MILIEUEFFECTRAPPORT HOOGWATERAANPAK GRAVE

in het kader van de gebiedsaanpak Raam

Waterschap Aa en Maas
Gemeenten Mill & Sint Hubert, Cuijk en Grave

2 FEBRUARI 2018

Contactpersoon

FRANS DOTINGA
JOLIJN POSMA

T 0627061031
M 0627061031
E Frans.Dotinga@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING MER HOOGWATERAANPAK GRAVE 7

Probleemstelling en doel 7

Milieueffectrapportage 7

Watersysteem Raam en Problematiek Grave 8

Alternatieven 8

Beoordelingskader 9

Effectbeoordeling 10

Voorkeursalternatief 15

1 INLEIDING 16

1.1 Probleemstelling en doel 16

1.1.1 Gebiedsontwikkeling Verborgen Raamvallei 16

1.1.2 Hoogwateraanpak Grave 16

1.2 Milieueffectrapportage 17

1.2.1 M.e.r. helpt in het keuzeproces 17

1.2.2 M.e.r.-procedure bij waterberging Raam 19

1.3 Leeswijzer 20

2 WATERSYSTEEM RAAM, PROBLEMATIEK GRAVE 21

2.1 Watersysteem 21

2.1.1 Overzicht systeem 21

2.1.2 Werking onder normale omstandigheden 21

2.1.3 Enkele onderdelen van het watersysteem Raam 23

2.2 Problematiek Grave 23

2.2.1 Kritisch waterpeil 23

2.2.2 Gemaal van Sasse en Maaswaterstanden 24

2.2.3 Wat houdt de 1/100 werknorm NBW in? 25

3 OPLOSRICHTINGEN, ALTERNATIEVEN, VARIANTEN 26

3.1 Achtergrond 26

3.2 Principe-aanpak waterberging: ‘parkeren’ van water 26

3.3 Alternatief 1: één waterberging, bovenstrooms van Egweg-Rotscheweg 27
3.4 Alternatief 2: twee waterbergingen, Meulengat en Kammerberg 31
3.5 Alternatief 3: één waterberging bovenstrooms Grave 35
3.6 Afgevallen alternatieven 36
3.7 Referentiesituatie: huidige situatie + autonome ontwikkeling 39

4 EFFECTBEOORDELINGSKADER VOOR HET MER 40
4.1 Uitgangspunten en kenmerken van de effectbeoordeling 40
4.2 Effectbeoordelingskader 43
4.3 Beoordelingsmethodiek 43

5 BODEM EN WATER 46
5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 46
5.2 Beoordeling 52
5.2.1 Tijdelijke effecten inzet - Waterstand in Grave 52
5.2.2 Tijdelijke effecten inzet – Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit 52
5.2.3 Permanente effecten - Bodemkwaliteit (sedimentatie) 53
5.3 Compenserende en mitigerende maatregelen 54
5.4 Leemten in kennis 54

6 NATUUR 55
6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 55
6.2 Beoordeling 58
6.2.1 Effecten op beschermde soorten 58
6.2.2 Permanente effecten NNB-gebieden 61
6.3 Compenserende en mitigerende maatregelen 64
6.4 Leemten in kennis 65

7 LANDSCHAP 66
7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 66
7.2 Beoordeling 68
7.2.1 Tijdelijke effecten aanleg - Archeologie 69
7.2.2 Permanente effecten – visueel effect 70
7.2.3 Permanente effecten - Cultuurhistorische waarden 71
7.3 Compenserende en mitigerende maatregelen 72
7.4 Leemten in kennis 72

8 GRONDGEBRUIK 73
8.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 73

8.2 Beoordeling 75
8.2.1 Tijdelijke effecten aanleg – Wonen: hinder 76
8.2.2 Tijdelijke effecten inzet – Gestremde wegen/paden 76
8.2.3 Permanente effecten – Ruimtebeslag op landbouw 77
8.2.4 Permanente effecten - Wonen: visueel effect 77
8.2.5 Permanente effecten - Meekoppelkansen 78
8.3 Compenserende en mitigerende maatregelen 78
8.4 Leemten in kennis 79

9 KOSTEN 80
9.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 80
9.2 Beoordeling 80
9.2.1 Tijdelijke effecten aanleg - Grondverwerving 80
9.2.2 Tijdelijke effecten aanleg - Aanlegkosten 81
9.2.3 Tijdelijke effecten inzet – Inundatieschade uitkeren 81
9.2.4 Permanente effecten – Planschade 82
9.2.5 Permanente effecten – Beheer- en onderhoudskosten 83
9.2.6 Permanente effecten - Baten 83
9.3 Compenserende en mitigerende maatregelen 83
9.4 Leemten in kennis 83

10 CONCLUSIES, VOORKEURSALTERNATIEF 84
10.1 Hoofdpunten uit de effectbeoordeling 84
10.2 Voorkeursalternatief 85

BIJLAGE A BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN 87

BIJLAGE B VERWERKING ADVIES COMMISSIE M.E.R. EN ZIENSWIJZEN 89

BIJLAGE C RELEVANTE BELEIDSKADERS 93

BIJLAGE D NATUUR - KAARTEN BESCHERMDE SOORTEN 96

BIJLAGE E KAARTENATLAS 99

LITERATUUR 100

LIJST VAN FIGUREN EN KAARTEN 101

COLOFON

102

SAMENVATTING MER HOOGWATERAANPAK GRAVE

Probleemstelling en doel

In het kader van de gebiedsontwikkeling Verborgen Raamvallei werken overheid, onderwijs, ondernemers, agrariërs en landschapsbeheerders samen om de landschappelijke en economische ontwikkelingen van het gebied te vormen en benutten. Eén van de wateropgaven voortkomend uit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2008 is het voorkomen van wateroverlast in stedelijk gebied. Het Waterschap Aa en Maas heeft hiertoe als voornaamste opgave het voorkomen van wateroverlast in stedelijk gebied en beekherstel in combinatie met waterberging. De werknorm voor stedelijk gebied is dat er geen wateroverlast optreedt met een kans van minder dan 1/100 per jaar.

De stad Grave valt onder de verantwoordelijkheid van Waterschap Aa en Maas en is kwetsbaar voor wateroverlast vanuit het regionale systeem, met name vanuit de Graafsche Raam. Bij een combinatie van hoge regionale afvoer en hoge Maasstanden loopt het peil in de Graafsche Raam op tot een niveau waarbij wateroverlast optreedt in de stad.

Om wateroverlast in Grave te voorkomen is een drietal maatregelen opgesteld, te weten:

1. De renovatie van het gemaal van Sasse
2. Kleinschalige maatregelen om de kans op wateroverlast in Grave zelf te verkleinen;
3. Aanleg van 600.000 m^3 waterberging bovenstrooms van Grave

De maatregelen onder 1 en 2 zijn al (gedeeltelijk) gerealiseerd waarna de werknorm net wordt gehaald. Er is echter toch een risico dat er wateroverlast optreedt in Grave waarbij de verwachte gevolgen fors zijn. Daarom heeft het Dagelijks Bestuur (DB) van Waterschap Aa en Maas besloten om toe te werken naar een waterberging (maatregel 3).

Het doel van de Hoogwateraanpak Grave is het realiseren van waterberging in de Raamvallei om stedelijke wateroverlast in Grave te voorkomen. De overwegingen van het DB zijn de volgende:

- Het watersysteem is hydrologisch complex. De kans op wateroverlast wordt groter als bijvoorbeeld de afvoer van het landelijk gebied of de Maaswaterstand verandert. Kleine wijzigingen hebben direct grote gevolgen voor het waterpeil in de Raam; ofwel het watersysteem is gevoelig voor tegenvallende aannames of veranderingen.
- De mogelijke schade varieert van water op straten, schade aan brandweerkazerne en gevangenis tot het onderwaterlopen van honderden woningen met een geschat schadebedrag van € 26 miljoen.
- Waterberging is makkelijk te realiseren. Bovendien is waterberging te realiseren in combinatie met Gewenst Grond- en Oppervlaktewaterregiem (GGOR) Landbouw en Natuur.

Milieueffectrapportage[1]

Voor maatregel 3 is sprake van een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten. Omwille van de zorgvuldigheid, om de betrokkenheid vanuit het gebied te stimuleren en vanuit juridische zekerheid, is besloten om een m.e.r. te doorlopen. Er wordt één MER opgesteld voor het projectplan Waterwet en de bestemmingsplannen.

Het MER brengt structuur in de definiëring van problematiek en oplossingsmogelijkheden, geobjectiveerde informatie over de gevolgen van deze oplossingsmogelijkheden, voeding van de discussie en transparantie in het keuzeproces.

Naar alle waarschijnlijkheid zal de hoogwateraanpak de vorm van een waterberging krijgen. Hiervoor zullen gemeenten voor de arealen die te maken krijgen met inundatie gedurende de waterberging, een dubbelbestemming waterberging op moeten nemen in hun respectievelijke bestemmingsplannen. Waterschap Aa en Maas stelt voor de inrichting en toepassing van de waterberging een projectplan Waterwet op. De bestemmingsplanwijzigingen en het projectplan Waterwet zijn de juridische besluiten waarop ook rechtsbescherming van toepassing is. Hierop kan bezwaar en beroep worden aangetekend.

Een MER ter onderbouwing van de bestemmingsplanwijzigingen wordt een plan-MER genoemd. Een MER voor een projectplan Waterwet is een project-MER. Het MER dat zal worden opgesteld dient voor de onderbouwing van beide typen besluiten, en is dus een combinatie van een plan-MER en een project-MER.

[1] Bij milieueffectrapportages zijn twee afkortingen van belang: De afkorting ‘MER’ staat voor ‘milieueffectrapport’. Dit is het openbare document, waarin de onderzoeksresultaten van de milieueffectrapportage gebundeld worden. De afkorting ‘m.e.r.’ staat voor ‘milieueffectrapportage’ en verwijst naar de procedure.

Watersysteem Raam en Problematiek Grave

Het watersysteem Raam in de Raamvallei heeft als hoofd waterloop de Raam, welke benedenstrooms van Grave mondt in de Maas. De Raamvallei bestaat uit drie stroomgebieden: de Raam, de Hoge Raam en het Peelkanaal. Zie de schematische weergave in Figuur S.1. Het kritische waterpeil bij Grave ligt op 8,10 meter +NAP van de Maas.

Figuur S.1: Watersysteem van de Raamvallei

Alternatieven

Er zijn drie alternatieven voor hoogwateraanpak Grave geselecteerd die zijn beoordeeld in dit MER. Voor ieder alternatief is eerst een basisalternatief gemaakt, dat tot MER-alternatief is gemaakt aan de hand van een optimaliseringsslag. De alternatieven zijn allen gericht op het tijdelijk kunnen parkeren van water, dit houdt in dat er enkele kaden worden gelegd en er een ruimtelijke reservering moet worden gemaakt. Daarnaast wordt er een stuw geplaatst in de beek/waterloop.

De optimalisatie had betrekking op:

- Kwetsbare natuur wordt door beschermende maatregelen tegen inundatie beschermd.
- Intensieve agrarische activiteiten worden ontzien van inundatie.
- Verspreide woningen in worden gevrijwaard van inundatie.
- Het gebied van de Tochtsloot zal niet worden ingezet voor inundatie.
- Ten oosten van Escharen is inundatie van een groot, maar weinig waterbergend oppervlak, uitgesloten.

Alternatief 1

Er komt ter plaatse van Egweg-Rotscheweg een kade dwars op de beek. In de beek zelf komt een stuw, die kan worden opgetrokken tot een bepaald peil.

In dit alternatief is een combinatie gezocht met de gewenste structurele waterstandsverhoging in NNB, waarmee een duidelijke koppeling ontstaat met de gebiedsontwikkeling Verborgen Raamvallei. Deze NNB begrenzing ligt ten zuiden van het dorp Escharen, direct bovenstrooms van de plek waar de dam is ingetekend.

In dit relatief lage deel van de Raam kan in verhouding veel waterberging plaatsvinden, voldoende voor de benodigde waterberging, die is becijferd op 600.000 m^3. Het totaal oppervlak dat inundeert is 127 ha.

Alternatief 2

Er komen op twee locaties kaden dwars op de beek, met twee stuwen in de beek (zie Figuur 3-6). Doordat er twee stuwen zijn, is dit mogelijk een beter stuurbare optie dan alternatief 1: er kan een keuze worden gemaakt of en wanneer compartimenten in te zetten. Er inundeert 192 ha. Het totale bergend vermogen in alternatief 2 is 600.000 m^3. Ook de Hooge Raam en directe omgeving zullen inunderen, bij alternatief 1 is dat niet het geval.

Variant 2a

Door de werkgroep waterberging (MGA-groep) is voorgesteld om nog een nadere analyse uit te voeren naar een variant op alternatief 2, variant 2a genoemd. Variant 2a behelst dezelfde kade/stuw bij Meulengat, maar dan zonder de bovenstroomse inzet van stuw Kammerberg. Het voordeel van een dergelijke variant zou kunnen liggen in het niet inunderen van natuurgebied. Bij variant 2a zijn dezelfde verbeteringen ten aanzien van natuur doorgevoerd als bij alternatief 2. Het aantal ha dat inundeert is in plaats van 192 ha bij alternatief 2 nu 135 ha bij variant 2a. Dit leidt met name tot een vermindering van inundatie van het oppervlak natuur.

Alternatief 3

Deze waterberging is vergelijkbaar met de waterberging alternatief 1, maar komt te liggen direct ten zuiden van Grave. De waterberging functioneert bij alternatief 3 op dezelfde wijze als alternatief 1, doch het gebied waar inundatie optreedt verschilt. Het totale bergend vermogen van alternatief 3 is 600.000 m^3. Het gebied dat inundeert heeft een oppervlak van 132 hectare.

Beoordelingskader

In het MER staat de waterberging centraal. Er is sprake van drie typen effecten:

- Tijdelijke effecten door aanleg waterstaatswerken (kades en stuwen), lokaal optredend. Mogelijke voorbeelden zijn geluid en verstoring.
- Tijdelijke inzet van de waterberging eens per 100 jaar, in een ruimer gebied optredend.
- Permanente effecten door de kades, de stuw en de benodigde aanpassingen om overlast te voorkomen bij inzet, die vooral lokaal kunnen optreden.

Tijdelijke effecten door de aanleg van kades en stuwen

De aanleg is in feite alleen de aanleg van enkele kaden en de stuw. Dit vergt grondverzet en de aanleg van voorzieningen als fundament, installatie en bekabeling. De maatvoering is onder permanente effecten toegelicht.

Tijdelijke effecten door de inzet van waterberging

Wanneer de berging ingezet wordt, kunnen er tijdelijke effecten optreden door inundatie. De berging wordt alleen bij uitzondering ingezet (ieder jaar een kans op 1/100 jaar). Effecten van tijdelijke inundatie op bijvoorbeeld de natuur kunnen echter langere tijd doorwerken (STOWA, 2004; van Zoest, Maessen, & van der pouw Kraan, 2011).

Daarnaast is aangenomen dat de waterberging plaatsvindt in de winter en dat de inundatieperiode maximaal een week duurt (worst case benadering). Deze aannames zijn gedaan op basis van Maasstanden uit het verleden. Na een analyse van de maasstanden hoger dan 8 meter +NAP blijkt dat deze enkel voorkomen in de maanden november tot en met maart, waarbij de hoogste Maasstanden in januari en februari plaatsvinden.

Permanente effecten

Permanente effecten treden op door de kades, de stuw en de benodigde aanpassingen om overlast te voorkomen. Deze effecten treden met name lokaal op. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De kades hebben een talud van 1:3.
- De hoogte van de kade is maximaal 2,10 meter (inclusief 0,30 meter overhoogte ten opzichte van het waterpeil van de waterberging).
- De kade mag niet begroeien met bos.

- De detailinrichting van de kades wordt in een vervolgproces nader besproken met de desbetreffende grondeigenaren.
- Het ruimtebeslag van de kades op de NNB moet gecompenseerd worden of waar mogelijk geïntegreerd worden in de kade. Per alternatief is aangegeven wat het ruimtebeslag is.

Onderstaande tabel geeft het effectbeoordelingskader weer dat gebruikt is.[2]

Thema	Criteria: tijdelijke effecten - aanleg	Criteria: tijdelijke effecten - inzet	Criteria: permanente effecten
Bodem en water	n.v.t	• **Waterstand in Grave**[3] • Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit	• Bodemkwaliteit (sedimentatie)
Natuur	Beschermde soorten	• Beschermde soorten	• NNB: natuurbeheertypen ambitie • Wet natuurbescherming: Beschermde soorten • Natura 2000
Landschap	Archeologie	• n.v.t.	• Visueel effect • Cultuurhistorische waarden
Grondgebruik	Wonen: hinder	• Landbouw: effect inzet • Gestremde wegen/paden	• Landbouw: ruimtebeslag • Wonen: visueel effect
Overige gebruikers	n.v.t.	• n.v.t.	• Meekoppelkansen
Financiële criteria			
Financieel	• Grondverwerving • Aanlegkosten	• Inundatieschade uitkeren	• Planschade • Beheer-/onderhoudskosten • Baten

Effectbeoordeling

In de onderstaande tabel zijn de effectbeoordelingen samengevat. Wanneer er punten worden toegekend, bijvoorbeeld 0 voor - -, 1 voor -, 2 voor 0, 3 voor + en 4 voor ++, dan scoren de alternatieven als volgt:

- Alternatief 1: 35 punten;
- Alternatief 2: 31 punten;
- Variant 2a: 32 punten;
- Alternatief 3: 27 punten.

[2] Door de Commissie voor de m.e.r. is n.a.v. de NRD gesignaleerd dat de tijdelijke effecten door slib en de permanente effecten van sedimentatie in wezen hetzelfde zijn. De tijdelijke effecten zijn niet relevant en dit criterium is daarom komen te vervallen.
[3] Dit is een 'knock out'-criterium, en om die reden geaccentueerd in de tabel. Als een alternatief niet voldoet aan de maximale waterstand in Grave van 8,10 meter +NAP, dan valt dit af.

Thema	Criterium	Alternatief 1	Alternatief 2	Variant 2a	Alternatief 3
Bodem en water	**Tijdelijke effecten inzet - Waterstand in Grave**	**Voldoet**	**Voldoet**	**Voldoet**	**Voldoet**
	Tijdelijke effecten inzet – Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit	0	0	0	0
	Permanente effecten – bodemkwaliteit (sedimentatie)	0	0	0	0
Natuur	Tijdelijke effecten aanleg - Beschermde soorten	-	-	-	-
	Tijdelijke effecten inzet - Beschermde soorten	-	-	-	0
	Permanente effecten – Beschermde soorten	0	0	0	0
	Permanente effecten – NNB	-	- -	-	-
	Permanente effecten – Natura 2000	0	0	0	0
Landschap	Tijdelijke effecten aanleg - Archeologie	0	0	0	0
	Permanente effecten – visueel effect	0	0	0	-
	Permanente effecten – cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Grondgebruik	Tijdelijke effecten aanleg – wonen: hinder	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten inzet – Gestremde wegen/paden	0	-	-	-
	Permanente effecten – ruimtebeslag op landbouw	0	-	-	-
	Permanente effecten – wonen: visueel effect	0	0	0	-
Overige gebruikers	Permanente effecten – meekoppelkansen	+	0	0	0
Financiële criteria					
Financieel	Tijdelijke effecten aanleg - Grondverwerving	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten aanleg - Aanlegkosten	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten inzet – Inundatieschade uitkeren	-	-	-	- -
	Permanente effecten – Planschade uitkeren	-	-	-	0
	Permanente effecten – Beheer-/ onderhoudskosten	-	-	-	- -

Bodem en water

Bij inzet van de bergingsgebieden geldt dat voor alle alternatieven de waterstand in Grave op 8,10 meter +NAP wordt gehouden. Alle alternatieven zorgen voor een verlaagd risico van (te) hoge waterstand in Grave en voldoen aan de projectdoelstelling.

Bij de kwelgebieden geldt voor alle alternatieven dat de tijdelijke effecten op de grondwaterkwaliteit verwaarloosbaar zijn. De alternatieven zijn daarmee als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Permanente effecten - bodemkwaliteit

De voorgenomen activiteit leidt niet tot bodemsanering of afgraving ten behoeve van het verminderen van bodemverontreiniging. De mogelijke effecten op de bodemkwaliteit worden dus enkel veroorzaakt door sedimentatie.

Landbouwgronden zullen worden blootgesteld aan slib door reguliere baggerwerkzaamheden aan de waterlopen. Slechts een beperkte hoeveelheid additionele afzetting van slib is te verwachten. De kwetsbare natuurgronden worden in de plusalternatieven voor inundatie beschermd

De verwachte permanente effecten op de bodemkwaliteit zijn voor alle alternatieven te verwaarlozen waardoor geen compenserende en mitigerende maatregelen nodig zijn. De alternatieven zijn als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Er is een aantal locaties waarvan de bodemverontreiniging onbekend is en waar mogelijk meekoppelkansen zijn bij de aanleg van kades voor alternatieven 2 en 3.

Natuur

Een groot gedeelte van het plangebied is onderdeel van het Natuur Netwerk Brabant (NNB) waarbinnen De Hooge Raam is aangewezen als natuurparel. De belangrijkste autonome ontwikkeling met effect op natuur is het Gewenst Grond- en OppervlaktewaterRegime (GGOR) welke wordt nagestreefd in de gebiedsontwikkeling Raamvallei. Vooral de natuurambitietypen op de landgoederen zijn sterk afhankelijk van hoge grondwaterstanden en een goede waterkwaliteit.

Beschermde soorten

Er komen verschillende beschermde planten- en diersoorten voor in het gebied. Effecten kunnen optreden in drie fases: tijdens de aanleg van de kades en stuwen, tijdens de inzet van de waterberging, en permanente effecten. Tijdelijke effecten door de aanleg van kades en stuwen hebben mogelijk negatieve effecten op de das en worden daarom bij alle alternatieven negatief (-) beoordeeld.

Tijdelijke effecten door de inzet van waterberging kan bij alternatieven 1 en 2 leiden tot negatieve effecten op het leefgebied van de beschermde diersoorten knollathyrus en kamsalamander. Deze alternatieven worden daarom als negatief (-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatief 3 krijgt een neutrale (0) score, omdat in dit alternatief het inundatiegebied met name op landbouwgronden ligt.

Voor alle alternatieven geldt dat de permanente effecten op beschermde soorten verwaarloosbaar klein zijn.

Permanente effecten NNB-gebieden

Er is nog een aanzienlijke optimalisatie mogelijk wat betreft ruimtebeslag op het NNB, die in het kader van het projectplan Waterwet doorgevoerd zal worden. Het effect van alle alternatieven is neutraal, aangezien er compensatie verplicht voor aantasting door ruimtebeslag op NNB.

Er treedt bij de alternatieven met name inundatie op bij natuurgronden die niet gevoelig zijn voor slib en inundatie. Voor de enkele hectares die nog wél inunderen en die inundatie-intolerant zijn geldt de volgende beoordeling: alternatief 1 en 3 leiden tot een negatief effect, en alternatief 2 is beoordeeld als sterk negatief.

Effecten op Natura 2000 gebieden zijn uitgesloten aangezien er geen in de nabije omgeving liggen.

Landschap

Er zijn vier aspecten bepalend voor de cultuurhistorische kwaliteiten in het gebied:

- Middeleeuwse ontginningen
- Kastelen en landgoederen
- Het systeem van de Beerse Maas

- De Peel-Raamstelling

Er vindt voor de aanleg van de kade geen verstoring van de bodem plaats en er treden dus ook geen effecten op archeologische waarden op. Alternatieven 2 en 3 krijgen daarom een neutrale (0) beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie.

De kades worden zoveel mogelijk ingepast in het landschap. Bij alternatieven 1 en 2 wordt er één kade aangelegd (de kade bij Kammerberg bestaat al bij alternatief 2, dus is geen nieuwe kade). Deze hebben een vergelijkbare lengte. Voor beide alternatieven geldt ook dat de kades in een relatief begroeid gebied liggen. De kades kunnen daarmee makkelijker ingepast worden in het landschap. Het visuele effect voor alternatief 1 en 2 is neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor alternatief 3 geldt dat er twee kades aangelegd worden. Deze kades komen rond het westen van Escharen te liggen en direct ten zuiden van Grave. Het landschap is hier meer open en er zijn meer woningen in de nabijheid. Omdat het een groter aantal en lengte kade betreft en de kades meer opvallen in het landschap wordt het zicht vanuit woningen verminderd. Dit resulteert in een negatief (-) visueel effect voor alternatief 3 ten opzichte van de referentiesituatie.

De aanleg van de kades heeft geen gevolgen voor cultuurhistorische waarden in het landschap, omdat er geen cultuurhistorische lijnen en complexen doorkruist worden. De alternatieven scoren daarom neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Grondgebruik

In het Raamgebied ligt een aantal dorpen en kernen behorende bij drie gemeenten; Grave, Cuijk en Mill en St Hubert. Dit zijn het vestingstadje Grave, ten zuiden daarvan het dorp Escharen, en andere dorpen/kernen in en om het gebied zijn Mill, Beers, Vilheide en Gassel.

Te zien is dat met name de bergingsgebieden van alternatief 1 en 2 in natuur- en bosgebieden liggen. Het bergingsgebied direct ten zuiden van Grave (alternatief 3) is in het huidig gebruik agrarisch gebied. Het landbouwkundig gebruik kan worden onderverdeeld in grasland, maïs en overige akkerbouw. Onder overige akkerbouw vallen onder andere aardappels en suikerbieten. Melkveehouderij is prominent aanwezig in het stroomgebied van de Hooge Raam.

Tijdelijke effecten – wonen: hinder

Tijdens de aanleg van de kades kunnen omliggende woningen hinder ondervinden. Dit geldt echter alleen voor alternatief 3, omdat de afstand tot woningen bij alternatief 1 en 2 relatief groot is. De kades die aangelegd worden bij alternatief 3 liggen relatief dicht bij woningen in het zuiden van Grave en in het oosten van Escharen. Alternatief 3 scoort daarom negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Tijdelijke effecten – gestremde wegen/paden

Het inzetten van de waterberging leidt voor alternatief 1 niet tot stremmingen van wegen en/of paden. Alternatief 1 scoort daarom neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alternatieven 2 en 3 geldt dat er een woning is waarbij de oprijlaan mogelijk hinder ondervindt van de inzet van het waterbergingsgebied. Voor alle gestremde wegen en paden geldt dat er passende maatregelen getroffen worden om hinder te voorkomen.

Permanente effecten – ruimtebeslag op landbouw

De kade van alternatief 1 ligt niet op landbouwgronden. Er is dus geen ruimtebeslag op landbouwgrond. Voor alternatief 2 geldt dat het grootste deel van het waterbergingsgebied in (te verwerven) natuurgebied ligt. Het noordelijke deel bestaat uit landbouwgronden. De aanleg van de kade heeft mogelijk een klein ruimtebeslag op landbouw. Voor alternatief 3 geldt dat dit ruimtebeslag groter is. Het ruimtebeslag kan nog niet precies vastgesteld worden, omdat de exacte locatie van de kade in een nader ontwerp bepaald wordt.

Permanente effecten – wonen: visueel effect

Voor alle alternatieven geldt dat door de aanleg van keringen de zichtlijnen vanuit woningen beïnvloed kunnen worden. De exacte benodigde hoogte van de kades verschilt per locatie. Te zien is dat met name rondom Grave en Escharen de kades hoger zijn, en dus zichtbaarder zijn in het landschap.

Er liggen nauwelijks woningen in de buurt van de aan te leggen kades voor alternatief 1 en 2. Het visuele effect vanuit woningen is voor deze alternatieven daarom als neutraal (0) beoordeeld. De kades bij alternatief 3 liggen bij Escharen en direct ten zuiden van Grave. Hier liggen wel woningen vlakbij de kade.

Vanuit deze woningen kan een visueel effect ervaren worden. Alternatief 3 is daarom als negatief (-) beoordeeld. Het effect is echter marginaal, vanwege de beperkte hoogte van de kade.

Permanente effecten - Meekoppelkansen

Het aanleggen van de stuw bij alternatief 1 leidt tot meerwaarde voor natuurbeheer, omdat de stuw ook ingezet kan worden wanneer er een hoger peil gewenst is in de omliggende natuurgebieden. Door inzet van een stuw kan water zo lang mogelijk vastgehouden worden in de bodem en in het oppervlaktewater als nodig is, om wateroverlast en overstromingen te voorkomen en in droge periodes zo lang mogelijk te beschikken over gebiedseigen water. Zo nodig wordt water tijdelijk geborgen. De stuw heeft daarmee een dubbele functie; waterberging en peilbeheer voor de omliggende natuurgebieden.

Alternatief 1 scoort daarom positief (+) ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatieven 2 en 3 leiden niet tot relevante meekoppelkansen. Deze alternatieven zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Kosten

In de huidige situatie vindt geen gestuurde waterberging plaats. Dit betekent dat er ook geen inundatieschade uitgekeerd wordt in de huidige situatie. Hetzelfde geldt voor planschade door waterberging. In de autonome ontwikkeling worden er geen waterbergingsmaatregelen ingezet om schade te voorkomen in Grave. De mogelijke schade varieert van water op straten, schade aan brandweerkazerne en gevangenis tot het onderwaterlopen van honderden woningen met een geschat schadebedrag van € 26 miljoen.

Er treedt een aantal financiële effecten op:

- Grondverwevingskosten: Niet alle gronden waarop de kades van de verschillende alternatieven aangelegd dienen te worden zijn in eigendom van het waterschap. Voor alternatieven 1 en 2 geldt dat de meeste gronden voor de kaden al wel in eigendom zijn van het waterschap. Enkele gronden zijn in eigendom van de gemeente of het Brabants Landschap. Deze alternatieven scoren derhalve neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. De meeste grondbehoefte ligt bij de aanleg van de noordelijke kade (direct ten zuiden van Grave) van alternatief 3. Dit alternatief scoort daarom negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.
- Aanlegkosten: Alternatief 3 heeft de hoogste aanlegkosten van de stuw en de lengte van de kades zijn ook het langste. Alternatieven 1 en 2 hebben lagere aanlegkosten dan alternatief 3, omdat deze alternatieven een korter aan te leggen dijktraject en een waarschijnlijk kleinere stuw nodig hebben. Alternatief 3 scoort negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie en de alternatieven 1 en 2 scoren neutraal (0).
- Inundatieschade: Wanneer de waterberging ingezet wordt, dan keert het waterschap inundatieschade uit aan agrariërs binnen het bergingsgebied. Er wordt ook inundatieschade uitgekeerd aan natuurgronden. Het aantal hectare inundatieschade op landbouwgronden is voor alternatief 1 het kleinste en voor alternatief 3 het grootste. Bij alternatief 3 dient dan ook de meeste inundatieschade uitgekeerd te worden. Alternatief 3 scoort derhalve zeer negatief (- -) en alternatieven 1 en 2 scoren negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.
- Planschade: De alternatieven 1 en 2 hebben de grootste kans op planschade, omdat hier in het huidige bestemmingsplan de meeste ruimte is voor intensieve landbouw.
- Beheer- en onderhoudskosten: De beheer- en onderhoudskosten van alternatief 3 zijn het hoogste, omdat dit alternatief het langste dijktraject omvat. Alternatief 3 scoort daarom zeer negatief (- -) ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatieven 1 en 2 hebben lagere beheer- en onderhoudskosten dan alternatief 3 door een korter aan te leggen dijktraject en scoren daarmee negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Voorkeursalternatief

De MGA-groep heeft besloten tot een voorlopig voorkeursalternatief (VKA): alternatief 1. Dit alternatief scoort relatief het beste op alle beoordelingscriteria van de beoordeelde alternatieven.

De enige effecten die optreden bij het VKA zijn tijdelijke effecten ten aanzien van beschermde soorten en financiële effecten. Deze effecten treden echter ook op bij alternatief 2 en 3.

Daarnaast is het VKA het enige alternatief dat mogelijkheden biedt tot meekoppelen. De stuw die aangelegd wordt bij het VKA kan ook ingezet worden wanneer er een hoger peil gewenst is in de omliggende natuurgebieden. Water kan zo lang mogelijk vastgehouden worden als nodig is en in droge periodes kan het gebied dan zo lang mogelijk beschikken over gebiedseigen water. De stuw heeft daarmee een dubbele functie; waterberging en peilbeheer voor de omliggende natuurgebieden.

1 INLEIDING

1.1 Probleemstelling en doel

1.1.1 Gebiedsontwikkeling Verborgen Raamvallei

De Verborgen Raamvallei is een integrale gebiedsontwikkeling (Waterschap Aa en Maas, 2015a). Binnen de gebiedsontwikkeling Verborgen Raamvallei werken verschillende organisaties samen aan een integrale gebiedsontwikkeling om doelen op het gebied van het Natuurnetwerk Brabant (NNB, voorheen EHS), wateropgaven, recreatie, cultuurhistorie en landbouw te realiseren. Eén van de wateropgaven is het voorkomen van wateroverlast in stedelijk gebied, dat ontleend is aan afspraken in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2008.

In de Verborgen Raamvallei geven de overheid, onderwijs, ondernemers, agrariërs en landschapsbeheerders samen vorm aan de ontwikkeling van het gebied. Deze invulling aan de landschappelijke en economische ontwikkeling van het gebied wordt middels een viertal ontwikkelperspectieven vormgegeven:

1. ‘Robuuste Landbouw en een ondernemend NNB’
2. ‘Verborgen onthaasting’ en ‘Erbij zijn is meemaken’
3. ‘CO_2-footprint: duurzaam en klimaatbestendig’
4. ‘Het verscholen verleden’

Ondernemers krijgen in de gebiedsontwikkeling nadrukkelijk de ruimte om invulling te geven aan bovengenoemde perspectieven. Overheden hanteren het principe van uitnodigingsplanologie; zij stellen kaders en faciliteren privaat initiatief.

De gebiedsontwikkeling Verborgen Raamvallei is het overkoepelend gebiedsproces waarbinnen gebiedsplan Raam een van de projecten is. Binnen het gebiedsplan Raam ligt een waterbergingsopgave, waarvoor voorliggend milieueffectrapportage (MER) geschreven is. Binnen het gebiedsplan wordt gewerkt volgens de Mutual Gains Approach (MGA). Er is dan een MGA-groep opgesteld. Samen met de omgeving wordt binnen de MGA-groep gekeken hoe de waterveiligheidsopgave integraal met de andere opgaven in het gebied (beekherstel, GGOR natuur, GGOR landbouw) ingepast kan worden.

1.1.2 Hoogwateraanpak Grave

Aanleiding

Binnen het gebiedsplan Raam heeft Waterschap Aa en Maas als opgave het voorkomen van wateroverlast in stedelijk gebied en beekontwikkeling in combinatie met waterberging. Het voorkomen van wateroverlast in stedelijk gebied is ontleend aan afspraken in het *Nationaal Bestuursakkoord Water* (NBW) (Rijk, Interprovinciaal Overleg, Vereniging van Nederlandse Gemeenten en Unie van Waterschappen, 25 juni 2008).

In het NBW is onder andere afgesproken dat de waterschappen een programma van maatregelen opstellen in van het waterbeheerplan, dat uitgaat van werknormen. Voor stedelijk gebied houdt de werknorm in dat er geen wateroverlast optreedt in stedelijk gebied met een kans van 1/100 per jaar.

De stad Grave is kwetsbaar voor wateroverlast vanuit het regionale systeem, met name vanuit de Graafsche Raam. Bij een combinatie van hoge regionale afvoer en hoge Maasstanden loopt het peil in de Graafsche Raam op tot een niveau waarbij wateroverlast optreedt in de stad.

Het Waterschap Aa en Maas en de gemeenten Mill & Sint Hubert, Grave en Cuijk willen wateroverlast van de beek de Raam in de stad Grave voorkomen door een set van maatregelen. Een van de maatregelen betreft de renovatie van het gemaal van Sasse: Dit gemaal staat benedenstrooms van Grave en pompt het water van de Graafsche Raam in de Maas. Daarnaast gaat het om de volgende maatregelen:

1. Renovatie van het gemaal van Sasse
2. Kleinschalige maatregelen om de kans op wateroverlast in Grave zelf te verkleinen;
3. Aanleg 600.000 m^3 waterberging bovenstrooms van Grave.

De maatregel onder 1 is al uitgevoerd. En de maatregelen onder 2 worden momenteel gerealiseerd:

Ad 1. In juni 2015 werd de renovatie van het gemaal afgerond. In samenhang met deze renovatie is de pompcapaciteit van het gemaal met 20% verbeterd (Waterschap Aa en Maas, 2017a).

Ad 2. Binnen het stedelijk gebied van Grave zijn op drie locaties schuifafsluiters op bestaande duikers gemonteerd, om ongewenste instroom vanuit de Graafsche Raam bij hoge peilen te voorkomen. Verder is een pompput aangelegd voor het faciliteren van een mobiele pomp. Door deze maatregelen is het kritische peil in de Graafsche Raam voor wateroverlast in Grave verhoogd naar 8,10 meter +NAP (Nieuw Amsterdams Peil) (Waterschap Aa en Maas, 2015b).

Ad 3. Wanneer de maatregelen onder 1 en 2 gerealiseerd zijn, is de stedelijke wateropgave voor Grave bij een situatie ééns in de 100 jaar nihil. Oftewel, het waterschap voldoet in Grave dus **net** aan de werknorm van 1/100 uit het NBW. Daarin zijn de nieuwste klimaatinzichten (tot 2050) toegepast op zowel de Maaswaterstanden als de lokale gebiedsafvoer.

Echter, er is een bepaalde mate van onzekerheid over Maaswaterstanden en verder is er ook geen eenduidig antwoord op wat moet worden verstaan onder een 1/100 beschermingsniveau. Daarnaast zijn de gevolgen fors wanneer het mis gaat. Daarom heeft het Dagelijks Bestuur (DB) van Waterschap Aa en Maas besloten om toe te werken naar een waterberging. Hiermee streeft het waterschap dus naar meer zekerheid rondom vermindering van het risico op wateroverlast in Grave en het halen van de 1/100 werknorm van het NBW.

Doel

Het doel van de Hoogwateraanpak Grave is het realiseren van waterberging in de Raamvallei om stedelijke wateroverlast in Grave te voorkomen. De overwegingen van het DB zijn de volgende:

- Het watersysteem is hydrologisch complex. De kans op wateroverlast wordt groter als bijvoorbeeld de afvoer van het landelijk gebied of de Maaswaterstand verandert. Kleine wijzigingen hebben direct grote gevolgen voor het waterpeil in de Raam; ofwel het watersysteem is gevoelig voor tegenvallende aannames of veranderingen.
- De mogelijke schade varieert van water op straten, schade aan brandweerkazerne en gevangenis tot het onderwaterlopen van honderden woningen met een geschat schadebedrag van € 26 miljoen.
- Waterberging is makkelijk te realiseren. Bovendien is waterberging te realiseren in combinatie met Gewenst Grond- en Oppervlaktewaterregiem (GGOR) Landbouw en Natuur.

Het besluit van het DB luidde: *"[…] dat in het gebiedsplan Raam, gezien de mogelijkheden vanuit het gebied, gezien de klimaatopdracht, wordt gestreefd naar de realisering van een waterberging van max. 600.000 m^3 als meest effectieve en efficiënte waterveiligheidsopgave, waarbij sober en doelmatig eveneens uitgangspunt is."*

Voor een beter begrip van de problematiek in Grave volgt in hoofdstuk 2 van dit MER meer uitleg over het systeem.

1.2 Milieueffectrapportage[4]

1.2.1 M.e.r. helpt in het keuzeproces

Om de Hoogwateraanpak Grave juridisch te borgen dienen, afhankelijk van de gekozen locatie, enkele gemeenten (Grave, Cuijk en Mill & St Hubert) op bepaalde arealen een dubbelbestemming waterberging vast te leggen door middel van een bestemmingsplanwijziging. Voor het project zelf stelt Waterschap Aa en Maas een projectplan Waterwet vast.

Op grond van hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer (hierna: Wm), in samenhang met het Besluit milieueffectrapportage (hierna: Besluit m.e.r.), moet bij initiatieven voor (het wijzigen van) bepaalde activiteiten worden beoordeeld of er sprake is van belangrijke nadelige milieugevolgen. In de bijlagen C en D van het Besluit m.e.r. staat aangegeven voor welke activiteiten een m.e.r. (bijlage C) of een m.e.r.-beoordeling (bijlage D) verplicht is.

[4] Bij milieueffectrapportages zijn twee afkortingen van belang: De afkorting 'MER' staat voor 'milieueffectrapport'. Dit is het openbare document, waarin de onderzoeksresultaten van de milieueffectrapportage gebundeld worden. De afkorting 'm.e.r.' staat voor 'milieueffectrapportage' en verwijst naar de procedure.

Daarnaast kan een m.e.r.-plicht ontstaan wanneer voor de vaststelling van een plan een passende beoordeling in het kader van de Wet Natuurbescherming moet worden uitgevoerd. Dit is aan de orde wanneer op voorhand niet kan worden uitgesloten dat significant negatieve gevolgen optreden in Natura 2000-gebieden die liggen binnen de invloedssfeer van het plan.

De exacte vormgeving van de hoogwateraanpak Grave is op dit moment (november 2017) niet rond en is in het gebiedsproces nog onderhevig aan discussie. Op grond van de voorgestelde waterberging en waterstaatkundige ingrepen die hiermee samenhangen is al wel getoetst aan het Besluit m.e.r. Hieruit blijkt dat het project waarschijnlijk valt onder de m.e.r.-categorieën in Tabel 1-1.

Er lijkt geen sprake te zijn van m.e.r.-plichtige activiteiten, maar wel van m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteiten. Omwille van de zorgvuldigheid, om de betrokkenheid vanuit het gebied te stimuleren en vanuit juridische zekerheid, is besloten om een m.e.r. te doorlopen. Voor het projectplan Waterwet en de bestemmingsplannen wordt één MER opgesteld[5].

De eerste stap in de m.e.r.-procedure is het uitbrengen van een kennisgeving inzake milieueffectrapportage. Een dergelijke kennisgeving gaat meestal gepaard met een Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD).

Het MER helpt bij het keuzeproces, want het brengt:

- Structuur in de definiëring van problematiek en oplossingsmogelijkheden,
- Geobjectiveerde informatie over de gevolgen van deze oplossingsmogelijkheden,
- Voeding van de discussie en
- Transparantie in het keuzeproces.

Dit MER schetst de te volgende procedure, geeft de problematiek weer, kadert de scope van mogelijke alternatieven in en duidt het type effecten dat beschreven is.

	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4
	Activiteiten	Gevallen	Plannen	Besluiten
D 3.2	De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken.		De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 4.1 en 4,4 van de Waterwet.	Het projectplan, bedoeld in artikel 5.4, eerste lid, van de Waterwet, of, indien artikel 5.4, vierde lid, van die wet van toepassing is, de vaststelling van het tracé op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding door de Minister van Infrastructuur en Milieu of het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.
D 9	Een landinrichtingsproject dan wel een wijziging of uitbreiding daarvan.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op 1°. een functiewijziging met een oppervlakte van 125 hectare of meer van water, natuur, recreatie of landbouw of 2°. vestiging van een glastuinbouwgebied of bloembollenteeltgebied van 50 hectare of meer.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet, de vaststelling van het inrichtingsplan, bedoeld in artikel 17 van de Wet inrichting landelijk gebied, het plan, bedoeld in artikel 11 van de Reconstructiewet concentratiegebieden en het plan bedoeld in artikel 18 van de Reconstructiewet concentratiegebieden.	De vaststelling van het inrichtingsplan, bedoeld in artikel 17 van de Wet inrichting landelijk gebied dan wel een plan bedoeld in artikel 18 van de Reconstructiewet concentratiegebieden dan wel bij het ontbreken daarvan het plan bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet.

Tabel 1-1 Categorieën Besluit m.e.r. die van toepassing zijn op Hoogwateraanpak Grave

[5] Een zogenoemd gecombineerd plan-/project-MER.

1.2.2 M.e.r.-procedure bij waterberging Raam

In een m.e.r.-procedure doorloop je een aantal stappen. In Figuur 1-1 zijn deze stappen voor hoogwateraanpak Grave specifiek gemaakt en schematisch weergegeven.

Daarbij moet gezegd dat een aanzienlijk deel van de procedure door de overheden zelf kan worden bepaald. Er is een wettelijke minimumvereiste, maar extra's kunnen altijd. Bij hoogwateraanpak Grave is een aantal bovenwettelijke stappen ingebouwd om te zorgen dat het proces zorgvuldig verloopt, zoals het uitbrengen van een NRD in aanvulling op de wettelijk verplichte kennisgeving, vroegtijdige inschakeling van de Commissie voor de milieueffectrapportage, een informatieavond over de NRD én nog één over de concept-resultaten van het MER.

Figuur 1-1 Schematisch overzicht procedures en proces Hoogwateraanpak Grave, in samenhang met gebiedsproces gebiedsplan en GGOR binnen Verborgen Raamvallei

Juridische besluiten

De hoogwateraanpak zal zeer waarschijnlijk in de vorm van een waterberging vastgelegd worden. Hiervoor zullen de gemeenten voor die arealen waar inundatie plaatsvindt een dubbelbestemming waterberging op moeten nemen in hun respectievelijke bestemmingsplannen. Waterschap Aa en Maas stelt voor de inrichting en toepassing van de waterberging een projectplan Waterwet op. De bestemmingsplanwijzigingen en het projectplan Waterwet zijn de juridische besluiten, waarop ook rechtsbescherming van toepassing is. Hierop kan bezwaar en beroep worden aangetekend.

Combinatie plan-MER en project-MER

Een MER ter onderbouwing van de bestemmingsplanwijzigingen heet een plan-MER. Een MER voor een projectplan Waterwet heet een project-MER. Het MER dat zal worden opgesteld dient voor de onderbouwing van beide typen besluiten, en is dus een combinatie van plan-MER en project-MER.

Onderdeel van het MER is dat een voorkeursalternatief (VKA) wordt gekozen, dat dient als basis voor het bestemmingsplan. Het MER zal tezamen met het ontwerpbestemmingsplan ter visie worden gelegd.

Daarbij wordt het gebiedsplan Raam ook ter informatie neergelegd. Dit is een niet formeel juridisch document met een visie op de integrale ontwikkeling in de Raamvallei. Na deze tervisielegging, zo snel mogelijk, wordt het concept-projectplan Waterwet en vastgesteld bestemmingsplan ter visie gelegd. Deze worden gezamenlijk met het MER, de ingediende zienswijzen op het MER en de toetsing van het MER door de Commissie voor de m.e.r. ter visie gelegd.

Bevoegdheden

In de m.e.r.-procedure zullen de colleges van B&W en het Dagelijks Bestuur van het waterschap als bevoegd gezag (BG) optreden, waarbij het waterschap de coördinatie van het MER op zich neemt. Uiteindelijk zijn de gemeenteraden van de drie gemeenten en het Algemeen Bestuur van Waterschap Aa en Maas de entiteiten die bestemmingsplanwijzigingen resp. projectplan Waterwet vaststellen. Het waterschap is tevens initiatiefnemer voor de m.e.r.

1.3 Leeswijzer

Het volgende hoofdstuk 2 legt het watersysteem uit van de Raamvallei en de Maas en de problematiek in en rond Grave.

In hoofdstuk 3 worden de mogelijke oplossingsrichtingen beschreven. Hierin wordt ook onderbouwd welke oplossingsrichtingen in het verleden zijn bekeken, maar om verschillende redenen zijn afgevallen. Hieruit volgt een set alternatieven en varianten die we in het MER zullen behandelen. De effecten van deze alternatieven en varianten worden afgezet tegen de referentiesituatie.

Hoofdstuk 4 geeft het effectbeoordelingskader Het bevat onder andere een lijst met criteria, waarop de alternatieven en varianten beoordeeld zijn. Dit hoofdstuk sluit af met de beoordelingsmethodiek en de gebruikte bronnen.

In hoofdstuk 5 t/m 9 staan de effectbeoordelingen voor de onderzochte alternatieven, voor de thema’s Bodem& Water, Natuur, Landschap, Grondgebruik en Kosten.

En hoofdstuk 10 presenteert hoofdpunten uit de effectbeoordelingen, trekt conclusies en geeft het gekozen voorkeursalternatief dat in de bestemmingsplannen vastgelegd zal worden.

In de bijlagen staan Begrippen en afkortingen, het advies van de Commissie voor de m.e.r. en hoe dat verwerkt is en relevante beleidskaders, de literatuurlijst, een kaartenbijlage en een lijst met figuren en kaarten.

2 WATERSYSTEEM RAAM, PROBLEMATIEK GRAVE

2.1 Watersysteem

2.1.1 Overzicht systeem

De Raam stroomt door de Raamvallei en mondt benedenstrooms van Grave uit in de Maas. De Raamvallei, welke schematisch is weergegeven in Figuur 2-1, bestaat uit drie stroomgebieden: de Raam zelf, de Hoge Raam en het Peelkanaal. Hiervan vormt de Raam de hoofdafwatering in de 'vallei'.

Het benedenstroomse deel van de Raam bij Grave wordt Graafsche Raam genoemd en het bovenstrooms gelegen deel wordt Lage Raam genoemd. De Lage en Graafsche Raam en de oostelijke waterlopen liggen in natuurlijke oude geulen van het voormalige vlechtende systeem van de Maas. Ook de (benedenstroomse delen van) Hooge Raam, Halsche beek die zich bij de Hooge Raam voegt, Peelkanaal en Laarakkerse waterleiding vormen natuurlijke afwateringen gelegen in laagtes (dalen met beekdalkenmerken). De bovenlopen van deze beken zijn veelal gegraven. Door de grindafzettingen is de ondergrond vaak goed doorlatend. Dit zorgt voor een sterke relatie tussen het grond- en het oppervlaktewatersysteem.

Figuur 2-1: Schematische weergave watersysteem Grave en Raamvallei

2.1.2 Werking onder normale omstandigheden

De Graafsche Raam voert het water af van de Lage Raam (waarop de Sint Anthonisloop, het Peelkanaal en de Laarakkerse Waterleiding afwateren) en de zijwateren Biestgraaf en de Hooge Raam. In droge perioden is het gebiedseigen water vermengd met inlaatwater vanuit Limburg, dat via verdeelwerken over de stroomgebieden van de de Oeffeltse Raam, het Peelkanaal en de Raam wordt verdeeld. Op de Laarakkerse Waterleiding wordt in droge periode water vanuit de RWZI Land van Cuijk ingelaten.

Uiteindelijk mondt de Graafsche Raam bij Grave uit in de Maas, waar het water via gemaal Sasse of via vrije afwatering op de Maas wordt gezet. In drogere perioden wordt bij de oude haven van Grave water ingelaten,

waarmee het peilvak tussen het gemaal van Sasse en stuw Kammerberg op peil wordt gehouden en waarmee ook de Hertogswetering wordt gevoed.

Figuur 2-2 Graafsche Raam, met rechts de kerktoren van Escharen (foto Arcadis)

Figuur 2-3 Hooge Raam (foto Arcadis)

2.1.3 Enkele onderdelen van het watersysteem Raam

Verbinding Tochtsloot - Raam

Het stroomgebied van de Sluisgraaf bestaat uit 3 afwateringseenheden. De Sluisgraaf is vooral van belang voor de afwatering van het stedelijk gebied van Cuijk en loost via gemaal Sluisgraaf op de Maas. De Tochtsloot verzorgt de afwatering van het middengebied ten noorden van de Graafsedijk en loost onder vrij verval op de Maas. Bij hoge Maassstanden gaat de kering in de dijk dicht en loost het water van de Tochtsloot via een koppelleiding op de Biestgraaf (zie nummer 8 in Figuur 2-1). De verbinding bestaat uit een schuif (108A20) en staat altijd open, tenzij het stroomgebied van de Raam volledig vol staat en ervoor gekozen wordt om de klep te sluiten (gestremde lozing). Dan zorgt dit water voor lokale overstromingen. De afvoer van de Tochtsloot varieert van 0,3 tot 0,6 m3/sec. De Gasselse Loop voert tenslotte het water af van het gebiedje ten noorden van Gassel. Deze Gasselse Loop loost onder vrij verval en ook hier gaat de kering in de dijk dicht bij hoge Maasstanden, waardoor gemiddeld enkele dagen per jaar wateroverlast ontstaat.

Verbinding Oeffeltse Raam – Raam

Ook de Oeffeltse Raam kan tijdens hoogwater op de Maas geen water onder vrij verval afvoeren. Daar wordt de kering gesloten en een gemaal ontbreekt. Het water van de Oeffeltse Raam wordt gedurende hoogwater op de Maas omgeleid naar de Balkloop, zodat het via de Sint Anthonisloop en de Lage Raam in Grave uitkomt. Deze kering wordt gemiddeld 1 keer per 2 jaar enkele dagen gesloten. De afvoer van de Oeffeltse Raam varieert van 1 tot 1,8 m^3/sec.

Lozingen

Tijdens heftige neerslag lozen rioolstelsels op de Raam via overstorten. In totaal bevinden zich ca. 85 constructies met betrekking tot uitlaten en overstorten in bebouwd gebied, waarvan de meeste zich in Cuijk bevinden. De overstorten van Cuijk lozen via gemaal Sluisgraaf op de Maas. Van de overige overstorten leveren die van Wanroij, Mill en Grave een belangrijke bijdrage aan de waterafvoer. De rioolwaterzuivering Land van Cuijk loost in perioden van hoog water (= wintermaanden) geen water meer op de Laarakkerse Waterleiding. Dan wordt al het effluent naar de Maas gepompt.

2.2 Problematiek Grave

2.2.1 Kritisch waterpeil

De hoogwaterproblematiek bij Grave wordt bepaald door het waterpeil, dat binnen het stedelijk gebied nog net niet leidt tot wateroverlast. Zoals in paragraaf 1.1.2 is aangegeven ligt dit kritische waterpeil, mede dankzij al uitgevoerde maatregelen, momenteel op 8,10 meter +NAP (Figuur 2-4 illustreert bijvoorbeeld wat gebeurt bij een hogere waterstand dan 8,10 meter +NAP). Ook is vastgesteld dat met huidige inzichten Grave met een kans van 1/100 per jaar beschermd is.

Figuur 2-4 Wateroverlast Grave bij peil 8,20, 8,30 en 8,40 meter +NAP

2.2.2 Gemaal van Sasse en Maaswaterstanden

In 1929 werd gemaal Van Sasse in gebruik genomen (Bureau Lantschap, 2010). Tevens zijn toen de Raam en enkele zijbeken rechtgetrokken, verruimd en van stuwen voorzien. Het water van de Graafsche Raam wordt bij gemaal van Sasse op de Maas gezet. Als dit niet onder vrij verval geloosd kan worden, dan pompen vier elektrische pompen het water op de Maas. De renovatie van dit gemaal is in 2015 afgerond, waarbij de maximale opvoerhoogte is vergroot naar 3,00 m.

Gezien het kritische punt in Grave van 8,10 meter +NAP en de 3,00 meter die het gemaal van Sasse kan overbruggen, is de kritische Maas-waterstand bij Grave derhalve 11,10 meter +NAP (= 8,10 meter NAP + 3,00 meter). Een bijkomstig gegeven is dat het gemaal beperkte tijd (hoogstens 48 uur) op maximale opvoerhoogte mag draaien, daarna zakt de maximale opvoerhoogte naar 2,55 meter.

In Figuur 2-5 is een berekening van de hoogwater-Maasgolf weergegeven. Hieruit blijkt dat de maximaal berekende Maas-waterstand (1/100) net onder de kritische Maas-waterstand van 11,10 meter + NAP blijft. Er zijn eventuele onzekerheden met betrekking tot klimaatontwikkeling, die invloed hebben op het afvoerpatroon van de Maas.

Overigens treden deze hoogste waterstanden in de Maas alleen op in de winter en niet in de zomer. Dit blijkt uit beschikbare gegevens van de Maaswaterstanden bij Grave. De hoge Maaswaterstanden, en mogelijke waterberging die dan nodig is in de Raamvallei, vinden alle plaats in de winter (ruim buiten het groeiseizoen).

In 2001 is de laatste in het jaar optredende hoge Maaswaterstand te vinden, maar dit is een niveau dat gedurende drie dagen ruim onder de kritische waarde van 11,10 meter + NAP blijft, namelijk tot hoogstens 8,36 m +NAP.

Figuur 2-5 Maasgolf met en zonder klimaatcorrectie (bron: Rijkswaterstaat)

2.2.3 Wat houdt de 1/100 werknorm NBW in?

In paragraaf 2.2.2 is ingegaan op de kritieke situatie waarbij het gemaal van Sasse bij hogere opvoerhoogten moeite heeft om water uit de Raam naar de Maas te pompen. Voor een hoog rendement van het gemaal van Sasse moet het verschil tussen het peil op de Raam en het peil op de Maas zo klein mogelijk zijn. Het stijgen van de waterstanden in de Raam verbetert het rendement van het gemaal. Het is dus gunstig om de waterstanden in de Raam te verhogen (tot max. 8.10 m NAP). Maar dit is wel afhankelijk van de afvoer uit het gebied van de Raamvallei: Is de ruimte in het Raam-systeem al volledig benut en staat het peil in Grave al hoog, en is ieder moment dat er niet gepompt wordt kritisch? Of is er nog ruimte in het Raam-systeem zelf om het tijdelijk niet kunnen pompen vanuit het gemaal naar de Maas te overbruggen zonder gevolgen voor Grave?

In het NBW is de werknorm vastgelegd op 1/100 kans op wateroverlast in stedelijk gebied (zie paragraaf 1.1.2). De situatie bij Grave is vrij uniek. Er komen twee aparte watersystemen samen, namelijk dat vanuit de Raamvallei en dat van de Maas.

De kans op overlast wordt bepaald door de kans van samenvallen van hoge Maaspeilen en een grote afvoer van de Lage Raam. Er is een risicoanalyse gedaan, waarbij de effecten van verschillende combinaties van hoge Maaspeilen en afvoer van de Lage Raam, in beeld zijn gebracht.

Het waterschap heeft deze analyse niet uitgevoerd voor de situatie waarin beide systemen een watervracht van 1/100 verwerken. Het samenvallen van 1/100 situaties in twee afzonderlijke watersystemen treedt namelijk minder frequent op dan 1/100. Om die reden zijn de berekeningen ter onderbouwing van de hoogwateraanpak Grave opgesteld voor een Maassituatie van 1/100 en een Raamsituatie van 1/25[6].

[6] Dit is een wijziging ten opzichte van de NRD, waar nog was uitgegaan van een T=10 voor het Raamdal. Bij het ontwerp van het beekdal gaan we nu echter uit van een beschermingsniveau van T25 en dus is ook de afvoercapaciteit is hier op afgestemd.

3 OPLOSRICHTINGEN, ALTERNATIEVEN, VARIANTEN

3.1 Achtergrond

Binnen het Waterschap is een aantal studies verricht en er zijn al maatregelen doorgevoerd (zie hoofdstuk 1). Deze hebben de onzekerheid of Grave voldoende is beschermd tegen wateroverlast niet weggenomen.

Om die onzekerheid toch weg te nemen, is een aantal oplossingsrichtingen gedefinieerd, die we in dit MER onderzoeken. Er zijn verschillende mogelijkheden verkend. De meest serieuze is waterberging bovenstrooms van Grave, eventueel gecombineerd met afvoer via Hertogswetering.

In dit hoofdstuk presenteren we drie in beschouwing te nemen alternatieven voor hoogwateraanpak Grave. Dit zijn alle alternatieven die in het MGA-proces[7] naar voren zijn gekomen, met uitzondering van gedeeltelijke afvoer via de Hertogswetering[8]. Voor ieder van de drie alternatieven is een basisalternatief en een plusalternatief beschreven. De plusalternatieven bevatten enkele optimaliseringssuggesties. De plusalternatieven worden daarom beoordeeld in het MER.

In paragraaf 3.6 staat welke andere mogelijkheden ook al bekeken zijn, maar af zijn gevallen.

3.2 Principe-aanpak waterberging: ‘parkeren’ van water

Alvorens de alternatieven te presenteren, komt hier eerst kort de werking aan bod, die de waterbeheerder toepast. Een waterberging betekent vooral de aanleg van enkele kaden en een ruimtelijke reservering. Een waterberging in het stroomgebied van de Raam zal bestaan uit het tijdelijk ‘parkeren’ van water. In de beek/waterloop komt een stuw, waarschijnlijk een klepstuw (zie Figuur 3-1). Deze klepstuw kan worden opgetrokken tot een bepaald niveau. Hierdoor stroomt er tijdelijk minder of geen water meer naar benedenstrooms. Het gebied bovenstrooms van de stuw vult zich geleidelijk op tot iets boven het peil van de stuw (zie Figuur 3-2 voor een voorbeeld van een waterbergingsgebied dat inundeert). Natuurlijke verschillen in het reliëf zorgen ervoor dat het water binnen een bepaald gebied blijft. Eventueel kunnen plaatselijk kaden gemaakt worden en kunnen tijdelijke pompen ingezet worden. Bijvoorbeeld om woningen, boomteeltarealen e.d. vrij te houden van inundatie.

Bij een waterberging in het Raamgebied kan na afloop de stuw worden gestreken en loopt het water vanzelf benedenstrooms, richting gemaal van Sasse/Maas.

Figuur 3-1 Schema klepstuw (links) en foto stuw (rechts)

[7] MGA: Mutual Gains Approach
[8] In de NRD stond gedeeltelijke afvoer in combinatie met een waterberging aangegeven als serieus alternatief. In paragraaf 3.6 is onderbouwd waarom dit alternatief geen redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatief is voor het waterschap.

Figuur 3-2 Foto van waterberging bij de Regge (foto Jan Dijkema)

3.3 Alternatief 1: één waterberging, bovenstrooms van Egweg-Rotscheweg

Er komt ter plaatse van Egweg-Rotscheweg een kade dwars op de beek. In de beek zelf komt een stuw, die kan worden opgetrokken tot een bepaald peil.

In dit alternatief is een combinatie gezocht met de gewenste structurele waterstandsverhoging in het Natuurnetwerk Brabant (NNB), waarmee een duidelijke koppeling ontstaat met de gebiedsontwikkeling Verborgen Raamvallei. Deze NNB begrenzing ligt ten zuiden van het dorp Escharen, direct bovenstrooms van de plek waar de dam is ingetekend. In dit relatief lage deel van de Raam kan in verhouding veel waterberging plaatsvinden, voldoende voor de benodigde waterberging, die is becijferd op 617.000 m^3. Het totaal oppervlak dat inundeert is 222 ha.

In alternatief 1 zijn enkele verbeteringen doorgevoerd ten aanzien van natuur en de inundatiegebieden:

- Kwetsbare natuur zal door beschermende maatregelen tegen inundatie worden beschermd. Dit is op advies van Brabants Landschap doorgevoerd voor het natuurgebied ten zuiden van het Peelkanaal en het natuurgebied bovenstrooms van Meisevoort. De overwegingen en maatregelen staan in de kadertekst hierna.
- Intensieve agrarische activiteiten worden ontzien van inundatie: dit geldt voor tuinbouw en boomteeltactiviteiten, voor zover dat blijkt uit de bekende landgebruiksvorm (LGN5). Deze bleken echter niet in het inundatiegebied aanwezig te zijn (zie Figuur 3-3).
- De verspreide woningen in het berekende inundatiegebied zullen met maatwerk-maatregelen per bouwkavel worden gevrijwaard van inundatie. Eventueel moeten ook opritten naar woningen worden verhoogd, om deze bereikbaar te houden tijdens inundatie.
- Het gebied van de Tochtsloot zal niet worden ingezet voor inundatie. Dit kan eenvoudig door het loskoppelen van het gebied door een stuw op te trekken. Het inundatieoppervlak gaat terug naar 127 hectare. Als gevolg hiervan moet het peil bij de stuw 1,5 cm omhoog of dient er minder water geborgen te worden.

Verbeteringen van alle alternatieven ten gunste van natuur

De eerste resultaten van de berekende inundaties zijn besproken met het Brabants Landschap (MGA-groep). Er is door Brabants Landschap aangegeven waar de voor inundatie kwetsbare natuurlocaties liggen. Vervolgens is voor de plus-alternatieven een aantal maatregelen uitgewerkt om eventuele negatieve effecten op o.a. natuur te voorkomen (zie de getallen in de figuur voor de oriëntatie):

Deelgebied 1 ten westen van het Peelkanaal: Dit deelgebied zou bij ieder alternatief in meer of mindere mate inunderen. In dit deelgebied liggen hoge potenties voor hoogwaardige natuur. Het grondwater van de centrale slenk kwelt hier op en de fosfaatbelasting blijkt beperkt te zijn tot de bovenste zone (B-Ware). Ook speelt in dit deelgebied niet het effect dat elders wel optreedt, namelijk dat de grotere waterlopen in het Raamsysteem de kwel afvangen. Als plus worden bij ieder alternatief (1, 2, 3) maatregelen getroffen. De kade langs het Peelkanaal wordt waar nodig hersteld en de duikers worden voorzien van een voorziening die inundatie voorkomt (bv. terugslagkleppen). Naast het positieve effect dat dit deelgebied wordt gevrijwaard van inundatie, is het kadeherstel positief vanuit cultuurhistorisch perspectief van de Peel-Raamstelling.

Deelgebied 2 bovenstrooms van Meisevoort (Ottersgraaf-Biestgraaf): In dit deelgebied is sprake van het natuurbeheertype bloemrijk grasland, oftewel grondwaterafhankelijke natuur. Het deelgebied staat plas-dras in de wintersituatie. Bij iedere inundatie zou, omwille van de na te streven natuur, extra verschralingsbeheer nodig zijn. Als plus worden bij ieder alternatief (1, 2, 3) maatregelen getroffen. De Meisevoorde ligt al op een voort (verhoogde weg in het landschap) die het water bij een inundatie kan keren. De stuw die er ligt kan worden aangepast om inundatie van benedenstrooms tegen te gaan. Met een dergelijke aanpassing zou het deelgebied wel gevuld kunnen raken van bovenstrooms, maar dat is niet problematisch omdat bovenstrooms geen overstorten liggen. Tot slot dient in de zuid-noord-watergang ten oosten van kasteel Tongelaar een klepstuw geplaatst te worden om te voorkomen dat via die route toch inundatiewater van benedenstrooms in dit deelgebied terecht komt.

Deelgebied 3 ten zuidwesten van kasteel Tongelaar: Op de percelen ten noorden van de toegangsweg wil Brabants Landschap het maaiveld verlagen. Dit betekent dat hier in de toekomst waarschijnlijk een lichte toename van waterbergingsvolume realiseerbaar is. De toegangsweg is mogelijk te laag en dient op hoogte te worden gebracht, aansluitend op een grotere renovatie in de toekomst. Dit is van belang voor de toegang tot de drie woonhuizen en de twee bedrijven op het landgoed.

Deelgebied 4 ten zuiden van de Raam: Hier dient in het kader van het projectplan Waterwet nader onderzocht te worden of de inundatie een substantiële bijdrage levert aan de waterberging. Indien dat niet het geval is, dan is het voorstel om het deelgebied los te koppelen.

Figuur 3-3 Ligging intensieve teelten (boomteelt en glastuinbouw) ten opzichte van inundatiegebieden van alle alternatieven

Tabel 3-1 Kenmerken alternatief 1

Oppervlakte inundatie	Hoeveelheid waterberging	Waterpeil in de waterberging
127 hectare	Circa 600.000 m^3	8,90 m+NAP

Figuur 3-4 Indicatie Alternatief 1 Waterberging Bovenstrooms van Egweg-Rotscheweg

Figuur 3-5 Situatie ter plaatse van geplande stuw voor alternatief 1 (foto Arcadis)

3.4 Alternatief 2: twee waterbergingen, Meulengat en Kammerberg

Er komen bij alternatief 2 op twee locaties kaden dwars op de beek, met twee stuwen in de beek (zie Figuur 3-6). Doordat er twee stuwen zijn, is dit mogelijk een beter stuurbare optie dan alternatief 1: er kan een keuze worden gemaakt of en wanneer compartimenten in te zetten. Een voordeel van dit alternatief kan ook zijn dat Kammerberg behouden blijft voor regulier peilbeheer. Er inundeert 283 ha. Het totale bergend vermogen in alternatief 2 is 616.000 m^3. Ook de monding van de Hooge Raam en directe omgeving zullen inunderen, bij alternatief 1 is dat niet het geval.

Er zijn in alternatief 2 enkele verbeteringen doorgevoerd[9] ten aanzien van natuur en de inundatiegebieden:

- Kwetsbare natuur zal door beschermende maatregelen tegen inundatie worden beschermd. Dit is op advies van Brabants Landschap doorgevoerd voor het natuurgebied ten zuiden van het Peelkanaal en het natuurgebied bovenstrooms van Meisevoort. Zie verder de kadertekst in paragraaf 3.3.
- Intensieve agrarische activiteiten worden ontzien van inundatie: dit geldt voor tuinbouw en boomteeltactiviteiten, voor zover dat blijkt uit de bekende landgebruiksvorm (LGN5). Deze bleken echter niet in het inundatiegebied aanwezig te zijn (zie Figuur 3-3).
- De verspreide woningen in het berekende inundatiegebied zullen met maatwerk-maatregelen per bouwkavel worden gevrijwaard van inundatie. Eventueel moeten ook opritten naar woningen worden verhoogd, om deze bereikbaar te houden tijdens inundatie.
- Het gebied van de Tochtsloot zal niet worden ingezet voor inundatie. Dit kan eenvoudig door het loskoppelen van het gebied door een stuw op te trekken. Het inundatieoppervlak gaat terug naar 192 hectare (i.p.v. 249 ha zonder deze verbeteringen). Als gevolg hiervan moet het peil bij de stuw met minder dan 1 cm omhoog of dient er minder water geborgen te worden.

[9] Er is ook voorgesteld om te kijken naar de mogelijkheid om de kaden en stuw aan te laten sluiten op de Beerschemaasweg. Dit heeft als voordeel dat er niet een nieuw waterstaatswerk in het landschap wordt aangebracht, met minder visueel negatief effect tot gevolg, maar gekoppeld aan de bestaande weg. De nadelen aan de Beerschemaasweg zijn echter te groot bevonden om deze optie als een plus te zien op het basisalternatief: de tennisbanen ten westen van de Raam en de vijver gaan waarschijnlijk inunderen, en de tuinen van de woningen ten zuiden van de Beerschemaasweg moeten beschermd worden op percelen die nu in bezit zijn van diversie particulieren, waarbij ook een afvoerslootje afgekoppeld moet worden.

Tabel 3-2 Kenmerken alternatief 2

Oppervlakte inundatie	Hoeveelheid waterberging	Waterpeil in de waterberging
192 hectare	Circa 600.000 m^3	Meulengat: 8,70 m+NAP Kammerberg: 9,08 m+NAP

Figuur 3-6 Indicatie Alternatief 2 Meulengat-Kammerberg

Figuur 3-7 Stuw bij Kammerberg (foto Arcadis)

Variant 2a: stuw bij Meulengat

Door de werkgroep waterberging (MGA-groep) is voorgesteld om nog een nadere analyse uit te voeren naar een variant op alternatief 2, variant 2a genoemd. De effecten van variant 2a zijn in de effectbeoordeling enkel beschreven wanneer deze afwijken van alternatief 2.

Variant 2a behelst dezelfde kade/stuw bij Meulengat, maar dan zonder de bovenstroomse inzet van stuw Kammerberg (zie Figuur 3-8). Het voordeel van een dergelijke variant zou kunnen liggen in het niet inunderen van natuurgebied. Bij variant 2a zijn dezelfde verbeteringen ten aanzien van natuur doorgevoerd als bij alternatief 2.

Het totaal aantal ha dat inundeert is in plaats van 192 ha bij alternatief 2 nu 135 ha bij variant 2a. Dit leidt met name tot een vermindering van inundatie van het oppervlak natuur.

Tabel 3-3 Kenmerken variant 2a

Oppervlakte inundatie	Hoeveelheid waterberging	Waterpeil in de waterberging
135 hectare	Circa 600.000 m^3	Meulengat: 8,77 m+NAP

Figuur 3-8 Inundatie variant 2a Meulengat

Figuur 3-9 Bovenstrooms van de stuw bij Kammerberg, links Lage Raam en rechts Peelkanaal (foto Arcadis)

3.5 Alternatief 3: één waterberging bovenstrooms Grave

De waterberging bij alternatief 3 is vergelijkbaar met de waterberging van alternatief 1, maar komt te liggen direct ten zuiden van Grave. De waterberging functioneert bij alternatief 3 op dezelfde wijze als alternatief 1, doch het gebied waar inundatie optreedt verschilt. Het totale bergend vermogen van alternatief 3 is 614.000 m^3. Het gebied dat inundeert heeft een oppervlak van 283 hectare.

Ook in dit alternatief zijn enkele verbeteringen doorgevoerd ten aanzien van natuur en de inundatiegebieden:

- Kwetsbare natuur zal door beschermende maatregelen tegen inundatie worden beschermd. Dit is op advies van Brabants Landschap doorgevoerd voor het natuurgebied ten zuiden van het Peelkanaal en het natuurgebied bovenstrooms van Meisevoort. Zie verder de kadertekst in paragraaf 3.3.
- Intensieve agrarische activiteiten worden ontzien van inundatie: dit geldt voor tuinbouw en boomteeltactiviteiten, voor zover dat blijkt uit de bekende landgebruiksvorm (LGN5). Deze bleken echter niet in het inundatiegebied aanwezig te zijn (zie Figuur 3-3).
- De verspreidde woningen in het berekende inundatiegebied zullen met maatwerk-maatregelen per bouwkavel worden gevrijwaard van inundatie. Eventueel moeten ook opritten naar woningen worden verhoogd, om deze bereikbaar te houden tijdens inundatie.
- Het gebied van de Tochtsloot zal niet worden ingezet voor inundatie. Dit kan eenvoudig door het loskoppelen van het gebied door een stuw op te trekken. Het inundatieoppervlak gaat terug naar 132 hectare (i.p.v. 182 ha zonder deze verbeteringen). Als gevolg hiervan moet het peil bij de stuw met minder dan 1 cm omhoog of dient er minder water geborgen te worden.
- Ten oosten van Escharen zouden percelen inunderen met een groot oppervlak, die nauwelijks zouden bijdragen aan de waterbergingscapaciteit. Deze percelen worden bij inzet van de waterberging ‘losgekoppeld’, door in de watergang een stuw op te trekken.

Tabel 3-4 Kenmerken alternatief 3

Oppervlakte inundatie	Hoeveelheid waterberging	Waterpeil in de waterberging
132 hectare	Circa 600.000 m^3	8,66 m +NAP

Figuur 3-10 Indicatie Alternatief 3 Waterberging bovenstrooms Grave

3.6 Afgevallen alternatieven

Het waterschap heeft verschillende andere alternatieven in ogenschouw genomen. Deze zijn om verschillende redenen afgevallen.

Verdere vergroting capaciteit van gemaal van Sasse

Binnen de muren van monument Van Sasse is nu de optimale capaciteit benut. Verder vergroten betekent bouwen buiten de grens van het monument. Dit is niet gewenst. Tijdelijke vergroting van de pompcapaciteit van het gemaal door het bijplaatsen van mobiele pompen is voor het waterschap ook geen reële optie. Zij vindt dat niet passen in het beleid om niet af te wentelen, zoals dat is verwoord in het waterbeheerplan en is afgesproken in het NBW.

Verdere verhoging kritische hoogte in Grave

Door extra maatregelen in Grave zou mogelijk de kritische waterhoogte verhoogd kunnen worden. Hogere peilen betekenen (grond)wateroverlast en dus schade in Grave (Waterschap Aa en Maas, 2015b). Samen met de gemeente heeft het waterschap afgesproken dat 8,10 meter +NAP het maximale peil betreft.

Combinatie waterberging en afvoer via Hertogswetering

Dit alternatief stond als alternatief 4 in de NRD. Het is een combinatie van afgeleiding van een deel van het water uit het Raamsysteem naar de Hertogswetering met de waterberging alternatief 1, met kaden/stuw bij Egweg-Rotscheweg, of alternatief 2 Meulengat. Hierdoor kan de waterberging kleiner van volume worden. Er waren in de NRD drie varianten benoemd hoe het water vanuit de Raamvallei richting de Hertogswetering gestuurd kan worden, namelijk via de huidige bestaande route of door een ‘kortsluiting’ tussen Hooge Raam en Hertogswetering ten zuiden van Grave.

Er is een indicatieve analyse uitgevoerd waarbij de helft van de berging van 600.000 m3 in de waterberging terechtkomt en de rest wordt afgevoerd richting de Hertogswetering. Bij een afvoer gedurende twee etmalen is het debiet 2 m3/sec. Een afvoer van 2 m^3/sec via de Hertogswetering heeft consequenties voor het bovenstroomse deel van de Hertogswetering (tussen Grave en stuw Oijense Hut in Oss) en de bestaande NBW-knelpunten bij gemaal Gewande.

Consequenties voor het bovenstroomse deel van de Hertogswetering

Door vergrote afvoer via de Hertogswetering wordt het peil op het traject tussen Grave en Oss 0,20 à 0,60 m hoger. Benedenstrooms van stuw Oijense Hut ligt de Hertogswetering in kaden en is er geen directe beïnvloeding meer van het omliggende gebied. Ook is er op een aantal plaatsen inundatie door de extra afvoer.

Consequenties voor het gemaal Gewande

De extra hoeveelheid geeft een peilverhoging bij gemaal Gewande. Bij een T25 afvoer wordt de maximale capaciteit van het gemaal (33 m^3/sec) nu al overschreden en wordt het winterpeil met ca. 1 meter overschreden. De extra afvoer uit het stroomgebied van de Raam geeft een peilverhoging van 0,20 m. De bestaande NBW-knelpunten in het bemalingsgebied, die nog opgelost moeten worden, worden hierdoor verder vergroot. Naast de verwachting dat alternatief 4 het NBW-knelpunt bij gemaal Gewande verergert, zijn m.n. de varianten waarbij nieuwe watergangen worden aangelegd (de alternatieven 4a en 4b in de NRD) nog eens extra duur ten opzichte van de overige alternatieven en afvoer via het bestaande systeem van de Hertogswetering. Door de aanleg van deze nieuwe watergangen wordt verwacht dat de effecten ook relatief negatiever zullen zijn dan bij de overige alternatieven.

Conclusie

Het alternatief met een combinatie van waterberging en afvoer via Hertogswetering is niet redelijkerwijs in beschouwing te nemen, want het verergert het NBW-knelpunt bij Gewande. Dit alternatief wordt om deze redenen niet verder beoordeeld in het MER.

Figuur 3-11 Hoger peil bij 2 m3/sec via Hertogswetering

Figuur 3-12 Inundaties ten gevolge van afgeleiding via Hertogswetering met 2 m^3/sec

3.7 Referentiesituatie: huidige situatie + autonome ontwikkeling

In een MER dient ieder alternatief of variant afgezet te worden tegen de referentiesituatie. De referentiesituatie is gebaseerd op de autonome ontwikkeling van het plangebied indien het voornemen niet wordt gerealiseerd, dus niets doen. Het peiljaar voor de autonome ontwikkeling is 2028. Dit is tien jaar nadat de bestemmingsplanwijziging en het projectplan Waterwet naar verwachting gereed zijn.

De referentiesituatie bestaat uit het watersysteem zoals deze nu functioneert (zie paragraaf 2.1). In de referentiesituatie komen hoge peilen (tot + NAP 8.10m) in het beekdal van de Raam voor. Deze leiden nu ook tot plaatselijke inundatie. In de referentiesituatie zijn er geen waterbergingsgebieden aangelegd.

4 EFFECTBEOORDELINGSKADER VOOR HET MER

4.1 Uitgangspunten en kenmerken van de effectbeoordeling

Plangebied en studiegebied

Bij m.e.r. spreken we van een plangebied en van een studiegebied:

- Het plangebied is het gebied waarin de activiteit plaats gaat vinden.
- Het studiegebied is het gebied waarin effecten kunnen optreden. Dit kan per thema verschillend zijn.

Thematische opbouw effectbeoordeling

Bij de effectbeoordeling volgen we de lagenbenadering. De beoordelingscriteria volgen de logica van de lagenbenadering, zoals gebruikelijk bij een m.e.r.: van de onderste laag (bodem en water) naar de bovenste laag (gebruik).

Referentiesituatie

De beoordeling van de varianten is per criterium een verhouding ten opzichte van de referentie. Deze is op hoofdlijnen beschreven in paragraaf 3.7 van dit MER. Een nadere detaillering van de referentie (de huidige situatie) volgt per thema in de paragrafen 5.1, 6.1, …, 10.1.

Effecten in drie fases: aanleg, inzet waterberging en permanente effecten

In het MER staat de waterberging centraal. Er is sprake van drie typen effecten:

- Tijdelijke effecten door aanleg waterstaatswerken (kades en stuwen), lokaal optredend. Mogelijke voorbeelden zijn geluid en verstoring.
- Tijdelijke inzet van de waterberging eens per 100 jaar, in een ruimer gebied optredend.
- Permanente effecten door de kades, de stuw en de benodigde aanpassingen om overlast te voorkomen bij inzet, die vooral lokaal kunnen optreden.

Tijdelijke effecten door de aanleg van kades en stuwen

De aanleg is in feite alleen de aanleg van enkele kaden en de stuw. Dit vergt grondverzet en de aanleg van voorzieningen als fundament, installatie en bekabeling. De maatvoering is onder permanente effecten toegelicht.

Tijdelijke effecten door de inzet van waterberging

Wanneer de berging ingezet wordt, kunnen er tijdelijke effecten optreden door inundatie. De berging wordt alleen bij uitzondering ingezet (ieder jaar een kans op 1/100 jaar). Effecten van tijdelijke inundatie op bijvoorbeeld de natuur kunnen echter langere tijd doorwerken (STOWA, 2004; van Zoest, Maessen, & van der pouw Kraan, 2011).

Daarnaast is aangenomen dat de waterberging plaatsvindt in de winter en dat de inundatieperiode maximaal een week duurt (worst case benadering). Deze aannames zijn gedaan op basis van Maasstanden uit het verleden. Na een analyse van de maasstanden hoger dan 8 meter +NAP blijkt dat deze enkel voorkomen in de maanden november tot en met maart, waarbij de hoogste Maasstanden in januari en februari plaatsvinden. Figuur 4-1 laat de Maasgolf uit 1995 zien.

Figuur 4-1 Maas-hoogwaterstanden in 1995

Permanente effecten

Permanente effecten treden op door de kades, de stuw en de benodigde aanpassingen om overlast te voorkomen. Deze effecten treden met name lokaal op. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- De kades hebben een talud van 1:3.
- De hoogte van de kade is maximaal 2,10 meter (inclusief 0,30 meter overhoogte ten opzichte van het waterpeil van de waterberging), zie onderstaand Figuur 4-2 voor een kade van 1,80 meter hoog. Figuur 4-3 geeft per alternatief de verschillende hoogtes van de kades weer, die afhankelijk is van de hoogteligging van het maaiveld.
- De kade mag niet begroeien met bos.
- De detailinrichting van de kades wordt in een vervolgproces nader besproken met de desbetreffende grondeigenaren.
- Het ruimtebeslag van de kades op de NNB moet gecompenseerd worden of waar mogelijk geïntegreerd worden in de kade. Per alternatief is aangegeven wat het ruimtebeslag is.

Figuur 4-2: Schetsontwerp kade bij hoogte 1,80 meter

Figuur 4-3 Hoogtes van de kades per alternatief

Vijfpunts-schaal

In het MER worden de varianten beoordeeld aan de hand van de in de vorige paragraaf beschreven beoordelingscriteria. Per milieuaspect zal het effect worden uitgedrukt op basis van onderstaande vijfpunts-schaal:

Score	Uitleg
++	sterk positief effect
+	positief effect
0	geen positief en geen negatief effect
-	negatief effect
- -	sterk negatief effect

Tabel 4-1: Uitleg effectscores.

Opbouw effecthoofdstukken

In de effecthoofdstukken in het MER zullen we zoveel mogelijk de onderstaande indeling hanteren:

- x.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling
- x.2 Beoordeling
- x.3 Compenserende en mitigerende maatregelen
- x.4 Leemten in kennis

Dit leidt tot een MER waarin per thema alle gegevens bij elkaar staan.

4.2 Effectbeoordelingskader

De beoordelingscriteria zijn verdeeld naar: tijdelijke effecten tijdens de aanleg, tijdelijke effecten bij de inzet en permanente effecten. Onderstaande tabel geeft het effectbeoordelingskader weer dat gebruikt is.[10]

Tabel 4-2 Effectbeoordelingskader MER Hoogwateraanpak Grave

Thema	Criteria: tijdelijke effecten - aanleg	Criteria: tijdelijke effecten - inzet	Criteria: permanente effecten
Bodem en water	n.v.t	• **Waterstand in Grave**[11] • Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit	• Bodemkwaliteit (sedimentatie)
Natuur	Beschermde soorten	• Beschermde soorten	• NNB: natuurbeheertypen ambitie • Wet natuurbescherming: Beschermde soorten • Natura 2000
Landschap	Archeologie	• n.v.t.	• Visueel effect • Cultuurhistorische waarden
Grondgebruik	Wonen: hinder	• Landbouw: effect inzet • Gestremde wegen/paden	• Landbouw: ruimtebeslag • Wonen: visueel effect
Overige gebruikers	n.v.t.	• n.v.t.	• Meekoppelkansen
Financiële criteria			
Financieel	• Grondverwerving • Aanlegkosten	• Inundatieschade uitkeren	• Planschade • Beheer-/onderhoudskosten • Baten

4.3 Beoordelingsmethodiek

Onderstaande tabel vat de aanpak per criterium samen van de verschillende thema's.

Tabel 4-3 Aanpak van de beoordeling per criterium

Thema	Criterium	Aanpak
Bodem en water	Tijdelijke effecten inzet – Waterstand in Grave	Op basis van berekeningen van waterstanden van het Waterschap is gekeken of alle alternatieven voldoen aan de maximale waterstand in Grave van 8,10m +NAP. Wanneer dit het geval is, hebben de alternatieven een zeer positieve beoordeling gekregen.
	Tijdelijke effecten inzet – Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit	Kwel- en infiltratiekaarten zijn gebruikt om de effecten op grondwaterkwaliteit te bepalen.
	Permanente effecten – bodemkwaliteit (sedimentatie)	Effect op bodemkwaliteit, risico op toevoegen van ernstige verontreiniging.

[10] Door de Commissie voor de m.e.r. is n.a.v. de NRD gesignaleerd dat de tijdelijke effecten door slib en de permanente effecten van sedimentatie in wezen hetzelfde zijn. De tijdelijke effecten zijn niet relevant en dit criterium is daarom komen te vervallen.
[11] Dit is een 'knock out'-criterium, en om die reden geaccentueerd in de tabel. Als een alternatief niet voldoet aan de maximale waterstand in Grave van 8,10 meter +NAP, dan valt dit af.

Natuur	Tijdelijke effecten aanleg - Beschermde soorten	Mogelijke effecten op beschermde soorten (Wet Natuurbescherming), gebruik gemaakt van het NDFF.
	Tijdelijke effecten inzet - Beschermde soorten	Mogelijke effecten op beschermde soorten (Wet Natuurbescherming), gebruik gemaakt van het NDFF. De NDFF geeft de huidige situatie weer op basis waarvan inschattingen gemaakt zijn voor de alternatieven.
	Permanente effecten – Beschermde soorten	Mogelijke effecten op beschermde soorten (Wet Natuurbescherming), gebruik gemaakt van het NDFF.
	Permanente effecten – NNB	Wanneer de waterberging ingezet wordt, is dat van zichzelf tijdelijk, maar het effect ijlt lang na. Er is sprake van een worst case situatie waarin het gebied voor maximaal een week onder water staat. In de toetsing worden de plusalternatieven beoordeeld, deze zijn inclusief maatregelen opgesteld samen met het Brabants Landschap. De effecten op NNB ten gevolge van inundatie en het afzetten van slib zijn beschreven. (Info voor Raam: Watersysteemanalyse, extrapoleren bij verdunning, habitatgegevens, ligging ten opzichte van waterdiepte)
	Permanente effecten – Natura 2000	Aerius-berekening stikstofdepositie door inzet materieel t.b.v. waterberging.
Landschap	Tijdelijke effecten aanleg - Archeologie	A.h.v. AMK en IKAW-kaarten zijn archeologische effecten ingeschat.
	Permanente effecten – visueel effect	Landschapsbeschrijving en wat daarin visueel wijzigt
	Permanente effecten – cultuurhistorische waarden	A.h.v. IKAW-kaarten en beleid i.r.t cultuurhistorie zijn archeologische effecten ingeschat.
Grondgebruik	Tijdelijke effecten aanleg – wonen: hinder	Hinder bij aanleg (geluid, verkeer, bereikbaarheid)
	Tijdelijke effecten inzet – Gestremde wegen/paden	Hinder bij inzet waterberging; gestremde wegen/paden door waterberging.
	Permanente effecten – ruimtebeslag op landbouw	De landbouwsituatie is geduid a.h.v. LGN5.
	Permanente effecten – wonen: visueel effect	Uitzicht vanuit woningen en vanaf erf.
Overige gebruikers	Permanente effecten – meekoppelkansen	Er is gekeken of de alternatieven leiden tot meekoppelkansen.
Financiële criteria		
Kosten	Tijdelijke effecten aanleg - Grondverwerving	De verschillen in grondverwervingskosten tussen de alternatieven zijn bekeken aan de hand van eigendommenkaarten.
	Tijdelijke effecten aanleg - Aanlegkosten	Aanlegkosten van de kades en stuwen.
	Tijdelijke effecten inzet – Inundatieschade uitkeren	Aantal ha landbouwgrond en natuurgronden, inundatieschade uitkering.
	Permanente effecten – Planschade	Aantal eigenaren die extra geraakt worden ten opzichte

	van de huidige dubbelbestemming waterberging in het geldende bestemmingsplan
Permanente effecten – Beheer-/ onderhoudskosten	Additionele beheer- en onderhoud van de aan te leggen stuwen en kades
Permanente effecten – Baten	Nevenbaten

5 BODEM EN WATER

5.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Bodem

De Graafsche Raam, zijbeken en bovenloop liggen in een laagvlakte die zich uitstrekt tussen de stuwwal rondom Nijmegen in het noorden en de Peelhorst in het zuiden. Deze circa 30 kilometer brede vlakte is gevormd door de Maas en de Rijn, die hier sinds de voorlaatste ijstijd doorheen stroomden. De hoogteligging van de Raamvallei kan grofweg in tweeën worden verdeeld (zie Figuur 5-3). Een hoger gelegen westelijk deel en een lager gelegen oostelijk deel met een gemiddeld hoogteverschil van ongeveer 5 meter. De overgang is vrij scherp en volgt grofweg de lijn Reek-St Hubert. Ten zuiden van Sint Hubert loopt deze lijn wel door, maar is de overgang minder scherp.

Door deze tweedeling in het maaiveld bestaat er ook een tweedeling in het afwateringspatroon in het studiegebied. In het westelijk deel is de globale afwateringsrichting zuidwest-noordoost, van het hoge naar het lage terras. Op het lage terras is de globale afwateringsrichting zuidoost-noordwest, gelijk aan de vroegere dalhelling van het lagere rivierterras. De Raam ligt aan de westelijke rand van het lage terras en vangt daarmee het water op van de in noordoostelijke richting stromende beken. In het maaiveld is duidelijk het dal te herkennen van de Hooge Raam.

Figuur 5-1 laat de bodemkaart van het gebied zien. Te zien is dat het beekdal ligt op meerveengronden op zand zonder humuspodzol (beginnend ondieper dan 120 cm) en beekeerdgronden. De locaties bodemverontreiniging zijn te zien op Figuur 5-4.

Figuur 5-1 Bodemkaart.

Figuur 5-2 Legenda Bodemkaart

Figuur 5-3 Hoogtekaart van de Raamvallei

Figuur 5-4 Locaties bodemverontreiniging. Bron: Bodemloket

Grond- en oppervlaktewatersysteem

Voor een beschrijving van het huidige watersysteem in de Raamvallei, zie paragraaf 2.1. Figuur 5-5 laat o.a. de locaties van de watergangen, stuwen en duikers zien. In de huidige situatie hebben de Lage Raam en Graafsche Raam een beleidsmatige beekdalcontour, waarbinnen het waterschap niet meer dan T10 borgt (buiten het NNB). Het grondwater is van het calciumbicarbonaat-type wat over het algemeen duidt op grondwater dat langere tijd onderweg is geweest in de ondergrond en kalklagen heeft gepasseerd (Waterschap Aa en Maas, 2017a).

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) varieert van maaiveldhoogte tot 120 cm beneden maaiveld (zie Figuur 5-7). De GLG zakt in een groot deel van het gebied verder weg dan 120 cm. Dit resulteert in droogteproblemen op de bovenstrooms gelegen zandgronden. Voor agrariërs wordt dit echter niet overal als probleem ervaren, omdat agrariërs hun gronden beregenen vanuit het grondwater. In de GGOR is opgenomen dat het streefpeil op een aantal plaatsen omhoog gaat om droogteproblemen te voorkomen.

Figuur 5-5: Watersysteem Raamvallei

Figuur 5-6: Streefpeilen van de stuwen in meters +NAP

Figuur 5-7: Gemiddelde Hoogste Grondwaterstanden en Gemiddelde Laagste Grondwaterstanden voor de periode 2007-2017

Oppervlaktewaterkwaliteit

De normen voor de fysisch-chemische waterkwaliteit (KRW) worden binnen het plangebied van de Raamvallei niet in alle waterlichamen behaald (Waterschap Aa en Maas, 2017a). Figuur 5-8 laat echter zien dat de waterkwaliteit stroomopwaarts matig tot goed is, volgens de KRW normen. Met name stikstof is een belangrijk knelpunt, maar ook andere chemische stoffen zoals enkele zware metalen voldoen nog niet aan de norm. In Tabel 5-1 is de waterkwaliteit per waterlichaam weergegeven.

De macrofaunagemeenschap duidt op stilstaand tot langzaam stromend water met een verhoogde voedselrijkdom en organische belasting. In het veld wordt ook op meerdere locaties een sliblaag op de bodem geconstateerd. In het slib in de watergangen bevinden zich voedingsstoffen. Op het merendeel van de meetlocaties heeft de waterbodem een matige tot hoge potentie tot nalevering van fosfor. In de Raamvallei is er sprake van normoverschrijdingen ten aanzien ammonium en zware metalen (nikkel, zink en kobalt). In de Raamvallei worden geen normoverschrijdingen aangetroffen voor gewasbeschermingsmiddelen.

De waterlichamen in het gebied worden gebaggerd. Hierbij wordt het slib op het omliggende land afgezet voor zover het landbouwgrond betreft. Dit gebeurt enkel wanneer geconstateerd is dat het slib van voldoende kwaliteit is. Indien dit niet het geval is wordt het slib afgevoerd naar een depot.

Figuur 5-8: Waterkwaliteit, totaalbeeld toestand algemeen fysisch-chemische parameters periode 2013-2015. Parameters Ntot, Ptot, Cl, pH, T en O_2 (Waterschap Aa en Maas, 2017a).

Tabel 5-1: Totaaloverzicht toestand fysisch-chemische waterkwaliteit per waterlichaam met daarbij aangegeven de parameter(s) die bepaalt(bepalen) dat de toestand niet goed is

Waterlichaam	Naam	KRW-type	Prioritaire stoffen	Algemeen fysisch-chemische parameters			Specifiek verontreinigende stoffen
				Eindoordeel	Totaal fosfor	Totaal stikstof	
NL38_8F	Halsche Beek, Hooge Raam	R14		Zuurstof			Zink
NL38_8G	Lage Raam gegraven	M1a					Zink
NL38_8I	Graafse Raam, Lage Raam, Peelkanaal	R5	Nikkel	Nutriënten, zuurgraad			Zink, kobalt, ammonium
NL38_8J	Tochtsloot	R4		Temperatuur			Zink, ammonium
NL38_8K	Peelkanaal/Defensiekanaal	M3					Zink, kobalt
NL38_8S	Lederackerse beek, St. Anthonisloop	R4					Zink, kobalt
NL38_8T	Tovensche Beek	R4	Nikkel				Zink, kobalt

5.2 Beoordeling

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van alternatief 1, 2 en 3 weer. De alternatieven zijn met de referentiesituatie vergeleken. Na de tabel wordt de effectbeoordeling per criterium toegelicht.

Thema	Criteria	Alternatief 1: Bovenstrooms van Egweg-Rotscheweg	Alternatief 2: Bergingen Kammerberg en Meulengat	Variant 2a: Berging Meulengat	Alternatief 3: Berging bovenstrooms Grave
Bodem en Water	**Tijdelijke effecten inzet - Waterstand in Grave**	**Voldoet**	**Voldoet**	**Voldoet**	**Voldoet**
	Tijdelijke effecten inzet – Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit	**0**	0	0	0
	Permanente effecten – bodemkwaliteit (sedimentatie)	**0**	0	0	0

5.2.1 Tijdelijke effecten inzet - Waterstand in Grave

Bij inzet van de bergingsgebieden geldt dat de waterstand in Grave op 8,10 meter +NAP gehouden wordt. Dit geldt voor alle alternatieven. In de referentiesituatie, wanneer er stroomopwaarts (ten zuiden van Grave) geen water geborgen wordt, loopt de waterstand in Grave bij een T25 situatie in het Raam-stroomgebied in combinatie met een T100 situatie in de Maas op tot boven 8,10 meter +NAP. Alle alternatieven zorgen dus voor een verlaagd risico van (te) hoge waterstand in Grave.

Alle alternatieven voldoen aan de projectdoelstelling.

5.2.2 Tijdelijke effecten inzet – Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

Het water is stroomopwaarts van matige kwaliteit. Dit betekent dat het gebiedsvreemde water dat terecht komt in de waterberging van mindere kwaliteit kan zijn dan het al aanwezige oppervlaktewater in de bergingsgebieden. Er is dus een potentieel negatief effect op de oppervlaktewaterkwaliteit gedurende de inzet van de waterberging. Dit geldt voor alle alternatieven. Dit wil echter niet zeggen dat dit potentieel

negatieve effect ook leidt tot verslechtering van de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit in het gebied. Om te bepalen of dit het geval is, is gekeken naar locaties van infiltratie- en/of kwelgebieden. Wanneer een gebied met name een infiltratiegebied is (en geen kwelgebied) is het effect op de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit in potentie groter. Echter, in de infiltratiegebieden geldt dat er ten gevolge van inundatie een minimaal effect optreedt op de grondwaterkwaliteit vanwege de beperkte duur en beperkte frequentie van vermenging van gebiedsvreemd water met het oppervlakte- en grondwater.

In het stroomgebied de Hooge Raam en rondom de terrasrand zijn duidelijke infiltratiezones zichtbaar. Vanuit deze zones stroomt het water naar de waterlopen en/of de Maas (Waterschap Aa en Maas, 2017a). Ook op kleinere schaal zijn er ruimtelijke infiltratie-kwel patronen te zien (zie Figuur 5-9).

Bij de kwelgebieden geldt dat er geen effect optreedt. De vermenging met het grondwater vindt enkel plaats in de bovenste laag, de kwel drukt het gebiedsvreemd water omhoog. Het effect treedt alleen op wanneer de waterbergingsgebieden ingezet worden en is dus tijdelijk. Gezien de beperkte frequentie en duur van de inundatie is het effect nihil. Gebiedsvreemd water mengt zich dus maar beperkt met het grondwater. De grondwaterkwaliteit wordt daarmee niet tot nauwelijks beïnvloed door gebiedsvreemd water. Voor alle alternatieven geldt dat de effecten op de grondwaterkwaliteit verwaarloosbaar zijn. De alternatieven zijn daarmee als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Figuur 5-9: Kwel- en infiltratiekaart (Waterschap Aa en Maas, 2017a).

5.2.3 Permanente effecten - Bodemkwaliteit (sedimentatie)

Effecten op de bodemkwaliteit kunnen optreden door sedimentatie, maar ook door sanering van bodemverontreiniging. Er zijn geen boringen uitgevoerd in het deelgebied om het nutriëntengehalte te bepalen. Bij hogere grondwaterstand bestaat een zeker risico van uitspoeling van fosfaat, hetgeen negatief is voor de gewenste natuurontwikkeling. Gezien het extensieve gebruik is de verwachting echter dat het fosfaatgehalte niet hoog is, dus de kans op uitspoeling is beperkt.

Daarnaast komen de kades niet te liggen op locaties waar nader bodemonderzoek nodig is of waar bodemverontreiniging bekend is. De voorgenomen activiteit leidt niet tot bodemsanering of afgraving ten behoeve van het verminderen van bodemverontreiniging. De mogelijke effecten op de bodemkwaliteit worden dus enkel veroorzaakt door sedimentatie.

In de huidige situatie worden de waterlopen in het gebied gebaggerd. Terreinbeheerders zoals het Brabants Landschap en Staatsbosbeheer hebben een ontvangstplicht van gebaggerd slib. In de praktijk wordt er gezocht naar afzetlocaties van slib op terreinen anders dan de natuurgronden. In de huidige situatie vindt dus geen slibafzetting door baggerwerkzaamheden op de natuurgronden plaats.

Wat betreft sedimentatie geldt dat er door de reguliere baggerwerkzaamheden aan de waterlopen een beperkte hoeveelheid additionele afzetting van slib te verwachten is. Dit betekent dat de permanente effecten op bodemkwaliteit door slibafzetting verwaarloosbaar zijn. Dit geldt met name voor landbouwgronden die inunderen, omdat het slib hier al afgezet wordt. De kwetsbare natuurgronden worden in de plusalternatieven voor inundatie beschermd.

Al met al zijn de verwachte permanente effecten op de bodemkwaliteit te verwaarlozen. Dit geldt voor alle alternatieven. De alternatieven zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

5.3 Compenserende en mitigerende maatregelen

Er zijn geen compenserende en mitigerende maatregelen nodig.

5.4 Leemten in kennis

Op Figuur 5-4 is te zien dat er een aantal locaties bodemverontreiniging is met een onbekende status. Relevante locaties betreffen de locaties ten zuiden van Escharen en ten zuiden van Grave. Nader onderzoek kan uitwijzen of er meekoppelkansen zijn voor bodemsanering bij het aanleggen van de kades voor alternatieven 2+ en 3+. Indien dit het geval is, dan gaat dit vanzelfsprekend ook gepaard met hogere kosten.

Deze leemte in kennis staat verdere besluitvorming over het bestemmingsplan niet in de weg.

6 NATUUR

6.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Een (relatief groot) deel van het plangebied bestaat uit NNB (Natuur Netwerk Brabant). De Hooge Raam is daarbinnen aangewezen als natuurparel. Het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied betreft St. Jansberg, op iets meer dan 12 kilometer afstand. De belangrijkste autonome ontwikkeling aangaande natuur is GGOR. Vanuit GGOR wordt gestreefd naar optimale grondwaterstanden voor de betreffende functie van de gronden. Bij de beoordeling is er vanuit gegaan dat GGOR zoals in de gebiedsontwikkeling Raamvallei wordt nagestreefd.

Het stroomgebied van de Raam bestaat uit meerdere beektakken en deelstroomgebieden (Peelkanaal, Laarakkersche Waterleiding, Hooge Raam en Lage Raam). Deze beektakken en deelstroomgebieden komen tezamen in de Lage Raam of Graafsche Raam. De Graafsche Raam mondt uit in de Maas. Aan de zuidwestzijde van het stroomgebied van de Raam ligt de terrasrand. Op deze rand komt kwel naar de bovengrond en ontstaan potenties voor schrale, kwelgebonden vegetatietypen. Langs de beken liggen lagere gronden met een afwisseling van (bloemrijke) graslanden en bosjes. Het landschap van het beekdal heeft een kleinschalig en besloten karakter, vooral door de aanwezigheid van landgoederen zoals Russendael, Tongelaar en Ossenbroek. In potentie bezitten de meeste beken nog hoge ecologische waarden. Ook de gebieden langs de beken zijn, als beekdalgraslanden, van belang voor het ecologisch functioneren van het gebied. Er komen nog zeldzame aan beekdalen gebonden plantengemeenschappen voor, afgewisseld met soorten die broek- en kwelgebieden kenmerken. Vooral de natuurbeheertypen op de landgoederen zijn sterk afhankelijk van hoge grondwaterstanden en een goede waterkwaliteit.

Voor het plangebied zijn de natuurbeheertypen en ambities bekend. We hebben op dit moment nog geen inzicht in de werkelijke situatie (welk stadium in de ontwikkeling van deze natuurbeheertypen), en gaan er bij de effectbeoordeling vanuit dat de natuurbeheertypen in 2028 bereikt zijn. De kwaliteit hangt o.a. samen met in welke mate de gewenste GGOR (gewenst grond- en oppervlaktewaterregime) al bereikt is of bereikt gaat worden de komende periode (bepalen van de autonome ontwikkeling / referentiesituatie).

Figuur 6-1: Natuurnetwerk Brabant (NNB)

Figuur 6-2: Natuurbeheertypenkaart en Figuur 6-3: Legenda Natuurbeheertypen (ambitiekaart)

Tabel 6-1 presenteert de beschermde soorten die in de huidige situatie voorkomen in het plangebied voor zover opgenomen in het NDFF. Uitgangspunt is dat deze soorten ook in de autonome situatie nog steeds voorkomen eventueel aangevuld met nieuwe soorten die het gebied mogelijk koloniseren zoals de otter. In het NDFF zijn geen gegevens van vaste nesten bekend. Aangenomen wordt dat in ieder geval algemenere roofvogels voor kunnen komen in het gebied.

Tabel 6-1 Beschermde soorten in plangebied

Soortgroep	Relevante aanwezige beschermde soorten
Planten	Knollathyrus
Zoogdieren	Bever, rosse vleermuis, bunzing, steenmarter, das, eekhoorn, wezel, otter (potentieel)
Amfibieën	Kamsalamander, alpenwatersalamander
Insecten en dagvlinders	Beekrombout, gevlekte witsnuitlibel
Vogels (jaarrond beschermde nesten)	Buizerd, havik, steenuil
Broedvogels algemeen	Diversen

6.2 Beoordeling

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van alternatief 1, 2 en 3 weer. De alternatieven zijn met de referentiesituatie vergeleken. Na de tabel wordt de effectbeoordeling per criterium toegelicht.

Thema	Beoordelings-criteria	Alternatief 1: Berging bovenstrooms van Egweg-Rotscheweg	Alternatief 2: Bergingen Kammerberg en Meulengat	Variant 2a: Berging Meulengat	Alternatief 3: Berging bovenstrooms Grave
Natuur	Tijdelijke effecten aanleg - Beschermde soorten	-	-	-	-
	Tijdelijke effecten inzet - Beschermde soorten	-	-	-	0
	Permanente effecten – Beschermde soorten	0	0	0	0
	Permanente effecten – NNB	-	- -	-	-
	Permanente effecten – Natura 2000	0	0	0	0

6.2.1 Effecten op beschermde soorten

Effecten op beschermde soorten treden mogelijk op in drie fases: tijdens de aanleg van de kades en stuwen, tijdens de inzet van de waterberging, en permanente effecten. Zie bijlage D voor kaarten waarop de leefgebieden van beschermde soorten weergegeven zijn.

Tijdelijke effecten aanleg

De aanleg van kades en stuwen kan leiden tot een tijdelijke verstoring van beschermde soorten. Dit geldt met name voor grondgebonden soorten, zoals de das.

Tabel 6-2 presenteert de tijdelijke effecten door de aanleg van kades en stuwen die optreden bij relevante aanwezige beschermde soorten in het gebied. Omdat er mogelijk negatieve effecten optreden op de das worden alle alternatieven negatief (-) beoordeeld.

Tabel 6-2 Tijdelijke effecten aanleg op soorten

Soortgroep	Relevante aanwezige beschermde soorten	Tijdelijke effecten aanleg
Planten	Knollathyrus	N.v.t.
Zoogdieren	Bever, otter	Neutraal; de kades worden niet aangelegd in gebieden waar deze soorten voorkomen
	Rosse vleermuis	Neutraal
	Steenmarter	Neutraal; het leefgebied van de steenmarter valt buiten de locaties waar kades en stuwen aangelegd worden
	Das	Negatief; een mogelijk effect. Nader onderzoek moet uitwijzen waar dassenburchten zijn. Voor alle alternatieven geldt dat kades en stuwen aangelegd worden in leefgebieden van de das.
Amfibieën	Kamsalamander, alpenwatersalamander	Geen effecten.
Insecten en dagvlinders	Beekrombout, gevlekte witsnuitlibel	Neutraal; de kades worden niet aangelegd in gebieden waar deze soorten voorkomen
Vogels	Buizerd, havik, steenuil	Indien bij aanleg kades bomen gekapt moeten worden en hier is sprake van nesten dan kan een negatief effect optreden
Broedvogels algemeen	Diversen	Verwaarloosbare verstoring als gewerkt wordt buiten het broedseizoen.

Tijdelijke effecten inzet

Inundatie met vervuild water (zware metalen en slib) kan leiden tot negatieve effecten op het leefgebied (STOWA, 2004; Runhaar & Jalink, 2007).

Tabel 6-3 presenteert de tijdelijke effecten die optreden door de inzet van waterberging bij relevante aanwezige beschermde soorten in het gebied. Zie bijlage D voor kaarten waarop de leefgebieden van beschermde soorten weergegeven zijn.

Al met al kan geconcludeerd worden dat er enkel mogelijk negatieve effecten optreden op de knollathyrus en de kamsalamander. Dit geldt voor alternatieven 1 en 2. Deze alternatieven worden daarom als negatief (-) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatief 3+ krijgt een neutrale (0) score, omdat de knollathyrus en de kamsalamander niet in de inundatiegebieden van dit alternatief voorkomen.

Tabel 6-3 Tijdelijke effecten door inundatie

Soortgroep	Relevante aanwezige beschermde soorten	Tijdelijke effecten inzet
Planten	Knollathyrus	Mogelijk negatief; de knollathyrus komt voor op locaties waar sprake is van waterberging. Dit geldt voor alternatieven 1 en 2. Door slibafzetting kan het leefgebied van deze beschermde soort aangetast worden. Het effect hangt af van de hoeveelheid slib en kwaliteit van het slib dat afgezet wordt.
Zoogdieren	Bever, Rosse vleermuis	Neutraal; functionaliteit van het leefgebied van de beschermde soorten verandert niet.
	Steenmarter	Neutraal; functionaliteit van het leefgebied van de beschermde soorten verandert niet.
	Das	Neutraal; de das moet vluchten maar er zijn voldoende hoge gronden met bestaand foerageergebied in de nabije omgeving. Dit geldt voor alle alternatieven.
Amfibieën	Kamsalamander, alpenwatersalamander	Mogelijk negatief; het leefgebied van de kamsalamander ondervindt mogelijk nadelige effecten wanneer er overstromingen van afgesloten wateren optreden.
	Beekrombout, gevlekte witsnuitlibel	
Vogels	Algemene broedvogels, havik, buizerd, steenuil	Neutraal; geen effect ten gevolg van inundatie

Permanente effecten

Tabel 6-4 presenteert de permanente effecten die optreden bij relevante aanwezige beschermde soorten in het gebied. Zie bijlage D voor kaarten waarop de leefgebieden van beschermde soorten weergegeven zijn.

Voor alle alternatieven geldt dat de permanente effecten op beschermde soorten verwaarloosbaar klein zijn. De alternatieven worden daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 6-4 Permanente effecten op beschermde soorten

Soortgroep	Relevante aanwezige beschermde soorten	Permanente effecten (na afronding)
Planten	Knollathyrus	Verwaarloosbaar; de knollathyrus komt voor op locaties waar sprake is van waterberging. Dit geldt voor alternatieven 1 en 2. Door slibafzetting kan het leefgebied van deze beschermde soort aangetast worden. Echter, wordt verwacht dat dit effect verwaarloosbaar klein is, vanwege de relatief kleine hoeveelheid afzetting van slib (door reguliere baggerwerkzaamheden) en de relatief lage frequentie waarmee waterberging ingezet wordt (1/100 jaar).
Zoogdieren	Bever, Otter, Rosse vleermuis	Neutraal; functionaliteit van het leefgebied van de beschermde soorten verandert niet.
	Steenmarter	Neutraal; functionaliteit van het leefgebied van de beschermde soorten verandert niet.
	Das	Neutraal; functionaliteit van het leefgebied van de beschermde soorten verandert niet.
Amfibieën	Kamsalamander	Neutraal; functionaliteit van het leefgebied van de beschermde soorten verandert niet.
Insecten en vlinders	Beekrombout, gevlekte witsnuitlibel	Neutraal; functionaliteit van het leefgebied van de beschermde soorten verandert niet.
Vogels	Buizerd, havik, steenuil	Neutraal; functionaliteit van het leefgebied van de beschermde soorten verandert niet.

6.2.2 Permanente effecten NNB-gebieden

Ruimtebeslag door kaden/stuw

Aan de hand van een worst case-kade van 1,80 meter hoog en 14,80 meter breed, is het ruimtebeslag van de NNB berekend. Hierop is nog een aanzienlijke optimalisatie mogelijk, die in het kader van het projectplan Waterwet doorgevoerd zal worden. Aangezien voor iedere aantasting door ruimtebeslag op NNB sowieso compensatie verplicht is, is het effect van alle alternatieven neutraal gesteld.

Tabel 6-5 Ruimtebeslag op NNB door worst case-kade

Alternatief 1	Alternatief 2	Variant 2a	Alternatief 3
Kade gaat voor een groot deel over de Egweg, is dus ophoging Egweg. Aanname hierbij is dat dat niet leidt tot extra ruimtebeslag.	Kade bij Kammerberg gaat over Kammerbergweg. Bij Meisevoort zelfde redenatie, dus geen extra ruimtebeslag.	Geen kade bij Kammerberg; dus geen ruimtebeslag op NNB-gebieden bij Kammerberg.	Kade bij Grave gaat over lengte van 194 m door NNB, uitgaande van 14,8 m breedte (worst case) komt dit neer op ruimtebeslag van 2871 m2 = 0,29. ha.
Het westelijk deel is er wel extra ruimtebeslag op NNB over een lengte van 469 meter. Aangenomen dat de kade worst case 14,80 meter breed is, dan leidt dat tot een ruimtebeslag op NNB van 6941 m2 = 0,69 ha.	Kade bij Escharen gaat voor een deel over verlengde van Honsdijk, en voor een lengte van 276 door NNB (niet over weg). Dit komt neer op een ruimtebeslag van 4085 m2 = 0,41 ha.	Kade bij Escharen gaat voor een deel over verlengde van Honsdijk, en voor een lengte van 276 door NNB (niet over weg). Dit komt neer op een ruimtebeslag van 4085 m2 = 0,41 ha.	Kade bij Escharen gaat niet door NNB.

Inundatie

Ten gevolge van tijdelijke waterberging wordt slib afgezet. Dit kan effecten hebben op de (gewenste) natuurdoelen. Slib kan leiden tot verstikking van bodemleven, een toename van voedingstoffen en vertroebeling (in open water). De effecten die optreden hangen af van de kwaliteit van het slib. Ook nalevering van voedingsstoffen (met name fosfor) vanuit slib speelt een rol. De tijdsduur waarop het systeem zich weer hersteld hangt af van het betreffende natuurbeheertype. Bijvoorbeeld graslanden zijn sneller hersteld, doordat afvoer van voedingstoffen middels maaien kan plaatsvinden, dan bossen.

Daarnaast kan inundatie met voedselrijk water leiden tot een toename van voedingsstoffen in de bodem. Hierbij is de nutriëntenbelasting, die zich vooral uit in relatief hoge stikstofgehaltes in het oppervlaktewater, een bepalende factor. Afhankelijk van de buffering kan dit leiden tot verruiging.

De belangrijkste effecten op de natuurbeheertypen van het NNB bestaan uit inundatie met stikstofrijk water en afzet van slib. Inundatie met (stikstofrijk) water leidt vooral op locaties waarbij de grondwaterstand lager is dan maaiveld tot effecten. Deze effecten zijn afhankelijk van de voedselrijkdom en de inundatietolerantie. Afzetting van slib leidt naar verwachting tot het grootste effect vanwege verstikking en nalevering van fosfor.

Sommige natuurbeheertypen zijn meer gevoelig voor inundatie dan andere. Met name laagproductieve, zwak of niet gebufferde systemen (zoals heide, vennen, arme bossen) zijn gevoelig voor inundatie (Besselink, Logemann, van de Werfhorst, Jansen, & Reeze, 2017). In Tabel 6-6 is een overzicht gegeven van de oppervlaktes per natuurbeheertype per variant waarbij er sprake is van inundatie tijdens waterberging. In de tabel is met kleuren aangeven of een natuurbeheertype gevoelig is voor inundatie. Deze tolerantie gaat uit van inundatie met relatief schoon water en houdt nog geen rekening met de betreffende waterkwaliteit.

In de laatste kolom is aangeven in welke mate een natuurtype gevoelig is voor slib. De indeling is gebaseerd op het feit dat voedselarme natuurtypen gevoeliger zijn voor “bemesting” met organisch materiaal. Ook is de nutriëntenbelasting, die zich vooral uit relatief hoge stikstofgehaltes in het oppervlaktewater een bepalende factor.

Tabel 6-6 Inundatietolerantie en gevoeligheid voor slib per natuurbeheertype en alternatief [12].

Ambitie NBT	Natuurbeheertype	Alt. 1	Alt. 2	Var. 2a	Alt. 3	Inundatie tolerantie	Gevoelig voor slib
		Oppervlakte (ha)					
N01.03	Rivier- en moeraslandschap	-	0,62	0,94	0,40	hoog	gevoelig
N01.04	Zand- en kalklandschap	-	0,42	0,75	0,36	ja winter	sterk
N03.01	Beek en Bron	9,76	12,44	11,20	13,00	hoog	beperkt
N04.02	Zoete plas	0,33	0,87	0,88	1,50	hoog	sterk
N05.01	Moeras	16,11	17,42	17,97	17,83	hoog	gevoelig
N10.02	Vochtig hooiland	33,20	55,17	25,48	18,44	ja winter	sterk
N12.02	Kruiden- en faunarijk grasland	17,83	17,79	11,90	8,28	ja winter	beperkt
N12.05	Kruiden- en faunarijke akker	0,03	1,49	0,02	-	ja winter	beperkt
N12.06	Ruigteveld	6,64	7,49	6,44	6,09	hoog	beperkt
N14.01	Rivier- en beekbegeleidend bos	9,26	13,53	9,40	9,29	hoog	beperkt
N14.03	Haagbeuken- en essenbos	9,52	12,28	7,21	3,32	geen	sterk
N15.02	Dennen-, eiken- en beukenbos	0,22	0,09	0,27	0,06	geen	sterk
N16.01		-	-	-	0,37		
N16.02		-	-	-	0,39		
	TOTAAL (ha)	**102,90**	**139,62**	**92,47**	**79,31**		

Hierboven is vooral ingegaan op het directe effect van inundatie op de natuurbeheertypen. In de beoordeling is het echter van belang of een incidentele inundatie uiteindelijk leidt tot aantasting van bestaande waarden en het niet behalen van de doelen. Er is weinig bekend over het herstelvermogen en dan met name de termijn waarop een natuurbeheertype zich kan herstellen na inundatie en slibafzetting. Ook is een dergelijk vermogen sterk afhankelijk van verschillende factoren (fase waarin natuurbeheertype zich in bevindt, grondwaterstanden, beheer etc.). Een natuurbeheertype kan zich mogelijk wel binnen een aantal jaren herstellen. Toch kunnen essentiële soorten, kenmerkend voor dit type, dusdanig aangetast zijn dat de kwaliteit van het natuurbeheertype ook op langere termijn lager is.

Er spelen verschillende typen effecten een rol:

- De tijdelijke beïnvloeding door (stikstofrijk) water zal leiden tot een tijdelijke achteruitgang van de kwaliteit van het natuurbeheertype. De verwachting is dat het systeem zich op termijn daarna hersteld en dat er geen permanente schade optreedt.

[12] Inundatietolerantie is bepaald op basis van van der Meulen, 2002. Vanuit de begeleidingsgroep heersen er twijfels over de hoge inundatietolerantie van 'Vennen' en 'Soortenrijk water'. Voor de effectbeoordeling is deze leemte in kennis voor 'Vennen' niet relevant, omdat dit natuurbeheertype niet inundeert tijdens de inzet van waterberging. Deze komt niet meer voor in de lijst.

- Het afzetten van slib kan door verstikking en nalevering dusdanig effect op het natuurbeheertype hebben (rode vakken in bovenstaande tabel), dat herstel veel tijd vraagt of niet meer mogelijk is. Indien kenmerkende soorten verdwijnen, dan is hervestiging een langdurig proces. Effecten op lange termijn kunnen dan ook niet worden uitgesloten.
- Het slib kan zware metalen bevatten die na overstroming permanent in de bodem kunnen achterblijven. Het is niet uitgesloten, dat deze vaak in lage concentraties aanwezige stoffen kunnen leiden tot permanente effecten.

In het advies van de Commissie-m.e.r. wordt aangegeven dat in beeld moet worden gebracht of het project kan leiden tot ontwikkeling van nieuwe biotopen, die aanpassing van de doelen of (op onderdelen) de ligging van het NNB tot gevolg kunnen hebben.

Beoordeling NNB

De belangrijke verschillen tussen de alternatieven, rekening houdende met de tolerantie en slibgevoeligheid, zitten vooral in de invloed op:

- Haagbeuken- en essenbos, dennen-, eiken- en beukenbos: alternatief 3+ scoort beter dan alternatieven 1+ en 2+.
- Zand- en kalklandschap: voor alle alternatieven geldt dat het oppervlak dat inundeert van dit natuurbeheertype relatief klein is (kleiner dan 1 ha).
- Zoet plas: voor alle alternatieven geldt dat het oppervlak dat inundeert van dit natuurbeheertype relatief klein is (kleiner dan 1 ha).
- Vochtig hooiland: bij alternatief 2 inundeert het grootste oppervlak vochtig hooiland. Dit ligt bij de Kammerberg. Dit gebied inundeert niet bij variant 2a. Alternatief 3 scoort relatief het beste.
- Variant 2a scoort gunstiger dan alternatief 2, waar het gaat om de inundatie van inundatie-intolerante en slibgevoelige natuurbeheertypen, met name voor vochtig hooiland. Derhalve kan variant 2a beschouwd worden als een voor natuur gunstiger variant van alternatief 2;
- Echter, in vergelijking met de alternatieven 1 en 3 scoort variant 2a niet gunstiger, maar vergelijkbaar. Het voordeel van meekoppelen van GGOR natuur, zoals bij alternatief 1 wel aan de orde, ontbreekt bij variant 2a.

Overigens zijn de meeste natuurgebieden met lage inundatietolerantie en hoge slibgevoeligheid in de plusalternatieven al voor inundatie beschermd, dankzij de met Brabants Landschap bepaalde maatregelen (zie kadertekst in paragraaf 3.3). Dit betekent dat er bij alternatieven vooral nog inundatie optreedt op natuurgronden die in mindere mate gevoelig zijn voor slib en inundatie. Om toch onderscheid te laten zien tussen de alternatieven, ligt de focus op de enkele hectares die nog wél inunderen en die inundatie-intolerant zijn en/of slibgevoelig. Op grond van deze focus is ten opzichte van de referentie:

- Alternatief 1 is beoordeeld als negatief (102,90 ha ruimtebeslag NNB).
- Alternatief 2 is beoordeeld als sterk negatief (139,62 ha ruimtebeslag NNB).
- Variant 2a is beoordeeld als negatief (92,47 ha ruimtebeslag NNB).
- Alternatief 3 is beoordeeld als negatief (79,31 ha ruimtebeslag NNB).

Natura 2000

Er is geen sprake van Natura 2000-gebieden in de omgeving. Effecten op Natura 2000 kunnen dan ook uitgesloten worden.

De alternatieven scoren daarom neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

6.3 Compenserende en mitigerende maatregelen

Wanneer de leefgebieden van beschermde soorten in kaart gebracht zijn, kunnen mitigerende locatie specifieke maatregelen getroffen worden om de effecten op deze soorten tijdens de aanlegfase te verminderen. De volgende maatregelen kunnen getroffen worden:

- Gefaseerd werken om verstoring te beperken;
- Werken buiten het broedseizoen en de gevoelige periode (voortplantingsperiode, winterperiode).

Er is beperkt ruimtebeslag op NNB en dit zal gecompenseerd moeten worden. De omvang en aanpak zullen worden bepaald bij het projectplan Waterwet voor het gekozen voorkeursalternatief.

6.4 Leemten in kennis

De leefgebieden van de beschermde soorten zijn niet volledig in kaart gebracht. Dit is van belang voor het bepalen van de mitigerende locatie-specifieke maatregelen tijdens de aanlegfase. Een aanbeveling is dan ook om een aanvullend soortgericht onderzoek uit te voeren om zo mitigerende maatregelen te concretiseren.

Deze leemten in kennis staan verdere besluitvorming over het bestemmingsplan niet in de weg, maar dienen wel nader onderzocht te worden bij verdere uitwerking van het ontwerp en het projectplan Waterwet.

7 LANDSCHAP

7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Waterschap Aa en Maas, de provincie Noord-Brabant en de gemeenten Grave, Mill & St. Hubert en Cuijk werken samen aan het duurzaam ontwikkelen van de Raamvallei (Gemeente Grave, 2014). Er zijn vier aspecten bepalend voor de cultuurhistorische kwaliteiten in het gebied:

- Middeleeuwse ontginningen
- Kastelen en landgoederen
- Het systeem van de Beerse Maas
- De Peel-Raamstelling

Figuur 7-1 geeft een uitsnede van de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) weer. Escharen en Grave liggen in cultuurhistorische landschappen. Tussen Escharen en Grave en ten oosten en zuiden van Escharen liggen kleinschalige archeologische landschappen. Rondom Escharen en richting het zuiden bevinden zich cultuurhistorische vlakken.

Figuur 7-1 Uitsnede Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) Provincie Noord-Brabant. (Provincie Noord-Brabant, 2010).

Middeleeuwse ontginningen

Wat de bewonings- en ontginningsgeschiedenis betreft, ligt het accent in de middeleeuwen. Vanuit de al bestaande nederzettingen zijn de randen van de beekdalen in gebruik genomen. Op de flanken van de beekdalen werden nieuwe boerderijen gebouwd en akkers ingericht. Indrukwekkend is de 13^{e} eeuwse broekontginning Hollanderbroek, met een gaaf bewaard gebleven dijkenpatroon en verkaveling. In het overige deel van het onderzoeksgebied is de inrichting en het landbouwkundig gebruik nauw gerelateerd geweest aan de terreingesteldheid. Op de flanken van de dekzandruggen kwamen grotere en kleinere

akkercomplexen tot ontwikkeling. De laaggelegen terreinen werden gebruikt als grasland en hooiland; de percelen waren vanouds omzoomd door elzensingels. Grote delen bleven echter ten gevolge van de regelmatige overstromingen onverdeeld en ongeperceleerd.

Kastelen en landgoederen

De omgeving van de Graafsche Raam herbergt veel landgoederen, cultuurhistorische waardevolle gebouwen, maar ook bijzondere natuurgebieden en agrarische bedrijven. De Tongelaar is een oorspronkelijk 13^{e} eeuws kasteel. Barendonk en Ossenbroek zijn twee oude landgoederen, gesitueerd op de hogere gronden langs de raam. In de negentiende eeuw is de buitenplaats Russendaal gesticht, met zijn parkaanleg en laanstructuur. De kastelen en landgoederen hebben zich tot uitgestrekte landgoederen ontwikkeld met cultuurgronden, bossen en laanstructuren, die het landschapsbeeld van nu voor een belangrijk deel bepalen (Bureau Lantschap, 2010).

Het systeem van de Beerse Maas

Het systeem van de Beerse Maas hield in dat de lage delen van het gebied regelmatig blank stonden als de Maas overstroomde via de overlaten bij Cuijk en Katwijk. Als deze binnendijkse rivier stroomde kon de Raam haar water ook niet meer kwijt en zette het broekgebied tussen Sint Hubert en Haps onder water. De hogere gronden werden door dijken beschermd tegen overstromingen, maar de vele wielen bij en kronkels in de Achterdijk van het Hollanderbroek en de Broekse Wielen bij NieuwGassel geven aan dat er diverse dijkdoorbraken zijn voorgekomen. Behalve de dijken herinneren ook de terpen, houtwallen en verhoogd aangelegde wegen aan de vroegere wateroverlast (Bureau Lantschap, 2010).

De Peel-Raamstelling

De Raam is cultuurhistorisch ook interessant, omdat hier restanten van de Peel-Raamstelling uit de Tweede Wereldoorlog te vinden zijn. In de jaren ’30 van de vorige eeuw werd een veertig kilometer lange verdedigingslinie aangelegd tussen Grave en Budel-Dorplein. De linie bestaat uit een reeks kazematten, voor een deel langs bestaande waterlopen (onder andere langs de Zuid-Willemsvaart), inundatiegebieden en een speciaal aangelegde tankgracht, het Peelkanaal, ook wel Defensiekanaal genoemd (Bureau Lantschap, 2010).

Figuur 7-2: Cultuurhistorie

7.2 Beoordeling

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van alternatief 1, 2 en 3 weer. De alternatieven zijn met de referentiesituatie vergeleken. Na de tabel wordt de effectbeoordeling per criterium toegelicht.

Thema	Beoordelings-criteria	Alternatief 1: Berging boven-strooms van Egweg-Rotscheweg	Alternatief 2: Bergingen Kammerberg en Meulengat	Variant 2a: Berging Meulengat	Alternatief 3: Berging boven-strooms Grave
Landschap	Tijdelijke effecten aanleg - Archeologie	0	0	0	0
	Permanente effecten – visueel effect	0	0	0	-
	Permanente effecten – cultuurhistorische waarden	0	0	0	0

7.2.1 Tijdelijke effecten aanleg - Archeologie

Onderstaande kaart (Figuur 7-3) laat de terreinen met hoge archeologische waarde zien (AMK-terreinen, terreinen geregistreerd op de Archeologische Monumenten Kaart). Dit zijn terreinen van oudheidkundige betekenis die zijn aangewezen als behoudenswaardig (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2017).

Voor alternatief 1 geldt dat de aan te leggen kade niet in de buurt ligt van AMK-terreinen. De kade ligt wel in een gebied met hoge tot middelhoge archeologische verwachtingswaarde volgens de IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarden). De IKAW geeft een globaal beeld van de trefkans op archeologische resten in de bodem en onder water. Deze trefkans wordt per gebied van 50 bij 50 meter aangegeven met een van de categorieën: ‘hoge', ‘middelhoge', ‘lage' of ‘zeer lage' trefkans, dan wel: ‘niet gekarteerd'. Voor de aanleg van de kade hoeft echter niet gegraven te worden onder een halve meter onder maaiveld. De archeologische waarden worden daarom niet verstoord. Het aanleggen van de kade heeft dus geen effect op archeologische waarde in de omgeving. Alternatief 1 scoort derhalve neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

De aan te leggen kade bij alternatieven 2 en alternatief 3 snijden een AMK-terrein (nummer 5156) ten zuiden van Escharen. Dit is een terrein met hoge archeologische waarde. Echter, is op die locatie de kade relatief laag ten opzichte van het maaiveld, omdat de kade daar aansluit op de hoge gronden. Er vindt voor de aanleg van de kade geen verstoring van de bodem plaats en er treden dus ook geen effecten op archeologische waarden op. Alternatieven 2 en 3 krijgen daarom een neutrale (0) beoordeling ten opzichte van de referentiesituatie.

Figuur 7-3: AMK-terreinen met hoge archeologische waarde en IKAW

7.2.2 Permanente effecten – visueel effect

Het landschap verandert doordat er op enkele locaties kades aangelegd worden. Deze kades zijn bij alle alternatieven maximaal 2,10 meter hoog (incl. 0,30 meter overhoogte). Dit is een worst case benadering, dat betekent dat de kades voor het grootste deel lager worden, zie Figuur 7-4. Nadere detaillering van het ontwerp volgt bij het projectplan Waterwet.

Figuur 7-4 Hoogtes van de kades per alternatief

De kades worden zoveel mogelijk ingepast in het landschap. Bij alternatieven 1 en 2 wordt er één kade aangelegd (de kade bij Kammerberg bestaat al bij alternatief 2, dus is geen nieuwe kade). Deze hebben een vergelijkbare lengte. Voor beide alternatieven geldt ook dat de kades in een relatief begroeid gebied liggen. De kades kunnen daarmee makkelijker ingepast worden in het landschap. Het visuele effect voor alternatief 1 en 2 is neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor alternatief 3 geldt dat er twee kades aangelegd worden. Deze kades komen rond het westen van Escharen te liggen en direct ten zuiden van Grave. Het landschap is hier meer open en er zijn meer woningen in de nabijheid. Omdat het een groter aantal en lengte kade betreft en de kades meer opvallen in het landschap wordt het zicht vanuit woningen verminderd. Dit resulteert in een negatief (-) visueel effect voor alternatief 3 ten opzichte van de referentiesituatie.

Bij Escharen zijn er ook mogelijkheden om tuinen op te hogen in plaats van kades aan te leggen. Op deze locaties is het visuele effect beperkt. Echter, vanwege de benodigde kades ten zuiden van Grave blijft alternatief 3 negatief (-) scoren.

7.2.3 Permanente effecten - Cultuurhistorische waarden

Figuur 7-1 laat een uitsnede van de Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) zien van de provincie Noord-Brabant. Te zien is dat Escharen en Grave in cultuurhistorische landschappen liggen. Het gebied ten zuiden van Escharen (beoogde waterbergingsgebieden voor alle alternatieven) is een cultuurhistorisch vlak. Tussen Grave en Escharen liggen enkele archeologische landschappen. Er liggen geen complexen van cultuurhistorisch belang in het plangebied.

De aanleg van de kades heeft geen gevolgen voor cultuurhistorische waarden in het landschap, omdat er geen cultuurhistorische lijnen en complexen doorkruist worden. De alternatieven scoren daarom neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

7.3 Compenserende en mitigerende maatregelen

Er zijn geen compenserende en mitigerende maatregelen nodig.

7.4 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd die de verdere besluitvorming over het bestemmingsplan in de weg staan.

8 GRONDGEBRUIK

8.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In het Raamgebied ligt een aantal dorpen en kernen behorende bij drie gemeenten; Grave, Cuijk en Mill en St Hubert. Dit zijn het vestingstadje Grave, ten zuiden daarvan het dorp Escharen, en andere dorpen/kernen in en om het gebied zijn Mill, Beers, Vilheide en Gassel.

Vanuit Grave lopen twee provinciale wegen richting Beers (de N321) en Schaijk (de N324). Deze wegen lopen niet door het plangebied. In het plangebied lopen gemeentelijke wegen, waarvan de grootste de Hogeweg, Graafseweg, Beerschemaasweg en Rotschweg zijn (zie Figuur 8-1). Daarnaast lopen er onverharde paden en wandelpaden (zie Figuur 8-2) door het gebied.

Figuur 8-1 Overzicht van wegen.

Figuur 8-2: Wandelknooppunten in het gebied. Bron: https://www.visitbrabant.nl/nl/routes/wandelen

Figuur 8-3 presenteert het grondgebruik in de huidige situatie (volgens de LGN5). Te zien is dat met name de bergingsgebieden van alternatief 1 en 2 in natuur- en bosgebieden liggen. Het bergingsgebied direct ten zuiden van Grave (alternatief 3) is in het huidig gebruik agrarisch gebied. Het landbouwkundig gebruik kan worden onderverdeeld in grasland, maïs en overige akkerbouw. Onder overige akkerbouw vallen onder andere aardappels en suikerbieten. Melkveehouderij is prominent aanwezig in het stroomgebied van de Hooge Raam (Waterschap Aa en Maas, 2017a).

Figuur 8-3: Landgebruik in de huidige situatie. In de huidige situatie zijn de gronden van het Brabants Landschap, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten al natuur. Bron: LGN5.

8.2 Beoordeling

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van alternatief 1, 2 en 3 weer. De alternatieven zijn met de referentiesituatie vergeleken. Na de tabel wordt de effectbeoordeling per criterium toegelicht.

Thema	Beoordelingscriteria	Alternatief 1: Berging boven-strooms van Egweg-Rotscheweg	Alternatief 2: Bergingen Kammerberg en Meulengat	Variant 2a: Berging Meulengat	Alternatief 3: Berging boven-strooms Grave
Grondgebruik	Tijdelijke effecten aanleg – wonen: hinder	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten inzet – Gestremde wegen/paden	0	-	-	-
	Permanente effecten – ruimtebeslag op landbouw	0	-	-	-
	Permanente effecten – wonen: visueel effect	0	0	0	-
Overige gebruikers	Permanente effecten – meekoppelkansen	+	0	0	0

8.2.1 Tijdelijke effecten aanleg – Wonen: hinder

Tijdens de aanleg van de kades kunnen omliggende woningen hinder ondervinden. Dit geldt echter alleen voor alternatief 3, omdat de afstand tot woningen bij alternatief 1 en 2 relatief groot is. De kades die aangelegd worden bij alternatief 3 liggen relatief dicht bij woningen in het zuiden van Grave en in het oosten van Escharen. Alternatief 3 scoort daarom negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

Alternatief 1 en 2 scoren neutraal (0), omdat er door de relatief grote afstand tot woningen geen hinder verwacht wordt.

8.2.2 Tijdelijke effecten inzet – Gestremde wegen/paden

Het inzetten van de waterberging leidt voor alternatief 1 niet tot stremmingen van wegen en/of paden. Alternatief 1 scoort daarom neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alternatieven 2 en 3 geldt dat er een woning is waarbij de oprijlaan mogelijk hinder ondervindt van de inzet van het waterbergingsgebied (zie bovenste gele vlak in Figuur 8-4). Alternatieven 2 en 3 scoren derhalve negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

De overige gele vlakken zijn woningen waarbij nader onderzocht wordt of oprijlanen mogelijk hinder ondervinden van de inzet van waterberging. Wanneer dit het geval is, worden er passende maatregelen getroffen.

Figuur 8-4: Woning waarbij de oprijlaan opgehoogd dient te worden (zie bovenste gele vlak)

8.2.3 Permanente effecten – Ruimtebeslag op landbouw

De kade van alternatief 1 ligt in zijn geheel in (te verwerven) natuurgebieden, zie de natuurbeheertypenkaart in

Figuur 6-2. Er is dus geen ruimtebeslag op landbouwgronden. Alternatief 1 scoort derhalve neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor alternatief 2 geldt dat het grootste deel van het waterbergingsgebied in (te verwerven) natuurgebied ligt. Het noordelijke deel bestaat uit landbouwgronden. De aanleg van de kade heeft mogelijk een klein ruimtebeslag op landbouw. Voor alternatief 3 geldt dat dit ruimtebeslag groter is. Het ruimtebeslag kan nog niet precies vastgesteld worden, omdat de exacte locatie van de kade in een nader ontwerp bepaald wordt. Wel kan gesteld worden dat voor alternatieven 2 en 3 een negatief (-) effect optreedt ten opzichte van de referentiesituatie.

8.2.4 Permanente effecten - Wonen: visueel effect

Voor alle alternatieven geldt dat door de aanleg van keringen de zichtlijnen vanuit woningen beïnvloed kunnen worden. De kades hebben een werkpad van minimaal 4 meter en een talud van 1:3. De hoogte van de kade is maximaal 2,10 meter (inclusief 0,30 meter overhoogte). De exacte benodigde hoogte verschilt per locatie. De verwachte hoogtes van de kades zijn weergegeven in onderstaand figuur. Te zien is dat met name rondom Grave en Escharen de kades hoger zijn, en dus zichtbaarder zijn in het landschap.

Figuur 8-5 Hoogtes van de kades per alternatief

Er liggen nauwelijks woningen in de buurt van de aan te leggen kades voor alternatief 1 en 2. Het visuele effect vanuit woningen is voor deze alternatieven daarom als neutraal (0) beoordeeld.

De kades bij alternatief 3 liggen bij Escharen en direct ten zuiden van Grave. Hier liggen wel woningen vlakbij de kade. Vanuit deze woningen kan een visueel effect ervaren worden. Alternatief 3 is daarom als negatief (-) beoordeeld. Het effect is echter marginaal, vanwege de beperkte hoogte van de kade.

8.2.5 Permanente effecten - Meekoppelkansen

Het aanleggen van de stuw bij alternatief 1 leidt tot meerwaarde voor natuurbeheer, omdat de stuw ook ingezet kan worden wanneer er een hoger peil gewenst is in de omliggende natuurgebieden. Door inzet van een stuw kan water zo lang mogelijk vastgehouden worden in de bodem en in het oppervlaktewater als nodig is, om wateroverlast en overstromingen te voorkomen en in droge periodes zo lang mogelijk te beschikken over gebiedseigen water. Zo nodig wordt water tijdelijk geborgen. De stuw heeft daarmee een dubbele functie; waterberging en peilbeheer voor de omliggende natuurgebieden.

Alternatief 1 scoort daarom positief (+) ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatieven 2 en 3 leiden niet tot relevante meekoppelkansen. Deze alternatieven zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

8.3 Compenserende en mitigerende maatregelen

Tijdens de inzet van waterberging is er een oprijlaan die tijdelijk gestremd worden. Deze mogelijke hinder kan gemitigeerd worden door de oprijlaan te verhogen.

Deze mitigerende maatregel leidt tot aan aanpassing aan de effectscore van het criterium “Tijdelijke effecten inzet – Gestremde wegen/paden” van negatief voor alternatief 2 en 3 naar neutraal (0).

8.4 Leemten in kennis

De referentiesituatie is gebaseerd op de autonome ontwikkeling van het plangebied indien het voornemen niet wordt gerealiseerd, dus niets doen. Het peiljaar voor de autonome ontwikkeling is 2028. Dit is tien jaar nadat de bestemmingsplanwijziging en het projectplan Waterwet naar verwachting gereed zijn.

Op dit moment (winter 2017-2018) zijn diverse percelen waar natuur ontwikkeld zou moeten worden nog in agrarisch gebruik. Maar in 2027 dienen deze alle omgezet te zijn naar natuur. Dit betekent dat er in dit MER voor peiljaar 2028 aangenomen is dat de natuurpercelen zoals opgenomen in de NNB de bestemming natuur hebben en er geen landbouw plaatsvindt. Er is een risico dat vóór 2027 de waterberging al een keer ingezet zal moeten worden, en in dat geval zijn er mogelijk gronden die nog niet zijn omgezet van landbouw naar natuur. Het waterschap zal de compensatie bepalen voor inundatie van toekomstige natuurpercelen die nu nog in landbouwkundig gebruik zijn.

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd die de verdere besluitvorming over het bestemmingsplan in de weg staan.

9 KOSTEN

9.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie vindt geen gestuurde waterberging plaats. Dit betekent dat er ook geen inundatieschade uitgekeerd wordt in de huidige situatie. Hetzelfde geldt voor planschade door waterberging. In de autonome ontwikkeling worden er geen waterbergingsmaatregelen ingezet om schade te voorkomen in Grave. De mogelijke schade varieert van water op straten, schade aan brandweerkazerne en gevangenis tot het onderwaterlopen van honderden woningen met een geschat schadebedrag van € 26 miljoen.

Overige kosten die in de huidige situatie gemaakt worden zijn de kosten voor de renovatie van het gemaal van Sasse. In juni 2015 werd de renovatie van het gemaal afgerond. In samenhang met deze renovatie is de pompcapaciteit van het gemaal met 20% verbeterd.

9.2 Beoordeling

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van alternatief 1, 2 en 3 weer. De alternatieven zijn met de referentiesituatie vergeleken. Na de tabel wordt de effectbeoordeling per criterium toegelicht.

Thema	Beoordelingscriteria	Alternatief 1: Berging boven-strooms van Egweg-Rotscheweg	Alternatief 2: Bergingen Kammerberg en Meulengat	Variant 2a: Berging Meulengat	Alternatief 3: Berging boven-strooms Grave
Financieel	Tijdelijke effecten aanleg - Grondverwerving	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten aanleg - Aanlegkosten	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten inzet – Inundatieschade uitkeren	-	-	-	- -
	Permanente effecten – Planschade uitkeren	-	-	-	0
	Permanente effecten – Beheer-/ onderhoudskosten	-	-	-	- -
	Permanente effecten – Baten	0	0	0	0

9.2.1 Tijdelijke effecten aanleg - Grondverwerving

Niet alle gronden waarop de kades van de verschillende alternatieven aangelegd dienen te worden zijn in eigendom van het waterschap. Voor de realisatie en instandhouding van de kade is vanuit het Waterschap een volledige eigendomsbeschikking niet per se vereist. Middels een tijdelijke gebruiksovereenkomst voor de aanlegwerkzaamheden en een recht van opstal voor de instandhouding van de kade kan deze aangelegd en duurzaam in stand worden gehouden. Aanvullend kunnen beheerafspraken voor de kade worden gemaakt met de eigenaar van de gronden. Voor het aangaan van een zakelijk recht ontvangt de grondeigenaar een vergoeding. De LTO-Gasunienormen kunnen daarin maatgevend zijn.

Indien op vrijwillige basis/in minnelijk overleg geen overeenkomst kan worden bereikt tussen grondeigenaar en het waterschap, voorziet de Waterwet in een gedoogplicht voor waterbeschermingsprojecten in het algemeen belang.

Voor alternatieven 1 en 2 geldt dat de meeste gronden voor de kaden al wel in eigendom zijn van het waterschap. Enkele gronden zijn in eigendom van de gemeente of het Brabants Landschap. Deze

alternatieven scoren derhalve neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie. De meeste grondbehoefte ligt bij de aanleg van de noordelijke kade (direct ten zuiden van Grave) van alternatief 3. Dit alternatief scoort daarom negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

9.2.2 Tijdelijke effecten aanleg - Aanlegkosten

De aanlegkosten bestaan met name uit het aanleggen van de stuw en het aanleggen van de kades. Voor alle alternatieven geldt dat er één stuw aangelegd wordt. De maat van de stuw kan wel variëren tussen de alternatieven. Stroomafwaarts is de stuw waarschijnlijk het breedste en zijn de kosten dus hoger. Volgens deze redenatie gaat alternatief 3 gepaard met de hoogste aanlegkosten voor de stuw. Bij alternatief 3 is de lengte van de kades ook het langste. De totale aanlegkosten van alternatief 3 zijn dus het meeste, vergeleken met de overige alternatieven.

Alternatieven 1 en 2 hebben lagere aanlegkosten dan alternatief 3, omdat deze alternatieven een korter aan te leggen dijktraject en een waarschijnlijk kleinere stuw nodig hebben. Alternatief 3 scoort negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie en de alternatieven 1 en 2 scoren neutraal (0).

9.2.3 Tijdelijke effecten inzet – Inundatieschade uitkeren

Wanneer de waterberging ingezet wordt, dan keert het waterschap inundatieschade uit aan agrariërs binnen het bergingsgebied. Er wordt ook inundatieschade uitgekeerd aan natuurgronden. Het peiljaar voor de autonome ontwikkeling is 2028. In 2028 zijn percelen die nu nog in agrarisch gebruik zijn ontwikkeld naar natuur volgens de natuurbeheertypekaart. Deze percelen worden in dit MER beschouwd als percelen met dubbelfunctie (landbouw en natuur). Het waterschap keert inundatieschade ook voor deze percelen uit, ongeacht of deze al ontwikkeld zijn tot natuurgronden.

Tabel 9-1 geeft per alternatief het totaal aantal hectaren aan gronden dat inundeert wanneer de waterberging ingezet wordt. Inundatieschade wordt ook uitgekeerd aan gronden met een natuurbeheertype. Deze uitkering is echter lager dan voor landbouwgrond.

Tabel 9-1 Inunderende gronden naar functie

	Alternatief 1	Alternatief 2	Variant 2a	Alternatief 3
Totaal inundatie (ha)	**127**	**192**	**135**	**132**
Inundatie van natuurbeheertypen (ha)	102.9	139.6	92.5	79.3
Inundatie van landbouwgrond (ha)	64.1	126.2	76.4	81.5
(waarvan) Percelen met landbouwgrond volgens LGN en natuur volgens de natuurbeheertypekaart (ha)	40	73,8	33,9	28,8
Uitkeringen inundatieschade				
Totaal aantal ha inundatieschade uitkering landbouwgronden	24,1	52,4	42,5	52,7
Totaal aantal ha inundatieschade uitkering natuurgronden	102,9	139,6	92,5	79,3

Uitgaande van een worst case scenario, en uitgaande van inzet van de waterberging in het winterseizoen, worden voor landbouwgronden de volgende normbedragen gehanteerd:

- Grasland vijfde snede verloren: 800 euro/ha, 40% van areaal
- Maïsland (niet bemest): 550 euro/ha: 30% van het areaal

- Suikerbieten (niet geoogst): 3000 euro/ha: 10% van het areaal
- Consumptieaardappelen (niet bemest): 1200 euro/ha: 10% van het areaal
- Wintertarwe (gezaaid): 1200 euro/ha: 10% van het areaal

Onderstaande tabel presenteert de inundatieschade per alternatief die uitgekeerd wordt aan landbouwgronden. Het aantal hectare inundatieschade op landbouwgronden is voor alternatief 1 het kleinste en voor alternatief 3 het grootste. Bij alternatief 3 dient dan ook de meeste inundatieschade uitgekeerd te worden.

Alternatief 3 scoort derhalve zeer negatief (- -) en alternatieven 1 en 2 scoren negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

	Alternatief 1	Alternatief 2	Variant 2a	Alternatief 3
Totaal ha landbouwgrond dat inundatieschade uitgekeerd krijgt	**127**	**192**	**135**	**132**
Grasland	€ 7.712,00	€ 16.768,00	€ 13.600,00	€ 16.864,00
Maïsland	€ 3.976,50	€ 8.646,00	€ 7.012,50	€ 8.695,50
Suikerbieten	€ 7.230,00	€ 15.720,00	€ 12.750,00	€ 15.810,00
Consumptieaardappelen	€ 2.892,00	€ 6.288,00	€ 5.100,00	€ 6.324,00
Wintertarwe	€ 2.892,00	€ 6.288,00	€ 5.100,00	€ 6.324,00
Totaal euro's	**€ 24.702,50**	**€ 53.710,00**	**€ 43.562,50**	**€ 54.017,50**

9.2.4 Permanente effecten – Planschade

De boomteeltvisie en het bestemmingsplan zijn relevant in het kader van planschade dan wel potentiële compensatieschade naar aanleiding van de waterberging van de Hoogwateraanpak Grave. De schade op intensieve landbouw (boomteelt en tuinbouw) door tijdelijke waterberging is groter dan op grasland/akkerbouw/natuur. De planschade/compensatieschade is afhankelijk van de hoeveelheid areaal dat in aanmerking komt voor intensivering naar intensieve landbouw.

De gemeente Grave heeft kaarten met daarop gebieden/arealen die zijn uitgesloten voor boomteelt en waar afweging/vergunningsplicht geldt opgenomen in het bestemmingplan boomteelt vastgesteld[13]. De afweging/vergunningsplicht geldt voor gebieden die zijn aangemerkt als Cultuurhistorisch waardevol gebied, Aardkundig waardevol gebied, Groenblauwe mantel, Leefgebied dassen, Ecologische hoofdstructuur. Open agrarisch landschap. Gebieden waar boomteelt is uitgesloten zijn: Oude terrasrugontginning, Historische uiterwaarden, Waardevol kleinschalig, Bosrandligging, Oude kampontginning, open akkers, Stroomrugontginning, Oude percelering en Oude bouwlanden. In het potentiële inundatiegebied liggen redelijk wat arealen die in aanmerking komen voor boomteelt op basis van afweging/vergunningsplicht.

Deze informatie is niet aanwezig voor de gemeente Mill en St. Hubert en de gemeente Cuijk. Met name de inundatiegebieden van alternatieven 1 en 2 resulteren in de grootste kans op planschade. Alternatieven 1 en 2 scoren daarom negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatief 3 scoort neutraal (0) ten opzichte van de referentiesituatie, vanwege de beperkte potentie voor boomteelt en daarmee laag risico op planschade.

[13] Vastgesteld op 2017-06-06

9.2.5 Permanente effecten – Beheer- en onderhoudskosten

De nieuwe kades en stuwen leiden tot additionele beheer- en onderhoudskosten. De beheer- en onderhoudskosten van alternatief 3 zijn het hoogste, omdat dit alternatief het langste dijktraject omvat. Alternatief 3 scoort daarom zeer negatief (- -) ten opzichte van de referentiesituatie. Alternatieven 1 en 2 hebben lagere beheer- en onderhoudskosten dan alternatief 3 door een korter aan te leggen dijktraject en scoren daarmee negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie.

9.2.6 Permanente effecten - Baten

De alternatieven leiden niet tot nevenbaten. Alle alternatieven zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

9.3 Compenserende en mitigerende maatregelen

Er zijn geen compenserende en mitigerende maatregelen nodig.

9.4 Leemten in kennis

Er zijn geen leemten in kennis geconstateerd die de verdere besluitvorming over het bestemmingsplan in de weg staan.

10 CONCLUSIES, VOORKEURSALTERNATIEF

10.1 Hoofdpunten uit de effectbeoordeling

In Tabel 10-1 zijn de effectbeoordelingen samengevat. Wanneer er punten worden toegekend, bijvoorbeeld 0 voor - -, 1 voor -, 2 voor 0, 3 voor + en 4 voor ++, dan scoren de alternatieven als volgt:

- Alternatief 1: 35 punten;
- Alternatief 2: 31 punten;
- Variant 2a: 32 punten;
- Alternatief 3: 27 punten.

Tabel 10-1: Samenvattende tabel effectbeoordeling

Thema	Criterium	Alternatief 1	Alternatief 2	Variant 2a	Alternatief 3
Bodem en water	**Tijdelijke effecten inzet - Waterstand in Grave**	**Voldoet**	**Voldoet**	**Voldoet**	**Voldoet**
	Tijdelijke effecten inzet – Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit	0	0	0	0
	Permanente effecten – bodemkwaliteit (sedimentatie)	0	0	0	0
Natuur	Tijdelijke effecten aanleg - Beschermde soorten	-	-	-	-
	Tijdelijke effecten inzet - Beschermde soorten	-	-	-	0
	Permanente effecten – Beschermde soorten	0	0	0	0
	Permanente effecten – NNB	-	- -	-	-
	Permanente effecten – Natura 2000	0	0	0	0
Landschap	Tijdelijke effecten aanleg - Archeologie	0	0	0	0
	Permanente effecten – visueel effect	0	0	0	-
	Permanente effecten – cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Grondgebruik	Tijdelijke effecten aanleg – wonen: hinder	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten inzet – Gestremde wegen/paden	0	-	-	-
	Permanente effecten – ruimtebeslag op landbouw	0	-	-	-
	Permanente effecten – wonen: visueel effect	0	0	0	-

Overige gebruikers	Permanente effecten – meekoppelkansen	+	0	0	0
Financiële criteria					
Financieel	Tijdelijke effecten aanleg - Grondverwerving	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten aanleg - Aanlegkosten	0	0	0	-
	Tijdelijke effecten inzet – Inundatieschade uitkeren	-	-	-	- -
	Permanente effecten – Planschade uitkeren	-	-	-	0
	Permanente effecten – Beheer-/ onderhoudskosten	-	-	-	- -

10.2 Voorkeursalternatief

De MGA-groep heeft besloten tot een voorlopig voorkeursalternatief (VKA): alternatief 1. Dit alternatief scoort relatief het beste op alle beoordelingscriteria van de beoordeelde alternatieven.

De enige effecten die optreden bij het VKA zijn tijdelijke effecten ten aanzien van beschermde soorten en financiële effecten. Deze effecten treden echter ook op bij alternatief 2 en 3.

Daarnaast is het VKA het enige alternatief dat mogelijkheden biedt tot meekoppelen. De stuw die aangelegd wordt bij het VKA kan ook ingezet worden wanneer er een hoger peil gewenst is in de omliggende natuurgebieden. Water kan zo lang mogelijk vastgehouden worden als nodig is en in droge periodes kan het gebied dan zo lang mogelijk beschikken over gebiedseigen water. De stuw heeft daarmee een dubbele functie; waterberging en peilbeheer voor de omliggende natuurgebieden.

Tabel 10-2 Effectscores van het voorlopig VKA (alternatief 1)

Thema	Criterium	VKA (Alternatief 1)
Bodem en water	Tijdelijke effecten inzet - Waterstand in Grave	Voldoet
	Tijdelijke effecten inzet – Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit	**0**
	Permanente effecten – bodemkwaliteit (sedimentatie)	**0**
Natuur	Tijdelijke effecten aanleg - Beschermde soorten	-
	Tijdelijke effecten inzet - Beschermde soorten	-
	Permanente effecten – Beschermde soorten	0
	Permanente effecten – NNB	0
	Permanente effecten – Natura 2000	0
Landschap	Tijdelijke effecten aanleg - Archeologie	0
	Permanente effecten – visueel effect	0
	Permanente effecten – cultuurhistorische waarden	0

Grondgebruik	Tijdelijke effecten aanleg – wonen: hinder	0
	Tijdelijke effecten inzet – Gestremde wegen/paden	0
	Permanente effecten – ruimtebeslag op landbouw	0
	Permanente effecten – wonen: visueel effect	0
Overige gebruikers	Permanente effecten – meekoppelkansen	+
Financiële criteria		
Financieel	Tijdelijke effecten aanleg - Grondverwerving	0
	Tijdelijke effecten aanleg - Aanlegkosten	0
	Tijdelijke effecten inzet – Inundatieschade uitkeren	-
	Permanente effecten – Planschade uitkeren	-
	Permanente effecten – Beheer-/ onderhoudskosten	-

BIJLAGE A BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

Autonome ontwikkeling	De (ruimtelijke) situatie zoals die in de toekomst aanwezig zal zijn, als er van wordt uitgegaan dat het nu vastgestelde overheidsbeleid wordt uitgevoerd. Dit houdt onder andere in dat ruimtelijke plannen (zoals over de aanleg van wegen, woonwijken of bedrijventerreinen), waarover nu besluiten zijn genomen, zijn gerealiseerd.
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
Barrièrewerking	De mate waarin een weg of andere infrastructuur voor dieren een obstakel vormt om zich te verplaatsen. Door barrièrewerking kunnen leefgebieden van dieren van elkaar geïsoleerd raken.
Bemaling	Het kunstmatig (tijdelijk) verlagen van de grondwaterstand met behulp van een pomp. Dit is bijvoorbeeld nodig voor het uitvoeren van bouwconstructies onder het grondwaterniveau. Door het wegpompen van water (bemalen) wordt de grondwaterstand plaatselijk verlaagd tot onder het niveau van de bouwput.
Beoordelingscriteria	Beoordelingscriteria zijn de criteria aan de hand waarvan de milieueffecten worden beschreven en beoordeeld.
Broedseizoen	De periode waarin vogels broeden. De meeste broedvogelsoorten broeden in Nederland ergens binnen de periode circa 15 maart tot circa 15 augustus, daarbuiten kunnen incidenteel ook vogels broeden.
Compenserende maatregel	Maatregel die de nadelige invloed van een ingreep/ activiteit compenseert door elders een positief effect te genereren. Zoals het verleggen van een watergang of het aanplanten van nieuwe bomen.
Cultuurhistorie	‘De zichtbare sporen van menselijk handelen in het landschap’. Hierbij gaat het om de kenmerken in het landschap die de historische relatie tussen mens en landschap laten zien. Onder cultuurhistorie worden de vakgebieden historische geografie en bouwhistorie verstaan.
Foerageergebied	Gebied waar dieren naar voedsel zoeken.
GHG	Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand
GLG	Gemiddelde Laagste Grondwaterstand
Grondwatertrap	Grondwatertrappen duiden de diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld aan. Dit wordt weergegeven door klasses, die bestaan uit het traject tussen de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) en de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG).
Hoge verwachtingswaarde	De aanwezigheid van archeologische waarden moet nog worden vastgesteld door middel van archeologisch onderzoek, de verwachting dat waarden worden aangetroffen is hoog op basis van archeologische verwachtingskaart.
IKAW	Indicatieve Kaart Archeologische Waarden
KRW	Kaderrichtlijn Water
Lage verwachtingswaarde	De aanwezigheid van archeologische waarden moet nog worden vastgesteld door middel van archeologisch onderzoek, de verwachting dat waarden worden aangetroffen is laag op basis van archeologische verwachtingskaart.
MER	Het Milieueffectrapport
m.e.r.-procedure	De procedure voor de milieueffectrapportage.
Mitigerende maatregel	Maatregel die de nadelige gevolgen voor het milieu voorkomt of beperkt. Zoals het ophangen van markeringen in de bliksemdraden, zodat vogels de hoogspanningsverbinding beter kunnen zien.

Natura 2000	Natura 2000 is een netwerk van beschermde natuurgebieden in de Europese Unie. Het doel van dit netwerk is om de achteruitgang van de biodiversiteit met alle lidstaten tegen te gaan. Deze gebieden zijn aangewezen omdat ze van internationaal belang zijn, bijvoorbeeld als overwinteringsplaats voor vogels. In Nederland zijn 166 gebieden aangemeld. Natura 2000 komt voort uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. In Nederland is deze vertaald in de Wet Natuurbescherming.
NNB	Natuur Netwerk Brabant
NNN	Natuur Netwerk Nederland
PAS	Programmatische Aanpak Stikstof
Richtlijnen m.e.r.	Het bevoegd gezag geeft door middel van de richtlijnen aan welke milieu-informatie het MER dient te bevatten om het milieubelang volwaardig mee te kunnen wegen.
VKA	Voorkeursalternatief

BIJLAGE B VERWERKING ADVIES COMMISSIE M.E.R. EN ZIENSWIJZEN

Essentie opmerking	Wijze van verwerking	Locatie in het MER
De Commissie vindt het belangrijk dat het MER straks de volgende informatie bevat:		
• De samenhang van de waterberging met de totale gebiedsontwikkeling Verborgen Raam-vallei en waarom de waterberging los kan worden beschouwd.	De voorzieningen van de waterberging zijn een betrekkelijk lokale uitwerking, die los kan worden gezien van de gebiedsontwikkeling. Er is gekeken naar meekoppelkansen bij de waterberging.	8.2.5

• Een variant van de waterberging die zoveel mogelijk:
  • Aansluit bij de natuurlijke hoogteverschillen in het landschap.
  • Bijdraagt aan het bereiken van de doelstellingen van het Natuurnetwerk Brabant.
	Alle alternatieven maken zoveel mogelijk gebruik van de natuurlijke hoogten, waardoor zo weinig mogelijk kaden nodig zijn.
	
	De permanente effecten op NNB zijn beoordeeld.
		Hst. 3
		
		6.2.2

Besluitvormers en insprekers lezen in de eerste plaats de samenvatting van het MER. Daarom verdient dit onderdeel bijzondere aandacht. De samenvatting moet als zelfstandig document leesbaar zijn en een goede afspiegeling zijn van de inhoud van het MER.	Er is een samenvatting opgesteld	Samenvatting
Geef in het MER duidelijk aan in hoeverre sprake is van samenhang van dit project met de overige onderdelen van de gebiedsontwikkeling van de Raamvallei. Geef, waar sprake is van samenhang, aan op welke aspecten de uitkomst van dit project van invloed zal zijn op de besluitvorming over de totale gebiedsontwikkeling en vice versa.	De voorzieningen van de waterberging zijn een betrekkelijk lokale uitwerking, die los kan worden gezien van de gebiedsontwikkeling. Er is gekeken naar meekoppelkansen bij de waterberging.	8.2.5
Specifiek vraagt de Commissie aandacht voor de invloed van het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime (GGOR) op de waterbergingsopgave. Mogelijk leidt een verandering in het GGOR tot een verandering in de mogelijkheid om water vast te houden in de bodem of sloten, en daarmee tot een andere bergingsopgave of ruimtebeslag van de berging. Onderzoek of hiervan sprake is. Omgekeerd moet worden voorkomen dat de zeldzame bergings-gebeurtenissen sturend worden voor het GGOR. Tijdens het bezoek aan de locatie is door de initiatiefnemer aangegeven dat dit nadrukkelijk niet de bedoeling is en dat het GGOR het uitgangspunt vormt. Geef aan hoe u deze hiërarchie in de planvorming uitwerkt.	Dit effect is niet aanwezig. Als er een hoogwatersituatie is, dan is de bodem al lang verzadigd. De GGOR verandert vooral de situatie in niet-hoogwater omstandigheden. Omdat er geen relatie is, die de Commissie wel veronderstelt, is er geen invloed van de waterberging op het GGOR-proces.	-
Uit een bezoek van de Commissie aan het plangebied kwam naar voren dat de mogelijke wateroverlast ontstaat bij een hoge Maasstand in combinatie met een hoge afvoer uit het Raamgebied, en dat het grote hoeveelheden te bergen water betreft. Ook werd bij het bezoek duidelijk dat het waterschap in zijn afweging de prioriteiten (eerst) vasthouden, (dan) bergen en (pas als laatste) afvoeren	Het watersysteem is uitgebreid behandeld. Er is gerekend met een T100 Maas en T25 Raam. In de nadere uitwerking en opzet van alternatieven is nogmaals bekeken of afvoer via Hertogswetering mogelijk is, dit blijkt niet zo te zijn.	Hst. 2 Hst. 3

hanteert. Maak in het MER aan de hand van deze volgorde het afwegingsproces om te komen tot de oplossing van waterberging inzichtelijk.		
Er bestaan meerdere mogelijkheden om te berekenen hoeveel water wordt geborgen en met welke frequentie. Onderbouw daarom in het MER hoe de waterhuishoudkundig maatgevend geachte situatie(s) (inclusief frequentie van optreden) op basis waarvan de alternatieven worden beoordeeld op doelbereik, zijn berekend.	Zie antwoord hierboven.	Hst. 2
Geef in het MER aan welke wet- en regelgeving en welk beleid verder relevant is voor de Hoogwateraanpak Grave en of het voornemen kan voldoen aan de randvoorwaarden die hieruit voortkomen. Ga daarbij in ieder geval in op: • De provinciale verordening en het Natuurnetwerk Brabant (ruimtelijk). • De doelen en ambities voor het Natuurnetwerk zoals vastgelegd in het Natuurbeheerplan Noord-Brabant. • Het Brabantse beleid voor verdrogingsbestrijding, waaronder natte natuurparels en GGOR. • Kaderrichtlijn Water. • Het Deltaprogramma en de actuele stand van de Voorkeursstrategie voor de Maas die in dat kader is opgesteld. • Waterbeheerplan Aa en Maas 2016-2021.	Verwerkt.	Bijlage C
De m.e.r.-procedure wordt doorlopen voor het projectplan Waterwet en de bestemmingsplannen van de betrokken gemeenten. Daarnaast zullen andere besluiten genomen worden voor de realisatie van het voornemen, zoals het GGOR en het gebiedsplan. Geef aan welke besluiten dit zijn, wie daarvoor het bevoegde gezag is en wat globaal de tijdsplanning is.	Het GGOR zal in het algemeen bestuur van het waterschap worden vastgesteld. Het gebiedsplan zal door het waterschap en de betrokken gemeenten worden vastgesteld.	-
Uit het proces zijn vier oplossingsrichtingen gedefinieerd die in principe in het MER zullen worden uitgewerkt, tenzij ze geen redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven blijken te zijn. Daarbij zal voor ieder alternatief worden gekeken hoe negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd. Licht in het MER de totstandkoming en de samenstelling van de alternatieven toe. Maak duidelijk welke aannames daarbij zijn gehanteerd. Ga in het MER in op de verschillen tussen de alternatieven.	Verwerkt.	Hst. 3
Vanuit milieuoogpunt is het gunstig om zowel een alternatief uit te werken dat zoveel mogelijk aansluit bij de natuurlijke hoogteverschillen van het landschap als een alternatief dat zoveel mogelijk bijdraagt aan het realiseren van de doelen van het Natuurnetwerk Brabant. In de uitwerking kan blijken dat deze twee benaderingen tot nagenoeg hetzelfde alternatief leiden, temeer daar de functieverandering van landbouw naar natuur nog niet in het gehele natuur-netwerk gerealiseerd is en er mogelijk nog enige schuifruimte bestaat tússen deze functies. Geef aan of en hoe de alternatieven inspelen op deze ruimte.	Alle alternatieven sluiten aan op de hoogteverschillen. Verder is samen met de terreinbeheerder een plus aangebracht door de meest kwetsbare percelen natuur ‘uit te hoeken’.	Hst. 2
Werk de referentiesituatie uit zoals deze in de notitie R&D is beschreven. Ga bij de beschrijving van de autonome ontwikkelingen uit van ontwikkelingen van de huidige	De referentie is op hoofdlijnen beschreven, en vervolgens per thema.	3.8 Hst. 5 t/m 9

activiteiten in het studiegebied en van nieuwe activiteiten waarover reeds is besloten.		
De Commissie adviseert daarom onderscheid te maken tussen effecten van inrichtingsmaatregelen (zowel de aanleg als daarna) enerzijds en de inundatie anderzijds.	Verwerkt.	Hst. 5 t/m 9
Beschrijf in het MER de bodemopbouw, hoogteligging en (geo-)hydrologische gesteldheid van het studiegebied. Ga hierbij met name in op de: • grond- en oppervlaktewaterpeilen; • grondwaterstromingssituatie (herkomst, kwel/infiltratie); • eventuele bodem- en grondwaterverontreinigingen en verontreinigd slib; • waterkwaliteit.	Verwerkt.	Hst. 5
Geef in het MER aan in hoeverre de plek van de te plaatsen stuwen en aanvullende voorzieningen van invloed is op de hoeveelheid en de verbreiding van slib dat tijdens hoogwater sedimenteert. Maak inzichtelijk in hoeverre dit te combineren is met de functies in het gebied, zoals eventueel aanwezige of te herstellen schraallandnatuur.	Zie opmerking boven: er zijn kwetsbare natuurpercelen ‘uitgehoekt’.	Hst. 3
Onderbouw de keuze van de rekenregels/-modellen en van de gegevens waarmee de gevolgen van het voornemen voor water- en bodemkwaliteit worden bepaald. Ga ook in op de onzekerheden in deze bepaling. Onderscheid daarbij onzekerheden in de kwaliteit van de gegevens (bron, ouderdom, betrouwbaarheid, e.d.) en in de gehanteerde rekenregels/-modellen (afleiding en bandbreedte van kritische parameterwaarden, modelkalibratie, e.d.). Vertaal dit zo mogelijk in een bandbreedte voor de genoemde gevolgen en geef aan wat dit betekent voor de vergelijking van de alternatieven.	Voor de waterbergingsopgave is een systeembeschrijving opgenomen. Voor de overige effectbeoordelingen is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van gis-informatie en overige beschikbare informatie van overheden.	Hst. 2 Hst. 5 t/m 9
Geef aan of er een monitoringprogramma wordt opgezet en welke gegevens hierin als uitgangspunt worden genomen (nulsituatie en situatie waarin inundatie heeft plaatsgevonden) om de uiteindelijke geohydrologische effecten te kunnen kwantificeren.	Er is nog niet voorzien in een specifiek monitoringsprogramma, los van de algemene monitoring die de terreinbeheerders uitvoeren voor de subsidieregeling van de provincie. In het projectplan Waterwet komt hier expliciet aandacht voor.	-
Geef in het MER aan welke kenmerkende habitats en soorten aanwezig zijn in het studiegebied die door de (aanleg van de) waterberging beïnvloed kunnen worden. Beschrijf de autonome ontwikkeling van de natuur in het gebied. Ga daarna in op de ingreep-effectrelatie tussen de beoogde ingrepen en de in het studiegebied aanwezige natuurwaarden. Geef aan welke dieren en planten schade ondervinden, wat de aard van de gevolgen is, wat deze gevolgen voor de populaties betekenen en welke mitigerende en/of compenserende maatregelen die eventuele aantasting kunnen beperken of voorkomen. Ga tevens in op de ecologische meerwaarde van de nieuwe maatregelen.	Verwerkt.	Hst. 6
Beschrijf in het MER de doelen van het Natuurnetwerk Brabant en de mate waarin deze doelen in het studiegebied al zijn bereikt. Geef aan of het project er ook toe kan leiden dat nieuwe biotopen tot ontwikkeling komen, die aanpassing van de doelen of (op onderdelen) de ligging van het Natuurnetwerk Brabant tot gevolg kunnen hebben.	Verwerkt.	Hst 6

Beschrijf welke door de Wet natuurbescherming beschermde soorten te verwachten zijn in het plangebied, waar zij voorkomen en welk beschermingsregime voor de betreffende soort geldt. Ga in op de mogelijke gevolgen van het voornemen voor deze beschermde soorten en bepaal of verbodsbepalingen overtreden kunnen worden, zoals het verbod op het verstoren van een vaste rust- of verblijfplaats. Geef indien verbodsbepalingen overtreden kunnen worden aan welke invloed dit heeft op de staat van instandhouding van de betreffende soort. Ga tevens in op mitigerende en compenserende maatregelen en positieve effecten voor beschermde soorten die als gevolg van het initiatief kunnen worden verwacht.	Verwerkt.	Hst. 6
Woon en leefmilieu: Werk dit aspect uit conform de notitie R&D. Geef daarnaast aan welke maatregelen worden genomen om wateroverlast in het bergingsgebied zelf te voorkomen. Beschrijf bijvoorbeeld of en hoe het functioneren van de infrastructuur en het rioolstelsel door de inundatie wordt beïnvloed.	De infrastructuur kan gebruikt worden. om de toegankelijkheid te waarborgen zal bij een enkel alternatief ophoging van een erfweg nodig zijn.	8.2.2
Maak in het MER duidelijk met welke maatregelen uit het Deltaprogramma rekening wordt gehouden, en welke (typen) maatregelen nog niet worden meegenomen (omdat deze bijvoorbeeld nog te onzeker zijn). Beschouw in dit kader in ieder geval de invloed van de actuele stand van de Voorkeursstrategie voor de Maas op de maatgevende Maaswaterstanden.	Hiermee is rekening gehouden in de opgaveberekeningen.	Hst. 1 en 2
In het plangebied bevinden zich landschappelijke en cultuurhistorisch waardevolle elementen als onderdelen van de Peel-Raamstelling en verschillende landgoederen. Beschrijf en geef op kaarten aan de archeologische, aardkundige en historisch geografische waarden (historisch landschap) en historische bebouwing, waaronder monumenten. Maak in het MER inzichtelijk in hoeverre waarden als gevolg van het project verloren gaan. Ga bij de aanleg van kades ook in op mogelijke effecten op archeologische en aardkundige waarden.	Verwerkt.	Hst. 7

BIJLAGE C RELEVANTE BELEIDSKADERS

Beleidskaders	
Europees beleid	
Kaderrichtlijn Water (KRW)	De Kaderrichtlijn Water moet ervoor zorgen dat de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa op orde is. Om dit te bereiken wordt de kwaliteit van de 'eigen' wateren op peil gebracht. De Kaderrichtlijn stelt eisen aan de kwaliteit van het oppervlaktewater en het grondwater. De KRW geeft bijvoorbeeld aan wat het zuurstofgehalte moet zijn, hoeveel zware metalen een bepaald type water maximaal mag bevatten en welke vissen er behoren voor te komen. Het uiteindelijk doel is om te komen tot 'een goede chemische en ecologische toestand' van het water. De Hoogwateraanpak Grave moet rekening houden met de normen van de KRW wat betreft verontreinigende stoffen, algemeen fysische-chemische parameters (zoals zuurstofgehalte, nutriënten, zuurgraad, temperatuur, fosfor en stikstof concentraties), concentratie zware metalen.
Vogel en habitatrichtlijn	De Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn vereisen dat speciale beschermingszones worden aangewezen ten behoeve van het Europese Natura 2000-netwerk. Voor vogels moeten deze speciale beschermingszones worden. Voor gebieden die deel uitmaken van het Natura 2000-netwerk gelden strikte beschermingsvereisten van de Habitatrichtlijn, waarin Artikel 6 leidend is. Artikel 6 heeft in de praktijk veel invloed. Daarin staat dat voor alle plannen en projecten, die mogelijk negatieve gevolgen kunnen hebben voor een beschermd gebied, een 'passende beoordeling' moet worden gemaakt. Zijn de plannen schadelijk, dan mogen ze niet doorgaan. Of er moet sprake zijn van een reden van groot openbaar belang en er moet natuurcompensatie tegenover staan. Het gebied waar de Hoogwateraanpak Grave invloed op heeft is niet onderdeel van het Natura 2000-netwerk. Daarnaast heeft het geen gevolgen voor de dichtstbijzijnde Natura-2000 gebieden zoals Sint Jansberg en Oeffertelmeent.
Nationaal beleid	
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)	In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) schetst het Rijk hoe op nationaal niveau het land eruit komt te zien. Zo wordt het ruimtelijke en mobiliteitsbeleid meer aan provincies en gemeenten overgelaten. Voor toekomstig beleid wordt de aanwezige infrastructuur en ruimtes nader gedefinieerd door toepassing van SVIR door provincies en gemeenten.
Deltaprogramma	Via de 'Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening' heeft het Deltaprogramma een plek gekregen in de Waterwet. Doel van het deltaprogramma is om Nederland te blijven beschermen tegen hoog water en om de zoetwatervoorziening op orde te houden. Relevant voor het Waterschap Aa en Maas is de deltabeslissing Waterveiligheid, waarin het benodigde beschermingsniveau tegen overstromingen is vastgelegd. Onderdeel van het deltaprogramma zijn rivier verruimende maatregelen langs de lengte-as van de Maas. Hiervoor zijn bovenstrooms van Grave gebieden langs de Maas geselecteerd met hoog potentieel om rivier verruimende maatregelen te starten, gebaseerd op aspecten als beschikbare ruimte, doelmatigheid van de maatregel en meekoppelkansen. Dit heeft mogelijk een verlaging van hoogwaterstanden in de Maas tot gevolg welke vervolgens invloed kan hebben op de frequentie van het in werking stellen van de waterberging. Daarnaast is de Hoogwateraanpak Grave gericht op het bevorderen van de waterveiligheid.
Nationaal Waterplan 2016-2021	In het Nationaal Waterplan zijn strategische doelstellingen voor het waterbeheer vastgesteld. De waterbeheerprogramma's hebben invloed op het operationeel beheer van het gebied Raam. De volgende onderdelen zijn van toepassing op het gebied Raam: • **Vasthouden-bergen-afvoeren.** Water zo lang mogelijk vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater, om wateroverlast en overstromingen te voorkomen en in droge periodes zo lang mogelijk te beschikken over gebiedseigen water. Zo nodig wordt water tijdelijk geborgen. Belangrijke meekoppelkans voor waterberging ten behoeve van hoogwaterveiligheid in de gebiedsontwikkeling Raam, is de beschikking over gebiedseigen water in perioden van droogte. • **Ruimte en water verbinden**. Bij de aanpak van wateropgaven en de uitvoering van maatregelen vindt vooraf afstemming plaats met de andere relevante ruimtelijke opgaven en maatregelen in het gebied. Dit is in het kader van de integrale gebiedsontwikkeling van de Verborgen Raamvallei om doelen op het gebied van Natuurnetwerk Brabant, wateropgaven, recreatie, cultuurhistorie en landbouw te behalen. De Hoogwateraanpak Grave maakt een integraal onderdeel uit van deze gebiedsontwikkeling. • **Adaptieve aanpak**. De waterpartners anticiperen met een adaptieve aanpak op toekomstige ontwikkelingen: gefaseerde besluitvorming, flexibele strategieën en een integrale benadering. • **Informeren-stimuleren-acteren**. Watergebruikers mogen de volgende rollen verwachten van de overheid: overheden informeren de gebruiker, stimuleren de gebruikers om zelf de eigen verantwoordelijkheid te nemen en nemen zelf maatregelen.

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)	Het nationaal bestuursakkoord water heeft tot doel om het watersysteem op orde te hebben en daarna op orde te houden anticiperend op veranderende omstandigheden. In het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) uit 2008 zijn afspraken opgesteld waarvan één van de wateropgaven het voorkomen van wateroverlast in stedelijk gebied is. In het kader van het NBW is het watersysteem van Grave getoetst op de normen van wateroverlast. Naar aanleiding hiervan is de Hoogwateraanpak Grave opgesteld.
Monumentenwet 1988 (Verdrag van Valletta [Malta] is hierin verwerkt)	Dit verdrag bevat een aantal belangrijke uitgangspunten: archeologische waarden zoveel mogelijk in de bodem bewaren; vroeg in de ruimtelijke ordening al rekening houden met archeologie; bodemverstoorders betalen de kosten voor archeologisch vooronderzoek en indien nodig ook voor opgravingen. Het verdrag omvat tevens een aantal algemene bepalingen over de opsporing en bescherming van het archeologisch erfgoed, het zorgen voor behoud en conservering, het toezicht op opgravingen, het gebruik van metaaldetectors, het tegengaan van illegale handel in en verspreiding van archeologische voorwerpen en het toegankelijk maken van archeologische informatie. Hiertoe is in de MER een analyse van mogelijke gebieden met archeologische waarde opgenomen. Dit is gedaan aan de hand van de AMK (Archeologische Monumenten Kaart) en de IKAW (Indicatieve Kaart Archeologische Waarden).
Waterwet	De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Waterwet omvat het waterbesluit en waterregeling. In het waterbesluit regelt o.a. inhoudelijke aspecten van de plannen in verband met implementatie van de Kaderrichtlijn Water en de Richtlijn overstromingsrisico's. De waterregeling bevat regels over de organisatie van het waterbeheer en de begrenzing van oppervlaktewaterlichamen en de aanwijzing van de drogere oevergebieden. Verder regelt de Waterregeling een enkel inhoudelijk aspect van het regionaal waterplan en de beheerplannen.
Wet Natuurbescherming	Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming van kracht. Deze vervangt drie wetten; de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en Faunawet. De wet bevat alle regels rondom de bescherming van natuurgebieden en soorten. De wet regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden. Dit zijn speciale beschermingszones op grond van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. De minister wijst deze gebieden aan. Voor de Natura 2000-gebieden stelt de minister instandhoudingsdoelstellingen op voor de leefgebieden van vogels en voor de natuurlijke habitats of habitats van soorten. De provincies stellen voor de Natura 2000-gebieden een beheerplan op. In het beheerplan staan maatregelen die ervoor moeten zorgen dat de instandhoudingsdoelstellingen worden bereikt. De Wet natuurbescherming bevat o.a. regels over de bescherming van vogels (Vogelrichtlijn) en van soorten dieren en planten onder de Habitatrichtlijn en onder de voormalige Flora- en faunawet.
Rijksstructuurvisie Ondergrond	De Rijksstructuurvisie ondergrond heeft als doel ondergrondse milieugevolgen van de Structuurvisie in kaart te brengen. Tevens brengt de Rijksstructuurvisie ondergrond voor beheer en bescherming van nationale belangen in de ondergrond, namelijk de drinkwatervoorziening en mijnbouwactiviteiten. Doel is een afwegingskader op te stellen voor de besluitvorming hierover. Desgewenst kan daarmee voorrang aan functies in de ondergrond gegeven worden, of aan bovengrondse belangen.
Wet bodembescherming [Wbb], Besluit bodemkwaliteit	In de Wbb is het wettelijke kader voor het Nederlandse bodembeleid vastgelegd. De Wet bodembescherming heeft de bescherming van de kwaliteit van de bodem en een beter ecologisch beheer van de bodem tot doel. Tevens regelt het Besluit bodemkwaliteit regelt de toepassing van bouwstoffen, grond en bagger. Bovendien is in het besluit de regelgeving in verband met Kwalibo geïntegreerd. Maatregelen ten behoeve van de Wbb staan los van de Hoogwateraanpak Grave. De verschillende alternatieven in het kader van de Hoogwateraanpak Grave hebben geen effect op de bodemkwaliteit. Wanneer inundatie door waterberging voorkomt, gaat het om een tijdelijke inundatie (op een tijdschaal van dagen) met geringe aanvoer van slib en overige sedimentatie waardoor er weinig tot geen gevolgen voor de bodemkwaliteit zullen zijn.
Natuurnetwerk Nederland (voormalig EHS)	Het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. In het Natuurnetwerk Nederland liggen bestaande natuurgebieden, gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd, landbouwgebieden welke worden beheerd volgens agrarisch natuurbeheer, wateren en kustzones, alle Natura 2000-gebieden. Vanuit de provincie Brabant is er het Natuurnetwerk Brabant (NNB, voorheen EHS) in kaart gebracht. Het is een netwerk van deels bestaande en deels nieuwe natuurgebieden die door ecologische verbindingszones met elkaar verbonden zijn. In het potentiele inundatiegebied bij de Raam liggen veel bestaande natuurgebieden en daarnaast nieuwe nog te ontwikkelen natuurgebieden welke het netwerk van aaneengesloten natuur bevorderen. Zie ook: https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/natuurbeheerplan/
Besluit m.e.r.	Het Besluit m.e.r. is een AMvB onder de Wet milieubeheer, waarin onder andere is aangegeven in

	welke gevallen een milieueffectrapportage verplicht is.
Omgevingswet	Met de Omgevingswet wil de overheid de regels voor ruimtelijke ontwikkeling vereenvoudigen en samenvoegen. Zodat het straks bijvoorbeeld makkelijker is om bouwprojecten te starten.
Regionaal beleid	
Provinciaal milieu- en waterplan 2016 - 2021	“In het nieuwe Provinciale Milieu- en Waterplan leest u hoe de provincie Noord-Brabant de komende jaren gaat werken aan een veilig en gezond milieu. Hiermee maken wij een slag naar een integrale benadering van de fysieke leefomgeving. In de provinciale Omgevingsvisie, die naar verwachting in 2018 gereed is (als ook de Omgevingswet van kracht wordt), worden lucht, water en bodem samen met natuur, cultuurhistorie, ruimtelijke ordening en mobiliteit in één plan geïntegreerd.”
Waterbeheerplan Aa en Maas 2016-2021	Het Waterbeheerplan Aa en Maas 2016-2021 heeft dezelfde periode als het provinciaal milieu- en waterplan. Voor het Waterbeheerplan liggen grote uitdagingen rond de KRW en verdrogingsbestrijding en komen er nieuwe opgaven vanuit het Deltaprogramma. Een onderdeel van het Waterbeheerplan is de doelstelling voor voldoende water en robuuste watersystemen. Zoals omschreven in het Waterbeheerplan 2016-2021 wordt er gestreefd naar: “een gezond, robuust en veerkrachtig watersysteem dat kan omgaan met de gevolgen van klimaatverandering (piekbuien en extreme droogte) en dat flexibel kan worden ingezet om voldoende water voor verschillende functies te leveren. In de periode 2016 - 2021 pakt Aa en Maas een zeer groot deel van de verdrogingsopgave in het gebied aan en zet in op het conserveren van water in het systeem. Via GGOR-trajecten (Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime) gaat het waterschap in gesprek met de gebruikers waarbij afspraken worden gemaakt over het peilbeheer en over optimalisatie van het watersysteem.” De Hoogwateraanpak Grave draagt bij aan deze doelstelling. Daarnaast wordt in het Waterbeheerplan gesteld: “De urgente knelpunten lossen we samen met de eigenaren en gebruikers in zo’n gebied op. Dit doen we zoveel mogelijk door maatregelen ter voorkoming van wateroverlast integraal onderdeel te maken van GGOR-projecten (Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime) of herinrichtingsmaatregelen zoals beekherstel.” Hier moet rekening mee worden gehouden bij de Hoogwateraanpak Grave.
Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)	Het Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR) is van belang voor de besluitvorming over de alternatieven binnen deze MER. “Het Waterschap maakt afspraken over de GGOR met de omgeving en stemmen inrichting en het beheer van het watersysteem hierop af.” Hoogwateraanpak Grave dient rekening te houden met de afspraken gemaakt in het kader van GGOR. Deze kunnen gerelateerd zijn aan landbouw, natuur en andere landgebruikstypen. De gekozen variant moet gecombineerd worden met de GGOR.
Lokaal beleid	
GEMEENTE GRAVE Boomteeltvisie	In de boomteeltvisie van de gemeente Grave wordt “een balans wordt gevonden tussen de ontwikkelingsmogelijkheden voor duurzame boomteelt en de bescherming van de aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden in de te onderscheiden gebieden” (GEMEENTE GRAVE Bestemmingsplan Boomteelt Boomteeltvisie). In het beheerplan van het Waterschap Aa en Maas wordt de trend van verandering van type landbouw opgemerkt: “in de akkerbouw is schaalvergroting aan de orde en neemt intensivering toe, zoals richting opengrondstuinbouw en boomteelt” (Beheersplan Aa en Maas). Gemeente Grave heeft kaarten met daarop gebieden/arealen die zijn uitgesloten voor boomteelt en waar afweging/vergunningsplicht geldt opgenomen in het bestemmingplan boomteelt vastgesteld op 2017-06-06 (identificatie: , uit het dossier). Voor Gemeente Mill & Sint Hubert en Cuijk zijn er geen bestemmingsplannen specifiek voor boomteelt opgenomen. De boomteeltvisie en bestemmingsplan is relevant in het kader van planschade dan wel potentiele compensatieschade naar aanleiding van de waterberging van de Hoogwateraanpak Grave. De schade op boomteelt door tijdelijke waterberging is groter dan op grasland/akkerbouw/natuur. De planschade/compensatieschade is afhankelijk van de hoeveelheid areaal dat in aanmerking komt voor intensivering naar boomteelt. In het bestemmingsplan boomteelt zijn richtlijnen opgenomen voor strijdig gebruik boomteelt en in welke gebieden boomteelt reeds is uitgesloten.

BIJLAGE D NATUUR - KAARTEN BESCHERMDE SOORTEN

Beschermde soorten

Grondgebonden beschermde soorten

Beschermde plantensoorten

BIJLAGE E KAARTENATLAS

LITERATUUR

B en W Gemeente Grave. (2014). *Boomteelvisie.* Opgehaald van Ruimtelijke plannen: http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0786.BPBoomteelt-on01/b_NL.IMRO.0786.BPBoomteelt-on01_bijlage5.pdf

Besselink, D., Logemann, D., van de Werfhorst, H., Jansen, A., & Reeze, B. (2017). *Handboek ecohydrologische systeemanalyse beekdallandschappen.*

Bureau Lantschap. (2010). *Cultuurhistorische analyse Graafsche Raam van St.-Hubert tot Grave.*

Gemeente Grave. (2014). *Structuurvisie gemeente Grave 2025: Vitale vestinggemeente aan de Maas.*

Provincie Noord-Brabant. (2010). *Cultuurhistorisch Waardenkaart (CHW).* Opgehaald van http://noord-brabant.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1dab0b45b3234fffa8090a4bc8ae06f8.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. (2017). *Archeologische MonumentenKaart (AMK) en Indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW).* Opgehaald van https://archeologieinnederland.nl/bronnen-en-kaarten/amk-en-ikaw.

Runhaar, H. J., & Jalink, M. M. (2007). *Overstroming en Natuur: een natuurlijk samengaan? Werkgroep Waterberging en Natuur Noord-Brabant.* Nieuwegein: Waterschap De Dommel, Aa en Maas en Brabantse Delta.

STOWA. (2004). *Waterberging en natuur; kennisoverzicht ten behoeve van regionale waterbeheerders.*

van Zoest, R., Maessen, M., & van der pouw Kraan, E. (2011). *Beïnvloedt waterberging de bodem van natuur-en landbouwgebieden?* Grontmij Nederland BV.

Vereniging van Nederlandse Gemeenten en Unie van Waterschappen. (2008). *Nationaal Bestuursakkoord Water.* Rijk, Interprovinciaal Overleg.

Waterschap Aa en Maas. (2015). *Projectplan Maatregelen ter voorkoming wateroverlast Grave.*

Waterschap Aa en Maas. (2015a). *Waterbeheerplan 2016-2021.* Opgehaald van https://www.cuijk.nl/inwoners-en-ondernemers/overzicht-inwoners-en-ondernemers/projecten/5963-de-verborgen-raamvallei

Waterschap Aa en Maas. (2015b). *Projectplan Maatregelen ter voorkoming wateroverlast Grave.*

Waterschap Aa en Maas. (2017a). *Watersysteemanalyse versie 9.0.*

Waterschap Aa en Maas. (2017b). *Renovatie gemaal van Sasse*. Opgehaald van Waterschap Aa en Maas: https://www.aaenmaas.nl/pagina/bij-u-in-de-buurt/werk-in-uitvoering/grave/renovatie-gemaal-van-sasse.html

LIJST VAN FIGUREN EN KAARTEN

Figuur 1-1 Schematisch overzicht procedures en proces Hoogwateraanpak Grave, in samenhang met gebiedsproces gebiedsplan en GGOR binnen Verborgen Raamvallei 19
Figuur 2-1: Schematische weergave watersysteem Grave en Raamvallei 21
Figuur 2-2 Graafsche Raam, met rechts de kerktoren van Escharen (foto Arcadis) 22
Figuur 2-3 Hooge Raam (foto Arcadis) 22
Figuur 2-4 Wateroverlast Grave bij peil 8,20, 8,30 en 8,40 meter +NAP 24
Figuur 2-5 Maasgolf met en zonder klimaatcorrectie (bron: Rijkswaterstaat) 25
Figuur 3-1 Schema klepstuw (links) en foto stuw (rechts) 26
Figuur 3-2 Foto van waterberging bij de Regge (foto Jan Dijkema) 27
Figuur 3-3 Ligging intensieve teelten (boomteelt en glastuinbouw) ten opzichte van inundatiegebieden van alle alternatieven 29
Figuur 3-4 Indicatie Alternatief 1 Waterberging Bovenstrooms van Egweg-Rotscheweg 30
Figuur 3-5 Situatie ter plaatse van geplande stuw voor alternatief 1 (foto Arcadis) 31
Figuur 3-6 Indicatie Alternatief 2 Meulengat-Kammerberg 32
Figuur 3-7 Stuw bij Kammerberg (foto Arcadis) 33
Figuur 3-8 Inundatie variant 2a Meulengat 34
Figuur 3-9 Bovenstrooms van de stuw bij Kammerberg, links Lage Raam en rechts Peelkanaal (foto Arcadis) 35
Figuur 3-10 Indicatie Alternatief 3 Waterberging bovenstrooms Grave 36
Figuur 3-11 Hoger peil bij 2 m3/sec via Hertogswetering 38
Figuur 3-12 Inundaties ten gevolge van afgeleiding via Hertogswetering met 2 m^3/sec 38
Figuur 4-1 Maas-hoogwaterstanden in 1995 41
Figuur 4-2: Schetsontwerp kade bij hoogte 1,80 meter 41
Figuur 4-3 Hoogtes van de kades per alternatief 42
Figuur 5-1 Bodemkaart. 46
Figuur 5-2 Legenda Bodemkaart 47
Figuur 5-3 Hoogtekaart van de Raamvallei 48
Figuur 5-4 Locaties bodemverontreiniging. Bron: Bodemloket 48
Figuur 5-5: Watersysteem Raamvallei 49
Figuur 5-6: Streefpeilen van de stuwen in meters +NAP 50
Figuur 5-7: Gemiddelde Hoogste Grondwaterstanden en Gemiddelde Laagste Grondwaterstanden voor de periode 2007-2017 50
Figuur 5-8: Waterkwaliteit, totaalbeeld toestand algemeen fysisch-chemische parameters periode 2013-2015. Parameters Ntot, Ptot, Cl, pH, T en O_2 (Waterschap Aa en Maas, 2017a). 51
Figuur 5-9: Kwel- en infiltratiekaart (Waterschap Aa en Maas, 2017a). 53
Figuur 6-1: Natuurnetwerk Brabant (NNB) 55
Figuur 6-2: Natuurbeheertypenkaart en Figuur 6-3: Legenda Natuurbeheertypen (ambitiekaart) 57
Figuur 7-1 Uitsnede Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) Provincie Noord-Brabant. (Provincie Noord-Brabant, 2010). 66
Figuur 7-2: Cultuurhistorie 68
Figuur 7-3: AMK-terreinen met hoge archeologische waarde en IKAW 70
Figuur 7-4 Hoogtes van de kades per alternatief 71
Figuur 8-1 Overzicht van wegen. 73
Figuur 8-2: Wandelknooppunten in het gebied. Bron: https://www.visitbrabant.nl/nl/routes/wandelen 74
Figuur 8-3: Landgebruik in de huidige situatie. In de huidige situatie zijn de gronden van het Brabants Landschap, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten al natuur. Bron: LGN5. 75
Figuur 8-4: Woning waarbij de oprijlaan opgehoogd dient te worden (zie bovenste gele vlak) 76
Figuur 8-5 Hoogtes van de kades per alternatief 78

COLOFON

MILIEUEFFECTRAPPORT HOOGWATERAANPAK GRAVE
IN HET KADER VAN DE GEBIEDSAANPAK RAAM

WATERSCHAP AA EN MAAS
GEMEENTEN MILL & SINT HUBERT, CUIJK EN GRAVE

AUTEUR

Jolijn Posma, Frans Dotinga

PROJECTNUMMER

C03091.000256

ONZE REFERENTIE

079614393 C

DATUM

2 februari 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com