

e0800644-3

Inventarisatie opgetreden stormschades aan
asfaltbetonbekledingen

Projectnummer : e0800644-3
Offertenummer en datum : n080196/ov/maw d.d. 29 april 2008
Titel rapport : Inventarisatie opgetreden stormschades aan
asfaltbetonbekledingen
Status rapport : **DEFINITIEF**

Naam opdrachtgever : STOWA
Adres : Postbus 8090
Plaats : 3503 RB UTRECHT
Naam contactpersoon : de heer ir. L.R. Wentholt
Datum opdracht : 27 mei 2008
Kenmerk opdracht : 2008-0432-LRW-451163-BNE

Contactpersoon KOAC·NPC : de heer ing. A.K. de Looff
Auteur(s) rapport : de heer ing. M. Weijers

Rapportage

Naam: Ing. M. Weijers

Handtekening:

Datum: 5 mei 2009

Autorisatie

Naam: Ing. A.K. de Looff

Handtekening:

Datum: 5 mei 2009

Zonder schriftelijke toestemming van KOAC·NPC mag het rapport (of certificaat) niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Probleemstelling.....	5
1.2	Doelstellingen onderzoek.....	5
1.3	Opzet van het rapport	5
2	Inventarisatie bij beheerders	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Resultaat	6
3	Schade tijdelijke dijk Galathese haven	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Schade	7
3.3	Oorzaak.....	7
4	Schade Leidam Snekermeer te Terhorne	8
4.1	Inleiding	8
4.2	Schade	8
4.3	Oorzaak.....	8
5	Schades Veerdam te Holwerd.....	9
5.1	Inleiding	9
5.2	Schades	9
5.3	Oorzaak.....	9
6	Schade marinehaven te Den Helder.....	11
6.1	Inleiding	11
6.2	Schade	11
6.3	Oorzaak.....	11
7	Schades Leidam, Zuiderzeewerken	12
7.1	Inleiding	12
7.2	Schades	12
7.3	Oorzaak.....	12
8	Schade Veluwemeerdijk, Zuiderzeewerken.....	14
8.1	Inleiding	14
8.2	Schade	14
8.3	Oorzaak.....	14
9	Schade Schelphoek te Schouwen-Duiveland	15
9.1	Inleiding	15
9.2	Schade	16
9.3	Oorzaak.....	16

10	Schade Nieuwe Veerhaven te Breskens	17
10.1	Inleiding	17
10.2	Schade	18
10.3	Oorzaak	19
11	Schade Lauwersoog	20
11.1	Inleiding	20
11.2	Schade	20
11.3	Oorzaak	20
12	Schade Nieuwe Sluis	22
12.1	Inleiding	22
12.2	Schade	22
12.3	Oorzaak	23
13	Schade Stredam te Delfzijl	24
13.1	Inleiding	24
13.2	Schade	24
13.3	Oorzaak	24
14	Schade Boulevard De Ruyter te Vlissingen	26
14.1	Inleiding	26
14.2	Schade	26
15	Schade Boulevard De Ruyter te Vlissingen	33
15.1	Inleiding	33
15.2	Schade	33
15.3	Oorzaak	34
16	Schade kop van de Roggenplaat (Zeeland).....	35
16.1	Inleiding	35
16.2	Schade	36
16.3	Oorzaak	36
17	Conclusies	38
18	Referenties	39

Bijlagen

- 1 Foto's schade Lauwersoog
- 2 Foto's schade strekdam te Delfzijl
- 3 Foto's schade Boulevard De Ruyter te Vlissingen

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Voor het toetsen op veiligheid van asfalt dijkbekledingen is in de afgelopen jaren een methode ontwikkeld die op een aantal punten verbetering en aanvulling behoeft. Een belangrijk onderdeel van de veiligheidsbeoordeling is de gedetailleerde beoordeling op golfklappen die voor alle bekledingen ouder dan 30 jaar moet worden uitgevoerd. Bij deze beoordeling wordt gebruik gemaakt van zowel veldmetingen (gpr- en vgd-metingen waarbij de laagdikte en de stijfheid worden bepaald) als laboratoriumonderzoek (bepalen van de breuksterkte en de vermoeiingssterkte). Voor de verbetering van de methode zijn in 2007 diverse studieonderzoeken uitgevoerd. Naar aanleiding van deze studies zijn er diverse onderdelen die nader onderzocht of uitgewerkt moeten worden. Eén daarvan is een inventarisatie van opgetreden stormschades als onderbouwing voor de opgestelde foutenboom.

1.2 Doelstellingen onderzoek

Uit de in 2007 gehouden workshop foutenboom asfaltdijkbekledingen is gebleken dat een inventarisatie van opgetreden schades ten gevolge van een storm wenselijk is om zodoende meer inzicht te krijgen in de optredende faalmechanismen. Hiertoe zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Benaderen beheerders
- Archiefonderzoek
- Rapportage bevindingen

1.3 Opzet van het rapport

In hoofdstuk 2 is de inventarisatie bij de beheerders beschreven. De hoofdstukken 3 t/m 15 bestaan uit een beschrijving van de schades waarbij elke locatie is beschreven in een apart hoofdstuk. In hoofdstuk 16 zijn de conclusies opgenomen. De gebruikte bronnen zijn opgenomen in hoofdstuk 17.

2 Inventarisatie bij beheerders

2.1 Inleiding

In het kader van inventarisatie stormschades zijn diverse beheerders benaderd:

- Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
- Waterschap Noorderzijvest
- Waterschap Zeeuwse Eilanden
- Waterschap Zeeuws Vlaanderen
- Wetterskip Fryslân
- Projectbureau Zeeweringen

Momenteel staan nog vragen uit bij de volgende instellingen:

- Dienst Vastgoed Defensie
- Port of Rotterdam
- Rijkswaterstaat Zuid-Holland

2.2 Resultaat

Met uitzondering van Waterschap Noorderzijvest en Waterschap Zeeuws Vlaanderen wordt aangegeven dat er geen stormschades zijn opgetreden. De stormschades die wel bekend zijn, zijn reeds ook bij KOAC-NPC bekend: Boulevard De Ruyter in Vlissingen en Lauwersoog (alleen foto's beschikbaar bij Waterschap). Door de beheerders is aangegeven dat in hun ogen een bezoek in het kader van inventarisatie van stormschade niet zinvol is.

3 Schade tijdelijke dijk Galathese haven

3.1 Inleiding

Een als tijdelijke werk bedoeld dijkje bestaande uit 10 cm zandasfalt op een steil beloop. Het werk is de Galathese haven, Goeree Overflakkee. De schade is ontstaan tijdens een storm in december 1954 [1].

3.2 Schade

Het dijkje is bezweken.

3.3 Oorzaak

Door overstromingen van het terrein is ten gevolge van de waterdruk van binnen uit de dijk bezweken.

4 Schade Leidam Snekermeer te Terhorne

4.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit een laag schraal zandasfalt zonder vulstof op een zanddam. De schade is ontstaan tijdens een storm in december 1949 [1].

4.2 Schade

Op enkele plaatsen is de bekleding opgeperst en gebroken.

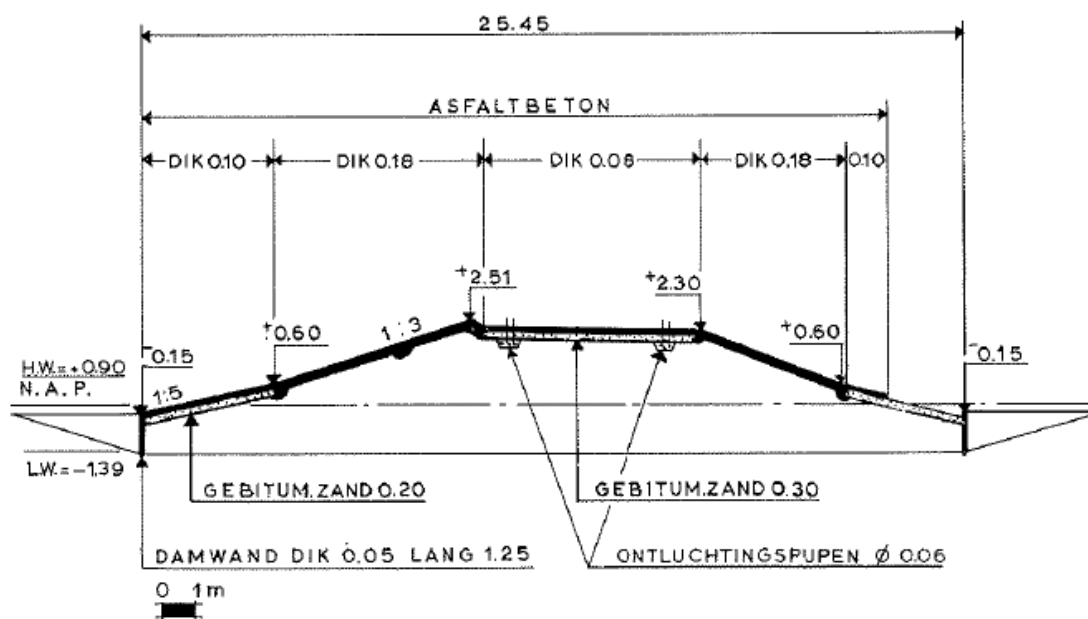
4.3 Oorzaak

Door water, dat tijdens storm door hoog op het talud gelegen beschadigingen binnendrong en zich achter de bekleding verzamelde.

5 Schades Veerdam te Holwerd

5.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit een laag asfaltbeton (10 - 18 cm) op gebitumineerd zand. De schades zijn ontstaan tijdens een storm in september en december 1954 [1]. In figuur 5.1 is het dwarsprofiel opgenomen.



Figuur 5.1: Dwarsprofiel Veerdam te Holwerd

5.2 Schades

September en december

Taludbekleding werd afgedrukt

5.3 Oorzaak

September

Gedeelte van de kruin was nog niet gesloten, waardoor zand van de dam geheel met water verzadigd werd. Toen het buitenwater snel zakte kon de bitumineuze bekleding de van binnen uit optredende waterdruk niet keren.

December

"Tijdens de storm van december 1954 was de dam geheel gesloten met een volledig dichte bekleding. Tijdens de storm steeg in het grondlichaam van de dam het water zeer snel, hetgeen in de hand werd gewerkt door de afwezigheid van een afsluitende sliblaag onder en naast de dam, daar deze sliblaag bij de aanvang van het water was verwijderd. Door de stijging van het waterpeil in de dam werd de in het zand aanwezige lucht samengedrukt, waardoor op de kap van de dijk een naar boven gerichte druk werd uitgeoefend. Daar de kap deze druk niet kon weerstaan, werd hij er afgelicht, waarna de situatie, die zich voordeed tijdens de storm van september 1954, opnieuw optrad".

6 Schade marinehaven te Den Helder

6.1 Inleiding

De bekleding van het tijdelijk dijkje bestaat uit een laag van 10 cm mager zandafalt zonder vulstof. De schade is ontstaan tijdens een storm in februari 1954 [1].

6.2 Schade

Doorgebroken.

6.3 Oorzaak

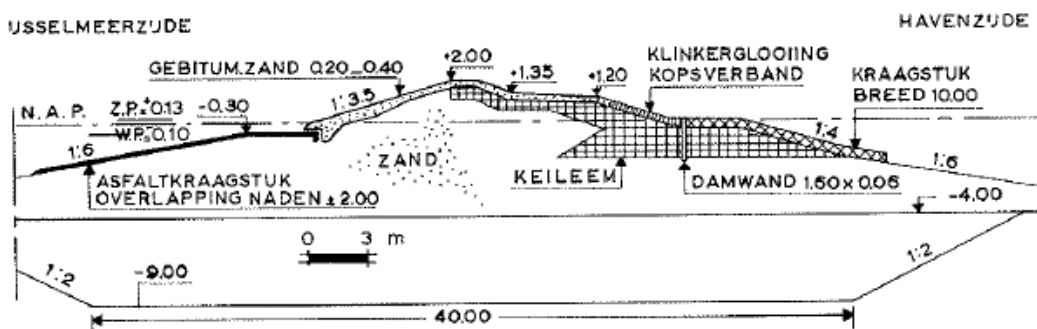
De inleiding van de schade vond plaats bij een openstaande voeg waardoor materiaaltransport kon optreden.

7 Schades Leidam, Zuiderzeewerken

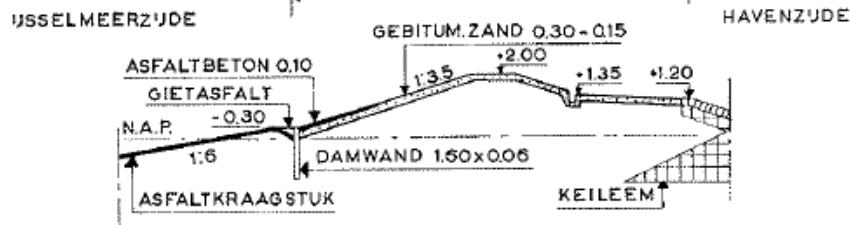
7.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit gebitumineerd zand. Hieronder ligt een asfaltkraagstuk van gietasfalt. De schades zijn ontstaan tijdens twee stormen waarvan één in februari 1953 [1]. In figuur 7.1 is het dwarsprofiel opgenomen.

LEIDAM



LEIDAM



Figuur 7.1: Dwarsprofiel Leidam

7.2 Schades

Bezwijken bekleding.

7.3 Oorzaak

Tijdens zware golfbewegingen gingen de overlappen open staan, waardoor zand uitspoelde en verzakkingen optraden, die zich op den duur voortzetten tot onder de bekleding van gebitumineerd zand van het bovenbeloop (bovenste dwarsprofiel). Hiertoe is een "verzonken" naadconstructie aangelegd (zie onderste dwarsprofiel).

Opmerking: de hierboven vanuit [1] overgenomen beschrijving lijkt alleen mogelijk als er scheuren zijn opgetreden ter plaatse van de overlap of als er geen of slechte hechting was van het gietasfalt ter plaatse van de overlap. In het laatste geval zou het gietasfalt bij de overlap stukje bij beetje kunnen zijn afgebrokkeld.

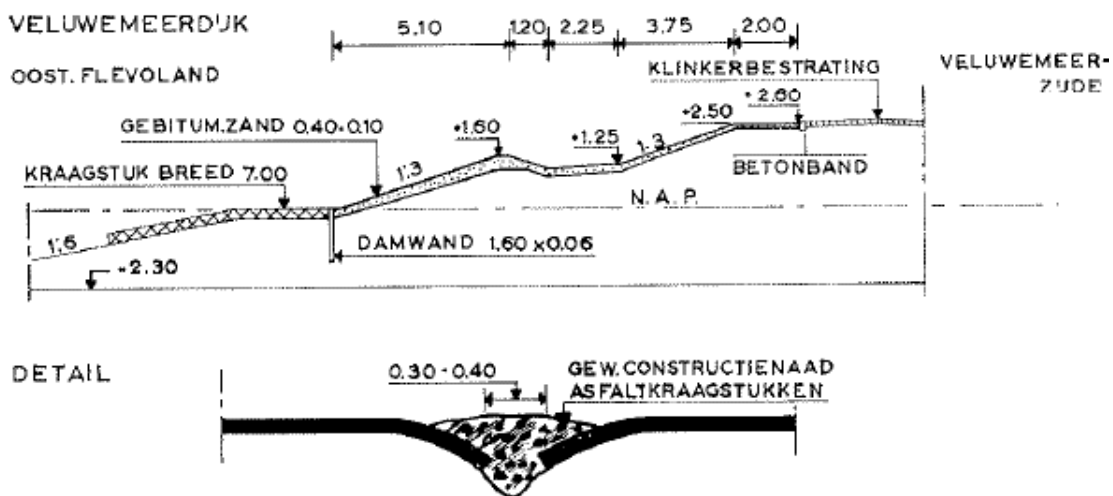
Februari

Tijdens de storm werd zware schade aangericht ten gevolge van het "klapperen" van de bovenranden van de kraagstukken onder invloed van de golfbeweging. Er ontstond een naad tussen het kraagstuk en de bovenbekleding met als gevolg uitspoeling van zand.

8 Schade Veluwemeerdijk, Zuiderzeewerken

8.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit gebitumineerd zand. De bekleding wordt na het droogvallen niet opgeruimd, maar afgedekt met klei en een grasmat. Dus er is een groot percentage holle ruimte aanwezig. De schade is ontstaan tijdens een storm met de kerst van 1954 [1]. In figuur 8.1 is het dwarsprofiel opgenomen.



Figuur 8.1: Dwarsprofiel Veluwemeerdijk (opm: in detail gew. = gewijzigd)

8.2 Schade

Schade aan gebitumineerd zand.

8.3 Oorzaak

Slijtage door golfaanval en rollende stenen, waarschijnlijk afkomstig van het kraagstuk. Het kraagstuk is waarschijnlijk opgebouwd uit rijshout en verzaamd met steen.

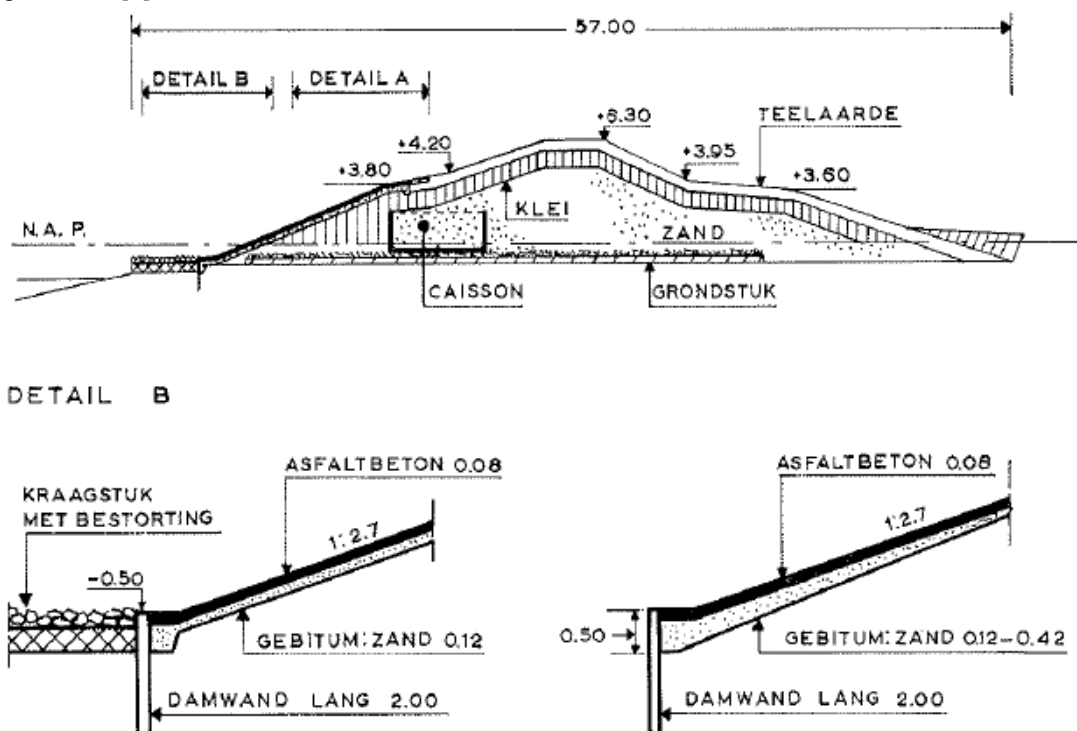
Aanvulling:

Niet voltooide gedeelten werden tijdens de uitvoering enige malen beschadigd, doordat water, afkomstig van de golven, die tot boven de bekleding opliepen, achter de bekleding kwamen daar een overdruk veroorzaakte.

9 Schade Schelphoek te Schouwen-Duiveland

9.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit 8 cm asfaltbeton op 12 cm zandasfalt. In figuur 9.1 is het dwarsprofiel opgenomen [1].



20. Ringdijk van Schelphoek op Schouwen-Duiveland

Figuur 9.1: Dwarsprofiel Ringdijk van Schelphoek

9.2 Schade

Deformatie door scheuren. Zie foto 9.1 [2].



Foto bij schadebeelden 10.1 en 10.5.

Schelphoek, Schouwen-Duiveland, 8 cm asfaltbeton op 12 cm zand-asfalt op klei:
Deformatie en doorgaande scheuren in het talud, waarschijnlijk veroorzaakt door een te
slappe kleilaag, 1986.

Foto 9.1: Schade Schelphoek.

9.3 Oorzaak

Waarschijnlijk veroorzaakt door een slappe kleilaag.

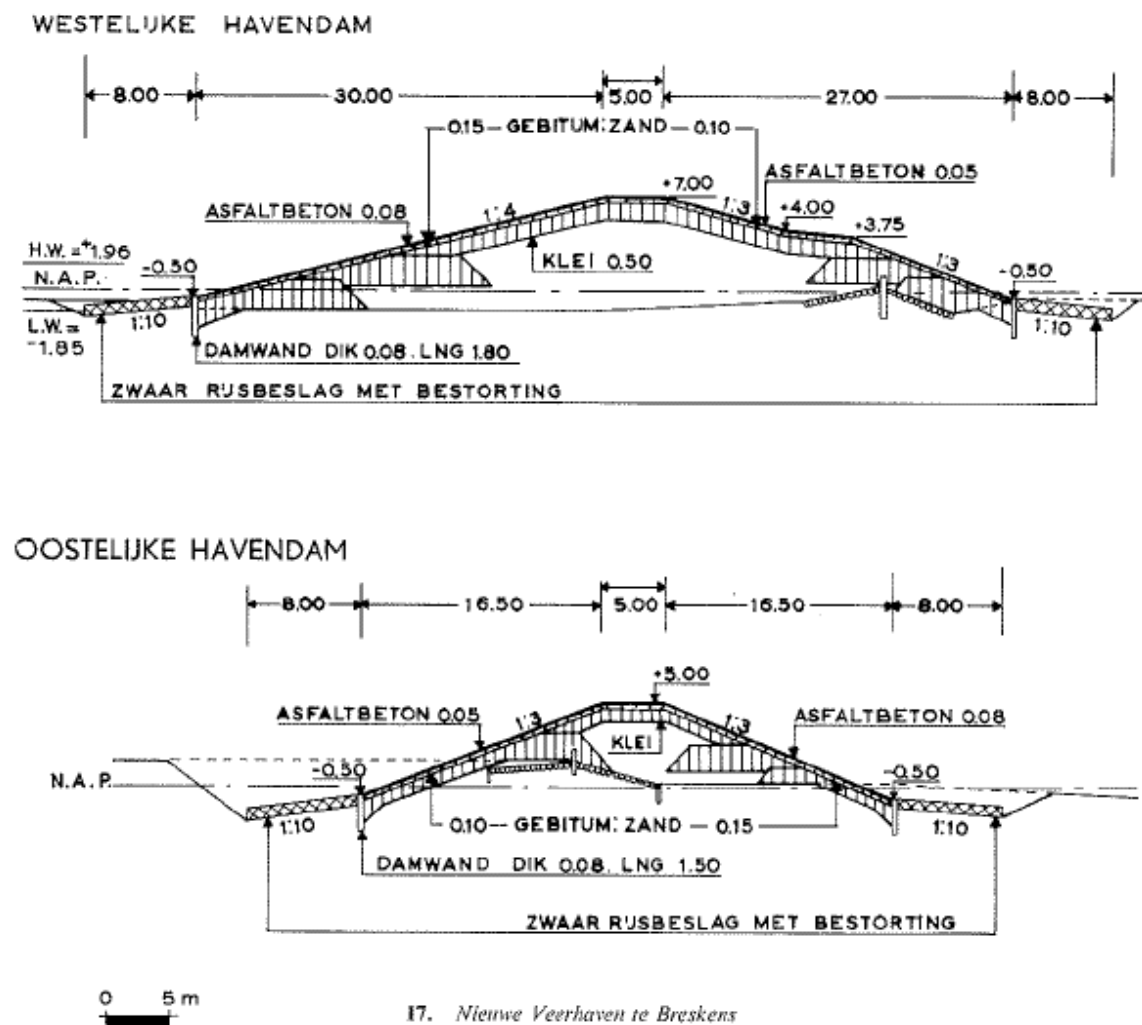
Aanvulling:

Mogelijk geen stormschade.

10 Schade Nieuwe Veerhaven te Breskens

10.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit 8 cm asfaltbeton op 15 cm zandasfalt. In figuur 10.1 is het dwarsprofiel opgenomen [1].



Figuur 10.1: Dwarsprofiel Veerhavens Breskens

10.2 Schade

Afschuiving van de bekleding. Zie foto 10.1 [1] en 10.2 [2].

*Afbeelding 11. Breskens
Nieuwe Veerhaven. Afschuiving in
het beloop nabij het Veerplein*



Foto 10.1: Schade Nieuwe Veerhaven



Foto bij schadebeeld 10.7.

Nieuwe Veerhaven te Breskens, Westerschelde, Zeeuws Vlaanderen, 8 cm asfaltbeton op 15 cm zandafalt op klei: Afschoven bekleding door wateroverspanning en verweking van de klei in de tijzone, 1958.

Foto 10.2: Schade Nieuwe Veerhaven.

10.3 Oorzaak

Wateroverspanningen en verweking van de klei in getijzone

Aanvulling:

Mogelijk geen stormschade.

11 Schade Lauwersoog

11.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit asfaltbeton. De schade is ontstaan tijdens een storm in november 2006 [3], [4] en [5].

"GRONINGEN, RTV Noord, 7-11-2007- Ook bij restaurant het Pierenend in Lauwersoog sloeg het water flink over de dijk. In november 2006 kreeg het Pierenend bij een noordwesterstorm de volle laag. Het water steeg toen tot bijna 5 meter boven NAP. Het hele interieur van het restaurant ging verloren. Het restaurant was ditmaal op alles voorbereid. De zaak was goed beveiligd met zandzakken. De schade valt daarom mee. De eigenaar denkt dat hij het hele weekend gesloten blijft. Bij de burens stond het water tot een halve meter hoog in de winkel van CIV Lauwersoog. De zaak zal zaterdag alweer open kunnen. Ook enkele andere zaken in Lauwersoog en Delfzijl kwam het water binnen [4].

11.2 Schade

Het bezwijken van de bekleding. Zie foto's 11.1 [5] en 11.2 [5]. In bijlage 1 zijn meer foto's opgenomen.

De opgetreden stormschade in 2006 in Lauwersoog is middels een filmpje op youtube vastgelegd: (http://nl.youtube.com/watch?v=zhRKMR_dRJo) [3].

11.3 Oorzaak

De schade ontstaan aan de dijk is waarschijnlijk veroorzaakt door aanwezige scheuren en gaten aan de binnenzijde van de dijk. Door golfoverslag is water via deze scheuren en gaten onder de bekleding gekomen. De schade is waarschijnlijk ontstaan door overdruk en/of materiaaltransport door bijvoorbeeld scheuren onder in de bekleding. Hierdoor is de bekleding bezweken. In de bijlage 1 zijn foto's van de schade opgenomen [5].



Foto 11.1: Schade Lauwersoog.

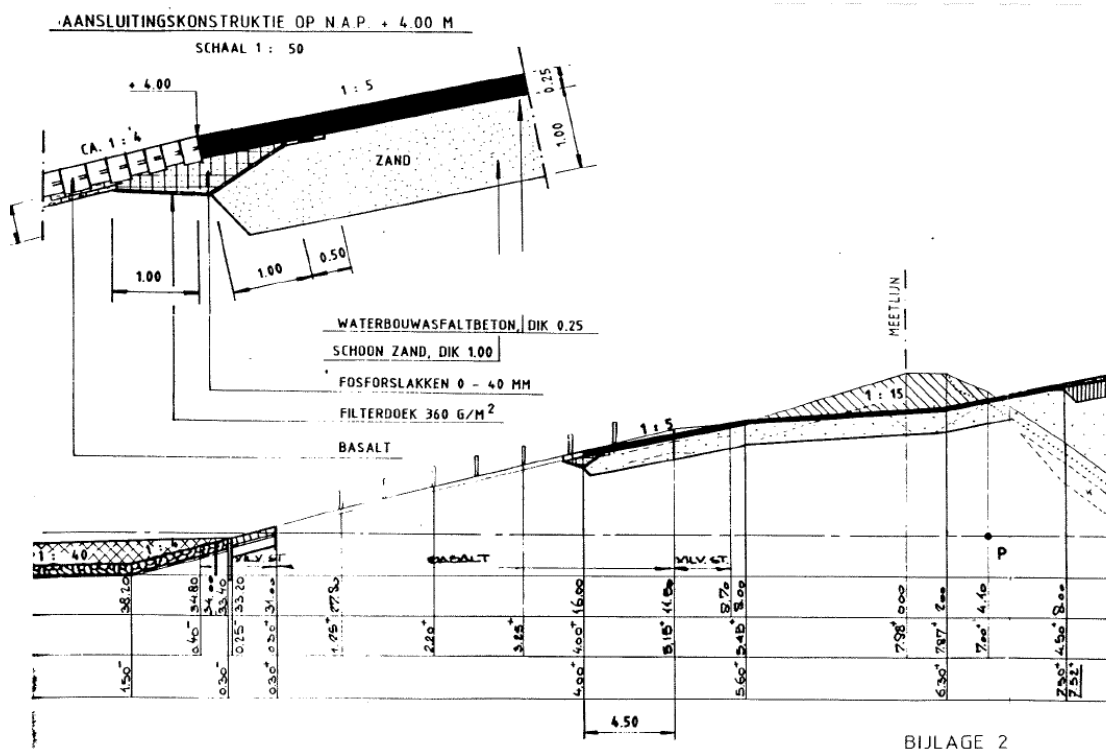


Foto 11.2: Schade Lauwersoog.

12 Schade Nieuwe Sluis

12.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit 25 cm waterbouwasfaltbeton. In de maanden januari en februari 1990 zijn er een aantal stormen geweest. Bij een van deze stormen is er schade opgetreden aan de bekleding van de Jong Breskens polder. In figuur 12.1 is het dwarsprofiel opgenomen [6].



Figuur 12.1: Dwarsprofiel Jong Breskens Polder

12.2 Schade

Er was schade aan de basaltzuilen en asfaltbeton.

Het basalt is gedeeltelijk uitgelicht waarna ook het filtermateriaal van geklopt puin kon verdwijnen. Ook ter plaatse van de overgangsconstructie is de bekleding uitgelicht en is granulair filtermateriaal en het geotexiel weggespoeld. Als gevolg hiervan kon zand uitspoelen onder de bekleding van asfaltbeton. De bekleding van asfaltbeton raakte sterk gedeformeerd en er ontstonden scheuren. De indruk bestaat dat de bekleding op het oude dijklichaam, dat uit klei bestaat, is terechtgekomen.

12.3 Oorzaak

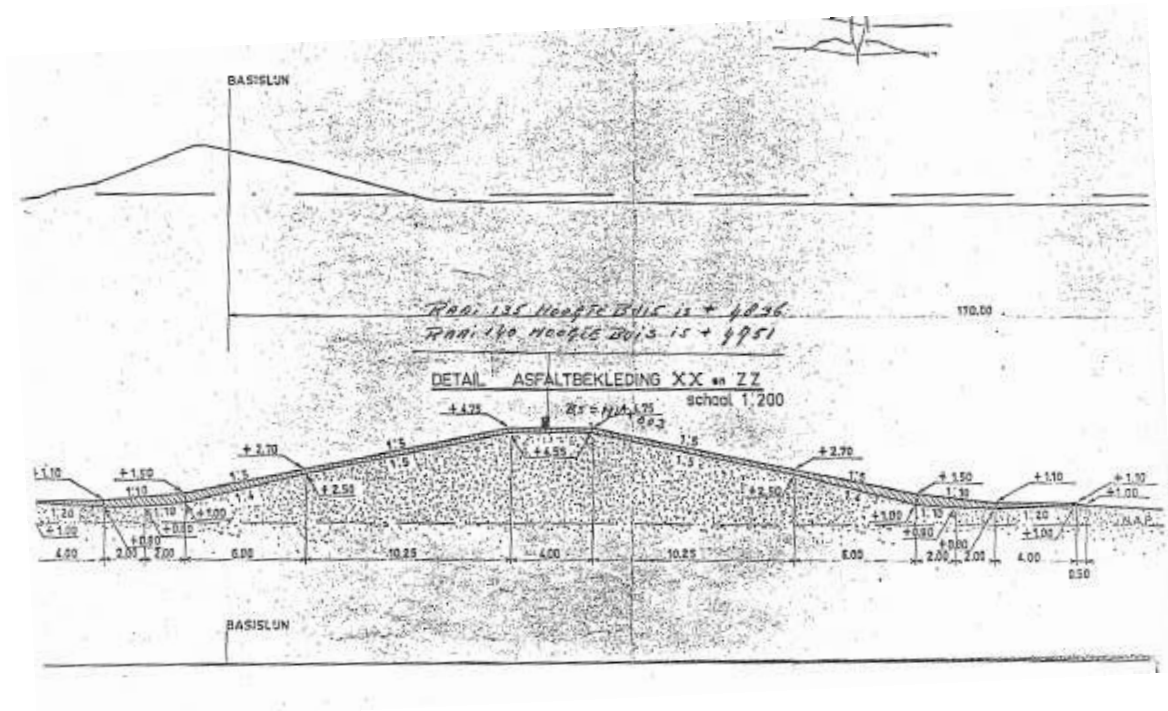
Er zijn zwaardere aanvallen opgetreden doordat de zeepalen zijn verwijderd. Het basalt was geen 0,30 m maar 0,20 m dik. Een mogelijke oorzaak is de slechte waterdoorlatendheid van filter en toplaag door slib. Hogere wateroverdrukken vergemakkelijkten het uitlichten. Tevens was er geen zuilenbasalt, maar zetbasalt gebruikt. Minder zuilvormig dus minder onderling verband.

De schade is ontstaan in de bekleding van basalt en is niet door de overgangsconstructie gestopt, waardoor de asfaltbekleding kon worden ondermijnd.

13 Schade Strekdam te Delfzijl

13.1 Inleiding

De bekleding bestaat uit 20 cm asfaltbeton. In figuur 13.1 is het dwarsprofiel opgenomen [7].



Figuur 13.1: Dwarsprofiel strekdam te Delfzijl

13.2 Schade

De waterbouwasfaltbetonbekleding van de strekdam dateert van de jaren 60. In latere jaren zijn vaksgewijs herstelwerkzaamheden uitgevoerd waarbij de toplaag is gefreesd en de vakken zijn voorzien van een nieuwe toplaag. Na de storm van november 2006 (zie ook Lauwersoog) is op deze vakken schade ontstaan door het loskomen van de "nieuwe" toplaag. Met andere woorden het in de freesvakken aangebrachte asfalt is geheel uit de freesvakken verdwenen. Zie foto's 13.1 [7] en 13.2 [7]. In bijlage 2 zijn meer foto's opgenomen [7].

13.3 Oorzaak

Slechte hechting nieuw asfaltbeton op het freesoppervlak.

Tijdens het boren is waargenomen dat het boorwater tussen het freesoppervlak en de nieuwe toplaag wegstroomt. Dit geeft aan dat de nieuwe toplaag los ligt van het oude asfalt (freesoppervlak). Doordat het water tijdens de storm onder de nieuwe toplaag is gekomen, is de toplaag uit het freesvak gelicht.



Foto 13.1: Schade strekdam te Delfzijl



Foto 13.2: Schade strekdam te Delfzijl

14 Schade Boulevard De Ruyter te Vlissingen

14.1 Inleiding

Op de Boulevard De Ruyter te Vlissingen zijn veel schades opgetreden [8]. De schades opgetreden tussen 1959 en 2001 zijn hieronder beschreven.

14.2 Schade

Oktober 1959 (zie figuur 14.1)

Kort na het gereedkomen van de werken voor de boulevard trad er schade op aan het oostelijk deel (bestek 136). Tijdens storm ontstonden enige scheuren ter plaatse van de overgang gepenetreerde basalt en WAB op NAP en NAP +1,50. Scheuren zijn volgegoten met bitumen.

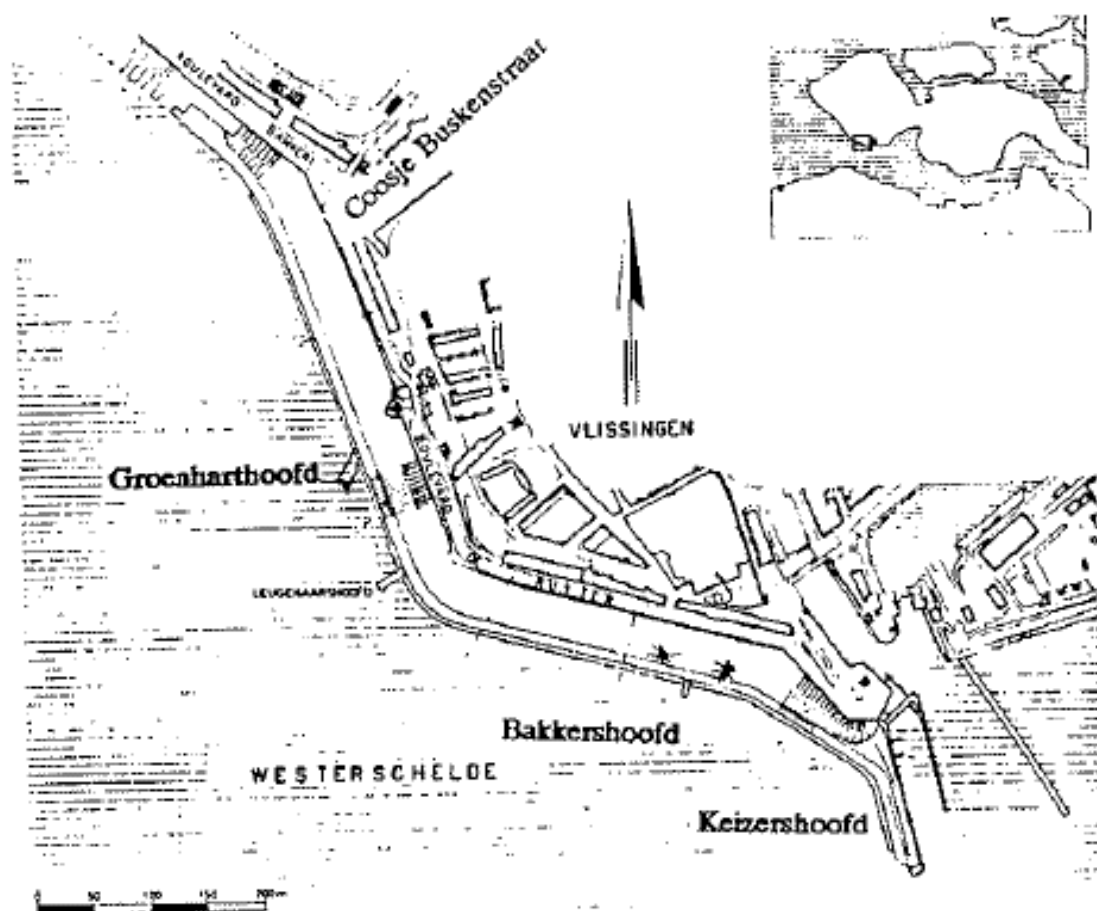


fig. 11. Schade oktober 1959

* plaats van de schade

Figuur 14.1: Schade locaties oktober 1959

Januari 1960 (zie figuur 14.2 en foto 14.1)

Het oostelijk deel van de boulevard werd op 20 januari 1960 geteisterd door een hevige westerstorm. Op de 3 plaatsen waren grote stukken uit de glooiing geslagen. Een gat op NAP +1,50 van 15 m². De schade is ontstaan op de plekken van de gerepareerde scheuren. Scheuren zijn opnieuw open gaan staan waardoor gemakkelijk gaten in de bekleding ontstonden. Geconcludeerd werd dat de asfaltbekleding t.o.v. de basaltbekleding omhoog is geperst. Het betrof hier een gedeelte waar de vooroever steil is en overgaat tot een grote diepte. De daar aanwezige mijnsteenkade was niet voldoende ingewassen met zand. Aannemelijk werd geacht dat de waterdrukken, veroorzaakt door de hoge en steile golven tijdens de storm, zich daardoor konden voortplanten onder de asfaltbekleding. Hierdoor zou het asfalt zijn omhoog gedrukt. De gaten zijn gevuld met baksteenpuin en vervolgens dichtgezet met basaltzuilen en daarna ingewassen met grind. De gaten van de randen zijn gevuld met gietasfalt en de scheuren zijn weer volgegoot met bitumen.

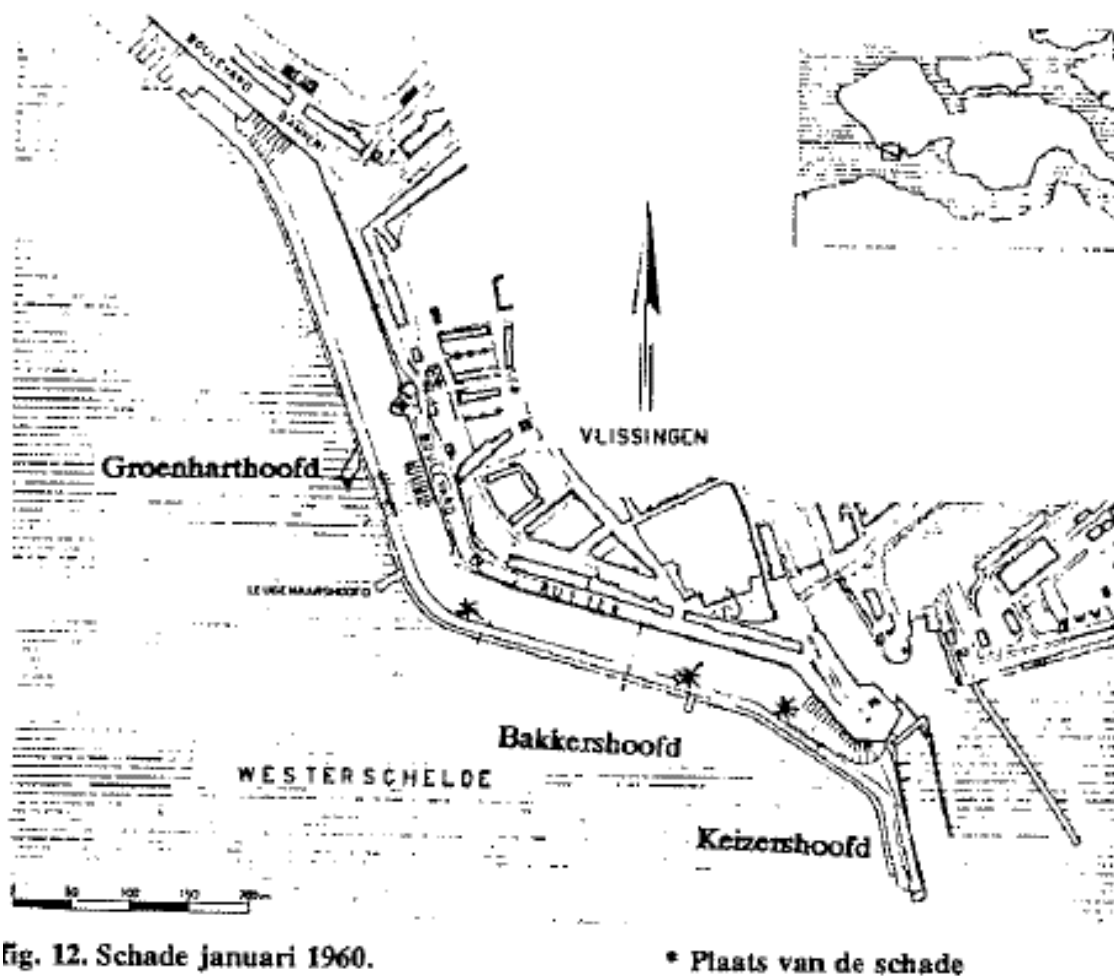


fig. 12. Schade januari 1960.

* Plaats van de schade

Figuur 14.2: Locatie schade januari 1960



foto 7. Schade in januari 1960

Foto 14.1: Schade januari 1960

Na een storm een week later (29 januari) was er weer veel schade. De volgegaten scheuren stonden weer open. De zuilen in het meest westelijke gat, nabij Leugenaarshoofd, stonden niet meer goed gezet. Grote horizontale scheur door het gat heen. De middelste zuilen lagen door elkaar heen. Een gedeelte van het asfalt tussen het middelste en het oostelijke gat was weggeslagen (zie figuren 14.2 t/m 14.3). Reparatie ter plaatsen van het Leugenaarshoofd was goed gebeurt (stortsteen aangebracht en gepenetreerd met gietasfalt). Er is geen schade meer geweest.

De reparatie van de bekleding te oosten van het Bakkershooft was moeilijker. Dit gedeelte is het meest kwetsbaar en de schade het ernstigst. Er is een studie uitgevoerd naar de te verwachten waterdrukken. WAB tot NAP +2,20 m is vervangen door met giet asfalt gepenetreerde stortsteen.

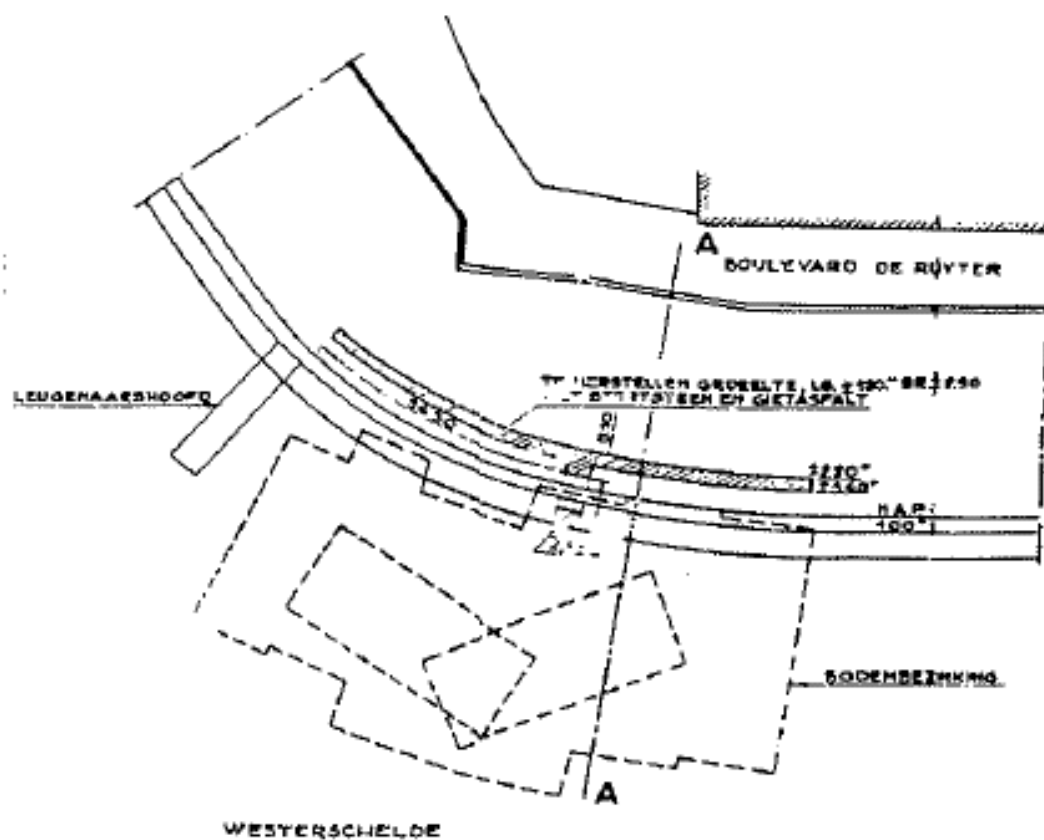


fig. 13. Situatie nabij het Leugenaarshoofd.

Figuur 14.2: Situatie Leugenaarshoofd

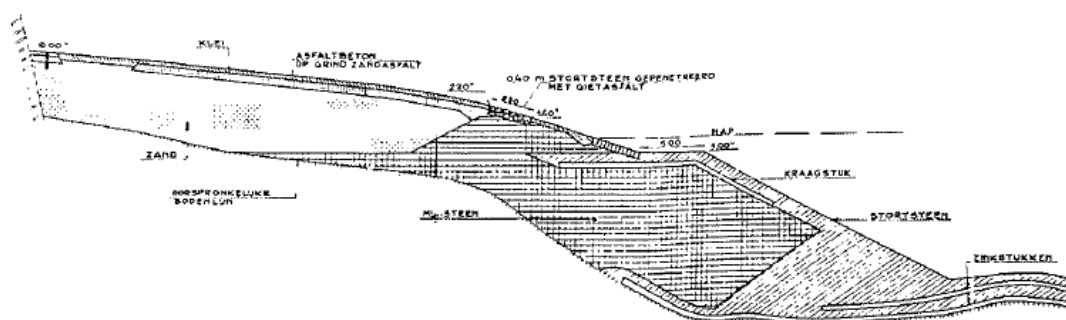


fig. 14. Doorsnede A - A; Schade januari 1960.

Figuur 14.3: Doorsnede schade januari 1960

September 1960 (zie figuur 14.5 en foto 14.2)

Grote schade rechts van het Bakkershoofd. De gehele plaat tussen NAP en NAP +1,50 werd afgelicht en in stukken gebroken. Op woensdag 21 september 1960 werd het gat zo groot dat het de boulevardmuur bereikte. De schade is ontstaan tijdens het herstel van de eerder geconstateerde schade, waarbij het werk dus uiterst kwetsbaar is.



fig. 17. Schade september 1960.

• Plaats van de Schade.

Figuur 14.5: Schade locatie september 1960

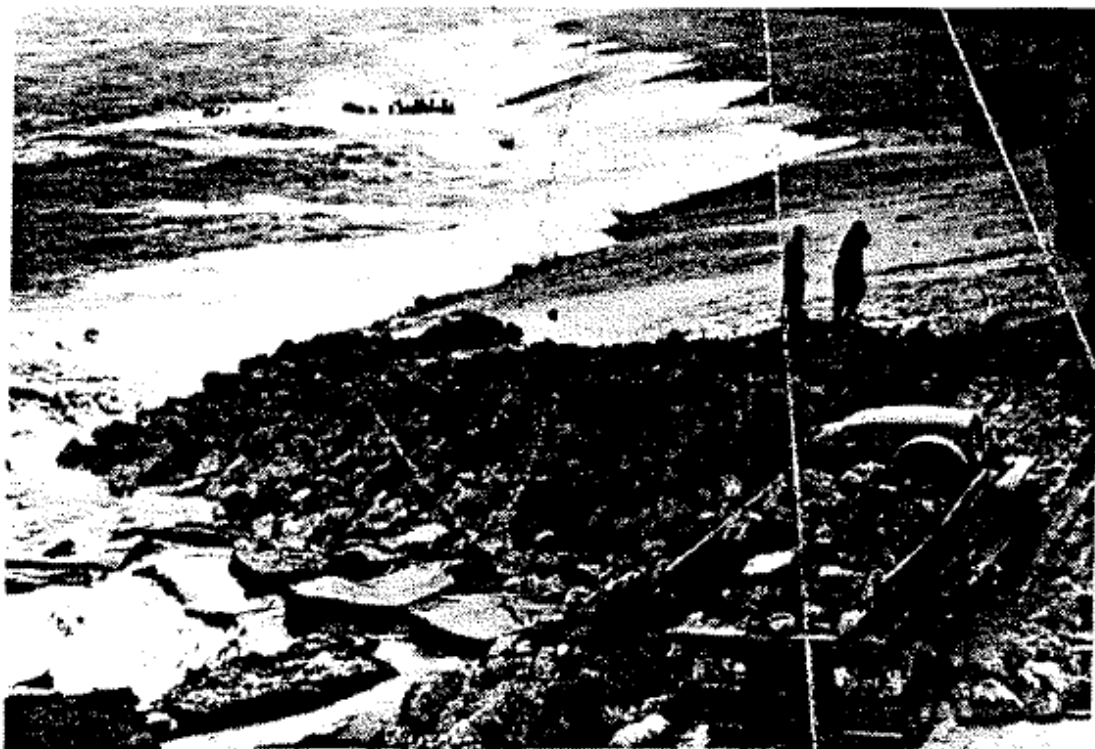


foto 9. Het dichten van gaten in de asfaltbekleding.

foto, PZC, Vlissingen.

Foto 14.2: Schade september 1960

November 1981 (zie figuur 14.6 en foto 14.3)

Op 23 en 24 november 1981 ontstond er aanzienlijke schade aan de asfaltbetonbekleding ter hoogte van de Coosje Buskenstraat. De plek ligt in de getijzone. Op dit gedeelte van de bekleding was het asfaltbeton nog niet vervangen door koperslakblokken. Tijdens slecht weer is nieuw aangebracht asfalt verdwenen. Mogelijk hechting en/of laagdikte niet voldoende.



fig. 19. Schade November 1981.

* Plaats van de Schade

Figuur 14.6: Schade locatie november 1981



foto 10. Schade ter hoogte van Coosje Buskenstraat.

Foto 14.3: Schade november 1981

Oktober 1983

Op 4 en 9 oktober ontstond schade op dezelfde plek als in november 1981. Hechting nieuw asfaltbeton mogelijk de oorzaak.

Februari 1984

Op 8 en 9 februari was er dezelfde plek van de vorige schade (oktober 1983 opnieuw schade). Ook hier werd aangenomen dat de hechting met de onderlaag niet voldoende was.

Hieronder is een foto (14.4) [1] opgenomen van schade ten gevolge van voortplanting golfdruk. Mogelijk geen stormschade.



Afbeelding 17. Vlissingen. Golfbreker voor de Boulevard De Ruyter. Opbolling en scheuren t.g.v. voortplanting golfdruk

Foto 14.4: Schade Boulevard De Ruyter te Vlissingen

15 Schade Boulevard De Ruyter te Vlissingen

15.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de schade opgenomen die ontstaan is tijdens de werkzaamheden in oktober 2002. Van de schades zijn voor als nog alleen foto's beschikbaar [5].

15.2 Schade

De schade bestaat uit opbollingen en het wegspoelen van de bekleding van geperetreeerde breuksteen. Zie foto's 15.1 en 15.2 en foto's in bijlage 3.



Foto 15.1: Schade door wateroverdruk

De schade zoals getoond in foto 15.1 is ontstaan tijdens de uitvoering. De beschadigde bekleding betreft waarschijnlijk waterbouwasfaltbeton die als uitvullaag is aangebracht om hoogteverschillen die zijn ontstaan na verzwarende van de ondertafel weg te werken. Op de ondertafel is een overlaging van vol en zat geperetreeerde breuksteen toegepast. De boventafel moet op het moment dat de foto is genomen nog worden voorzien van een wapening en een toplaag van waterbouwasfaltbeton. De uitvullaag is aangelegd op koperslabblokken die op een daaronder gelegen bekleding van waterbouwasfaltbeton is gelijmd. Ter plaatse van de boventafel is de uitvullaag waarschijnlijk erg dun. Het meest waarschijnlijke is dat de hechting tussen uitvullaag en koperslabblokken slecht is geweest en dat er tijdens een storm water tussen de uitvullaag en koperslabblokken heeft kunnen dringen. Een andere mogelijkheid is ingesloten lucht onder de uitvullaag dat in contact stond met het buitenwater. Op plaatsen waar de laag dun was is door drukvoortplanting (water of lucht) door golfbewegingen schade ontstaan.



Foto 15.2: Schade door wateroverdruk in de vol en zat gepenetreerde breuksteenbekleding

De schade zoals getoond op foto 15.2 betreft een vol en zat gepenetreerde breuksteenoverlaging op een bekleding van koperslakblokken, gelijmd op een onderlaag van waterbouwasfaltbeton. De schade lijkt veroorzaakt doordat de bekleding lokaal niet goed gepenetreerd is geweest; de breuksteen op de foto is schoon. Tijdens golfaanval zijn door golfklappen en sleepkrachten van op- en neergaande golven losse elementen uit de bekleding verdwenen.

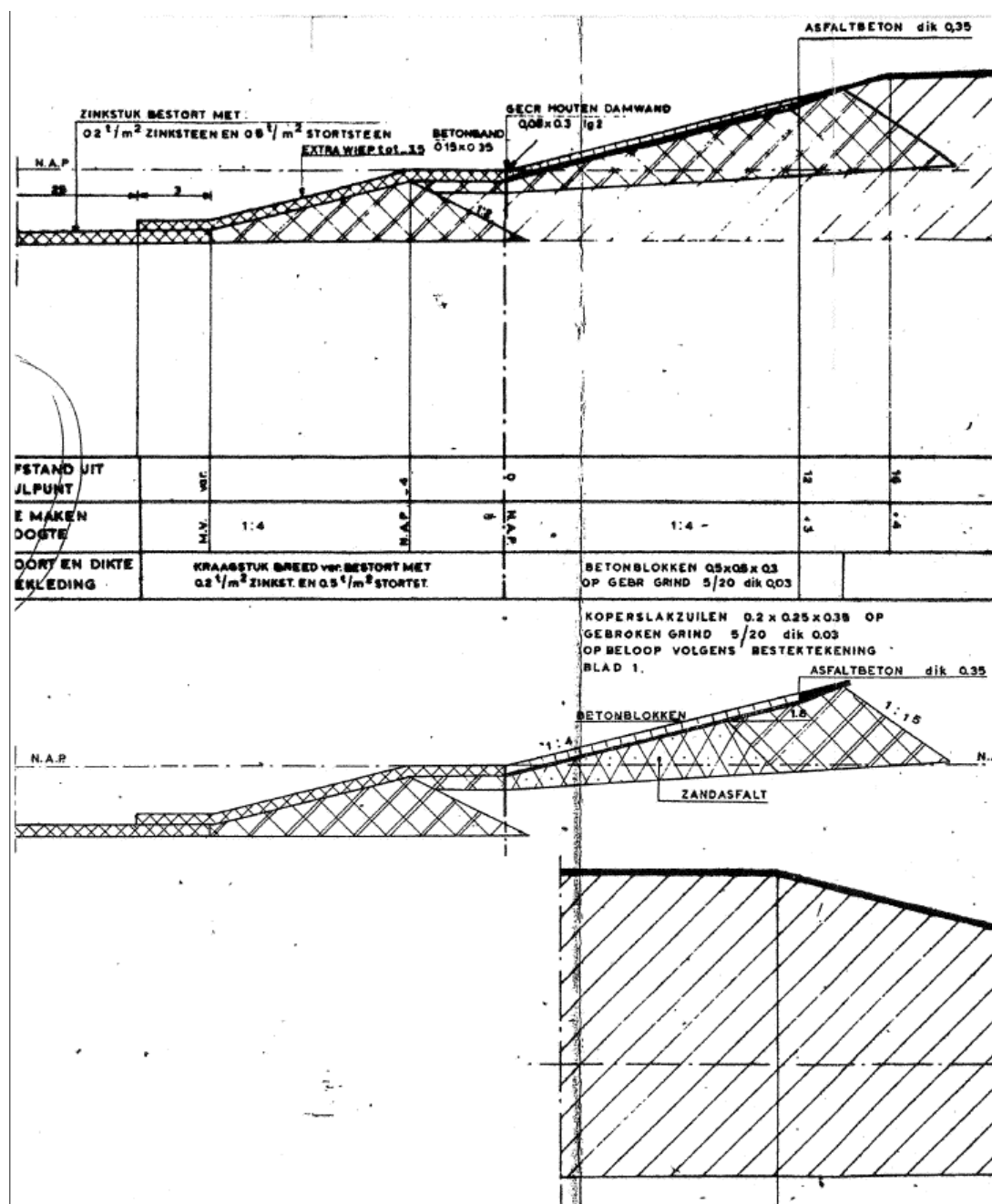
15.3 Oorzaak

Waarschijnlijk water- of luchtdrukvoortplanting tijdens golfbewegingen tussen twee bekledingen en golfklappen en sleepkrachten van op- en neergaande golven op een lokaal niet goed gepenetreerde breuksteenbekleding.

16 Schade kop van de Roggenplaat (Zeeland)

16.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is de schade opgenomen die ontstaan is tijdens hoogwater op 21-02-2007 en 18-03-2007. Het betreft een voormalig werkeiland Oosterscheldekering tussen Hammen en Schaar). De bekleding bestaat uit 35 cm asfaltbeton ter plaatse van de scheg. In figuur 16.1 is het dwarsprofiel opgenomen [9].



Figuur 16.1: Dwarsprofiel van de dijk

16.2 Schade

Op twee momenten is schade opgetreden. De eerste keer na de storm van 21-01-2007 (meetpunt OS4: 16:21, NAP +2,13 m). Deze schade aan de koperslakblokkenbekleding is hersteld met zetwerk.

Op 18-03-2007 (OS4: 13:24, NAP +2,71 m) is schade ontstaan aan de asfaltbekleding.

16.3 Oorzaak

Op 18-03-2007 (OS4: 13:24, NAP +2,71 m) is schade ontstaan aan de asfaltbekleding, waarschijnlijk als gevolg van het bezwijken van de eronder gelegen zetting van koperslakblokken. Onderspoeling van het asfalt als gevolg van het falen van de steenzetting en overgangsconstructie lijkt de enig mogelijke verklaring voor de schade aangezien de onderrand van het asfalt volgens tekening op NAP+3,00 m lag, oftewel de asfaltbekleding eigenlijk niet onder de SWL is geweest [9].



Foto 16.1: Schade Roggeplaat



Foto 16.2: Schade Roggeplaat



Foto 16.3: Schade Roggeplaat



Foto 16.4: Schade Roggeplaat

17 Conclusies

Alle schadegevallen zijn veroorzaakt door reeds bekende en in de toetsingen opgenomen (wateroverdruk en scheur/naden) schademechanismen. Een aantal schades worden niet getoetst maar zijn wel bekende fenomenen zoals zetting en hechting van inlays.

De in dit rapport beschreven schades (20) kunnen op de volgende wijze worden ingedeeld:

Wateroverdruk	5x
Voeg/scheur/naad	3x
Hechting tussen lagen	5x
Hechting (schade) dichtgegoten scheur	2x
Rollende stenen en golfaanval	1x
Bezwijken steenbekleding en overgangsconstructie	2x
Zettingen	1x

Een aantal schades is ontstaan tijdens werkzaamheden.

18 Referenties

- [1] "Voorlopig rapport 1961", werkgroep gesloten dijkbekledingen
- [2] "Schadecatalogus voor dijkbekledingen", Rijkswaterstaat, 19-10-1990
- [3] Internet: youtube.com
- [4] website RTV Noord
- [5] Foto's uit archief KOAC-NPC
- [6] "Schade aan taludbekleding te Nieuwe Sluis, Rijkswaterstaat, 02-04-1990, J.C.P. Johanson
- [7] Rapport e0701072 d.d. 22-11-2007 van KOAC-NPC
- [8] "De asfaltglooiing van de Boulevard de Ruyter in Vlissingen", Rijkswaterstaat, MAA-R-930535, 28-09-1993
- [9] Case uit 2007, R. 't Hart

Bijlage 1

Foto's stormschade Lauwersoog



DSC04654.JPG



DSC04655.JPG



DSC04656.JPG



DSC04657.JPG



DSC04658.JPG



DSC04659.JPG



DSC04660.JPG



DSC04661.JPG



DSC04662.JPG



DSC04663.JPG



DSC04664.JPG



DSC04665.JPG



DSC04666.JPG



DSC04667.JPG



DSC04668.JPG



DSC04669.JPG



DSC04670.JPG

Bijlage 2

Foto's stormschade strekdam Delfzijl



Foto 2154

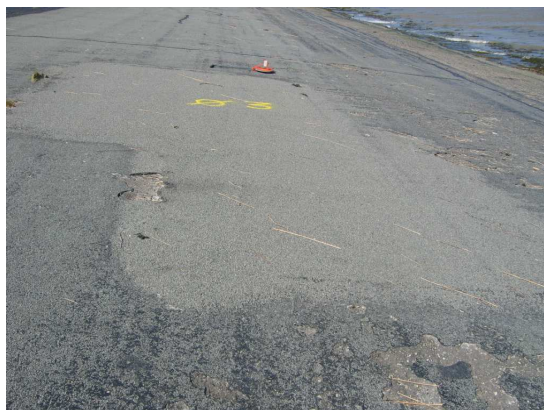


Foto 2156



Foto 2158



Foto 2159



Foto 2160



Foto 2161



Foto 2162



Foto 2163



Foto 2182

Bijlage 3

Foto's schade Vlissingen 2002



PICT0310.JPG



PICT0311.JPG



PICT0313.JPG



PICT0317.JPG



PICT0321.JPG



PICT0322.JPG



PICT0323.JPG



PICT0324.JPG