

e0903357

Verhardingsonderzoek en -advies Steenkuil
en Renkumse Veerweg in Heteren

Projectnummer : e0903357
Offertenummer en datum : o091176/oa/jvl/nsc d.d. 7 oktober 2009
Titel rapport : Verhardingsadvies Steenkuil en Renkumse Veerweg
Status rapport : Definitief

Naam opdrachtgever : Gemeente Overbetuwe
Adres : postbus 11
Plaats : Elst
Naam contactpersoon : De heer R.R.F.M. Koster
Datum opdracht : 12 oktober 2009
Kenmerk opdracht :

Contactpersoon KOAC NPC : ir. J.M.M. van der Loo
Auteur(s) rapport : ir. J.M.M. van der Loo

Rapportage

Naam: ir. J.M.M. van der Loo

Handtekening:

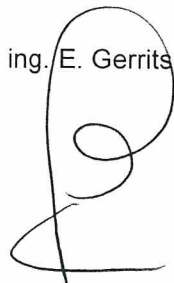


Datum: 30 oktober 2009

Autorisatie

Naam: ing. E. Gerritse

Handtekening:



Datum: 30 oktober 2009

Zonder schriftelijke toestemming van KOAC NPC mag het rapport niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Visuele beoordeling	4
3	Verhardingsopbouw en milieuhygiënisch onderzoek	4
4	Verkeersbelasting	5
5	Valgewichtdeflectiemetingen	5
5.1	Algemeen	5
5.2	Uitvoering	5
5.3	Resultaat metingen	6
5.4	Interpretatie meetresultaten	6
5.5	Restlevensduren	7
6	Resultaten interpretatie en berekeningen	7
7	Evaluatie en advies	8
7.1	Steenkuil	8
7.2	Renkumse Veerweg	8

Bijlage 1 : Boringen

Bijlage 2 : Laboratoriumonderzoek

Bijlage 3 : Valgewichtdeflectiemetingen

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Overbetuwe heeft KOAC·NPC een onderzoek uitgevoerd naar de structurele eigenschappen van de verhardingen van de Steenkuil en Renkumse Veerweg in Heteren.

De draagkrachteigenschappen van de ondergrond en verhardingslagen zijn bepaald op basis van de resultaten van valgewichtdeflectiemetingen en gegevens over de opbouw van de verharding, die zijn vastgesteld aan de hand van boringen. De structurele levensduur van de verharding is afgeleid uit de vastgestelde draagkrachteigenschappen en gegevens over de verkeersbelasting in de gebruikperiode van de verharding.

Op basis van de te verwachten verkeersbelasting en de resultaten van het onderzoek is bepaald waaruit een eventuele onderhouds- of reconstructiemaatregel moet bestaan.

Een deel van de door KOAC·NPC geboorde asfaltcilinders is tevens onderzocht op de aanwezigheid van PAK's, in verband met mogelijk hergebruik van vrijkomend asfalt.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde werkzaamheden en wordt een verhardingsadvies gepresenteerd.

2 Visuele beoordeling

De verharding van de Steenkuil met een deklaag van dab vertoont geen structurele schade in de vorm van langs- en dwarsscheuren of craquelé. Ook de langs- en dwarsvlakheid is goed. Alleen aan de randen van de verharding treedt zeer licht steenverlies op.

Op de Renkumse Veerweg is het beeld geheel anders. Op veel locaties komt ernstige scheurvorming en craquelé voor. In de randen van de verharding komt eveneens ernstige schade voor. Over het algemeen liggen de bermen te hoog waardoor de afwatering belemmerd wordt.

3 Verhardingsopbouw en milieuhygiënisch onderzoek

Omdat van de te onderzoeken weggedeelten geen gegevens bekend zijn over de verhardingsopbouw, zijn zes constructieboringen uitgevoerd. Tevens dienen deze boringen als monsternamen voor laboratoriumonderzoek om een eventuele aanwezigheid van PAK's vast te stellen. Dit PAK-onderzoek is alleen uitgevoerd daar waar het asfalt geheel of gedeeltelijk moet worden verwijderd.

De locaties van de boringen en de laagdikten van asfaltconstructie, fundering met materiaalsoort en zandbed, zijn opgenomen in bijlage 1 'Boringen'. De resultaten van het PAK-onderzoek, met daarbij aangegeven de laagopbouw van de asfaltconstructie, zijn opgenomen in bijlage 2 'Laboratoriumonderzoek'.

4 Verkeersbelasting

Door de gemeente Overbetuwe zijn gegevens verstrekt over de verkeersbelasting op beide wegen.

De Steenkuil wordt dagelijks belast door 700 motorvoertuigen per etmaal per rijrichting. Het aandeel van het vrachtverkeer is 5%. De verharding dateert van 1972.

De belasting op de Renkumse Veerweg is 460 motorvoertuigen per etmaal per rijrichting, waarvan 5% vrachtverkeer. In 1970 is de verharding aangelegd.

Voor beide wegen geldt dat zowel de groei in het verleden als in de toekomst nihil is.

Gezien het gebruik van de wegen en de breedte ervan wordt aangenomen dat het zware verkeer in beide rijrichtingen in dezelfde wielsporen rijdt.

Op basis van bovenstaande aantallen en een aantal aannamen is de verkeersbelasting uitgedrukt in aantallen 100 kN-lasten. De aannamen zijn als volgt:

- per jaar treedt de gemiddelde etmaalintensiteit 270 maal op
- de vrachtautoschadefactor is 1,00 equivalente 100 kN-aslast
- het aandeel van de breedbanden is 30%

Uit bovenstaande gegevens is de belastinghistorie en de prognose van de verkeersbelasting voor een periode van 20 jaar bepaald (aantallen 100 kN-lasten x 10^6)

	historie	prognose
Steenkuil	1,15	0,60
Renkumse Veerweg	0,79	0,40

5 Valgewichtdeflectiemetingen

5.1 Algemeen

In Appendix VAL 'Valgewichtdeflectiemetingen' wordt nader ingegaan op de werkwijze en het meetprincipe van dit meetinstrument.

Deze appendix is in te zien op onze website www.koac-npc.com via "downloads" en is eventueel op aanvraag verkrijgbaar.

5.2 Uitvoering

De deflectiemetingen zijn op 16 oktober 2009 uitgevoerd bij een verhardingstemperatuur van circa 10°C.

De metingen zijn uitgevoerd in een rijrichting. De meetpunten zijn gesitueerd in de rechter wielsporen. De afstand tussen de meetpunten (15 m) is zodanig gekozen, dat een voldoende aantal meetresultaten (minimaal circa 15 per wegvak) ter beschikking is om op een statistisch

verantwoorde wijze een uitspraak te kunnen doen over de draagkrachteigenschappen van de verhardingslagen en de ondergrond.

Per meetpunt is onder een pulsbelasting van circa 50 kN op een belastingsplaat met een diameter van 300 mm de doorbuiging (deflectie) van het verhardingsoppervlak midden onder de plaat en op afstanden hiervan van 300, 600, 900, 1200, 1500 en 1800 mm.

5.3 Resultaat metingen

Maximale doorbuiging

De naar een pulsbelasting van precies 50 kN genormaliseerde maximale doorbuigingen (in het centrum van de belastingsplaat) zijn weergegeven in de bovenste histogrammen van de figuren 1-1 en 2-1 (bijlage 3).

Bij deze figuren is een codering aangegeven met daarin informatie over de situering van de meetpunten. De eerste twee letters geven de ligging aan van de gemeten strook (bijvoorbeeld Oz is oostzijde). De laatste letter geeft de plaats in het dwarsprofiel van de strook aan (R is in het rechter wielspoor). Onder deze histogrammen is het verloop van de cumulatieve som van de maximale doorbuigingen weergegeven. Indien er een verandering in de hellingshoek van dit verloop is te zien, kan er sprake zijn van een andere constructieopbouw of een verandering van elasticiteitsmoduli van verhardingslagen of ondergrond.

Krommingsindex

Onder de histogrammen betreffende de maximale doorbuiging is het verloop van de verhouding van de doorbuiging op 600 mm (Df3) en de maximale doorbuiging (Df1) grafisch weergegeven, alsmede het verloop van de cumulatieve som hiervan.

Deze verhouding, de krommingsindex, kan als hulpmiddel dienen om wegvakken met verschillen in constructieopbouw te onderscheiden.

Elasticiteitsmodulus ondergrond

Een eerste indicatie van het verloop van de elasticiteitsmodulus van de ondergrond is weergegeven in de figuren 1-2 en 2-2. Onder dit histogram is het verloop van de cumulatieve som van de ondergrondmodulus aangegeven.

Numerieke gegevens

In de tabellen 1 en 2 zijn de numerieke resultaten van de deflectiemetingen aangegeven.

5.4 Interpretatie meetresultaten

Indien de constructieopbouw binnen een aaneengesloten gemeten weggedeelte nagenoeg constant is en de meetresultaten zijn zodanig dat deze tot één populatie behoren, dan zijn bij een betrouwbaarheidspercentage van 85 de maatgevende elasticiteitsmoduli van verhardingslagen en ondergrond bepaald.

Indien binnen een weggedeelte verschillen in constructieopbouw en/of groepen van meetresultaten voorkomen, wordt het weggedeelte gesplitst in twee of meer wegvakken en zijn

voor elk wegvak afzonderlijk bij een betrouwbaarheidsgrens van 85% de moduli van de ondergrond en verhardingslagen berekend.

De berekening van moduli is een iteratief proces. Op basis van de meetresultaten, de gemeten temperatuur van het asfalt en de aanwezige constructieopbouw is een eerste schatting gemaakt van de te berekenen grootheden (moduli). Bij deze waarden wordt een bijbehorend theoretisch deflectieprofiel berekend, dat getoetst wordt aan het werkelijk gemeten profiel. Komt het berekende profiel niet overeen met het gemeten profiel, dan zijn de moduli in een aantal bewerkingen zodanig aangepast, dat het berekende deflectieprofiel nagenoeg overeenkomt met het gemeten profiel. De in de laatste iteratie bepaalde moduli worden als uitgangspunt genomen voor verdere verwerking.

5.5 Restlevensduren

Op basis van de elasticiteitsmoduli van ondergrond en verhardingslagen, de laagdikten en de verkeersbelasting is voor de criteria asfaltrek en stuik ondergrond de oorspronkelijke levensduur van de verharding bepaald en de daaruit volgende restlevensduur (oorspronkelijke levensduur minus belastinghistorie). Bij deze berekeningen wordt gebruik gemaakt van vermoeiingsrelaties voor asfalt en ondergrond. Deze relaties geven een verband aan tussen de mate van vervorming in deze materialen onder een dynamische belasting en het daarbij toelaatbaar aantal herhalingen van deze belasting tot aan asfaltbreuk respectievelijk permanente vervorming van de ondergrond. De keuze van de vermoeiingsrelatie voor asfalt wordt voornamelijk bepaald door de samenstelling van het mengsel. Mengsels met een geringer percentage bitumen, veelal na 1978 toegepast, hebben ongunstigere eigenschappen.

6 Resultaten interpretatie en berekeningen

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de interpretatie van de deflectiemetingen weergegeven. Achtereenvolgens zijn per onderscheiden wegvak de elasticiteitsmoduli van ondergrond, zand, fundering en asfaltconstructie vermeld ten opzichte van het gekozen nulpunt.

Wegvak (m)	Elasticiteitsmodulus (MPa)		
	Ondergrond	Fundering	Asfalt
Steenkuil (nulpunt is hart Boterhoeksestraat)			
0 - 110	75	130	3558
110 - 390	70	100	1895
390 - 436	100	90	3380
Renkumse Veerweg (nulpunt is hart Randwijkse Rijndijk)			
0 - 70	105	55	9570
70 - 665	80	50	4650
665 - 805	185	150	4130

7 Evaluatie en advies

7.1 Steenkuil

De structurele levensduur van de verharding van de Steenkuil is meer dan 20 jaar. Op korte en langere termijn behoeft de verharding geen versterking. Ook klein onderhoud is niet nodig.

7.2 Renkumse Veerweg

Ondanks verschillen in draagvermogen van de onderscheiden vakken geldt voor het gehele onderzochte weggedeelte dat de structurele restlevensduur nihil is. Dit is een gevolg van de dunne asfaltconstructie (40 tot 60 mm) en het relatief geringe draagvermogen van de fundering. Voorgesteld wordt de huidige steenfundering toch te handhaven, de asfaltlaag te verwijderen en een nieuwe asfaltconstructie aan te brengen.

Mede in verband met de te bereiken vlakheid wordt een volgende constructie geadviseerd:

80 mm	AC 22 base O-2
40 mm	AC 16 surf D-3

Opgemerkt wordt nog dat overlagen van de bestaande asfaltconstructie leidt tot scheurdoorslag.

Bijlage 1

Boringen

(2 pagina's exclusief voorblad)

Resultaat boringen Tabel : BO1

Projectnummer : 0903357
 Weg : Steenkuil
 Nulpunt : Hart Boterhoeksestraat

Boring nr.	Locatie t.o.v. nulpunt (m)	Strook	Spoor	Laagdikte mm	Materiaal	Opmerking
1	150	R	R	33 37 4 32 22 22 36 35 260	dab oab opp.beh. dab fdab dab dab dab grindpaklaag klei	
2	400	R	R	51 57 80 100 42 32 280	dab dab gab gab zandasfalt dab grindpaklaag klei	

Resultaat boringen Tabel : B02

Projectnummer : 0903357
 Weg : Renkumse Veerweg
 Nulpunt : Hart Randwijkse Rijndijk

Boring nr.	Locatie t.o.v. nulpunt (m)	Strook	Spoor	Laagdikte mm	Materiaal	Opmerking
3	30		R	44 38 5 46 28 120 100	dab dab opp. beh. gab dab steenpuin grindpaklaag klei	
4	200		R	10 28 80 500	opp. beh. dab gebroken natuursteen steenpuin klei	
5	500		R	12 40 60 500	opp. beh. dab gebroken natuursteen steenpuin klei	
6	750		R	11 32 95 450	opp. beh. dab gebroken natuursteen steenpuin klei	

Bijlage 2

Laboratoriumonderzoek

(3 pagina's exclusief voorblad)

KOAC-NPC Onderzoek en Advies
Apeldoorn
t.a.v. de heer ir. J.M.M van der Loo
Schumanpark 43
7336AS APELDOORN

Datum : 29 oktober 2009
Referentie : la09.1878-2/staf/hro
Projectnummer : 090335703
Opdracht : V09.1878

Beproevingscertificaat milieu

Opdrachtgever : KOAC-NPC Onderzoek en Advies, Apeldoorn
Ontvangstdatum : 27 oktober 2009
Begin onderzoek : 27 oktober 2009
Einde onderzoek : 29 oktober 2009
Projectleider : de heer C.A.A. van Osch
Aantal bladen : 2
Aantal bijlagen : 1

Volgens opgave opdrachtgever

Werk : Randwijkse Veerweg te Renkum
Opdrachtnummer : 0903357
Factuur aan : KOAC-NPC Onderzoek en Advies, Apeldoorn
Codering monster(s) : Nr 3-4-5 en 6.

De in deze rapportage vermelde resultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders vermeld. Nadere informatie over de uitvoering van de beproeving, meetonzekerheid en rapportage is op aanvraag beschikbaar. Zonder schriftelijke toestemming van KOAC-NPC mag het rapport of certificaat niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

1 Monsterneming

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

2 Gehanteerde onderzoeksmethoden of normen

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

- IP 49 Semi-kwantitatieve bepaling van teer (PAK) in asfalt met behulp van de PAK-detector methode.
- IP 49 Semi-kwantitatieve bepaling van teer (PAK) in asfalt met behulp van de dunne-laag-chromatografie (DLC)

3 Resultaten van het onderzoek

In bijlage 1 worden de resultaten van het onderzoek samengevat.

Voor akkoord:

J.C.M. van Drunen
manager front-office

bijlage 1: Resultaten

	3	4	5	6	Eenheid
(Q) ^{IP 49} Semi-kwantitatieve bepaling van teer (PAK) in asfalt met behulp van de PAK-detector methode.					
Fluorescerend gebied	143-178	geen	geen	geen	mm
(Q) ^{IP 49} Semi-kwantitatieve bepaling van teer (PAK) in asfalt met behulp van de dunne-laag-chromatografie (DLC)					
Samenstelling/diepte	0-125		0-56		
PAK (10)	< 50		< 50		mg/kg d.s.

Bijlage 3

Figuren 1-1 t/m 2-2

Tabellen 1-1 t/m 2-2

Resultaten valgewichtdeflectiemetingen (numeriek en grafisch)

(7 pagina's exclusief voorblad)

Projektnummer : 090335702 (001)

Naam v/d weg : Steenkuil

Wegvak : Boterhoeksestr. - Rijndijk

Kilometrering : 0.020 - 0.436

Meetdatum : 16-10-2009

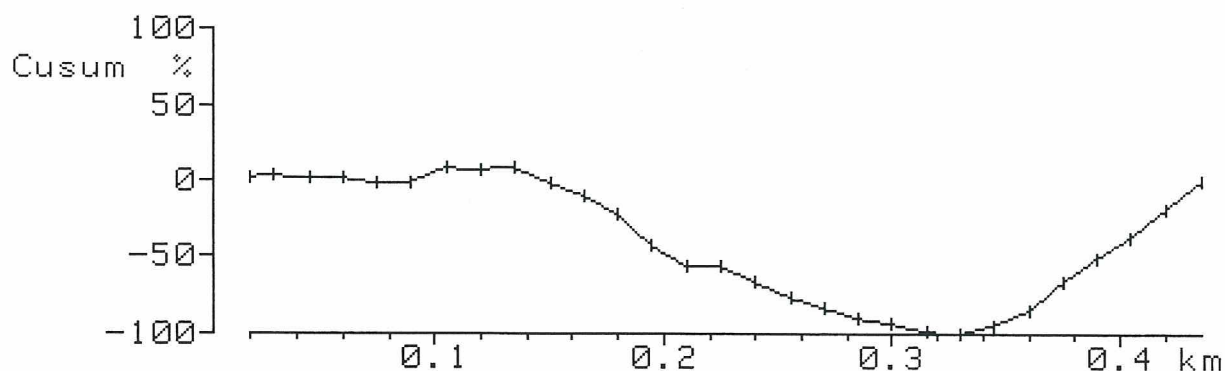
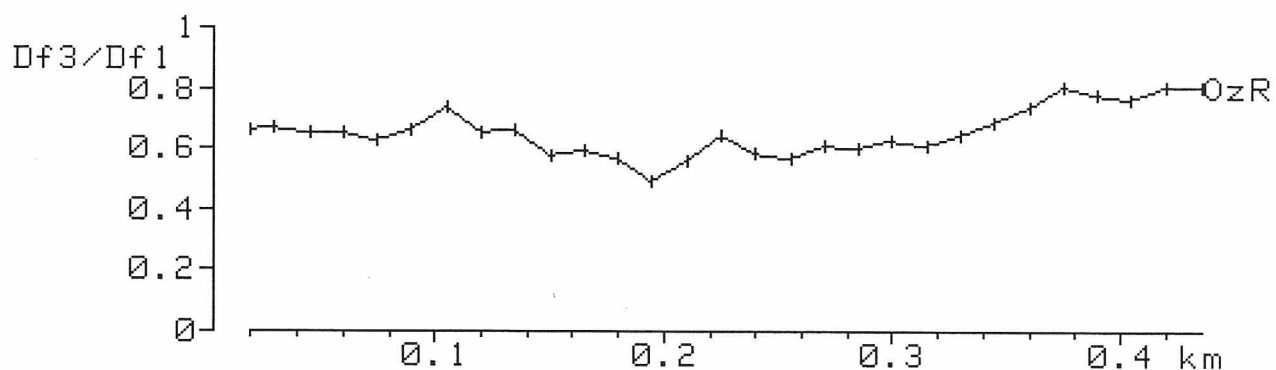
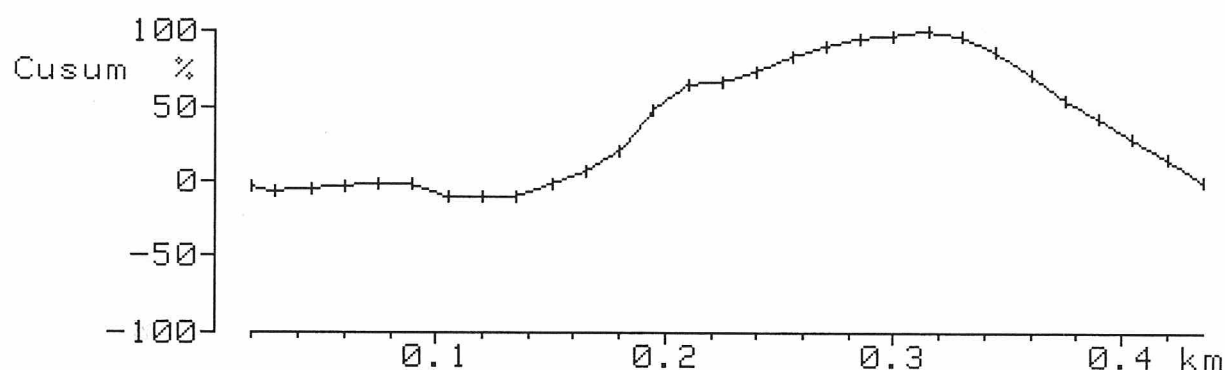
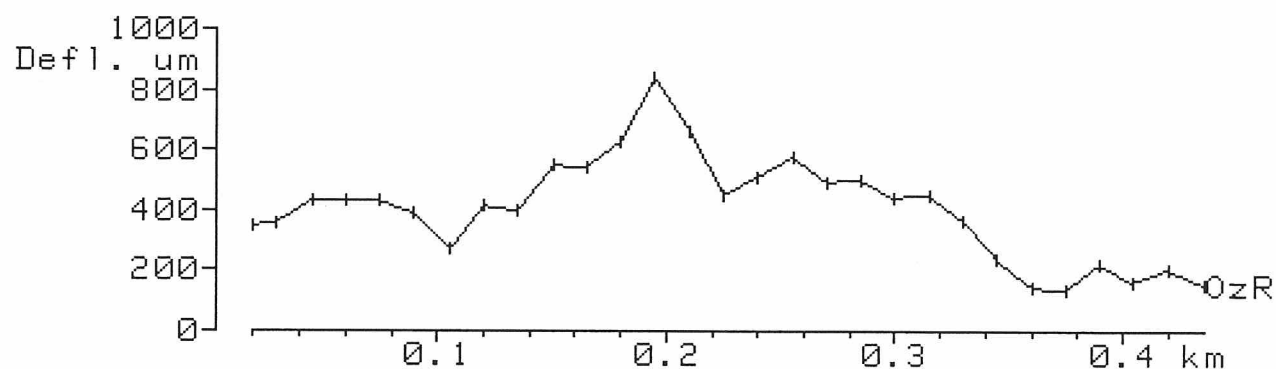
Nulpunt : Hart Boterhoeksestraat

Plaatdiameter : 300 mm.

Afstanden : 0, 300, 600, 900, 1200, 1500 en 1800 mm.

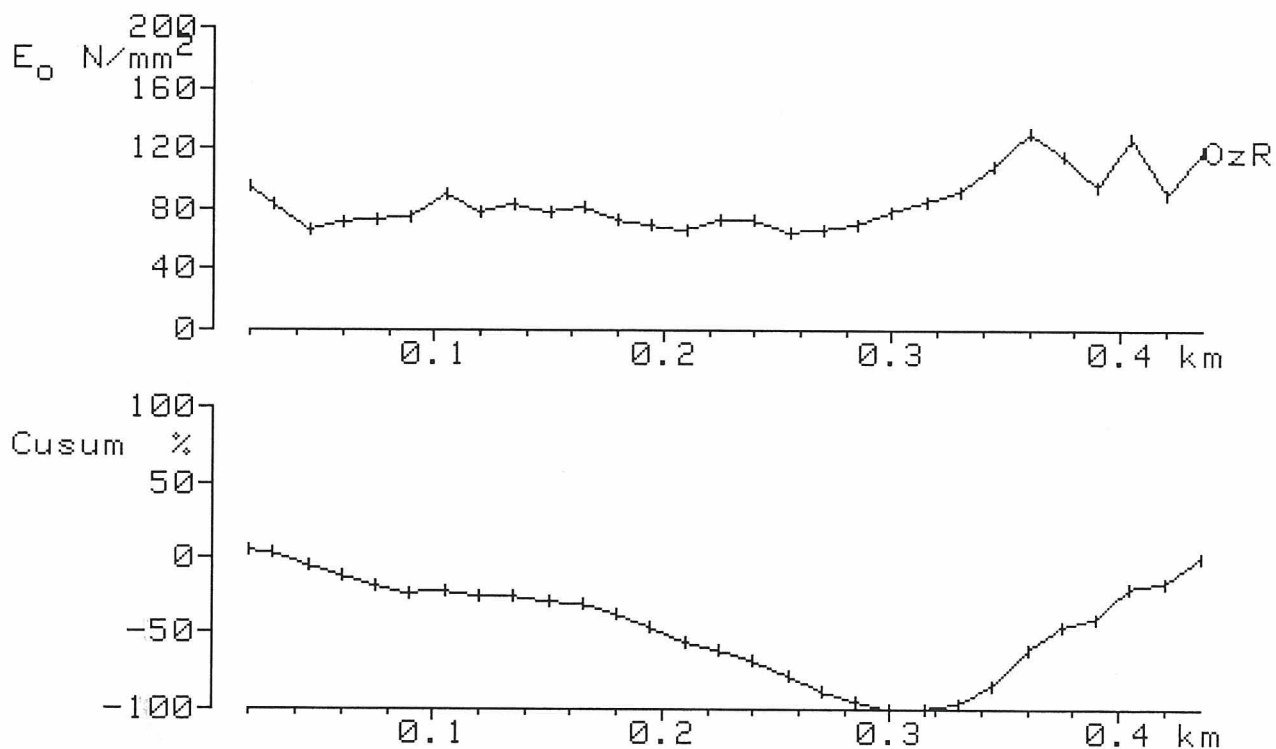
Omschrijving : laatste van ca 50 kN gekorrigeerd naar 50 kN.

Figuur : 1-1



Projektnummer : 090335702 (001)
 Naam v/d weg : Steenkuij
 Wegvak : Boterhoeksestr.- Rijndijk
 Kilometrering : 0.020 - 0.436
 Meetdatum : 16-10-2009
 Nulpunt : Hart Boterhoeksestraat
 Plaatdiameter : 300 mm.
 Afstanden : 0, 300, 600, 900, 1200, 1500 en 1800 mm.
 Omschrijving : laatste van ca 50 kN gekorrigeerd naar 50 kN.

Figuur : 1-2



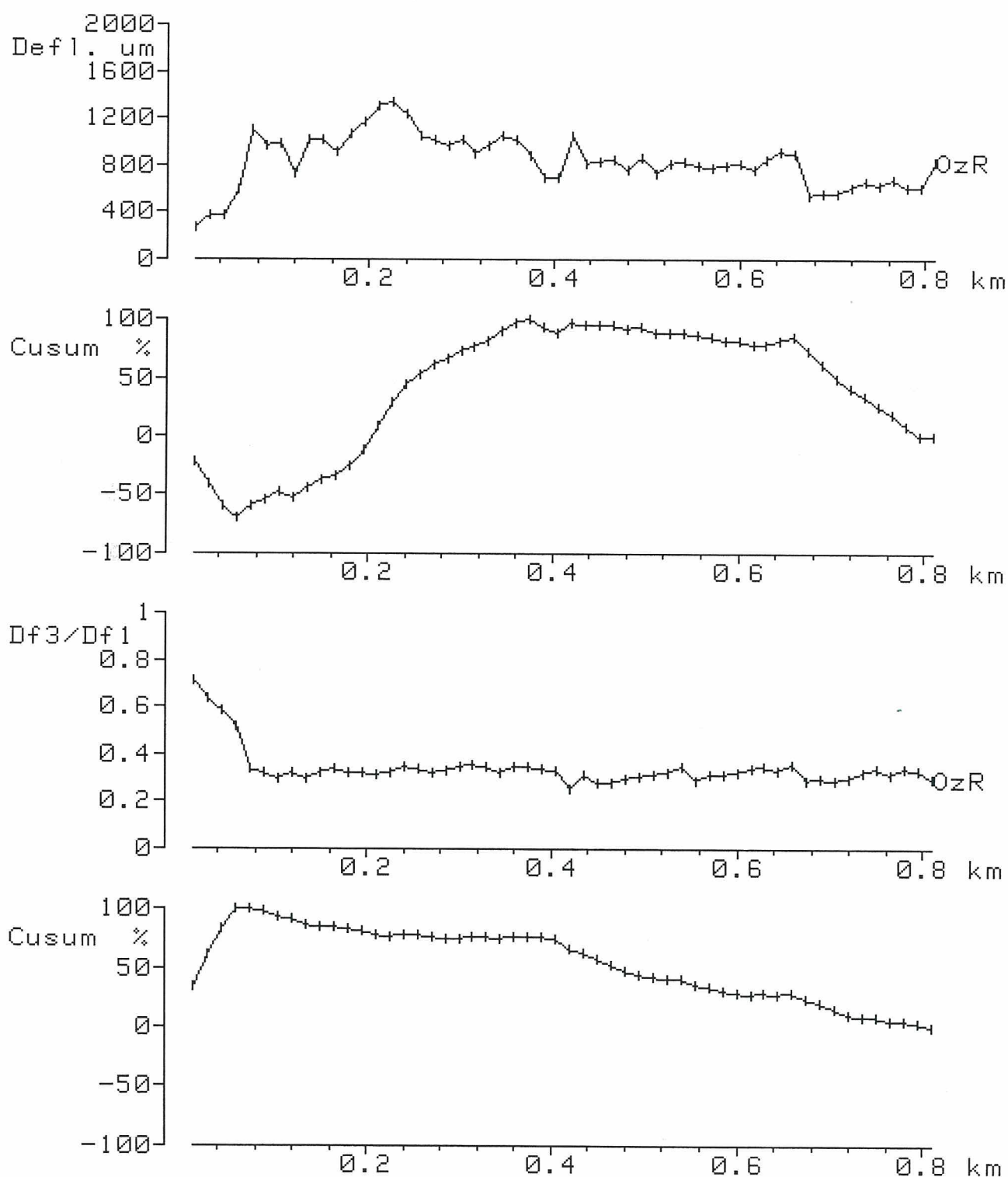
Projektnummer : 090335702 (001)
 Naam v/d weg : Steenkuij
 Wegvak : Boterhoeksestr.- Rijndijk
 Kilometrering : 0.020 - 0.436
 Meetdatum : 16-10-2009
 Bells : T_vorige_dag: 5.5°C, diepte: 60 mm.
 Nulpunt : Hart Boterhoeksestraat
 Plaatdiameter : 300 mm.
 Afstanden : 0, 300, 600, 900, 1200, 1500 en 1800 mm.
 Omschrijving : laatste van ca. 50 kN. gekorrigeerd naar 50 kN.

Tabel : 1-1

Nr.	Km.	Strook	Tbells	Df1	Df2	Df3	Df4	Df5	Df6	Df7	Df3/Df1	Topp	
1	0.020	0	R	9.7	348	296	231	177	134	102	82	0.66379	13.0
2	0.030	0	R	9.7	359	308	241	188	147	116	94	0.67131	13.0
3	0.045	0	R	9.7	435	369	284	220	173	140	116	0.65287	13.0
4	0.060	0	R	9.7	428	365	279	213	166	132	108	0.65187	13.0
5	0.075	0	R	9.7	428	357	267	203	158	127	106	0.62383	13.0
6	0.090	0	R	9.7	386	329	254	196	154	125	103	0.65803	13.0
7	0.105	0	R	9.7	272	246	200	163	132	106	87	0.73529	13.0
8	0.120	0	R	9.7	414	350	270	211	160	122	99	0.65217	13.0
9	0.135	0	R	9.7	395	337	263	201	153	118	93	0.66582	13.0
10	0.150	0	R	9.7	548	433	316	232	167	124	99	0.57664	13.0
11	0.165	0	R	9.7	546	445	323	230	165	122	95	0.59158	13.0
12	0.180	0	R	9.7	624	501	352	246	175	131	106	0.56410	13.0
13	0.195	0	R	9.7	837	629	409	272	189	139	113	0.48865	13.0
14	0.210	0	R	9.7	662	525	368	259	185	144	119	0.55589	13.0
15	0.225	0	R	9.7	451	381	292	222	171	133	107	0.64745	13.0
16	0.240	0	R	9.7	506	411	295	211	158	126	106	0.58300	13.0
17	0.255	0	R	9.8	576	458	326	236	176	141	120	0.56597	13.0
18	0.270	0	R	9.8	493	408	303	225	173	139	117	0.61460	13.0
19	0.285	0	R	9.8	496	409	299	221	167	134	112	0.60282	13.0
20	0.300	0	R	9.8	438	368	274	204	154	120	100	0.62557	13.0
21	0.315	0	R	9.8	446	369	273	199	148	115	92	0.61211	13.0
22	0.330	0	R	9.8	364	310	236	178	134	103	85	0.64835	13.0
23	0.345	0	R	9.8	239	208	165	135	107	86	71	0.69038	13.0
24	0.360	0	R	9.8	144	125	106	92	81	68	59	0.73611	13.0
25	0.375	0	R	9.8	138	124	111	100	88	77	67	0.80435	13.0
26	0.390	0	R	9.8	221	200	172	146	120	98	81	0.77828	13.0
27	0.405	0	R	9.8	160	141	122	105	88	75	61	0.76250	13.0
28	0.420	0	R	9.8	203	184	163	143	121	102	86	0.80296	13.0
29	0.436	0	R	9.8	149	133	120	104	90	75	65	0.80537	13.0
Gemiddeld (n = 29)			9.7	404	335	252	191	146	115	95	0.65626	13.0	
Standaard afwijking			0.1	169	126	79	49	31	22	18	0.08138	0.0	
85 percentiel			9.8	572	461	331	240	177	137	113	0.57488	13.0	
15 percentiel			9.7	235	209	173	142	115	93	77	0.73765	13.0	

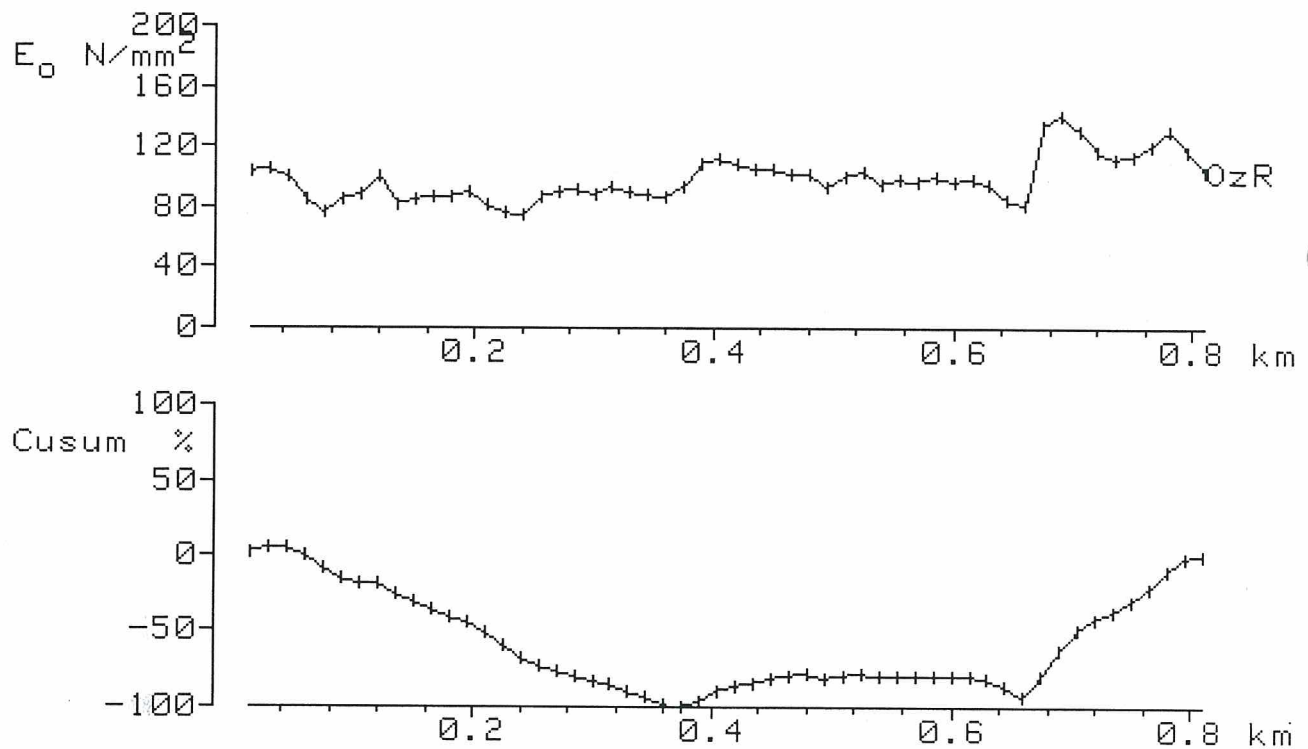
Projektnummer : 090335702 (002)
 Naam v/d weg : Renkumse Veerweg
 Wegvak : Rijndijk - Transformatorhuisje
 Kilometrering : 0.015 - 0.810
 Meetdatum : 16-10-2009
 Nulpunt : Hart Randwijkse Rijndijk
 Plaatdiameter : 300 mm.
 Afstanden : 0, 300, 600, 900, 1200, 1500 en 1800 mm.
 Omschrijving : laatste van ca 50 kN gekorrigeerd naar 50 kN.

Figuur : 2-1



Projektnummer : 090335702 (002)
Naam v/d weg : Renkumse Veerweg
Wegvak : Rijndijk - Transformatorhuisje
Kilometrerings : 0.015 - 0.810
Meetdatum : 16-10-2009
Nulpunt : Hart Randwijkse Rijndijk
Plaatdiameter : 300 mm.
Afstanden : 0, 300, 600, 900, 1200, 1500 en 1800 mm.
Omschrijving : laatste van ca 50 kN gekorrigeerd naar 50 kN.

Figuur : 2-2



Projektnummer : 090335702 (002)
 Naam v/d weg : Renkumse Veerweg
 Wegvak : Rijndijk - Transformatorhuisje
 Kilometrering : 0.015 - 0.810
 Meetdatum : 16-10-2009
 Bells : T_vorige_dag: 5.5°C, diepte: 60 mm.
 Nulpunt : Hart Randwijkse Rijndijk
 Plaatdiameter : 300 mm.
 Afstanden : 0, 300, 600, 900, 1200, 1500 en 1800 mm.
 Omschrijving : laatste van ca. 50 kN. gecorrigeerd naar 50 kN.

Tabel : 2-1

Nr.	Km.	Strook	Tbells	Df1	Df2	Df3	Df4	Df5	Df6	Df7	Df3/Df1	Topp
1	0.015 0	R	9.8	273	247	195	156	121	93	75	0.71429	13.0
2	0.030 0	R	9.8	375	319	238	176	129	96	74	0.63467	13.0
3	0.045 0	R	9.8	374	306	220	164	123	95	78	0.58824	13.0
4	0.060 0	R	9.8	593	452	309	210	148	111	91	0.52108	13.0
5	0.075 0	R	9.8	1095	697	371	225	161	124	101	0.33881	13.0
6	0.090 0	R	9.8	973	581	313	201	139	108	92	0.32169	13.0
7	0.105 0	R	10.4	990	590	292	187	134	107	88	0.29495	14.0
8	0.120 0	R	10.4	733	443	233	155	117	92	78	0.31787	14.0
9	0.134 0	R	10.4	1012	597	303	193	143	114	96	0.29941	14.0
10	0.150 0	R	9.9	1021	620	330	203	139	110	92	0.32321	13.0
11	0.165 0	R	9.9	912	573	305	188	136	107	90	0.33443	13.0
12	0.180 0	R	9.9	1067	650	344	210	147	112	90	0.32240	13.0
13	0.195 0	R	9.9	1172	725	374	213	143	105	87	0.31911	13.0
14	0.210 0	R	9.9	1310	804	409	230	153	118	95	0.31221	13.0
15	0.225 0	R	9.9	1335	841	432	240	160	125	102	0.32360	13.0
16	0.240 0	R	9.9	1244	815	437	249	166	125	104	0.35129	13.0
17	0.255 0	R	9.9	1050	661	359	213	144	110	90	0.34190	13.0
18	0.270 0	R	9.9	1025	650	327	196	137	106	87	0.31902	13.0
19	0.285 0	R	9.9	960	590	315	196	139	104	85	0.32813	13.0
20	0.301 0	R	9.9	1023	673	354	208	141	107	88	0.34604	13.0
21	0.315 0	R	9.9	898	595	323	199	135	103	83	0.35969	13.0
22	0.330 0	R	9.9	973	620	334	205	140	106	87	0.34327	13.0
23	0.345 0	R	9.9	1053	668	343	206	139	111	88	0.32574	13.0
24	0.360 0	R	9.9	1012	694	353	214	143	109	89	0.34881	13.0
25	0.375 0	R	9.9	888	571	308	192	134	102	83	0.34685	13.0
26	0.390 0	R	9.9	688	421	230	152	112	88	72	0.33430	13.0
27	0.405 0	R	9.9	689	412	225	149	109	84	69	0.32656	13.0
28	0.420 0	R	10.0	1043	575	264	152	107	85	71	0.25312	13.0
29	0.435 0	R	10.0	812	493	254	160	120	91	74	0.31281	13.0
30	0.450 0	R	10.0	825	479	228	146	112	90	74	0.27636	13.0
31	0.465 0	R	10.0	841	488	236	149	113	90	76	0.28062	13.0
32	0.480 0	R	10.0	758	443	225	150	113	93	76	0.29683	13.0
33	0.495 0	R	10.0	866	530	267	177	129	102	83	0.30831	13.0
34	0.510 0	R	10.0	733	441	230	152	114	95	77	0.31378	13.0
35	0.525 0	R	10.0	808	505	261	156	113	90	75	0.32302	13.0
36	0.540 0	R	10.0	836	521	290	184	129	100	82	0.34689	13.0
37	0.555 0	R	10.0	799	461	229	153	117	95	79	0.28661	13.0
38	0.570 0	R	10.0	781	462	243	163	118	98	80	0.31114	13.0
39	0.585 0	R	10.0	791	460	247	164	120	93	77	0.31226	13.0

Projektnummer : 090335702 (002)
 Naam v/d weg : Renkumse Veerweg
 Wegvak : Rijndijk - Transformatorhuisje
 Kilometrerings : 0.015 - 0.810
 Meetdatum : 16-10-2009
 Bells : T_vorige_dag: 5.5°C, diepte: 60 mm.
 Nulpunt : Hart Randwijkse Rijndijk
 Plaatdiameter : 300 mm.
 Afstanden : 0, 300, 600, 900, 1200, 1500 en 1800 mm.
 Omschrijving : laatste van ca. 50 kN. gekorrigeerd naar 50 kN.

Tabel : 2-2

Nr.	Km.	Strook	Tbells	Df1	Df2	Df3	Df4	Df5	Df6	Df7	Df3/Df1	Topp	
40	0.600	0	R	10.0	810	484	260	174	130	99	80	0.32099	13.0
41	0.615	0	R	10.0	754	464	253	171	127	100	79	0.33554	13.0
42	0.630	0	R	10.0	847	533	292	184	130	99	81	0.34475	13.0
43	0.645	0	R	10.1	923	558	308	204	145	110	92	0.33369	13.0
44	0.660	0	R	10.1	902	577	320	208	151	113	95	0.35477	13.0
45	0.675	0	R	10.1	542	301	157	105	82	68	58	0.28967	13.0
46	0.690	0	R	10.1	559	315	164	106	81	65	55	0.29338	13.0
47	0.705	0	R	10.1	550	307	157	108	84	70	59	0.28545	13.0
48	0.720	0	R	10.1	609	341	181	126	98	79	66	0.29721	13.0
49	0.735	0	R	10.1	653	394	209	140	105	84	69	0.32006	13.0
50	0.750	0	R	10.1	620	385	209	140	102	81	68	0.33710	13.0
51	0.765	0	R	10.1	680	408	215	139	102	78	64	0.31618	13.0
52	0.780	0	R	10.1	604	375	205	131	94	73	59	0.33940	13.0
53	0.795	0	R	10.1	615	384	202	133	99	79	66	0.32846	13.0
54	0.810	0	R	10.1	831	452	245	164	115	91	75	0.29483	13.0
Gemiddeld (n = 54)				10.0	836	518	276	175	126	98	80	0.34168	13.1
Standaard afwijking				0.1	224	138	68	34	20	14	11	0.08321	0.2
85 percentiel				10.1	1060	656	344	209	146	112	92	0.25847	13.3
15 percentiel				9.9	611	379	209	141	106	84	69	0.42489	12.8