genomen (zomerbedverlaging Beneden-IJssel, dijkverlegging Westenholte, uiterwaardvergraving Scheller en Oldeneler Buitenwaarden) zal de waterstand langs het oeverwalgebied verder dalen (met 40-50 cm in het noorden tot bijna circa 20 cm bij Veessen) en zal de overstromingskans nog verder afnemen.

Bijlage

Berekend zijn de faalkansen als gevolg van overschrijding van de ontwerphoogte van de dijk (overloop/overslag), piping en bekleding. Tevens is de totale overstromingskans berekend. Voor dijkvak 02 zijn geen faalkansen voor opbarsten en piping berekend omdat dit dijkvak is voorzien van een damwand welke functioneert als piping- en stabiliteitsscherm. Het faalmechanisme beschadiging bekleding en erosie dijklichaam is niet meegenomen, omdat door de aanwezigheid van de damwand erosie van het dijklichaam niet tot een bres leidt.

Referentiesituatie (selectie VNK2-dijkvakken¹, referentiesom zonder hoogwatergeul):



Dijkvak	Overloop/overslag	Opbarsten en piping	Falen bekleding	Totaal
01: hm529,8-539,0	1/2.600	1/160	< 1/1.000.000	1/160
02: hm539,0-545,0	1/1.900	-	-	1/1.900
03: hm545,0-554,0	1/9.300	1/720	1/85.000	1/680
04: hm554,0-561,2	1/5.400	1/760	1/550.000	1/680
05: hm561,2-582,8	1/5.300	1/890	< 1/1.000.000	1/810
06: hm582,8-620,5	1/860	1/680	< 1/1.000.000	1/480
07: hm620,5-628,0	1/4.800	1/85.000	1/30.000	1/4.100
08: hm628,0-650,0	1/4.700	1/1.500	1/790.000	1/1.100
Dijkring	1/850	1/90	1/22.000	1/90

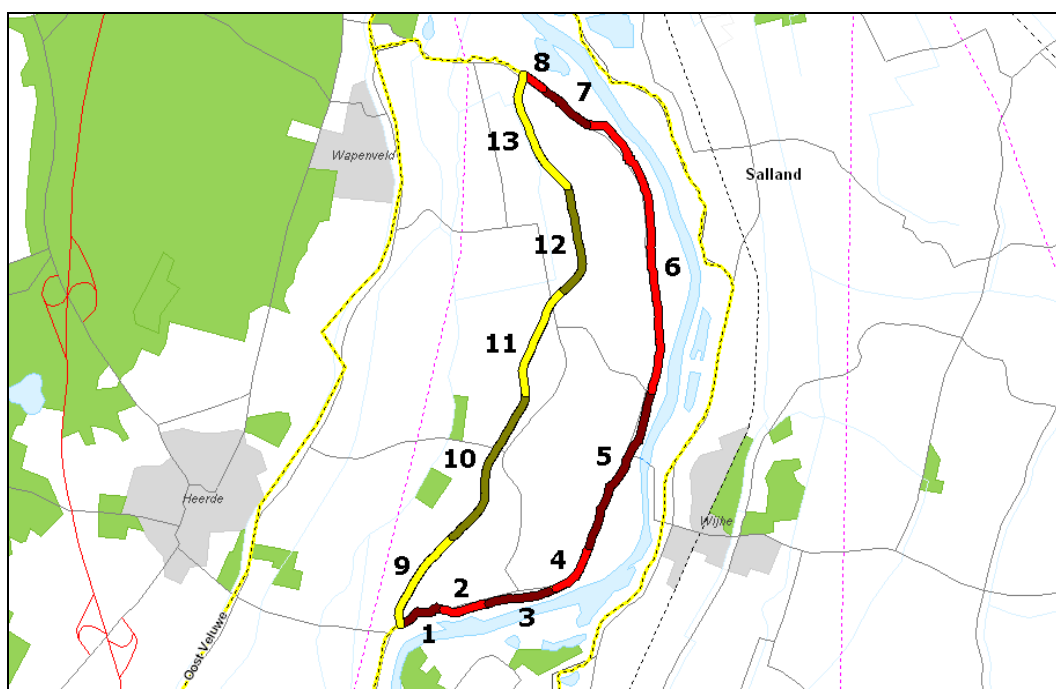
(bij weglating van opbarsten en piping voor dijkvak 1 is de dijkringkans gelijk aan 1/170)

Opmerkingen t.a.v. de vergelijking met de originele situatie:

- De faalkansen zijn (iets) groter omdat in de referentiesom uitgegaan is van waterstanden die hoger liggen dan volgens de TMR2006. Dit verschil loopt plaatselijk op tot circa 10 cm;
- De totale dijkringkans in de referentiesituatie (afgerond) is 1/90 (per jaar).

¹ Let op: de lengte van dijkvak 1 en dijkvak 8 is in deze berekening aangepast (ingekort) aan de ligging van de hoogwatergeul.

Nieuwe situatie (extra dijkvakken toegevoegd, referentiesom met hoogwatergeul):



Dijkvak	Overloop/overslag	Opbarsten en piping	Falen bekleding	Totaal
01: hm529,8-539,0	1/44.000	1/180	< 1/1.000.000	1/180
02: hm539,0-545,0	1/29.000	-	-	1/29.000
03: hm545,0-554,0	1/160.000	1/870	1/90.000	1/860
04: hm554,0-561,2	1/61.000	1/1.000	1/570.000	1/990
05: hm561,2-582,8	1/35.000	1/1.300	< 1/1.000.000	1/1.300
06: hm582,8-620,5	1/3.000	1/1.900	< 1/1.000.000	1/1.400
07: hm620,5-628,0	1/4.500	1/92.000	1/30.000	1/3.900
08: hm628,0-650,0	1/3.700	1/1.700	1/780.000	1/1.200
09: dp01-dp14	1/23.000	1/37.000	1/9.300	1/6.600
10: dp15-dp35	1/6.400	1/1.500	1/2.000	1/950
11: dp36-dp49	1/6.300	1/1.100	< 1/1.000.000	1/970
12: dp50-dp65	1/5.400	1/2.000	< 1/1.000.000	1/1.600
13: dp65-dp79	1/3.300	1/2.300	< 1/1.000.000	1/1.600
Dijkkring	1/2.700	1/100	1/1.800	1/100

(bij weglating van opbarsten en piping voor dijkvak 1 is de dijkringkans gelijk aan 1/190)

Opmerkingen t.a.v. de vergelijking met de referentiesituatie:

- Alle faalkansen voor de bestaande dijkvakken (1 t/m 8) worden (iets) kleiner, met enkele uitzonderingen bij dijkvak 7 en 8. Het kleiner worden van de faalkansen komt door verlaging van de waterstanden door de hoogwatergeul;
- Bij dijkvak 7 en 8 worden de waterstanden beneden MHW weliswaar verlaagd, maar de waterstanden zijn bij afvoeren hoger dan maatgevend wel hoger dan in de referentiesituatie (door extrapolatie van de QH-relatie). Vandaar dat in enkele gevallen toch een iets grotere faalkans wordt berekend;

- De hoogwatergeul resulteert in een afname van de faalkansen voor de bestaande dijken en een toename in overstromingskans door de extra dijkvakken (langs de hoogwatergeul). Het netto effect is dat de totale dijkkringkans iets kleiner wordt dan in de referentiesituatie, namelijk 1/100 (per jaar).

Dijkkringkans	Referentie	Met hoogwatergeul
Alle vakken en mechanismen	1/90	1/100
Zonder opbarsten en piping dijkvak 01	1/170	1/190

Zowel in de analyse met alle dijkvakken als in de extra analyse met weglating van opbarsten en piping bij dijkvak 01 (maatgevend voor de dijkkringkans) geldt, dat de totale faalkans voor de hele dijkkring een klein beetje kleiner wordt door toepassing van de hoogwatergeul (wanneer deze vergeleken wordt met de referentiesituatie).