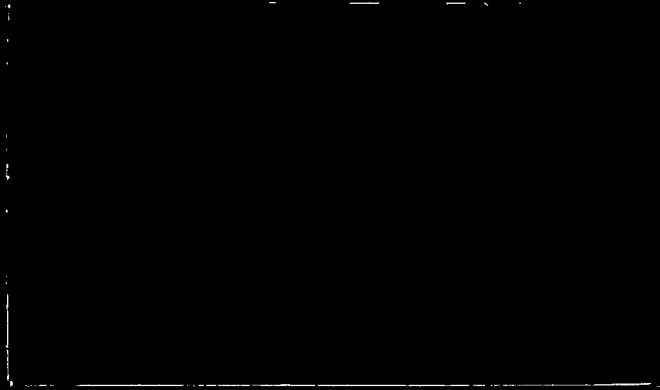


P2DT-R-04364 inv



KOAC-NPC

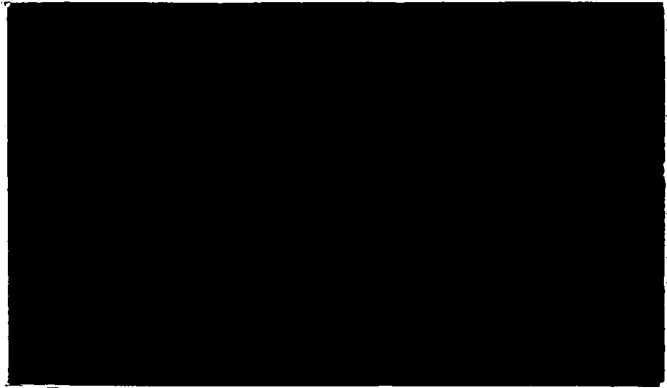
fundament onder mobiliteit





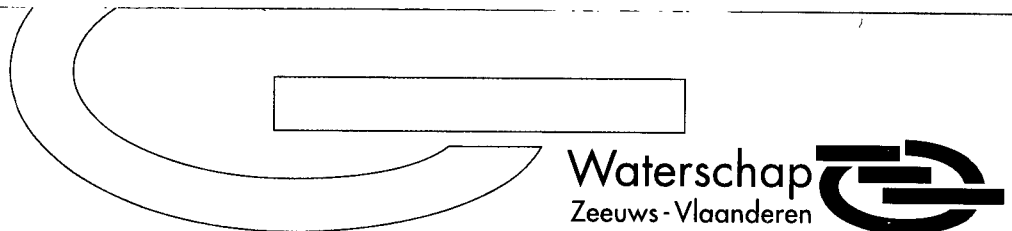
008688 2004 PZDT-R-04364 inv

2004 Asfaltbekleding dijken Nijs- en Hooglandpolder g



e038335

Asfaltbekleding dijken Nijs- en Hooglandpolder
Gedetailleerde beoordeling op golfklappen



Beste Piet,

Hierbij de def. toetsing van de
asfaltbekleding Nijs- en Hooglandpolder.
Hiermee vervalt de concept-versie

Vr. gr. Martin,



Opdrachtnummer : e038335
Offertenummer en datum : p038335/03111008
Titel rapport : Asfaltbekleding dijken Nijs- en Hooglandpolder
Gedetailleerde beoordeling op golfklappen
Status rapport : Definitief

Naam opdrachtgever : Waterschap Zeeuws Vlaanderen
Adres : Postbus 88
Plaats : 4530 AB TERNEUZEN
Naam contactpersoon : de heer B. van Eijk
Datum opdracht : 2 maart 2004
Kenmerk opdracht : 0304926/0400958

Contactpersoon KOAC•NPC : A.K. de Looff
Auteur(s) rapport : A.K. de Looff

Rapportage

Naam: D. van der Ven

Handtekening:



Datum: 18 november 2004

Autorisatie

Naam: A.K. de Looff

Handtekening:



Datum: 18 november 2004

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

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
1. INLEIDING.....	4
1.1. PROBLEEMSTELLING.....	4
1.2. DOEL.....	4
1.3. RAPPORTOPBOUW.....	4
2. KARAKTERISTIEKE MATERIAALPARAMETERS.....	5
2.1. LAAGDIKTE.....	5
2.2. VERMOEIINGSPARAMETERS	5
2.3. ELASTICITEITSMODULUS	6
2.4. BEDDINGSCONSTANTE.....	7
3. HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN.....	8
3.1. TOETSPEIL EN GOLFHOOGTE.....	8
3.2. VERLOOP STILWATERLIJN TIJDENS MAATGEVENDE STORM.....	8
3.3. BELASTE ZONE.....	9
4. BEREKENING MET GOLFKLAP.....	10
4.1. INLEIDING	10
4.2. INVOERPARAMETERS.....	11
4.3. BEREKENINGSRESULTATEN	11
5. CONCLUSIE.....	12
LITERATUURLIJST.....	13

Het auteursrecht van dit rapport is voorbehouden aan
Netherlands Pavement Consultants bv te Utrecht.

Het is niet toegestaan dit rapport aan derden direct of indirect te
openbaren, te vermenigvuldigen of te verspreiden op welke wijze
dan ook, behoudens voorafgaande toestemming van NPC bv.

1. INLEIDING

1.1. Probleemstelling

De asfaltbekleding van de Nijs- en Hooglandpolder maakt deel uit van de primaire waterkering. In het kader van het toetsen op veiligheid dient er een gedetailleerde beoordeling op golfklappen te worden uitgevoerd. Het onderzochte dijkvak heeft een lengte van ca. 3,1 km en is aangelegd in 1961-1962. In tabel 1.1 is de onderzochte locatie nader beschreven.

Tabel 1.1 Gegevens Nijs- en Hooglandpolder

	Eigenschappen dijkbekleding
golfklap ondergrens (GWS)	0 m + NAP
golfklap bovengrens (Toetspeil)	5,20 m + NAP
taludhelling	ca 1:4
Lengte dijkvak	ca. 3,1 km

1.2. Doel

Doel van het onderzoek is om na te gaan of de betreffende asfaltbekleding in staat zal zijn om de optredende golfklappen tijdens een maatgevende storm te weerstaan. Door het uitvoeren van vermoeiingsonderzoek met driepuntsbuigproeven wordt inzicht verkregen in de sterkte en stijfheid van de asfaltconstructie van de Nijs- en Hooglandpolder. Door deze gegevens te combineren met de lokaal geldende hydraulische randvoorwaarden wordt de bekleding beoordeeld. Dit wordt gedaan door gebruik te maken van het programma GOLFKLAP. Op basis van de resultaten van GOLFKLAP wordt een beoordeling gegeven over de staat waarin de asfaltconstructie verkeert.

1.3. Rapportopbouw

In hoofdstuk 2 zijn de karakteristieke materiaalparameters van de asfaltbekledingen opgenomen.

In hoofdstuk 3 zijn de hydraulische randvoorwaarden gegeven.

In hoofdstuk 4 is de toetsing door middel van het programma GOLFKLAP uitgewerkt.

De conclusies zijn in hoofdstuk 5 uitgewerkt.

2. KARAKTERISTIEKE MATERIAALPARAMETERS

2.1. Laagdikte

Van de waarden bepaald tijdens het laboratoriumonderzoek wordt een gemiddelde laagdikte en een karakteristieke laagdikte bepaald. Omdat de bekleding van de Nijs- en Hooglandpolder uit twee verschillende lagen asfalt (met verschillende stijfheden) bestaat, is de laagdikte van de bovenste laag (WAB) met Odemark omgerekend naar een equivalente laagdikte voor de stijfheid van de onderste asfaltlaag (GAB). De berekening van de equivalente laagdikte geschied aan de hand van de volgende formule (Odemark):

$$h_{1,eq} = h_1 * \sqrt[3]{\frac{E_{WAB}}{E_{GAB}}}$$

Door deze omrekening kan het gehele asfaltpakket gemodelleerd worden als één laag met één stijfheid en een equivalente laagdikte. In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de omrekening voor de laagdikten van het WAB naar een equivalente laagdikte voor de stijfheden van het GAB. Tabel 2.1. geeft een samenvatting van de bepaalde laagdikten.

Tabel 2.1 Gemiddelde en karakteristieke laagdikte

aantal waarnemingen	8
gemiddelde laagdikte	22,9 cm
standaard afwijking	2,4 cm
karakteristieke laagdikte (5% ondergrens)	18,1 cm

Bij de toetsing wordt de karakteristieke laagdikte toegepast. De karakteristieke laagdikte van de bekleding (grindasfaltbeton) op het talud van de Nijs- en Hooglandpolder is = 18,1 cm.

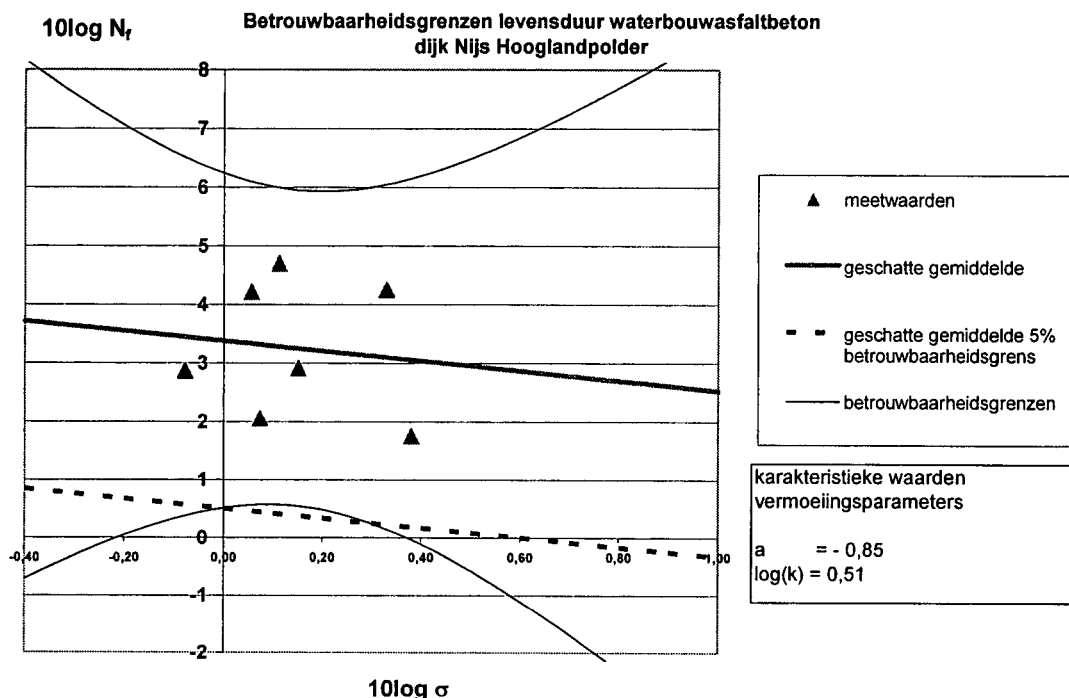
2.2. Vermoeiingsparameters

Door het uitzetten van een lineaire regressie lijn op logaritmis schaal worden regressie constanten $\log(k)$ en a bepaald welke bepalend zijn voor het vermoeiingsgedrag van het asfaltmengsel. Hierbij is $\log(k)$ het snijpunt met de y -as (de intercept) en a de richtingscoëfficiënt van een lineaire vergelijking als beide assen logaritmis worden gekozen. Deze worden bepaald uit de resultaten van het mechanisch onderzoek. Bij het mechanisch onderzoek worden proefstukken bij verschillende spanningsniveaus belast. De vermoeiingsparameters worden door lineaire regressie bepaald.

De karakteristieke waarden hiervan kunnen worden bepaald door met een statistisch rekenprogramma de betrouwbaarheidsgrenzen uit te rekenen.

Omdat deze grenzen geen rechte lijnen vormen is een Excel-applicatie gemaakt waarmee de onderste betrouwbaarheidscurve wordt benaderd door een rechte lijn met constante $\log(k)$ en a . In figuur 2.1 is gegeven de hoe de karakteristieke vermoeiingsparameters op basis van onderzoeksresultaten zijn bepaald.

De richtingscoëfficiënt (a) wordt gelijk gesteld aan de richtingscoëfficiënt van het gemiddelde. De intercept ($\log(k)$) wordt zodanig gekozen dat de karakteristieke vermoeiingslijn het gemiddelde is van de kromme in het gebied waarin de metingen hebben plaatsgevonden.



Figuur 3.4: Vermoeiingslijn asfaltbekleding dijk Nijs- en Hooglandpolder

De bovenstaande resultaten zijn gebaseerd op 7 vermoeiingsproeven. Het resultaat van proefstuk 137072a1 is niet meegenomen omdat het proefstuk niet is bezweken tijdens de proef.

De vermoeiingsparameters $\log(k)$ en a worden gebruikt als invoer in het computerprogramma GOLFKLAP.

2.3. Elasticiteitsmodulus

Uit de resultaten van de driepuntsbuigproef wordt een gemiddelde en een karakteristieke E -dynamisch bepaald. Er zijn voor zowel de bovenlaag van WAB als de onderlaag van GAB elasticiteitsmoduli bepaald. De elasticiteitsmoduli van de WAB laag zijn gebruikt voor het bepalen van de equivalente laagdikte (zie paragraaf 2.1). Aangezien de vermoeiing onder in het asfaltpakket optreedt wordt voor de berekening in GOLFKLAP de Elasticiteitsmodulus van de GAB laag aangehouden. Voor kernen waarvan geen elasticiteitsmodulus is bepaald is het gemiddelde van de elasticiteitsmoduli van de andere kernen aangehouden (per laag). De waarden van de elasticiteitsmoduli per kern zijn opgenomen in bijlage 1. Tabel 2.2. geeft een samenvatting van deze waarden.

Tabel 2.2 Gemiddelde en karakteristieke Elasticiteitsmodulus

aantal waarnemingen	8 stuks
gemiddelde elasticiteitsmodulus	6.172 MPa
standaard afwijking	4.250 MPa
Karakteristieke E-waarde (E95%)	14.711 MPa

Bij de toetsing wordt de karakteristieke Elasticiteitsmodulus toegepast. De karakteristieke elasticiteitsmodulus van de bekleding (grindasfaltbeton) op het talud van de Nijs- en Hooglandpolder = 14.711 MPa.

2.4. **Beddingsconstante**

Voor de beddingsconstante wordt voor de Nijs- en Hooglandpolder een waarde aangehouden van 30 Mpa/m^1 . Dit is de ondergrens voor de beddingsconstante van een ondergrond van zand + klei of alleen klei.

Om inzicht te krijgen ind de invloed van de beddingsconstante op het berekeningsresultaat is eveneens een berekening gemaakt met een waarde van 100 MPa/m^1 .

3. HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

3.1. Toetspeil en golfhoogte

In tabel 3.1 zijn de hydraulische randvoorwaarden opgenomen zoals deze gelden voor de dijk van de Nijs- en Hooglandpolder.

Tabel 3.1 Hydraulische randvoorwaarden Nijs- en Hooglandpolder [lit. 1]

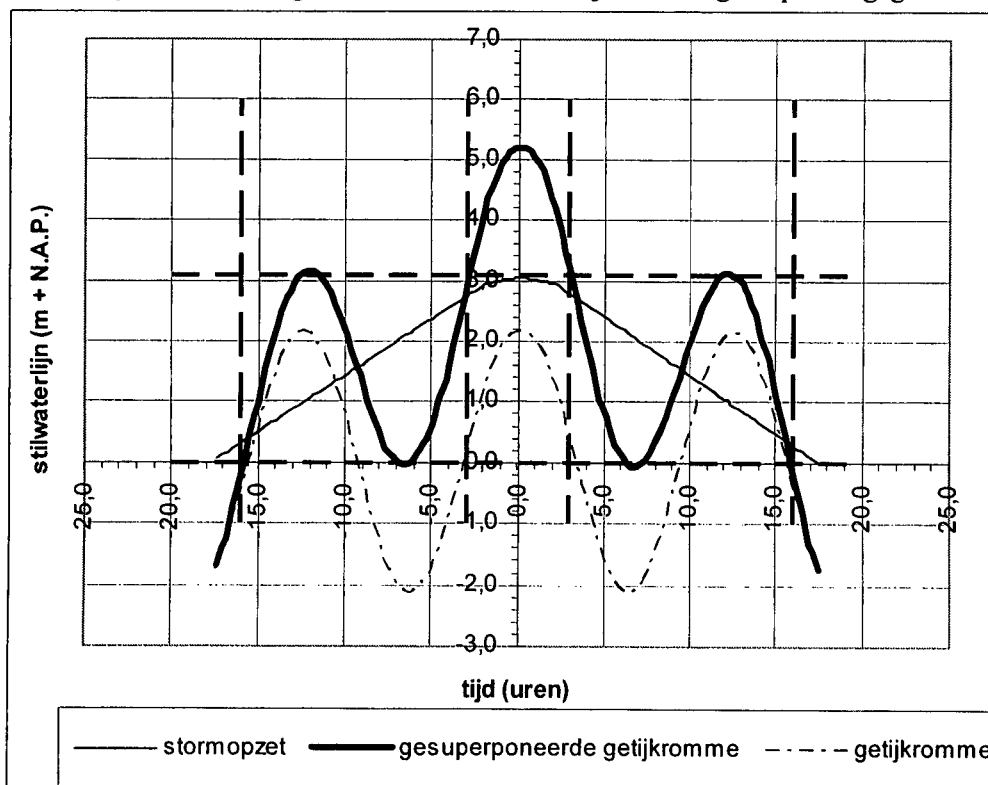
Locatie	Frequentie 1/4000		
	Toetspeil 2006 [m + NAP]	H _s [m]	T _g [s]
Nijs- en Hooglandpolder	5,2	2,40	5,4

Aangezien voor de Nijs- en Hooglandpolder geen golfperiodes bekend zijn is de gemiddelde golfperiode berekend met de volgende formule:

$$T_g = 3,5 * \sqrt{H_s}$$

3.2. Verloop stilwaterlijn tijdens maatgevende storm

Het verloop van de stilwaterlijn gedurende de storm is de combinatie van de getijkromme en de stormopzet. De getijkromme volgt uit het verloop van eb en vloed en de stormopzet volgt uit de hydraulische randvoorwaarden 2001. In figuur 3.1 is het verloop van de stilwaterlijn van de maatgevende storm voor de Nijs- en Hooglandpolder gegeven.



Figuur 3.1 Verloop van de stilwaterlijn van de maatgevende storm

3.3. Belaste zone

De zwaarst belaste zone volgt uit figuur 3.1. De zwaarst belaste zone is gedefinieerd als de plaats waar de verblijftijd van de stilwaterlijn per meter het hoogste is.

Tabel 4.2 zwaarst belaste zone van de Nijs- en Hooglandpolder

Locatie	Laagste punt	Hoogste punt	Talud
Nijs- en Hooglandpolder	0 m + NAP	3,10 m + NAP	1:4

4. BEREKENING MET GOLFKLAP

4.1. Inleiding

Met het computerprogramma GOLFKLAP is de bekleding getoetst op golfklappen. GOLFKLAP bepaalt een minersom [lit. 2].

De minimaal benodigde laagdikte is de laagdikte waarbij onder de opgelegde belasting juist geen bezwijken van de bekleding optreedt. Voor het bepalen van het belastingniveau waarop de bekleding bezwijkt, wordt uitgegaan van de regel van Miner. De regel van Miner stelt dat als N_f het aantal lastherhalingen bij bezwijken is (bij een gegeven spanning), dan brengt een belasting een schade toe ter grootte van n/N_f bij n lastherhalingen. De minersom kan dus worden opgevat als de som van de opgetreden schade. Bij een minersom van 1 bezwijkt het materiaal en gaat het scheuren. In formulevorm luidt de regel van miner:

$$\sum \frac{n_i}{N_{f,i}} \leq 1 \quad (1)$$

Hierin is:

n_i het aantal lastherhalingen van de belasting i

$N_{f,i}$ het aantal lastherhalingen van de bekleding i waarbij bezwijken optreedt

GOLFKLAP bepaalt bij een bepaalde laagdikte een minersom.

Als de bekleding door een uniforme belasting herhaald wordt belast, is de minersom eenvoudig te bepalen. Het aantal malen dat de bekleding wordt belast (n) is bekend. De optredende spanning in het asfalt aan de onderzijde van de bekleding ten gevolge van deze belasting kan worden berekend. Nu kan met de geven vermoeiingslijn het aantal lastherhalingen bij bezwijken (N_f) worden bepaald bij de gegeven spanning. Is het werkelijke optredende aantal lastherhalingen groter dan het aantal lastherhalingen bij bezwijken, dan is de minersom groter dan 1 en zal de bekleding bezwijken.

Een complicatie bij golfbelastingen is dat de belasting niet uniform is. Zowel de grootte als de breedte van de belasting is variabel. In GOLFKLAP wordt met statistische verdelingen voor de grootte en breedte van de belasting gewerkt. Dit resulteert in 165 verschillende belastingcombinaties en dus 165 verschillende spanningen in de bekleding. Voor elke afzonderlijke belastingcombinatie wordt een (deel)minersom bepaald. De som van al deze afzonderlijke minersommen is de uiteindelijke minersom voor de bekleding. Als deze minersom kleiner is dan 1 zal de bekleding worden goedgekeurd en als de minersom groter is dan 1 wordt de bekleding afgekeurd.

4.2. Invoerparameters

Naast de in de vorige hoofdstukken beschreven parameters is de volgende parameter als invoer aangehouden:

Diepte waterbodem. Voor de berekeningen is de ligging van de waterbodem aangehouden op 10 m – N.A.P. Dit is een veilige aanname aangezien de golfbelasting op deze wijze niet wordt gereduceerd door breking van de golven.

In tabel 4.1 zijn alle invoergegevens samengevat.

Tabel 4.1 invoerparameters GOLFKLAP

Parameters voor de Nijs- en Hooglandpolder

karacteristieke laagdikte (m)	0,181
taludhelling (tan)	0,25
karacteristieke elasticiteitsmodulus (MPa)	14.711
constante van Poisson (-)	0,35
karacteristieke log(k)	0,51
gemiddelde (-a)	0,85
belaste zone (m)	3,1
diepte waterbodem (m tov NAP)	-10
toetspeil (m tov NAP)	5,2
stormduur	26
significante golfhoogte (m)	2,40
gemiddelde golfperiode (s)	5,42
beddingsconstante (MPa/m)	30

4.3. Berekeningsresultaten

De berekeningen zijn uitgevoerd conform de richtlijnen van het huidige Voorschrift Toetsen op Veiligheid (2004) [lit. 3]. De resultaten van deze berekening staan vermeld in tabel 4.2. Er zijn twee berekeningen uitgevoerd; een met beddingsconstante van 30 MPa/m en een met en beddingsconstante van 100 MPa/m.

Tabel 4.2 resultaten van de berekeningen met GOLFKLAP

<u>Beddingsconstante [MPa/m]</u>	<u>minersom</u>
30	634
100	332

Bij deze methode van toetsen van de bekleding wordt de asfaltconstructie van de gehele dijk van de Nijs- en Hooglandpolder afgekeurd.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op de bekleding van de van de dijk van de Nijs- en Hooglandpolder is een gedetailleerde beoordeling op golfklappen uitgevoerd. Hiervoor zijn 8 kernen uit de bekleding geboord. Op proefstukken uit de kernen is een vermoeiingsonderzoek uitgevoerd waarmee de sterkte van het asfalt is bepaald. De hier bepaalde parameters dienen als invoer voor het computermodel GOLFKLAP. Met dit computermodel zijn berekeningen uitgevoerd. Hierbij is de procedure gehanteerd die is aangegeven in het Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2004. Op basis van berekeningen conform deze procedure wordt de bekleding afgekeurd.

Met onderzoek naar de variatie van de kwaliteit van de bekleding in langsrichting zou het mogelijk kunnen zijn dat delen van de bekleding alsnog goedgekeurd kunnen worden en slechts een deel van de bekleding van de Nijs- en Hooglandpolder vervangen hoeft te worden. Geadviseerd wordt vooraf een beperkte studie uit te voeren om na te gaan of een nader onderzoek kan leiden tot het goedkeuren van delen van de bekleding. In deze beperkte studie moet op basis van beschikbare gegevens worden nagegaan of de bekleding kan worden verdeeld in vakken op basis van verschillen in kwaliteit (bijvoorbeeld verschillen in holle ruimte).

LITERATUURLIJST

- 1 Hydraulische randvoorwaarden 2001 (voor het toetsen van primaire waterkeringen)
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat- Generaal Rijkswaterstaat, RIKZ,RIZA
december 2001
- 2 Het Golfklapmodel
Netherlands Pavement Consultants
ir. G. Gaarkeuken, ing. A.K. de Looff, ir. J.A van Herpen, ir. P. Meijers (Geodelft)
april 2000
- 3 De veiligheid van primaire waterkeringen in Nederland - Voorschrift Toetsen op Veiligheid voor de tweede toetsronde 2001-2006 (VTV)
Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen
Januari 2004

Bijlage 1: laagdikten en stijfheden volgend uit laboratorium onderzoek

Karakteristieke laagdikte en elasticiteitsmodulus bekleding Nijs Hooglandpolder

proefstuk	WAB laagdikte h ₁ [mm]	GAB laagdikte h ₂ [mm]	WAB E ₁ [MPa]	GAB E ₂ [MPa]	WAB equivalente laagdikte [mm]	h _{eq,tot} [mm]
BK 137067	61	163	5495	2136	84	247
BK 137068	107	156	5328	6172	102	258
BK 137069	60	149	4496	7837	50	199
BK 137070	82	174	4496	15245	55	229
BK 137071	97	168	2508	6795	70	238
BK 137072	30	168	4496	3247	33	201
BK 137073	71	117	4496	2183	90	207
BK 137074	81	177	4652	5758	75	252

Bepaling karakteristieke waarde voor de laagdikte uit h_{eq,tot}

aantal	8 [stuks]
gemiddelde	229 [mm]
st.afw.	24 [mm]
t	1,9 [-]
karakteristieke waarde (5% ondergrens)	181 [mm]

Bepaling karakteristieke waarde voor de laagstijfheid uit E₂

aantal	8 [stuks]
gemiddelde	6172 [MPa]
st.afw.	4250 [MPa]
t	1,9 [-]
karakteristieke waarde (95% bovengrens)	14711 [MPa]

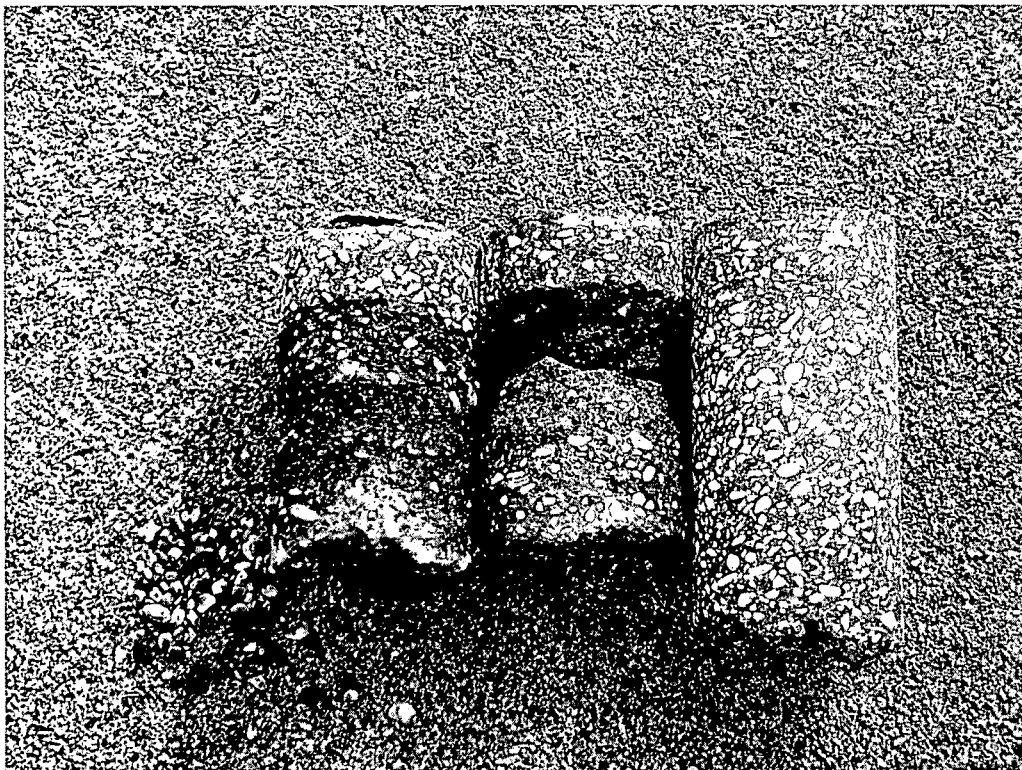
Definitief Concept

Eindrapportage van alle toets en analyse resultaten van de asfaltglooiing van de Nijs en Hoogland polder.

Hectometrering 25.186 t/m 27.528 dijkpaal 300- 324.



afdeling: Waterkeringen



Dit rapport bevat een samenvatting van de drie voorgaande rapporten, te weten “ Gedetailleerd Toetsen”; “ Overzicht en resultaat Nijs en Hoogland polder” en “Toetsing Asfalt” uitgegeven in oktober 2000.

De analyse rapporten van de diverse boringen, en het laatste slot rapportage van ” Netherlands pavement consultants “waarin de resultaten van het laboratorium onderzoek worden toegelicht met daarbij de gedetailleerde beoordeling op golfklappen.

- 1. Geschiedenis**
- 2. Rapportages**
- 3. Conclusie**

1. Geschiedenis

- 1.1** In het kader van de Veiligheid toetsing Waterkeringen heeft er in 2000 een eenvoudige en visuele beoordeling plaatsgevonden van alle aanwezige asfaltglooiingen die zich bevinden in Dijkkring 32. Hierbij werd gebruikt gemaakt van de "Leidraad Toetsen op Veiligheid" uitgave 1999, katern 8, hoofdstuk 3 "asfaltbekledingen." Bij de beoordeling van de asfaltbekleding worden 5 stappen onderscheiden:
1. Eenvoudige beoordeling van de sterkte van de bovenlaag. (&3.2.2)
 2. Gedetailleerde beoordeling van de bovenlaag. (& 3.2.3.)
 3. Visuele inspectie. (&3.2.4)
 4. Nadere beoordeling schade. (& 3.2.5)
 5. Beoordeling sterkte van de onderlaag. (& 3.2.6)
- 1.2** Bij de eerste toetsronde zijn stap 1, 3 en 4 gevolgd. Hiervan is verslag gemaakt in de brochure "Toetsing Asphalt," uitgegeven in september 2000. Deze rapportage maakte duidelijk dat er nog enkele dijkvakken nader en gedetailleerder dienden te worden onderzocht, volgens de toen vigerende Leidraad. De asfaltglooiing bij de Nijs en hooglandpolder kwam alleen al op grond van haar leeftijd, 40 jaar, in aanmerking voor een nader en gedetailleerder onderzoek. Dit werd met de visuele controle alleen maar bevestigd. Het beheerdersoordeel voor deze glooiing is niet gunstig, het schade beeld ziet er als volgt uit; veel korte horizontale scheuren, ribbelvormig oppervlak lijkend op uitzakkend lava, waardoor de indruk ontstaat van een bovenlaag die op diverse plaatsen aan het schuiven is. Hoewel dit proces zich erg traag ontwikkelde duidt dit op een loskomen van de bovenlaag WAB van de onderlaag GAB.
- 1.3** Voor het bepalen van de aanwezige sterkte van de bekleding is informatie nodig over de laagdikte en materiaal eigenschappen. Aangezien wij slechts beschikten over summiere aanleggegevens, konden we niet volstaan met visuele inspectie maar dienden wij ook nader onderzoek te doen naar de samenstelling van de bekleding middels een beperkt booronderzoek. Zie blz. 188.fig 3.2..2.3. In week 4 van januari 2003 zijn de eerste boringen verricht op diverse daarvoor in aanmerking komende vakken. Bij de Nijs en hoogland polder hebben we gekozen om op een locatie in 1 raai 4 boringen te verrichten, bij Dijkpaal 317 ter hoogte van Zeedorp. Hier werden we geconfronteerd met het fenomeen "stripping" Deze kernen zijn op de gekende parameters beoordeeld. (Zie rapp.)
- 1.4** Zoals bijgaande foto ook laat zien, was het resultaat van dien aard, dat gedetailleerd toetsen de noodzakelijke vervolgstap werd. In week 9 zijn er 27 kernen geboord met een doorsnede van 140 mm, verdeeld over het hele traject. Hiervan zijn er 20 stuks naar een sterlaboratorium verzonden voor verdere analyses, samenstelling, holle ruimtes enz. Gezien het vreemde schade beeld, veel korte en horizontale scheuren en het oneffen oppervlak, ribbelig, lijkend op uitzakkend lava, is er besloten om met enkele experts nog eens langs te gaan en op nog enkele door hen aan te wijzen locaties boorkernen te nemen en ook deze te onderzoeken.

- 1.5** In week 16 hebben wij met de asfalttechnoloog van de H4 groep, dhr A.Pilaet en met de asfaltdeskundige dhr K. Apeldoorn het asfalttalud van de Nijs en Hoogland polder bezichtigd.

Voor de deskundigen was het een verassing om zo'n soort glooiing te zien, het was voor hen uniek, zowel de scheurvorming als het ogenschijnlijk uitzakken van de bovenlaag van het asfalttalud. In week 17, op donderdag 24 april, zijn we teruggegaan met dezelfde mensen en hebben op een door hen aangewezen locatie nog enkele boorkernen genomen. Dit bevestigde alleen maar hetzelfde beeld. Naar aanleiding hiervan hebben wij contact gezocht met DWW voor een verdere deskundige back-up. (Zie voor de boringen het bijgeleverd overzicht.) Dhr K. Montauban van DWW, heeft in week 19 een bezoek gebracht op enkele locaties, waaronder ook deze asfaltglooiing van de Nijs en Hoogland polder. Als resultaat van dit bezoek en het daaropvolgend overleg is er besloten om een laatste boorprogramma uit te voeren van om de 250 meter genomen boorkernen van 250 mm doorsnede. Hiermee waren we in staat om een gedetailleerde beoordeling op golfklappen te realiseren." NPC" heeft dit verder uitgewerkt, zie de bijgevoegde rapportages.

- 1.6** Resumerend stellen wij vast dat de asfaltglooiing van de Nijs en Hoogland polder op alle benodigde parameters gedetailleerd beoordeeld is:

Laagdikte

Samenstelling

Dichtheid mengsel

Bitumenkwaliteit

Holle ruimte

Dichtheid proefstukken

Mechanische belasting op stijfheid en bezwijksterkte

Visuele beoordeling

Dit alles is een bevestiging van het beheerders oordeel over deze glooiing n.l: niet goed oftewel afgekeurd.

2. Rapportages.

- 2.1** In het kader van de Veiligheid toetsing Waterkeringen hebben er in het begin van 2000 eenvoudige en visuele toetsingen plaatsgevonden van al onze asfaltglooiingen die zich bevinden in Dijkkring 32.

Deze toetsing heeft plaatsgevonden volgens de Leidraad Toetsen op Veiligheid uitgaven augustus 1999, hoofdstuk 8, & 3 "asfaltbekledingen."

De conclusie van die toetsronde is samengevat in het rapport "Toetsing Asphalt" Dijkkring 32, feitelijk onze eerste rapportage. Voor de Nijs en Hooglandpolder was het volgende van belang:

De eenvoudige beoordeling van de sterkte van de gehele bovenlaag scoort: gedetailleerd te toetsen. De redenen: leeftijd van het asphalt is meer dan 30 jaar, en de samenstelling was niet bekend.

De visuele beoordeling geeft de score onvoldoende. Dus nader onderzoek noodzakelijk. Zie de foto's.

2.2 Naar aanleiding van dat rapport is er een begin gemaakt met een inventarisatie van de waar en wanneer te nemen boorkernen.

In januari 2003 zijn we begonnen, op diverse plaatsen, met een beperkt boorprogramma op onze asfaltglooiingen.

Bij de asfaltglooiing van de Nijs en Hoogland polder hebben wij 4 boorkernen op 1 raai genomen op een, naar ons oordeel, zeer slechte plek, Dp 317.



Deze foto laat het resultaat zien, hier werden we voor het eerst geconfronteerd met het fenomeen van "stripping".

Wij waren het meest nieuwsgierig naar de samenstelling van het asfalt, of het verontreinigd was met teer b.v. Tot in de jaren 60 is er asfalt verwerkt met bitumen geproduceerd uit koolteer, wat milieu technisch gezien zeer verontreinigend is gezien de gigantische hoeveelheid PAK's die zich daarin bevinden.

2.3 De 4 boorkernen zijn door het sterlab van de KOAC te Vucht onderzocht op deze verontreiniging d.m.v. de PAK detector test. Deze test houdt in dat men van een boorkern een schijfje zaagt en dan op de zaagvlakken met een marker een stof spuit die onder UV licht oplicht als gevolg van de aanwezigheid van teer. Tevens zijn van de boorkernen mengmonsters onderzocht op de aanwezigheid van teer door middel van het bepalen van het PAK (10) gehalte met behulp van de DLC methode, wat staat voor "Dunne Laag Chromatografie".

Het PAK (10) gehalte is een sommatie van 10 Polycyclische Aromatische koolwaterstoffen die gezamenlijk worden gekarakteriseerd als Teer. De aangetroffen hoeveelheden bevinden zich ruimschoots onder de gestelde Norm. Tot onze opluchting bleek het asfalt "veilig" te zijn, met de huidige ton prijzen voor het verwijderen van chemisch afval zou dit betekenen dat het opruimen duurder zou zijn dan het aanbrengen van een nieuwe bekleding!

Met het aanleveren van de tweede partij cilinders heeft men bij de ster Lab ook deze 4 cilinders verder geanalyseerd op de gekende parameters zoals

samenstelling, holle ruimte e.d.

Naar aanleiding van deze gegevens hebben wij ons 2^e rapport met foto's en analyses samengesteld.

- 2.4** Op grond van dit 2^e rapport zijn we overgegaan tot een beperkt boorprogramma op de gehele dijkstrekking en daaraan gekoppeld een standaard onderzoek van de boorkernen.
In totaal zijn er 28 boringen verricht waarvan er 27 boorkernen geschikt waren om te worden gebruikt voor nader onderzoek. Ook deze boor locaties worden bijgevoegd op een overzichtstekening.
De ontvangen analyses bevestigen min of meer onze conclusie: de onderlaag GAB voldoet matig tot onvoldoende wat de holle ruimtes betreft, de WAB daarentegen is ronduit slecht zoals blijkt uit de getoonde analyses en foto's. De homogeniteit van de bekleding is ver te zoeken. (zie foto titel pagina)
Naar aanleiding van dit gegeven en de analyses werd het tijd om externe deskundigen te raadplegen.
- 2.5** In week 17, 2003, hebben we de asfaltglooiingen van de Nijs en Hooglandpolder bezocht met enkele asfaltdeskundigen en een boorinstallatie om tegelijkertijd op hun aanwijzing nog wat boorkernen te nemen op visueel slecht ogende stukken. Dit resulteerde in 8 boorkernen op diverse locaties. (zie hiervoor de bijgeleverde situatie tekening)
Het algemene beeld werd door deze 2^e en 3^e boorsessie bevestigd: score onvoldoende.
- 2.6** Om de gedetailleerde toetsing volledig uit te voeren moest er nog een 4e boorsessie volgen met boorkernen van 250 mm doorsnede.
Alleen uit dit formaat cilinders kunnen de vereiste proefstukken worden gezaagd voor vermoeiingsonderzoek en verdere mechanische beproevingen waaruit de dynamische E-modulus en vermoeiingssterkte kan worden bepaald.
In week 35 hebben deze boringen plaatsgevonden waarna de cilinders voor nader onderzoek naar het KOAC-NPC lab. gezonden.
De opdracht voor NPC was niet alleen om een gedegen laboratorium onderzoek te doen, waarbij ook de gegevens van de voorgaande resultaten werden meegenomen, maar tevens een gedetailleerde beoordeling aan te leveren op golfklappen.
- 2.7** In april 2004 hebben wij deze rapportage ontvangen en doorgenomen met de samenstellers ervan, dhr A.K. de Loeff, dhr D.van der Ven en dhr C. Montauban van DWW.
Op enkele op en aanmerkingen na aanvaardden wij beide rapporten als een gedegen stuk aanvulling voor onze gedetailleerde toetsing.
Deze beide rapporten vormen daarmee het sluitstuk van de gedetailleerde toetsing van de asfaltglooiing van de Nijs en Hoogland polder.

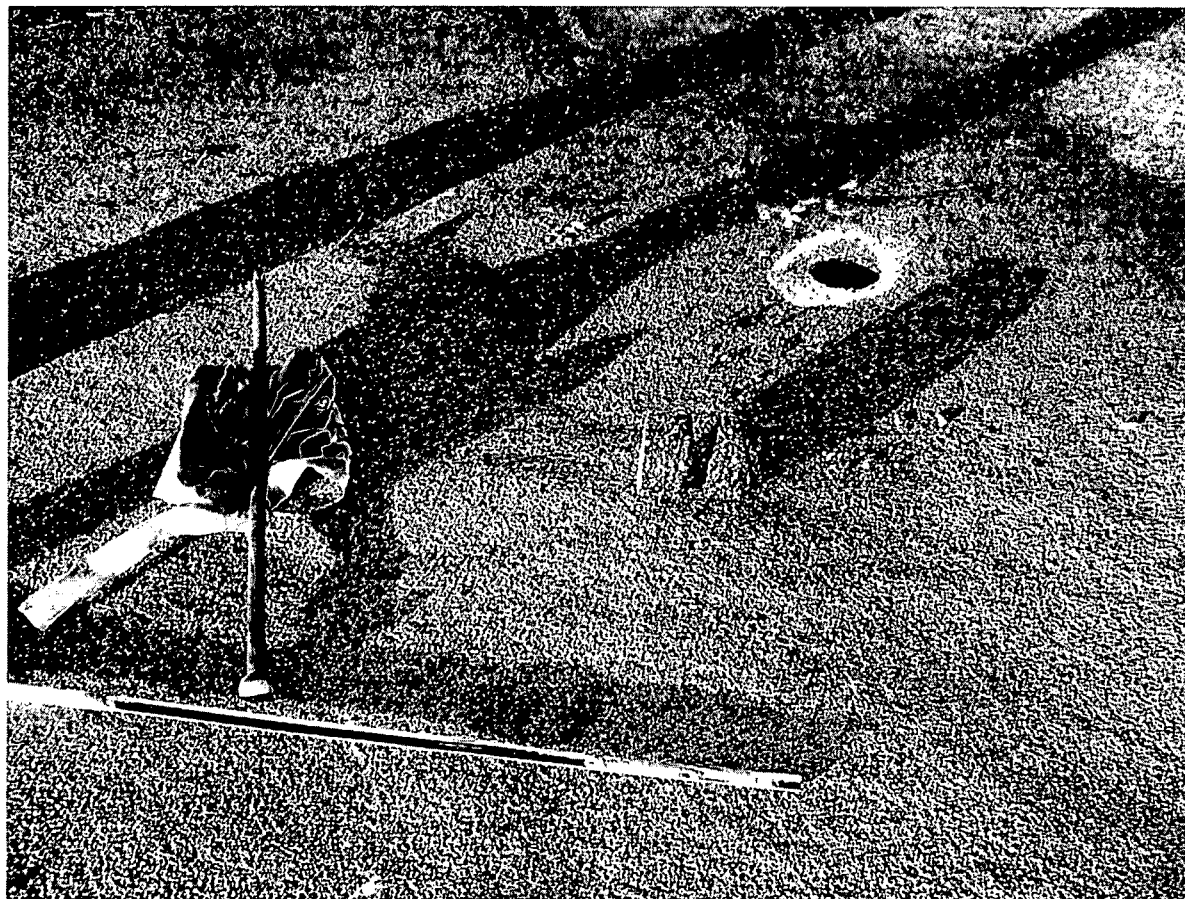
3. Conclusie

- 3.1** Alles bij elkaar genomen, met ons eigen beheerders oordeel en alle aangeleverde rapportages en conclusies van derden, blijft het eigen beheerders oordeel overeind staan: de asfaltglooiing van de Nijs en Hoogland polder is voor de beheerder afgekeurd.

- 3.2** Dit betekent overigens niet dat de glooiing nu onveilig zou zijn, dit is zeker niet het geval.
Alleen gezien de leeftijd, het schade beeld en wat nu via de diverse rapportages bekend is moet men er toch van uit gaan dat deze asfaltglooiing vervangen cq aangepast moet worden aan de nu gestelde eisen voor onze primaire zeewering. De reden waarom deze asfaltglooiing dit beeld vertoont en alleen maar in de loop van de tijd zal verslechteren, heeft alles te maken met de toentertijd gekozen constructie, en het niet goed aanbrengen van de constructie.
Een 2 laagse bekleding vraagt om problemen bij het aanbrengen, toch zeker in die hoeveelheid en oppervlakte. Droog en stofvrij is toch wel problematisch langs onze kust en Westerschelde oever, toch?
- 3.3** We hopen met deze eind rapportage een duidelijk overzicht te hebben gegeven van alle relevante gegevens die als handvat kunnen dienen voor een weloverwogen beslissing voor de toekomst van de asfaltglooiing van de Nijs en Hoogland polder.
Hierbij zijn alle zinnige en constructieve aan en opmerkingen van belanghebbende uiteraard zeer welkom!

afdeling waterkeringen waterschap Zeeuws Vlaanderen

samensteller rapport
B. van Eijk



2e boorsectie

Bijlage 1

Z.V.A.C. - SLUISKIL

BOORKERNONDERZOEK

WERK NR.
 WERK Glooping Nijspolder
 SOORT WAB 0/16
 CODE
 DICHTH. MENGSEL 2395

NR/ LAAG	DIKTE A + B (mm)	DICHTH. PROEFSTUK (Kg/m3)	H.R. (%)	DICHTH. (Kg/m3)	VERD. GR. (M) (%)	PLAATS GEBOORD	PRODUKTIE DATUM
1 - 2	75	-	-			312	
2 - 2	65	2334	2,5			"	
4 - 2	61	-	-			327 - 50 =	326 + 50
5 - 2	58	-	-			324	
6 - 2	60	2347	2,0			"	
7 - 2	95	2302	3,9			321 + 50	
8 - 2	63	-	-			"	
10 - 2	71	-	-			319	
11 - 2	72	-	-			316 + 50	
12 - 2	85	2326	2,9			"	
13 - 2	56	-	-			315	
16 - 2	69	-	-			311 + 50	
17 - 2	85	-	-			309 + 18	
18 - 2	90	2270	5,2			"	
22 - 2	74	-	-			304	
23 - 2	61	-	-			301 + 50	
24 - 2	85	2323	3,0			"	
25 - 2	60	2309	3,6			299	
26 - 2	38	-	-			"	
27 - 2	58	-	-			298 + 35	
Gem.	69,1	2315,9	3,3	-		-	-
Spr.	13,9	-	3,2	-		-	-
Eis	80	-	< 8	-		-	-

borglnijs4

Bijlage 2

Z.V.A.C. - SLUISKIL

BOORKERNONDERZOEK

WERK. NR.
 WERK
 SOORT
 CODE
 DICHTH. MENGSEL

Glooiing Nijspolder
 GAB 0/16
 1220
 2500

NR/ LAAG	DIKTE A + B (mm)	DICHTH. PROEFSTUK (Kg/m3)	H.R. (%)	DICHTH. (Kg/m3)	VERD. GR. (M) (%)	PLAATS GEBOORD (DP)	PRODUKTIE DATUM
1 - 1	149	-				312	
2 - 1	180	2171	13,2			"	
4 - 1	171	-	-			327 - 50	
5 - 1	131	-	-			324	
6 - 1	140	2258	9,7			"	
7 - 1	180	2326	7,0			321 + 50	
8 - 1	110	-	-			"	
10 - 1	139	-	-			319	
11 - 1	134	-	-			316 + 50	
12 - 1	180	2285	8,6			"	
13 - 1	180	-	-			315	
16 - 1	175	-	-			311 + 50	
17 - 1	211	-	-			309 + 18	
18 - 1	150	2225	11,0			"	
22 - 1	311	-	-			304	
23 - 1	175	-	-			301 + 50	
24 - 1	150	2322	7,1			"	
25 - 1	160	2147	14,1			299	
26 - 1	177	-	-			"	
27 - 1	152	-	-			298 + 35	
Gem.	167,8	2247,7	10,1	-		-	-
Spr.	41,0	-	7,0	-		-	-
Eis	150	-	< 8	-		-	-

borgInijs3

Bijlage 3

Z.V.A.C. - SLUISKIL

BOORKERNONDERZOEK

3 e bamerke

WERK NR. **Glooiing Nijspolder**
 WERK **GAB 0/16**
 SOORT **1220**
 CODE **2500**
 DICHTH. MENGSEL

NR/	DIKTE	DICHTH.	H.R.	DICHTH.	VERD.	PLAATS	PRODUKT
LAAG	A + B (mm)	PROEFSTUK (Kg/m ³)	(%)	(Kg/m ³)	(M) (%)	GEBOORD (DP)	DATUM
*2	S1A1	170	-	-		318	
*2	S1B1	*1	-	-		"	
*3	S2-1	230	-	-		317	
*4	S2A1	180	-	-		"	
*5	S2B1	190	2050	18,0			
	Gem.		-	-		-	-
	Spr.		-	-		-	-
	Eis	150	-	< 8			

borglnijs6

*1 Afgebroken

*2 Deklaag begin scheurvorming (GAB is goed)

*3 GAB en WAB goed

*4 GAB Gescheurd en zwaar aangetast

*5 GAB Begin scheurvorming

Bijlage 4

Z.V.A.C. - SLUISKIL

BOORKERNONDERZOEK

WERK. NR.	
WERK SOORT	Glooiing Nijspolder WAB 0/16
CODE	
DICHTH. MENGSEL	2395

NR/ LAAG	DIKTE A + B (mm)	DICHTH. PROEFSTUK (Kg/m3)	H.R. (%)	DICHTH. (Kg/m3)	VERD. GR. (M) (%)	PLAATS GEBOORD	PRODUKTIE DATUM
S1A2	90	-	-			DP 318	
S1B2	90	2036	15,0			"	
S1B*		2125	11,3			"	
S2-2	65	2381 2338	0,6 2,4			DP 317	
S2A2	50	-	-			"	
S2B2	60	-	-			"	
Gem.	-	-	-	-		-	-
Spr.	-	-	-	-		-	-
Eis	80	-	< 8	-		-	-

borgInijs5