Graverij door dieren in dijken

1. INLEIDING

2. GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS

3. STRATEGIE: WATERVEILIGHEID

4. SCHEMATISCHE WEERGAVE

5. WERKING

6. KOSTEN EN BATEN

7. RANDVOORWAARDEN EN KANSRIJKE LOCATIES

8. GOVERNANCE

9. PRAKTIJKERVARINGEN EN LOPENDE INITIATIEVEN

10. KENNISLEEMTEN

11. BRONNEN & LINKS

12. DISCLAIMER

13. BIJLAGEN

1. Inleiding

Graverij door dieren vormt een belangrijk aandachtspunt voor het beheer en de functionaliteit van dijken in Nederland. Verschillende diersoorten, waaronder bevers, beverratten, muskusratten en dassen, kunnen door het graven van holen en bouwen van burchten de stabiliteit, en daarmee de veiligheid en functionaliteit, van een kering beïnvloeden. Dit betreft mogelijk grote risico's bij primaire keringen tijdens hoogwater, en af te wegen economische risico's bij dagelijkse omstandigheden en regionale keringen.
Door toenemende populatieontwikkeling en verspreiding van met name bever en das neemt de kans op ongewenste graverij in waterkeringen toe. In de afgelopen jaren is er in Nederland dan ook steeds meer aandacht gekomen voor de risico’s op schade aan waterkeringen veroorzaakt door dieren. Een goed begrip van de oorzaken en gevolgen van graverij door dieren in dijken is essentieel voor effectief handelen, zowel bij herstel na schade als bij monitoring en preventie.

In deze Deltafact wordt een overzicht gegeven van de huidige stand van kennis over graverij door dieren in dijken, waarbij onder andere ingegaan wordt op de ecologie van de relevante soorten, de impact van graverij op de functionaliteit van de dijk, en mogelijk maatregelen. De bever wordt in deze Deltafact als hoofdsoort besproken, maar andere relevante soorten zijn muskusrat, beverrat, das, konijn, vos en mol.

2. Gerelateerde onderwerpen en Deltafacts

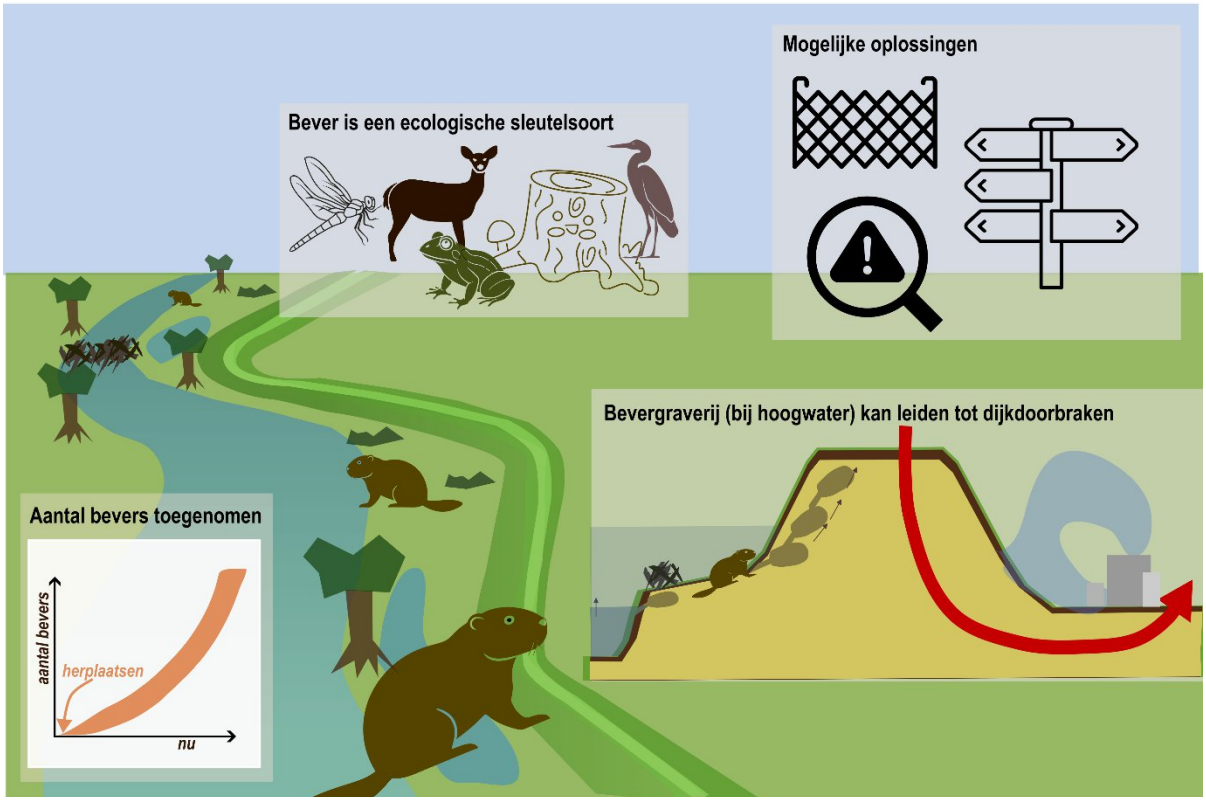
Deltafacts: Rivierkreeften, Nieuwe normering voor waterveiligheid, Kansinschatting falen waterkeringen
Factsheets: Factsheets dierlijke graverij schade aan infrastructuur
Trefwoorden: graverij, risicofactoren, waterveiligheid, preventie, B&O waterkeringen, primaire keringen, regionale keringen,

3. Strategie: waterveiligheid

Inzichten met betrekking tot graverij door dieren zijn onder andere relevant in het kader van waterveiligheid. Hierbij ligt de strategie bij monitoring, preventie, integrale risicoanalyses en meerlaagseveiligheid. Deze deltafact geeft informatie op hoofdlijnen en verwijzingen naar relevante bronnen om graafschade aan dijken aan te pakken en schade te voorkomen. Er is onderscheid te maken tussen de warme fase, waar mogelijk acuut risico optreedt, en de koude fase, waarin planning en

prioritering kan worden toegepast voor het optreden tegen graverijrisico. Mogelijke richtingen van maatregelen worden toegelicht in H5 Werking.

4. Schematische weergave



Figuur 1: Schematisch overzicht van (bever)graverij in waterkeringen

Figuur 1 geeft de verschillende speelvelden binnen het dossier dierlijke graverij weer: populatiegroei, ecologische waarde van de bever, mogelijke effecten op waterkeringen en oplossingsrichtingen.

5. Werking

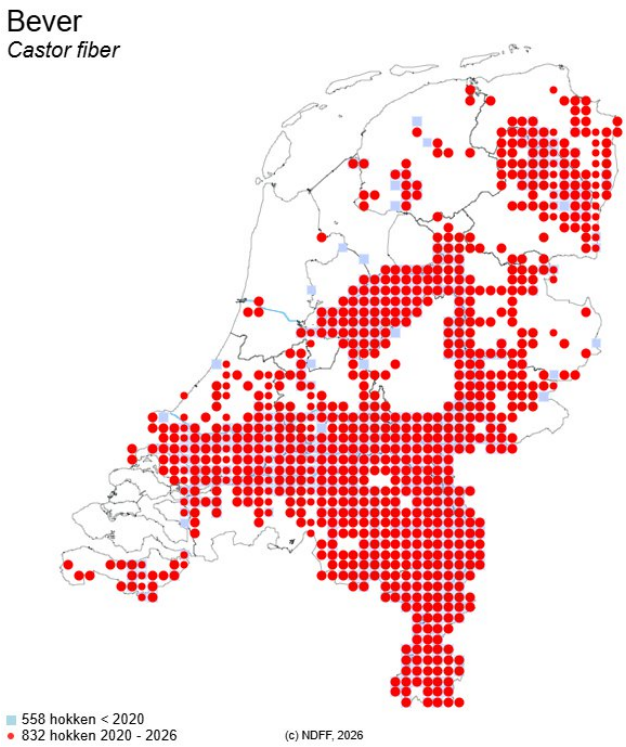
Ecologie en verspreiding

Hieronder volgt voor de bever een uitwerking van relevante ecologische aspecten met betrekking tot graafactiviteiten. Voor de overig doelsoorten is een beknopt overzicht gegeven met betrekking tot soort-specifieke graafactiviteit (Tabel 1). Voor uitgebreide soortbeschrijvingen verwijzen we naar de STOWA Factsheets Dierlijke graverij en de website van Zodion. Verspreidingskaarten van alle soorten zijn beschikbaar op verspreidingsatlas.nl.

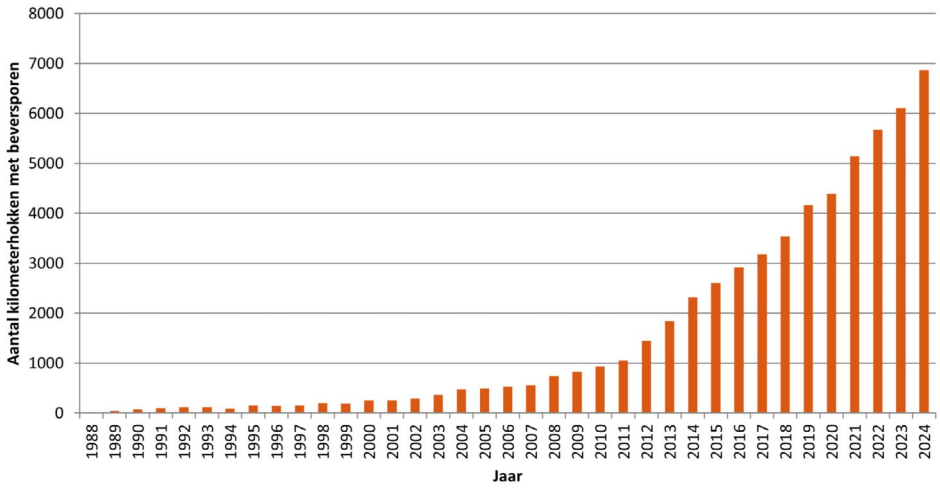
Bever (Castor fiber)

De bever is een groot, semi-aquatisch knaagdier. Het habitat van de bever bestaat uit oevers langs wateren zoals beken, rivieren, meren en moerassen van ten minste 50 cm diep. De soort heeft een voorkeur voor bosrijke gebieden, maar komt ook voor in landbouw- en stedelijk gebied. Het territorium van een bever beslaat gemiddeld 3km oeverlengte, afhankelijk van voedselaanbod en populatiedichtheid. Holen en burchten vormen de belangrijkste verblijfplaatsen voor bevers. Holen worden gegraven in oevers en zijn toegankelijk via een onderwater gelegen ingang. Dit maakt dat holen vaak slecht te detecteren zijn. De gangen van beverholen hebben een doorsnede van ongeveer 35cm. Burchten worden gebouwd van takken en modder, en kunnen onder andere ontstaan wanneer het dak van een hol instort. Als een watergang te ondiep is, bouwen bevers dammen (Swinnen et al., 2018).
Er zijn een aantal factoren van invloed op de kans dat een bever gaat graven in een oever (zie bijvoorbeeld Warmer et al. 2025 en Terpstra et al. 2022). Uiteraard moet de oever binnen geschikt leefgebied liggen (zie de habitatgeschiktheidskaart voor bever in Warmer et al. 2025). Daarnaast is de inrichting van het landschap belangrijk, zoals de mate van begroeiing en de beschikbaarheid van geschikte alternatieve locaties, als ook de constructie van het kwetsbare object en stabiliteit van de waterstand. Met name steile, hoge oevers met begroeiing zijn geschikt voor het graven van holen, en vooral in kleiige grond blijven grote holen goed overeind.

Na het uitsterven van de bever in Nederland in 1826 is de soort aan het eind van de 20ste eeuw succesvol geherintroduceerd. Sindsdien neemt de bever sterk toe in aantallen en verspreiding (Jansman et al, 2016; Schmidt et al, 2026). De soort komt nu in grote delen van het land voor (met name in het zuiden en oosten; Figuur 2) en de verspreiding van bevers neemt nog steeds jaarlijks toe (Figuur 3). Naar verwachting zal de populatie in de komende jaren nog blijven groeien, aangezien nog niet al het geschikte habitat is gekoloniseerd (Telganger najaar 2025).



Figuur 2 Verspreiding van bever op 5x5km-hok niveau. Bron: [Verspreidingsatlas.nl]



Figuur 3 Ontwikkeling in het totaal aantal km-hokken met beversporen in Nederland in de periode 1988-2024. De jaren 2009 en 2010 zijn geïnterpoleerd. Bron: [Telganger najaar 2025]

Overzicht graafactiviteit das, beverrat, muskusrat, konijn, vos, mol

Tabel 1 Overzicht van de kenmerken van graverij voor de doelsoorten, behalve bever.

Soort	**Kenmerken graverij**
Das	Dassengraverij bestaat uit zelfgegraven dassenburchten. Naast een hoofdburcht graven dassen ook bijburchten en vluchtpijpen. De gangen van een dassenburcht

	hebben een doorsnede van ongeveer 30cm. Aanwezigheid bos en beschutting zijn bepalend voor burchtlocaties (Piza-Roca et al., 2018).
Muskusrat	Muskusratten graven holen in oevers en in waterkeringen, waarbij de opening meestal net onder water zit. De soort heeft een voorkeur voor oevers met sterke begroeiing. De holen bestaan meestal uit meerdere gangen en kamers en enkele vluchtpijpen. De gangen hebben een diameter van 15-20cm. De graafdiepte in een dijkprofiel kan tot 6 meter zijn.
Beverrat	De soort maakt gebruikt van (zelfgebouwde) nesten en gegraven holen met gangen en kamers. Holen worden gebouwd in steile, hoge oevers en hebben vaak meerdere ingangen, zowel onderwater als net boven de watergrens (Coriale et al. 2006). Beverrat gangen hebben een doorsnede van 20-25cm en kamers zijn doorgaans 30-100cm in doorsnede. In een dijkprofiel wordt maximaal 8m diep gegraven.
Konijn	Het konijn leeft in familiegroepen en de verblijfplaats bestaat uit een zelfgegraven ondergronds gangenstelsel met meerdere gangen en kamers. De gangen zijn ongeveer 7,5cm in doorsnede, gangstelsel in hellingen zijn gemiddeld dieper dan in vlaktes en de maximale graafdiepte in dijken is 2-15m (Kolb, 1985).
Vos	De soort leeft in familiegroepen, waarbij holen meestal alleen gebruikt worden door de vrouwelijke dieren tijdens de dracht en het grootbrengen van de jongen. De holen zijn opgebouwd uit een of meerdere gangen met een diameter van 25-30cm. Vaak worden bestaande holen van andere dieren gebruikt of verder uitgegraven.
Mol	De mol komt overal voor waar de bodem geschikt is om in te graven, te natte, zandige of stevige bodems worden vermeden. Graverij door mollen bestaat uit diepe en ondiepe gangen, waarbij het totale gangenstelsel een lengte van 60m kan bereiken. De gangen hebben een doorsnede van ca. 5cm.

Impact van graverij op dijkstabiliteit

Dierlijke graverijen kunnen mogelijk een groot risico vormen voor aarden waterkeringen. Ze hebben invloed op de grasbekleding, waterspanningen in de dijk en stabiliteit. De grootste invloed is toe te kennen aan de bever. Deze graaft graag holen ter beschutting in droge grondlichamen. Langs de uiterwaarden waar de meeste bevers leven, is de dijk hier bij uitstek voor geschikt. Aangezien de bever de ingang van zijn hol onderwater graaft kan water makkelijk de dijk in komen. Dit is vooral een probleem als het water hoog tegen de dijk aanstaat, of zelfs nog verder

stijgt. Tevens is er meer kans dat de bever gaat graven in de dijk wanneer de burcht van de bever in de uiterwaarden onderloopt door een opkomend hoogwater. Extreme fluctuatie van waterstanden heeft dus grote invloed op graverijrisico van bevers (zie bijvoorbeeld Van den Berg & Noyons, 2024).

Nu zijn dijken in Nederland niet allemaal hetzelfde opgebouwd. Er bestaan verschillende combinaties van materialen zoals zand, klei en veen en verschillende groottes en geometrieën. Ook zijn verschillende bekleding-typen mogelijk zoals asfalt, steen en gras. Vooral bij dijken met een zandkern, klei- en grasbekleding wordt een grote invloed van graverij op de waterveiligheid verwacht (Veiligheidsraamwerk, WP3, Kanning et al., 2026).

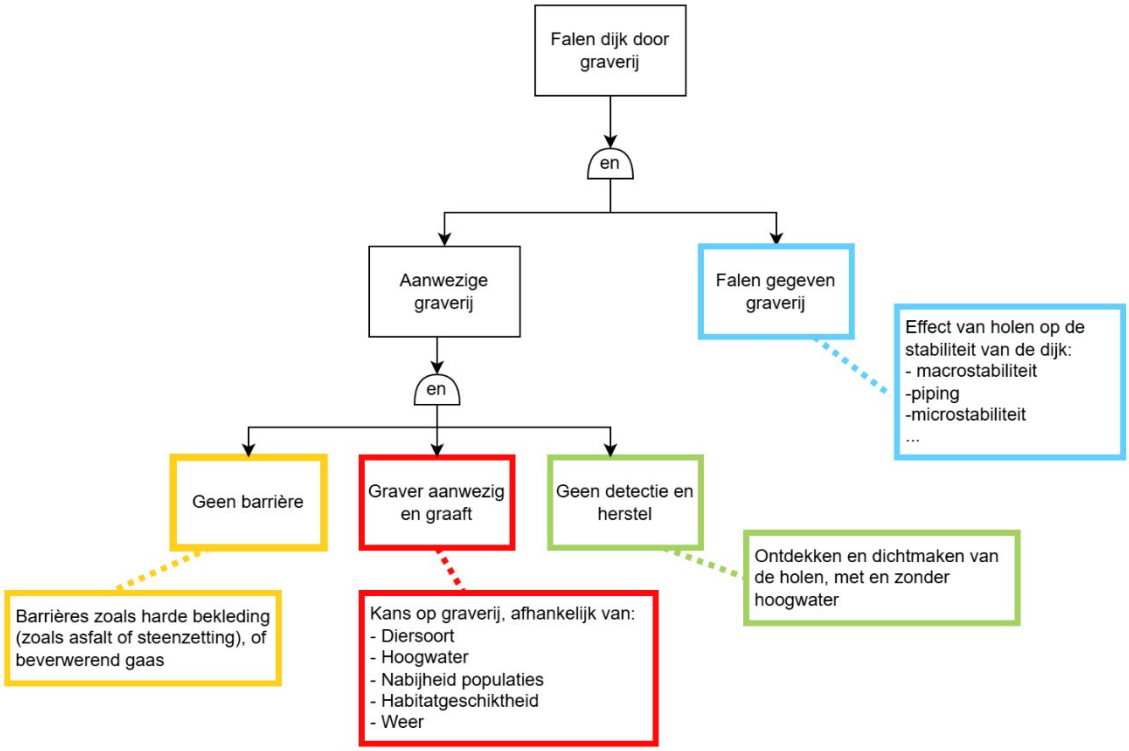
Om de invloed van een graverij op een waterkering te bepalen kan een getrapte methode worden gebruikt. Een eerste screening kan worden gedaan door te bepalen of graverij fysiek wel mogelijk is, er kan bijvoorbeeld 1) een harde bekleding aanwezig zijn (steenzetting of asfalt), 2) er kunnen preventieve maatregelen getroffen zijn, of 3) mogelijk is de bever nog helemaal niet actief in de omgeving. Deze screening kan bijvoorbeeld met behulp van de beslisboom die door Deltares is opgesteld (Veiligheidsraamwerk, WP3, Kanning et al., 2026; en straks ook met WP2 methode uitwerking nationale beveraanpak).
Hieropvolgend kan er specifieker worden gekeken naar gevolgen van graverij in de kering, onder verschillende waterstanden.

Dijken kunnen op verschillende manieren falen. De meest relevante manieren bij dierlijke graverij zijn geotechnische macroinstabiliteit, piping, microinstabiliteit en doorgraven. Voor de eerste drie zijn modelberekeningen uitgevoerd voor het KIA-project “dierlijke graverijen in waterkeringen” voor verschillende archetypen dijk-opbouw. Deze modellen vormen de basis van een eerste analyse van de invloed van een graverij op de waterveiligheid. Zo blijken de grotere dijken die praktisch geheel zijn opgebouwd uit klei vrij ongevoelig te zijn voor graverijen tijdens een tijdelijke hoogwatersituatie.

Het falen van een waterkering (door dierlijke graverij) heeft niet overal dezelfde gevolgen. Voor primaire keringen hangen de gevolgen van een dijkdoorbraak samen met de norm die voor de dijk wordt gesteld. Deze worden afgeleid uit het politiek vastgesteld acceptabel slachtofferrisico, zie hiervoor Deltafact Nieuwe normering van

waterveiligheid. Ook voor regionale keringen worden normen gesteld, die worden in IPO-klassen uitgedrukt. Doorbraken bij deze keringen leiden vaak tot economische schade, maar slechts in uitzonderlijke gevallen tot slachtoffers. Daarom wordt in de omgang met graverij onderscheid gemaakt tussen primaire en regionale keringen.

De risicofactoren met betrekking tot dierlijke graverij in waterkeringen worden samengevat in Figuur 4. Dit zijn alle condities voor het falen van een waterkering. Als één van de factoren (praktisch) kan worden uitgesloten, dan is er geen risico. Dit zijn de knoppen om aan te draaien om het risico te verlagen.

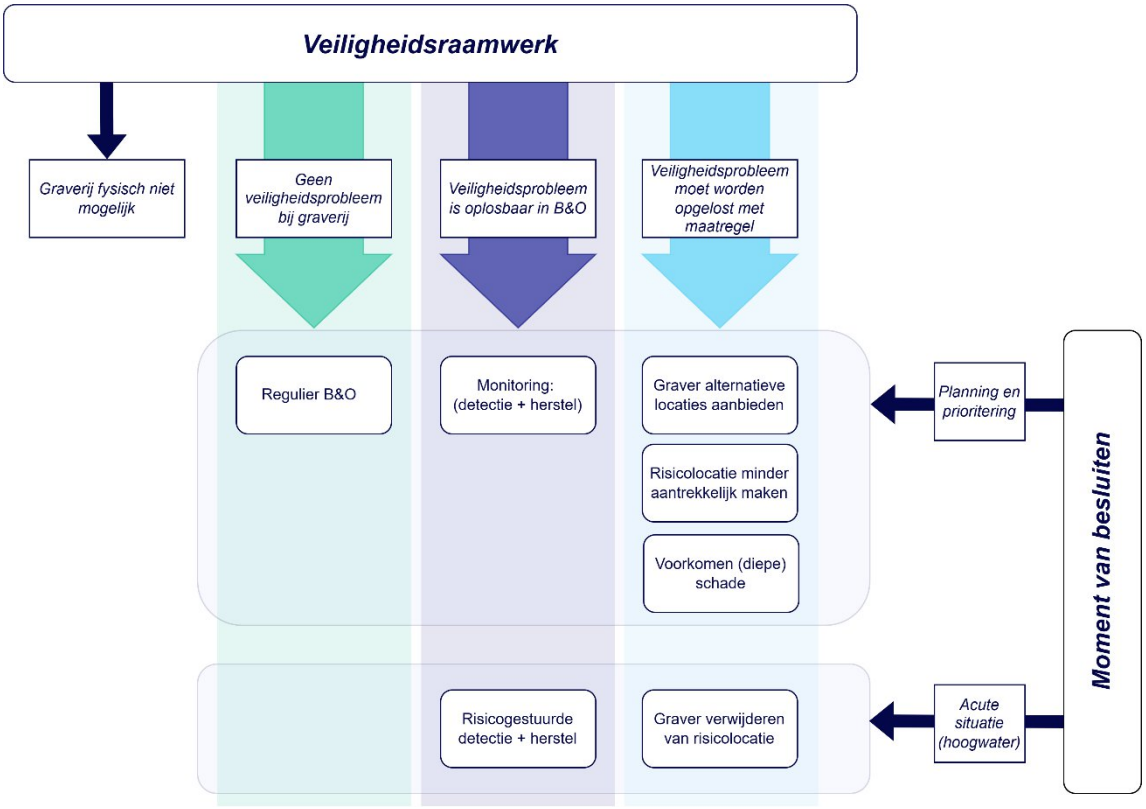


Figuur 4 Foutenboom voor de invloed van dierlijke graverij op het falen van een waterkering. Bewerkte versie o.b.v. Veiligheidsraamwerk WP3 (Kanning et al., 2026).

Mogelijke maatregelen

Afhankelijk van het graverijrisico en de situatie kunnen er verschillende maatregelen worden ingezet. Onder dagelijkse omstandigheden (koude fase) wanneer planning en prioritering nog mogelijk is, ligt de nadruk op preventieve maatregelen en reguliere monitoring en herstel. Tijdens een acute situatie (hoogwater, warme fase), kunnen aanvullende correctieve maatregelen nodig zijn om het waterveiligheidsrisico te beheersen. Figuur 5 geeft een afwegingskader weer van de verschillende mogelijkheden. Wanneer bijvoorbeeld op voorhand wordt bepaald dat op een bepaald dijktraject een onacceptabel hoog graverijrisico is, kan hier een preventieve maatregel worden gekozen. Dit kan een fysieke maatregel zijn in de dijk, zoals het

aanbrengen van beverwerend gaas of een damwand, maar ook het aanbieden van een alternatieve graaflocatie zoals een hoogwatervluchtplaats en/of het onaantrekkelijk maken van de risicolocatie door bijvoorbeeld de oever te verflauwen of begroeiing weg te halen. In vele gevallen (in de koude fase) zal het veiligheidsrisico beperkt zijn, en kan met regelmatige inspectie en herstel in het beheer en onderhoud het risico voldoende worden afgedekt (Veiligheidsraamwerk WP3, Kanning et al., 2026). In ieder geval is het risico leidend voor het kiezen van de strategie. Handvatten om de juiste maatregel te kiezen bij de juiste veiligheidsopgave worden gegeven in Veiligheidsraamwerk WP5 (Noijons, 2026).



Figuur 5 Afwegingskader handelingsperspectief bij graverijrisico in dijken. Uit Veiligheidsraamwerk WP5.

Corrective maatregelen zijn maatregelen die uitgevoerd worden wanneer ongewenste graverij reeds heeft plaatsgevonden, in de warme of in de koude fase. Mogelijk wanneer een preventieve maatregel wel al gepland staat maar nog niet is uitgevoerd. Dit type maatregelen bestaat hoofdzakelijk uit het verjagen, (actief of passief) verplaatsen of, in het uiterste geval, doden van dieren. Let wel, doden van individuen is niet zomaar mogelijk aangezien de bever een beschermde diersoort is volgens het 'besluit activiteiten leefomgeving' van de Omgevingswet en de Europese Habitatrichtlijn.

In de meeste gevallen vormen correctieve maatregelen op zichzelf een kortetermijnoplossing, aangezien het nu lege territorium waarschijnlijk op den duur weer bezet kan worden door andere individuen (Kenniscentrum Bever; Stichting Das&Boom). Daarnaast kan het weghalen van individuen uit een populatie van invloed zijn op de duurzaamheid en levensvatbaarheid van de lokale populatie (Graham et al., 2022; BIJ12, 2017).

Het actief verjagen en verplaatsen van onder andere bevers wordt over het algemeen echter niet meer actief aanbevolen, omdat deze methode om een aanzienlijke inspanning vragen om succesvol te zijn (op de korte termijn) en er voor veel soorten (bijna) geen uitzetlocaties meer beschikbaar zijn. De aanbevolen werkwijze bij ongewenste graverij betreft het passief verplaatsen van dieren. In de literatuur is nog weinig bekend over de toepassing van deze maatregel, maar ervaringen van praktijkdeskundigen geven een positief beeld over de effectiviteit (Warmer et al., 2025).

Voor het uitvoeren van correctieve maatregelen is voor veel van de in dit rapport opgenomen diersoorten een ontheffing nodig, gezien hun wettelijke status (zie hoofdstuk 8). Muskusratten en beverratten kunnen daarentegen actief bestreden worden in Nederland, gezien hun status als invasieve exoot en de risico’s voor waterveiligheid die zij met zich meebrengen. Bestrijding van muskusratten kan leiden tot afnemende populatieaantallen, mits de inspanningen voldoende hoog zijn in verhouding tot de grootte van de populatie (Bos & Van Loon, 2018).

Uiteindelijk vraagt het succesvol mitigeren van graverij om maatwerk en een inzet van zowel preventieve als correctieve maatregelen.

6. Kosten en baten

De kosten van bevergraverij in waterkeringen kunnen worden onderverdeeld in herstelkosten bij graverij, kosten voor preventieve maatregelen en potentiële schadekosten als gevolg van een overstroming.

Herstelkosten bestaan onder meer uit inspecties, monitoring, detectie van graverijen en het herstellen of dichten van holen. Deze kosten vallen onder beheer en onderhoud, zijn vaak terugkerend en nemen toe naarmate meer graverijen voorkomen of moeilijker detecteerbaar zijn.

Preventieve maatregelen, zoals het aanbrengen van gaas of damwanden, het realiseren van hoogwatervluchtplaatsen en het aanpassen van de inrichting van oevers en taluds, vragen doorgaans een grotere initiële investering. Daar staat tegenover dat deze maatregelen de kans op risicovolle graverij en de daarmee samenhangende beheer- en herstelkosten kunnen verlagen. Het afwegingskader adviseert om dergelijke maatregelen risicogestuurd toe te passen en waar mogelijk mee te koppelen aan dijkversterkingen of andere infrastructurele projecten.

De grootste potentiële kosten hangen samen met een mogelijke dijkdoorbraak. Bevergraverijen kunnen onder bepaalde omstandigheden bijdragen aan een verhoogde faalkans van een waterkering doordat zij de bekleding aantasten, waterspanningen beïnvloeden of doorgraving van het dijklichaam veroorzaken. De maatschappelijke en economische schade van een overstroming kan daardoor aanzienlijk groter zijn dan de kosten van preventie of herstel. Om die is bij het afwegen van een handelingsperspectief de bijdrage van een maatregel aan het verminderen van de overstromingskans centraal, waarna kosten, uitvoerbaarheid en inpassing in de omgeving worden meegewogen.
Dergelijke informatie wordt gegeven door o.a. Stowa in de factsheets maatregelen voor graverij, in de Nationale Beveraanpak (Stam et al., 2025) en door Deltares (2024).

Naast (financiële) kosten kan de aanwezigheid van de doelsoorten ook ecologische baten met zich meebrengen. Door hun vraat-, bouw- en graafactiviteiten kunnen veel van de doelsoorten, met name de bever, een groot effect hebben op hun omgeving (Brazier, 2021; Fairfax & Westbrook, 2024). Zo zorgen beverdammen en het omknagen van bomen voor een grotere variatie in natte en droge habitats, waar andere soorten van kunnen profiteren. Op deze manier dragen bevers bij aan de algehele biodiversiteit.

De ecologische baten van bevers zijn moeilijk in geld uit te drukken, maar moeten wel volwaardig worden meegewogen en mogen niet zonder meer tegen de kosten worden weggestreept.

7. Randvoorwaarden en kansrijke locaties

Een bepalende factor voor het ontstaan van dierlijke graverij in waterkeringen is de aanwezigheid van geschikt leefgebied en/of aanwezigheid van de soort zelf. Alle soorten besproken in deze deltafact zijn zoetwater soorten. De kans op dierlijke graverij aan de kust is dan ook zeer beperkt.

Voor graverij door bevers en dassen in rijksinfrastructuur (waaronder primaire waterkeringen) bieden de risicokaarten van Warmer et al. (2025) inzicht in kansrijke locatie voor graafactiviteit, zowel binnen bewoond leefgebied als binnen nog onbewoond maar wel potentieel leefgebied. Van Dorst et. al. (2024) hebben een risicoanalyse uitgevoerd voor rijkswaterkeringen in Zuid-Nederland.

8. Governance

Soorten en gebieden zijn in Nederland beschermd onder de Omgevingswet, een verzameling van diverse wetgevingen (zie ook de website van Zodion). Hierin is ook de Habitatrichtlijn opgenomen. Daarnaast zijn in de omgevingswet de regels voor activiteiten opgenomen die mogelijk gevolgen kunnen hebben voor flora- en fauna. Als basis geld de Zorgplicht; de voorwaarde dat iedereen voldoende zorg in acht neemt voor natuur en in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving. Het is in de meeste gevallen verboden om zonder ontheffing dieren opzettelijk te vangen en/of doden, dan wel het opzettelijk beschadigen of vernielen van de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen. Sommige soorten kennen daarnaast extra wettelijk bescherming omdat ze onder de Habitatrichtlijn vallen. Onder specifieke voorwaarden kan een ontheffing worden verkregen om een uitzondering op de bepalingen te krijgen. Hieronder zijn voor de in dit document opgenomen soorten de basale wet- en regelgeving opgenomen.

Bever

De bever valt onder de Habitatrichtlijn en is wettelijk beschermd. Organisaties en particulieren die met bevers te maken krijgen hebben de verplichting om waar mogelijk en verantwoord rekening te houden met de aanwezigheid van bevers en hun leefgebieden. Conflicten moeten in eerste instantie opgelost worden door mitigerende of compenserende maatregelen. Bevers mogen alleen met een ontheffing verwijderd en/of gedood worden indien de populatie in een gunstige staat van instandhouding verkeert (zie hieronder), er grote belangen in het geding komen

en mitigerende of compenserende maatregelen niet werken of te ingrijpend zijn. Via het Kenniscentrum Bever zijn beheeropties, protocollen e.a. in te zien.

Gunstige staat van instandhouding (Stam et al, 2025)
De staat van instandhouding (SvI; ook wel Favourable Conservation Status - FCS) van de beverpopulatie is op nationaal niveau bepaald, en in 2026 als gunstig beoordeeld (Schmidt et al, 2026). Bij provinciale of regionale toetsingen moet worden aangetoond dat het opzettelijk verstoren, beschadigen en vernielen van vaste rust- en verblijfplaatsen of doden van dieren geen negatief ecologisch effect heeft op de staat van instandhouding op de schaal van de invloed van de activiteit. Daarnaast is het mogelijk om bevers opzettelijk te verstoren of te doden wanneer er een ongunstige staat van instandhouding is, mits men kan aantonen dat het toestaan van de activiteit niet zal verhinderen dat de staat van instandhouding zich tot 'gunstig' kan ontwikkelen. Uit jurisprudentie van het Europese Hof van Justitie volgt dat dergelijke afwijkingen slechts in uitzonderlijke omstandigheden mogen worden toegestaan en dat een dergelijke toestemming ook moet worden beoordeeld in het licht van het voorzorgsbeginsel. Een aspect van de SvI wat veelal onderbelicht blijft is het gegeven dat een soort van de habitatrichtlijn zijn ecologische functie geschikt leefgebied in de volle breedte ('full extend') moet kunnen vervullen (Trouwborst, 2026). Hieruit blijkt dat een beheerplan wat inzet op het binnen het territorium verplaatsen van een burcht naar een niet risicovolle locatie (passieve verplaatsing) beter aansluit bij de regels dan het (structureel) doden van bevers in geschikt leefgebied. van bevers in geschikt leefgebied.

Das, konijn & vos
Das, konijn & vos vallen niet onder de Habitatrichtlijn, maar zijn in de omgevingswet opgenomen van waaruit de specifieke zorgplicht nader is uitgewerkt. Het vangen en doden van beschermde dieren is in veel gevallen omgevingsvergunningplichtig. Soms geldt voor een specifieke soort binnen de provincie een vrijstelling van de vergunningplicht op grond van de provinciale omgevingsverordening. Het is steeds van belang om te onderzoeken of een soort op grond van een dergelijke regel mag worden gevangen of gedood, of dat er sprake is van een omgevingsvergunningsplicht. Op de website van BIJ12 zijn de Faunapreventiekits (FPK's) uitgewerkt voor deze soorten (-groepen).

Muskusrat en beverrat

Muskusrat en beverrat zijn in Nederland niet beschermt omdat het invasieve exoten betreffen. Vanuit een EU-verordening is aangegeven dat lidstaten de plicht hebben de soort op te sporen, te verwijderen, of als dat niet lukt, zodanig te beheren dat verspreiding en schade zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Mol

De mol kent in Nederland sinds 2005 geen specifieke bescherming (meer) en mag worden bestreden.

9. Praktijkervaringen en lopende initiatieven

Lopende initiatieven: onderzoek

- Graverij door bevers en (water)veiligheid | STOWA: Project in opdracht van STOWA, uitgevoerd door de Zoogdiervereniging, Hogeschool Van Hall Larenstein en de waterschappen Drenste Overijsselse Delta, Brabantse Delta, de Dommel en Aa en Maas. Looptijd: 2026-2028. Doel: Het onderzoek richt zich op het gedrag en de verplaatsingen van bevers, de invloed van wisselende waterstanden op hun gedrag, factoren die dijken en kades kwetsbaar maken voor graverij, en beter voorspellen en voorkomen van graafschade.
- Veiligheidsraamwerk Dierlijke Graverijen in Waterkeringen: KIA-Project in opdracht van HWBP, uitgevoerd door Stowa en Deltares. Oplevering voorzien eind 2026.
- Nationale Beveraanpak: Project in opdracht van Het Rijk, uitgevoerd door Rijkswaterstaat en verschillende organisaties. Werkpakketten zoals monitoringsplan, risicokaart, zoneringskaart, kosten-batenanalyse. Komt in verschillende fases gereed in de komende jaren.
- Beaverfiber: Project in opdracht van Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat door verschillende organisaties. Hier wordt getest of graverij kan worden gedetecteerd met glasvezelkabels.
- BEAVER: Project van TUDelft, waar praktijkproeven bij FloodProof Holland worden uitgevoerd om de invloed van graverij op dijken te analyseren.
- BONSAI: internationale samenwerking tussen Europese landen om kennis over dierlijke graverijen in samenhang te beschouwen.
- Beverpatrouilles, inspecties tijdens hoogwater: Project van verschillende waterschappen, waarbij veilige werkmethoden en innovatieve inspectiemiddelen worden ontwikkeld en getest om tijdens hoogwater

bevergraverij in waterkeringen tijdig te detecteren en zo de waterveiligheid te beschermen.

- Onderzoek rondom hoogwatervluchtplaatsen voor bevers. Samenwerking tussen waterschappen, Rijkswaterstaat, ProRail en de Zoogdiervereniging, met als doel het ontwikkelen en testen van verschillende typen hoogwatervluchtplaatsen voor bevers, om schade aan waterkeringen tijdens hoogwater te beperken en kennis hierover breed toepasbaar te maken.
- Dieren in de Dijk: Project van HZ University of Applied Sciences, net afgerond. In het project is onderzocht hoe dierlijke gangen de veiligheid van dijken beïnvloeden en zijn praktische aanbevelingen ontwikkelt voor risico gestuurd dijkbeheer.
- BEAVER: Project van Saxion University of Applied Sciences waarin onder andere is gekeken naar het opsporen van beverholen met drones voorzien van Ground Penetrating Radar of elektronische geur detectie (e-nose). Eindrapport beschikbaar.
- Project The Egg: The Egg is een passief akoestisch monitoringssysteem dat onderwatergeluiden registreert en analyseert, zonder dieren of hun leefomgeving te verstoren. In opdracht van STOWA ontwikkelt Viralcom The Egg samen met waterschappen. Het systeem helpt om beter inzicht te krijgen in beveractiviteit, beverburchten en mogelijke risico's voor oevers, dijken en waterwerken.
- Life MICA (Management of Invasive Coypu and muskrAt in Europe): internationale samenwerking voor het terugbrengen van muskus- en beverratten tot een beheersbare populatie. Binnen het project vindt onderzoek en innovatie plaats met de volgens methodes DNA mapping, eDNA toepassing, slimme vangkooien en cameravallen.

Lopende initiatieven: praktijk

- Verschillende waterschappen zijn in de dagelijkse praktijk al bezig met het toepassen van risicoanalyses en preventieve (en correctieve) maatregelen.
- In 2019 hebben de waterschappen gezamenlijk besloten om de muskusrat terug te dringen tot de landsgrens. Hierbij is het doel dat er in 2034 geen levensvatbare populatie van muskusratten meer aanwezig is in het binnenland van Nederland.

10. Kennisleemten

Hoewel de kennis over dierlijke graverij in waterkeringen de afgelopen jaren is toegenomen, bestaan er nog belangrijke kennisleemtes. De huidige kennis rondom ongewenste graverij door dieren in dijken in Nederland is sterk gericht op bever, das, muskus- en beverrat (en rivierkreeft, zie Deltafact Rivierkreeften). Voor de overige soorten die onderdeel vormen van deze deltafact ontbreekt nog veelal (wetenschappelijke) onderbouwing voor veel van de vraagstukken. Daarnaast is nog onvoldoende inzicht in hoeverre locatie- en weers-eigenschappen in de directe omgeving van de kering het graafgedrag van verschillende diersoorten beïnvloeden en in hoeverre deze factoren kunnen worden gebruikt om graafschade en het daaruit voortvloeiende veiligheidsrisico betrouwbaar te voorspellen. Ook is er nog weinig bekend over de mogelijke faalvorm "doorgraven", en kan deze nog niet worden beschouwd in modellen. Er zijn nog niet veel hoogwaters geweest sinds de enorme populatiegroei van de bever, en daarom is er nog weinig data over graafschade, waardoor de kans op graverij moeilijk te bepalen is. Daarbij is vaak weinig informatie beschikbaar over de kenmerken van waterkeringen, waardoor het moeilijk wordt om kwantitatieve risicoanalyses uit te voeren die de werkelijkheid goed weerspiegelen. Ook is de effectiviteit van preventieve en reactieve maatregelen, waaronder wering en passief verplaatsen, in veel gevallen onvoldoende onderbouwd, omdat er nog weinig data over is verzameld.

11. Bronnen & links

BIJ12, 2017. Kennisdocument Bever, versie 1.0 juli 2017. Publicatie BIJ12-2017-001. https://www.bij12.nl/kennisdocumenten/kennisdocument-bever/

Bos, D., & Van Loon, E.E. (2018). Beheer van de muskusrat in Nederland. Synthese van een grootschalige veldproef en parallelle studies. A&W-rapport 2458. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden. https://www.altwym.nl/wp-content/uploads/2019/03/2799-rapport-2458-synthese-Beheer-van-de-Muskusrat.pdf

Brazier, R. E., Puttock, A., Graham, H. A., Auster, R. E., Davies, K. H., & Brown, C. M. (2021). Beaver: Nature's ecosystem engineers. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, *8*(1), e1494. https://doi.org/10.1002/wat2.1494

Corriale, M.J., Arias, S.M., Bó, R.F., & Porini, G. (2006). Habitat-use patterns of the coypu Myocastor coypus in an urban wetland of its original distribution. *Acta Theriol* 51, 295–302. https://doi.org/10.1007/BF03192681

Das | De Zoogdiervereniging

Fairfax, E., & Westbrook, C. (2024). The ecology and evolution of beavers: ecosystem engineers that ameliorate climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, *55*(1), 323-345. https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102722-122317

Graham, H. A., Puttock, A., Chant, J., Elliott, M., Campbell-Palmer, R., Anderson, K., & Brazier, R. E. (2022). Monitoring, modelling and managing beaver (Castor fiber) populations in the River Otter catchment, Great Britain. *Ecological Solutions and Evidence, 3(3), e12168. https://doi.org/10.1002/2688-8319.12168*

Jansman, H. A. H., de Groot, G. A., Broekmeyer, M. E. A., & Lammertsma, D. R. (2016). *Status Bever in Nederland: Kaders om te komen tot bevermanagement*. Wageningen Environmental Research. https://edepot.wur.nl/498082

Kanning, W., Van den Eijnden, B. & Smyrniou, E. (2026). *Veiligheidsraamwerk Dierlijke Graverij*. Werkpakket 3 van KIA-project Veiligheidsraamwerk Dierlijke Graverijen in Waterkeringen. Deltares rapport 11209806-004-GEO-0002 [*Rapport in voorbereiding*].

Kolb, H.H. (1985), The burrow structure of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.). Journal of Zoology, 206: 253-262. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1985.tb05649.x

Noijons, B. (2026). *Afwegingskader omgang dierlijke graverijen*. Werkpakket 5 van KIA-project Veiligheidsraamwerk Dierlijke Graverijen in Waterkeringen. Deltares rapport 11209806-006-FDT-0002 [*Rapport in voorbereiding*].

Piza-Roca, C., Van 'T Zelfde, M., La Haye, M. J. J., Jongejans, E., & Raes, N. (2018). European badger habitat requirements in the Netherlands – combining ecological niche models with neighbourhood analysis. *Wildlife Biology*, 2018(1), 1-11. https://doi.org/10.2981/wlb.00453

Schmidt, A. M., & Baptist, M. J. (2026). Beoordeling staat van instandhouding Habitatrichtlijnsoorten, 2019-2024: Achtergronddocument bij de Habitatrichtlijnrapportage Artikel 17 Deel B. (WOT-technical report; No. 305). WOT Natuur & Milieu. https://doi.org/10.18174/719380

Stam, M., D. Jacobs & W. Zwikstra 2025: Rapport Nationale beveraanpak. *Rapport in opdracht van Min I&W*. https://open.overheid.nl/documenten/747e2484-3d6f-45f4-ad44-ece58fd40ac8/file

Stichting Das & Boom. (n.d.1). Schade door dassen. https://advies.dasenboom.nl/28/bescherming/schade-door-dassen/

Telganger / 2025-2 / december | De Zoogdiervereniging

Terpstra, M., Jonge-Stegink, C. de, Dijkstra, V., & Bos, D. (2022). *Regionale risico-inventarisatie bevergraverij in spoortaluds* (No. 21-348C). Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek.

Trouwborst, A. (2026). Favourable conservation status: EU Court clarifies crucial yardstick for wildlife preservation and restoration in wave of wolf cases. *RECIEL, 35-1*. https://doi.org/10.1111/reel.70036

Van den Berg & Koelewijn, 2024. F. van den Berg & A. Koelewijn, Dierlijke graverijen in waterkeringen, Afweegkader maatregelen en invloed op veiligheid, rapport 11210365-001-ZWS-0001, Deltares, Delft, 9 december 2024, 81 pp.

Van den Berg, F.P.W. & Noyons, B.C. 2024, Beaver digging during highwater with an agent based model: Case studies in Dutch river sections, rapport 11210269-002-GEO-0001, Deltares, Delft, 17 oktober 2024, 25 pp, Beaver digging during highwater with an agent based model

Van Dorst, M., Van der Linden, J., & Groot, S. (2024). Risicoanalyse en maatregelen beber en das: Rijkswaterstaat kanalen Noord-Brabant en Limburg. BWZ ingenieurs.

Warmer, F. E. M., Vellekoop, S., Biersteker, L., Duijvendijk, G., & Jansman, H. A. H. (2025). *Monitorings- en preventiebeleid bevers en dassen*. (Rapport No. 3423). Wageningen Environmental Research. https://doi.org/10.18174/689758

12. Disclaimer

De in deze publicatie gepresenteerde kennis en diagnosemethoden zijn gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteur(s) en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit deze publicatie.

13. Colofon

Deze Deltafact is opgesteld door Wageningen Environmental Research (WENR) en Deltares.

Auteurs: F.E.M. Warmer (WENR), B. Noijons (Deltares), H.A.H. Jansman (WENR), A. Koelewijn (Deltares).