

INVENTARISATIE
MUSKUSRATTENSCHADE
IN WATERKERINGEN

S-72.029-II

7111

84-02

WW

L21

Inve.2

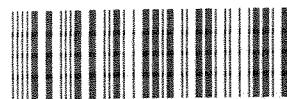
Technische Universiteit Delft
Bibliotheek Faculteit Techniek
(Bezoekadres: Postbus 11501)
Postbus 5015
2600 GB Delft

Centrum voor Onderzoek Waterkeringen

Werkgroep 11

Maart 1984

Bibliotheek TU Delft/CT



C 2054340

	<u>INHOUD</u>	Blz.
1.	INLEIDING	1.
2.	DOELSTELLINGEN	4.
3.	SAMENVATTING EN KONKLUSIES	5.
4.	WERKWIJZE	10.
5.	INVENTARISATIE	11.
5.1.	Polderdistrict Groot Maas en Waal	12.
5.2.	Waterschap It Marnelân	46.
5.3.	Waterschap Tusken Mar en Klif	51.
5.4.	Waterschap IJsseldelta	55.
5.5.	Rijkswaterstaat, Directie Utrecht, Dienst- kring Amsterdam-Rijnkanaal Zuid	60.
5.6.	Rijkswaterstaat, Deltadienst, afdeling Waterbouwkundige Werken Oost	65.
5.7.	Waterschap Roer en Overmaas	71.
6.	ANALYSE SCHADEGEVALLEN	75.
7.	AANBEVELINGEN	83.
	LITERATUUR	

BIJLAGEN

1. Verspreiding van gevangen muskusratten in 1969
2. Verspreiding van gevangen muskusratten in 1982
3. Totaal aantal gevangen muskusratten
4. Foto's schadegevallen
5. Overzichtskaart schadegevallen

1. INLEIDING

Bekend is dat vanaf 1941 de muskusrat uit België en Duitsland ons land binnen komt. Dankzij grote inzetbaarheid van de bestrijdingsambtenaren, waarbij de aanwezigheid van de grote rivieren als barrière werd benut, kon de muskusrat vele jaren lang met slechts weinig mankracht min of meer tegengehouden worden. Na het begin van de zestiger jaren bleek echter dat de muskusrat zich blijvend in Nederland had gevestigd (bijlage 1 en 2). De vangsten namen namelijk gestadig toe, in de zeventiger jaren gevolgd door een explosieve groei (bijlage 3). Deze groei was mede een gevolg van het in de loop der jaren inzetten van meer mankracht. Op enkele plaatsen in de waterhuishoudkundig meest kwetsbare gebieden in het noorden en westen van ons land werden zodoende al regelmatig muskusratten gevangen. Een vaste vestiging van de muskusrat in Noord-en Zuid-Holland lijkt nabij, gezien de vangstresultaten van 1982.

Ondanks de uitbreiding van het aantal vangers -en de hiermee gepaard gaande vangsttoenamen- is nog steeds geen kentering waarneembaar in het aantal vangsten per vanger. Ook het aantal besmettingsplaatsen breidt zich nog uit. Dit alles zou er op kunnen wijzen dat het bestrijdingspotentieel, zeker plaatselijk, nog niet voldoende is om de muskusrat in aantal voldoende terug te dringen. Dit zou dan betekenen dat in de naaste toekomst moet worden gevreesd voor een toename van het aantal schadegevallen. Daar waar deze schades worden toegebracht in waterkeringen kan dit ernstige konsekventies hebben voor het waterkerend vermogen van de kering en voor het gebied dat deze moet beschermen.

De minister van Verkeer en Waterstaat heeft de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW) gevraagd te onderzoeken welke gevaren de muskusrat voor onze waterkeringen inhoudt, welke de konsekventies hiervan zijn en/of welke technische maatregelen kunnen worden getroffen om deze gevaren te verminderen c.q. te voorkomen.

De TAW heeft hiertoe in 1979 werkgroep 11 "Onderzoek Muskusratten" geïnstalleerd, met als opdracht:

1. Het analyseren van het graafgedrag van de muskusrat en van de gevolgen van dat gedrag voor de waterkerende functie van een dijk of kade.
2. Het aanduiden van de kwetsbare gebieden in het licht van:
 - De toestand van de kering;
 - De inundatiediepte;
 - De waarde van het gebied (veiligheid, economische belangen en landschapsecologische waarde).
3. Aanduiden van de relatie tussen de schade enerzijds en de bestrijdingsdruk anderzijds.
4. Aanduiden van de relatie tussen de beschermende maatregelen enerzijds en schade anderzijds bij een gegeven bestrijdingsdruk.

De werkgroep is van mening dat een deel van deze aspecten kan worden onderzocht door middel van inventarisaties en bureaustudies, maar dat voor analyse van het graafgedrag en voor het verkrijgen van inzicht in de effecten van verstoringen op het graafgedrag "in situ" onderzoek nodig is.

In 1981 heeft de werkgroep een eerste rapport uitgebracht, met als titel "Invloed van de graverij van muskusratten op waterkeringen" (1). In dit rapport worden de gevolgen van de levenswijze van de muskusrat voor de waterkering beschreven.

De sterke toename van het aantal schadegevallen aan waterkeringen (verzakking, doorsieping en doorbraak) is voor de werkgroep aanleiding geweest om nu een onderzoek in te stellen aan de hand van deze schadegevallen.

Het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (COW), werkorgaan van de TAW, heeft voor dit onderzoek het Technisch Adviesbureau van de Unie van Waterschappen B.V. (TAUW) te Deventer ingeschakeld.

In nauwe samenwerking met het COW heeft TAUW in het najaar van 1982 dit inventariserend veldonderzoek uitgevoerd. Hierbij is dankbaar gebruik gemaakt van gegevens en ervaringen verstrekt door beheerders, medewerkers van de Directie Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw en Visserij, muskusrattenvangers en vele anderen.

In aansluiting op het eerste rapport is ook in dit rapport vooral gekeken naar de omgeving van de schadeplaats, de omvang van de schade, de bestrijding, de methode van herstel en de mogelijkheid tot het nemen van preventieve maatregelen. Hiertoe zijn een aantal karakteristieke gevallen onderzocht en geanalyseerd langs de Waal, de IJssel, het Amsterdam-Rijnkanaal, het spuikanaal Bath, een tweetal boezemkaden in Friesland, alsmede langs beken in Midden-Limburg.

Ter aanvulling op de schadebeschrijvingen is in bijlage 4 een aantal foto's opgenomen. Bijlage 5 geeft een overzicht van de plaats van de geïnterpreteerde schadegevallen.

2. DOELSTELLINGEN

Tot de doelstellingen van dit onderzoek behoort het verkrijgen van inzicht in de gevolgen van graverij van de muskusrat voor het waterkerend vermogen van een kering. Ook dient te worden vastgelegd welke factoren van invloed zijn op het schadebeeld, teneinde preventieve maatregelen ten aanzien van de graverij door muskusratten te kunnen aangeven.

3. SAMENVATTING EN KONKLUSIES

In opdracht van het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (COW), werkorgaan van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), heeft het Technisch Adviesbureau van de Unie van Waterschappen B.V. (TAUW) te Deventer een inventarisatie uitgevoerd van schadegevallen veroorzaakt door muskusratten. Dit onderzoek is begeleid door werkgroep 11 "Onderzoek Muskusratten" van de TAW.

In het najaar van 1982 zijn bij een zevental beheerders veertien schadegevallen geïnventariseerd, welke een goed beeld geven van aantastingen in en nabij waterkeringen.

Van ieder schadegeval zijn gegevens vermeld over:

- a. De ligging van de schadeplaats.
- b. De muskusrattenbestrijding ter plaatse.
- c. De opbouw van het aangetaste talud.
- d. De omvang van de schade.
- e. De wijze van herstel.
- f. De mogelijkheid tot het nemen van preventieve maatregelen.

Bij het analyseren van deze gegevens bleek het schadebeeld in belangrijke mate af te hangen van het type waterkering.

In bandijken langs de grote rivieren bevinden zich na een hoogwatergolf veelal langgerekte gangenstelsels in het buitentalud. Deze strekken zich in de meeste gevallen uit tot boven de hoogst opgetreden waterstand. Het gehele jaar door kan er echter, bij aanwezigheid van een waterloop grenzend aan het binnen- of buitentalud, in de teen van de dijk worden gegraven. Vooral in het buitentalud bevinden zich vaak meerdere ingangen naast elkaar die, na een hoogwaterperiode, tot kleine en grote afschuivingen leiden. Bandijken zijn opgebouwd uit klei of uit een zandkern met een afdekkende kleilaag. Het totale schadebeeld ziet er meestal als volgt uit: onder aan het talud afschuivingen en afhankelijk van de aard van de bekleding (gras, steenzettingen, enz.) min of meer ingezakte gangenstelsels hoger in het talud.

De gangenstelsels bevinden zich meestal op 65 cm onder het maaiveld. De gangen zijn ongeveer 25 cm breed en ongeveer 20 cm hoog.

In tegenstelling tot bandijken bestaan boezemkaden meestal uit slappere gronden, zoals kleiïg veen, veen, etc. Gegraven gangen zullen om deze reden sneller inzakken, waardoor de schade meteen zichtbaar wordt. Ook hier bevinden zich vaak meerdere ingangen naast elkaar, met gangenstelsels tot in de kruin van de kade. Het schadebeeld dat zodoende ontstaat, is een ingezakte kruin en buitentalud; een situatie die zich over tientallen meters langs de kade kan uitstrekken.

Schades aan oevers van kanalen en beken, waarbij de oevers niet als dijk of kade dienst doen, kunnen ook inzicht geven in de wijze waarop in vergelijkbare situaties bij waterkeringen schade kan ontstaan.

Bij het ontwerp van het spuikanaal Bath in Zeeland werd veel aandacht besteed aan de inpassing in het bestaande landschap. Dit resulteerde onder andere in brede rietbermen langs de kanaaloevers. Deze kunnen echter door graverij worden ondermijnd, met uitbreiding naar de kanaaloevers waarin de bouw 1) zal worden gegraven. De schade blijft dan niet beperkt tot de rietbermen.

Natuurlijke oeverkanten van beken in Midden en Zuid Limburg bestaan voor een groot deel uit zandgronden en zijn vrij steil. Afhankelijk van de hoogte van de oevers zal enerzijds een schadebeeld kunnen ontstaan met ingezakte gangen over korte afstanden langs de oever (bij hoge oevers), anderzijds zal over afstanden van enkele honderden meters het talud tot op het maaiveld kunnen afkalven (bij lage oevers).

Tevens werd bij het analyseren meer inzicht verkregen in een aantal factoren welke de mate van aantasting bepalen, zoals aantrekkelijke vestigingsplaatsen, hoge rivierafvoeren, buitenbermen en de grondopbouw van een dijk of kade.

1) hol, nest

Aantrekkelijke vestigingsplaatsen voor de muskusrat, die van belang zijn bij de aantasting van bandijken, zijn de oevers van de in de uiterwaard voorkomende strangen, waaien, poelen, sloten en moerassige gebieden, alsmede oevers van binnendijkse wielen en sloten. Deze aantrekkelijkheid houdt verband met de voedselrijkdom en de rust die deze terreinen kenmerken. Vooral op plaatsen waar deze waterrijke gebieden grenzen aan de buitenteen van de kering, kan het gehele jaar door aantasting plaatsvinden. Meestal blijft de schade dan beperkt tot graverij die zich uitstrekt tot even boven de waterlijn.

Tijdens hoge rivierafvoeren komen de nestbouwen van muskusratten in zomerkaden, uiterwaarden en bandijken onder water te staan. Hierdoor ontstaat weer nieuwe graverij hoger in het buitentalud van de bandijk. Uit het veldonderzoek is naar voren gekomen dat, bij een taludhelling van 1:2,5, de graafsnelheid -afgedwongen door de stijging van het rivierwater- ongeveer 1 m per dag was. Er worden daarbij zowel bestaande als nieuwe ingangen gebruikt. Via de ingangen dringt het water gemakkelijk het dijklichaam binnen, waardoor de kwel toeneemt en er een nadelig effect ontstaat op het waterkerend vermogen van de bandijk. Golfaanval en langsschurend water zullen tijdens de hoogwaterperiode het verzwakte deel van het buitentalud kunnen aantasten en zo afslag en erosie veroorzaken. Bij taluds die minder sterk worden aangevallen, wordt de graverij pas zichtbaar nadat verzakkingen door andere oorzaken zijn opgetreden. Deze verzakkingen treden het eerst op bij taluds met een bekleding van steenzetting. Met gras beklede kleitaluds blijven veelal lange tijd intact. Verzakkingen treden hier pas op na bijvoorbeeld langdurige regenval, beweiding of tijdens een volgende hoogwaterperiode. Zomerkaden en andere kleine kaden zoals kwelkaden kunnen tijdens een hoogwaterperiode verloren gaan mede als gevolg van muskusrattengraverij.

Indien een buitenberm aanwezig is tussen open water en de teen van de dijk, zal de graverij zich buiten de hoogwaterperiode veelal op deze plek concentreren. Het buitentalud zal daardoor minder snel, als gevolg van graverij door muskusratten, worden aangetast.

De samenstelling van de grond waaruit de dijk is opgebouwd is eveneens van invloed op de mate van aantasting. Bij bandijken met een zandkern en een relatief dunne afdekkende kleilaag op het buitentalud zal uitspoeling van het gangenstelsel met als gevolg verzwakking van het dijklichaam, eerder optreden dan bij de traditionele kleidijken.

De meeste boezemkaden zijn zeer inhomogeen van samenstelling, doordat ze in de loop der eeuwen naar behoefte verzaagd werden met grond die voorhanden was, bijvoorbeeld kleiïg veen. Door deze opbouw is het waterkerend vermogen van vele boezemkaden niet optimaal en graverij heeft hierop meestal een bijzonder negatieve invloed.

Betreffende het herstel van de schade is uit de inventarisatie naar voren gekomen dat de aangetroffen gangen boven het niveau van het open water meestal met de schop worden opengegraven en vervolgens met grond aangevuld en aangestampt worden. Indien zich meerdere gangen naast elkaar bevinden wordt ook hydraulisch materieel ingezet. De plaats van de schade moet daartoe wel goed bereikbaar zijn. De herstelde plekken in het talud worden opnieuw ingezaaid en in de meeste gevallen van een tijdelijke omheining voorzien.

Onder water kan de schade niet altijd hersteld worden, daar het talud ter plaatse moeilijker is uit te graven en af te werken. Op plaatsen waar zich voor de bandijk een breed open water bevindt, is als oplossing een steenbestorting goed mogelijk. Bij smaller open water en bij teensloten zou een bestorting de watergang echter kunnen afsluiten. In dat geval wordt, afhankelijk van de situatie, een meer of minder zware beschoeiing/houten damwand of betuining toegepast. Deze oplossing wordt ook wel toegepast bij herstel van boezemkaden.

In het algemeen is de plaats van de herstelde schade, door de geroerde grond, een verzwakt gedeelte in de kering. De muskusrat kan hier gemakkelijk opnieuw graven. Bij bepaalde methoden van herstel (steenbestorting, damwand) kan echter worden voorkomen dat graverij opnieuw optreedt. Op plaatsen waar deze methoden niet toepasbaar zijn, zouden andere preventieve maatregelen genomen kunnen worden zoals het aanbrengen van een corrosiebestendig gaasscherm. Deze methode is in de praktijk echter nog weinig toegepast. Op grond van de analyse van de schadegevallen en van de huidige kennis omtrent het graafgedrag van de muskusrat kan worden verwacht dat een vertikaal corrosiebestendig gaasscherm tot een diepte van 2 m onder de meest voorkomende waterstand waarschijnlijk voldoende preventie biedt tegen graverij. In het rivierengebied zal hiermee echter tijdens hoogwaterperioden graverij in de hoger gelegen taludgedeelten niet kunnen worden voorkomen.

Indien schade in een boezemkade wordt hersteld door middel van een betuining met kunststofdoek en perkoenpalen, dan is deze konstruktie niet afdoende tegen graverij. Kombinatie met een gaasscherm kan een oplossing zijn. Het preventief aanbrengen van een gaasscherm is nog slechts sporadisch gebeurd. Meestal stuit deze maatregel op praktische bezwaren: geen ruimte tot het uitvoeren van de werkzaamheden, te veel wateroverlast om zo diep onder het grondwater te werken, moeilijk bereikbaar voor materieel enz. Daarbij komt, dat er nog weinig inzicht bestaat in zowel de meest optimale plaats, als in de te hanteren afmetingen van zo'n scherm. Vooralsnog moet worden aangenomen dat een gaasscherm tot 2 m beneden het boezempeil c.q. meest optredende zomerpeil de graverij afdoende beperkt. Of deze afmeting enigszins kan worden gereduceerd, welke de meest voordelige konstruktie is, wat de invloed is van een dergelijke konstruktie op de graverij, enz. dit alles kan slechts duidelijk worden, na in de praktijk op systematische wijze te zijn uitgeprobeerd.

4. WERKWIJZE

In september 1982 werden in overleg met de ambtenaren bestrijdingsaangelegenheden van de Direktie Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw en Visserij diverse rayons geselecteerd waarin recent schadegevallen als gevolg van graverij waren opgetreden. Met de betreffende rayonambtenaren werd een aantal vangplaatsen met aanzienlijke schade bezocht. Hierna is besloten om veertien karakteristieke schadegevallen te inventariseren. De betreffende beheerders werden benaderd en hen werd gevraagd om medewerking aan dit onderzoek te verlenen. Deze medewerking bestond onder andere uit het ter plaatse van de schade verstrekken van gegevens over de opbouw van de kering, de geometrie van het dijkprofiel, plaatselijke omstandigheden, waterstanden, omvang van de schade en wijze van herstel.

5. INVENTARISATIE

Met behulp van de hiervoor vermelde kontakten kon tijdens het veldonderzoek een goed beeld worden verkregen van de problemen rond de bestrijding en schade met betrekking tot de muskusrat. Als een belangrijk punt kwam naar voren dat een effectieve bestrijding met de huidige mankracht niet altijd mogelijk is en dat de muskusrat in deze situatie steeds weer aanzienlijke schade zal weten aan te richten. Het zal vrijwel onmogelijk zijn de aantallen muskusratten zodanig te verminderen, dat slechts voor weinig nieuwe aantasting behoeft te worden gevreesd. Dit is mede een gevolg van de zeer hoge kosten welke de bestrijding dan zal vergen. Daarbij komt dat vele plaatsen in ons land, zoals moerassige gebieden en rietlanden, moeilijk toegankelijk zijn, waardoor het wegvangen van de muskusrat hier zeer arbeidsintensief is.

Uit de gesprekken is verder naar voren gekomen dat:

- Het aantal schades aan waterkeringen en oeverkanten snel toeneemt.
- Er momenteel weinig feiten bekend zijn omtrent de rentabiliteit van preventieve maatregelen.

Bij de inventarisatie is met name gekeken naar de volgende punten:

- a. De ligging van de schadeplaats.
- b. De muskusrattenbestrijding ter plaatse.
- c. De opbouw van het aangetaste talud.
- d. De omvang van de schade.
- e. De wijze van herstel.
- f. De mogelijkheid tot het nemen van preventieve maatregelen.

De uit de inventarisatie verkregen informatie zal hierna per beheersgebied worden behandeld. Ieder beheersgebied wordt eerst in het algemeen kort besproken, waarna de afzonderlijke schadegevallen zullen worden bekeken. De foto's, welke betrekking hebben op deze schadegevallen, zijn verzameld in bijlage 4.

5.1. Polderdistrict Groot Maas en Waal

Het gebied van het polderdistrict Groot Maas en Waal omvat de Bommelerwaard, het land van Maas en Waal en het gebied ten oosten van Nijmegen tot aan de grens met West-Duitsland. De taak van het polderdistrict omvat het waterkwantiteitsbeheer, het wegenbeheer en het beheer van de waterkeringen in het circa 52.500 ha grote gebied. Onder deze taak valt dus de zorg voor de keringen aan de linkerzijde van de Waal over een lengte van ongeveer 85 km, vanaf Millingen (aan de Rijn) tot aan Slot Loevestein. Tevens valt hieronder de zorg voor de keringen van de rechterzijde van de Maas over een lengte van ongeveer 75 km, vanaf het Maas-Waalkanaal tot aan Slot Loevestein waar Maas en Waal samenkomen. Uitgezonderd van het beheer zijn enkele gedeelten Rijksdijk.

5.1.1. Beschrijving van het gebied

Tijdens het veldonderzoek bleek dat de meeste aantastingen in bandijken als gevolg van graverij van muskusratten te vinden waren langs de Waal.

Aan de uiterwaardzijde van de linker Waalbandijk bevinden zich strangen, poelen ontstaan door kleiafgravingen, moerassige gebieden, waaien e.d. Op vele plaatsen grenzen deze waterrijke gebieden direkt aan de teen van de bandijk. Aantasting van het talud door muskusratten is hier het gehele jaar mogelijk. Vanuit landschappelijk en natuurwetenschappelijk oogpunt bezien zijn deze buitendijkse gebieden bijzonder belangrijk, er bevinden zich diverse natuurreservaten. De genoemde strangen, poelen, waaien e.d. zijn ideale vestigingsplaatsen voor muskusratten. Voedsel (zoals riet, zeggeplanten, waterlelies en zoetwatermosselen) is op deze plaatsen in ruime mate aanwezig.

Naast de bandijk-aantastingen is op vele plaatsen muskusrat-tengraverij in zomerkaden en in oevers van poelen, strangen e.d. gekonstateerd. Buiten hoogwaterperioden bevinden zich hier vele groepen muskusratten waardoor bijvoorbeeld zomerkaden plaatselijk vaak ernstig aangetast zijn.

Tijdens het stijgen van het waterpeil gedurende hoogwaterperioden worden muskusratten stroomafwaarts meegevoerd, waardoor de trek naar het westen van het land wordt bevorderd.

Bestaande graverij in bandijken, waarvan de teen direkt grenst aan een strang, wordt tijdens deze peilstijging vaak uitgebreid tot boven het optredende waterpeil van de rivier. Ook bestaat de mogelijkheid dat muskusratten tijdens de peilstijgingen vanuit de uiterwaarden richting bandijk vluchten en in het talud gaan graven.

In gebieden waar strangen, waaien e.d. niet direkt aan de teen van de bandijk grenzen, treedt graverij door de muskusrat in de dijk vrijwel niet op. Om deze reden zijn vrijwel geen bandijkaantastingen waargenomen langs het bij het waterschap in beheer zijnde rechter Maasbandijkgedeelte. Een andere faktor, die hierbij meespeelt, is het in de afgelopen jaren vrijwel ontbreken van hoge Maasafvoeren. De vangsten en schades blijven hier voornamelijk beperkt tot sloten in de uiterwaarden en tot afwateringstochten van gemalen.

Gedurende de laatste jaren zijn er wel diverse extreme hoogwaterperiodes op de Rijn opgetreden. Tussen midden december 1981 en begin februari 1982 zijn drie hoogwaterperiodes opgetreden, die elk circa tien dagen besloegen. In het peilstation te Nijmegen zijn gedurende deze periodes waterstanden waargenomen tussen NAP +11,75 m en NAP +12,50 m (bij Lobith ongeveer NAP +14,65 m). Gemiddelde stijgingen van de waterstand van 3,25 meter in negen dagen zijn hierbij voorgekomen. Op diverse plekken langs de Waalbandijk is graverij tot boven deze opgetreden waterstanden gekonstateerd.

Dit zou erop kunnen wijzen dat, bij een taludhelling van 1:2,5, de graafsnelheid gemiddeld 1 m per dag was. Dit is een hogere graafsnelheid dan tot op heden voor mogelijk werd gehouden. Hierbij is aangenomen dat deze graverij vóór de hoogwaterperiode niet aanwezig was, omdat regelmatige inspectie geen aanwijzing gaf over enige graverij op een dergelijke hoogte in het talud.

Graverij veroorzaakt door muskusratten in de bandijktaluds is in de meeste gevallen niet direct waarneembaar. De dijken zijn veelal opgebouwd uit rivierklei, waarin de gangenstelsels lange tijd intact blijven en dus niet zichtbaar zijn aan het taludoppervlak. Ten gevolge van zware regenval, intrappen door vee en interne uitschuring van de gangen door het rivierwater kunnen de stelsels instorten en worden deze zodoende zichtbaar in het talud.

5.1.2. Muskusrattenbestrijding

De muskusrattenbestrijding in het polderdistrict Groot Maas en Waal is onderverdeeld in twee rayons: rayon west en rayon oost.

Het rayon west omvat de Bommelerwaard en een gedeelte van het land van Maas en Waal, met als oostelijke grens de lijn Puiflijk-Appeltern. Voor 1 mei 1980 omvatte dit rayon alleen de Bommelerwaard.

Met de bestrijdingsactiviteiten in dit gebied is in het begin van de jaren zeventig een aanvang genomen. Het aantal vangsten bedroeg in 1982 circa 9.300 stuks voor het gehele rayon west. Hiervan werden ongeveer 3.000 stuks in de uiterwaarden van de Waal gevangen.

Het aantal schades neemt de laatste jaren sterk toe. Enerzijds komt dit doordat graverij in bandijken opgebouwd uit rivierklei lange tijd onzichtbaar blijft. Anderzijds zijn de laatste jaren diverse hoogwaterstanden in de Waal opgetreden. Dit heeft een grote hoeveelheid graverij in de bandijken tot gevolg gehad. Van de gekonstateerde schades kan dan ook worden aangenomen dat de eerste graverij al enkele jaren geleden zal hebben plaatsgevonden. Het betekent ook dat de dijken waarschijnlijk nog vele graafschadegevallen in zich bergen.

Het rayon oost omvat een gedeelte van het Land van Maas en Waal ten oosten van de lijn Puiflijk-Appeltern en het omvat overeenkomstig de grenzen van het polderdistrict het gebied tussen Waal, Rijn en Maas ten oosten van Nijmegen.

Ook in dit gebied is met de bestrijding van de muskusratten in de beginjaren zeventig begonnen. Het aantal vangsten bedroeg in 1982 circa 5.800 stuks voor het gehele rayon oost. Hiervan werden ongeveer 2.000 stuks in de uiterwaarden van de Waal gevangen. Het totaal aantal vangsten voor de beide rayons oost en west bedroeg in 1982 ongeveer 15.000 stuks, wat ten opzichte van 1981 een toename betekent met 3.000 stuks.

Buiten de toename van het aantal opgetreden schades in rayon oost is dus ook een toename van het aantal gevangen muskusratten te konstateren. Betreffende het optreden van schades zou een zelfde beschouwing kunnen worden gegeven als bij rayon west.

5.1.3. Schadegevallen

Schadegeval 1

- Datum van rapportering : 28 september 1982
- Ligging schade objekt : Hoofdwaterkering van de Waal nabij Rossum, tussen hmp 6 en 7.
- Eigenaar/beheerder : Polderdistrict Groot Maas en Waal
- Beschrijving/omvang van de schade : Over 70 m lengte graverij zichtbaar door verzakkingen, ingangen, ingetrapte gangen e.d. Over 30 m lengte verzakkingen in basalt bekleding.
- Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Na de HW-periode, in het voorjaar van 1982.
- Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Uitschuring van de met grasbeklede taluds. Verzakkingen in de basaltbekleding die zich zullen uitbreiden.
- Herstelperiode : Voorjaar 1982
- Aard van de herstelwerkzaamheden : Over 30 m lengte is de basaltbekleding over 1 m breedte opgenomen. De verzakkingen zijn met grond opgevuld en het basalt is herzet. Aan de onderzijde van het talud is de basaltbekleding opgesloten met een teenvoorziening. Los gestorte basaltzuilen zijn voor het talud aangebracht.

Beschrijving van de omgeving

Nabij hmp 6 en 7 loopt een oude strang direkt langs de bandijk. Gedurende zomerse laagwaterperiodes staat deze vrijwel droog. Al bij enige stijging van de waterstand in de Waal stroomt er water de strang in. Over een lengte van 30 m bevindt zich een wat dieper gedeelte, direkt voor de teen van de dijk. Ter plaatse van deze lagere plek verzamelt het water zich, zodat hier het eerst graverij te verwachten is.

Gedurende bijna het gehele jaar is er graverij vanuit de strang mogelijk.

Gegevens bandijk

De bandijk is samengesteld uit klei, het talud is begroeid met gras. Het buitentalud is versterkt door middel van een acht meter brede basaltbekleding. Op de kruin van de dijk bevindt zich een rijweg. Verdere gegevens zijn weergegeven in het bijgevoegde dwarsprofiel.

Omvang schade

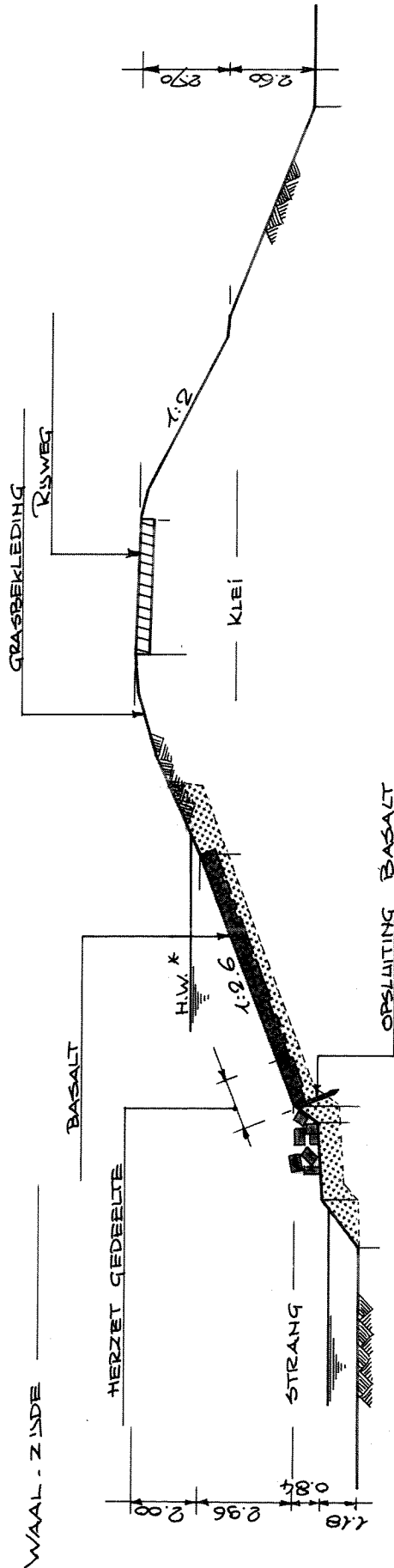
De totale schade strekt zich uit over een lengte van 70 m langs de bandijk. Ter plaatse van de eerder genoemde lage plek is de meeste schade ontstaan. De basaltbekleding was op diverse plaatsen verzakt, met name nabij de teen van de dijk. Eén meter beneden de kruin van de dijk was eveneens een verzakking zichtbaar. In hoeverre de gehele basaltbekleding is ondergraven, werd niet nagegaan. Aan weerszijden van deze verlaagde plek waren diverse verzakkingen zichtbaar in het grastalud. Door de dichte begroeiing konden de verzakkingen in de basaltbekleding moeilijk worden opgespoord. Langs het gehele traject waren tijdens laag water vele ingangen zichtbaar, zowel nabij de teen van de dijk als aan de uiterwaardzijde van de strang.

Herstelwerkzaamheden

Herstelwerkzaamheden zijn alleen uitgevoerd langs het 30 m lange gedeelte waar de grootste schade was opgetreden. In dit gedeelte is de basaltbekleding over een breedte van 1,00 m opgenomen. De verzakkingen zijn met grond aangevuld, de basalt is herzet en aan de onderzijde met een teenvoorziening opgesloten. Op de kleine verlaagde berm zijn losse basaltzuilen gestort.

Konklusie

Het herstel van de schade onder de basaltbekleding brengt met zich mee dat het basalt opgenomen en opnieuw gezet moet worden, hetgeen vrij kostbaar is. Voorzieningen tegen nieuwe graverij zijn niet getroffen. Ook onder de losgestorte basaltzuilen is nieuwe graverij mogelijk. Een intensieve controle door het polderdistrict en de muskusrattenvangers is noodzakelijk om de kosten van herstel van de kering zo laag mogelijk te houden.



H.W.* WINTERPERIODE 1981-1982, HOOGST OPGETRE-
DEN WATERSTAND 10 JANUARI 1982

GEBIED WAAR GRAVERS IS
WAARGENOMEN



BEHEERDER GROOT MAAS EN WAAL	POLDERDISTRICT	schaal 1:200	formaat A4
project ONDERZOEK MUSKUSRATTEN	WERKROEP 11	proj.nr.	
onderdeel ROSSUM HMP 6.7	WAALBANDSK NABIS	dat. NOV. '83	tek.nr.
		get. P.SNEL	

Schadegeval 2

Datum van rapportering : 22 september 1982

Ligging schade objekt : Hoofdwaterkering van de Waal tussen hmp 35 en 40 nabij Heerewaarden.

Eigenaar/beheerder : Rijkswaterstaat, Directie Gelderland.

Beschrijving/omvang van de schade : Ten gevolge van graverij zijn op 12 plaatsen diverse door vee ingetrapte verzakkingen gesignaleerd in de voorberm van de bandijk.

Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Voorjaar 1982.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Tot op heden alleen gevaarlijk voor het vee. Bij uitbreiding van de graverij zullen de schades grotere vormen aannemen.

Herstelperiode : Schade is nog niet hersteld

Aard van de herstelwerkzaamheden : -

Beschrijving van de omgeving

Over het gehele vijfhonderd meter lange traject loopt een oude strang van de Waal langs de circa 9 m brede voorberm van de bandijk. Gedurende het gehele jaar staat er water in de strang, zodat aantasting altijd mogelijk is.

Gegevens bandijk

De bandijk langs het betreffende traject is zeer recent in opdracht van de Rijkswaterstaat, Directie Gelderland, verzwaaard en verhoogd in het kader van de rivierdijkverbeteringen. De werkzaamheden zijn eind 1982 beëindigd. De oorspronkelijke bandijk bestaat uit matig vette klei. De verhoging en verzwaring binnendijks is opgebouwd uit zand. Aan de Waalzijde is de dijk afgedekt met vette klei, het binnentalud met zavelige klei. Het buitentalud is bovendien van een basaltbekleding voorzien.

Omvang schade

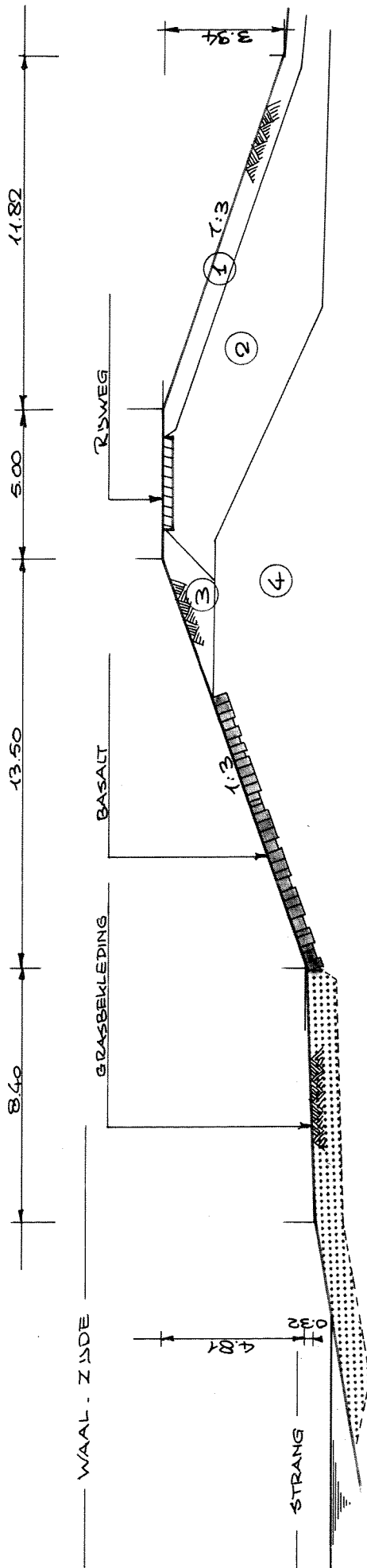
Aan de hand van de verzakkingen kon worden vastgesteld dat sommige gangenstelsels zich uitstrekten over een breedte van circa 5,00 m, met een maximale lengte tot aan de bandijk van circa 14,00 m. De brede voorberm was op twaalf plaatsen doorgraven. De graverij was zichtbaar door kleine verzakkingen en door vee ingetrapte gaten.

De schade is nog niet hersteld.

Konklusie

De gevolgen van de tot nu toe waargenomen graverij zijn klein, doordat alleen de voorberm is doorgraven.

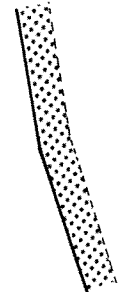
Uitbreiding naar het dijklichaam zelf gedurende toekomstige hoogwaterperiodes kan worden verwacht, waardoor ook verzakkingen in de basaltbekleding zouden kunnen optreden.



BOVENGROND OF ZAVELIGE KLEI
 ZAND
 VETTE KLEI
 MATIG VETTE KLEI

- ①
- ②
- ③
- ④

GEBIED WAAR GRAVERIJ
 IS WAARGENOMEN



BEHEERDER	RISKSWATERSTAAT	schaal	1:200	formaat	A4
DIREKTIE	GELDERLAND	proj.nr.			
project	WERK GROEP 11	dat.	NOV. '83	tek.nr.	
ONDERZOEK	MUSKUSRATTEN	get.	PSNEL		
onderdeel	WAALBANDISK NABIS				
HEETZEWAARDEN	HMP 37				

Schadegeval 3

- Datum van rapportering : 28 september 1982
- Ligging schade objekt : Hoofdwaterkering van de Waal nabij Dreumel, hmp 368.
- Eigenaar/beheerder : Polderdistrict Groot Maas en Waal.
- Beschrijving/omvang van de schade : Met gras bekleed talud beneden de tussenberm over een lengte van 20 m volledig en over een gedeelte van ongeveer 6 m gedeeltelijk afgekald. Verzakkingen in de basaltbekleding boven de tussenberm en in het grastalud nabij de kruin.
- Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Na de hoogwaterperiode, in het voorjaar van 1982.
- Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Afkalving van het talud tot aan de kruin van de dijk, of uitspoeling.
- Herstelperiode : Tweede week oktober 1982.
- Aard van de herstelwerkzaamheden : Klinkerbestorting tegen het talud onder de tussenberm, afgedekt met een laag stortsteen (porfier).

Beschrijving van de omgeving

Nabij hmp 368 loopt een oude strang direkt langs de bandijk. Gedurende het gehele jaar blijft er water in de strang staan. De schade bevindt zich in een buitenbocht van de bandijk. Tijdens de hoogwaterperiodes treden vaak hoge stroomsnelheden op. Ook is golfaanval bij storm uit het noord-oosten groot. Dit bandijkgedeelte kan tijdens hoogwaterperiodes zwaar aangevallen worden. De dijk is daarom ontworpen met een berm aan de buitenzijde.

Gegevens bandijk

Voor de bandijk ligt een berm. Het talud en de berm zijn met gras bekleed. Boven de berm is het talud verdedigd met een 6 meter brede basaltbekleding. Verdere gegevens zijn weergegeven in het bijgevoegd dwarsprofiel.

Omvang schade

Daar er zich gedurende het gehele jaar water in de strang bevindt, is graverij altijd mogelijk.

De totale schade strekte zich uit over een lengte van ongeveer 40 meter. Gezien de waargenomen verzakkingen is het aannemelijk dat het gehele talud is doorgraven. In de winter van 1981 - 1982 hebben zich diverse hoogwaterperiodes voorgedaan waarbij gelijktijdig enkele noord-ooster stormen zijn opgetreden. Het betreffende bandijkgedeelte heeft daardoor aan veel golf- en stroomaanval blootgestaan.

Tijdens deze winterperiode is het talud voor de berm over een lengte van 20 m volledig afgekalfd. Het betreffende gedeelte was geheel doorgraven door muskusratten. In het afgekalfde gedeelte waren diverse gangen zichtbaar.

Verder was er een driehoekig gedeelte beneden de berm ter breedte van ongeveer 6,00 m gedeeltelijk verzakt.

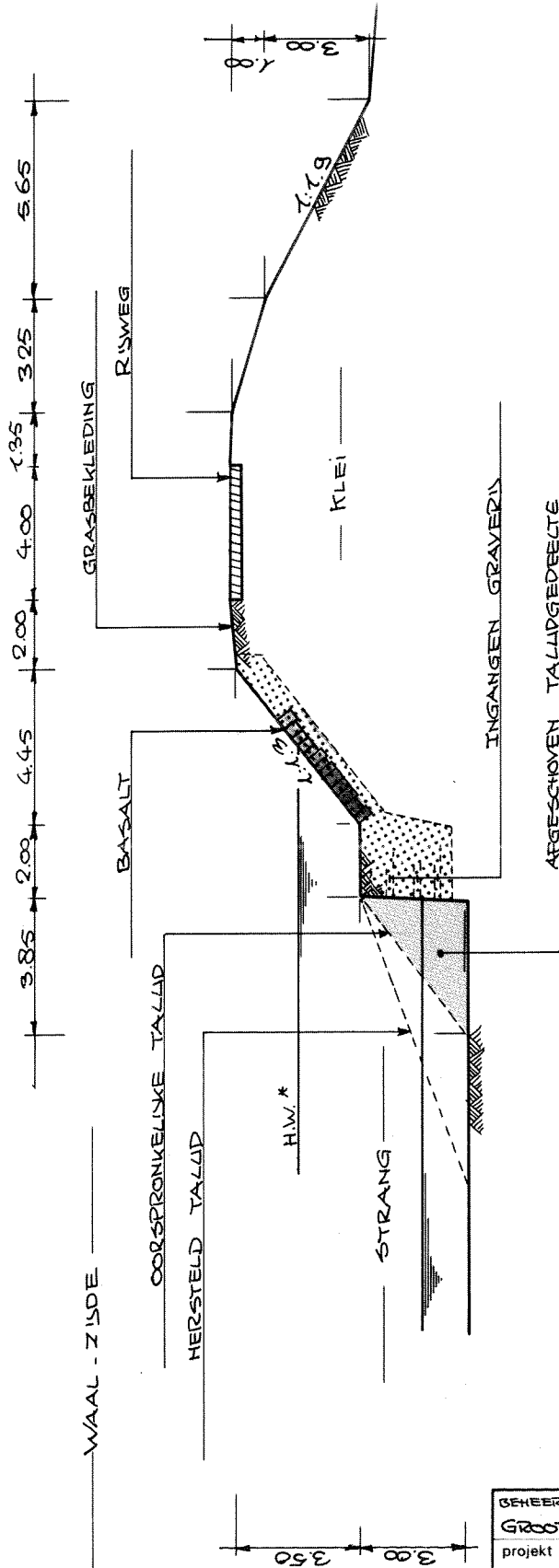
In het boven de berm gelegen talud waren diverse verzakkingen in de basaltbekleding zichtbaar. In het grastalud erboven was de graverij (ingetrapte gangen) zichtbaar tot aan de kruin van de dijk.

Herstelwerkzaamheden

Afgelopen najaar, oktober 1982, zijn er gedurende vier dagen herstelwerkzaamheden uitgevoerd. Het talud beneden de berm is over de gehele lengte van de schade met behulp van een hydraulische kraan aangestort met klinkerpuin. Deze laag is daarna aangestort met een laag stortsteen. Ten behoeve van dit herstel is ongeveer 200 m³ puin en 120 ton stortsteen aangevoerd. Aan de basaltbekleding en de erboven gelegen grasbekleding zijn nog geen herstelwerkzaamheden uitgevoerd.

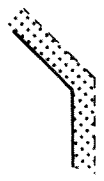
Konklusie

Aan het ontstaan van deze schade hebben diverse factoren meegewerkt. Het bestaande talud van dit bandijkgedeelte is vrij steil. De hoge waterstand en de golf- en stroomaanval hebben grote invloed gehad op het ontstaan van een schade met deze omvang. Verder kan aangenomen worden dat over het gehele traject van de schade graverij aanwezig is, met name in het gedeelte van de berm en het eronder gelegen talud. De graverij heeft het talud zodanig verzwakt dat grote schade aan het talud is ontstaan mede onder invloed van de eerder genoemde factoren. De herstelwerkzaamheden zijn op de eerder beschreven wijze uitgevoerd omdat het lager gelegen taludgedeelte anders niet bereikbaar was met een hydraulische kraan. Tevens dient het aangebrachte puin als preventie tegen nieuwe graverij en uitspoeling. Uiteraard is deze wijze van uitvoering kostbaar. Het talud beneden de berm is nu flauwer opgezet zodat golf- en stroomaanval minder invloed zullen hebben. Verzakkingen in het boventalud zijn, gezien de daar nog aanwezige gangenstelsels, te verwachten.



H.W.* WINTERPERIODE 1981-1982, HOOGST OPGETREDEN WATERSTAND 10 JANUARI 1982.

GEBIED WAAR GRAVERIJ IS WAARGENOMEN



BEHEERDER POLDERDISTRICT GROOT MAAS EN WAAL	schaal 1:200	formaat A4
project WERKGRUOP 11 ONDERZOEK MUSKUISRATTEN	proj.nr.	
onderdeel WAALBANDJUK NABIJ DRELMEL HMP 368	dat. NOV. 82	tek.nr.
	get. P.SNEL	

Schadegeval 4

Datum van rapportering : 12 oktober 1982.

Ligging schade objekt : Hoofdwaterkering van de Waal nabij Boven-Leeuwen, hmp 252.

Eigenaar/beheerder : Polderdistrict Groot Maas en Waal.

Beschrijving/omvang van de schade : Enkele verzakkingen in het buitentalud van de bandijk.

Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Eerste week oktober 1982.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Uitschuring van het doorgraven gedeelte.

Herstelperiode : 12 oktober 1982.

Aard van de herstelwerkzaamheden : Het gehele gangenstelsel is met de schop uitgegraven. De sleuf is weer met de uitkomende grond aangevuld en aangestampt.

Beschrijving van de omgeving

Nabij hmp 252 loopt voor de bandijk een sloot direkt aan de buitenteen van de kering. In deze sloot staat gedurende het gehele jaar water, zodat aantasting van de bandijk altijd mogelijk is.

Gegevens bandijk

Er bevindt zich in de uiterwaard een brede naar de uiterwaard aflopende berm. Het dijklichaam is hier erg breed, met flauwe, met gras beklede taluds. Enkele tientallen meters stroomafwaarts is het talud van de bandijk veel steiler, ongeveer 1:1. Het boventalud is hier verdedigd met basaltzuilen waarover een stampbetonlaag. Langs het gehele trajekt komt een teensloot voor.

Omvang schade

Door graverij vanuit de teensloot is het bandijktalud aangestast. Enkele, door vee ingetrapt, verzakkingen waren in het talud zichtbaar. Het gehele gangenstelsel werd met de schop nagegraven. De graverij bleek te bestaan uit een langgerekte, ongeveer dertien meter lange gang. Onderaan het talud bevond zich één omleidingsgang; hoger op het talud een doodlopende zijgang op 90 cm diepte.

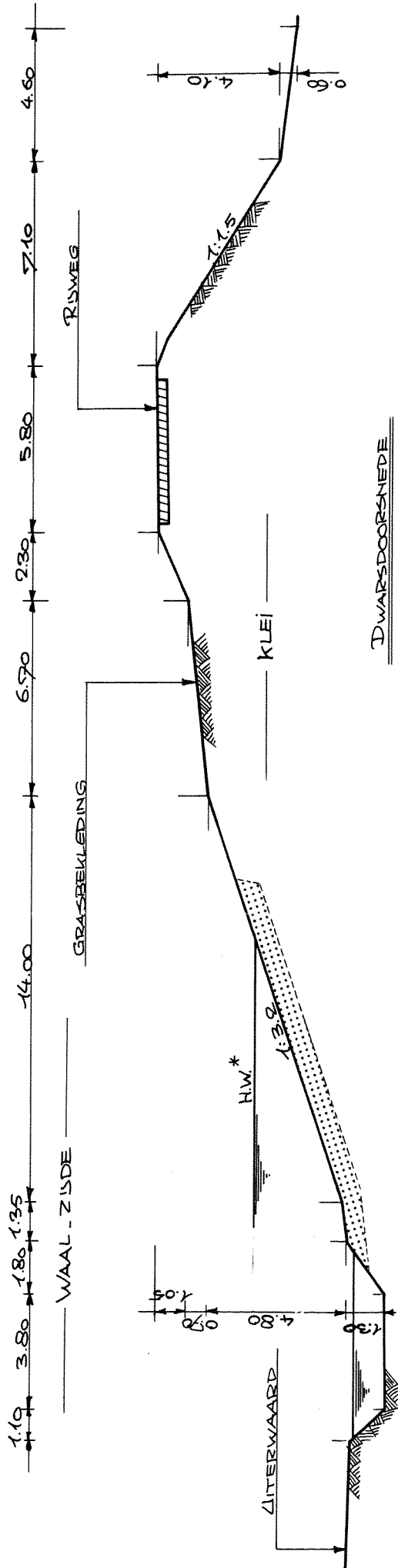
De langgerekte, dertien meter lange gang is waarschijnlijk een gevolg van snelle graverij tijdens opkomend water. De hooggelegen zijgang is mogelijk voor bewoning gebruikt.

Herstelwerkzaamheden

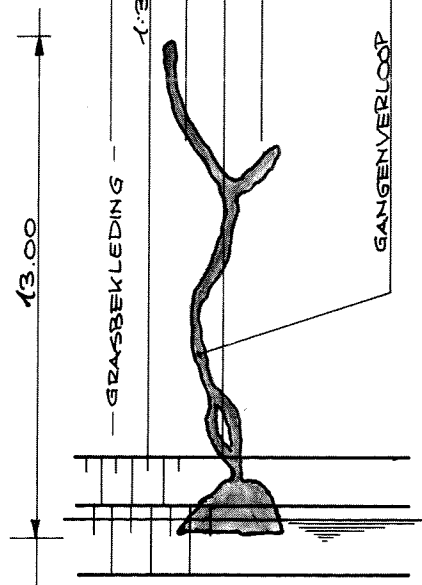
Na het uitgraven van het gangenstelsel is de sleuf met de uitkomende grond aangevuld en aangestampt.

Konklusie

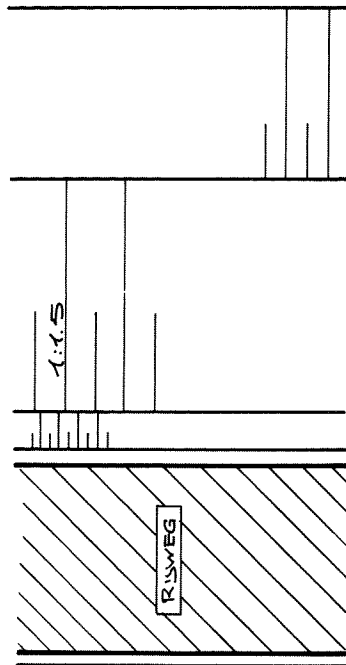
Ten gevolge van deze graverij is tot nu toe weinig schade opgetreden. Gezien het profiel van de bandijk (brede voet met flauw buitentalud) en de opbouw van de dijk (klei) is schade met grote gevolgen door deze graverij ook niet te verwachten. Het gehele traject langs de buitenteensloot is aantrekkelijk voor graverij. Uitbreiding van de graverij naar de hoger gelegen steil opgezette taluds is bij hoge waterstanden te verwachten en zal mogelijk grotere gevolgen kunnen hebben. De herstelde plek is voorlopig een zwakke plek in het bandijk-talud.



DWARSDOORSNIJDE



BOVENAANZICHT MET GRAVER'S



GEBIED WAAR GRAVER'S IS WAARGENOMEN. H.W.* WINTERPERIODE 1981-1982, HOOGST ORGETREDEN WATERSTAND 10 JANUARI 1982

BEHEERDER POLDERDISTRICT GROOT MAAS EN WAAL	schaal 1:200	formaat A4
project WERK GROEP 11 ONDERZOEK MUSKUSRATTEN	proj.nr.	
onderdeel WAALBANDISK NAB'S BOVEN-LEEUWEN HMP 252	dat. NOV. 83	tek.nr.
	get. P.SNEL	

Schadegeval 5

Datum van rapportering : 12 oktober 1982.

Ligging schade objekt : Hoofdwaterkering van de Waal nabij Boven-Leeuwen, hmp 249.

Eigenaar/beheerder : Polderdistrict Groot Maas en Waal.

Beschrijving/omvang van de schade : Enkele zichtbare verzakkingen in het buitentalud van de bandijk.

Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Eerste week van oktober 1982.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Bij de huidige graverij: uitschuuring van het doorgraven gedeelte. Bij uitbreiding van de graverij tot onder de basaltbekleding kunnen hierin verzakkingen gaan optreden.

Herstelperiode : 12 oktober 1982.

Aard van de herstelwerkzaamheden : Het gehele gangenstelsel is met de schop uitgegraven, waarna de sleuf met de uitkomende grond is aangevuld en aangestampt.

Beschrijving van de omgeving

Nabij hmp 249 loopt een diepe oude strang langs de bandijk. Gedurende het gehele jaar bevindt er zich water in deze strang. Aantasting door graverij van de muskusrat is dan ook gedurende het gehele jaar mogelijk.

Gegevens bandijk

De bandijk is op dit traject vrij steil opgezet. Het boventalud is versterkt door middel van een basaltbekleding. Over dit basalt is een betonlaag aangebracht.

Omvang schade

Door graverij vanuit de strang is het bandijktalud aangetast. Nabij de waterspiegel was een verzakking waarneembaar. Het verdere verloop van het gangenstelsel was vaag zichtbaar in het grastalud door wat kleinere verzakkingen. Het gehele gangenstelsel is met de schop uitgegraven. De graverij bleek te bestaan uit één lange gang van ongeveer acht meter lengte met enkele zijtakken en één omleidingsgang. Deze omleidingsgang was een gang die zich vanaf de hoofdgang afsplitste, evenwijdig aan deze hoofdgang doorliep en ongeveer één meter vanaf de afsplitsing weer op de hoofdgang uitkwam.

Een duidelijke nestkamer of tekenen van recente bewoning zijn niet gevonden. De graverij hield op bij de basaltbekleding van het talud. De langgerekte, acht meter lange gang zou op snelle graverij tijdens opkomend water kunnen wijzen. Een vrij hooggelegen zijtak liep van 70 cm diepte op naar het oppervlak van het talud. Het water in de Waal is waarschijnlijk voor de muskusratten te snel opgekomen, zodat ze gedwongen werden de bouw te ontvluchten. De twee lager gelegen zijgangen zijn mogelijk voor bewoning in gebruik geweest.

Herstelwerkzaamheden

Na het uitgraven van het gangenstelsel is de sleuf met de uitkomende grond aangevuld en aangestampt.

Konklusie

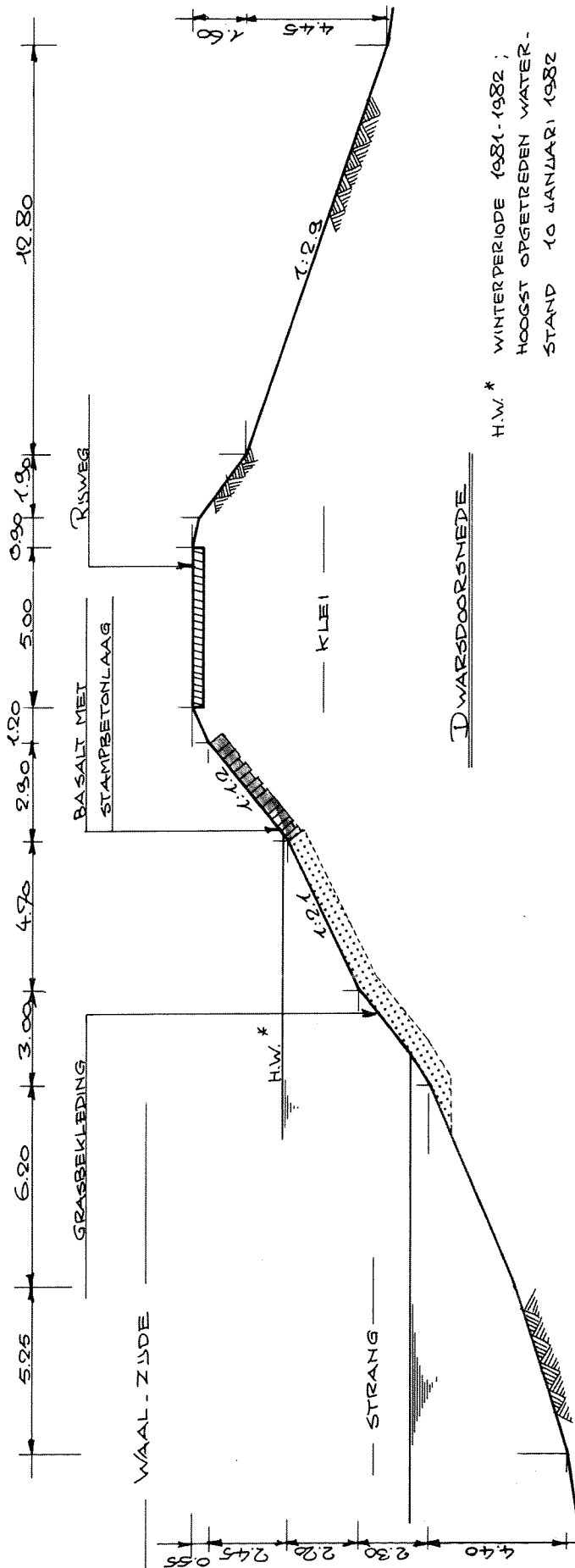
Ten gevolge van deze, waarschijnlijk al enkele jaren oude, graverij is weinig schade opgetreden. Graverij tot onder de basaltbekleding is nog niet opgetreden.

De herstelde plek is door de geroerde grond uiteraard een zwakke plek gebleven en is een potentiële plaats voor hernieuwde graverij.

Omdat het basalttalud vrij steil is uitgevoerd zal de schade aanzienlijk groter worden wanneer de graverij optreedt tot onder de basaltbekleding.

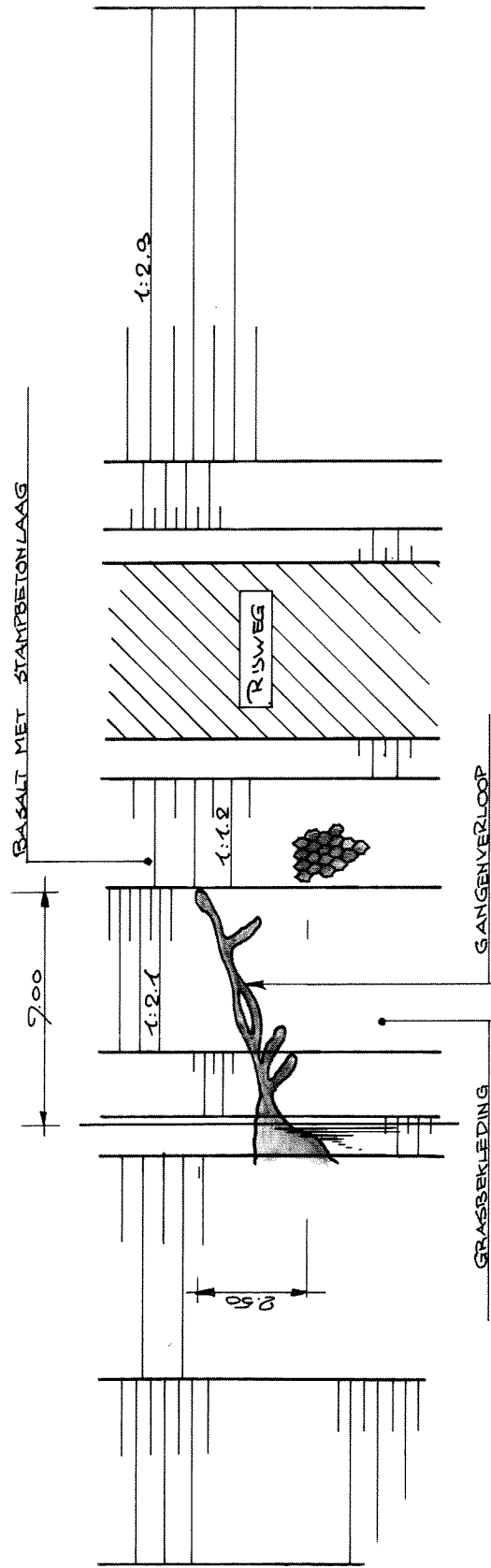
De strang is een bijzonder aantrekkelijke plaats voor vestiging van muskusratten. Uitbreiding van het aantal schades is derhalve te verwachten.

N.B. In het voorjaar van 1982 zijn door het polderdistrict ongeveer vijftig van dit soort schades hersteld.



DWARSDOORSNED E

H.W.* WINTERPERIODE 1981-1982 ;
HOOGST OPGETREDEN WATER-
STAND 10 JANUARI 1982



BOVENAANZICHT MET GRAYERS

GEBIED WAAR GRAYERS
IS WAARGENOMEN

BEHEERDER POLDERDISTRICT GROOT MAAS EN WAAL	schaal 1:200	formaat A4
project WERKGROEP 11	proj.nr.	
ONDERZOEK MUSKUSRATTEN	dat. NOV. '83	tek.nr.
onderdeel WAALBANDJUK NABD	get. P. SYMEL	
BOYEN. LESOWEN HMP 242		

Schadegeval 6

Datum van rapportering : 22 september 1982

Ligging schade objekt : Hoofdwaterkering van de Waal ten oosten van Druten, hmp 209-210.

Eigenaar/beheerder : Polderdistrict Groot Maas en Waal.

Beschrijving/omvang van de schade : Diverse kleinere schades gelegen tussen de beide hm-palen.

Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Zomer 1982.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Tot op heden zijn er enkele kleinere gedeelten van het grastalud uitgeschuurd. Diverse verzakkingen zijn in de basaltbekleding zichtbaar, nabij hmp 210.

Herstelperiode : Schade is nog niet hersteld.

Aard van de herstelwerkzaamheden : -

Beschrijving van de omgeving

Ter plaatse van hmp 209 en 210 loopt een brede strang direkt langs de bandijk. In de strang staat gedurende het gehele jaar water, zodat aantasting altijd mogelijk is.

Gegevens bandijk

Op dit bandijktrajekt treden bij hoogwaterperiodes grote stroomsnelheden op. Het bandijkstalud is derhalve met een basaltbekleding verdedigd. Verder is het talud op dit trajekt vrij steil.

Omvang schade

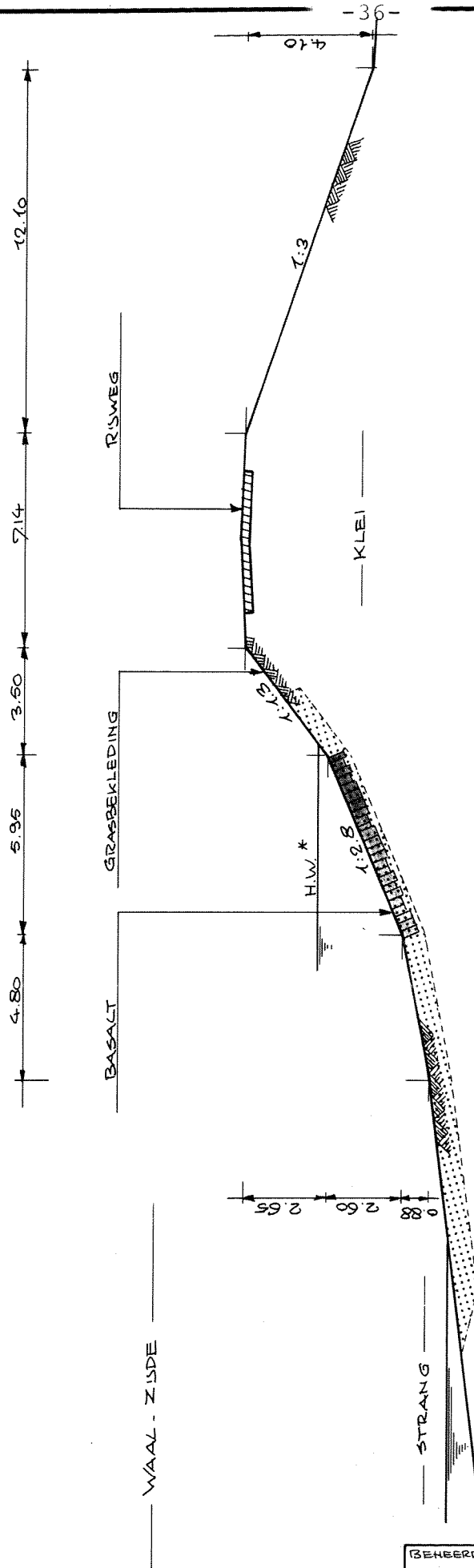
Door graverij vanuit de strang is de bandijk op diverse plaatsen aangetast.

Op de overgang van basaltbekleding naar grasbekleding aan het boventalud is een ongeveer acht meter lang gedeelte van de grasbekleding uitgeschuurd (nabij hmp 209). Op deze plaats wordt de bekleding onderbroken door een smal pad schuin aflopend naar de teen van de dijk. Enkele meters stroomopwaarts is ook zo'n schade ontstaan, die door middel van grondaanvulling weer hersteld is.

Nabij hmp 210 zijn over een lengte van ongeveer 50 m diverse verzakkingen in de basaltbekleding opgetreden, waardoor het gangenverloop zichtbaar is geworden.

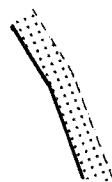
Konklusie

Ten gevolge van deze graverij zijn tot op heden enkele kleine schades ontstaan. Vanwege de vrij steile boventaluds van de bandijk zullen bij uitbreiding van de graverij vermoedelijk grotere verzakkingen/uitschuringen optreden.



H.W.* WINTERPERIODE 1981-1982, HOOGEEST ORGE-
TREDEN WATERSTAND 10 JANUARI 1982

GEBIED WAAR GRAVERIS IS
WAAR GENOMEN



BEHEERDER POLDERDISTRICT GROOT MAAS EN WAAL	schaal 1:200	formaat A.4
projekt WERK GROEP 11 ONDER ZOEK MASHKRATTEN	proj.nr.	
onderdeel WAALBAND DIJK NABIJ DRUTEM HMP 209-210	dat. NOV. '83	tek.nr.
	get. P. SNEC	

Schadegeval 7

Datum van rapportering : 22 september 1982.

Ligging schade objekt : Moespotsche Waai tussen Weurt en Beuningen, binnenzijde Waalbandijk.

Eigenaar/beheerder : Polderdistrict Groot Maas en Waal.

Beschrijving/omvang van de schade : Ringkade van de Waai over ongeveer 80 m "poreus" door graverij.

Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Voorjaar 1982.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Inundatie omliggend gebied. Inundatie van ongeveer 1 ha is reeds enkele malen voorgekomen.

Herstelperiode : Voorjaar 1982.

Aard van de herstelwerkzaamheden : Het betreffende kadegedeelte is met behulp van een hydraulische kraan geheel afgegraven en opnieuw aangelegd.

Beschrijving van de omgeving

De Moespotsche Waai ligt tussen Beuningen en Weurt aan de binnenzijde van de Waalbandijk, tegenover de Steenfabriek "De Staartjeswaard". De uiterwaarden tegenover de Waai zijn nagevoeg tot aan de bandijk ontgraven.

Vooraf in de Moespotsche Waai stijgt het water snel wanneer de uiterwaarden van de Waal onderlopen. Om dit kwelwater te keren heeft men de Waai omringd met een kade en stroomafwaarts aan de binnenzijde van de dijk is een strook land beschermd door een zogenaamde kweldam. Dam en kade zijn opgetrokken uit rivierklei.

Bij extreem hoge waterstanden op de Waal stijgt het water in de Moespotsche Waai tot + 50 cm van de kruin van deze ringkade.

Gegevens kwelkade

De kade is opgebouwd uit rivierklei en staat op een ondergrond van voornamelijk zand.

Gegevens Muskusrattenbestrijding

De eerste muskusrattenvangsten zijn omstreeks 1975 in de Waai gedaan. Daarna zijn de vangsten regelmatig gebleven en niet verminderd. Gezien de moeilijke vangomstandigheden vormen aantastingen ten gevolge van graverij van de muskusrat een blijvend probleem in de Waai.

Omvang schade

In het beschadigde deel van de ringkade werden en worden regelmatig muskusratten gevangen. De bestrijding wordt vaak bemoeilijkt door de sterk wisselende waterstanden in de Waai. Bij hoge waterstanden wordt het gangenstelsel door de muskusrat naar boven verlengd.

Hierbij worden nieuwe in- en uitgangen hoger in het talud gegraven (etagebouw).

In de afgelopen jaren zijn diverse malen schades opgetreden in de vorm van verzakkingen, doorsiepelingen en uitspoelingen. Het door de kwelkade omgeven gebied is diverse malen ten gevolge van deze doorsiepelingen e.d. geïnundeerd. Tijdens de hoogwaterperiode in de winter van 1981 - 1982 is dit ook gebeurd.

In het voorjaar van 1982 is geconstateerd dat de ringkade over een lengte van 80 m doorgraven was door muskusratten.

Herstelwerkzaamheden

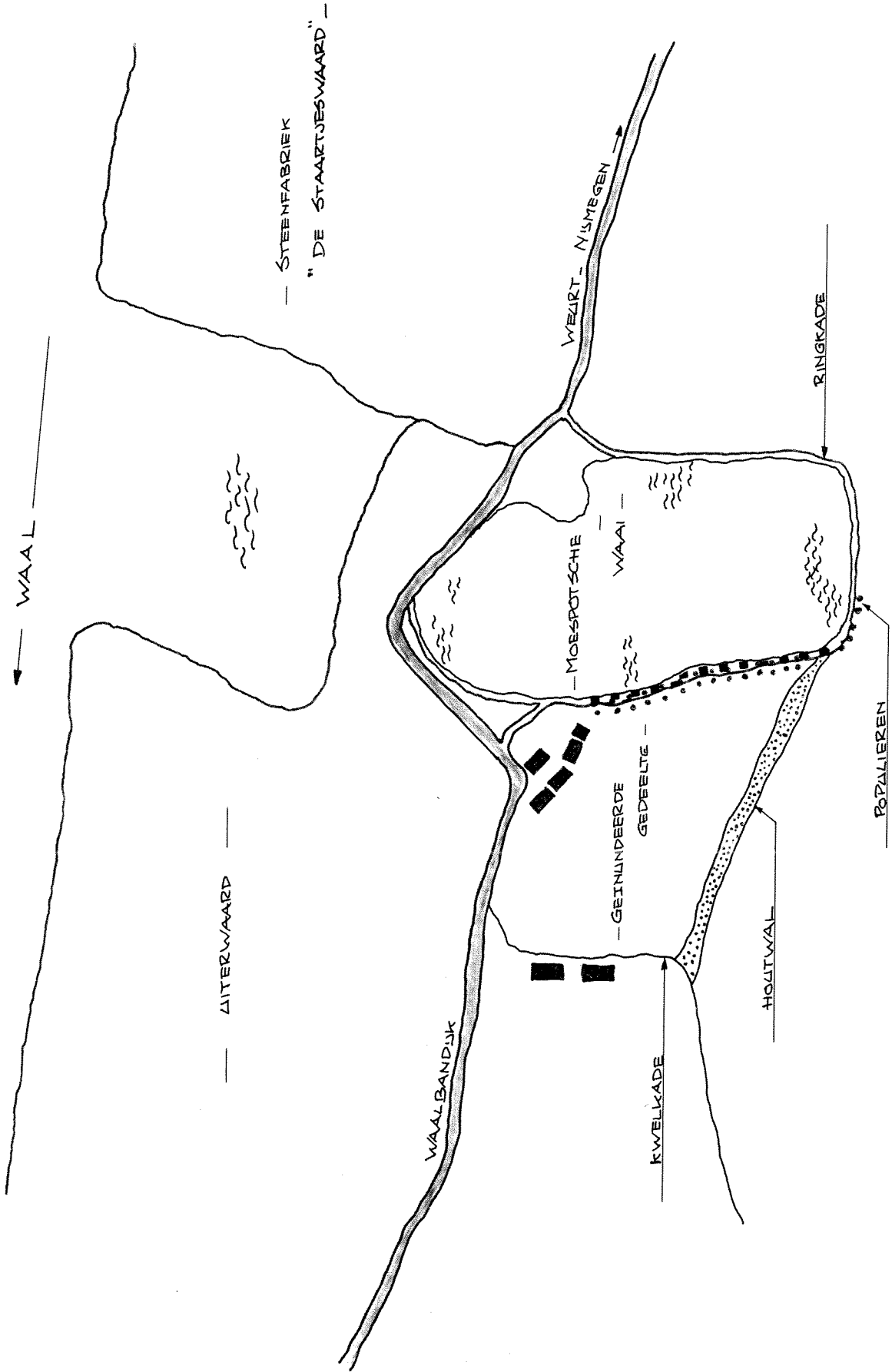
De kade is met behulp van een hydraulische kraan geheel afgegraven. Hierna is de kade met de uitkomende klei weer opnieuw aangelegd. Momenteel worden er nog steeds muskusratten in de Waai gevangen. Ook het herstelde kadegedeelte is weer door graverij aangetast.

Konklusie

De ontstane schades zijn geheel veroorzaakt door de graverij van muskusratten.

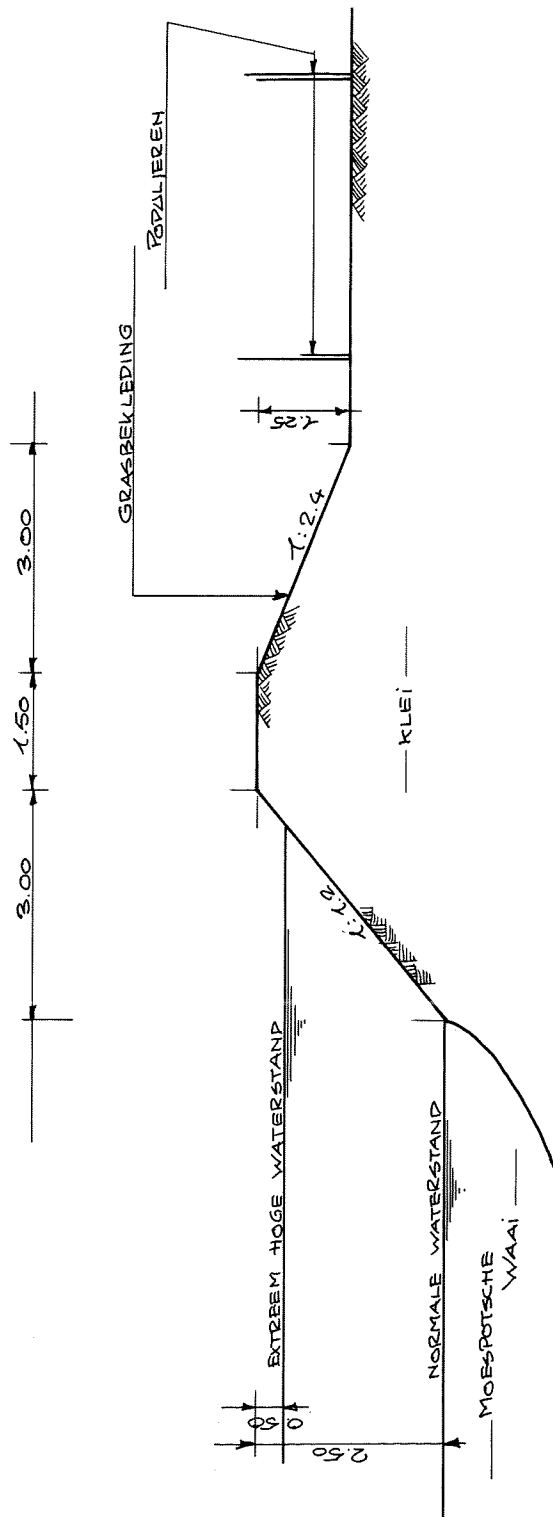
Zoals ook is vermeld in het rapport "Invloed van de graverij van muskusratten op waterkeringen" van maart 1981, is het bijzonder moeilijk de muskusrat in de Waai afdoende te bestrijden.

De gevolgen van kadedoorbraken zullen hier niet desastreus zijn. Zij zullen echter wel een blijvende onderhoudspost voor het polderdistrict vormen.



BEHEERDER POLDERDISTRICT GROOT MAAS EN WAAL	schaal 1:2000	formaat A4
project WERK GROEP 11	proj.nr.	
ONDERZOEK MUSKUSRATTEN onderdeel MOESPOTSCHIE WAAI	dat. NOV '83	tek.nr.
SITUATIE	get. PSNEL	





BEHEERDER	POLDERDISTRICT	schaal	formaat
	GROOT MAAS EN WAAL	1:100	A4
project	WERK GROEP 11	proj.nr.	
	ONDERZOEK MUSKUSRATTEN		
onderdeel	MOESPOTSCHIE WAAL	dat.	tek.nr.
	RINGKADE	Nov. 83	
		get.	P. SNEL

Schadegeval 8

Datum van rapportering : 22 september 1982.

Ligging schade objekt : Kade nabij hoofdwaterkering Waal
hmp 89-90, ten oosten van Nijme-
gen.

Eigenaar/beheerder : Partikuliere kade.

Beschrijving/omvang : Doorgebroken kade over ongeveer
van de schade 35 m lengte.

Tijdvak waarin de : Winter 1981 - 1982.
schade is gekonstateerd

Nadelige gevolgen die : Weinig gevolgen; uiterwaardgedeel-
uit dit schadegeval te zal sneller volstromen tijdens
kunnen voorkomen of opkomend water.
zijn voorgekomen

Herstelperiode : Niet van toepassing.

Aard van de herstel- : -
werkzaamheden

Beschrijving van de omgeving

Nabij steenfabriek "De Vlietberg" bevindt zich een vrij uitgebreid stelsel van kades en hoogten in de uiterwaard. Langs de bandijk loopt een strang van de Oude Waal. Langs deze strang ligt een oude kade. Deze kade heeft verder geen waterkerende functie. Meer in de richting van de Waal ligt de eigenlijke zomerkade. Het gebied tussen deze eigenlijke zomerkade en de eerder genoemde lager gelegen oude kade, loopt tijdens hoogwater vol doordat het water vanuit de strang over de oude kade heen stroomt.

Gegevens kade

De kade is opgebouwd uit rivierklei. De ondergrond bestaat voornamelijk uit rivierklei-afzettingen.

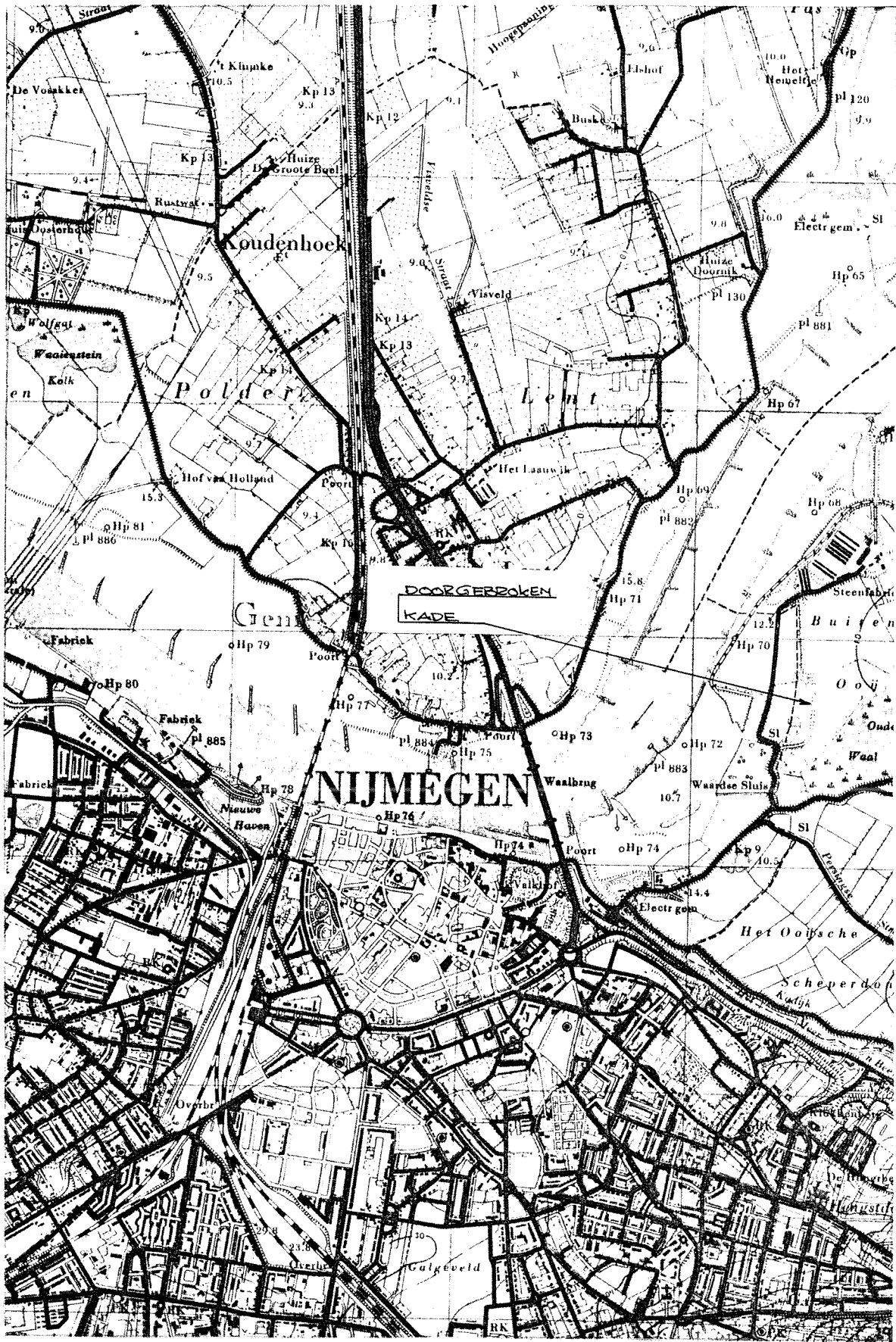
Omvang schade

De betreffende, door graverij vanuit de strang verzwakte, oude kade is tijdens de hoogwaterperiode in de winter van 1981-1982 doorgebroken over een lengte van 35 m. Vanuit de ontstane wiel is nieuwe graverij waargenomen. De oude kade heeft vele hoogwaterperiodes doorstaan, daarom kan worden aangenomen dat de kade door graverij in de loop der jaren op een zodanige wijze is verzwakt, dat ten gevolge van de waterdruk doorsiepelings zijn ontstaan en de kade tenslotte is bezweken.

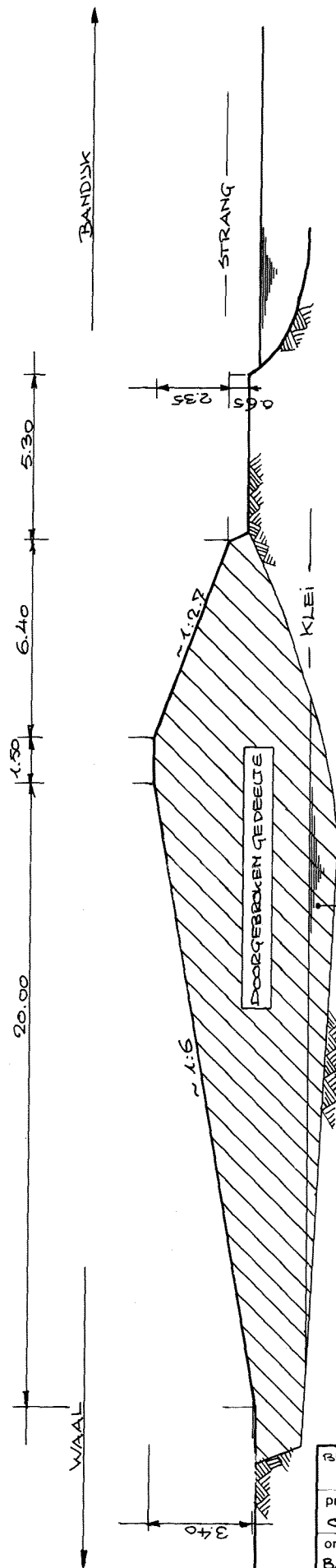
Konklusie

Bij het doorbreken van de kade heeft de graverij mede een rol gespeeld. De gevolgen van de doorbraak zijn echter klein. Voor het betreffende kadegedeelte is reeds een ontgrondingsvergunning afgegeven.

Bij de doorbraak is ongeveer 4.000 m³ grond weggespoeld.



TOPOGRAFISCHE KAART, BL. 40 C 1:25,000



T.G.V. DOORBRAAK ONTSTANE WIEL
HERNIEUWDE GRAVERIJ WAARGENOMEN

BEHEERDER	PARTICULIERE KADE	schaal	1:200	formaat	A4
project	WERK GROEP 11	proj.nr.			
onderdeel	KADE NABIJ WAAL	dat.	NOV. 83	tek.nr.	
	BANDIJK HMP 83 TEN COSTEN VAN NUTMEGEN	get.	PSNEL		

5.2. Waterschap "It Marnelân"

Het waterschap "It Marnelân" heeft onder andere het beheer over de boezemkaden in het westelijk Friese boezemgebied en is circa 28.000 ha groot.

5.2.1. Schadegeval 9

Datum van rapportering : 21 oktober 1982.

Ligging schade objekt : Boezemkade. Exmorravaartje nabij Exmorra.

Eigenaar/beheerder : Waterschap "It Marnelân".

Beschrijving/omvang van de schade : Doorsiepelings door boezemkade.

Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Voorjaar 1982.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Door tijdige ontdekking is geen grote schade opgetreden. Wanneer de doorsiepelings niet tijdig zou zijn ontdekt, had de boezemkade ter plaatse geheel kunnen wegspoelen.
Een poldergedeelte van ongeveer 90 ha zou dan zijn overstroomd. Op een gedeelte van ongeveer 30 ha hiervan zou dan ruim een meter water hebben gestaan.

Herstelperiode : Voorjaar 1982.

Aard van de herstel-
werkzaamheden

: Langs de oeverlijn is een betui-
ning (perkoenen met azobé vlecht-
mat van 0,75 m hoogte) geplaatst.
Het kadegedeelte achter de betui-
ning is aangevuld met klei.

Beschrijving van de omgeving

Het Exmorravaartje is onderdeel van het geheel van Friese boezemwateren. Het Exmorravaartje mondt uit in de Makkumervaart, die via enkele andere kanalen bij Makkum in verbinding staat met het IJsselmeer. Het poldergebied rond Exmorra bestaat voornamelijk uit kleigronden, welke veelal als weilanden worden gebruikt.

Gegevens muskusrattenbestrijding

Het werkgebied van de betreffende rayonambtenaar muskusrattenbestrijding omvat het zuid-westelijk deel van Friesland, ongeveer één derde deel van de gehele provincie.

De laatste maanden van 1982 is een grote toename van het aantal gevangen muskusratten gekonstateerd. Deze toename manifesteerde zich voornamelijk in het zuidelijk deel van de provincie. Aannemelijk is, dat de muskusratten vanuit de omliggende provincies Friesland binnendringen en dat bestaande populaties zich uitbreiden.

In 1981 zijn in geheel Friesland 2.550 muskusratten gevangen. Dit aantal is in 1982 opgelopen tot circa 5.900 stuks.

Gezien bovenstaande cijfers zal het aantal schades in de kwetsbare boezemkades binnen afzienbare tijd vermoedelijk snel toenemen. Ook uit contacten met de rayonambtenaar en diverse dijkbeheerders is dit naar voren gekomen.

In het zuid-westelijk deel van Friesland waren ten tijde van de schadeopname, buiten de rayonambtenaar zelf, één vaste muskusrattenvanger en één premievanger werkzaam.

Na konstatering van de doorsiepelings door de boezemkade zijn ter plaatse tien muskusratten weggevangen.

Gegevens kade

De kade heeft een hoogte van 1,15 m en is opgebouwd uit klei.

Omvang schade

In het voorjaar van 1982 is de doorsiepeling door de boezemkade van het Exmorravaartje gekonstateerd. Het weiland aan de polderzijde was ter plaatse van de doorsiepeling verweekt. Aan het buitentalud waren over een lengte van 15,00 m verzakkingen zichtbaar, enkele tot aan de kruin.

Herstelwerkzaamheden

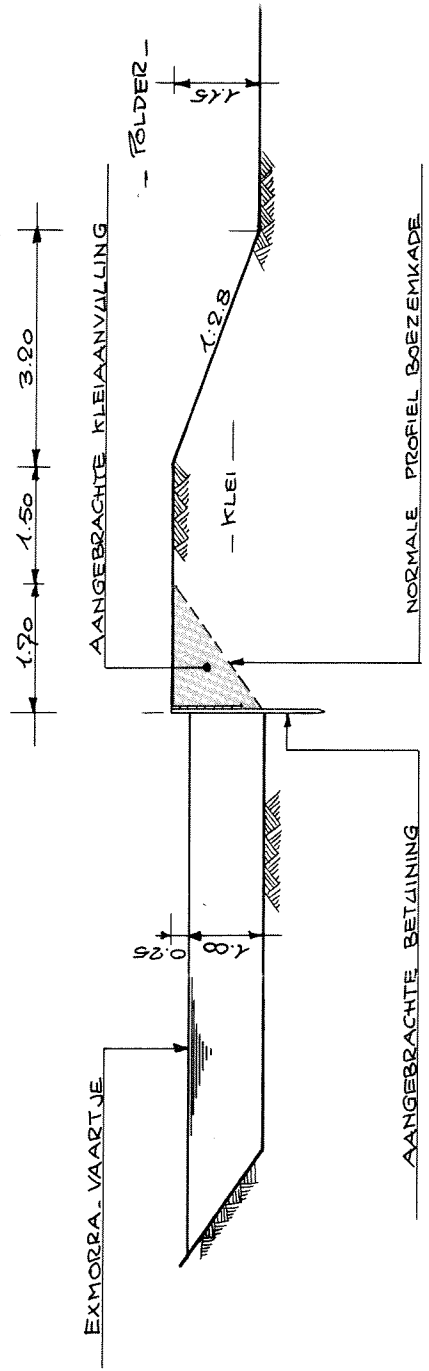
Ter herstel is in de teenlijn van het buitentalud een rij perkoenen geslagen, over een lengte van ongeveer 15,00 m. Aan deze perkoenen zijn azobé-vlechtmaten bevestigd van 0,75 m hoogte. Achter deze betuining is een klei-aanvulling aangebracht, waarmee tevens de verzakkingen zijn aangevuld.

Konklusie

Door de tijdige ontdekking van de doorsiepeling heeft dit verder geen gevolgen gehad.

Het Exmorravaartje is slechts op grote afstand van deze schade goed af te sluiten. Bij een eventuele doorbraak zou dus een grote hoeveelheid water de naastgelegen polder in hebben kunnen stromen. Een gedeelte van 90 ha zou zijn ondergelopen. Op een gedeelte van 30 ha zou dan ruim een meter water staan.

Op diverse plaatsen in het Exmorravaartje worden muskusratten gevangen. Door de herstelwerkzaamheden is de doorsiepeling effectief bestreden. De aangebrachte betuining heeft echter weinig preventieve werking tegen graverij; de muskusratten zullen zich met enige vertraging door de azobé-vlechtmaten knagen.



BEHEERDER	WATERSCHAP 'IT MARNE LÂN'	schaal	1:100	formaat	A4
projekt	WERK GROEP 11	proj.nr.			
onderdeel	EXMORRA	dat.	NOV '83	tek.nr.	
	BOEZEMKADE EXMORRAVAARTJE	get.	PSNEL		

5.3. Waterschap "Tusken Mar en Klif"

Het waterschap "Tusken Mar en Klif" heeft onder andere de zorg voor de waterhuishouding in het zuid-westelijk Friese boezemgebied en is circa 28.000 ha groot.

5.3.1. Schadegeval 10

Datum van rapportering : 21 oktober 1982

Ligging schade objekt : Boezemkade, Oude Heidenschapster-
vaart, gemeente Hemelumer Oldefert

Eigenaar/beheerder : Waterschap "Tusken Mar en Klif".

Beschrijving/omvang van de schade : Over een lengte van circa 5,00 m
diverse verzakkingen in het talud
en de kruin.

Tijdvak waarin de schade is geconstateerd : Voorjaar 1982

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Tot op heden geen gevolgen. Geen
doorsieping geconstateerd. Meer-
dere verzakkingen kunnen tot verwe-
king van het binnentalud aanlei-
ding geven met mogelijk doorbraak
van de kade.

Herstelperiode : Schade is niet hersteld.

Aard van de herstel-
werkzaamheden : -

Beschrijving van de omgeving

De Oude Heidenschapstervaart, in de gemeente Hemelumer Oudefert, is onderdeel van de Friese boezemwateren. De vaart mondt uit in de Fluessen. Het omliggende gebied rond de aangetaste boezemkade bestaat uit venige kleigrond.

Gegevens muskusrattenbestrijding

De muskusrattenbestrijding in het waterschap is een onderdeel van een groter bestrijdingsgebied voor zuid-west Friesland en is reeds beschreven bij het waterschap "It Marnelân". Ook in het waterschap "Tusken Mar en Klif" zijn tot nu toe weinig schadegevallen als gevolg van graverij door de muskusrat geconstateerd.

Gegevens kade

De kade heeft een hoogte van 1,80 m en is opgebouwd uit klei.

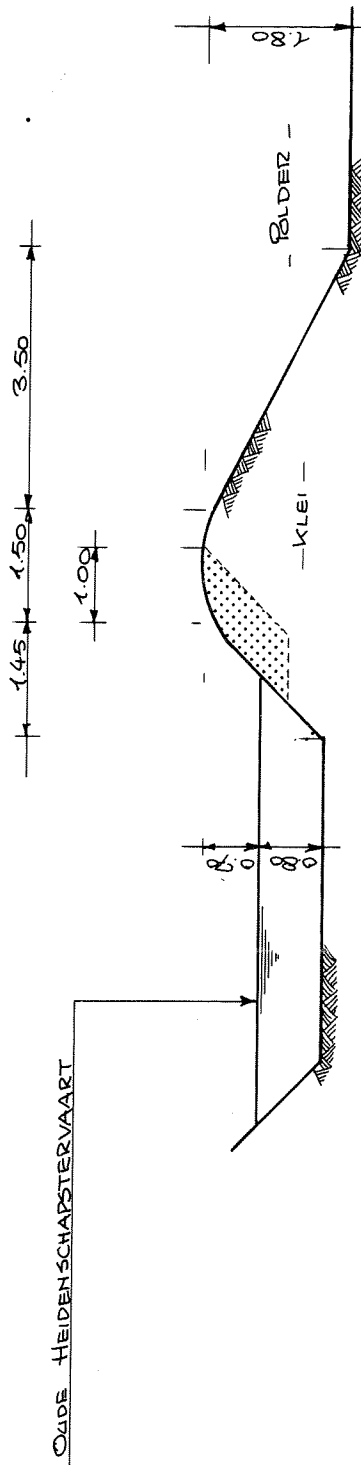
Omvang schade

In het voorjaar van 1982 is de schade in de boezemkade van de Oude Heidenschapstervaart geconstateerd. Over ongeveer 5 m lengte is afkalving van het talud waargenomen. De schade bestond uit een verzakking van circa 0,40 m diepte, ongeveer 0,70 m uit de waterlijn in het talud. Eén ingetrapte gang is zichtbaar op 1,00 m uit de waterlijn in de kruin van de kade. Na ontdekking van de aantasting zijn op deze plek negen muskusratten gevangen. De schade ten gevolge van de graverij is tot op het moment van waarneming beperkt gebleven tot de bovenvermelde omvang. Herstelwerkzaamheden zijn niet uitgevoerd.

Konklusies

De onderwater in- en uitgangen zijn mogelijk intact gebleven en kunnen aantrekkelijk zijn voor hernieuwde graverij.

Gezien de vaak afgelegen ligging van de kaden is het mogelijk dat schades lange tijd niet ontdekt worden. Doorsiepelings- en verweking van het binnentalud kan op den duur een doorbraak van deze kleine kaden tot gevolg hebben. De vaart is moeilijk afsluitbaar. Bij doorbraak zal een gebied van circa 250 ha onderlopen. De waterdiepte zal circa 1,00 m bedragen. In dit gebied bevinden zich enkele boerderijen.



GEBIED WAAR GRAVER'S
IS WAARGENOMEN

BEHEERDER	WATERSCHAP	schaal	formaat
	'TUSSEN MAR EN KLIF'	1:100	A4
project	WERK GROEP 11	proj.nr.	
	ONDERZOEK MUSKUS RATTEN		
onderdeel	BOEZEMKADE	dat.	NOV. 83 tek.nr.
	OUDE HEIDENSCHAPSTERVAART	get.	PSNEL

5.4. Waterschap IJsseldelta

Het waterschap IJsseldelta heeft een oppervlakte van circa 23.000 ha en ligt in het noord-westen van Overijssel. De hoofdwaterkeringen liggen voornamelijk langs de IJssel en ten zuid-westen van het Kampereiland. In 1979 is een vrij omvangrijke graverij in de hoofdwaterkering langs de IJssel bij Wilsum geconstateerd en gerepareerd.

5.4.1. Schadegeval 11

Datum van rapportering : 21 oktober 1982.

Ligging schade objekt : Ringdijk om Willem Meijerpolder langs het Zwarte Meer nabij de Ramsgeul.

Eigenaar/beheerder : Waterschap IJsseldelta.

Beschrijving/omvang van de schade : Verzakkingen in het buitentalud en de kruin.

Tijdvak waarin de schade is geconstateerd : Najaar 1982.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Tot op heden geen nadelige gevolgen geconstateerd. Bij hoge waterstanden is uitspoeling mogelijk en dit kan in combinatie met doorsieping doorbraak tot gevolg hebben.

Herstelperiode : December 1982.

Aard van de herstel-
werkzaamheden

: De gangenstelsels zijn met de schop uitgegraven. De sleuf is aangevuld zowel met aangevoerde als met uitkomende grond en werd zorgvuldig aangestampt. Daarna zijn de graszoden opnieuw aangebracht.

Beschrijving van de omgeving

De Willem Meijerpolder is een onderdeel van het Kampereiland. De noordzijde wordt begrensd door het Zwarte Meer. Hier bevinden zich tegen de dijk van het Kampereiland uitgebreide rietvelden. Tussen de rietvelden en de dijk bevindt zich een strook open water met een breedte van enkele meters.

Gegevens muskusrattenbestrijding

Het werkgebied van de betreffende rayonambtenaar muskusrattenbestrijding wordt begrensd door: het Ketelmeer, het Zwarte Meer, het Zwarte Water, het Meppelerdiep, rijksweg A 28 en de IJssel. Op dit moment zijn naast de rayonambtenaar twaalf premievangers en drie tijdelijke muskusrattenvangers in het gebied werkzaam. In de afgelopen jaren is het aantal vangsten hier teruggelopen van 5.500 naar 3.000 per jaar. Het gebied leent zich in het bijzonder voor afsluiting met vangmiddelen per deelgebied, zodat de muskusrat hier redelijk goed onder controle kan worden gehouden.

Gegevens ringdijk

De ringdijk heeft een hoogte van 1,40 m en is opgebouwd uit klei. De taluds zijn vrij flauw (circa 1:4).

Omvang schade

Langs de ringdijk van de Willem Meijerpolder worden op diverse plaatsen muskusratten gevangen. In de rietvelden kan haardvorming ontstaan met een uitzwerming naar de omliggende gebieden. De bestrijding vraagt wat dit aspect betreft bijzondere aandacht. Bij langdurige storm vanuit het westen ontstaat opwaaiing in het Zwarte Meer. Uit waarnemingen is gebleken dat de waterstand dan tot ongeveer 0,50 m onder de kruin van de dijk kan reiken.

Dientengevolge is ook in de toekomst graverij tot in de kruin niet uitgesloten. De polder en dijk worden voor beweiding gebruikt. De schade is zichtbaar geworden door het door vee intrappen van een gedeelte van het gangenstelsel. Aan de hand hiervan is het gangenverloop globaal bepaald.

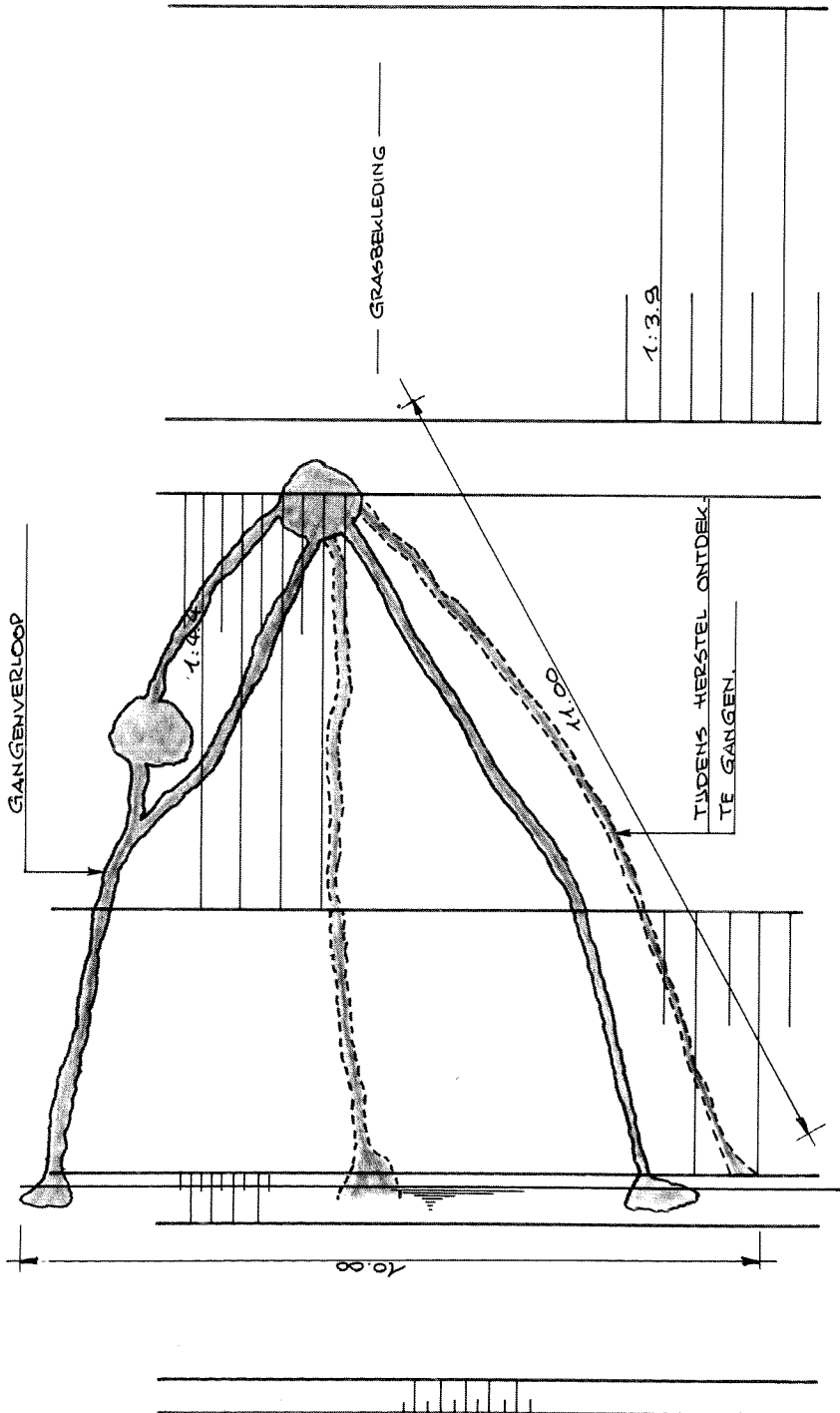
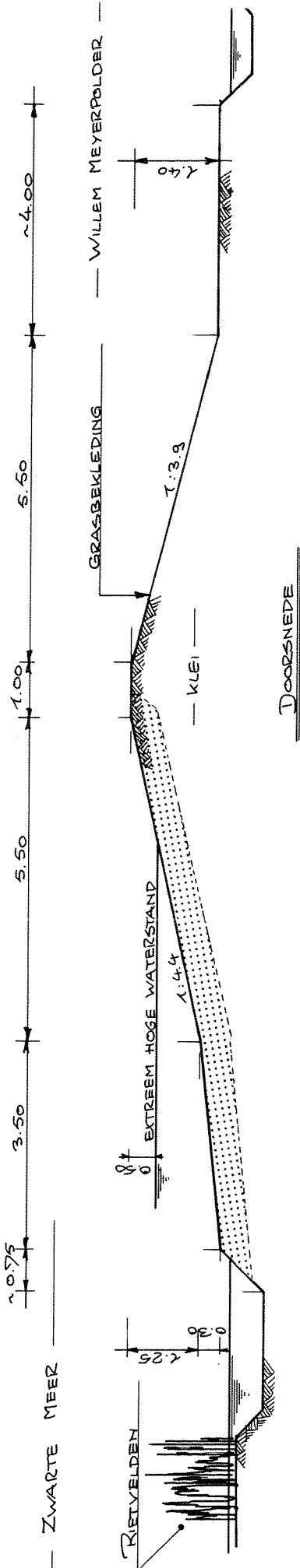
Herstelwerkzaamheden

Tijdens de herstelwerkzaamheden kwamen meerdere gangen aan het licht die niet waren ingezakt. De gangen werden geheel met de schop uitgegraven. De gangen lagen op een diepte van circa 0,70 m. De sleuven zijn aangevuld met de uitkomende grond. Tevens is circa 3,5 m³ grond aangevoerd als aanvulling op het door de graverij ontstane grondtekort. De aangevulde grond is aangestampt, waarna de graszoden weer op hun plaats zijn gebracht.

De herstelwerkzaamheden zijn alleen boven de waterlijn uitgevoerd.

Konklusie

De voor de herstelwerkzaamheden opgetreden zichtbare schade is beperkt gebleven tot enkele inzakkingen. Onder de waterlijn zijn de ingangen intact gebleven. Hernieuwde aantasting blijft op deze plaats mogelijk.



GEBIED WAAR GRAYERS IS WAAR GENOMEN

BEHEERDER	WATERSCHAP	schaal	formaat
	SSSEL DELTA	1:100	A4
project	WERK GROEP 11	proj.nr.	
ONDERZOEK	MUSKUS RATTEN		
onderdeel	RINGDIJK W. MEYER POLDER	dat.	NOV. 83
		tek.nr.	
LANGS ZWARTE MEER		get.	PSMEL

5.5. Rijkswaterstaat, Directie Utrecht, Dienstkring Amsterdam-Rijnkanaal Zuid

Het beheer en onderhoud van het Amsterdam-Rijnkanaal valt onder de afdeling Beheer en Onderhoud van de hoofdafdeling Waterhuishouding en Vaarwegen van de Rijkswaterstaat, Directie Utrecht. De dienstkring Amsterdam-Rijnkanaal Zuid van de afdeling Beheer en Onderhoud omvat het Amsterdam-Rijnkanaal vanaf Tiel tot aan de splitsing met het Lekkanaal bij Nieuwegein, inclusief het Lekkanaal.

5.5.1. Schadegeval 12

Datum van rapportering : September 1982.

Ligging schade objekt : Zuidwestelijke Voorhavendijk Amsterdam-Rijnkanaal nabij Wijk bij Duurstede.

Eigenaar/beheerder : Rijkswaterstaat, Directie Utrecht, Dienstkring Amsterdam-Rijnkanaal Zuid.

Beschrijving/omvang van de schade : Over twee gedeelten van respectievelijk 30 m en 60 m lengte diverse verzakkingen in het met klinkerkeien beklede buitentalud.

Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : Eerste verzakkingen zijn in september 1981 gekonstateerd.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Door het optreden van hoogwaterperiodes kan tot in de kruin gegraven worden en is uitspoeling te verwachten.

Herstelperiode : September 1982.

Aard van de herstel- : Opnemen van de klinkerkeien bekle-
werkzaamheden ding over de verzakte gedeelten.
Aanvullen met klei en opnieuw klin-
kerkeien aanbrengen.

Beschrijving van de omgeving

De Voorhaven is een onderdeel van het Amsterdam - Rijnkanaal nabij de kruising met de Neder-Rijn en Lek. De waterkering van de Voorhaven is in beheer en onderhoud bij de Rijkswaterstaat en vormt een verbinding tussen de bandijk en de zomerkade. Achter de Voorhavendijk liggen de uiterwaarden. Aan de zijde van de Voorhaven bevinden zich drijvende steigers, waardoor de golven ten gevolge van scheepvaart worden gedempt.

Gegevens muskusrattenbestrijding

Tijdens de herstelwerkzaamheden in september 1982 bleek dat de schade het gevolg was van de graverij van muskusratten; een dergelijke schade was hier nog niet eerder waargenomen. Na deze konstatering zijn door middel van drijvende klepvangkooien vier muskusratten gevangen.

Gegevens dijk

Het dwarsprofiel van de kering is gelijk aan het bandijkprofiel langs de Lek. De dijk is opgebouwd uit een zandkern met een kleibekleding van circa 1,20 m dikte. De gemiddelde rivierstand bevindt zich ter hoogte van het met klinkerkeien beklede talud. Op het onderwatertalud, aansluitend aan de klinkerkeien, is een bestorting aangebracht.

Omvang schade

De eerste verzakkingen in het met klinkerkeien beklede taludgedeelte zijn geconstateerd in september 1981. Om diverse redenen (onder andere veel voorkomende hoge rivierwaterstanden) konden de noodzakelijke herstelwerkzaamheden pas in september 1982 worden uitgevoerd. Ten behoeve van werkzaamheden elders langs de Neder-Rijn is de waterstand in september circa 0,30 m verlaagd. Deze maatregel is toen benut om de schade langs de Voorhaven te herstellen.

De in- en uitgangen van de muskusratgangen bevinden zich zowel in het bestorte gedeelte van het onderwatertalud als onder de klinkerkeien. De gangenstelsels strekken zich uit tot boven de klinkerkeien in het met gras beklede taludgedeelte.

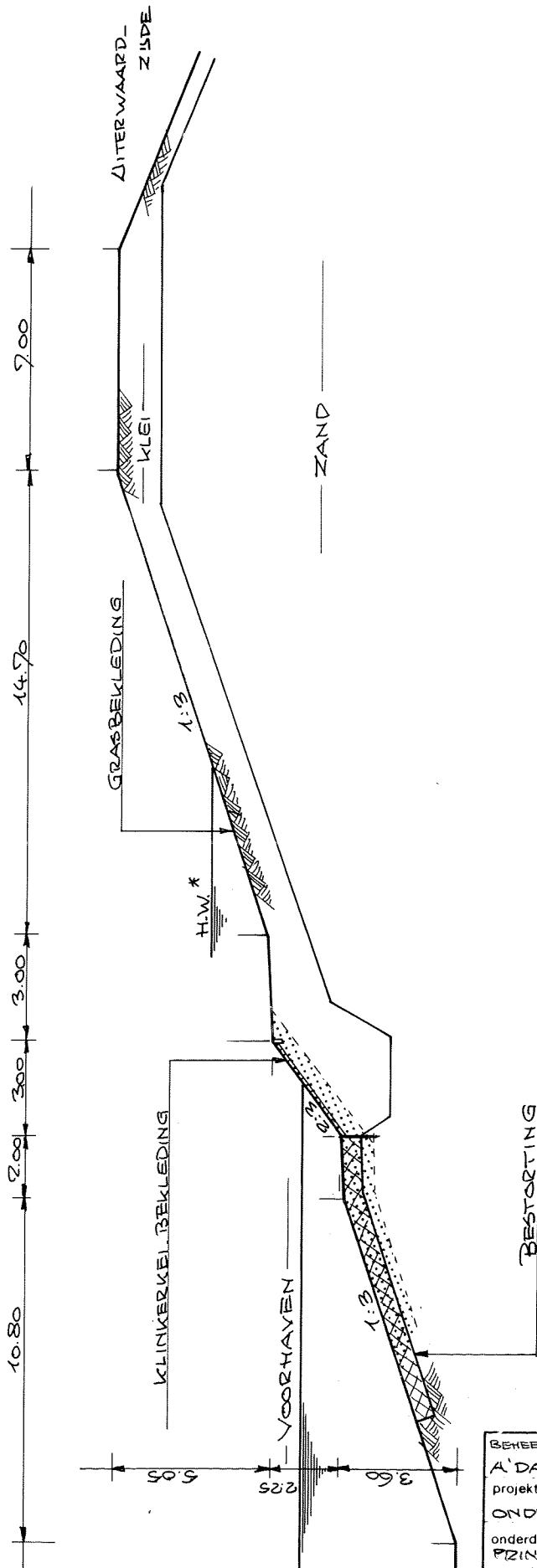
Herstelwerkzaamheden

Met behulp van hydraulisch materieel werden de klinkerkeien tot aan de waterlijn opgenomen. De aanwezige verzakkingen werden opgevuld met klei. In totaal is 51 m³ klei aangebracht. Tijdens de herstelwerkzaamheden is geen extra onderzoek gedaan naar intact gebleven gangen.

Het verdichten van de kleiaanvulling leverde problemen op ten gevolge van het aanwezige steile talud van 2:3. Herstelwerkzaamheden onder de waterlijn zijn niet uitgevoerd.

Konklusie

De onder de waterlijn gelegen in- en uitgangen zijn intact gebleven. Vanuit deze gangen kan de kering opnieuw worden aangetaast. Enkele weken na de herstelwerkzaamheden waren opnieuw diverse verzakkingen in de klinkerkeibekleding zichtbaar. In de aangebrachte klei hebben zich opnieuw muskusratten gevestigd. Daar de in- en uitgangen zich in het bestorte gedeelte van het onderwatertalud bevinden kan het vangmateriaal niet in de ingangen geplaatst worden. Schade door de graverij van muskusratten zal waarschijnlijk blijven optreden.



H.W.* WINTERPERIODE 1981-1982, HOOGSTE
 SPREIDEN WATERSTAND 11 JANUARI 1982

GEBIED WAAR GRAYERS IS
 WAARGENOMEN

BEHEERDER RIJKSWATERSTAAT A'DAM, RIJKSKANAAL ZUID project WERKGROEP 14 ONDERZOEK MUSKUSRATTEN	schaal 1:200 proj.nr	formaat A4
onderdeel VOORHAVENDIJK PRINSES IRENE-SLUIS TE WISK BIJ DUURSTEDEN	dat. NOV '82 get. PSNEL	tek nr

5.6. Rijkswaterstaat, Deltadienst, afdeling Waterbouwkundige Werken Oost.

In 1980 is begonnen met de aanleg van het ruim 8 km lange Spuikanaal Bath, dat Zuid-Beveland van noord naar zuid doorsnijdt en dat bij Bath in de Westerschelde uitmondt. Het kanaal, dat is ontworpen door de afdeling Waterbouwkundige Werken Oost en dat evenwijdig naast de Schelde-Rijn verbinding loopt, is nodig vanwege de kompartimenteringswerken, die in het oostelijk deel van het Oosterschelde-bekken worden uitgevoerd. Nabij Bath zullen aan de mond van Spuikanaal Bath de benodigde spuisluizen worden gebouwd. Het kanaal zal in 1985 in gebruik worden genomen.

5.6.1. Schadegeval 13

Datum van rapportering : 17 december 1982

Ligging schade objekt : Spuikanaal Bath, nabij Bath (Zee-land).

Eigenaar/beheerder : Rijkswaterstaat, Deltadienst, afdeling Waterbouwkundige Werken Oost.

Beschrijving/omvang van de schade : Tot op heden beperkt, verzakkingen in de rietberm.

Tijdvak waarin de schade is gekonstateerd : September/oktober 1982.

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Verzakkingen in de rietberm, in de toekomst waarschijnlijk ook in de taluds.

Herstelperiode : Schade is nog niet hersteld.

Aard van de herstel- : -
werkzaamheden

Beschrijving van de omgeving

Het kanaal krijgt aan de oppervlakte een breedte van bijna 140 m, inclusief de rietbermen aan weerszijden. De diepte wordt 7 m. Het kanaal wordt niet voorzien van een bodem- en taludbescherming. Mocht later een capaciteitsuitbreiding nodig zijn, dan kan worden volstaan met het aanbrengen van een grindbestorting, waardoor grotere stroomsnelheden toelaatbaar zullen zijn. Bij de ontgraving van het kanaal komt circa 8 miljoen m³ zand, klei en veen vrij. Voor een deel zal dit worden gebruikt voor de bouw van de Oesterdam en de Markiezaatsdam in de Oosterschelde.

Bij de uitvoering worden eerst de werkzaamheden ten behoeve van de kanaaltaluds uitgevoerd. Hierna wordt het midden van het kanaal uitgebaggerd. De bij de werkzaamheden aan de taluds vrijkomende grond wordt op dit weg te baggeren kanaalgedeelte aangebracht.

Gegevens muskusrattenbestrijding

In de maanden september en oktober 1982 zijn langs de beide oevers van het kanaal in aanleg ongeveer 65 muskusratten gevangen over een lengte van 35 m.

Omvang schade

Deze schadebeschrijving is opgenomen als voorbeeld van te verwachten muskusrataantastingen in nieuw ontworpen watergangen. Bij het ontwerp van het Spuikanaal werd veel aandacht besteed aan de inpassing hiervan in het bestaande landschap. Dit komt tot uiting in het openhouden van mogelijkheden voor sportvisserij, onderhoudswegen die als fietspad kunnen dienen en het aanbrengen van brede rietbermen langs beide oevers. In het najaar van 1981 is een gedeelte van de beide kanaaltaluds nabij Bath gereedgekomen.

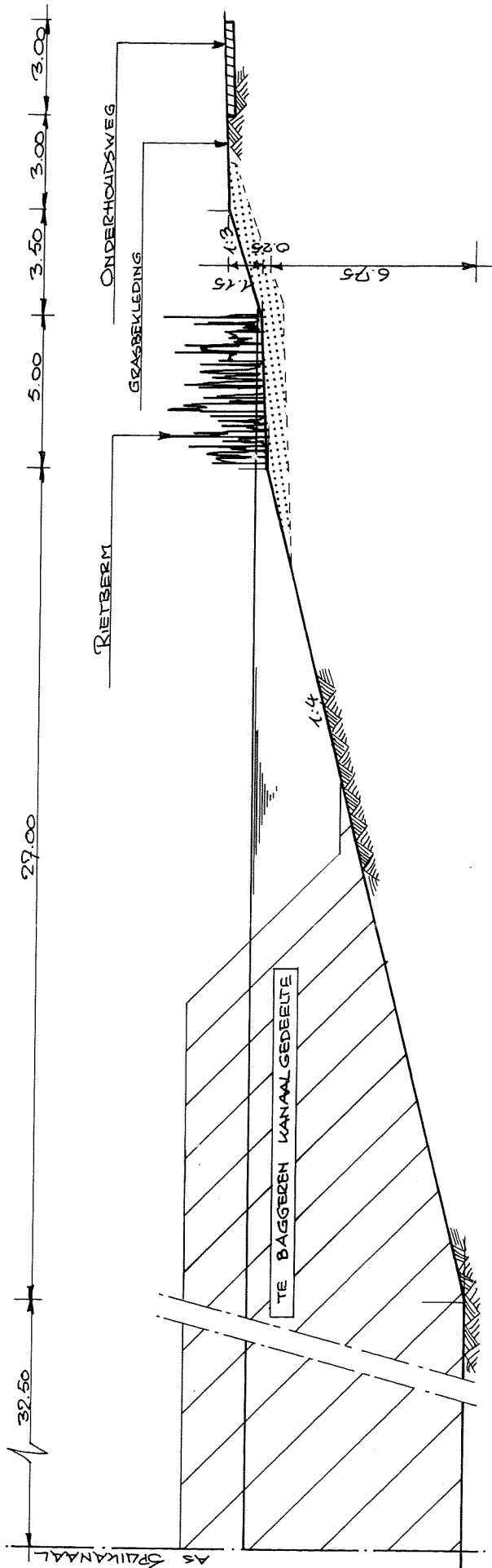
Het kanaalgedeelte is nog niet weggebaggerd, zodat tussen dit gedeelte en de gereedgekomen kanaaltaluds een soort "tocht" is ontstaan, met het waterpeil iets lager dan de rietberm. Rietbermen, grastaluds en de waterrijke omstandigheden vormen zeer geschikte vestigingsomstandigheden voor de muskusratten.

De rietbermen zijn dan ook reeds aangetast door muskusratten, terwijl de aanleg van het kanaal nog in volle gang is. Gezien de huidige lage waterstand zijn uitsluitend aantastingen in de rietbermen waargenomen, tot aan de teenlijn van het grastalud. De schade is nog niet hersteld.

Konklusie

De aantastingen ten gevolge van graverij door muskusratten beperken zich tot op heden tot de rietbermen. Wanneer de werkzaamheden aan het kanaal volledig zijn uitgevoerd zal op de rietbermen ongeveer 0,50 m water staan. Onder deze omstandigheden zullen waarschijnlijk ook de met gras beklede taluds door graverij worden aangetast en dit zal verzakkingen in de berm en de onderhoudsweg tot gevolg hebben.

Door de betrokken beheerder is in het najaar van 1982 alsnog informatie ingewonnen bij de Direktie Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw en Visserij omtrent het toepassen van maatregelen tegen graverij. Dit heeft echter nog niet in toepasbare maatregelen geresulteerd. Voorlopig wordt alleen fuikmateriaal in de kanaaloevers aangebracht, dit in samenwerking met de betrokken rayonambtenaar muskusrattenbestrijding.



GEBIED WAAR GRAYER'S
ZAL ONTSTAAN

BEHEERDER	RISKWATERSTAAT	schaal	1:200	formaat	A4
WATERBOUWK. WERKEN	COST	proj.nr.			
project	WERKROEP 11				
ONDERZOEK	MUSKUSRATTEN	dat.	NOV.83	tek.nr.	
onderdeel	TALUDSCHADE	get.	P.SNEL		
	SPUIKANAAL BATH				

5.7. Waterschap Roer en Overmaas

Het waterschapsgebied strekt zich ten oosten van de Maas uit vanaf Roermond - Swalmen in het noorden tot de omgeving van Schimmert en Heerlen in het zuiden en is 48.560 ha groot.

5.7.1. Schadegeval 14

Datum van rapportering : Najaar 1982.

Ligging schade objekt : Oevers van vele beken binnen het waterschap.

Eigenaar/beheerder : Waterschap Roer en Overmaas.

Beschrijving/omvang van de schade : Verzakkingen, uitschuringen in oevers van vele beken.

Tijdvak waarin de schade is geconstateerd : 1982

Nadelige gevolgen die uit dit schadegeval kunnen voorkomen of zijn voorgekomen : Toenemende erosie langs de beektrajekten bij hoge waterafvoeren. Mechanisch onderhoud wordt bemoeilijkt.

Herstelperiode : 1983

Aard van de herstelwerkzaamheden : Uitdiepen beken, beschadigde taluds afgraven en opnieuw aanvullen.

Beschrijving van de omgeving

Ten noorden van Sittard is het overwegend agrarisch gebied vrij vlak. Er zijn nogal wat bossen.

Diverse watergangen in dit gebied vinden hun oorsprong in West-Duitsland en praktisch allen zijn permanent waterhoudend.

De streek ten zuiden van Sittard is heuvelachtig en dicht bebouwd. In dit gebied ontspringen veel beken of waterlossingen waarbij een duidelijk onderscheid bestaat tussen permanent waterhoudende en tijdelijke droogvallende beken of waterlossingen. Het waterschap heeft het beheer van de waterkwantiteit. Langs vele beken heeft het waterschap aan weerszijden de beschikking over onderhoudspaden met een breedte van tenminste 1,50 m.

Zo kan het onderhoud met behulp van zogenaamde smalspoortraktoren met aanbouwapparatuur worden uitgevoerd.

Gegevens muskusrattenbestrijding

De situatie van de beken is de laatste jaren aanzienlijk verslechterd onder andere door de enorme uitbreiding van het aantal muskusratten. Mede door de langdurige hoogwaterperiodes vond een grotere verspreiding plaats en werd de aanwezige trek van de muskusratten vanuit West-Duitsland bevorderd.

Opbouw beekoevers

De meeste beekoevers zijn vrij zandig van samenstelling.

Omvang schade

De schade veroorzaakt door de graverij van muskusratten aan de oeverkanten, strekt zich uit over het gehele gebied van het waterschap doch is met name het meest intensief langs de beken in de gemeenten Echt, Montfort, Posterholt en Vlodrop.

Het schadebeeld langs de watergangen kan globaal in twee types worden ingedeeld. Enerzijds in watergangen waarbij de waterstand zich, buiten de hoogwaterperioden, op ongeveer 0,50 m beneden het aangrenzend maaiveld bevindt (lage oevers); anderzijds in watergangen waarbij dit hoogteverschil ongeveer 2,00 m kan bedragen (hoge oevers).

Wanneer graverij heeft plaatsgevonden in de lage oevers strekt deze zich meestal uit tot onder het maaiveld. Gezien het geringe hoogteverschil tussen waterstand en maaiveld verbreiden de graafactiviteiten zich snel over grotere breedten langs de oever.

Een gedeelte van de Putbeek ter hoogte van Maria Hoop, gemeente Echt, is op deze manier over een lengte van circa 500 m geheel aangetast.

De eerste tekenen van schade werden zichtbaar in de vorm van verzakkingen van de nestkamers in de bouw.

In een volgende fase traden afchuivingen op van de aangetaste taludgedeelten. Dit werd nog bevorderd door de relatief hoge stroomsnelheden in de beek waardoor een snelle uitspoeling van de uit zand bestaande oevers plaatsvond.

Bij hoge oevers zal in de meeste gevallen graverij zich niet tot onder het maaiveld uitstrekken. Ten gevolge van wisselende waterstanden ontstaan hier vaak langgerekte gangenstelsels, mogelijk met meerdere nestkamers.

Deze wijze van aantasting is bijvoorbeeld opgetreden langs de Putbeek op plaatsen circa 2.500 m stroomafwaarts gelegen van het hiervoor beschreven schadegeval.

Door uitspoeling van de aangetaste gedeelten ontstond een vrij brede sleuf, ten gevolge van de zandige samenstelling van de oever.

Herstelwerkzaamheden

Met behulp van een hydraulische kraan wordt de afgeschoven grond uit de beken verwijderd en worden de beschadigde taluds afgegraven en opnieuw aangevuld met zand. Het talud wordt afgedekt met teelaarde en ingezaaid met graszaad.

Konklusie

Uit gesprekken met de beheerder is naar voren gekomen dat langs vele beektrajekten mechanisch onderhoud wordt bemoeilijkt door de vele instortingen en vanwege het gevaar voor kantelen of wegzakken van de tractoren. Dit is al diverse malen voorgekomen.

De kosten van herstel en onderhoud worden hierdoor aanzienlijk verhoogd.

6. ANALYSE SCHADEGEVALLEN

Naar aanleiding van de onderzochte schadegevallen kan een analyse worden gegeven ten aanzien van:

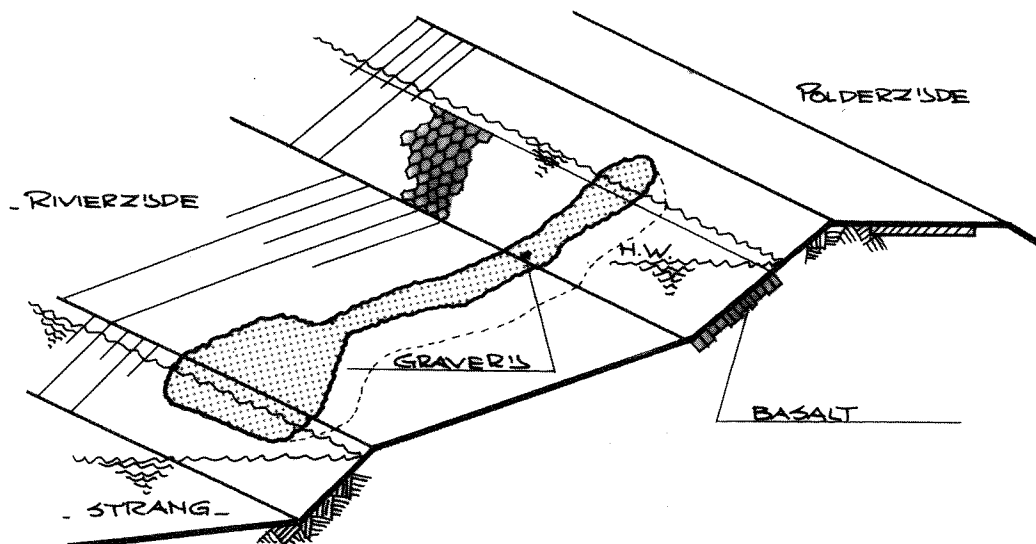
- De omgeving van de schadeplaats;
- De omvang van de schade;
- Het herstel van de schade;
- De mogelijkheid tot het nemen van preventieve maatregelen.

De waterkeringen waarin zich de schadegevallen voordeden waren bandijken en boezemkaden. Daarnaast zijn schadegevallen aangetroffen langs kanaaloevers en beekoevers welke kunnen bijdragen tot een beter begrip van de wijze van tot stand komen van graafschade.

6.1. Bandijken

Bandijken worden hier onderscheiden naar het type taludbekleding als bescherming tijdens hoge rivierwaterstanden. Beschouwd worden taluds met enkel een grasbekleding en taluds die op het hoogwatergedeelte zijn voorzien van een bekleding met bijvoorbeeld basaltzuilen of klinkerkeien.

6.1.1. Grasbekleding



Beschouwd wordt een bandijk waarvan de buitenteen direkt grenst aan een strang, wiel of sloot waarin water staat. Het buitentalud kan vandaar uit gedurende het gehele jaar door muskratten worden aangetast. Hierdoor treft men vaak meerdere nestingen onder de waterlijn aan, op korte afstand van elkaar. Gedurende hoogwaterperiodes vindt uitbreiding van de graverij in de richting van de kruin van de dijk plaats tot boven de hoogst opgetreden waterstand.

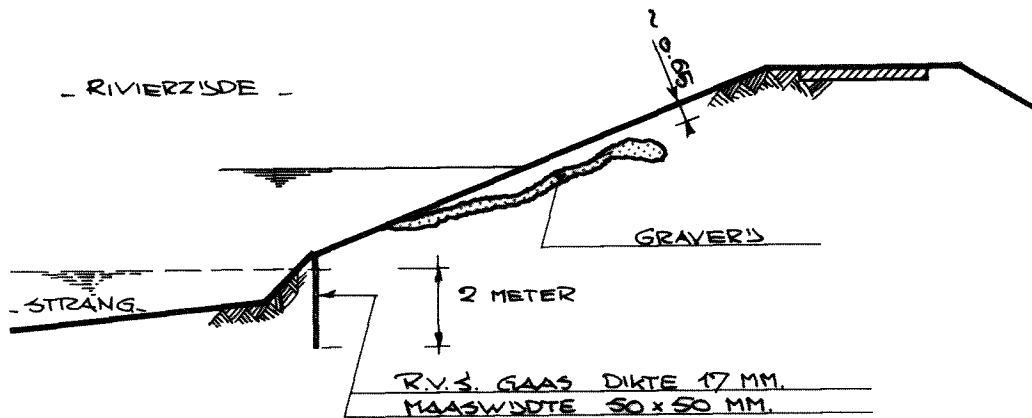
Het schadebeeld dat door deze graverij ontstaat, kan als volgt worden beschreven. Het bredere doorgraven gedeelte beneden aan het talud schuift meestal geheel of gedeeltelijk af. Het tijdstip van afschuiven hangt van vele factoren af, zoals grond-samenstelling, snelheid van waterstandveranderingen, taludhelling, e.d.

De enkele langgerekte gangen tot boven de hoogst opgetreden waterstand blijven echter in eerste instantie meestal onzichtbaar. Na langdurige regenval, beweiding of hoogwaterperioden kunnen ook hier verzakkingen ontstaan. Gedurende het veldonderzoek bleek dat de gangenstelsels zich op een diepte van circa 0,65 m onder het taludoppervlak bevonden. De afmetingen van de ovaalvormige gangen waren globaal 0,25 m in de breedte en 0,20 m in de hoogterichting.

Herstelwerkzaamheden blijven vaak beperkt tot boven de op dat moment aanwezige waterstand. De intact zijnde gangen worden opgespoord en met de schop uitgegraven. Eventueel worden hydraulische werktuigen ingezet. Voor het herstel wordt ter aanvulling een extra grondhoeveelheid aangevoerd ter grootte van de inhoud van het gegraven gangenstelsel en het afgeschoven gedeelte onder aan het talud.

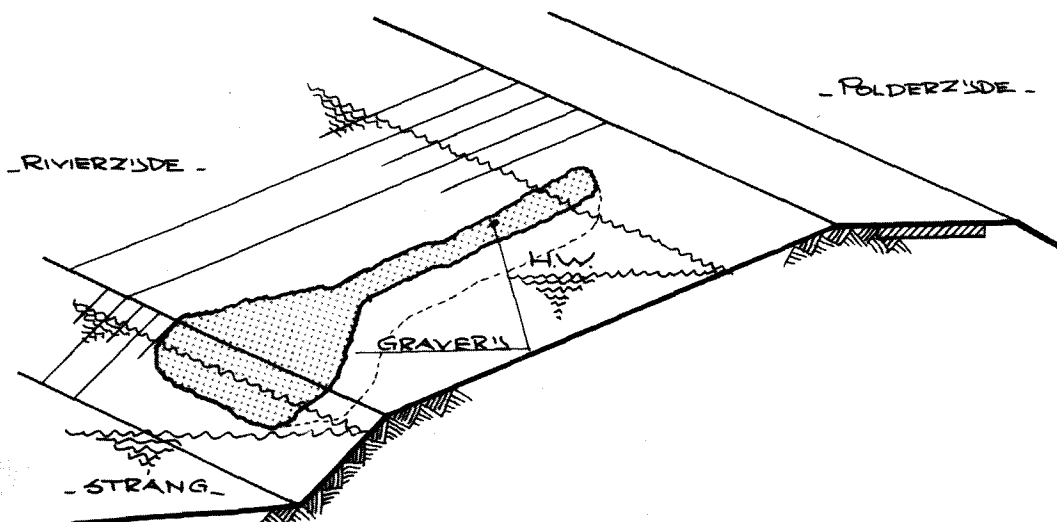
Preventie tegen hernieuwde graverij wordt met de hiervoor beschreven herstelwerkzaamheden niet verkregen. Aantasting van de dijk vanuit de intact gebleven nestingen onder water kan direkt weer plaatsvinden.

Een mogelijke maatregel ter voorkoming van deze graverij zou kunnen zijn het aanbrengen van een vertikaal roestvast stalen gaasscherm ter hoogte van de meest voorkomende waterstand in de strang. Hiermee wordt bereikt dat graverij vanuit de strang wordt tegengegaan. Deze maatregel kan echter niet voorkomen dat graverij hoger in het talud wordt aangevangen gedurende een hoogwaterperiode.



Een groot voordeel van deze preventieve maatregel is wel dat alle in het talud aanwezige nestingen na afloop van een hoogwaterperiode direkt zichtbaar zijn.

6.1.2. Bekleding met een steenzetting



Beschouwd wordt een bandijk waarvan de teen direkt grenst aan een strang, wiel of sloot. Het buitentalud is gedeeltelijk van een steenzetting voorzien, zoals bijvoorbeeld gezette basaltzuilen of klinkerkeien. Vanuit de strang is vrijwel het gehele jaar aantasting van de bandijk mogelijk. Ook onder deze taludverdediging kan graverij van muskusratten plaatsvinden, wat vaak direkt tot verzakkingen in de verdediging leidt. Dit in tegenstelling tot de eerder besproken graverij in een met gras bekleed taludgedeelte, waar de gangen in eerste instantie niet waarneembaar zijn.

De overgang tussen grasbekleding en verdediging is ook zonder graverij gevoelig voor beschadiging door uitspoeling, drijf-hout, enz. Graverij in dit grensgebied betekent een extra verzwakking, waardoor de verdediging eerder zijn steun verliest.

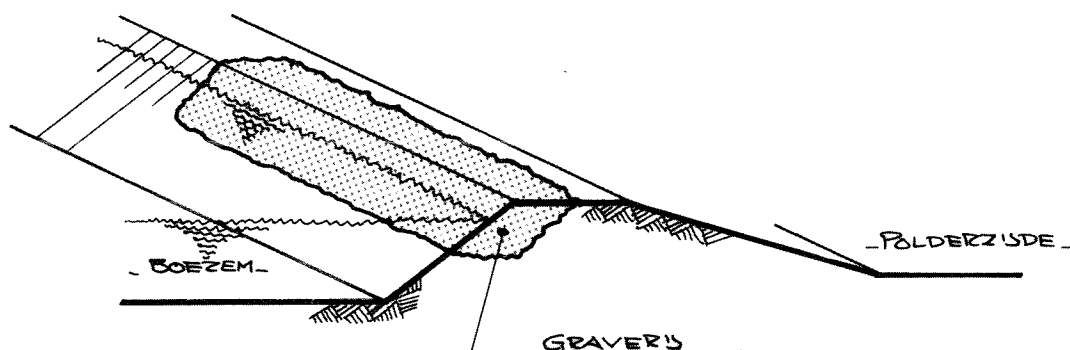
In het verdedigde taludgedeelte wordt het gegraven gangenstelsel vaak zichtbaar door langgerekte sleuven met een breedte van 0,30 à 0,40 m en een diepte van enkele centimeters. Nestbouwen kunnen zich aftekenen als komvormige verzakkingen met een diameter van 0,60 à 0,80 m en een maximale diepte van circa 0,20 m. De mate van deze verzakkingen is mede afhankelijk van het type verdediging. Bij een (lichte) klinkerkeiverdediging bijvoorbeeld zullen sneller verzakkingen optreden dan bij een (zware) basaltzuilenverdediging.

De herstelwerkzaamheden aan het verdedigde taludgedeelte worden meestal als volgt uitgevoerd. Op plaatsen waar verzakkingen zijn gekonstateerd, wordt de verdediging opgenomen. Extra grond is nodig om de verzakkingen op te vullen, waarna de verdediging opnieuw wordt gezet. Voor opsluiting van dit opnieuw gezette gedeelte is het vaak noodzakelijk een steunkonstruktie aan te brengen.

Het effect van de combinatie van een dergelijke steunkonstruktie en gezette taludverdediging met een preventieve maatregel als een gaasscherm is op dit moment nog onduidelijk. Enerzijds is er de onbekendheid met de reactie van de muskusrat op het tegenkomen van de obstakels, anderzijds is niet goed duidelijk waar zo'n gaasscherm dan precies geplaatst moet worden. Bovendien zal het problematisch worden de aansluiting van zo'n gaasscherm met de gezette taludverdediging zodanig te maken, dat de muskusrat op deze plaats over langere periode geen kans zal zien het dijklichaam binnen te gaan.

Zoals reeds eerder beschreven in 6.1.1. is preventie tegen graverij vanuit de strang mogelijk door middel van een gaasscherm ter hoogte van de meest voorkomende waterstand.

6.2. Boezemkaden



Bij kleinere dijken, bijvoorbeeld een boezemkade, is aantasting vanuit de boezem het gehele jaar mogelijk. De waakhoogte en drooglegging zijn meestal gering, zodat graverij veelal tot in de kruin van de kade plaatsvindt. In de meeste gevallen beperkt de graverij zich niet tot een enkele gang, maar strekt deze zich uit over een grotere breedte langs de kade. Langs het gehele aangetaste gedeelte zullen verzakkingen optreden en afkalvingen ontstaan.

Indien deze schade niet tijdig wordt ontdekt, kunnen intact gebleven gangen in het nog aanwezige kadeliichaam voor hernieuwde graverij worden gebruikt, hetgeen tot verdere afkalvingen aanleiding kan geven.

Bovenvermeld schadebeeld heeft tot gevolg dat plaatselijk de boezemkade wordt versmald. De freatische lijn in het kadeliichaam komt hoger te liggen, hetgeen een grotere doorsieping en verweking van het binnentalud tot gevolg heeft. Dit doet de kans op calamiteiten toenemen.

Herstelwerkzaamheden aan boezemkaden met geringe waakhoogte en kruinbreedte en gelegen aan vrij ondiep water tot circa 1,00 à 1,50 m geven problemen bij het in de oorspronkelijke staat terugbrengen van het profiel. De relatief grootste beschadigingen bevinden zich onder water en de afgeschoven grond ligt op de bodem van de watergang. Het opnieuw onder profiel brengen van de kade kan slechts zorgvuldig worden uitgevoerd bij een verlaagde waterstand. Dit is meestal niet mogelijk. Als alternatief is door het waterschap "It Marnelân" gekozen voor een grondaanvulling tegen het buitentalud, opgesloten door een be-tuining. De waterlijn kwam zodoende circa 1,50 m naar voren te liggen. De door de graverij ontstane doorsieping werd op deze wijze beëindigd. De gekozen oplossing is aantrekkelijk indien een aaneengesloten oevergedeelte van enkele meters of meer is beschadigd. Hernieuwde graverij zal met deze wijze van herstellen niet kunnen worden voorkomen. Daarbij komt dat de natte doorsnede van de watergang is afgenomen. Dit houdt een beperking in ten aanzien van het watervoerend vermogen en ten aanzien van eventuele scheepvaart, waardoor deze oplossing zeker niet overal toegepast kan worden.

Het plaatsen van een vertikaal gaasscherm in de boezemkade als preventie tegen graverij zal vaak op praktische problemen stuiten, zoals bereikbaarheid, afmetingen van de kade, aanwezigheid van puin e.d. in de kade.

6.3. Kanaaloevers

Kanaaloevers welke zijn voorzien van een rietberm, bieden goede vestigingsmogelijkheden voor muskusratten. Ten gevolge van weinig wisselende waterstanden in kanalen zal de graverij zich beperken tot juist boven de waterlijn. Bij aanwezigheid van meerdere muskusratten zal deze graverij zich waarschijnlijk uitbreiden over een groter deel van de oever.

Achter de rietbermen is de kanaaloever meestal bekleed met gras, terwijl de kade uit klei is opgebouwd. Uit ervaringen opgedaan bij graverij in bandijken kan worden gekonkludeerd dat de gegraven gangen in kanaaloevers in eerste instantie onzichtbaar zullen blijven. Pas tijdens langdurige regenval of gedurende onderhoudswerkzaamheden (b.v. maaien van gras) zullen verzakkingen optreden. Door het uitgraven van de gangen in de oevers en het opnieuw aanbrengen en aanstampen van de uitkomende grond kan de schade worden hersteld. Hernieuwde graverij in rietbermen en oevers wordt hiermee echter niet voorkomen. Als preventie zou mogelijk een gaasscherm tussen rietberm en oever kunnen dienen.

6.4. Beekoevers

Graverij door muskusratten in beekoevers, zoals onderzocht in Limburg, vertoont afhankelijk van het type oever in grote lijnen hetzelfde schadebeeld als in boezemkaden en bandijken. De oeverkanten van de beken zijn vrij zandig van samenstelling. Enerzijds zullen daardoor schades direkt zichtbaar worden in de vorm van verzakkingen, anderzijds zijn herstelwerkzaamheden moeilijk uitvoerbaar.

Het schadebeeld dat ontstaat bij beken met lage oevers (afstand waterlijn-maaiveld circa 0,50 m) komt overeen met dat van boezemkaden: graverij tot onder het maaiveld over grote afstanden langs de oever.

Bij beken met hoge oevers (afstand waterlijn-maaiveld circa 2,00 m) ontstaan evenals bij bandijken, langgerekte verticale gangenstelsels onder invloed van de vaak wisselende waterstanden. Deze wisselende waterstanden maken het preventief aanbren-gen van een gaasscherm bovendien weinig aantrekkelijk.

7. AANBEVELINGEN

Teneinde schade in waterkeringen veroorzaakt door de graverij van muskusratten zoveel mogelijk te beperken, verdient het aanbeveling:

- De bestrijdingsdruk ter plaatse aan te passen aan de mate van besmetting met muskusratten;
- Onderzoek te doen naar de volgende aspecten van preventieve maatregelen:
 - . De konstruktie van de preventie en de situering ervan in het dijklichaam;
 - . Het effect ervan op de omvang van de graverij op een bepaalde plaats en over een groter gebied;
 - . De effecten van het aanbrengen van zo'n preventie op het waterkerend vermogen.
- Te komen tot een overzicht van mogelijke manieren van voorkomen van graafschade met betrekking tot:
 - . Herstelwerken;
 - . Rekonstruktiewerken;
 - . Nieuwe werken.

LITERATUUR

1. Invloed van de graverij van muskusratten op waterkeringen, 1981, COW, 's Gravenhage.
2. Jaarverslag van de Commissie Muskusrattenbestrijding, diverse jaren, Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Ministerie van Landbouw en Visserij, 's-Gravenhage.

VERSPREIDING VAN GEVANGEN MUSKUSRATTEN

1969



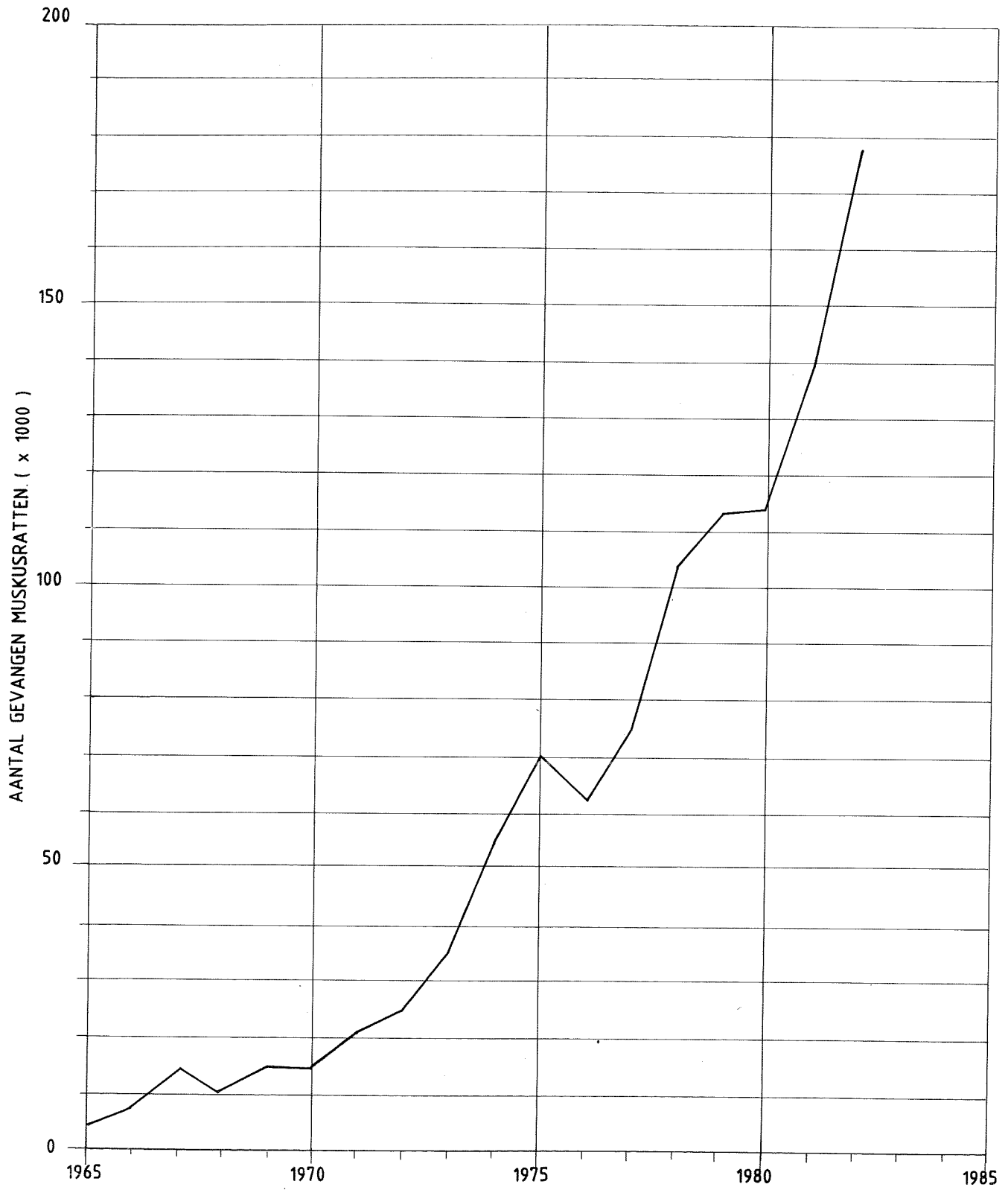
BRON: COMMISSIE MUSKUSRATTENBESTRIJDING

VERSPREIDING VAN GEVANGEN MUSKUSRATTEN

1982



BRON: COMMISSIE MUSKUSRATTENBESTRIJDING



BIJLAGE 4

Foto's schadegevallen

Technische Universiteit Delft
Bibliotheek Faculteit der Civiele Techniek
(Bezoekadres Stevinweg 1)
Postbus 5048
2600 GA DELFT



Een met voedsel voortzwemmende muskusrat

(Foto beschikbaar gesteld door Directie Faunabeheer)

Volgnummer schade: 1
Waalbandijk te Rossum
nabij hmp 6



Hersteld basaltalud: overzicht



Hersteld basalttalud: detail

Volgnummer schade: 2
Waalbandijk te Heerewaarden
tussen hmp 35 en 40



Onderberm met verzakkingen nabij waterlijn van de strang. De verzakkingen strekken zich in de lengterichting uit tot aan de geplaatste jalon.



Idem. De zichtbare verzakkingen strekken zich uit over de gehele breedte van de foto. Overzicht vanaf de bandijkteen richting strang.

Volgnummer schade: 3
Waalbandijk te Dreumel
nabij hmp 368



Bouwingang, met schelpen van zoetwatermosselen, in verticale richting afgeschoven taludgedeelte.



Herstelwerkzaamheden met nog gedeeltelijk zichtbare verzakkingen. Overzicht vanaf de uiterwaardzijde van de strang.

Volgnummer schade: 3
Waalbandijk te Dreumel
nabij hmp 368



Herstelwerkzaamheden, de klinkerbestorting wordt afgedekt met een porfierlaag.



Bandijktalud na beëindiging herstelwerkzaamheden.

Volgnummer schade: 4

Waalbandijk te Boven-Leeuwen
nabij hmp 252



Overzicht vanaf de buitenteensloot. Volledig ontgraven gangen-
stelsel.



Overzicht van de totale aantastingslengte

Volgnummer schade: 4
Waalbandijk te Boven-Leeuwen
nabij hmp 252



Bandijktalud na beëindiging herstelwerkzaamheden

Volgnummer schade: 5
Waalbandijk te Boven-Leeuwen
nabij hmp 249



Uitgegraven gangen op verschillende niveaus. Grootste diepte gangen 0,70 m onder talud.



Omleidingsgang van circa 1,00 m lengte, zichtbaar middels een door deze gang gestoken jalon.

Volgnummer schade: 5
Waalbandijk te Boven-Leeuwen
nabij hmp 249



Volledig ontgraven gangenstelsel. Grondaanvulling heeft nog niet plaatsgevonden. Overzicht vanaf kruin dijk richting strang.



Overzicht van de totale aantastingslengte. Het gangenstelsel eindigt bij de hoogwatertaludverdediging.

Volgnummer schade: 6
Waalbandijk te Druten,
nabij hmp 209 en 210



Duidelijke zichtbare sleuven ter plaatse van drooggevallen ingangen. Nieuwe ingang onder water zichtbaar links van de jalon. Begroeiing rondom de ingang weggevreten (betere bereikbaarheid).



Afschuiving in door graverij verzwakt taludgedeelte nabij beëindiging basaltverdediging. Voor de afschuiving is uitgespoelde grond zichtbaar.

Volgnummer schade: 6
Waalbandijk te Druten,
nabij hmp 209 en 210



Herstelde afschuiving in een door graverij verzwakt steil taludgedeelte. Aangebrachte grond is weer gedeeltelijk afgeschoven.



Overzicht verzakkingen in basaltverdediging vanaf strangzijde.

Volgnummer schade: 7
Ringkade Moespotsche Waai
tussen Weurt en Beuningen



Overzicht richting bandijk van opnieuw aangelegde ringkade.

Volgnummer schade: 8
Kade van de Waal ten oosten
van Nijmegen, nabij hmp 90



Overzicht doorgebroken kade richting bandijk, waarbij graverij
van muskusratten van invloed is geweest.



Overzicht vanaf intact gebleven kade. Vanuit het ontstane wiel
is nieuwe aantasting van muskusratten gekonstateerd.

Volgnummer schade: 9
Boezemkade Exmorravaartje
nabij Exmorra



Boezemkade na beëindiging herstelwerkzaamheden. Naast de betuining is de oorspronkelijke rietbegroeiing zichtbaar.

Volgnummer schade: 10
Boezemkade Oude Heidenschap-
stervaart nabij de Fluessen



Overzicht schade boezemkade met achterliggend polderland.



Idem. Detail verzakkingen.

Volgnummer schade: 11

Ringdijk om Willem Meijerpolder
langs Zwarte Meer nabij Ramsgeul



Overzicht schade ringdijk, aantasting tot in de kruin te constateren.



Idem. De twee door verzakkingen zichtbaar boogvormige gangenstelsels zijn waarneembaar.

Volgnummer schade: 12

Voorhavendijk Amsterdam-Rijnka-
naal nabij Wijk bij Duurstede



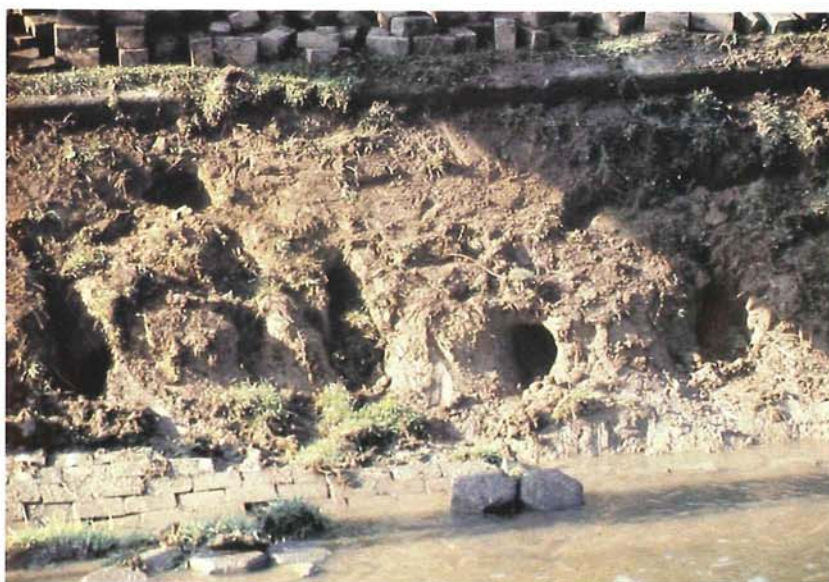
Klinkerkeibekleding met duidelijk zichtbare verzakkingen, di-
rekt voorafgaand aan de herstelwerkzaamheden.



Herstelwerkzaamheden, de aanwezige in- en uitgangen zijn dui-
delijk zichtbaar nadat de klinkerkeibekleding is verwij-
derd.

Volgnummer schade: 12

Voorhavendijk Amsterdam-Rijnka-
naal nabij Wijk bij Duurstede



Herstelwerkzaamheden: Detail in- en uitgangen. De overgang
naar de bestorting is juist zichtbaar.

Volgnummer schade: 13
Talud Spuikanaal Bath nabij
Bath



Overzicht reeds gerealiseerd kanaaltalud met door graverij aangetaste rietberm.



Detail aangetaste rietberm. Bij betreding van de rietberm zijn verzakkingen geconstateerd.

Volgnummer schade: 14

Schade beekoevers

Midden Limburg



Overzicht van het aangetaste Putbeektraject met lage oevers.



Detail aantasting lage oever. Op de voorgrond is de oorspronkelijke taludhelling met een meetband aangegeven.

Volgnummer schade: 14

Schade beekoevers

Midden Limburg

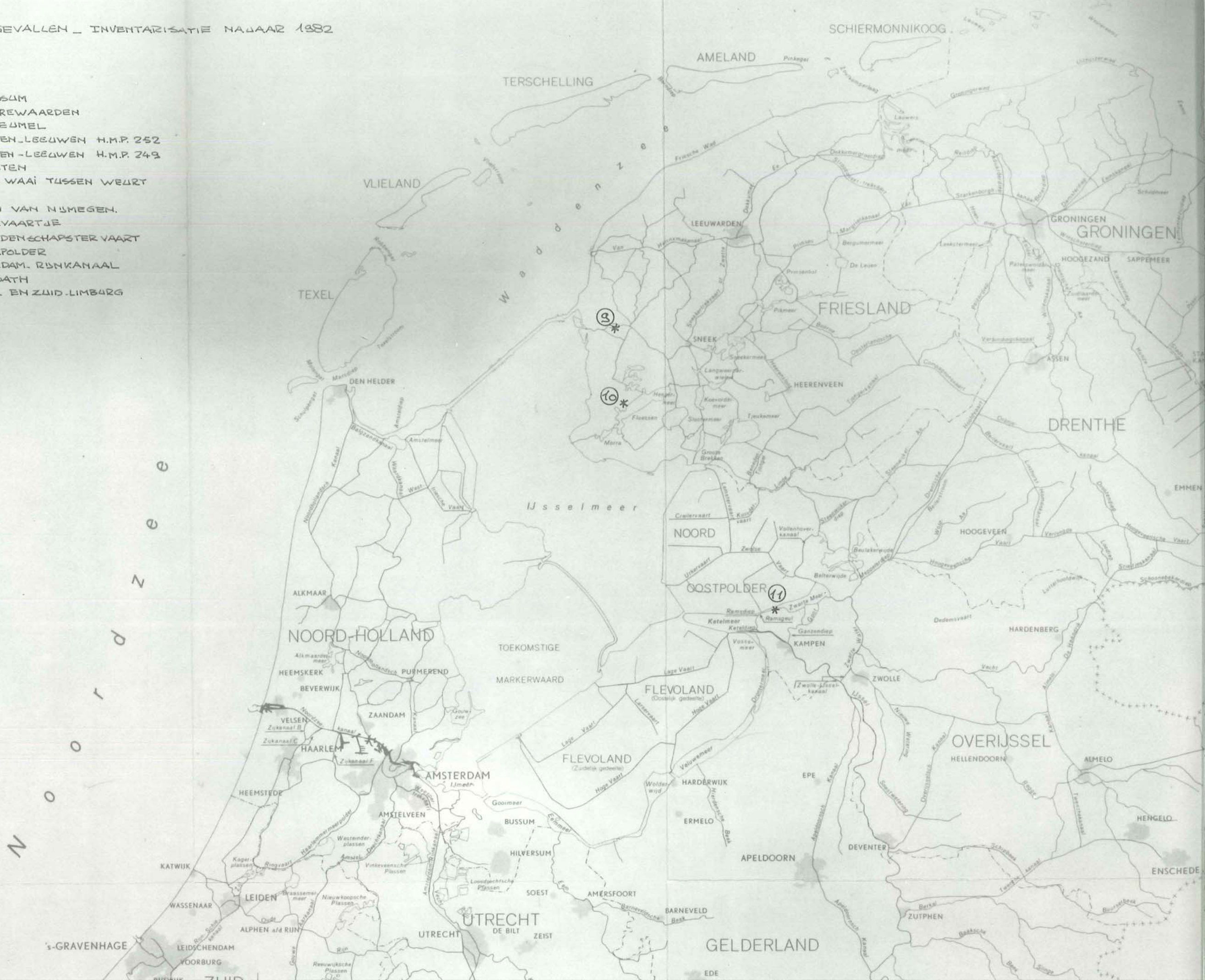


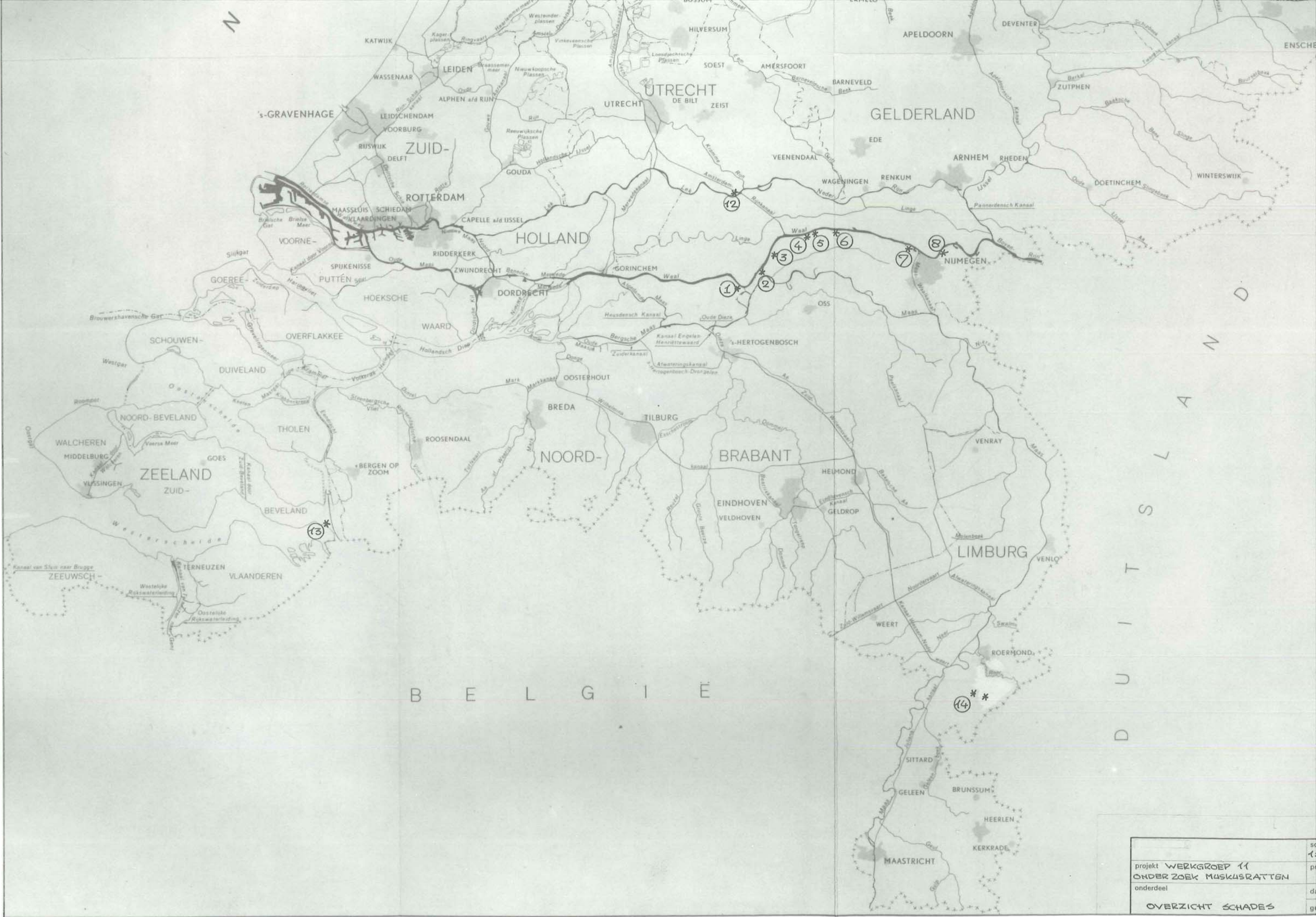
Hoge oever van de Putbeek. Langgerekte brede verzakking in het talud tot circa 0,80 m beneden het maaiveld.

OVERZICHT SCHADEGEVALLEN - INVENTARISATIE NAJAAR 1982

VOLG NR.

- 1 WAALBANDYK TE ROSSUM
- 2 WAALBANDYK TE HEEREWAARDEN
- 3 WAALBANDYK TE DREUMEL
- 4 WAALBANDYK TE BOVEN-LEEUWEN H.M.P. 252
- 5 WAALBANDYK TE BOVEN-LEEUWEN H.M.P. 249
- 6 WAALBANDYK TE DRUTEN
- 7 RINGKADE MOESPOTSCHIE WAAI TUSSEN WEURT EN BEUNINGEN.
- 8 ZOMERKADE TEN COSTEN VAN NIMEGEN.
- 9 BOEZEMKADE EXMORDEVAARTJE
- 10 BOEZEMKADE OUDE HEIDENSCHAPSTER VAART
- 11 RINGDYK WILLEM MEYERPOLDER
- 12 VOORHAVENDYK AMSTERDAM. RYNKANAAL
- 13 TALUDS SPUIKANAAL BATH
- 14 BEKENSTELSELS MIDDEN. EN ZUID-LIMBURG
PUTBEEK.





projekt WERK GROEP 11
 ONDER ZOEK MÅSKUSRATTEN
 onderdeel
 OVERZICHT SCHADES