



Risicoanalyse graverij in dijken door bevers in de Gelderse Poort

Pilot

Vilmar Dijkstra



2016.027

Rapport van de Zoogdierverseniging

In opdracht van Waterschap Rivierenland &

Rijkswaterstaat Oost Nederland

Risicoanalyse graverij in dijken door bevers in de Gelderse Poort

Rapport nr.:	2016.027
Datum uitgave:	8-2-2017
Status	Definitief
Auteur:	Vilmar Dijkstra
Illustraties:	Vilmar Dijkstra
Kwaliteitscontrole:	Hans Hollander
Productie:	Steunstichting VZZ, in rapport vermeld als de Zoogdiervereniging Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 secretariaat@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl
Gegevens opdrachtgever I:	Waterschap Rivierenland J.A. van Poelwijk De Blomboogerd 1, 4003 BX Tiel
Gegevens opdrachtgever II:	Rijkswaterstaat R. Kuggeleijn Griffioenlaan 2, 3526 LA Utrecht

De Steunstichting VZZ is onderdeel van de Zoogdiervereniging

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Dijkstra, V., 2016. Risicoanalyse graverij in dijken door bevers in de Gelderse Poort. Rapport 2016.027. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

De Steunstichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging, is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing. Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdiervereniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	2
Samenvatting	3
1 Inleiding	5
1.1 Algemeen	5
1.2 Aanleiding	5
1.3 Doelstelling	6
2 Methoden	7
2.1 Projectgebied	7
2.2 Proefproject	7
2.3 Bepaling aantal beverterritoria	7
2.4 Bepaling (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen	9
2.5 Stroomsnelheden	9
2.6 Evaluatie	9
3 Aantal beverterritoria	10
3.1 Bemmelse Waard	10
3.2 Overige uiterwaarden	13
4 (Potentiële) Hoogwatervluchtplaatsen	15
4.1 Hoe gedragen bevers zich bij hoogwaters?	15
4.2 Hoe moet een hoogwatervluchtplaats eruit zien?	16
4.3 Bemmelse Waard	17
4.4 Overige uiterwaarden	20
5 Discussie	21
5.1 Modelanalyse versus veldwerk	21
5.2 Zand- en grindwinning	21
6 Conclusies en aanbevelingen	22
7 Literatuurlijst	24
7.1 Referenties	24
8 Bijlages	25
Bijlage 1 Notitie evaluatie	27

Bijlage 2 Kaarten met (potentiele) hoogwatervluchtplaatsen	30
I) De Bijland.....	31
II) Bisonbaai	32
III) Erlecomse Waard	33
IV) Gendtse Polder.....	34
V) Kekerdommer Waard.....	35
VI) Lobberdense Waard	36
VII) Oude Waal.....	37



Voorwoord

Dit rapport is opgesteld om meer inzicht te krijgen in de aanwezigheid van functionele hoogwatervluchtplaatsen voor bevers. Daarvoor zijn als voorbereidende bureaustudie over een deel van de Gelderse Poort modelanalyses uitgevoerd door Rijkswaterstaat (Susanne Quartel). Daarbij zijn overzichten gemaakt met de waterdiepten in de uiterwaarden bij verschillende hoeveelheden water die ons land via de Rijn binnenstromen.

Samenvatting

De beverpopulatie in Nederland neemt snel toe. Dat maakt het risico op het graven in waterkeringen ook groter. Waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat Oost-Nederland zien hierin terecht een risico voor de waterveiligheid. Zij hebben de Zoogdiervereniging gevraagd een risicoanalyse uit te voeren in de Gelderse Poort, als pilot voor andere gebieden in Nederland. De pilot omvat het opsporen van locaties in een deel van de Gelderse Poort, die gevoelig zijn voor graafschade van bevers bij hoge rivierwaterstanden en het opstellen van een advies om de kans op het graven in waterkeringen door bevers te verkleinen.

Rijkswaterstaat heeft ten behoeve van dit project een aantal modelanalyses uitgevoerd om een beeld te krijgen van de waterdiepten in de uiterwaarden bij verschillende waterhoeveelheden die via de Rijn ons land instromen. Daarmee ontstond een beeld van mogelijke hoogwatervluchtplaatsen in die uiterwaarden. Bij die analyses zijn eenheden gebruikt van 40x40 m.

In één uiterwaard (Bemmelse Waard) is in december 2016 in het veld bekeken of de mogelijke hoogwatervluchtplaatsen daadwerkelijk geschikt zijn voor bevers. Daarnaast is gekeken naar locaties waar relatief eenvoudig een potentiële hoogwatervluchtplaats dusdanig ingericht kan worden dat deze functioneel wordt voor bevers. In de Bemmelse Waard is tegelijkertijd een inventarisatie uitgevoerd naar territoriumgrenzen van bevers, aan de hand van geurmerken die de bevers in die tijd van het jaar nagenoeg alleen op territoriumgrenzen deponeren.

In de Bemmelse Waard werden zeven beverterritoria aangetroffen, dat zijn er aanzienlijk meer dan van tevoren was ingeschat. Dat hoge aantal zorgt voor grotere risico's op het graven in de waterkering, vooral tijdens hogere hoogwaters. In de meeste territoria zijn wel hoogwatervluchtplaatsen voor bevers aangetroffen, maar meestal zijn ze niet hoog genoeg om tijdens hogere hoogwaters functioneel te blijven. Deels gaat het daarbij om locaties die via de bureaustudie waren geselecteerd. Op andere locaties werden echter ook relatief hooggelegen delen gevonden, die bij bevers tijdens relatief lage hoogwaters in gebruik waren. Deze zijn waarschijnlijk niet met de bureaustudie naar boven gekomen omdat de structuur kleiner is dan 40x40 m.

Als vervolg op deze pilot is het aan te bevelen een aantal stappen te ondernemen:

- Het potentiële risico op het graven in waterkeringen door bevers tijdens hoogwaters dient met urgentie op de agenda van verantwoordelijke overheden te worden geplaatst.
- Bij de planvoorbereiding van dijkverbeteringstrajecten er altijd vanuit gaan dat er bevers voorkomen of gaan voorkomen.
- Bepalen bij welke hoogwaters de hoogwatervluchtplaatsen minimaal functioneel moeten blijven.

Risicoanalyse graverij in dijken door bevers in de Gelderse Poort

- In overleg met grondgebruikers onderzoeken of een aantal hoge terreindelen, die relatief eenvoudig geschikt te maken zijn, als dusdanig ingericht kunnen worden.
- De (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen die momenteel in gebruik zijn inmeten om te bepalen bij welke waterstanden ze nog functioneel zijn en om te bepalen hoe ver ze eventueel opgehoogd moeten worden.
- Onderzoeken of er andere structuren zijn die minder opstuwung veroorzaken en eventueel gecombineerd kunnen worden met de functie van hoogwatervluchtplaats.

1 Inleiding

Algemeen

Bevers kunnen graafschade veroorzaken in dijken. Waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat Oost-Nederland zien hierin een risico voor de waterveiligheid. Zij hebben de Zoogdiervereniging gevraagd een risicoanalyse uit te voeren in de Gelderse Poort, als pilot voor andere gebieden in Nederland. De pilot omvat het opsporen van locaties in de Gelderse Poort die gevoelig zijn voor graafschade van bevers bij hoge rivierwaterstanden en het opstellen van een advies om de kans op het graven in dijken door bevers te verkleinen. Op basis van de ervaringen in deze pilot kan de gevolgde methodiek worden ingezet in andere gebieden.

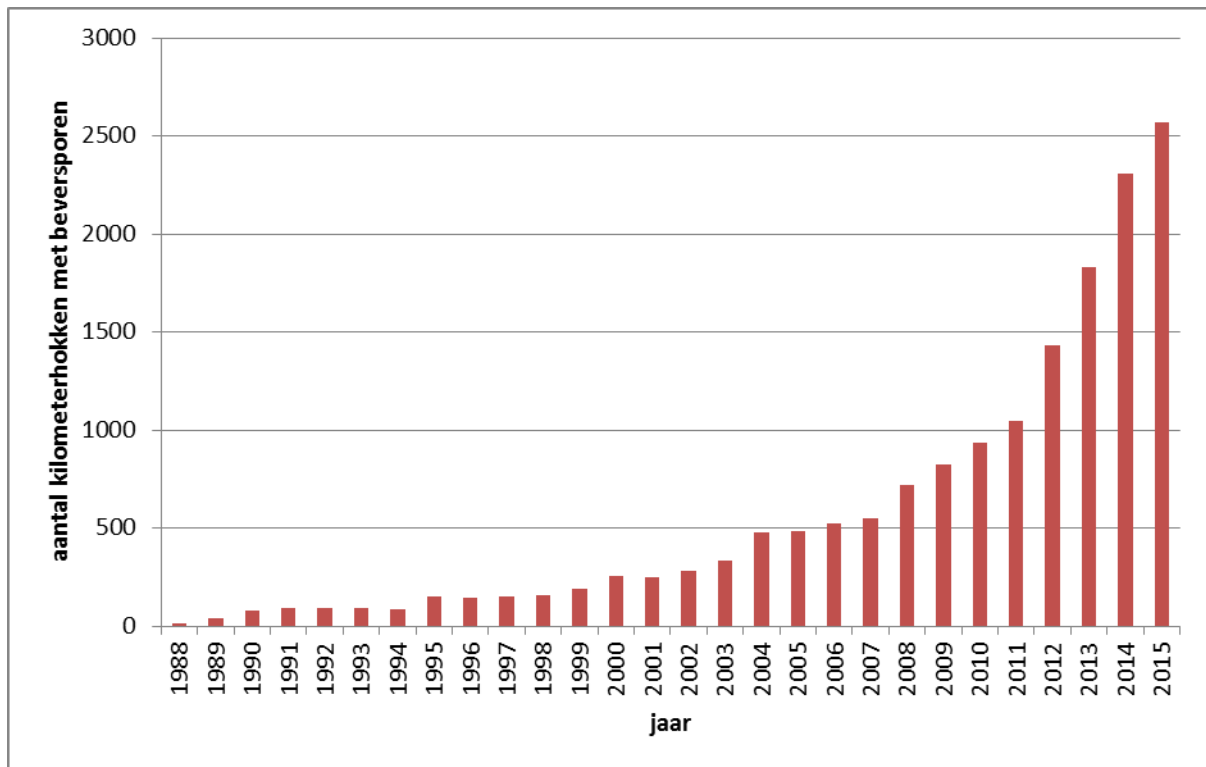
Aanleiding

De laatste jaren is graafschade aan dijken door bevers in de Gelderse Poort een aantal keer voorgekomen, zowel tijdens normale rivierwaterstanden als tijdens hoge rivierwaterstanden (mondelijke mededeling Wim Cornelisse, zie ook Niewold 2007). Ook buiten Gelderland speelt dit probleem (Bekker & Dijkstra 2016). Door het graven in de dijk wordt de kans op een dijkdoorbraak groter.

Dit project richt zich alleen op graverij tijdens hoge rivierwaterstanden. Graverij tijdens hoge rivierwaterstanden vindt doorgaans plaats op locaties waar territoriale bevers niet over een geschikte hoogwatervluchtplaats beschikken.

De beverpopulatie in Nederland neemt de laatste jaren snel toe, zeker ook in het rivierengebied (zie figuur 1.1 en Dijkstra & Poortinga 2016). Dat brengt met zich mee dat ook de kans op graafschade groter wordt. Veel van dergelijke schade is te voorkomen door het rivierlandschap met beverkennis te bekijken om kwetsbare plekken op te sporen en die robuuster te maken.

De verantwoordelijkheid voor de waterveiligheid ligt in Oost-Nederland voor de primaire keringen grotendeels bij Waterschap Rivierenland en voor een klein deel van de keringen bij Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland.



Figuur 1.1. Ontwikkeling in het aantal kilometerhokken met beversporen in Nederland in de periode 1988-2015. In 2009 en 2010 zijn geen gegevens verzameld en zijn de data geïnterpoleerd (bron: Zoogdierverseniging, NEM).

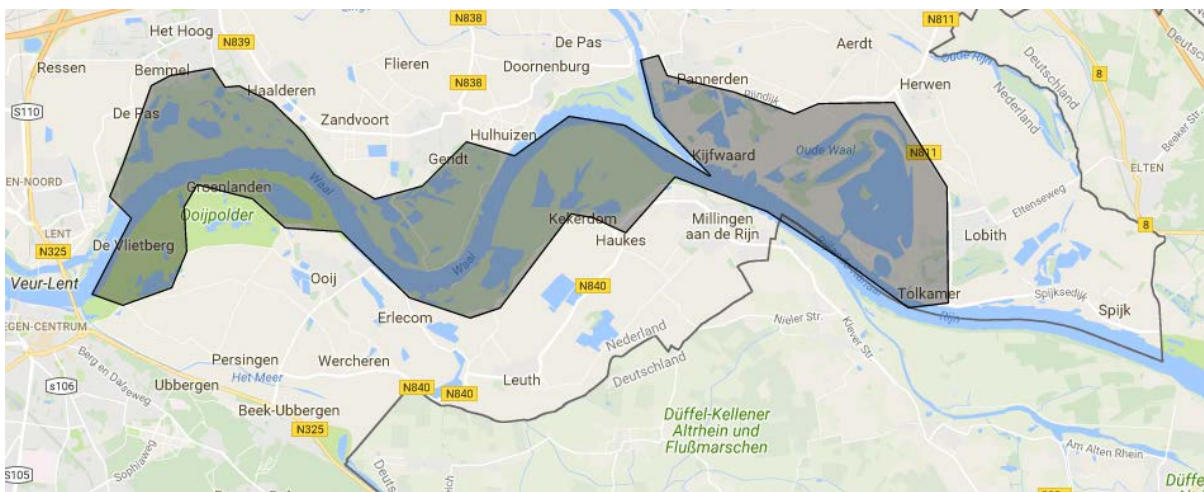
Doelstelling

Dit project heeft tot doel locaties in de Gelderse Poort die gevoelig zijn voor graafschade van bevers bij hoge rivierwaterstanden, op te sporen en adviezen te geven om de kans op het graven in dijken door bevers te verkleinen. Het project dient als een pilot waarvan ervaringen in andere gebieden kunnen worden toegepast.

2 Methoden

Projectgebied

Het gebied waarvoor dit project is uitgevoerd omvat een deel van de Gelderse Poort (figuur 2.1) en bestaat uit de volgende gebiedsdelen; Bemmelse Waard, Gendtse Polder, Kekerdommer Waard, Lobberdense Waard, Oude Waal, De Bijland, Bisonbaai en Erlecomse Waard.



Figuur 2.1. Ligging van het projectgebied in de Gelderse Poort (Basiskaart: Google).

Proefproject

Dit project is opgezet als een proefproject waarbij voor het gehele projectgebied een bureaustudie is uitgevoerd om (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen voor bevers in kaart te brengen. Daarbij werd gebruik gemaakt van modelanalyses die door Rijkswaterstaat zijn uitgevoerd. In een klein deel van het projectgebied werd in het veld gekeken naar de werkelijke situatie (Bemmelse Waard). Daardoor ontstond een beeld hoe de uitkomsten van de modelanalyses zich verhouden tot de werkelijkheid en werd ook ervaring opgedaan met de beoordeling van hoogwatervluchtplaatsen (kwaliteit van locatie en benodigde tijd voor het doorwerken van een uiterwaard).

Bepaling aantal beverterritoria

Bevers leven in familieverband en zijn territoriaal. Ze laten in het territorium doorgaans geen bevers toe die niet tot de familie behoren. Dit sterke territoriumgedrag maakt het noodzakelijk dat er per beverterritorium een geschikte hoogwatervluchtplaats aanwezig is. Om te kunnen beoordelen of er een geschikte hoogwatervluchtplaats aanwezig is, is het noodzakelijk om te weten hoeveel beverterritoria er in de verschillende uiterwaarden aanwezig zijn. Om er enigszins een inschatting van te kunnen maken werden bij het

Waterschap Rivierenland gegevens opgevraagd over de ligging van burchten en holen.



Foto 2.1. Een geurmerkhoopje van een bever. Op dergelijke hoopjes deponeren bevers geurmerken die ze gebruiken om hun territorium af te bakenen.

In de Bemmelse Waard is in het veld bekeken hoe het gebied in elkaar zit en hoe de bevers het gebruiken. Er werd tegelijkertijd gekeken of er nog meer burchten en holen aanwezig waren, dan door het waterschap werd opgegeven en er is een inschatting gemaakt hoeveel beverterritoria er aanwezig zijn.

Aangezien bevers met geurmerkconcentraties hun territoriumgrenzen markeren werd gekeken naar de aanwezigheid van geurmerken. Geurmerken maken bevers door op de oever een hoopje modder of vegetatie bij elkaar te schrapen (zogenaamde geurmerkhoopjes, foto 2.1) en daarop vanuit de Castor- en anaalklieren geurstoffen af te zetten. Bevers markeren niet alleen bij territoriumgrenzen, maar vaak ook bij belangrijke dagrustplaatsen (holen en burchten), belangrijke voedselplekken en andere voor bevers belangrijke locaties. In de winter is de geurmerkactiviteit het laagst en het meest geconcentreerd op de territoriumgrenzen. Daarom zijn begin december 2016 de oevers in de Bemmelse Waard afgezocht op geurmerken van bevers. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van wintervoedselvoorraden voor de burchten en holen (een relatief grote hoeveelheid takken van bomen en struiken onder water voor een burcht of hol). Doorgaans leggen bevers op één locatie binnen hun territorium een wintervoorraad aan (Müller-Schwarze & Sun 2003, mondelinge mededeling Prof. Dr. Frank Rosell).

Voor de andere uiterwaarden is alleen een inschatting op kaart gemaakt van het aantal beverterritoria in die uiterwaard. Daarbij is gebruik gemaakt met de ervaring die is opgedaan in de Bemmelse Waard. Alleen met aanvullend veldbezoek is het daadwerkelijk mogelijk het aantal beverterritoria te bepalen.

Hoewel bevers van verschillende beverterritoria elkaar doorgaans niet in hun territorium dulden is er tussen of om territoria soms sprake van een home range. Dat zijn gebiedsdelen waar bevers van verschillende families elkaar wel tolereren.

Bepaling (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen

Om een beeld te krijgen van de ligging van (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen heeft Rijkswaterstaat modelanalyses uitgevoerd waarbij bij verschillende debieten de waterdiepten in de uiterwaarden zijn bepaald (8.000 en 12.000 m³). Deze debieten komen volgens de modelberekeningen respectievelijk eens in 5 of 50 jaar voor. Voor de functionaliteit is het van belang dat een hoogwatervluchtplaats ook bij waterstanden die eens in de 50 jaar voorkomen boven water uit blijft steken. De uitkomsten van het model met een debiet van 8.000 m³ zijn gebruikt om beter in beeld te krijgen welke delen van de uiterwaarden relatief hoog gelegen zijn. Die delen zouden in potentie relatief eenvoudig aangepast kunnen worden om als hoogwatervluchtplaats voor bevers te kunnen functioneren. Het model heeft wel de beperking dat de eenheden waarmee gewerkt wordt een grote hebben van 40x40 m. Daardoor blijven kleinere structuren die geschikt kunnen zijn als hoogwatervluchtplaats voor bevers onzichtbaar. Dergelijke kleinere structuren zijn alleen met behulp van een veldbezoek te achterhalen.

Voor de aangetroffen territoria is ingeschat hoe groot het risico is dat bevers graven in de primaire waterkering. Daarbij is rekening gehouden met ligging van het territorium; territoria grenzend aan de primaire waterkering geven een hoger risico op het graven in de kering. Ook is rekening gehouden met aanwezige hoogwatervluchtplaatsen en de hoogte daarvan; territoria zonder hoogwatervluchtplaatsen langs de kering geven een hoger risico op graven in de kering.

Stroomsnelheden

Bij de keuze waar eventueel een hoogwatervluchtplaats ingericht moet worden is gekeken naar stromingsluwten bij de verschillende debieten. Daarvoor zijn kaarten verkregen van Rijkswaterstaat, met daarop de relatieve stroomsnelheden in de uiterwaarden. Door hoogwatervluchtplaatsen zoveel mogelijk in stromingsluwe delen van een uiterwaarde te leggen, wordt ongewenste opstuwing zoveel als mogelijk voorkomen.

Evaluatie

Dit project is met de opdrachtgevers geëvalueerd. Van de evaluatie is een notitie gemaakt die terug te vinden is in bijlage 1.

3 Aantal beverterritoria

Onderstaand wordt per uiterwaard een overzicht gegeven van de ligging van burchten en holen (bron: Waterschap Rivierenland). In de Bemmelse Waard is een volledige veldinventarisatie uitgevoerd en wordt besproken wat daarvan de resultaten zijn. Er wordt daarnaast een inschatting gegeven van het aantal beverterritoria in de andere uiterwaarden.

Bemmelse Waard

In figuur 3.1 wordt weergegeven waar volgens het Waterschap Rivierenland de burchten en holen in de Bemmelse Waard liggen. De ligging is met behulp van polygonen globaal door het waterschap weergegeven. Er kunnen in die polygonen meerdere burchten of holen aanwezig zijn. Een eerste inschatting aan de hand van deze gegevens is dat er ongeveer 3 beverterritoria aanwezig zouden zijn.

Bij de veldinventarisatie is gebleken dat een enkele locatie niet correct is doorgegeven en de burcht of het hol tot enkele honderden meters elders ligt. Binnen of bij de polygonen zijn elf burchten en holen aangetroffen. Daarnaast werd op acht andere locaties een burcht of hol aangetroffen, welke waarschijnlijk niet bekend waren bij het waterschap (figuur 3.2).

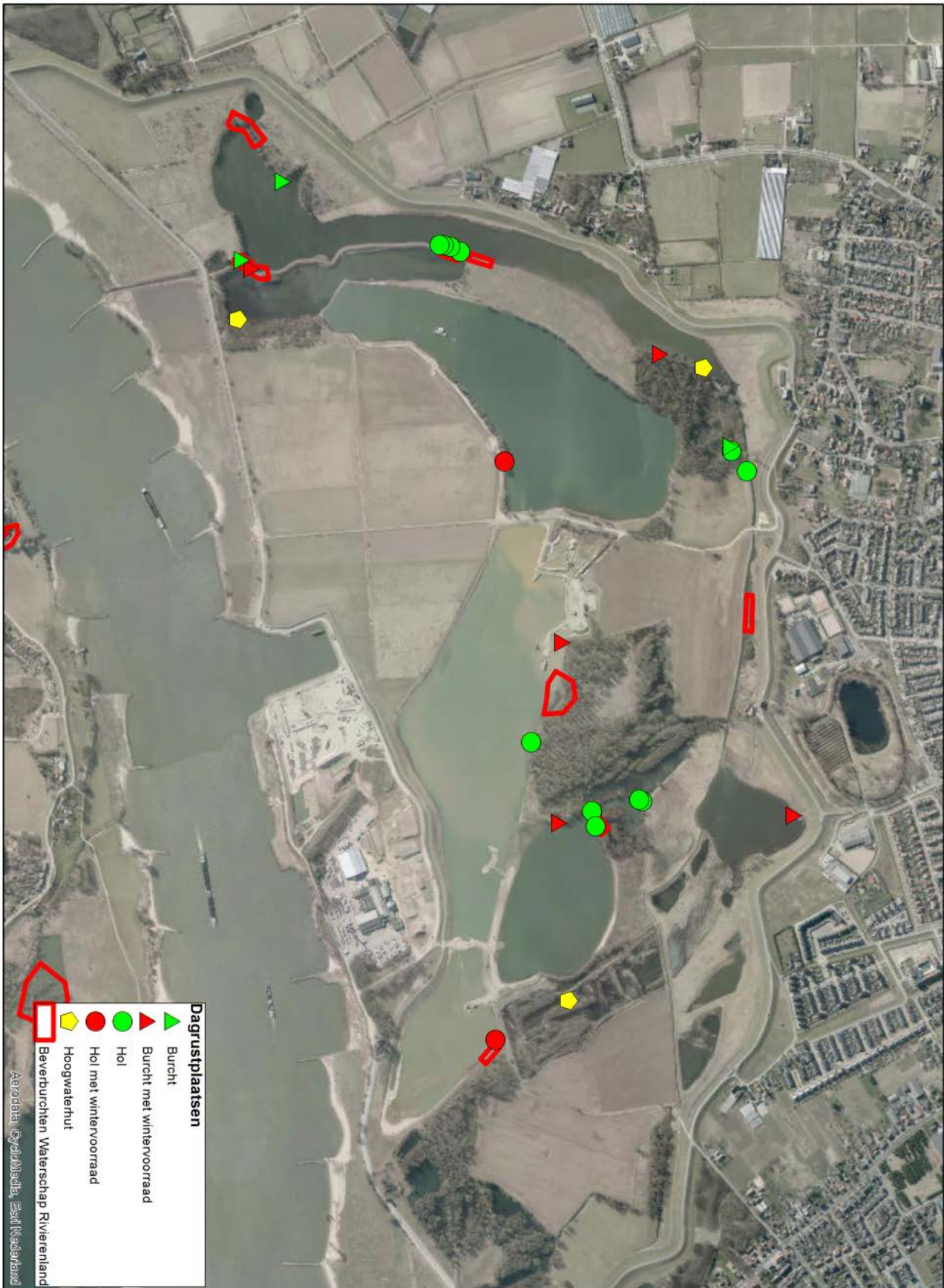
Naast de burchten en holen die langs het water liggen, werden een hol en burcht gevonden verder van het water af. Deze zijn alleen functioneel als de waterstand hoger is. Daarnaast werden op 3 locaties zogenaamde beverhutten gevonden (hoogwaterhut, figuur 3.2). Deze lagen op wat hoger gelegen terreindelen en bestonden uit een stapel wilgenhout waarin of waarop de bevers een ligplaats hebben geconstrueerd. Deze constructies worden gebruikt bij hogere waterstanden.

Er werden zes grote en een kleine wintervoorraad in het gebied aangetroffen. Daarnaast werden negen locaties met geurmerken aangetroffen en mogelijk een tiende locatie. Op deze locatie (de lichtblauwe pentagram in het midden van figuur 3.3), werden structuren gevonden die sterk aan geurmerken deden denken, maar waaraan geen zogenaamde bevergeur geroken werd. Aangezien aan beide zijden van deze locatie een dagrustplaats met aanzienlijke wintervoorraad aanwezig was, is aangenomen dat het hier wel om een territoriumgrens gaat.

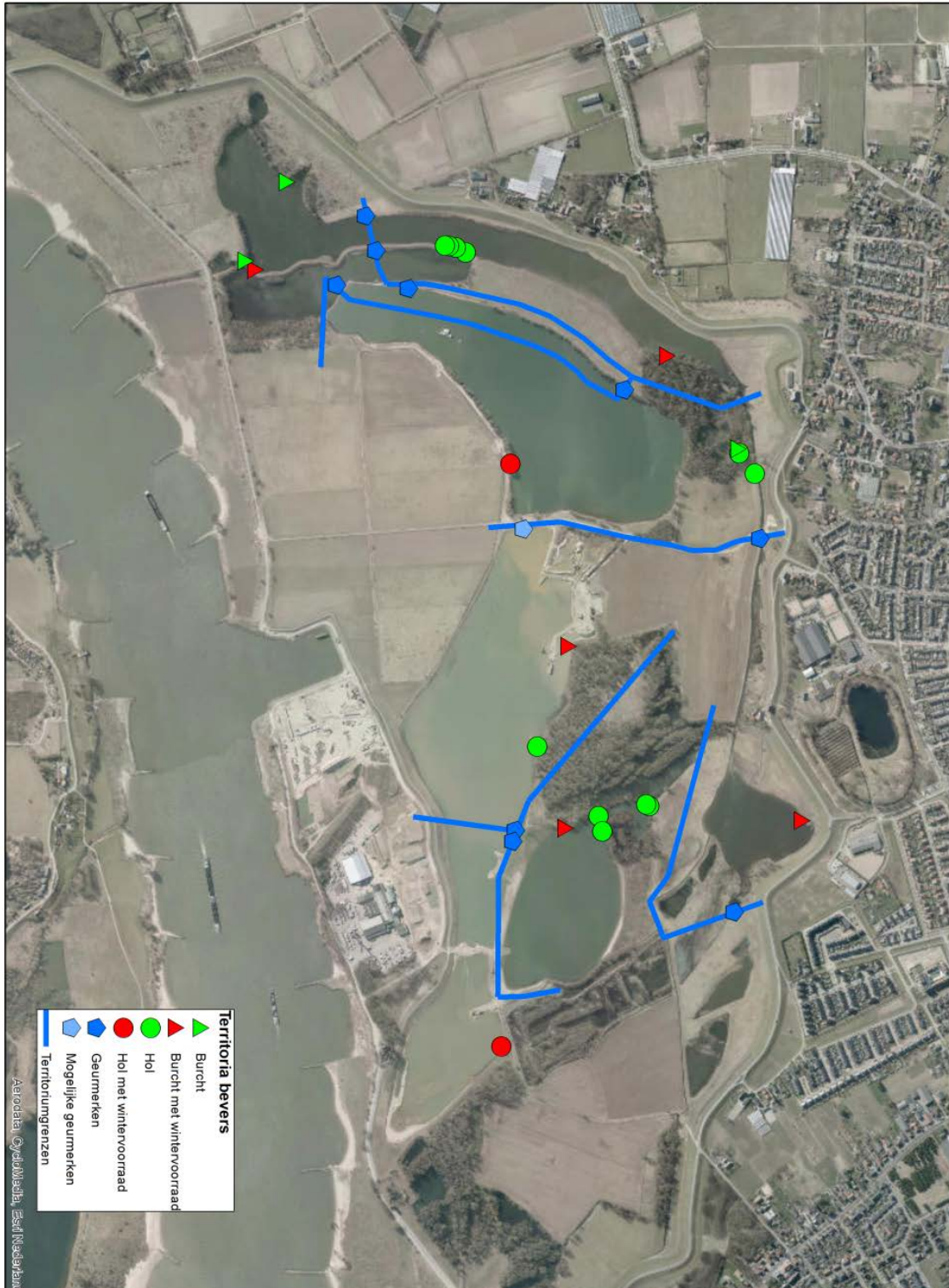
Er wordt ingeschat dat er in de Bemmelse Waard waarschijnlijk zeven beverterritoria aanwezig zijn (figuur 3.3). Dat is aanzienlijk meer dan aanvankelijk werd ingeschat.



Figuur 3.1. Ligging van burchten en hopen in de Bemmelse Waard volgens het waterschap Rivierenland.



Figuur 3.2. Ligging van burchten en hollen in de Bemmelse Waard volgens het waterschap Rivierenland in vergelijking met de aangetroffen burchten en hollen bij het veldbezoek begin december 2016.



Figuur 3.3. Ligging van burchten en hollen en geurmerken die territoriumgrenzen indiceren. De lijnen geven een interpretatie van de territoriumgrenzen.

Overige uiterwaarden

Aan de hand van de gegevens over burchten en holen die door het waterschap zijn verstrekt en de ervaring in de Bemmelse Waard, is ingeschat hoeveel beverterritoria per uiterwaard aanwezig zijn (tabel 3.1). Alleen veldwerk kan een betere schatting opleveren.

Tabel 3.1. Schatting van het aantal beverterritoria in verschillende uiterwaarden in een deel van de Gelderse Poort.

Uiterwaard	Schatting # territoria	
	minimum	maximum
De Bijland	4	7
Bisonbaai	1	2
Erlecomse Waard	2	4
Gendtse Polder	4	9
Kekerdommer Waard	2	6
Lobberdense Waard	5	7
Oude Waal	3	4
Totaal	21	39

4 (Potentiële) Hoogwatervluchtplaatsen

Onderstaand wordt eerst kort besproken hoe bevers zich bij hoogwater gedragen en waar een hoogwatervluchtplaats aan moet voldoen, vervolgens worden de potentiële hoogwatervluchtplaatsen binnen het projectgebied doorgenomen. Voor de Bemmelse Waard wordt apart besproken wat er in het veld werd aangetroffen en hoe dat afwijkt van de modelanalyse.

Hoe gedragen bevers zich bij hoogwaters?

Als er een hoogwater optreedt gaan de bevers doorgaans eerst boven op de burchten liggen. Stijgt het water verder, dan gebruiken ze andere structuren die boven water uitsteken. Dat kunnen hoger gelegen grondlichamen zijn, maar soms maken bevers van takken ook legers in bomen die daarvoor geschikt zijn. Dat kunnen kleine legers zijn met een diameter van circa een halve meter, tot grote complexen van meerdere meters (zie foto 4.1). Dergelijke structuren worden echter zeer zelden aangetroffen. Soms steken bevers met hoogwater de primaire waterkering over om de periode van hoogwater binnendijks door te brengen.

Waarschijnlijk is de kans op het graven in de primaire waterkering het grootst op het moment dat alle hogere delen in de uiterwaarden onder zijn gelopen.



Foto 4.1. Door bevers gebouwde tijdelijke hoogwatervluchtplaats in een grote schietwilg in de Hengforderwaarden (februari 2011).

Hoe moet een hoogwatervluchtplaats eruit zien?

Een hoogwatervluchtplaats moet ook tijdens hoogwater een meter boven water uitsteken om functioneel te zijn. Daarbij moet ook rekening gehouden worden met opstuwning van het water door wind. Een hoogwatervluchtplaats heeft namelijk tot doel om tijdens hoogwater de bevers een droge rustplaats te bieden. Indien de dieren te lang in het water blijven, raken ze onderkoeld. Afhankelijk van de duur en ernst van de onderkoeling heeft dat negatieve gevolgen voor de conditie van de dieren met eventueel de dood tot gevolg.

Naast de hoogte is ook het oppervlak en inrichting van belang. Aangezien in één territorium vaak één familie aanwezig is, doorgaans bestaande uit 2 tot 6 dieren (gemiddeld 4), moet het deel dat boven water uitsteekt van voldoende omvang zijn. Een hoogwatervluchtplaats moet ongeveer 25 m² beslaan. Door de hoogwatervluchtplaats in te planten met meidoorns ontstaat enige stabiliteit en dekking. Indien in het gebied begrazing wordt toegepast met vee, dan is het noodzakelijk de hoogwatervluchtplaats uit te rasteren om beschadiging door vertrapping tegen te gaan. Vanwege de grotere stabiliteit is het aan te bevelen om bij het construeren van een hoogwatervluchtplaats gebruik te maken van klei.

Tenslotte moet de hoogwatervluchtplaats bij hoogwater niet toegankelijk zijn voor mensen (en vooral honden). Daarmee zijn doorgaans steenfabriekterreinen niet geschikt, omdat hier vaak ook permanente bewoning aanwezig is. Alleen als er afgelegen, voor mensen en honden niet bereikbare delen aanwezig zijn, kunnen bewoonde hoog gelegen delen functioneel zijn als hoogwatervluchtplaats voor bevers.

4.3 Bemmelse Waard

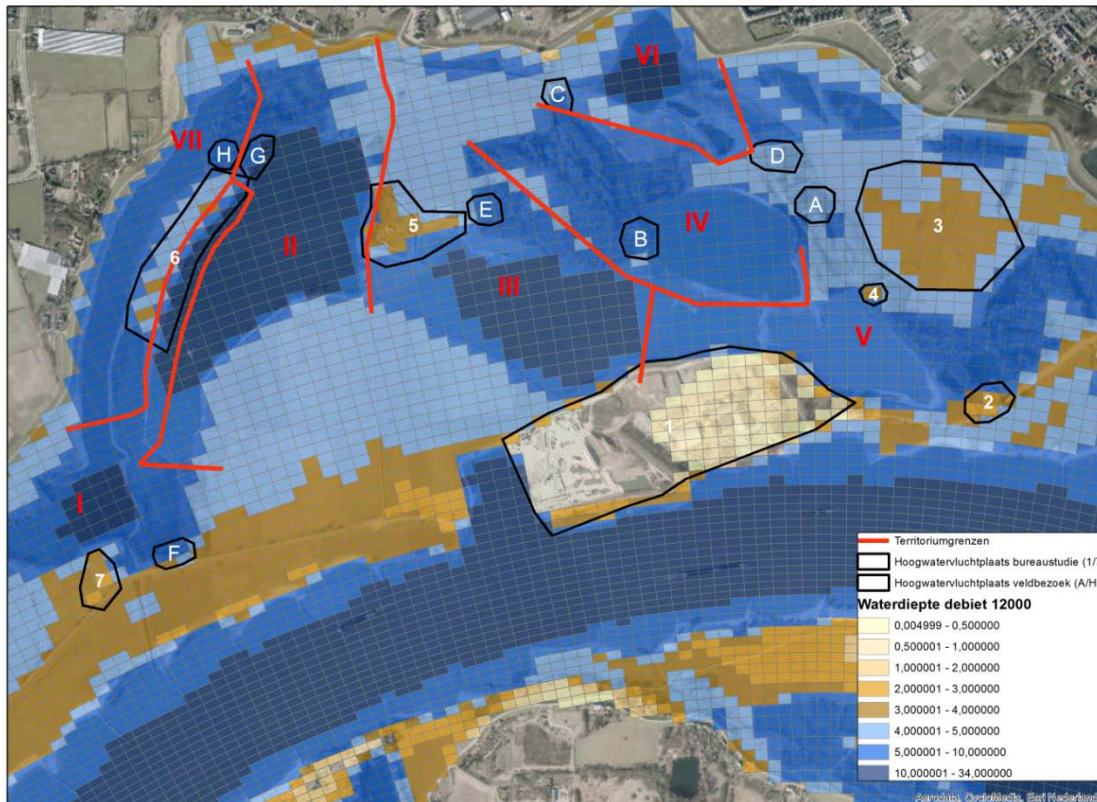
De eerste inschatting van (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen aan de hand van de modelanalyses door RWS, leverde een zevental locaties op (genummerd 1 tot en met 7 in figuur 4.1). Deze locaties zijn in het veld beoordeeld (tabel 4.1). Daarnaast is in het veld beoordeeld of er andere (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen aanwezig zijn (geletterd A tot en met H in figuur 4.1 en tabel 4.2).

Tabel 4.1. Beoordeling van potentiële hoogwatervluchtplaatsen (HWV), die voor het veldbezoek zijn geselecteerd.

Nr.	omschrijving	beoordeling	toelichting
1	Fabriek/woning	voorlopig afgekeurd ¹	permanent bewoond, ook hond(en), omheind met hek waardoor met zakkend water de bevers opgesloten kunnen raken
2	woning	voorlopig afgekeurd ¹	permanent bewoond, ook hond(en), geen afgescheiden hoge delen
3	akkers	afgekeurd	te open
4	hoge ruggen in oobos	potentieel	mogelijk al in gebruik als HWV bij lagere hoogwaters, vlak bij hol, bereikbaar ² , geringe stroomsnelheid met hoogwater
5	zeer hoge ruggen voormalig fabrieksterrein	potentieel	mogelijk al in gebruik als HWV bij (lagere) hoogwaters, vlak bij holen en burchten, goed bereikbaar ¹ , geringe stroomsnelheid met hoogwater
6	hoge rug in ruigte en langs bomerij	potentieel	vlak bij holen, bereikbaar ¹ , grotendeels geringe stroomsnelheid met hoogwater
7	hoge rug in ruigte	potentieel	vlak bij hol en burcht, bereikbaar ¹ , wel enige stroomsnelheid met hoogwater

¹ Mogelijk zijn er afspraken te maken met de grondgebruiker om een deel goed in te richten (afgescheiden deel waar mensen/honden niet kunnen komen en kleine openingen in het hek).

² Bereikbaarheid voor machines om locatie op te kunnen hogen.



Figuur 4.1. Ligging van hoogwatervluchtplaatsen geselecteerd via bureaustudie (witte nummers 1 tot en met 7), of in het veld geselecteerd (letters A tot en met H). De Romeinse cijfers geven de territoria van bevers weer en zijn terug te vinden in tabel 4.3.

Tabel 4.2. Beschrijving van potentiële hoogwatervluchtplaatsen (HWV) die bij het veldwerk zijn aangetroffen.

Lt.	omschrijving	beoordeling
A	hoge ruggen in ooibos	potentieel: deels al in gebruik als HWV bij lagere hoogwaters, redelijk bereikbaar ¹ , relatief sterke stroming
B	hoge rug langs oever in ooibos	potentieel: mogelijk al in gebruik als HWV bij lagere hoogwaters, moeilijk bereikbaar ¹ , relatief sterke stroming
C	ooibos	potentieel: ligt wel laag, maar relatief dicht bij vestiging tegen primaire waterkering met weinig uitwijkmogelijkheden, redelijk bereikbaar ¹ , relatief sterke stroming
D	ooibos	potentieel: ligt relatief hoog en relatief dicht bij vestiging tegen primaire waterkering met weinig uitwijkmogelijkheden, redelijk bereikbaar ¹ , relatief sterke stroming
E	hoge rug in ooibos	potentieel: goed bereikbaar ¹ , relatief geringe stroomsterkte
F	ooibos	potentieel: ligt wel relatief laag, maar relatief dicht bij vestiging tegen primaire waterkering met weinig uitwijkmogelijkheden, goed bereikbaar ¹ , relatief grote stroomsterkte
G	ooibos	potentieel: ligt relatief laag, bereikbaar ¹ , relatief geringe stroomsterkte
H	ooibos	potentieel: ligt relatief laag, maar in territorium tegen primaire waterkering met weinig uitwijkmogelijkheden, moeilijk bereikbaar ¹ , relatief geringe stroomsterkte

¹ Bereikbaarheid voor machines om locatie op te kunnen hogen.

Vanwege het grote aantal beverterritoria in de Bemmelse Waard is er de noodzaak om ook een groot aantal geschikte hoogwatervluchtplaatsen beschikbaar te hebben om de kans op het graven in de primaire waterkering bij hoogwater te minimaliseren. Per territorium wordt een inschatting gegeven waar de dieren nu een hoogwater doorstaan. Hoewel niet bekend is hoe hoog de locaties liggen die nu als hoogwatervluchtplaats worden gebruikt, lijkt het erop dat die locaties bij een debiet van 12.000 m³ (nagenoeg) allemaal overstromen. Onderstaand worden de aangetroffen territoria (figuur 4.1) besproken en wordt aangegeven waar hoogwatervluchtplaatsen gesitueerd kunnen worden per territorium. Daarnaast wordt een globale inschatting gegeven wat het risico is op het graven in de primaire waterkering tijdens een hoog water vanuit het betreffende beverterritorium. Daarbij moet bedacht worden dat hoe hoger de waterstanden worden, hoe groter de risico's worden.

Tabel 4.3. Potentiele hoogwatervluchtplaatsen per territorium (zie voor nummers en letters figuur 4.1) en een globale inschatting van het risico dat de bevers in de primaire waterkering gaan graven.

Nr.	Nr./Lt. HWV	toelichting	Inschatting risico
I	7/F	7: in ruigte direct naast een burcht die hoog ligt F: in oobos dicht bij de burchten, langs een weg	middel
II	5-west/G	5: mogelijk gebruiken deze dieren al de westkant van de hoge ruggen van de vroegere zandwinning G: in oobos langs een hogere rug om de plas	laag
III	5-oost/E	5: hoge rug van de vroegere zandwinning E: hoge rug in oobos	laag
IV	B	B: is niet eenvoudig bereikbaar, dan zou er door het oobos gereden moeten worden of met een ponton vanaf het water gewerkt moeten worden	laag
V	4/A	4: direct achter het hol liggen hoge structuren in het oobos die relatief eenvoudig op te hogen zijn omdat ze bereikbaar zijn met een machine A: is minder makkelijk bereikbaar en dichter bij territoria IV en VI	laag
VI	C/D	C: ligt relatief laag, maar wel in oobos en daarmee relatief geringe stroomsnelheden D: ligt verder van het territorium maar wordt waarschijnlijk wel gevonden bij hoogwater	hoog
VII	H	H: ligt relatief laag, maar wel in oobos waardoor de stroomsnelheid relatief gering zal zijn, in territorium tegen primaire waterkering met weinig uitwijkmogelijkheden	hoog

Vooraf de beverterritoria die langs de primaire waterkering liggen en niet tot nauwelijks hoger gelegen grondlichamen in het territorium hebben, hebben een relatief hoog risico (territoria VI en VII). Territorium I ligt ook langs de primaire waterkering, maar in dit territorium bevinden zich hogere grondlichamen (F) waar bevers lagere hoogwaters door kunnen brengen.

Het doorwerken van de hele Bemmelse Waard: alle oevers voor beversporen en de gehele uiterwaarde voor (potentiele) hoogwatervluchtplaatsen en de beoordeling daarvan, kostte 11 uur (inclusief reistijd).

4.4 Overige uiterwaarden

In bijlage 2 zijn de kaarten te vinden met de waterdiepten bij een debiet van 12.000 kuub. Op deze kaarten zijn de potentiële hoogwatervluchtplaatsen aangegeven. Bijna geen enkele potentiële locatie lijkt bij een debiet van 12.000 kuub boven water uit te blijven steken.

In de Oude Waal is door Staatsbosbeheer een advies gegeven om op twee locaties een hoogwatervluchtplaats aan te leggen (mondelijke mededeling Harry Woesthuis). Het is niet bekend of deze hoogwatervluchtplaatsen inmiddels aangelegd zijn, of nog aangelegd gaan worden.

5 Discussie

5.1 Modelanalyse versus veldwerk

De modelanalyse liet de grotere hogere delen in de uiterwaarden van de Bemmelse Waard goed naar voren komen. Echter, de beperking die het model heeft, omdat het werkt met eenheden van 40x40 m, laat belangrijke hoogwatervluchtplaatsen on-gedetecteerd. Dit zijn vaak locaties die (afhankelijk van de hoogteligging) bij hoogwaters al door bevers gebruikt worden. In een aantal gevallen gaat het daarbij om kleine structuren die verder van de oever in oobos liggen. Dat vergt meer veldwerk om deze structuren op te sporen, want doorgaans worden bij beverinventarisaties alleen de oevers bekeken. Deze structuren zijn om meerdere redenen van belang. De bevers kennen deze structuren al en gebruiken ze bij hoogwaters tot het moment dat ze onderlopen. Deze structuren zijn relatief eenvoudig dusdanig op te hogen dat ze ook droog blijven bij overstromingen die bijvoorbeeld eens in de 50 jaar plaatsvinden. Ze moeten dan wel bereikbaar zijn voor machines.

5.2 Zand- en grindwinning

In de Bemmelse Waard wordt momenteel nog zand en grind gewonnen. De exploitant zal waarschijnlijk volgens de afgegeven vergunning van de natuurbeschermingswet, of de ontheffing van de Flora- en Faunawet het terrein op een bepaalde wijze moeten achterlaten. Er zijn hoge structuren die nu door de bevers tijdens hoogwater worden gebruikt en die mogelijk vanwege die afspraken dreigen te verdwijnen. Dat zal de kans op het graven in de waterkering groter doen worden.

6 Conclusies en aanbevelingen

De beverpopulatie in Nederland neemt snel toe. Dat maakt de kans op het graven in primaire waterkeringen groter.

In de Bemmelse Waard werden meer beverterritoria aangetroffen dan van tevoren was ingeschat. Van tevoren werd ingeschat dat er ongeveer drie territoria aanwezig waren. Na het veldwerk bleken dat waarschijnlijk zeven beverterritoria te zijn. Als dit voor de andere uiterwaarden ook geldt, dan wordt het aantal beverterritoria in het projectgebied maar buiten de Bemmelse Waard mogelijk onderschat. Een groter aantal territoria vergroot ook de kans op het graven in de primaire waterkering.

Op dit moment ontbreekt het aan voldoende hoogwatervluchtplaatsen, die ook bij een overstroming die eens in de 50 jaar plaatsvindt, droog blijven. Daarmee is het risico aanwezig dat er tijdens relatief hoge hoogwaters door bevers in de primaire waterkering gegraven gaat worden. Dat geldt met name voor de territoria die grenzen aan de primaire waterkering.

Bij het veldwerk werden meer (potentiele) hoogwatervluchtplaatsen aangetroffen, dan uit de bureaustudie naar boven kwam. Dat wordt veroorzaakt doordat in de modelanalyses wordt gewerkt met eenheden van 40x40 m. De kleinere hoogwatervluchtplaatsen worden daardoor gemist. Indien een modelanalyse wordt gebruikt om een beeld te krijgen van de aanwezigheid van (potentiele) hoogwatervluchtplaatsen, dan is het noodzakelijk dit beeld aan te vullen met een veldstudie.

Er zijn in de Bemmelse Waard meerdere locaties aangetroffen die door bevers gebruikt worden als hoogwatervluchtplaats. Het is echter niet bekend hoe hoog die locaties liggen. Daardoor is niet bekend wanneer deze locaties hun functie verliezen als gevolg van een te hoge waterstand. Daardoor kunnen er geen uitspraken gedaan worden vanaf welke waterstanden het risico op het graven in primaire waterkeringen nog groter wordt. Het is daarom aan te bevelen om de hoogteligging van de aangetroffen hoogwatervluchtplaatsen in te meten. Daarmee ontstaat meteen het beeld hoeveel deze locaties opgehoogd moeten worden om ook bij overstromingen die bijvoorbeeld eens in de 50 jaar voorkomen functioneel te blijven.

Er zijn in de Bemmelse Waard meerdere locaties aangetroffen waar in principe functionele hoogwatervluchtplaatsen geconstrueerd kunnen worden. Enkele locaties zijn momenteel te toegankelijk voor mensen en honden om functioneel te zijn. Mogelijk zijn hier in overleg met de grondgebruiker afspraken te maken om een klein deel van het terrein dusdanig in te richten dat het wel geschikt is als hoogwatervluchtplaats voor bevers.

Om tot een weloverwogen keuze te komen waar, hoe hoog en hoeveel locaties ingericht moeten worden als hoogwatervluchtplaats, is het aan te bevelen om dit

in een gezamenlijk overleg tussen RWS, Waterschap Rivierenland, terreinbeheerder (SBB) en een beverdeskundige te bepalen.

Waarschijnlijk heeft de huidige exploitant van de zand- en grindwinning afspraken gemaakt over oplevering van het terrein na beëindiging van de winning. Daardoor bestaat de kans dat (potentiele) hoogwatervluchtplaatsen die de bevers nu gebruiken gaan verdwijnen. Dat vergroot de kans op graven in de waterkering. Het is aan te bevelen om te onderzoeken welke afspraken zijn gemaakt en zo nodig en mogelijk deze afspraken bij te sturen om voldoende hoogwatervluchtplaatsen te sparen.

In het verleden zijn op een aantal locaties door bevers tijdens hoogwater holen gegraven in de primaire waterkering. Het is aan te bevelen om deze uiterwaarden nader te onderzoeken om beter in beeld te krijgen bij welke waterstanden het graven in de waterkering plaatsvond en welke hoogwatervluchtplaatsen toen aanwezig waren. Het kan belangrijke inzichten verschaffen in het gedrag van de bevers tijdens hoogwaters. Hoogwatervluchtplaatsen in de vorm van grondlichamen veroorzaken opstuwung van het rivierwater. Het is daarom aan te bevelen om te onderzoeken in hoeverre er met andere structuren, die minder opstuwung veroorzaken, voor gezorgd kan worden dat er geschikte hoogwatervluchtplaatsen voor bevers ingericht kunnen worden. Daarbij kan ook gedacht worden aan structuren die tijdens lage waterstanden ook voor andere functies geschikt zijn.

Deze winter hebben in de Bemmelse Waard alle beverterritoria een wintervoorraad aangelegd. De ervaring leert dat dit zeer onregelmatig gebeurt. Sommige bevers leggen jaarlijks een wintervoorraad aan, andere doen dat nooit en weer anderen het ene jaar niet en het ander jaar wel (eigen waarneming auteur). Waarom dit jaar alle territoria een wintervoorraad hebben is niet duidelijk. Mogelijk is dit een aanwijzing dat de bevers een ijsrijke winter verwachten en zeker willen zijn van voedsel, waar ze bij kunnen komen als de plassen bevriezen. De kans is groot dat deze winter ook in de andere uiterwaarden van de Gelderse Poort (nagenoeg) alle beverterritoria een wintervoorraad hebben aangelegd. Dat maakt het bepalen van het aantal beverterritoria eenvoudiger en nauwkeuriger. Het is daarom aan te bevelen om deze winter de andere uiterwaarden binnen het projectgebied door te werken om het aantal en de begrenzing van de beverterritoria te achterhalen. Daarbij kan dan net als in de Bemmelse Waard tegelijkertijd gekeken worden naar de aanwezigheid van (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen.

7 Literatuurlijst

Referenties

Bekker, H. & V. Dijkstra 2016. Samenwerken voor mooie toekomst van de bever. Effectieve bescherming vraagt gecoördineerd bever-management. Zoogdier 27 (3): 3-6.

Dijkstra, V. & M. Poortinga 2016. De bever in het rivierengebied - Huidig voorkomen, juridische status, knelpunten en toekomst in uiterwaarden. Rapport 2016.09. Bureau van de Zoogdiervereniging, Nijmegen. 73p.

Niewold, F.J.J. 2007. Graverij van bevers in de rivierdijken in de Gelderse Poort. Een onderzoek naar risicofactoren en preventieve maatregelen. Alterra-rapport 1604, Alterra, Wageningen-ur, Centrum Ecosystemen, Wageningen. 48p.

Müller-Schwarze, D. & L. Sun 2003. The beaver: Natural History of a Wetlands Engineer. Cornell University Press, Ithaka, VS.



Risicoanalyse graverij in dijken door bevers in de Gelderse Poort

8 Bijlages



Risicoanalyse graverij in dijken door bevers in de Gelderse Poort

Bijlage 1 Notitie evaluatie

Ervaringen, inzet bij toekomstige projecten, eventuele aanpassing methode

Hans Hollander en Vilmar Dijkstra, definitieve versie 1 februari 2017

Aanleiding

In opdracht van Waterschap Rivierenland en RWS Directie Oost-Nederland heeft de Zoogdiervereniging een risico-analyse uitgevoerd van graafschade door bevers in de Gelderse Poort tijdens hoogwater op de waterveiligheid. Voor graafschade gevoelige locaties zijn opgespoord en geadviseerd is hoe de kans op graven in dijken bij hoogwater kan worden verkleind, o.a. door aanleg van hoogwatervluchtplaatsen. Dit was een pilot waarvan de resultaten toepasbaar zijn in andere gebieden. De ervaringen in deze pilot zijn in deze notitie samengevat en aangegeven is hoe deze kunnen worden ingezet bij toekomstige projecten en in hoeverre de gebruikte methode aanpassing behoeft.

Ervaringen in deze pilot

- Het doel van de pilot was een eenvoudige analyse-methode uit te testen; deels is dit gelukt en deels niet. Voor signalering van risico-locaties is dit een goede methode gebleken, die ook in andere uiterwaarden toepasbaar is, maar niet 1:1 is te vertalen. Veldonderzoek blijft altijd nodig. Niet altijd is het nodig exact te weten hoeveel burchten en holen aanwezig zijn, maar kennis over het aantal territoria in een gebied is wel nodig. Een analyse uitsluitend op basis van kennis van de inrichting van een gebied voldoet niet.
- In uiterwaarden zijn waarschijnlijk meer territoria aanwezig dan op grond van de bij de waterschappen aanwezige sporengegevens kan worden ingeschat. Het aantal territoria in een gebied kan niet worden voorspeld aan de hand van de grootte van een gebied. Rekening moet worden gehouden met cyclische aanwezigheid; aanvankelijk neemt het aantal territoria in een uiterwaard toe, door overbegrazing nemen populaties af, waarna houtige vegetatie weer kan toenemen en ook beverpopulaties weer toenemen.
- Een vuistregel voor het aantal benodigde hoogwatervluchtplaatsen is: minimaal één geschikte hvp per territorium. Dit vereist kennis over het aantal territoria en de ligging van de territoriumgrenzen. Hiervoor is altijd veldonderzoek vereist en maatwerk per uiterwaard. Dit kan door bevers te verleiden een hoogwatervluchtplaats te gebruiken (juiste ligging en inrichting), weren d.m.v. aanleg voorzieningen (bv gaas), of een combinatie hiervan.
- Hoogwatervluchtplaatsen zijn niet altijd van nature aanwezig; het risico bestaat dat bevers zich bij hoogwater in een dijk ingraven of binnendijks trekken. Per territorium is één hoogwatervluchtplaats nodig, waarschijnlijk tolereren dieren uit verschillende families elkaar niet op dezelfde hoogwatervluchtplaats. Mogelijk is dit anders in een situatie dat een potentiële hoogwatervluchtplaats niet binnen het reguliere territorium ligt (bij reguliere waterstanden) en alleen gebruikt wordt in situaties van hoogwater.

Belangrijk zijn een minimale oppervlakte voor een familie (5x5 m), dekking (struikgewas), voedsel en rust (geen honden / wandelaars).

- Duidelijk is dat de beverpopulatie voorlopig alleen maar gaat toenemen. De focus is nu teveel gericht op waar bevers nu zitten en de ervaringen van het hoogwater 10 jaar geleden (toen er veel minder bevers waren). Risico's zullen alleen maar toenemen. Daarom dient de aanwezigheid van bevers bij de planvoorbereiding altijd te worden meegenomen.

Inzet bij toekomstige projecten

- Te vaak wordt bij veranderingen in dijkvakken aangenomen, dat als er geen bevers voorkomen, er geen rekening met bevers hoeft te worden gehouden. Aangezien de bever zich over Nederland verspreid en binnen 10-15 jaar overal binnen- en buitendijks zal voorkomen, is het nodig dit altijd wel te doen: vooraf rekening houden met het toekomstig voorkomen, voorkomt problemen als graafschade aan dijken en gevaar voor de waterveiligheid.
- Kostentechnisch is het mogelijk voordeliger bij nieuwe dijkverbeteringsprojecten standaard preventieve maatregelen tegen dierlijke graverij te nemen (gaas ingraven, aanpassing oeverprofiel, gebruik breuksteen, weghalen vegetatie). Onduidelijk is nog wat bevers gaan doen, als het graven lastig wordt gemaakt; het probleem kan zich blijven verplaatsen als er geen alternatieven worden geboden. De bescherming van de waterkeringen is het uitgangspunt. Waarschijnlijk is een combinatie van maatregelen nodig.
- Er zal geëxperimenteerd moeten worden met verschillende typen hoogwatervluchtplaatsen. Behalve (semi)natuurlijke verhogingen (met voldoende dekking, voedsel en rust), kan gedacht worden aan vlonder met geleiders die meebewegen met de waterstand, functiecombinaties met bijv. vogelkijkhutten die ook als hoogwatervluchtplaats kunnen dienen etc.

Evaluatie van de methode

- Op basis van de bij het waterschap aanwezige basisgegevens bleek een lager aantal territoria aanwezig te zijn dan in het veld werd gevonden. De ontwikkeling bij de Muskusrattenbestrijding m.b.t. de digitale plaatsbepaling van dieren zou gebruikt kunnen worden om dit te optimaliseren. Het betreft hier echter wel een landelijk systeem met meerdere gebruikers. Dit wordt als wens meegenomen in het gebruikersoverleg in het najaar van 2017.
- Nodig is nog een aantal pilots waarin wordt onderzocht welke maatregel op welke plek voldoet. Voorstel is daar geld voor vrij te maken en mee te koppelen met lopende projecten. Dit is ook nodig om te bezien wat de variatie is in verschillende gebieden. Geadviseerd wordt dit in 2-3 andere gebieden te doen, zodat ook een beter beeld ontstaat hoe goed de maatregelen werken.
- De pilots dienen te worden georganiseerd voor een volgend hoogwater; die kans om meer kennis en ervaring op te doen moet worden benut. Er is dus snelle actie gewenst. Ook vanwege de goede speurbeelden op dit moment (aangelegde voedselvoorraden).
- Muskusrattenbestrijders kunnen worden ingeschakeld om het gedrag bij hoogwater van bevers te observeren: waar zitten ze dan? Dat kan ons veel leren over het ontwerpen van structuren die als hoogwatervluchtplaats kunnen dienen.

- We weten niet hoeveel territoria er bij een vorig hoogwater waren in de Bemmelse Waard. In 2011 was er 'een beetje' hoogwater (debiet 7.500m³). Met terugwerkende kracht is met de lokale muskusrattenbestrijder(s) mogelijk in beeld te brengen waar de bevers bij dit hoogwater verbleven.

Vervolgstappen / aanbevelingen

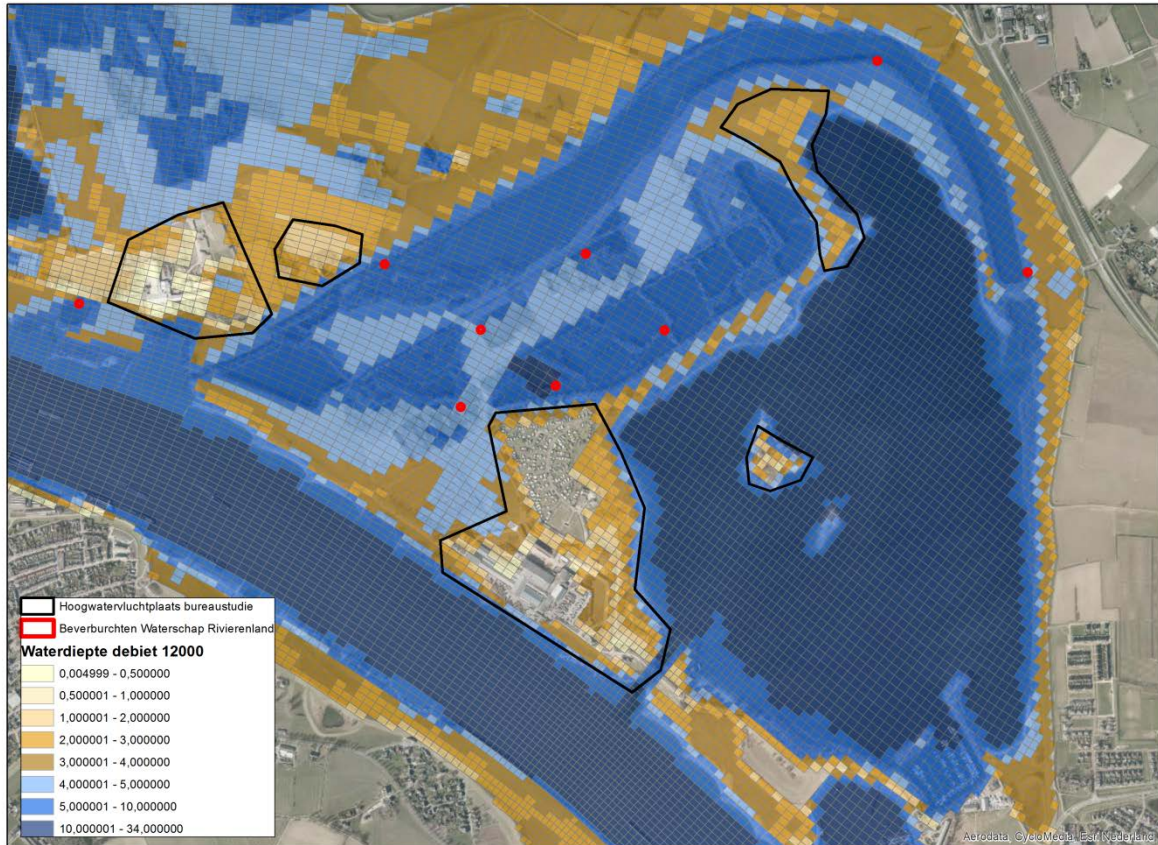
- Het potentiële risico op het graven in waterkeringen door bevers tijdens hoogwaters dient met urgentie op de agenda van verantwoordelijke overheden te worden geplaatst.
- Bepalen bij welke hoogwaters de hoogwatervluchtplaatsen minimaal functioneel moeten blijven.
- In overleg met grondgebruikers onderzoeken of een aantal hoge terreindelen, die relatief eenvoudig geschikt te maken zijn, als dusdanig ingericht kunnen worden.
- De (potentiële) hoogwatervluchtplaatsen die momenteel in gebruik zijn inmeten om te bepalen bij welke waterstanden ze nog functioneel zijn en om te bepalen hoe ver ze eventueel opgehoogd moeten worden.
- Onderzoeken of er andere structuren zijn die minder opstuwung veroorzaken en eventueel gecombineerd kunnen worden met de functie van hoogwatervluchtplaats.
- Relateren van beoogde vegetatiestructuren (vegetatielegger RWS) in de uiterwaarden en het voorkomen van bevers.
- Een onderzoeksplan voor gedrag van bevers bij hoogwater moet klaar liggen, zodat er gebruik van gemaakt kan worden, zodra de mogelijkheid zich voordoet.



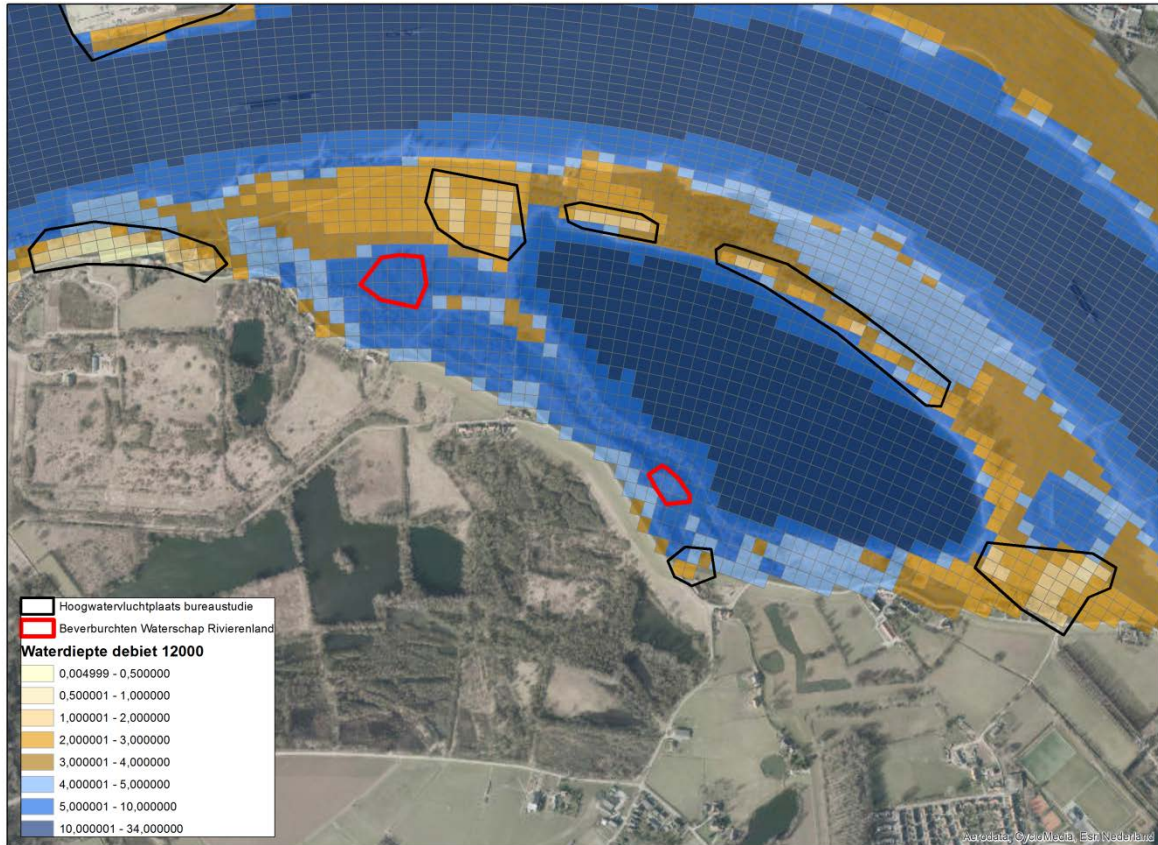
Bijlage 2 Kaarten met (potentiele) hoogwatervluchtplaatsen

Kaarten van uiterwaarden in de Gelderse Poort met de waterdiepten bij een debiet van 12.000 kuub. Op deze kaarten zijn potentiele hoogwatervluchtplaatsen voor bevers aangegeven (bureaustudie).

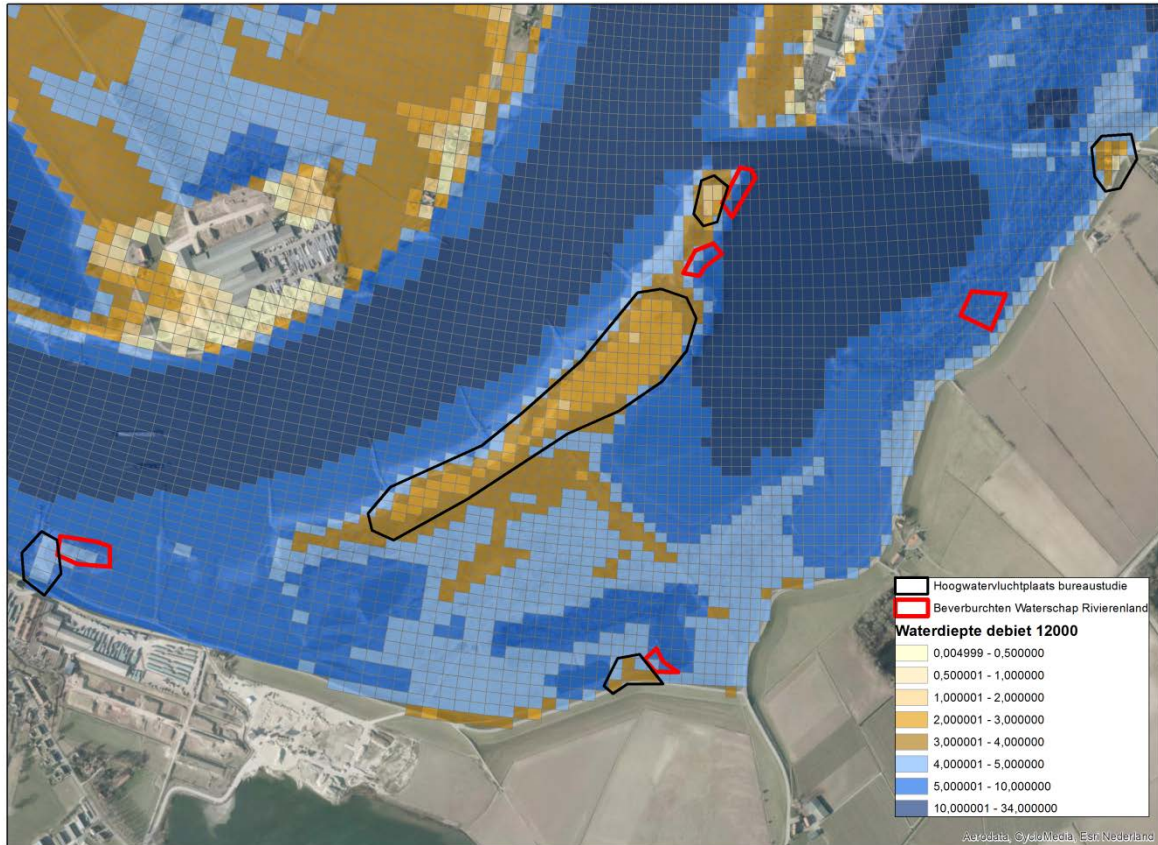
I) De Bijland



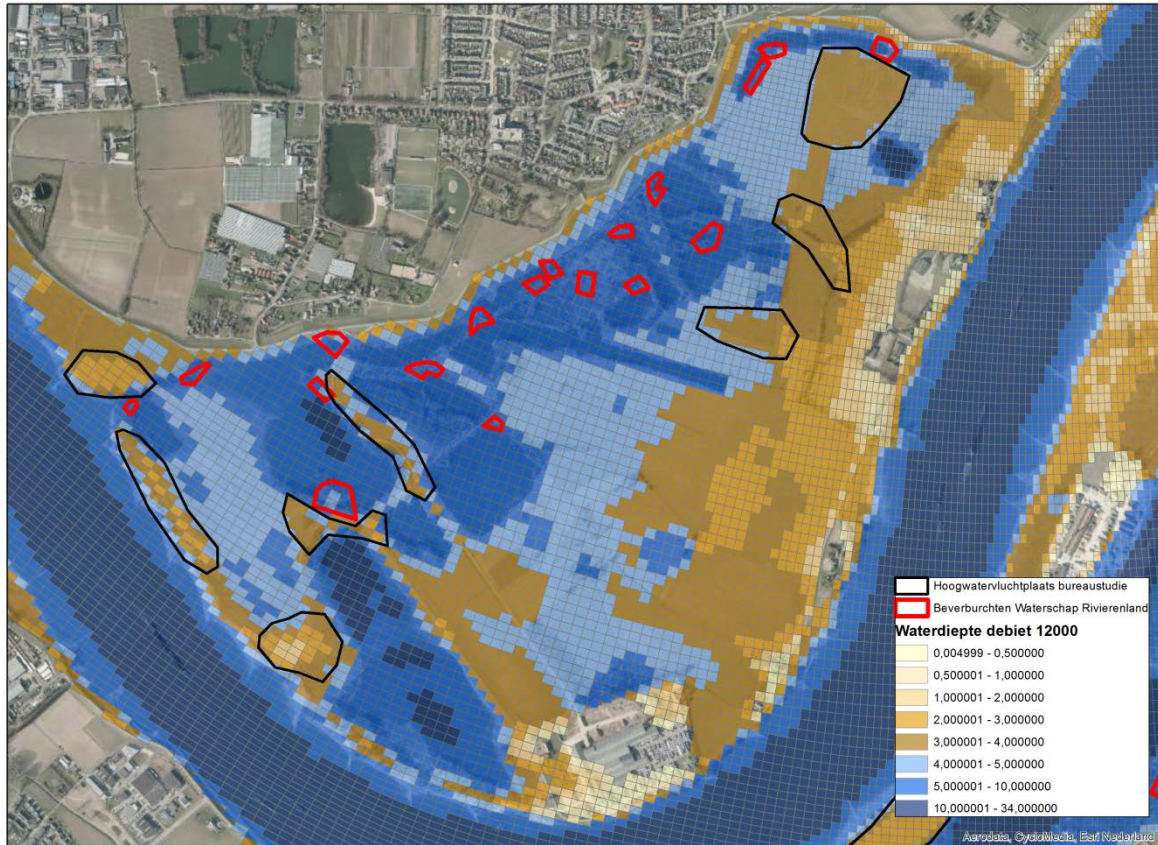
II) Bisonbaai



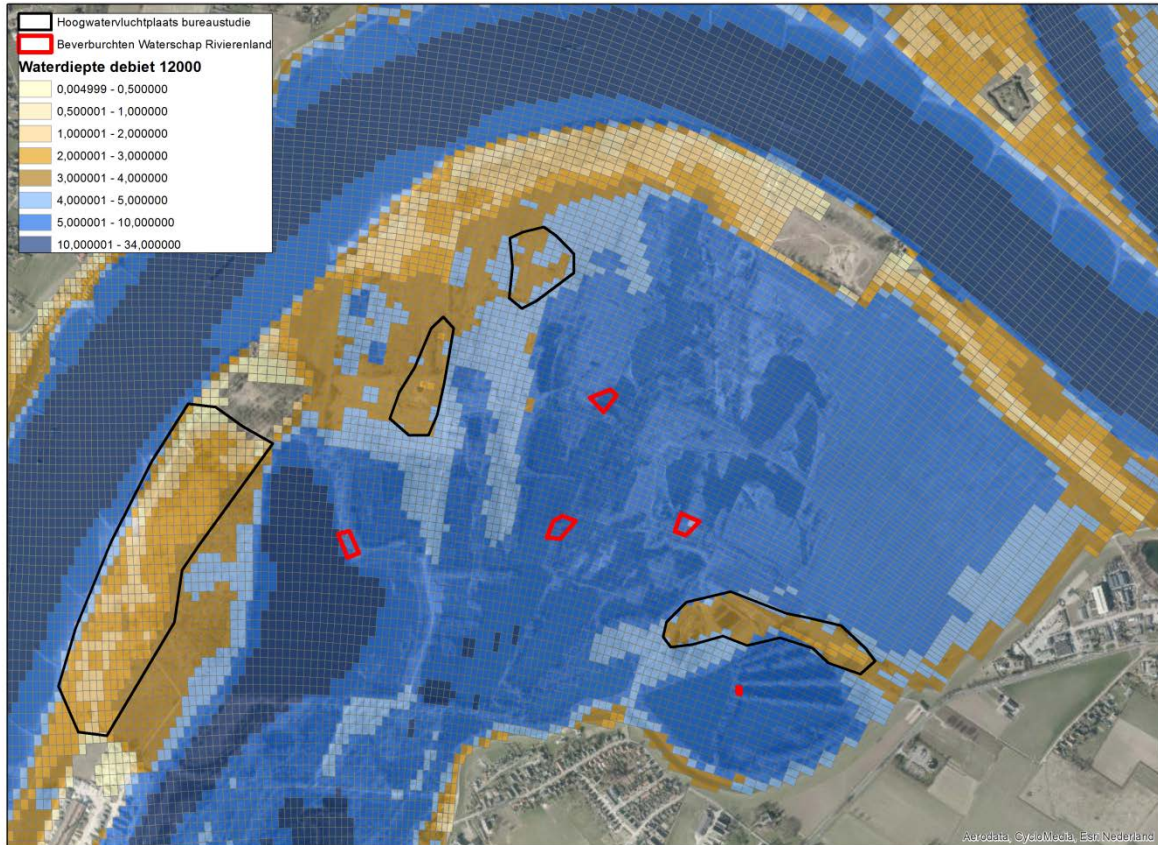
III) Erlecomse Waard



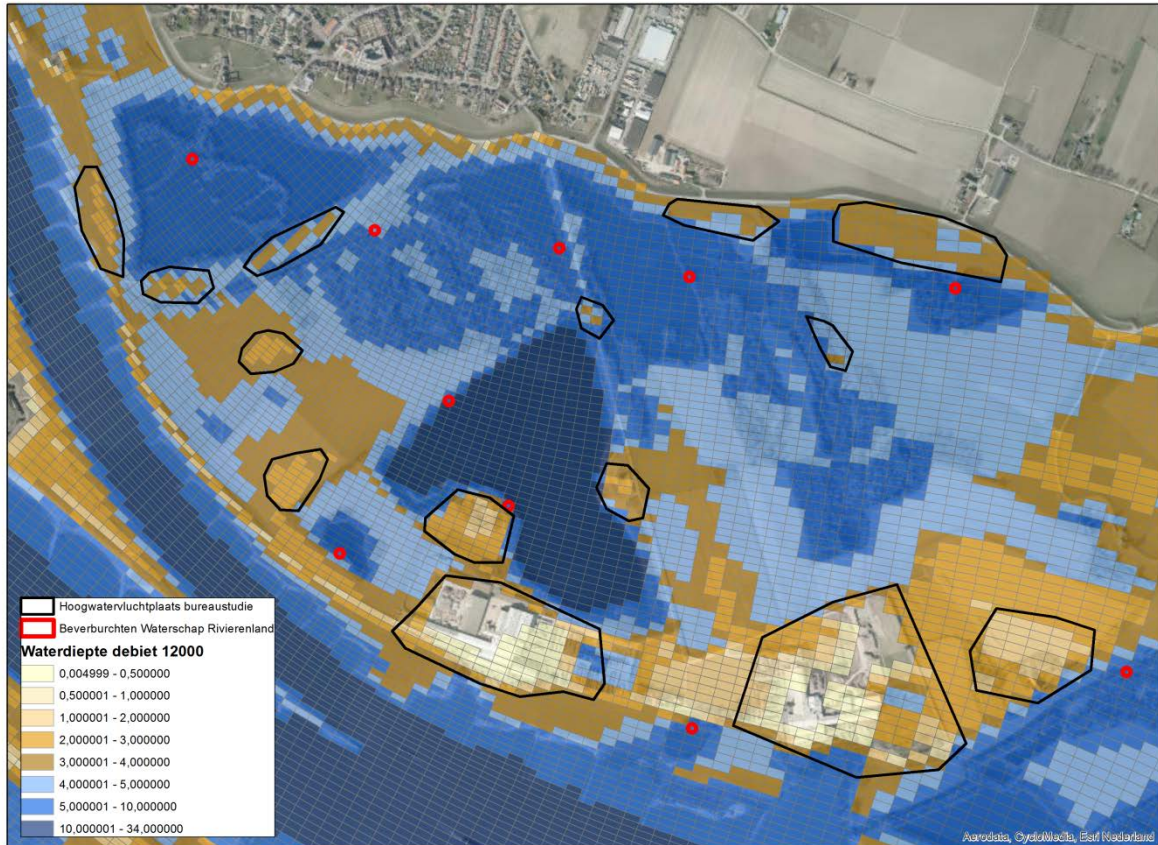
IV) Gendtse Polder



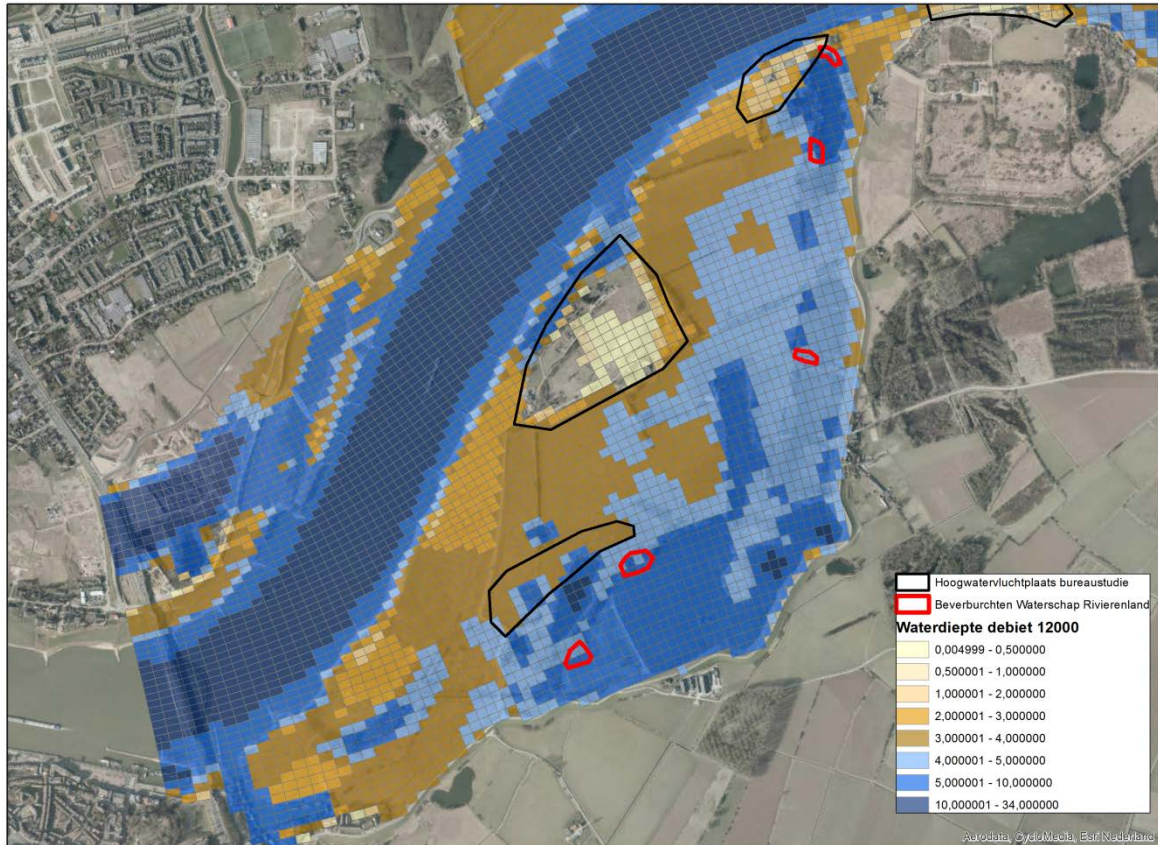
V) Kekerdommer Waard



VI) Lobberdense Waard



VII) Oude Waal





Risicoanalyse graverij in dijken door bevers in de Gelderse Poort