





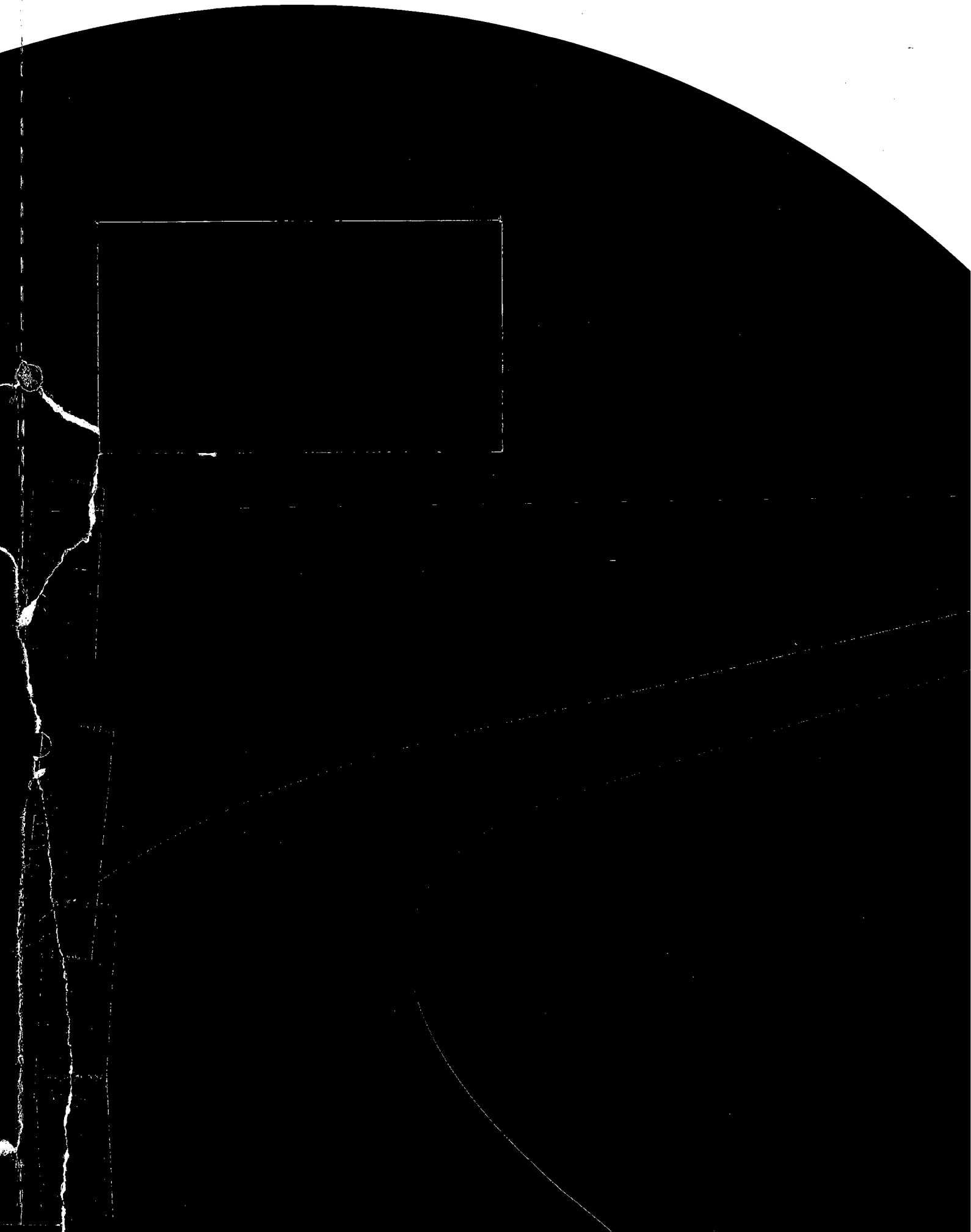
010889 2006 PZDT-R-06369 ken

riteriaRapportage onderzoek asfaltmastiek ingegoten ba



**KOAC-NPC**

fundament onder mobiliteit





Case No.

1921

San Francisco

e0601223-2

Rapportage  
onderzoek asfaltmastiek  
ingegoten basaltbekledingen te Zeeland

Projectnummer : e0601223-2  
Offertenummer en datum : o060654/au/adl d.d. 21 juni 2006  
Titel rapport : Rapportage onderzoek asfaltmastiek basaltbekleding  
Status rapport : Concept

Naam opdrachtgever : Rijkswaterstaat Zeeland  
Adres : postbus 1000  
Plaats : Middelburg  
Naam contactpersoon : De heer Y.M. Provoost  
Datum opdracht : 19 juni 2006  
Kenmerk opdracht : ZLDO35060588

Contactpersoon KOAC-NPC : ing. A.K. de Looff  
Auteur(s) rapport : ir. D. van der Ven

**Rapportage**

Naam: ir. D. van der Ven

Handtekening:

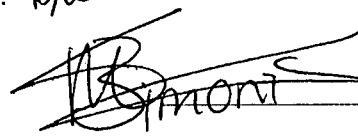


Datum: 10 oktober 2006

**Autorisatie**

Naam: ing. A.K. de Looff

Handtekening: b/a



Datum: 10 oktober 2006

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

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Laboratoriumonderzoek.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Schatting van de stijfheid van asfaltmastiek.....</b>	<b>6</b>

Bijlagen

## **1 Inleiding**

Voor het project "verbetering van de methodiek van VGD-metingen op ingegoten basaltzuilen" is onderzoek gedaan naar de samenstelling en het gedrag van het gebruikte asfaltmastiek. Het onderzochte mastiek is afkomstig van 4 locaties waar reeds metingen en boringen zijn uitgevoerd. Het betreft de locaties: het Nollehoofd en de boulevard Bankert te Vlissingen, de Breede Watering nabij Kattendijke, de glooing van de Oud Noord-Bevelandpolder nabij Colijnsplaat en de Havendam van de oude veerhaven te Kruiningen. Van alle vier de locaties zijn twee monsters van het mastiek onderzocht.

De uitkomsten van het onderzoek zullen gebruikt worden om een model op te stellen voor een correctie van de stijfheid van de mastiek naar tijd en temperatuur en de temperatuurcorrectie voor de combinatie van element en mastiek.



## 2 Laboratoriumonderzoek

In het laboratorium zijn in totaal 8 monsters asfaltmastiek onderzocht van de vier verschillende locaties (Vlissingen, Colijnsplaat, Kruiningen en Kattendijke). Bij de uitvoering van het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende norm of proefomschrijving:

RAW 6.0	Korrelverdeling
RAW 60.1	Dichtheid mineraal aggregaat
RAW 65.1	Gehalte aan bitumen van warm bereid asfalt (Soxhletextractie)
NEN-EN 1097-7	Bepaling van de dichtheid van vulstof – Methode met Pyknometer
NEN-EN 1426	Bepaling van de penetratie
NEN-EN 1427	Bepaling van het verwekingspunt Ring en Kogel
NEN-EN 12591 <small>annex B</small>	Bepaling van de penetratie index
NEN-EN-ISO 3838	Bepaling van de dichtheid van bitumen

In bijlage 1 is de originele rapportage van het laboratoriumonderzoek op de monsters asfaltmastiek opgenomen. De nummering van de monsters en bijbehorende locatie is als volgt:

B3 en B7: Vlissingen;  
C5 en C8: Colijnsplaat;  
KR2 en KR3: Kruiningen;  
K1 en K4: Kattendijke

### 3 Schatting van de stijfheid van asfaltmastiek

Aan de hand van de uitkomsten van het laboratoriumonderzoek kan een inschatting gemaakt worden van de stijfheid van de asfaltmastiek. Hierbij is ten eerste de stijfheid van de bitumen (tijdens de meting en bij de heersende temperatuur) bepaald aan de hand van de belastingsfrequentie (constant op 17 Hz), het verwekingspunt Ring en Kogel (Tr&k) en de penetratie bij 25°C. Aan de hand van de verkregen bitumenstijfheid is op basis van samenstelling (volume percentage aggregaat en volume percentage bitumen) de stijfheid van de mastiek bepaald waarbij er vanuit gegaan is dat er in de mastiek geen holle ruimte aanwezig is. De hierbij gehanteerde nomogrammen van Van der Poel en Bonnaure zijn opgenomen in bijlage 2.

In tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de berekende stijfheden van de asfaltmastiek bij de extreme temperaturen tijdens de metingen. Hierbij zijn voor de Tr&k en de Pen(etratie) de gemiddelde waarden aangehouden zoals vastgesteld bij het laboratoriumonderzoek op de mastiek.

Tabel 3.1: Berekende stijfheden van de asfaltmastiek per locatie bij gemeten temperaturen

Locatie	raai	Temperatuur [°C]	Tr&k [°C]	Pen (T = 25 °C) [0,1 mm]	Sbit [MPa]	Smastiek [MPa]
Vlissingen	2	10,9	55,8	42	155,0	2.560
	2	21,7	55,8	42	42,7	799
Colijnsplaat	1	20,2	47,6	77	28,5	1.410
Kruiningen	1	5,4	49,0	60	319	6.300
	2	29,1	49,0	60	9,1	303
	5	34,6	49,0	60	3,2	176 <sup>1</sup>
Kattendijke	1	19,5	50,0	58	45,9	1.790
	2	25,9	50,0	58	17,6	774

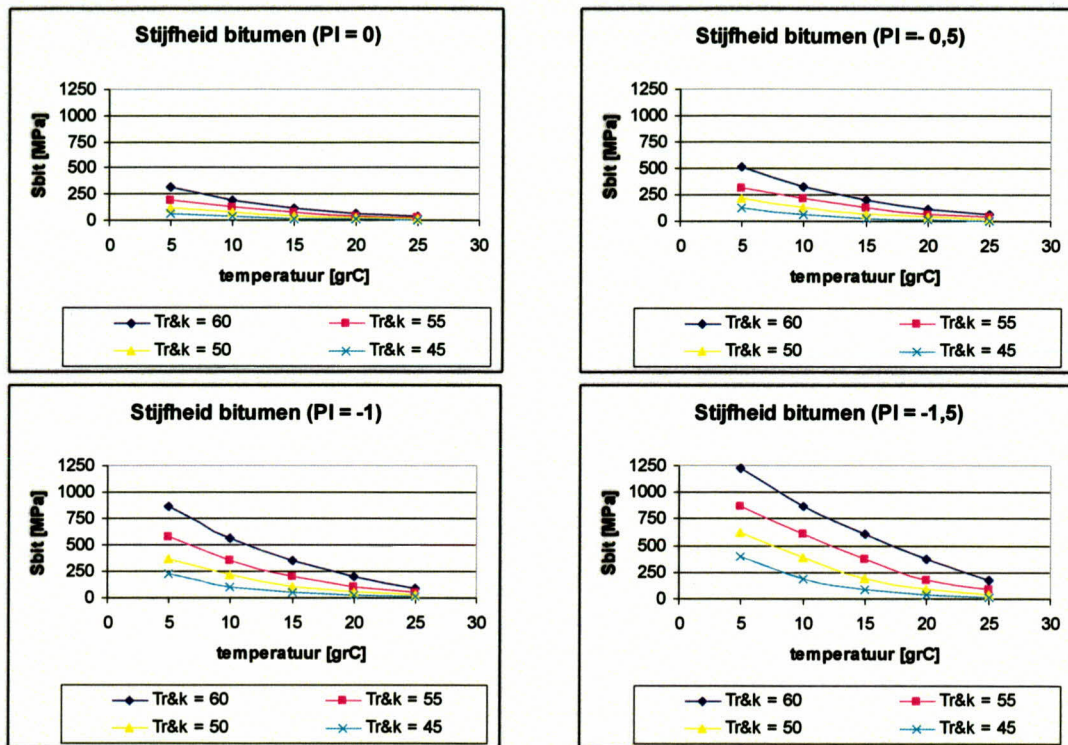
Om een vergelijk te kunnen maken tussen de verschillende toegepaste soorten mastiek is in Tabel 3.2 de berekende stijfheid voor de verschillende locaties bij een constante temperatuur van 5°C gegeven.

Tabel 3.2: Berekende stijfheden van de asfaltmastiek per locatie bij 5°C

Locatie	Temperatuur [°C]	Sbit [MPa]	Bitumen [% v/v] "in"	Aggregaat [% v/v] "in"	Smastiek [MPa]
Vlissingen	5,0	272	35,6	64,4	4.080
Colijnsplaat	5,0	214	25,3	74,7	6.800
Kruiningen	5,0	333	30,6	69,4	6.510
Kattendijke	5,0	305	27,1	72,9	7.620

<sup>1</sup> De stijfheid van de mastiek is hier berekend met een minimale bitumenstijfheid van 5 MPa in plaats van de berekende 3,19 MPa.

Uit tabel 3.2 volgt dat de stijfheden van de bitumen en de mastiek sterk uiteen kunnen lopen (factor 1,5 à 2). Wat verder nog opvalt, is dat het verschil in de hoeveelheid bitumen die wordt toegepast sterk van invloed lijkt te zijn op de stijfheid van de mastiek. Het verdient dan ook aanbeveling om de invloed van het percentage [v/v] bitumen in de mastiek te onderzoeken op de stijfheid van de mastiek. Verder blijkt uit figuur 3.1 dat de bitumen (en daarmee de mastiek) het meest temperatuur gevoelig is voor de bitumen met de laagste PI.



Figuur 3.1: Verloop van de stijfheid tegen de temperatuur voor verschillende PI



***Bijlage 1: resultaten laboratoriumonderzoek asfaltmastiek***

Datum : 24 augustus 2006  
Referentie : lv06.0870/kv/wma  
Projectnummer : 060122303  
Opdracht : V06.0870

### **Beproevingscertificaat asfaltmastiek**

Opdrachtgever : KOAC·NPC, Productgroep Advies Utrecht  
Ontvangstdatum : 4 augustus 2006  
Begin onderzoek : 21 augustus 2006  
Einde onderzoek : 24 augustus 2006  
Projectleider : de heer C.A.A. van Osch

#### **Volgens opgave opdrachtgever**

Opdrachtnummer : 0601223

**De in deze rapportage vermelde resultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders vermeld. Zonder schriftelijke toestemming van KOAC·NPC mag het rapport of certificaat niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.**

### **Algemeen**

Op 4 augustus 2006 heeft KOAC·NPC productgroep Laboratorium te Vught 8 monsters ontvangen. Het onderzoek betreft het bepalen van de materiaaleigenschappen conform de in hoofdstuk 0 vermelde normen.

### **Monsterneming**

De monsterneming is niet door KOAC·NPC productgroep Laboratorium uitgevoerd. De monsters zijn ten behoeve van het onderzoek aangeleverd. KOAC·NPC productgroep Laboratorium kan derhalve geen uitspraak doen ten aanzien van de representativiteit van de monsters in relatie tot de partij of het werk waaruit ze zijn genomen.

### **Gehanteerde onderzoeksmethoden of normen**

Bij de uitvoering van het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende norm of proefomschrijving:

RAW 6.0	Korrelverdeling
RAW 60.1	Dichtheid van mineraal aggregaat
RAW 65.1	Gehalte aan bitumen van warm bereid asfalt (Soxhletextractie)
NEN-EN 1097-7	Bepaling van de dichtheid van vulstof - Methode met pyknometer
NEN-EN 1426	Bepaling van de penetratie
NEN-EN 1427	Bepaling van het verwekingspunt Ring en Kogel
NEN-EN 12591 annex B	Bepaling van de penetratie-index
NEN-EN-ISO 3838	Bepaling van de dichtheid bitumen

### **Resultaten van het onderzoek**

In bijlage 1 worden de resultaten van het onderzoek samengevat.

KOAC·NPC productgroep Laboratorium Vught is RvA geaccrediteerd onder L009 voor de met (Q) gemerkte verrichtingen.

Voor akkoord:

P.W. van der Bruggen  
manager laboratorium regio zuid-west

**Resultaten voor monsters B3, B7, C5 en C8**

Resultaat	B3	B7	C5	C8	Eenheid	
<b>(Q) RAW 6.0</b>						
<b>Korrelverdeling</b>						
op C 16	0.0	0.0	0.0	0.0	% <sup>(m/m)</sup>	
op C 11.2	0.0	0.0	3.6	4.3		
op C 8	0.0	0.0	19.9	19.4		
op C 5.6	0.0	0.0	32.1	28.4		
op 2 mm	0.7	0.2	36.5	33.7		
op 500 µm	16.4	0.8	59.1	58.2		
op 180 µm	53.0	89.7	90.5	88.1		
op 63 µm	87.9	92.3	93.9	94.1		
< 63 µm	12.1	7.7	6.1	5.9		
zandgradering 2 mm - 500 µm	18.0	0.7	39.4	40.6		
zandgradering 500 µm - 180 µm	42.0	96.5	54.7	49.5		
zandgradering 180 µm - 63 µm	40.0	2.8	5.9	9.9		
<b>(Q) RAW 60.1</b>						
<b>Dichtheid mineraal aggregaat</b>						
Dichtheid mineraal 2mm – C16			2621	2622	kg/m <sup>3</sup>	
Dichtheid mineraal 63µm – 2mm	2650	2648	2655	2657	kg/m <sup>3</sup>	
<b>(Q) RAW 65.1</b>						
<b>Bitumengehalte</b>						
Bitumengehalte	19.7	23.4	12.8	13.3	% <sup>(m/m)</sup>	
<b>(Q) NEN-EN 1097-7</b>						
<b>Dichtheid (pyknometermethode)</b>						
Dichtheid vulstof	2.59	2.69	2.70	2.70	Mg/m <sup>3</sup>	
<b>(Q) NEN-EN 1426</b>						
<b>Penetratie</b>						
Penetratie	44	39	74	81		
<b>(Q) NEN-EN 1427</b>						
<b>Verwekingspunt ring en kogel</b>						
Verwekingspunt ring en Kogel	55.2	56.4	48.0	47.2	°C	
<b>(Q) NEN-EN 12591 annex B</b>						
<b>Penetratie-index</b>						
Penetratie-index	-0.3	-0.3	-0.8	-0.7		
<b>(Q) NEN-EN-ISO 3838</b>						
<b>Dichtheid bitumen</b>						
Dichtheid bitumen	1033	1035	1026	1025	kg/m <sup>3</sup>	
<b>Berekende dichtheid mengsel uit massaprocenten en dichtheden</b>						
Dichtheid mengsel	2103	2045	2243	2233	kg/m <sup>3</sup>	



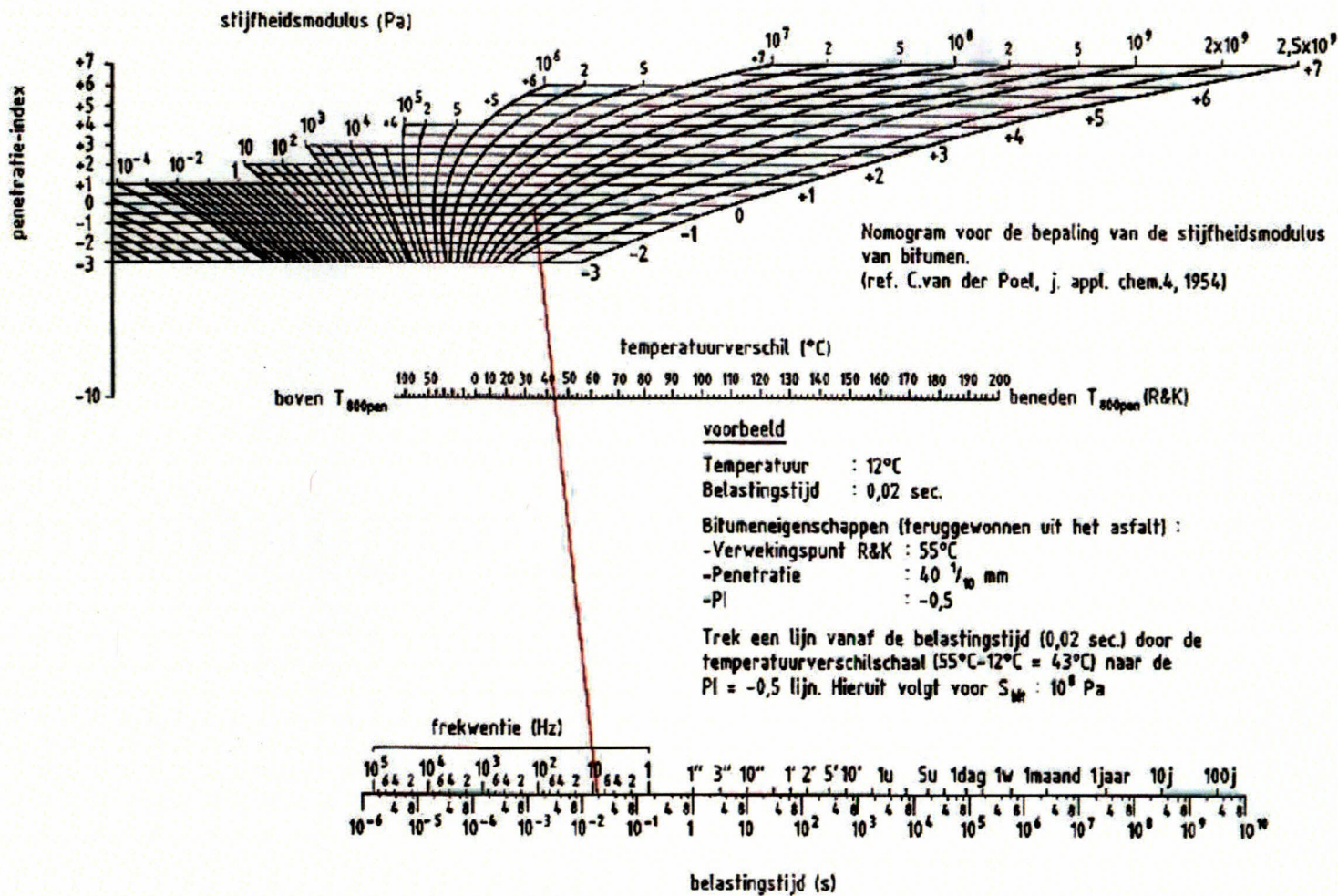
1914





**Bijlage 2:**     **a) Van der Poel nomogram**

**b) Bonnaure nomogram**



2a) Van de Poel nomogram



**2b) Bonnaure nomogram**
