

FFI RAPPORT

FREMSTILLING OG TESTING AV PBXN-109 MED FRANSK I-RDX

NEVSTAD Gunnar Ove

FFI/RAPPORT-2002/03206

FFIBM/2911/130

Godkjent
Kjeller 9. august 2002

Bjarne Haugstad
Forskningsjef

**FREMSTILLING OG TESTING AV PBXN-109 MED
FRANSK I-RDX**

NEVSTAD Gunnar Ove

FFI/RAPPORT-2002/03206

FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT
Norwegian Defence Research Establishment
Postboks 25, 2027 Kjeller, Norge

FORSVARETS FORSKNING SINSTITUTT (FFI)
Norwegian Defence Research Establishment

UNCLASSIFIED

P O BOX 25
 NO-2027 KJELLER, NORWAY
REPORT DOCUMENTATION PAGE

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2002/03206	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED	3) NUMBER OF PAGES 71
1a) PROJECT REFERENCE FFIBM/2911/130	2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	
4) TITLE FREMSTILLING OG TESTING AV PBXN-109 MED FRANSK I-RDX Production and Testing of PBXN-109 Containing French I-RDX		
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) NEVSTAD Gunnar Ove		
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)		
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH:		
a) <u>I-RDX</u>		IN NORWEGIAN:
b) <u>PBXN-109</u>		a) <u>I-RDX</u>
c) <u>Production</u>		b) <u>PBXN-109</u>
d) <u>Shock Sensitivity Test</u>		c) <u>Fremstilling</u>
e) <u>Mechanical Properties</u>		d) <u>Sjokkfølsomhets test</u>
		e) <u>Mekaniske egenskaper</u>
THESAURUS REFERENCE:		
8) ABSTRACT PBXN-109 has been produced with French I-RDX and two types of Dyno produced RDX and tested with regard to shock sensitivity. Other tested properties are viscosity/pot-life and mechanical properties. The shock sensitivity has been tested by STANAG 4488 test method B. "Intermediate Scale Gap Test", a test that FFI has not used earlier. One of the Dyno RDX qualities delivered in form of CXM-7 was tested to be able to compare the test results obtained in the new GAP-test with test results obtained in Card Gap earlier. The obtained shock sensitivity for the PBXN-109 containing I-RDX is significantly lower than for PBXN-109 containing standard RDX. The required shock pressure to obtain a detonation is approximately 50 kbar for PBXN-109 containing I-RDX, while the PBXN-109 containing Dyno RDX required only 20-25 kbar to lead to a detonation. The results obtained in the Intermediate Scale Gap Test with regard to barrier thickness are comparable with the results we obtained in the Card Gap test used earlier. All PBXN-109 batches have an acceptable viscosity with regard to get the mixes cast. The pot-life is at least 4 hours for all RDX-qualities. The obtained mechanical properties are for all tested batches better than the requirements.		
9) DATE 9. August 2002	AUTHORIZED BY This page only Bjarne Haugstad	POSITION Director of Research

ISBN-82-464-0676-0

UNCLASSIFIED

SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE
 (when data entered)

INNHOOLD

	Side	
1	INNLEDNING	7
2	EKSPERIMENTELT	7
2.1	RDX	7
2.2	Andre kjemikalier	7
2.3	Fremstilling	7
2.4	Viskositetsmålinger	8
2.5	Mekaniske egenskaper	8
2.6	GAP-test	8
2.6.1	Presseverktøy	8
2.6.2	Bestandeler og testoppsett	8
3	RESULTATER	11
3.1	Viskositetsmålinger	11
3.2	GAP-test	13
3.2.1	CXM-7 Referanse krystaller fra DYNO	13
3.2.2	Serie B med fransk I-RDX	20
3.2.3	Serie C med F-RDX fra Dyno	27
3.3	Mekaniske egenskaper	34
3.3.1	Shore A hardhet	34
3.3.2	Strekk målinger	34
4	SAMMENDRAG	40
 APPENDIKS		
A.	ANALYSE OG KONTROLLSERTIFIKAT FOR BENYTTET RÅVARER	41
B.	BLANDESKJEMA	48
B.1	BLANDING IIA1 REFERANSE (CXM-7, CHARGE 01/00)	48
B.1.1	Blanding PBXN-109-IIA1	48
B.1.2	Blanding PBXN-109-IIA2	50
B.2	Blandeskjemaer for PBXN-109 med fransk I-RDX	52
B.2.1	Blanding PBXN-109-IIB1	52
B.2.2	Blanding PBXN-109-IIB2	54
B.3	Mikseordrer og blandeskjemaer for PBXN-109 med Dyno F-RDX	56
B.3.1	PBXN-109-IIC1	56
B.3.2	PBXN-109-IIC2	58
C	OVERDRAGER SPRENGSTOFF	60

D	KONTROLLRAPPORT FOR BENYTTET STÅLRØR	61
E	VISKOSITETSRESULTATER	64
	LITTERATUR	70
	Fordelingsliste	71

FREMSTILLING OG TESTING AV PBXN-109 MED FRANSK I-RDX

1 INNLEDNING

SNPE i Frankrike har de senere år levert en RDX med betegnelsen I-RDX som anvendt i PBXer (Plastic Bonded Explosives) gir produkter med betydelig redusert sjokkfølsomhet (1,2). For i praksis å teste denne RDXen ble det anskaffet noen kilogram til fremstilling av PBXN-109 for testing av sjokkfølsomheten. I tillegg har vi testet to andre RDX kvaliteter produsert av Dyno. Den først RDX kvaliteten ble testet for å ha et referanse sprengstoff ved innføring av en ny GAP-test. Denne RDX kvaliteten har tidligere vært testet med Card GAP-test i referanse 3.

GAP-testen vi gjennom mange år har benyttet ved FFI for testing av sjokkfølsomheten til sprengstoff og drivstoff krever at man benyttet tetryl som overdragere. Den senere tid har det blitt både en vanskelig og en omstendelig prosess å anskaffe tetryl siden det ikke produseres i Norge. I tillegg er tetryl et relativt kostbart sprengstoff sammenlignet med andre produkter som kan benyttes til overdragere. Vi besluttet derfor å benytte et nytt oppsett for GAP-test , ”Intermediate Scale GAP Test”, som i tillegg er i henhold til STANAG 4488 (4). Denne testen benytter RDX/voks som overdrager et sprengstoff som produseres av Dyno og er lettere tilgjengelig og også rimeligere i anskaffelse enn tetryl.

2 EKSPERIMENTELT

2.1 RDX

RDXen som er benyttet til fremstillingen av PBXN-109 er for A-batchene mottatt i form av CMX-7, dvs. Dyno som produsent har tilsatt noe av mykningsmiddelet som benyttes som flegmatiseringsmiddel under transporten. I tillegg er krystallene (klasse 1 og 5) på forhånd blandet i rett forhold. RDXen som er benyttet i B-batchene er produsert av SNPE og mottatt vannfuktet og tørket på FFI. RDXen benyttet i C-blandingene er produsert av Dyno og levert FFI vannfuktet. For alle krystalltyper vi har benyttet er kontrollrapportene gitt i appendiks A.

2.2 Andre kjemikalier

Dantocol DHE er anskaffet fra Lonza AB, Nederland. Benyttet DOA er levert fra Dyno. Øvrige ingredienser er levert av Nammo Raufoss.

2.3 Fremstilling

PBXene ble blandet i en 5-liters IKA blandemaskin under vakuum etter prosedyrene gitt i appendiks B. Støpingen ble gjennomført ved at ferdig blandet masse manuelt ble fylt i rørene

som så ble satt til vibrasjon og i noen tilfeller under vakuüm (30-50 mbar) for 20-25 minutter før de ble satt til herding i 6 døgn ved 60°C.

2.4 Viskositetsmålinger

Viskositeten ble målt med et Brookfield viskosimeter ved bruk av en T-D spindel og variabel høyde regulator. Under målingen umiddelbar etter av blandingen er ferdig plasseres støpemassen i et dobbelvegget beholder hvor vann fra et termostatert vannbad sirkulerer slik at temperaturen holdes konstant.

2.5 Mekaniske egenskaper

For alle batchene ble det støpt emner for testing av mekaniske egenskaper ved strekking og måling av hardhet. Testemnene til strekkmålingene ble skåret ut som skiver av en blokk med riktig tykkelse. Dog bones ble stanst ut ved bruk av en hydraulisk presse. Hardheten ble målt på endene av dog bones legemene. Benyttet strekkhastighet 50mm/min.

2.6 GAP-test

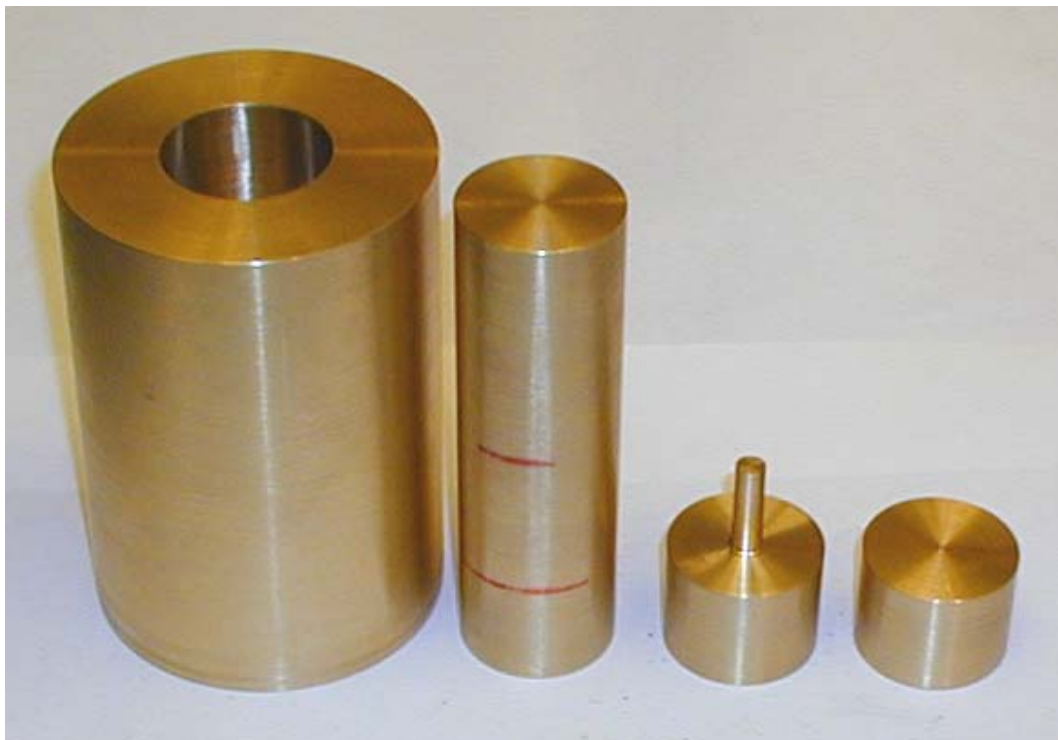
2.6.1 Presseverktøy

For pressing av overdragere ble det laget et vertøy i messing med to ulike bunnstempel, figur 2.1. Et sylindrisk stempel for fremstilling av bunn og overdrager nærmest kortene, og et stempel for fremstilling av den øverste overdrageren med hull for fenghetten. Dybde på fenghettebrønn 25 mm. Pressing av overdragere ble gjennomført med 10 tonns pressen. Overdragerne ble presset til en tetthet på 1.60 g/cm³. For å oppnå denne tettheten ble et pressetrykk på 7.2 tonn benyttet.

2.6.2 Bestandeler og testoppsett

Beskrivelsen av GAP-test oppsettet er gitt i referanse (4). Nedenfor er hovedkravene fra (4) til nødvendig material gjengitt.

- a) Steel Tube: Cold drawn without welding; inner diameter of 40 mm +0.4/-0.0; thickness of 4 mm, and 200 mm +0/-1 mm length.
- b) Cylinder Cardboard Tube: 42-47 mm in diameter and 85 mm long.
- c) Cylinder Cardboard Tube: 50-55 mm in diameter and 350 mm long.
- d) Cylinder Cardboard Tube: 42-47 mm in diameter and 40 mm long.
- e) Cellulose Acetate Cards: Disk form of 46 mm \pm 0.5 diameter and 0.19 +0.02/-0.001 mm thick
- f) Mild Steel Witness Plate: 150 mm x 150 mm x 10 mm thick.
- g) Donor Explosive Charge: Consisting of 95% RDX/5% Wax (0.5% Graphite is added as a processing aid) at a density of 1.60 g/cm³; each in the form of a cylinder 40 mm in diameter and 40 mm long. One booster has a centered hole 7.3 mm +0.2/-0.1 in diameter and 25 \pm 5 mm deep.



Figur 2.1 Presseverktøy for fremstilling av overdragere til GAP-test

- h) Witness Charge: Consisting of 95% RDX/5% Wax/0.5% Graphite at a density of 1.60 g/cm^3 in the form of a cylinder 40 mm diameter and 40 mm long.
- i) Detonator: Standard UN/EXTTEST, or an equivalent containing 0.6 g PETN as the base charge.

Sprengstoffet ble fylt i et sømløst stålrør, 200 mm langt, indre diameter 40 mm og veggtykkelse 4 mm. Siden emnerøret som ble benyttet hadde en ytre diameter på mer enn 48 mm ble testrørene bearbeidet ytre ved dreining. Innvendig diameter på emne var i underkant av 40 mm med et avvik på noen få tidels mm. Testrørene ble derfor ikke endret eller bearbeidet innvendig. Spesifikasjon av benyttet emnerør er gitt i appendiks D. Hvert enkelt testrør ble før fylling veiet og målt.

Figur 2.2 gir et bilde av de ulike delene som benyttes for testen. I bunn er det en vitneplate av mykt stål ST-37, tykkelse 10 mm, sider 150 mm. På vitneplaten er plassert en pappsyylinder med høyde 40 mm som inneholder en presset ladning av RDX/voks på 80 g. Over denne er så selve GAP-røret med sprengstoffet plassert etterfulgt av plastkort i Celluloseacetat. Plastkortene vi har benyttet er noe tykkere (0.255 mm) enn anbefalt i STANAG 4488. På toppen er så to 80 g overdrager i en 85 mm langt papphylse plassert. Utenpå dette er så en papphylse med lengde 350 mm plassert og som holder alt sammen og på rett plass. Figur 2.3 viser et ferdig montert skudd. For initiering er fenghette nr. 8 benyttet.



Figur 2.2 Delene som benyttes for sammenstilling av et skudd i GAP-test.

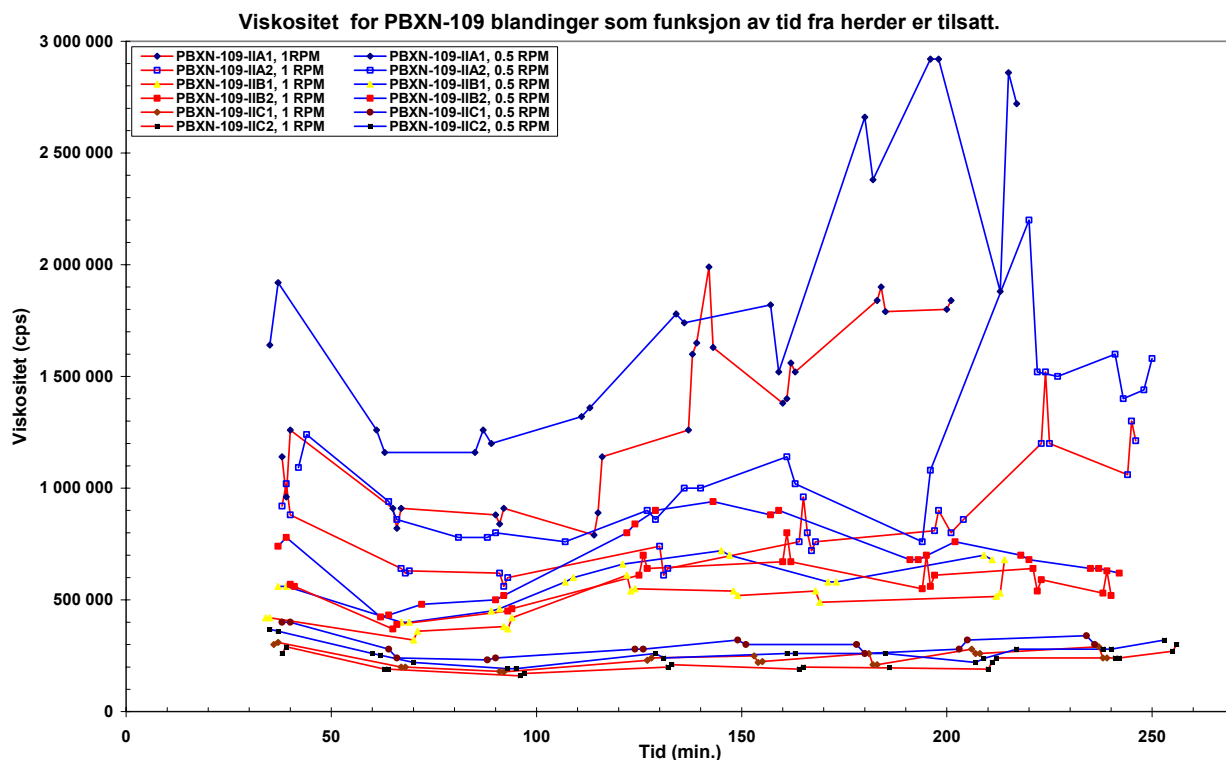


Figur 2.3 Montert testenhet til venstre og til høyre oppsettet benyttet på testplassen.

3 RESULTATER

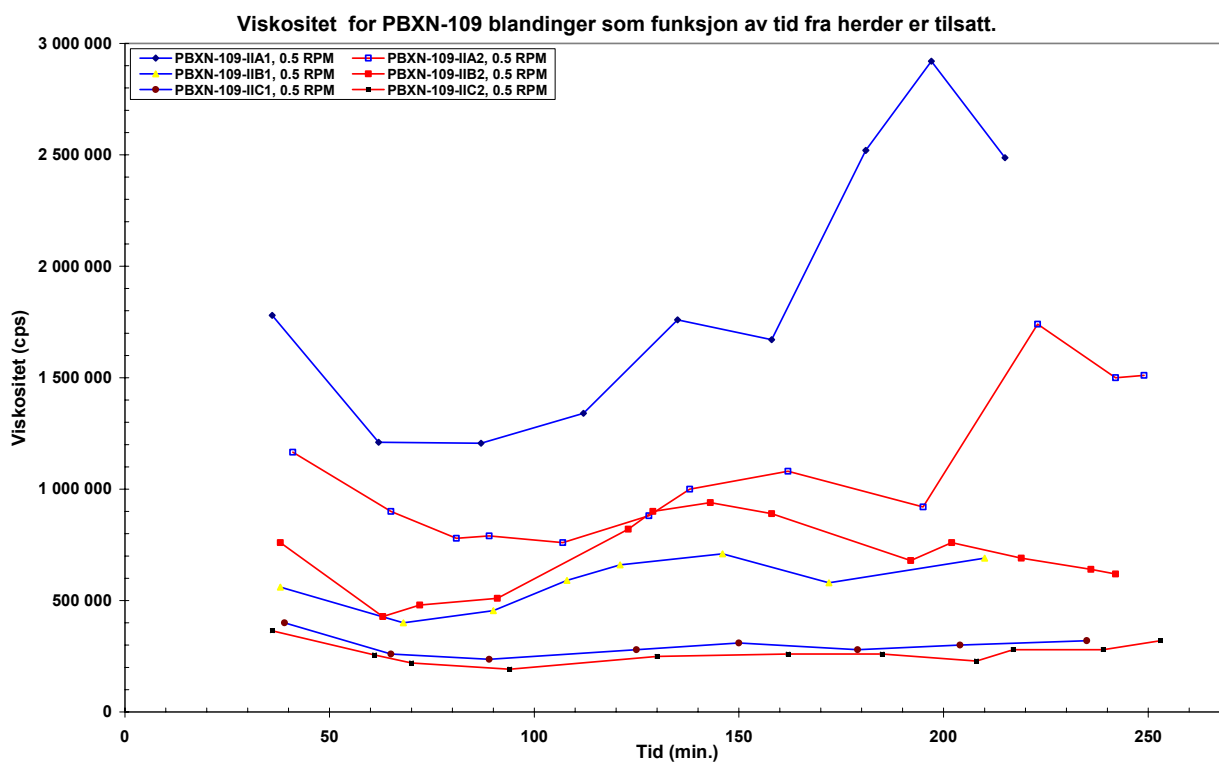
3.1 Viskositetsmålinger

For alle blandinger ble viskositeten målt ved 60°C i noe tid etter at blandingen var fullført. Resultatene er gitt i tabellene A 1- A 6 i appendiks E samt i figurene 3.1-3.3. Figur 3.1 gir en oversikt over samtlige målinger som funksjon av tiden etter at herder var tilsatt.

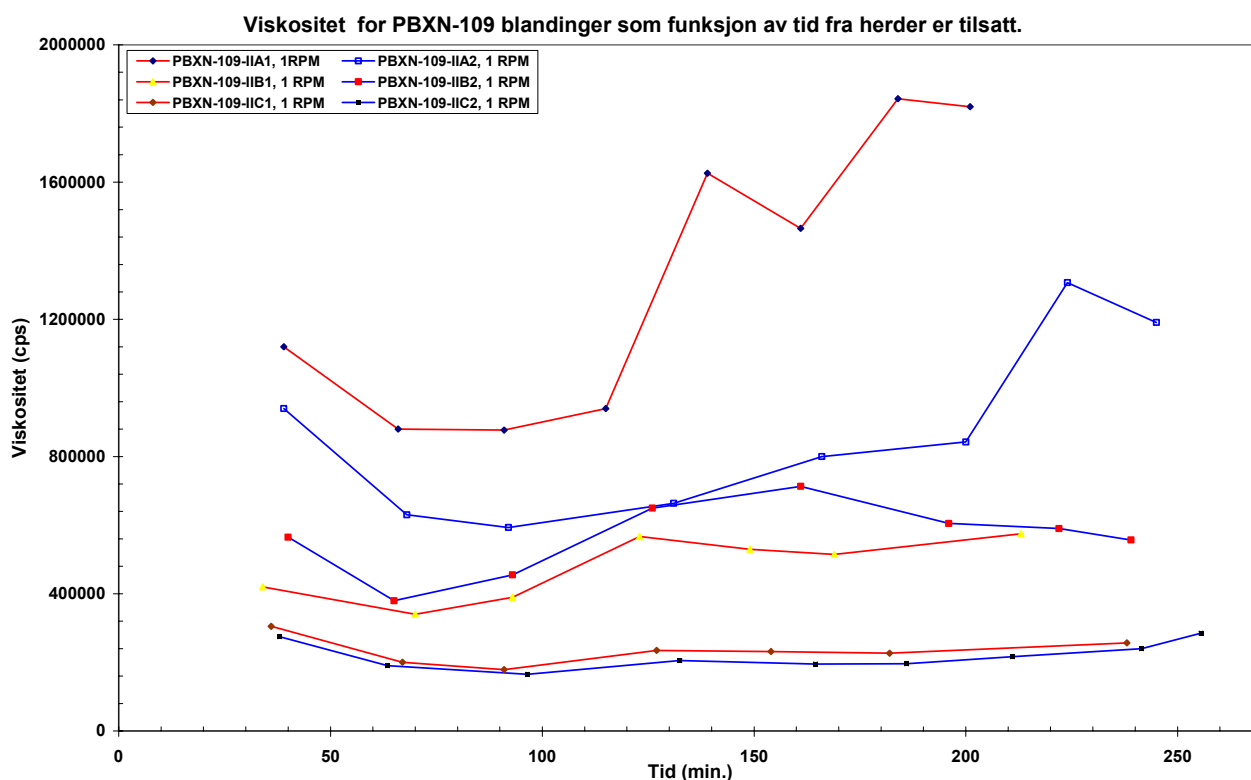


Figur 3.1 Figuren viser målt viskositet som funksjon av tiden etter herder tilsatt for alle fremstilte PBXN-109 blandinger.

I figurene 3.2 og 3.3 er viskositeten for henholdsvis spindelhastighetene 1 og 0.5 rpm gitt. Alle blandinger var lett støpbare. Lavest viskositet har blandinger basert på F-RDX fra Dyno, mens høyest viskositet er registrert for blandinger basert på CXM-7. PBXN-109-IIA har vært blandet tidligere (3), men da med en annen katalysator. Viskositeten vi fikk da var omlag denne samme som no. Viskositeten for de ulike blandinger med samme sammensetning er omlag lik. Størst avvik er det for IIA blandinger som inneholder CXM-7 premiksen. Disse blandinger har i utgangspunktet høyest viskositet og er derfor mest følsomme for små variasjoner i sammensetningen.



Figur 3.2 Figuren viser målt viskositet med spindelhastighet 0.5 rpm for alle fremstilte PBXN-109 blandinger som funksjon av tiden etter herder tilsatt.



Figur 3.3 Figuren viser målt viskositet med spindelhastighet 1.0 rpm for alle fremstilte PBXN-109 blandinger som funksjon av tiden etter herder tilsatt.

3.2 GAP-test

3.2.1 CXM-7 Referanse krystaller fra DYN0

To blandinger er blandet med PBXN-109 basert på CMX-7 Ch. No 02/00 krystaller og 11 GAP-rør ble fylt og testet. Tabell 3.1 gir oversikt over kritiske data for disse rørene. IIA blandinger ble fremstilt for å ha en referanse komposisjon som er testet i den gamle Card GAP-testen.

PBXN-109 basert på ovenfor nevnte krystaller ga 40-42 mm som overgangen mellom reaksjon /ikke reaksjon i Card-GAP-test (3).

Rør nr	Vekt rør (g)	Indre diameter Topp (cm)	Indre diameter Bunn (cm)	Høyde (cm)	Volum (cm ³)	PBXN-109 Lot nr.	Vekt med Sprengstoff (g)	Vekt Sprengstoff (g)	Tetthet (g/cm ³)
1	911.37	3.948	3.938	19.996	244.17	IIA1	1314.95	402.73	1.6494
2	913.11	3.962	3.959	19.965	245.96	IIA1	1316.65	404.26	1.6436
3	910.64	3.965	3.969	19.991	247.07	IIA1	1311.35	400.70	1.6218
4	908.04	3.952	3.948	19.961	244.61	IIA1	1312.65	404.11	1.6521
5	927.07	3.968	3.962	19.982	246.73	IIA1	1329.20	402.13	1.6298
6	913.75	3.940	3.944	19.980	243.85	IIA1	1312.60	398.85	1.6356
19	911.50	3.953	3.938	19.990	244.40	IIA2	1316.05	404.55	1.6553
20	912.76	3.942	3.941	19.990	243.91	IIA2	1316.85	404.09	1.6567
21	912.76	3.945	3.950	19.985	244.59	IIA2	1316.00	403.24	1.6486
22	912.65	3.945	3.971	19.978	245.81	IIA2	1309.15	396.50	1.6130
23	907.80	3.960	3.970	19.967	246.54	IIA2	1309.35	401.55	1.6287

Tabell 3.1 Data for tomme og PBXN-109-IIA fylte GAP-test rør.



Figur 3.4 Skudd 1 rør 1 med 200 kort, ikke omsetning.



Figur 3.5 Skudd 2 rør 2 med 150 kort, full omsetning.



Figur 3.6 Skudd 3 rør 3, 170 kort, ikke omsetning.



Figur 3.7 Skudd 4 rør 4 160 kort (421 mm), full omsetning.



Figur 3.8 Skudd 5 rør 5, 165 kort, ikke omsetning.



Figur 3.9 Skudd 6 rør 6, 170 kort, ikke omsetning.



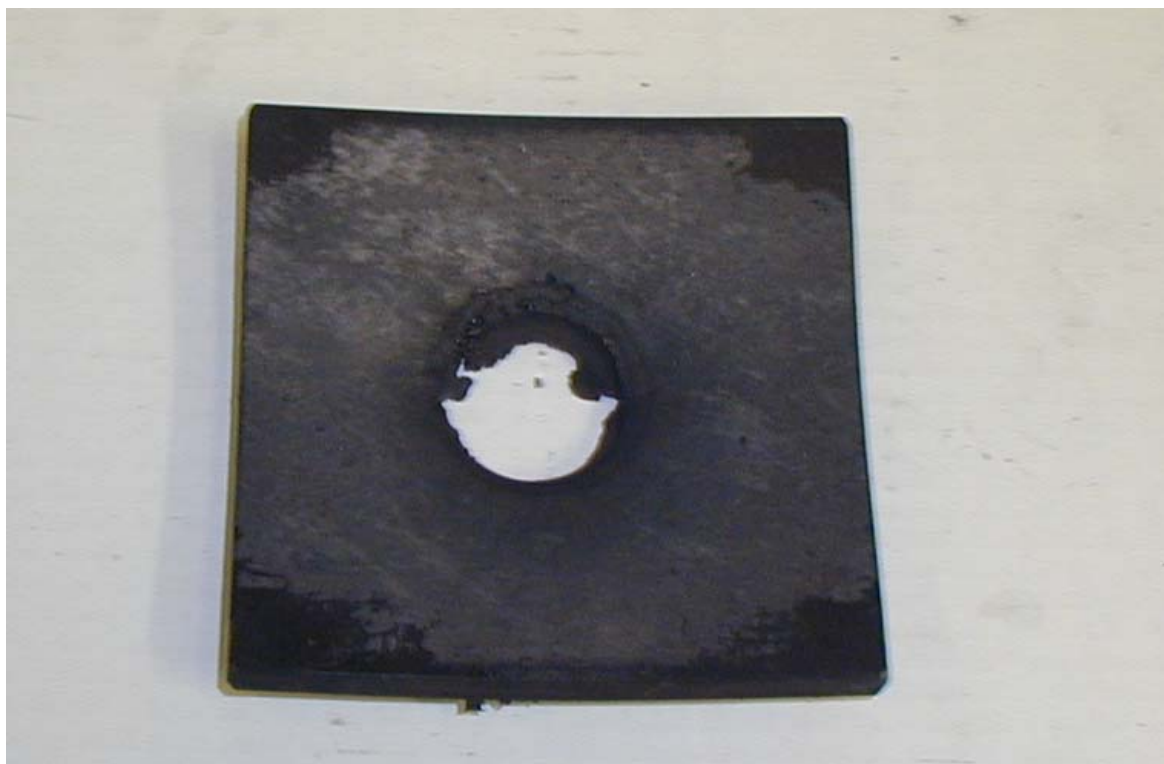
Figur 3.10 Skudd 7, rør 19, 175 kort, ikke omsetning.



Figur 3.11 Skudd 8, rør 20, 160 kort, ikke omsetning.



Figur 3.12 Skudd 9, rør 21, 150 kort, ikke omsetning.



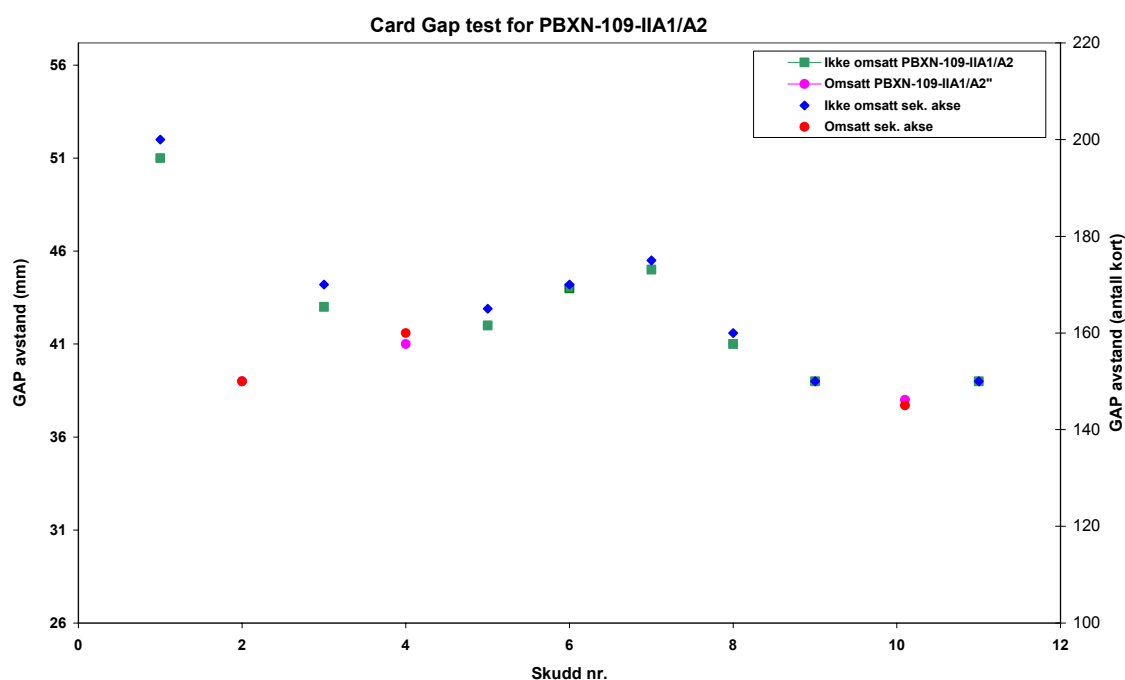
Figur 3.13 Skudd 10, rør 23, 145 kort, full omsetning.



Figur 3.14 Skudd 11, rør 22, 150 kort, ikke omsetning.

Skudd Nr.	Rør nr	Antall kort	Avstand (mm)	Reaksjon
1	1	200	51	Ikke omsatt
2	2	150	39	Omsatt
3	3	170	43	Ikke omsatt
4	4	160	41	Omsatt
5	5	165	42	Ikke omsatt
6	6	170	44	Ikke omsatt
7	19	175	45	Ikke omsatt
8	20	160	41	Ikke omsatt
9	21	150	39	Ikke Omsatt
10	23	145	38	Omsatt
11	22	150	39	Ikke Omsatt

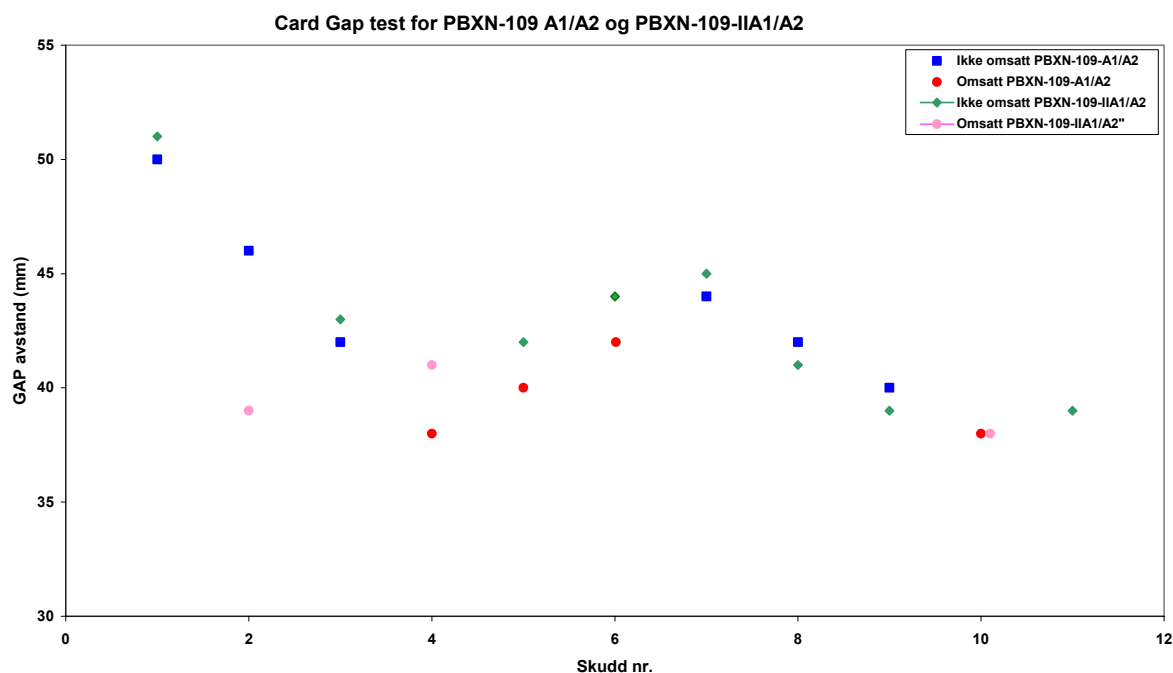
Tabell 3.2 Resultater for blanding PBXN-109IIA i GAP-test.



Figur 3.15 GAP-test resultater plottet som gap i mm og i antall kort.

I figur 3.15 er reaksjonen plottet som funksjon av avstand i mm og som antall kort mellom donor og akseptor for alle skudd vi har testet med PBXN-109-IIA. Ved måling av avstanden i mm har vi benyttet kun hele mm. For at ikke alle punkt skal ligge oppå hverandre har vi i tillegg forstørret den sekundære y-aksen noe. Av resultatene i figur 3.15 og i tabell 3.2 hadde det vært ønskelig med noe bedre fordeling mellom ikke omsatt og omsatte reaksjon for bedre å stadfeste 50% punktet for omsetning.

I figur 3.16 er gitt en sammenligning av resultatene i gammel og ny GAP-test. Ut fra resultatene synes avstanden i mm å være relativ lik for disse testene. Det er ingen klar trend i avstand for den ene serien kontra den andre. Variasjonen i reaksjons grad er like stor innenfor en serie som mellom seriene. 50% punktet ligger i begge tilfeller på omlag 41 ± 1 mm eller 160 ± 10 kort.



Figur 3.16 GAP-test resultater for PBXN-109-A og i ny og gammel test.

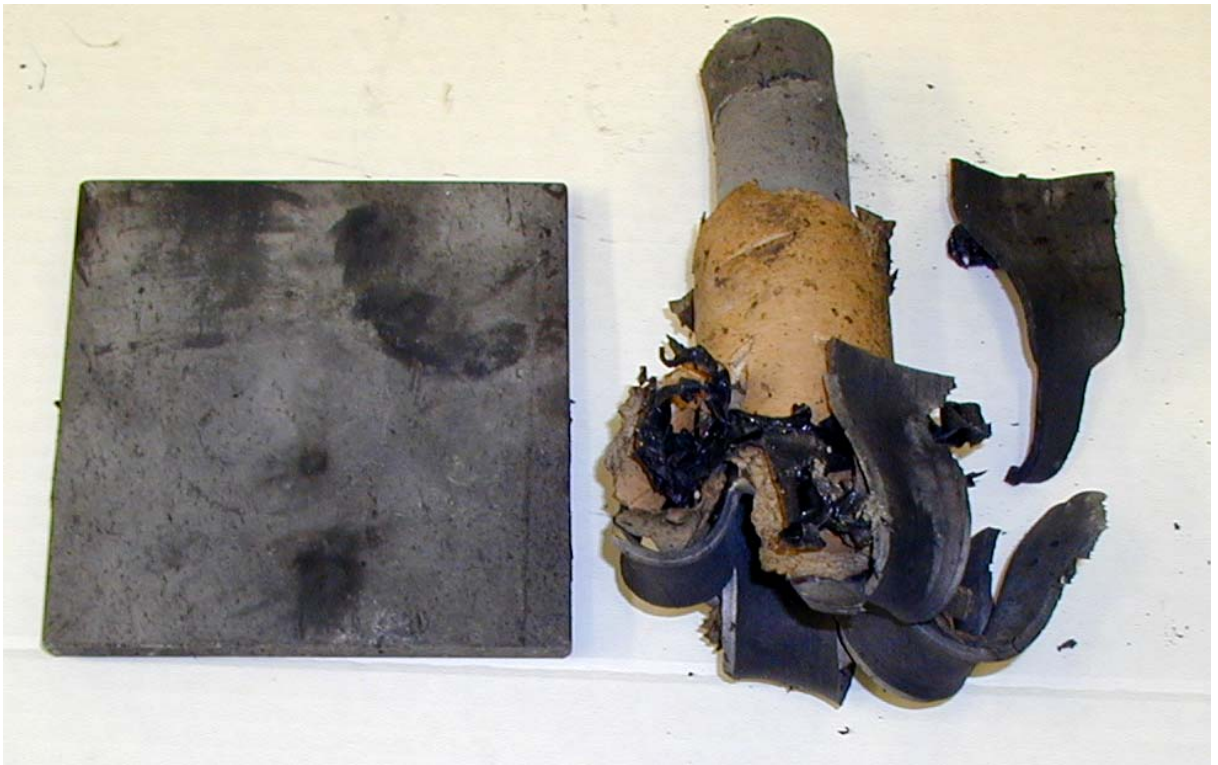
3.2.2 Serie B med fransk I-RDX

To blandinger med Fransk I-RDX ble blandet og 10 GAP-test rør ble fylt for bestemmelse av sjokkfølsomheten. Tabell 3.3 gir de viktigste egenskapene til test legemene. Tettheten på begge fyllingene er omlag den samme.

Rør nr	Vekt rør (g)	Indre diameter Topp (cm)	Indre diameter Bunn (cm)	Høyde (cm)	Volum (cm ³)	PBXN-109 Lot nr.	Vekt med Sprengstoff (g)	Vekt Sprengstoff (g)	Tetthet (g/cm ³)
7	910.25	3.946	3.940	19.992	244.12	IIB1	1310.25	400.00	1.6385
8	913.84	3.950	3.966	19.985	245.89	IIB1	1313.90	400.06	1.6270
9	916.83	3.945	3.950	19.981	244.54	IIB1	1316.50	399.67	1.6344
10	909.68	3.955	3.942	19.983	244.69	IIB1	1311.50	401.82	1.6422
11	914.24	3.956	3.938	19.982	244.49	IIB1	1315.05	400.86	1.6396
12	914.19	3.945	3.937	19.992	243.87	IIB1	1314.20	400.01	1.6403
24	907.23	3.960	3.960	19.975	246.02	IIB2	1306.10	398.87	1.6213
25	889.17	3.953	3.955	19.992	245.48*	IIB2	1289.00	399.83	1.6411
26	897.27	3.938	3.953	19.982	244.18*	IIB2	1297.90	400.63	1.6531
27	905.82	3.946	3.943	19.988	244.25	IIB2	1305.25	399.43	1.6353

*Volum justert. Benyttet 243.64 og 242.35 cm³ grunnet ca 1.5 mm i bunn ikke fylt opp.

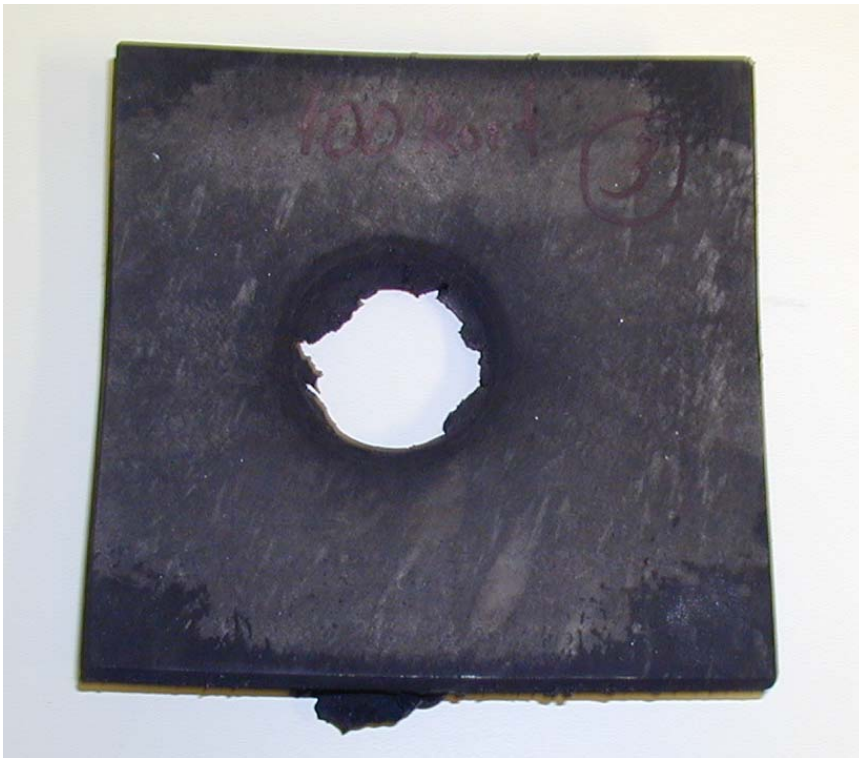
Tabell 3.3 Egenskaper for tomme og fylte GAP-test rør benyttet i serie B med fransk I-RDX somen av hovedbestanddelene.



Figur 3.17 Skudd 1 for serie B, rør 7, 120 kort, ikke omsetning.



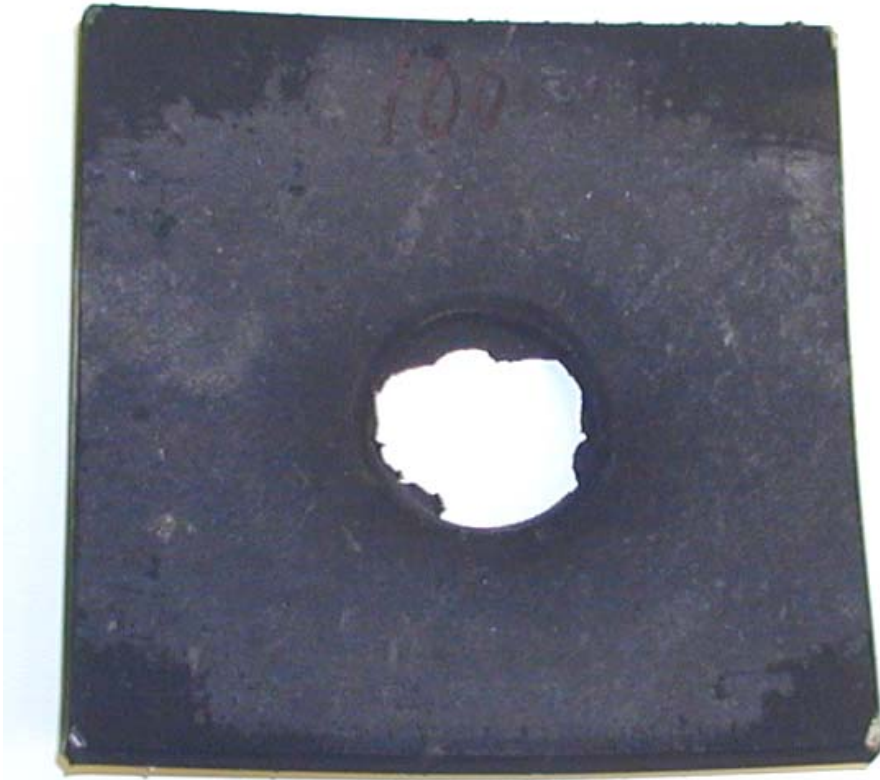
Figur 3.18 Skudd 2 for serie B, rør 8, 110 kort, ikke omsetning



Figur 3.19 Vitneplaten fra skudd 3, 100 kort, rør 9 med PBXN-109-IIB, omsatt..



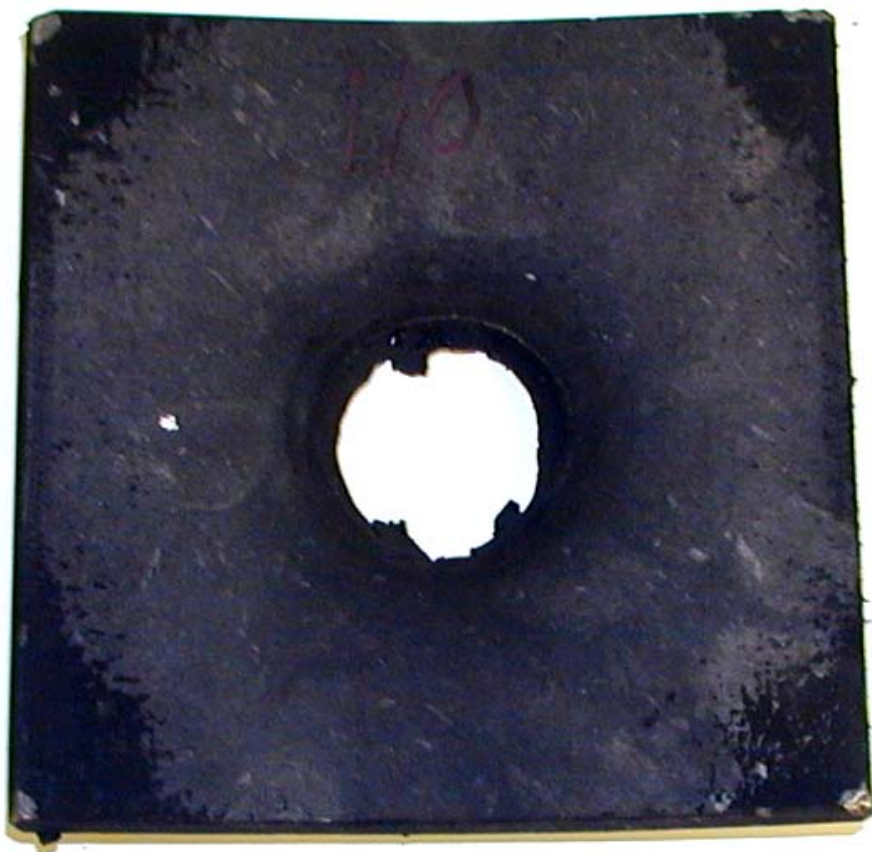
Figur 3.20 Vitneplaten fra skudd 4, rør 11, 90 kort, omsatt.



Figur 3.21 Vitneplaten fra skudd 5, rør 10, 100 kort, omsatt.



Figur 3.22 Rester fra skudd 6, rør 12, 110 kort ikke omsetning.



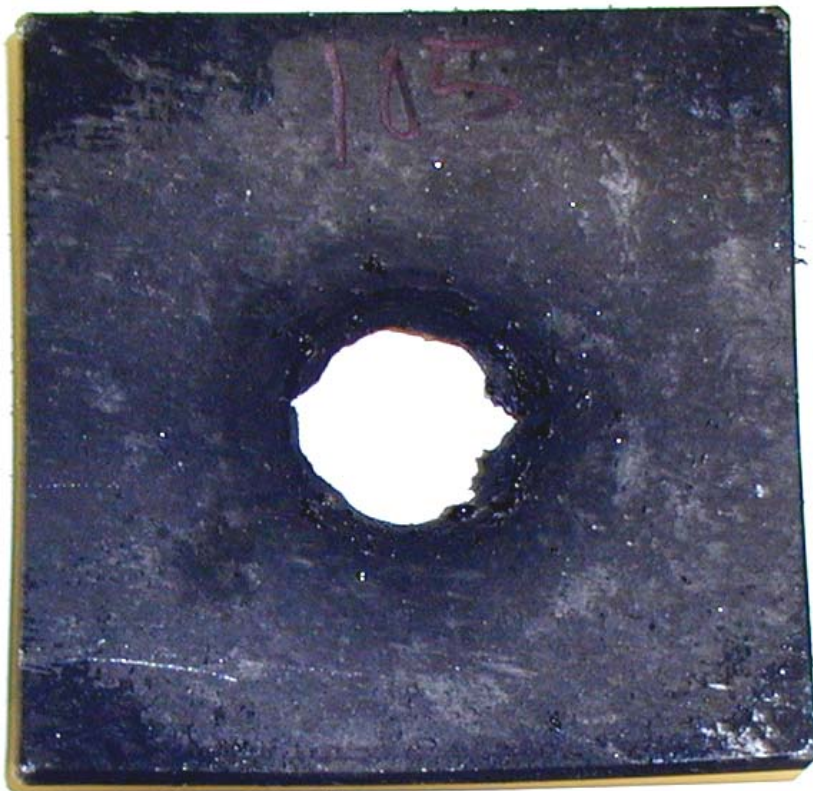
Figur 3.23 Vitneplaten fra skudd 7, rør 25, 110 kort, omsatt.



Figur 3.24 Rester fra skudd 8, rør27, 115 kort, ikke omsetning.



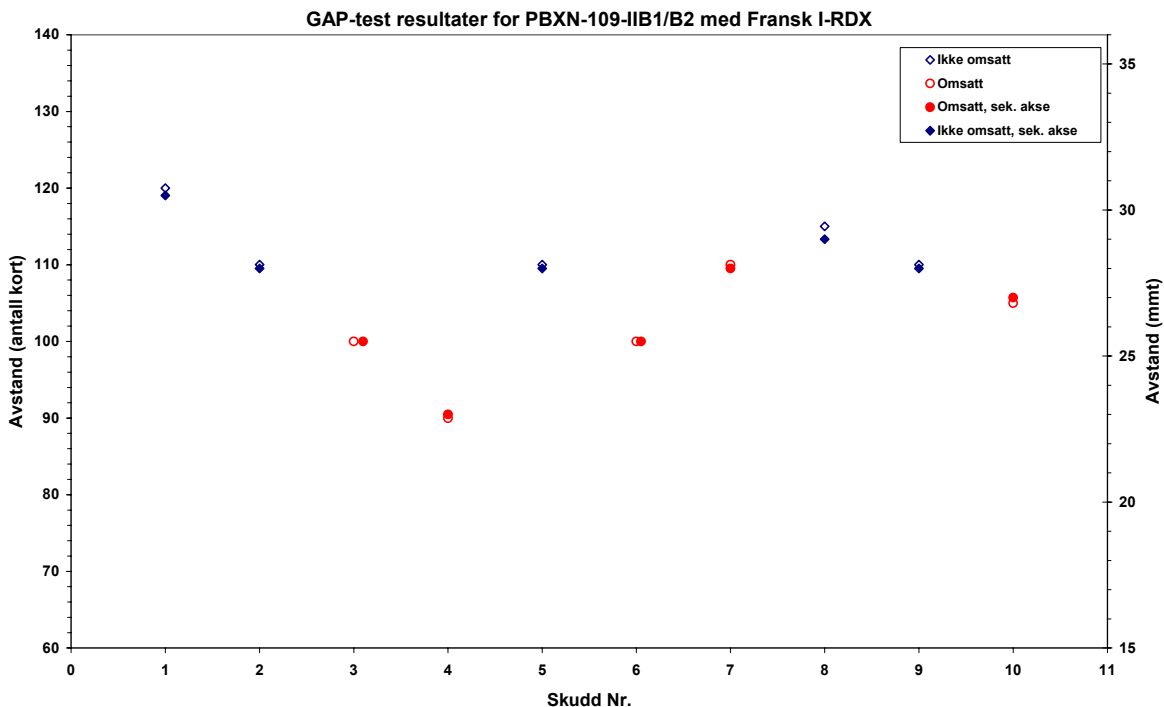
Figur 3.25 Rester fra skudd 9, rør 24, 110 kort, ikke omsetning.



Figur 3.26 Vitneplaten fra skudd 10, rør 26, 105 kort, omsetning.

Skudd Nr.	Rør nr	Antall kort	Avstand (mm)	Reaksjon
1	7	120	30-31	Ikke omsatt
2	8	110	28	Ikke omsatt
3	9	100	25.5	Omsatt
4	11	90	23	Omsatt
5	12	110	28	Ikke omsatt
6	10	100	25.5	Omsatt
7	25	110	28	Omsatt
8	27	115	29	Ikke omsatt
9	24	110	28	Ikke Omsatt
10	26	105	27	Omsatt

Tabell 3.4 Oversikt over reaksjonsmønsteret for PBXN-109 med I-RDX.



Figur 3.27 GAP-test resultater for PBXN-109 med fransk I-RDX.

I figur 3.27 og tabell 3.4 gir resultatene for PBXN-109 med fransk I-RDX. Overgangen mellom omsetning og ikke omsetning er om lag 105 kort eller 27 mm. Et resultat som gir en betydelig lavere sjokkfølsomhet enn for de testene vi har gjennomført tidligere (3,5) av PBXN-109.

3.2.3 Serie C med F-RDX fra Dyno

PBXN-109 testserie IIC er fremstilt med F-RDX levert av Dyno. Kontrollrapporter for benyttet RDX er gitt i appendiks A. Tabell 3.5 gir de viktigste dataene for testrørene før og etter de var fylt. Totalt ble 10 rør fylt med PBXN-109-IIC1 og 2 blandingen fremstilt etter prosedyren gitt i appendiks B.

Rør nr	Vekt rør (g)	Indre diameter Topp (cm)	Indre diameter Bunn (cm)	Høyde (cm)	Volum (cm ³)	PBXN-109 Lot nr.	Vekt med Sprengstoff (g)	Vekt Sprengstoff (g)	Tetthet (g/cm ³)
13	911.38	3.940	3.952	19.990	244.47	IIC1	1311.60	400.22	1.6371
14	907.91	3.950	3.956	19.980	245.21	IIC1	1308.95	401.04	1.6355
15	910.38	3.938	3.949	19.994	244.20	IIC1	1308.50	398.12	1.6303
16	922.59	3.940	3.942	19.990	243.85	IIC1	1318.70	396.11	1.6244
17	917.67	3.960	3.940	20.002	245.11	IIC1	1313.90	396.23	1.6165
18	913.07	3.974	3.940	19.970	245.58	IIC1	1313.55	400.48	1.6308
28	900.96	3.950	3.958	19.987	245.42	IIC2	1304.95	403.99	1.6461
29	903.34	3.944	3.934	19.981	243.49	IIC2	1306.60	403.26	1.6562
30	903.07	3.947	3.964	19.988	245.62	IIC2	1306.40	403.33	1.6421
31	901.01	3.954	3.945	19.991	244.91	IIC2	1304.20	403.19	1.6463

Tabell 3.5 Egenskaper for tomme og fylte rør i serie C med F-RDX fra Dyno.

I figurene 3.28-3.37 er gitt bilder av vitneplater og eventuelt andre rester som ble plukket opp etter fyring av samtlige rør.



Figur 3.28 Skudd 1 med 120 kort, rør13, omsatt.



Figur 3.29 Skudd 2 med 130 kort, rør14, omsatt.



Figur 3.30 Skudd 2 med 130 kort, rør14, omsatt.



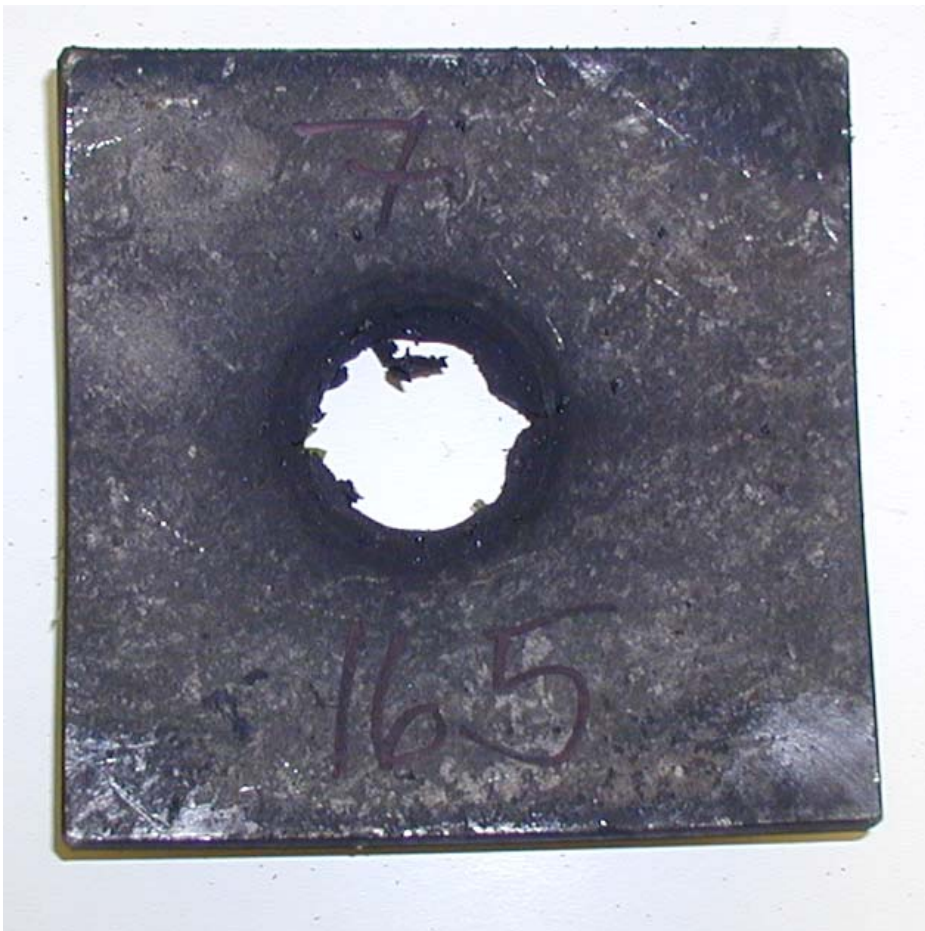
Figur 3.31 Skudd 4 med 160 kort, rør16, omsatt.



Figur 3.32 Skudd 5 med 170 kort, rør 18, ikke omsetning.



Figur 3.33 Skudd 6 med 165 kort, rør 17, ikke omsetning.



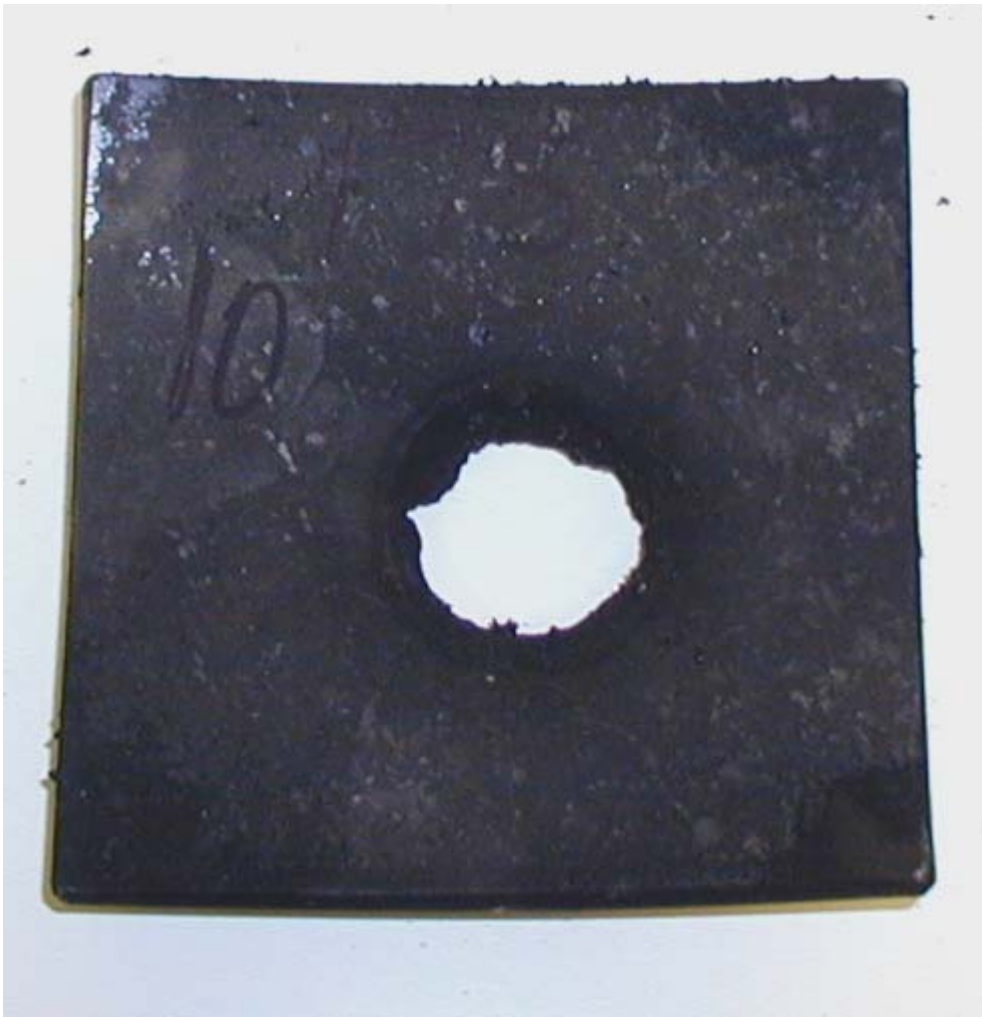
Figur 3.34 Skudd 7 med 165 kort, rør 29, omsatt.



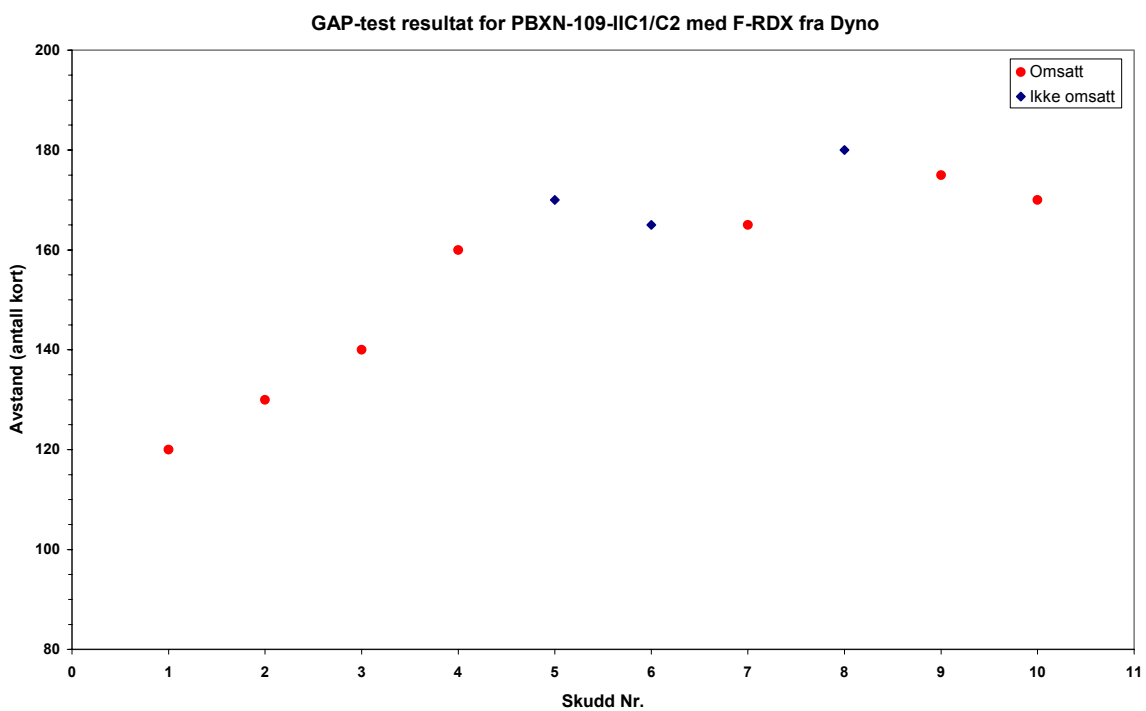
Figur 3.35 Skudd 8 med 170 kort, rør 30, omsatt.



Figur 3.36 Skudd 9 med 180 kort, rør 31, ikke omsatt.



Figur 3.37 Skudd 10 med 175 kort, rør 29, omsatt.



Figur 3.38 GAP-test resultat for PBXN-109-IIC1/C2 basert på F-RDX fra Dyno.

Resultatene for testserie C er gitt i figur 3.38 og tabell 3.6. Resultatet er som for serie IIA eller noe dårligere + 10-15 kort. Grunnet en noe optimistisk start er det noen for få ikke omsatte

Skudd Nr.	Rør nr	Antall kort	Avstand (mm)	Reaksjon
1	13	120	30-31	Omsatt
2	14	130	33	Omsatt
3	15	140	35.5	Omsatt
4	16	160	41	Omsatt
5	18	170	44	Ikke Omsatt
6	17	165	42	Ikke Omsatt
7	28	165	42	Omsatt
8	31	180	46	Ikke Omsatt
9	30	175	45	Omsatt
10	29	170	44	Omsatt

Tabell 3.6 GAP resultater for komposisjon PBXN-109-IIC..

Antall kort	Barriere tykkelse (mm)	Trykk (kbar)	Antall kort	Barriere tykkelse (mm)	Trykk (kbar)	Antall kort	Barriere tykkelse (mm)	Trykk (kbar)
10	1.90	185.4	170	32.30	40.4	285	54.15	13.5
20	3.80	168.6	175	33.25	38.5	290	55.10	12.9
30	5.70	153.2	180	34.20	36.7	295	56.05	12.3
40	7.60	139.3	185	35.15	35.0	300	57.00	11.7
50	9.50	126.7	190	36.10	33.4	305	57.95	11.1
60	11.40	115.1	195	37.05	31.8	310	58.90	10.6
70	13.30	104.7	200	38.00	30.3	315	59.95	10.1
80	15.20	95.2	205	38.95	28.9	320	60.80	9.7
90	17.10	86.5	210	39.90	27.6	325	61.75	9.2
100	19.00	78.7	215	40.85	26.3	330	62.70	8.8
105	19.95	75.0	220	41.80	25.1	335	63.65	8.4
110	20.90	71.5	225	42.75	23.9	340	64.60	8.0
115	21.85	68.2	230	43.70	22.8	345	65.55	7.6
120	22.80	65.0	235	44.65	21.7	350	66.50	7.2
125	23.75	62.0	240	45.60	20.7	355	67.45	6.9
130	24.70	59.1	245	46.55	19.7	360	68.40	6.6
135	25.65	56.4	250	47.50	18.8	365	69.35	6.3
140	26.60	53.7	255	48.45	18.0	370	70.30	6.0
145	27.55	51.2	260	49.40	17.1	375	71.25	5.7
150	28.50	48.8	265	50.35	16.3	380	72.20	5.4
155	29.45	46.6	270	51.30	15.6	385	73.15	5.2
160	30.40	44.4	275	52.25	14.8	390	74.15	5.0
165	31.35	42.3	280	53.20	14.1	395	75.05	4.7

Tabell 3.7 Sammenheng mellom barriere tykkelse og sjokktrykk som slipper gjennom barrieren og treffer testmaterialet.

resultater enn ønskelig. Konklusjonen er imidlertid klar, IIC-komposisjonen er betydelig mer følsom enn IIB-komposisjonen som er basert på fransk I-RDX. Fra tabell 3.7 hentet fra

referanse 4 vil man fra sammenhengen mellom barriere tykkelse og trykk se at serie B basert på fransk I-RDX krever et sjokktrykk på +50 kbar for å gi en omsetning. For serie A kreves et sjokktrykk på om lag 25 kbar, mens det for serie C sannsynlig er nok med 20 kbar for å oppnå en sannsynlighet på 50% for omsetning.

3.3 Mekaniske egenskaper

3.3.1 Shore A hardhet

Shore A hardhet ble målt på dog bones fremstilt for mekanisk testing ved strekking. Resultatene er summert i tabell 3.12. Kravet til hardhet er gitt i (6), og er: Shore A 30 sekund på minimum 30. Alle komposisjonene vi har fremstilt og testet tilfredsstiller dette kravet. Høyest hardhet har IIA-legemene, mens IIB-legemene har den laveste hardheten.

Blanding nr.	Shore	Dog bone nr					Gjennomsnitt
		1	2	3	4	5	
PBXN-109-IIA1	A _{10s}	66	67	65.5			66
	A _{30s}	63.5	64.5	63			64
PBXN-109-IIA2	A _{10s}	61.5	63	62	60		62
	A _{30s}	59	61	60	58		60
PBXN-109-IIB1	A _{10s}	58	58.5	58	60.5		59
	A _{30s}	55.5	56	56	58		56
PBXN-109-IIB2	A _{10s}	56	57	56	57	55	56
	A _{30s}	54	54	53	54	52	53
PBXN-109-IIC1	A _{10s}	57	60	58.5	58		58
	A _{30s}	54	57.5	55.5	55.5		56
PBXN-109-IIC2	A _{10s}	63	60	62	61		62
	A _{30s}	61	57.5	60	59		59

Tabell 3.8 Shore A hardhet for noen PBXN-109 blandinger.

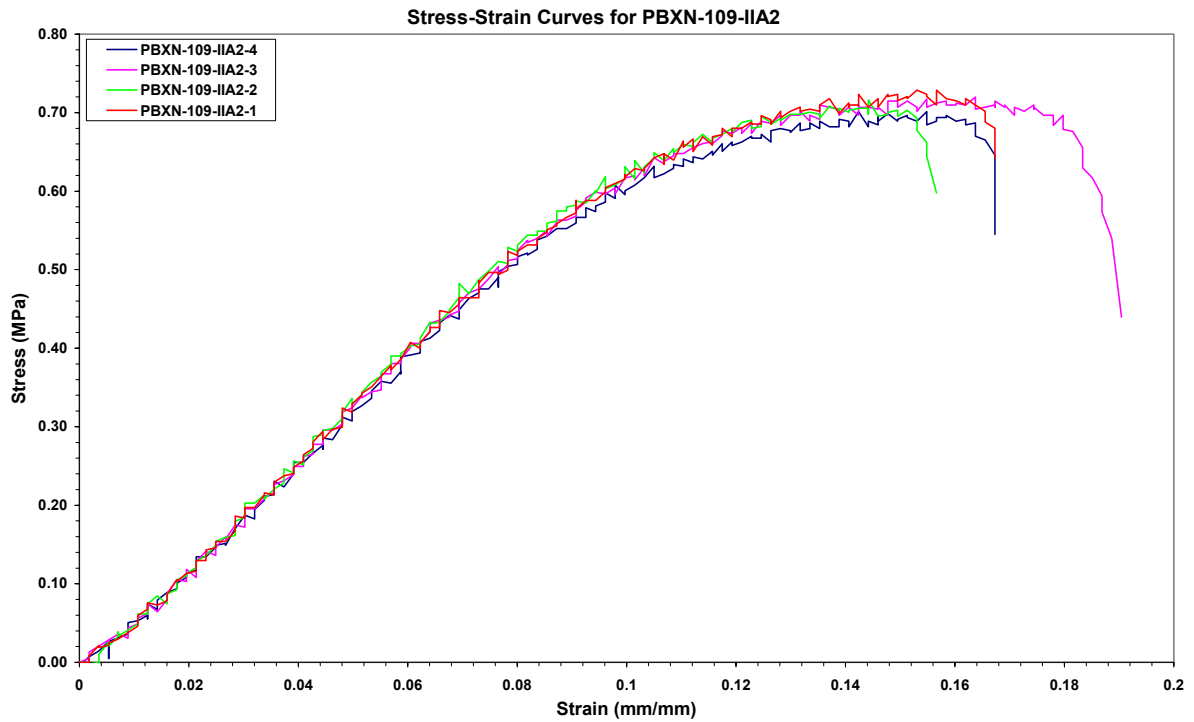
3.3.2 Strekk målinger

For de fleste blandingen er det foretatt strekking av dog bones. Resultatene er gitt i følgende avsnitt.

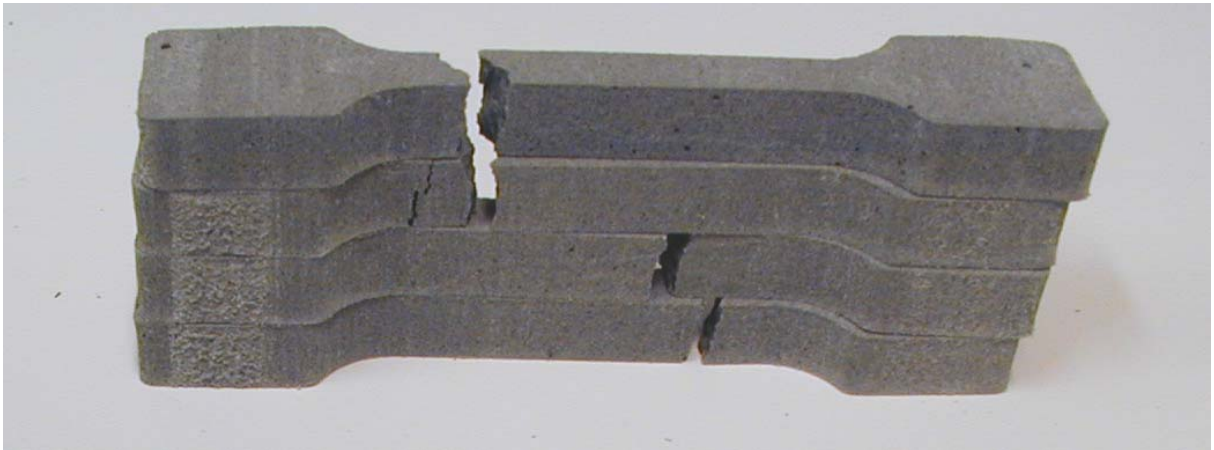
3.3.2.1 PBXN-109-IIA

Sample ID	Height (mm)	Width (mm)	Test rate (mm/min)	Max Stress (MPa)	Strain at Max Stress (mm/mm)	Stress at Break (MPa)	Strain at Max Stress (%)	E-Modul (MPa)
IIA2-1	10.12	8.94	50	0.728	0.1531	0.643	15.31	6.83
IIA2-2	10.62	8.96	50	0.716	0.1442	0.598	14.42	6.94
IIA2-3	10.46	9.08	50	0.720	0.1638	0.440	16.42	6.84
IIA2-4	11.26	9.03	50	0.701	0.1424	0.545	14.24	6.64
Average	10.62	9.00		0.716	0.1509	0.557	15.09	6.81
St.dev	0.48	0.06		0.011	0.0098	0.087	0.98	0.13

Tabell 3.9 Resultater for PBXN-109-IIA2 dog bones.



Figur 3.39 Stress-strain kurver for PBXN-109-IIA2.



Figur 3.40 Bilde av strekte dog bones for PBXN-109-IIA2 med nr. 1 i bunn.

For IIA ble kun prøver fra IIA2-blandingen strakt. Kravet til mekaniske egenskaper for PBXN-109 gitt i (6) er: Strain, max Stress (25°C) min. 12% og Stress (max) (25°C): min 60psi (0.4146 MPa). Dette kravet er tilfredsstilt med resultatene gitt i tabell 3.9 og figur 3.39.

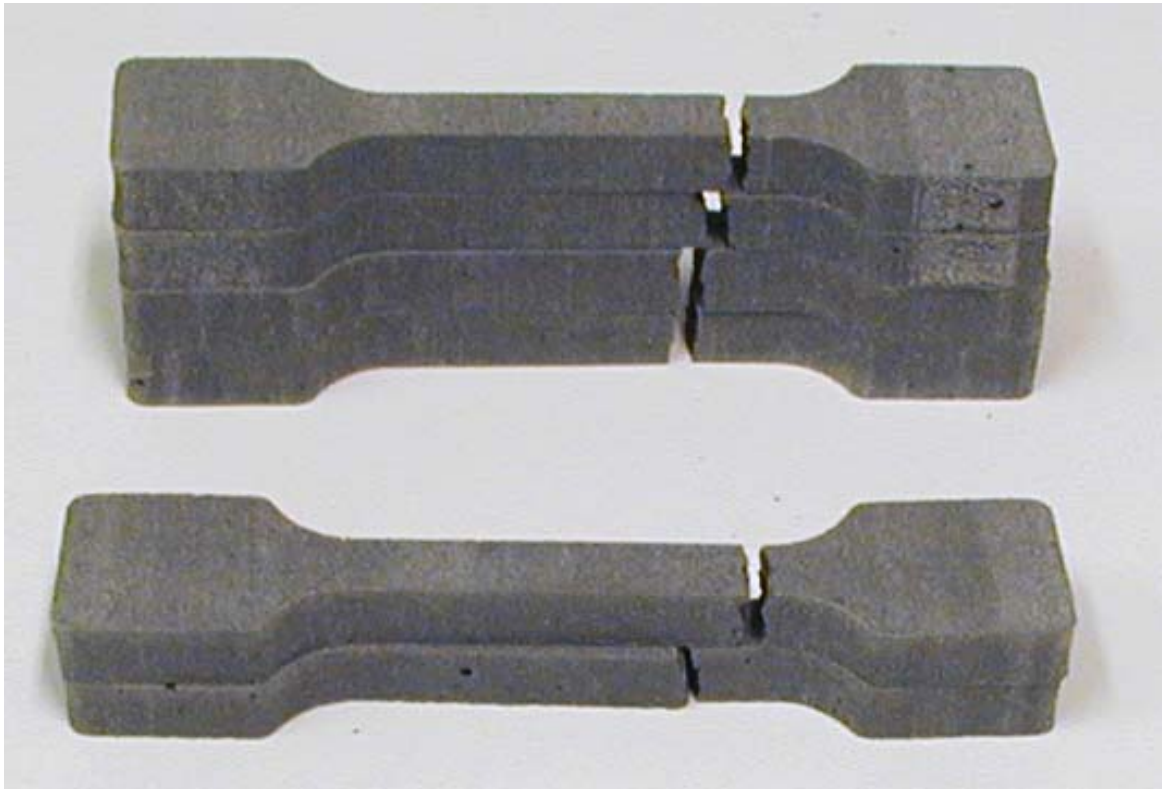
3.3.2.2 PBXN-109-IIB

Sample ID	Height (mm)	Width (mm)	Test rate (mm/min)	Max Stress (MPa)	Strain at Max Stress (mm/mm)	Stress at Break (MPa)	Strain at Max Stress (%)	E-Modul (MPa)
IIB1-1	9.53	9.02	50	0.616	0.2065	0.437	20.65	5.90
IIB1-2	10.54	9.16	50	0.587	0.1870	0.351	18.70	5.69
IIB1-3	9.37	9.08	50	0.591	0.1477	0.439	14.77	5.76
IIB1-4	9.70	9.20	50	0.613	0.2118	0.402	21.18	5.72
Average	9.79	9.12		0.608	0.1883	0.407	18.83	5.77
Std.dev	0.52	0.08		0.015	0.0291	0.041	2.91	0.09

Tabell 3.10 Test resultater for PBXN-109-IIB1 blandingen.

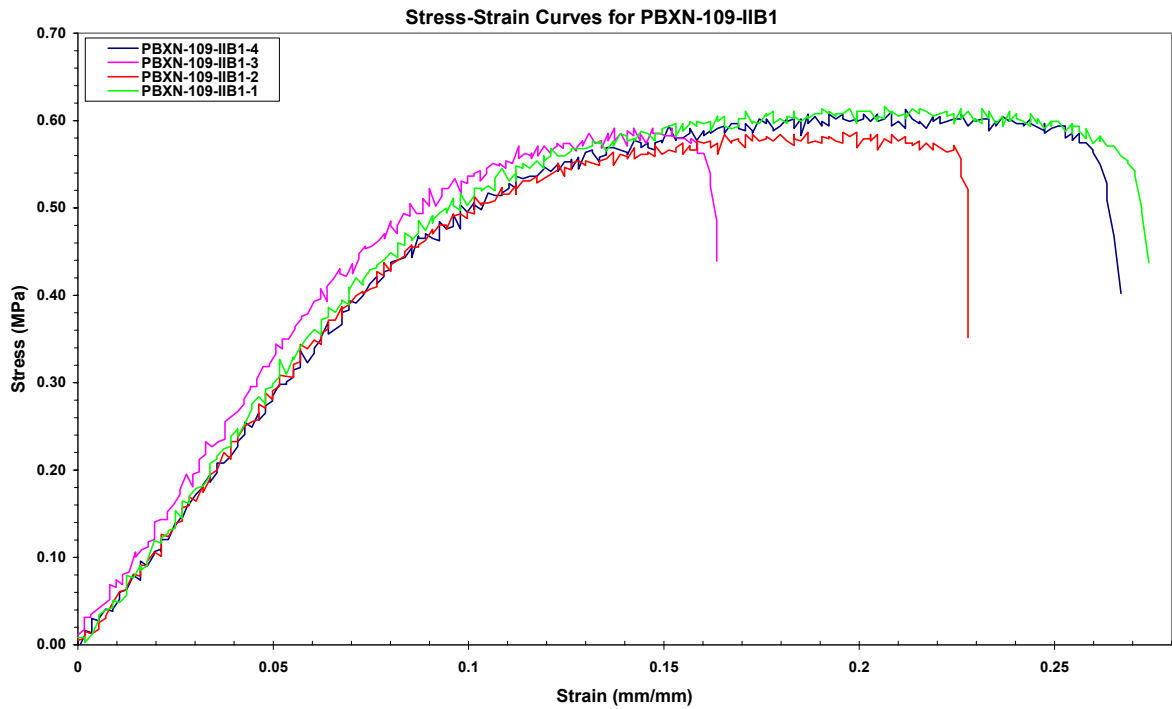
Sample ID	Height (mm)	Width (mm)	Test rate (mm/min)	Max Stress (MPa)	Strain at Max Stress (mm/mm)	Stress at Break (MPa)	Strain at Max Stress (%)	E-Modul (MPa)
IIB2-1	9.90	8.61	50	0.570	0.2225	0.395	22.25	4.58
IIB2-2	9.92	8.62	50	0.571	0.1673	0.403	16.73	5.24
Average	9.91	8.62		0.571	0.1949	0.399	19.39	4.91

Tabell 3.11 Test resultater for PBXN-109-IIB2 blandingen.

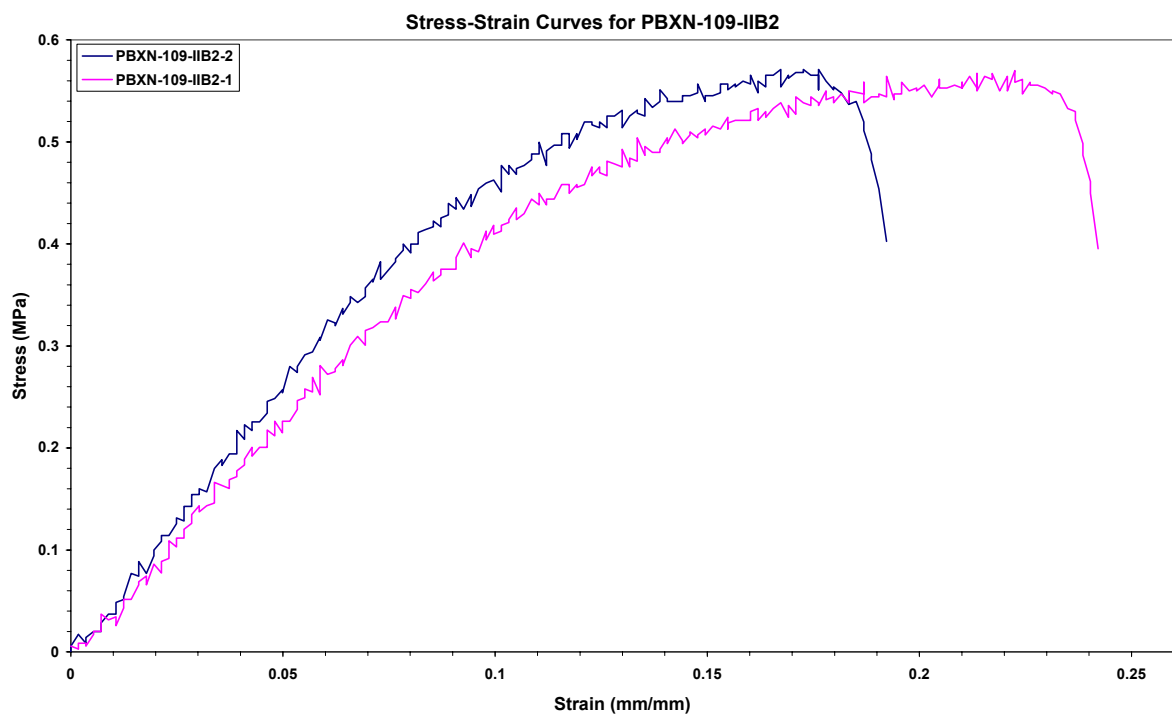


Figur 3.41 Bilde av strekte dog bones for PBXN-109-IIB, fremst serie B2. For begge seriene er dog bone nr. 1 i bunn.

For B serien har vi testet dog bones fra begge blandingene. Alle strekkmålingene tilfredsstillter kravet til mekanisk styrke. Hardhetsmålingene ga lavest hardhet for B-serien noe som gir utslag på E-modul som er lavere for B-serien enn de andre to seriene vi har testet. Forlengelsen ved brudd varierer noe fra dog bones til dog bones noe som kan være forårsaket av variasjon i kvaliteten på legemene.



Figur 3.42 Stress-strain kurver for PBXN-109-IIB1 testlegemer.



Figur 3.43 Stress-strain kurver for PBXN-109-IIB2 testlegemer.

3.3.2.3 PBXN-109-IIC

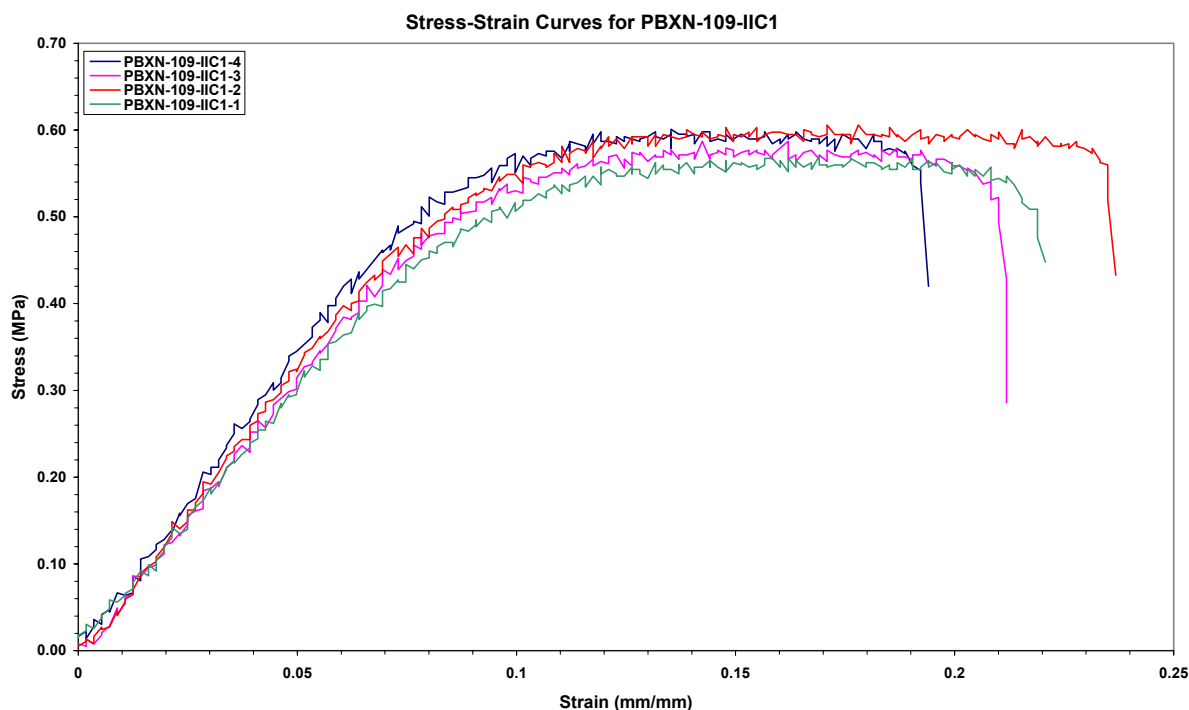
Figur 3.44 og tabell 3.12 gir resultater for serie IIC1 og tabell 3.13 og figur 3.45 gir resultatene for serie IIC2. Alle resultatene tilfredsstillt kravet i (6). Resultatene med hensyn på E-modul, stress og strain er jevnt over mer like både innenfor hver serie og mellom seriene enn for de andre seriene vi har testet.

Sample ID	Height (mm)	Width (mm)	Test rate (mm/min)	Max Stress (MPa)	Strain at Max Stress (mm/mm)	Stress at Break (MPa)	Strain at Max Stress (%)	E-Modul (MPa)
IIC1-1	10.51	9.13	50	0.570	0.1691	0.448	16.91	5.82
IIC1-2	10.03	9.00	50	0.606	0.1709	0.433	17.09	6.47
IIC1-3	10.44	9.00	50	0.587	0.1424	0.286	14.24	6.25
IIC1-4	9.77	9.03	50	0.601	0.1353	0.420	13.53	6.64
Average	10.19	9.04		0.591	0.1544	0.397	15.44	6.30
Std.dev	0.35	0.06		0.016	0.0182	0.075	1.82	0.35

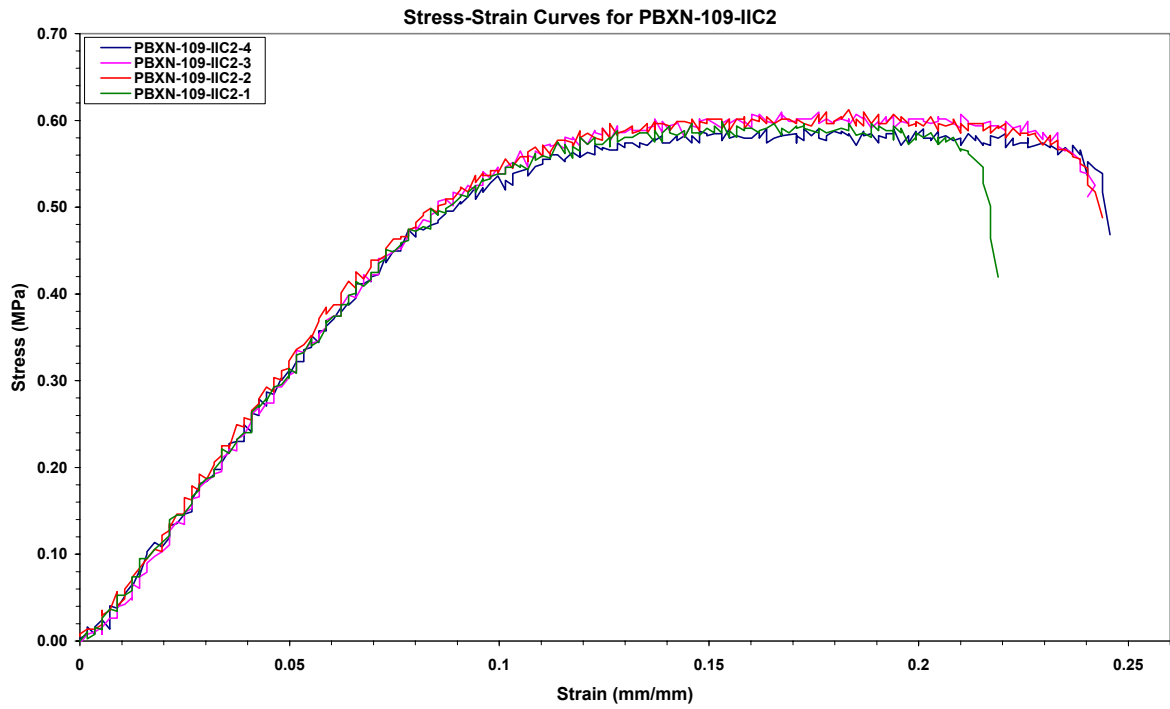
Tabell 3.12 Resultater for PBXN-109-IIC1 legemer.

Sample ID	Height (mm)	Width (mm)	Test rate (mm/min)	Max Stress (MPa)	Strain at Max Stress ((%)	Stress at Break (MPa)	Strain at Max Stress (%)	E-Modul (MPa)
IIC2-1	10.16	9.11	50	0.599	0.1531	0.419	15.31	6.10
IIC2-2	9.89	9.11	50	0.612	0.1833	0.474	18.33	6.46
IIC2-3	10.36	8.93	50	0.610	0.1673	0.454	16.73	6.46
IIC2-4	10.03	8.99	50	0.590	0.1549	0.468	15.49	6.26
Average	10.11	9.04		0.603	0.1647	0.453	16.47	6.32
Std.dev	0.20	0.09		0.010	0.0139	0.025	1.39	0.17

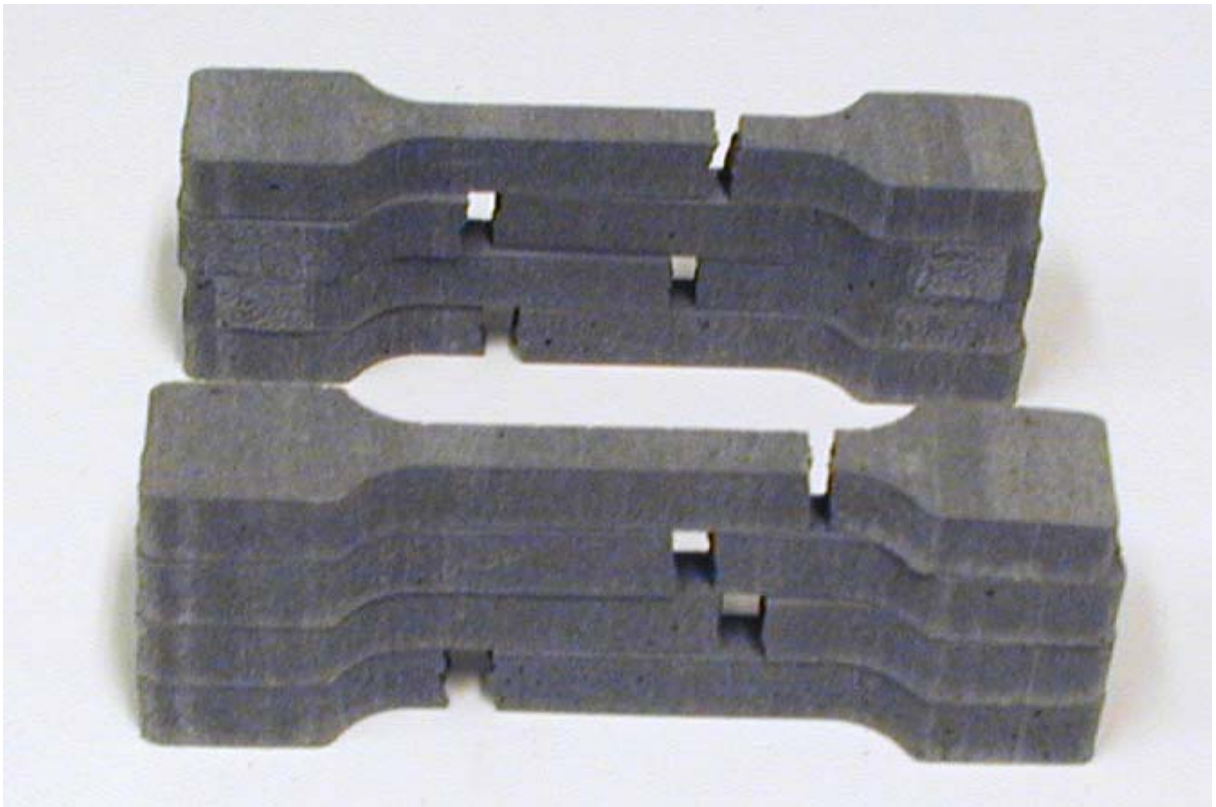
Tabell 3.13 Resultater for PBXN-109-IIC2 legemer



Figur 3.44 Stress-strain kurver for legemer fra PBXN-109-IIC1 blandingen.



Figur 3.45 Stress-strain kurver for legemer fra PBXN-109-IIC2 blandingen.



Figur 3.46 Bilder av dog bones som ble strakt av PBXN-109-IIC1 fremst og av PBXN-109-IIC2 bakerst, Nr.1 i bunn, Nr. 4 øverst.

4 SAMMENDRAG

Alle blandningene som er fremstilt har en viskositet som er tilfredsstillende med hensyn på støping av testlegemer i flere timer etter at herder er tilsatt. Vi har imidlertid oppnådd lavest viskositet for de blandningene som er fremstilt av rene krystaller direkte i stedet for å gå via premiksing til CXM-7.

En ny GAP-test er tatt i bruk for bestemmelse av sjokkfølsomhet. Testen er gjennomført i overensstemmelse med STANAG 4488. Resultatene med hensyn på barriere avstand mellom donor og akseptor for den nye "Intermediate Scale GAP test" er utfra de forsøk vi har gjennomført i grove trekk i overensstemmelse med barriere avstandene vi tidligere har oppnådd i Card GAP-test. Av de tre komposisjonene vi har testet hvor kun type RDX har vært variert gir PBXN-109 basert på fransk I-RDX klart lavere sjokkfølsomhet enn de to kvalitetene av RDX som er produsert av Dyno. Serie B basert på I-RDX krever mer enn 50 kbar sjokktrykk for å gå til detonasjon, mens for serie A kreves 25 kbar og for serie C no lavere i størrelsesorden 20 kbar sjokktrykk for å få en detonasjon.

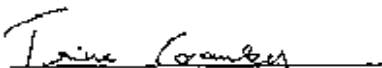

For alle blandingen er de mekaniske egenskapene bedre enn hva kravet er. Forskjellen mellom de ulike blandningene er relativt små både med hensyn på hardhet og stress-strain kurver. Serie A som har høyest viskositet har imidlertid høyest hardhet, størst stress og kortest forlengelse ved brudd.

APPENDIKS

A. ANALYSE OG KONTROLLSERTIFIKAT FOR BENYTTET RÅVARER

DYNO
Defence Products

INSPECTION CERTIFICATE B
in accordance with EN 10204 - 3.1 B

Buyer Forsvarets Forskningsinstitutt Avd. for våpen og materiell Postboks 25, 2007 Kjeller	Order No. Pr. fax Order date 22.01.02	Certificate No. 094 Inspection date 22.02.02		
Supplier Dyno Nobel ASA N-3476 Sætre NORWAY	Manufacturing date 06.12.00	Government Contract No.		
Lot No.	Quantity 5 kg			
Product CXM-7	Specification/Inspection procedure WS 27602, ADL 53711-6256843			
RESULTS				
	Composition		Moisture	Impact sensitivity BAM
	RDX	DOA	≤ 0,10 %	≥ RDX, Type II ≥ Joule
Specification	94,5 - 96,0 %	4,0 - 5,5 %		
Charge No. 02/00	95,0	5,0	0,01	15
 Manager Quality Assurance				
				

Figur A 1 Kontrollsertifikat for benyttet CXM-7 i PBXN-109 IIA blandingen.

Etablissement de Sorgues

BULLETIN D'ANALYSES
PRODUIT : HEXOGENE MIL CLASSE 1
LOT 2703 S 02

ANALYSES	UNITES	SPECIFICATIONS	RESULTATS
POINT DE FUSION	°C	205±1	205
ACIDITE TOTALE	Meq/kg	≤ 2	0.00
INSOLUBLES DANS ACETONE	%	≤ 0.05	0.00
CENDRES	%	≤ 0.03	0.00
PARTICULES INSOLUBLES > 0.25 mm	Nbre	≤ 5	1
GRANULOMETRIE			
> 0.840	%	4	0
mm	%	≤ 20	4
> 0.297mm	%	≥ 10 ≤ 70	69
> 0.149mm	%	≥ 55 ≤ 95	32
> 0.074mm			

24 JANVIER 2002



Figur A 2 Analyserapport for SNPE I-RDX Lot 2703 S 02.

Etablissement de Sorgues

BULLETIN D'ANALYSES

PRODUIT : HEXOGENE MIL CLASSE 5



LOT 2704S02

ANALYSES	UNITES	SPECIFICATIONS	RESULTATS
POINT DE FUSION	°C	205+1	205
ACIDITE TOTALE	Meq/kg	≤ 2	0
PARTICULES INSOLUBLES < 0.25 mm	Nbre	≤ 5	1
CENDRES	%	≤ 0.03	0.00
INSOLUBLE DANS ACETONE	%	≤ 0.05	0.00
Ø médian LASER	µm	3.5 à 4	3.8
GRANULOMETRIE A 0.044mm	%	≤ 2	0



24 JANVIER 2002



Figur A 3 Analysesertifikat for SNPE I-RDX klasse 5 Lot 2704 S 02.

Kjøper/Mottaker Forsvarets Forskningsinstitutt Avd. for våpen og materiell Postboks 25, 2007 Kjeller		Bestillingsnummer Pr. fax Bestillingsdato 22.01.02		Rapport nummer 096 Kontroll dato 22.02.02			
Produsent Dyno Nobel ASA N-3476 Sætre NORGE		Produksjonsdato 25.10.01		Offentlig oppdragsnummer			
Lot nummer		Mengde 5 kg					
Sprengstofftype Dyno F-RDX kl.1		Leveringsbetingelser/Teknisk underlag					
Analyseresultater for loten							
	HMX i RDX	Smeltepunkt	Uløst i aceton	Uorganisk uløst	Ulgste partikler på USSS No. 60	Surhet	
KRAV	-	Min. 190,0 °C	Maks. 0,05 %	Maks. 0,03 %	Maks. 5	Maks. 0,02 %	
RESULTAT 1662/01	0,3	202,9	0,00	< 0,03	0	0,00	
Granulering, % gjennom USSS Nr.							
	35	50	70	80	100	120	200
KRAV	-	-	-	-	-	-	-
RESULTAT 1662/01	100	95	57	37	21	12	5
 Kvalitetssjef				 Defence Products Manager QA			

Figur A 4 Kontrollrapport for F-RDX kl1 benyttet i IIC-blandingene.

Kjøper/Mottaker Forsvarets Forskningsinstitutt Avd. for våpen og matriell Postboks 25, 2007 Kjeller		Bestillingsnummer Pr. fax Bestillingsdato 22.01.02		Rapport nummer 096 Kontroll dato 22.02.02		
Produsent Dyno Nobel ASA N-3476 Sætre NORGE		Produksjonsdato 26.10.00		Offentlig oppdragsnummer		
Lot nummer		Menge 1 kg				
Sprengstofftype Dyno F-RDX kl.5		Leveringsbetingelser/Teknisk underlag				
Analyseresultater for loten						
	HMX i RDX	Smeltepunkt	Uløst i acetone	Uorganisk uføst	Uløste partikler på USSS No. 60	Sufhet
KRAV	-	Min. 190,0 °C	Maks. 0,05 %	Maks. 0,03 %	Maks. 5	Maks. 0,02 %
RESULTAT 1484/00	0,5	202,4	0,00	< 0,03	0	0,00
	Granulation, % gjennom USSS Nr					
	325		Laser			
KRAV	-	-	50 % passert	-	-	-
RESULTAT 1484/00	100		14,1			
 Kvalitetssjef						
						

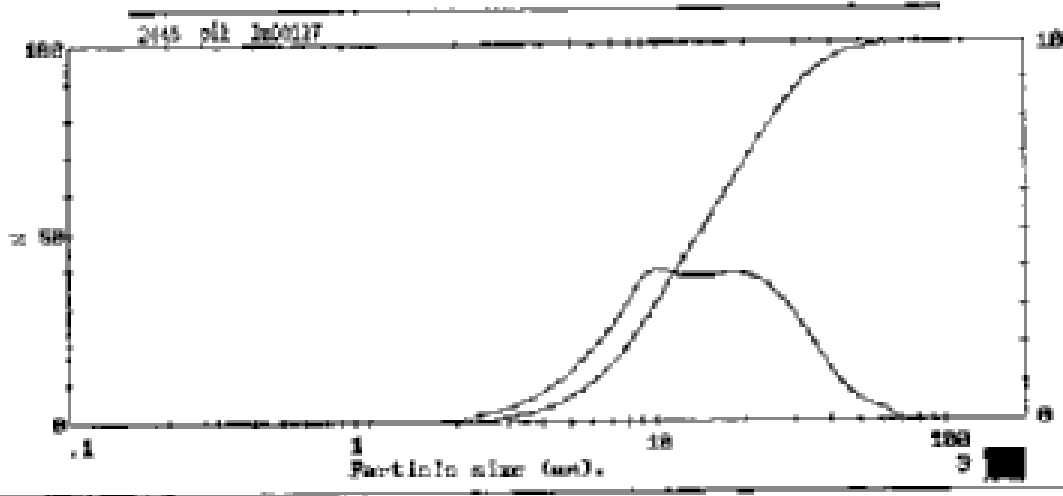
Figur A 5 Kontrollrapport for F-RDX kl 5 benyttet i IIC-blandingene

K01, K1-5, Ch.144/00 T.2-4

000007740

Taken 21. februar 2002

Dyna Nobel ASA Defence Products





High Side	Order	High Side	Order	High Side	Order	High Side	Order	High Side	Order	High Side	Order	Span
118	100	98.3	98.9	88.0	77.7	10.8	25.7	4.84	5.4	2.18	0.2	D[0.1]
110	100	48.5	52.4	22.3	24.8	10.0	21.7	4.60	4.7	2.08	0.1	17.05µm
100	100	45.3	57.7	20.7	30.3	9.34	27.8	4.19	3.8	1.85	0.1	
95.2	100	42.8	66.4	19.3	48.4	8.55	34.6	3.89	3.0	1.75	0.1	D[0.2]
88.8	100	38.8	75.6	17.9	62.5	7.65	50.8	3.62	2.4	1.60	0.0	11.14µm
82.4	100	37.0	84.1	16.7	88.7	7.05	77.5	3.37	1.8	1.51	0.0	
76.8	100	34.4	92.3	15.5	94.8	6.57	94.6	3.15	1.4	1.41	0.0	D[0.0.9]
71.2	100	32.0	90.8	14.4	91.0	6.08	92.5	2.91	1.0	1.35	0.0	30.04µm
65.2	99.9	29.3	87.4	13.4	87.2	5.62	90.5	2.71	0.7	1.28	0.0	
61.8	99.9	27.7	84.4	12.5	83.4	5.20	87.7	2.53	0.5			D[0.0.1]
57.3	99.3	25.8	81.2	11.6	80.6	4.71	77.1	2.34	0.3			5.81µm
Source = Dynalab-D15		Beam length = 2.0 mm		Model indp								D[0.0.5]
Record No. = 248		Exp. diff. = 1.248										14.11µm
Focal length = 63 mm		Resolution = 0.1502		Volume Conc. = 0.00001								
Presentation = pil		Volume distribution		Sp.S.1 = 0.5085 m ² /cc								Slope 077

Dyna Nobel ASA Defence Products

Figur A 6 Malvern analyse av F-RDX Kl. 5 benyttet i IIC-blandingene av PBXN-109.

DYNO
Defence Products

INSPECTION CERTIFICATE B
in accordance with EN 10204 - 3.1 B

Buyer Dyno Nobel ASA Defence Products N-3476 Sætre		Order No. 3-3921 Receiving date 20.01.00	Certificate No. 033 Inspection date 25.01.00	
Supplier Bocregard Industries Limited 1704 Sæpsberg Norway		Manufacturing date		
Lot No.		Quantity 3800 kg		
Product Di-(2-Ethylhexyl) Adipate		Specification DOD-D-23449		
RESULTS				
Specification	Specific gravity 25/25 °C 0.921-0.929	Moisture Max. 0.1 %	Acidity Max. 0.01 %	Saponification No. 990-904 mgKOH/g
RESULT	0,923	0,07	0,002	303
Specification	Flash point Min. 195 °C	Fire point Min. 215 °C	Kinematic viscosity at 38 °C 8,09-8,76 mm ² /s	
RESULT	204	228	8,14	
 Trine Gundersen Manager Quality Assurance				
 DYNO Defence Products Manager QA				

Figur A 7 Kontrollsertifikat for benytte mykningsmiddel (DOA).

B. BLANDESKJEMA**B.1 BLANDING IIA1 REFERANSE (CXM-7, CHARGE 01/00)****B.1.1 Blanding PBXN-109-IIA1**

**MIKSEORDRE
FOR
SPRENGSTOFF/DRIVSTOFF**

Dato for utstedelse 18-02-02	Utsteder GON	Batch nr. PBXN-109 -IIA1
Herdetemperatur 60°C	Herdetid 6 DØGN	

Nr.	Ingrediens	Lot Nr.	Vekt %	Vekt (g)
1	HTPB R45-HT (^m /AO) (0.5% DTBHQ/0.5% Flexone)	912155	7.346	257.11
2	Al-pulver (Type II)	00-1006	20.000	700.00
3	AO-2246	9D127	0.1	3.50
4	N,N-2-Hydroxyethyl-dimethyl-hydantoin	J0417041	0.26	9.10
5	CXM-7 (64wt.% RDX) (95RDX/5DOA)	02/00		2357.89
6	Triphenylbismuth (TPB)	154-4-976	0.02	0.70
7	Isophorone Diisocyanate (IPDI)	2402008	0.9465	33.13
8	Dioctyladipate (DOA) (Tot. 7.346 wt.%)	Best. 3-3921		139.22
9				
Total vekt				3500.65

REKVIRERTE PRØVER:

<input checked="" type="checkbox"/>	Spesifikk vekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Card Gap test nær...stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Viskositet Brookfield	<input type="checkbox"/>	Detonasjons hastighet.....min.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Strekkingving	<input type="checkbox"/>	Oppvarmingstid.....stk
<input type="checkbox"/>	Plate Dent	<input type="checkbox"/>	Beskytningstid.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Shore & Hardness	<input type="checkbox"/>	Flaming Tube test.....stk

MERKNADER:

Dato for miksing 22/2-2000	Klokkeslett herdar tilsatt: 12 ³⁰	Klokkesett ferdigmikset: 13 ⁰⁰	Operatør: GON
-------------------------------	---	--	------------------

Figur A 8 Mikseordre for PBXN-109 referansen basert på CXM fra Dyno

MIKSESKJEMA

Dato for miksing 22/2-02	Operator GON	Batch nr. PBXN-109-IIA1
Produkt type PBXN-109 Referanse		

Merknader/Prosedyre	Klokke-slett start	Miksetid (min)	Vakuum (mbar)		TEMPERATUR °C		
			Krav	Målt	I oljen	I kjelen	Ønsket i kjelen
HTPB, Dantocol, DOA, AO-2246, TPB	9 ⁴⁰	45	10	10	80	20.0 41.4	75±3
CXM-7	10 ³⁰	40	10	10	79	38.4 56.1	75±3
½ Al-pulver	11 ¹⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	54.0 55.8	75±3
¼ Al-pulver	11 ³⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	50.8 57.0	75±3
Rest Al-pulver	11 ⁴³	5 10	-- 10	-- 10	80	54.3 58.5	75±3
Nedskraping	11 ⁵⁸	30	10	10	80	55.0 59.1	60±3
Tilsett IPDI	12 ³⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	54.0 57.7	60±3
Tilsett Nedskraping	12 ⁴⁵	15	10	10	80	56.2 58.7	60±3
Tilsett							
Tilsett							

VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM

MERKNADER:

Viskositet målt på eget skjema

Figur A 9 Mikseskjema for PBXN-109 referanse basert på CXM-7 fra Dyno.

B.1.2 Blanding PBXN-109-IIA2

**MIKSEORDRE
FOR
SPRENGSTOFF/DRIVSTOFF**

Dato for utstedelse 14-03-02	Utsteder GON	Batch nr. PBXN-109-IIA2
Herdetemperatur 60°C	Herdetid 6 DØGN	

Nr.	Ingrediens	Lot Nr.	Vekt %	Vekt (g)
1	HTPB R45-HT (^m /AO) (0.5% DTBHQ/0.5% Flexone)	912155	7.346	235.07
2	Al-pulver (Type II)	00-1006	20.000	640.00
3	AO-2246	9D127	0.1	3.20
4	N,N-2-Hydroxyethyl-dimethyl-hydantoin	J0417041	0.26	8.32
5	CXM-7 (64wt.% RDX) (95RDX/5DOA)	02/00		2155.78
6	Triphenylbismuth (TPB)	154-4-976	0.02	0.64
7	Isophorone Diisocyanate (IPDI)	2402008	0.9465	30.29
8	Diocyladipate (DOA) (Tot. 7.346 wt.%)	Best. 3-3921		127.29
9				
TOTAL VEKT				3200.59

REKVIRERTE PRØVER:

<input checked="" type="checkbox"/>	Spesifikk vekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Card Gap test: rør. $\frac{5}{8}$.stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Viskositet Brookfield	<input type="checkbox"/>	Detonasjons hastighet.....mm.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Strekprøving	<input type="checkbox"/>	Oppvarmingstest.....stk
<input type="checkbox"/>	Plate Dent	<input type="checkbox"/>	Beskytningstest.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Shore A Hardness	<input type="checkbox"/>	Burning Tube test.....stk

MERKNADER:

Dato for miksing 15/3-02	Klokkeslett herdar tilsatt: 12:30	Klokkesett ferdigmikset: 13:00	Operator: GON
-----------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------

Figur A 10 Mikseordre for PBXN-109-II-A2 basert på CXM fra Dyno.

MIKSESKJEMA

Dato for miksing 15/3-02	Operatør GON	Batch nr. PBXN-109-IIA2
Produkt type PBXN-109 Referanse		

Merknader/Prosedyre	Klokke-slett start	Miksetid (min)	Vakuum (mbar)		TEMPERATUR °C		
			Krav	Målt	I oljen	I kjelen	Ønsket i kjelen
Tilsett HTPB, Dantocol, DOA, AO-2246, TPB	9 ⁵⁰	45	10	10	80	21.4 41.8	75±3
Tilsett CXM-7	10 ³⁵	40	10	10	80	40.9 57.2	75±3
Tilsett ½ Al-pulver	11 ¹⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	55.5 57.5	75±3
Tilsett ¼ Al-pulver	11 ²⁵	5 10	-- 10	-- 10	80	56.0 58.4	75±3
Tilsett Rest Al-pulver	11 ⁴⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	52.7 59.3	75±3
Tilsett Nedskraping	11 ⁵⁷	30	10	10	80	55.9 60.3	60±3
Tilsett IPDI	12 ³⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	54.8 58.0	60±3
Tilsett Nedskraping	12 ⁴⁵	15	10	10	80	56.4 60.0	60±3
Tilsett							

VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM

MERKNADER:

Viskositet ble rapportert på eget skjema.

Figur A 11 Mikseskjema for PBXN-109-IIA2 basert på CXM fra Dyno.

B.2 Blandeskjemaer for PBXN-109 med fransk I-RDX**B.2.1 Blanding PBXN-109-IIB1**

**MIKSEORDRE
FOR
SPRENGSTOFF/DRIVSTOFF**

Dato for utstedelse 19/2-02	Utsteder GON	Batch nr. PBXN-109-IIB1
Herdetemperatur 60°C	Herdetid 6 DØGN	

Nr.	Ingrediens	Lot Nr.	Vekt %	Vekt (g)
1	HTPB R45-HT (^m /AO)	912155	7.346	286.00
2	DOA (7.346 wt.%)	Best.3-3921	7.346	286.00
3	AO-2246	9D127	0.100	3.89
4	N,N 2-Hydroxyethyl dimethyl-hydantoin	J0417041	0.26	10.11
5	Triphenylbismuth (TPB)	154-4-976	0.02	0.777
6	I-RDX, kl. 1, SNPE	2703S02	60.3	2351.20
7	I-RDX, kl. 5, SNPE	2704S02	3.71	144.80
8	Al-pulver (type II)	00-1006	20.000	780.00
9	Isophorone Diisocyanate (IPDI)	2402008	0.9465	36.88
10				
TOTAL VEKT				3899.66

REKVIRERTE PRØVER:

<input checked="" type="checkbox"/>	Spesifikk vekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Card Gap test: rør.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Viskositet Brookfield	<input type="checkbox"/>	Detonasjons hastighet.....mm.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Strekprøving	<input type="checkbox"/>	Oppvarmingstest.....stk
<input type="checkbox"/>	Plate Dent	<input type="checkbox"/>	Beskytningstest.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Shore A Hardness	<input type="checkbox"/>	Burning Tube test.....stk

MERKNADER:

Dato for miksing 25/2-02	Klokkeslett herdar tilsatt: 13:22	Klokkesett ferdigmikset: 13:52	Operatør: GON
-----------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------

Figur A 12 Mikseordre for PBXN-109-IIB1 inneholdende I-RDX fra SNPE.

MIKSESKJEMA

Dato for miksing 25/2-02	Operatør GON	Batch nr. PBXN-109-IIB1
Produkt type PBXN-109 med fransk RDX		

Merknader/Prosedyre	Klokke- slett start	Miksetid (min)	Vakuum (mbar)		TEMPERATUR °C		
			Krav	Målt	I oljen	I kjelen	Ønsket i kjelen
Tilsett HTPB, Dantocol, DOA, AO-2246, TPB	10 ⁰⁸	45	10	10	82	22.4 43.3	75±3
Tilsett 2/3 RDX kl.1	11 ⁰⁰	5 35	-- 10	-- 10	82	41.0 56.6	75±3
Tilsett ½ Al-pulver + Rest kl. 1 RDX	11 ³⁸	5 25	-- 10	-- 10	80	55.6 58.7	75±3
Tilsett Rest Al-pulver	12 ¹⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	56.6 58.7	75±3
Tilsett ½ RDX kl. 5	12 ²³	5 10	-- 10	-- 10	80	56.7 59.5	75±3
Tilsett Rest RDX kl. 5	12 ³⁷	5 10	-- 10	-- 10	80	57.3 60.0	75±3
Tilsett Nedskraping	12 ⁵²	30	10	10	80	56.6 57.3	60±3
Tilsett IPDI	13 ²²	5 10	-- 10	-- 10	80	53.2 58.6	60±3
Tilsett Nedskraping	13 ³⁷	15	10	10	80	56.8 60.0	60±3
Tilsett							

VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM
VISKOSITET°CcP **SPINDEL** RPM

MERKNADER:

Figur A 13 Mikseskjema for PBXN-109-IIB1 basert på I-RDX fra SNPE.

B.2.2 Blanding PBXN-109-IIB2

**MIKSEORDRE
FOR
SPRENGSTOFF/DRIVSTOFF**

Dato for utstedelse 14/3-02	Utsteder GON	Batch nr. PBXN-109-IIB2
Herdetemperatur 60°C	Herdetid 6 DØGN	

Nr.	Ingrediens	Lot Nr.	Vekt %	Vekt (g)
1	HTPB R45-HT (^m /AO)	912155	7.346	213.03
2	DOA (7.346 wt.%)	Best.3-3921	7.346	213.03
3	AO-2246	9D127	0.100	2.90
4	N,N 2-Hydroxyethyl dimethyl-hydantoin	J0417041	0.26	7.54
5	Triphenylbismuth (TPB)	154-4-976	0.02	0.59
6	I-RDX, kl. 1, SNPE	2703S02	60.3	1748.70
7	I-RDX, kl. 5, SNPE	2704S02	3.7	107.30
8	Al-pulver (type II)	00-1006	20.000	580.00
9	Isophorone Diisocyanate (IPDI)	2402008	0.9465	27.45
10				
TOTAL VEKT				2900.54

REKVIRERTE PRØVER:

<input checked="" type="checkbox"/>	Spesifikk vekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Card Gap test: rør...4...stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Viskositet Brookfield	<input type="checkbox"/>	Detonasjons hastighet.....mm.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Strekprøving	<input type="checkbox"/>	Oppvarmingstest.....stk
<input type="checkbox"/>	Plate Dent	<input type="checkbox"/>	Beskytningstest.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Shore A Hardness	<input type="checkbox"/>	Burning Tube test.....stk

MERKNADER:

Dato for miksing 2/4-02	Klokkeslett herdar tilsatt: 13:00	Klokkesett ferdigmikset: 13:30	Operatør: GON
----------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------

Figur A 14 Mikseordre for PBXN-109-IIB2 inneholdende I-RDX fra SNPE.

MIKSESKJEMA

Dato for miksing 2/4-02	Operatør GON	Batch nr. PBXN-109-IIB2
Produkt type PBXN-109 med Dyno RDX		

Merknader/Prosedyre	Klokke- slett start	Miksetid (min)	Vakuum (mbar)		TEMPERATUR °C		
			Krav	Målt	I oljen	I kjelen	Ønsket i kjelen
Tilsett HTPB, Dantocol, DOA, AO-2246, TPB	9 ⁵⁰	45	10	10	80	22.6 41.2	75±3
Tilsett 2/3 RDX kl.1	10 ²³	5 20	-- 10	-- 10	80	40.6 53.3	75±3
Tilsett ½ Al-pulver	10 ⁵⁷	5 15	-- 10	-- 10	80	52.3 56.2	75±3
Tilsett Rest Al-pulver	11 ¹⁷	5 15	-- 10	-- 10	80	51.7 57.9	75±3
Tilsett Rest kl. 1 RDX	11 ³⁷	5 20	-- 10	-- 10	80	56.3 59.2	75±3
Tilsett ½ RDX kl. 5	12 ⁰⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	56.2 60.1	75±3
Tilsett Rest RDX kl. 5	12 ¹⁵	5 10	-- 10	-- 10	80	57.1 59.6	75±3
Tilsett Nedskraping	12 ³⁰	30	10	10	80	56.9 61.4	60±3
Tilsett IPDI	13 ⁰⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	56.4 53.6	60±3
Tilsett Nedskraping	13 ¹⁵	15	10	10	75	51.3 55.0	60±3

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

MERKNADER:

Viskositet rapporteres på eget skjema.

Figur A 15 Mikseskjema for PBXN-109-IIB2 inneholdende I-RDX fra SNPE.

B.3 Mikseordrer og blandeskjemaer for PBXN-109 med Dyno F-RDX

B.3.1 PBXN-109-IIC1

MIKSEORDRE FOR SPRENGSTOFF/DRIVSTOFF

Dato for utstedelse 19/2 2000	Utsteder GON	Batch nr. PBXN-109-IIC1
Herdetemperatur 60°C	Herdetid 6 DØGN	

Nr.	Ingrediens	Lot Nr.	Vekt %	Vekt (g)
1	HTPB R45-HT (^m /AO) (0.5% DTBHQ/0.5% Flexone)	912155	7.346	257.11
2	DOA (7.346 wt.%)	Best.3-3921	7.346	257.11
3	AO-2246	9D127	0.100	3.50
4	N,N 2-Hydroxyethyl dimethyl-hydantoin	J0417041	0.26	9.10
5	Triphenylbismuth (TPB)	154-4-976	0.02	0.70
6	F-RDX, kl. 1, Dyno	1662/01	60.8	2128.00
7	F-RDX, kl. 5, Dyno	1484/00	3.2	112.00
8	Al-pulver (type II)	00-1006	20.000	700.00
9	Isophorone Diisocyanate (IPDI)	2402008	0.9465	33.13
10				
TOTAL VEKT				3500.65

REKVIRERTE PRØVER:

<input checked="" type="checkbox"/>	Spesifikk vekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Card Gap test: rør..k..stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Viskositet Brookfield	<input type="checkbox"/>	Detonasjons hastighet.....mm.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Strekprøving	<input type="checkbox"/>	Oppvarmingstest.....stk
<input type="checkbox"/>	Plate Dent	<input type="checkbox"/>	Beskytningstest.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Shore A Hardness	<input type="checkbox"/>	Burning Tube test.....stk

MERKNADER:

Dato for miksing 13/3-02	Klokkeslett herdar tilsatt: 13:00	Klokkesett ferdigmikset: 13:30	Operatør: GON
-----------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------

Figur A 16 Mikseordre for PBXN-109-IIC1 basert på F-RDX levert av Dyno.

MIKSESKJEMA

Dato for miksing 13/3-02	Operatør GON	Batch nr. PBXN-109-IIC1
Produkt type PBXN-109 med Dyno RDX		

Merknader/Prosedyre	Klokke- slett start	Miksetid (min)	Vakuum (mbar)		TEMPERATUR °C		
			Krav	Målt	I oljen	I kjelen	Ønsket i kjelen
Tilsett HTPB, Dantocol, DOA, AO-2246, TPB	9 ⁵⁰	45	10	10	80	19.7 42.9	75±3
Tilsett 2/3 RDX kl.1	10 ⁴⁰	5 20	-- 10	-- 10	80	42.8 55.9	75±3
Tilsett ½ Al-pulver	11 ⁰⁵	5 15	-- 10	-- 10	80	54.5 58.1	75±3
Tilsett Rest Al-pulver	11 ²⁵	5 15	-- 10	-- 10	80	55.5 58.6	75±3
Tilsett Rest kl. 1 RDX	11 ⁴⁵	5 20	-- 10	-- 10	80	54.7 58.5	75±3
Tilsett ½ RDX kl. 5	12 ⁰⁵	5 10	-- 10	-- 10	80	56.1 62.6	75±3
Tilsett Rest RDX kl. 5	12 ²⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	59.4 63.5	75±3
Tilsett Nedskraping	12 ³³	30	10	10	80	60.8 57.6	60±3
Tilsett IPDI	13 ⁰⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	53.0 57.8	60±3
Tilsett Nedskraping	13 ¹⁵	15	10	10	80	55.7 57.8	60±3

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

MERKNADER:

Viskositeten målt på eget skjema.

Figur A 17 Mikseskjema for blanding PBXN-109-IIC1.

B.3.2 PBXN-109-IIC2

**MIKSEORDRE
FOR
SPRENGSTOFF/DRIVSTOFF**

Dato for utstedelse 14/3 2002	Utsteder GON	Batch nr. PBXN-109-IIC2
Herdetemperatur 60°C	Herdetid 6 DØGN	

Nr.	Ingrediens	Lot Nr.	Vekt %	Vekt (g)
1	HTPB R45-HT (^m /AO) (0.5% DTBHQ/0.5% Flexone)	912155	7.346	238.00
2	DOA (7.346 wt.%)	Best.3-3921	7.346	238.01
3	AO-2246	9D127	0.100	3.24
4	N,N 2-Hydroxyethyl dimethyl-hydantoin	J0417041	0.26	8.42
5	Triphenylbismuth (TPB)	154-4-976	0.02	0.648
6	F-RDX, kl. 1, Dyno	1662/01	60.8	1969.92
7	F-RDX, kl. 5, Dyno	1484/00	3.2	103.68
8	Al-pulver (type II)	00-1006	20.000	648.00
9	Isophorone Diisocyanate (IPDI)	2402008	0.9465	15.00
10	Isophorone Diisocyanate (IPDI)	161597		15.72
TOTAL VEKT				3240.63

REKVIRERTE PRØVER:

<input checked="" type="checkbox"/>	Spesifikk vekt	<input checked="" type="checkbox"/>	Card Gap test: rør... ⁴ ...stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Viskositet Brookfield	<input type="checkbox"/>	Detonasjons hastighet.....mm.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Strekprøving	<input type="checkbox"/>	Oppvarmingstest.....stk
<input type="checkbox"/>	Plate Dent	<input type="checkbox"/>	Beskytningstest.....stk
<input checked="" type="checkbox"/>	Shore A Hardness	<input type="checkbox"/>	Burning Tube test.....stk

MERKNADER:

Dato for miksing 0304-02	Klokkeslett herdar tilsatt: 13:00	Klokkesett ferdigmikset: 13:30	Operatør: GON
-----------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------

Figur A 18 Mikseordre for blanding PBXN-109-IIC2.

MIKSESKJEMA

Dato for miksing 3-4-02	Operatør GON	Batch nr. PBXN-109-IIC2
Produkt type PBXN-109 med Dyno RDX		

Merknader/Prosedyre	Klokke-slett start	Miksetid (min)	Vakuum (mbar)		TEMPERATUR °C		
			Krav	Målt	I oljen	I kjelen	Ønsket i kjelen
Tilsett HTPB, Dantocol, DOA, AO-2246, TPB	10 ⁰⁰	45	10	10	76	21.6 38.8	75 _{±3}
Tilsett 2/3 F-RDX kl.1	10 ⁴⁵	5 20	-- 10	-- 10	76	38.5 50.5	75 _{±3}
Tilsett ½ Al-pulver	11 ⁰⁵	5 15	-- 10	-- 10	86	49.3 58.0	75 _{±3}
Tilsett Rest Al-pulver	11 ²⁵	5 15	-- 10	-- 10	84	55.2 60.1	75 _{±3}
Tilsett Rest kl. 1 F-RDX	11 ⁴⁰	5 20	-- 10	-- 10	80	58.6 60.3	75 _{±3}
Tilsett ½ F-RDX kl. 5	12 ⁰⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	55.8 59.6	75 _{±3}
Tilsett Rest F-RDX kl. 5	12 ¹⁵	5 10	-- 10	-- 10	80	55.3 59.4	75 _{±3}
Tilsett Nedskraping	12 ³⁰	30	10	10	76	56.9 59.4	60 _{±3}
Tilsett IPDI	13 ⁰⁰	5 10	-- 10	-- 10	80	51.4 59.0	60 _{±3}
Tilsett Nedskraping	13 ¹⁵	15	10	10	80	56.1 60.0	60 _{±3}

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

VISKOSITET°CcP SPINDEL RPM

MERKNADER:

Viskositet rapporteres på eget skjema.

Figur A 19 Mikseskjema for blanding PBXN-109-IIC2.

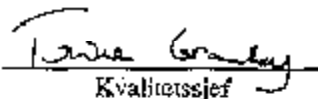

C OVERDRAGER SPRENGSTOFF

DYNO

Forsvarsprodukter

KONTROLLRAPPORT B

etter EN 10204 - 3.1 B

Kjøper/Mottaker Forsvarets Forskningsinstitutt Avd. for våpen og materiell Postboks 25, 2007 Kjeller			Bestillingsnummer Pr. fax Bestillingsdato 22.01.02		Rapportnummer 095 Kontrolldato 22.02.02	
Produsent Dyno Nobel ASA N-3476 Sætre NORWAY			Produksjonsdato 05-06.00		Offisiell oppdragsnummer	
Lot nummer			Menge 10 kg			
Sprengstofftype RDX/VOKS/GRAFITT, 94,5/4,5/1			Leveringsbetingelser/Teknisk underlag 903-6202, utgave C			
Analyseresultater for loten						
	Sammensetning			HMX i RDX	Surhet	Fuktighet og flyktige bestanddeler
	RDX	Voks	Grafitt			
KRAV	94,5 ± 0,0%	4,5 ± 0,5 %	1,0 ± 0,2%	4-15 %	≤ 0,02 %	≤ 0,1%
RESULTAT 14/00	94,5	4,4	0,9	6,0		0,01
	Uløst partikler på USSS No. 60	Vacuum stabilitet	Volumvekt	Kornfordeling, USSS No.		
				> 12	> 18	< 100
KRAV	Ingen	≤ 1,2 ml/g	0,86 - 0,93 g/ml	0 %	≤ 2 %	≤ 1 %
RESULTAT						
 Kvalitetssjef						
						

Figur A 20 Kontrollrapport for sprengstoff benyttet til overdragere i GAP-test.

D KONTROLLRAPPORT FOR BENYTTET STÅLRØR

ROLF LYCKE


Ordrenr: 396575

PONO: 11200229

Itemnr:

16262

2000 501602



VALLOUREC & MANNESMANN TUBES
S.A.M. FRANCE
Boulevard de St. Louis
rue de Colmar 23 a 4 - BP 2
91810 Saint-Sauveur FRANCE

tel: 01 27 23 15 01
fax: 01 27 23 15 60

INSPECTION CERTIFICATE
CERTIFICAT DE RECEPTION
ABNAHMEPRÜFZEUGNIS

FN 10204 3.1.B

ISO 9001

ADMIN: 26-31-075660 173
(ADMIN V&M: SA312703)
85272710

(444)

Customer / Klient / Reseller : **STALROR AB**
 Order n° / N° de commande / Bestellnummer : 503270/MF
 (PIPELESS STEEL PIPE-JOINT FINISHED (KILLED STEEL) TUBES SANS SOUDURE LAMINES A CHAUD (ACTER CALMRE)/NAHTLOSE STAHLROHRE WÄRMGEWALZT (BEZUGSSTAHL))
 (PIPE FINISHED NORMALIZED CONDITION 98Y: (743) F) m=41 / P=14 CHAUD ÉTAI NORMALISÉ 98°C m=41: WÄRMGEWALZT IM NORMALISIERTEM ZUSTAND 98°C m=41: LUD
 ANTI-RUST COATING DRY VARANISH / PROTECTION ANTI-ROUILLE-YERUSH SEC / ROSTSCHUTZ TROCKEN MITTELS KLAHLACE
 (RUSTBEHÄNDIGUNG / Spezialanstrich / Spezialanstrich) (DIN 17121 (84) - RB ST 5.2 N + DIN 2448 (91) + SPEC. STAHLROR REXZA
 (94-99))
 Die stamping / Marquage / prägen / Metallbindung durch Stempel: V : ST5.2 N SITEAT NUMBER X
 QUANTITY PER ITEM / QUANTITES PAR POSTE / MENGE PRO JE POSITION


(B11) (B12)	(B13)	(B14)
Y/R Q/Ref UR/Ref	Size Dimensions Abmessungen	single length long. unitaire Einzellänge
01	51.00 X 3.60 MM	118
	6000-97550MM	816.78
		1311

(C71-C92)



LADE ANALYSIS / ANALYSE SUR COULEE / SCHMELZENANALYSE

CH4	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	N	Cu	A	Ti	V	N	CEC
0.00	0.20	0.55	1.60	0.015	0.015									0.12
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0.18	0.25	1.57	0.012	0.006	0.21	0.05	0.12	0.28	0.024	0.014	0.002	0.010	0.48	2

Figur A 21 Kontrollrapporten side 1 for benyttet GAP-test stålrør.

 VALLOUREC & MANNESMANN TUBES SAU 3 A P FRANCE 70 avenue de St Estève	INSPECTION CERTIFICATE CERTIFICAT DE RECEPTION ABNAHMEPRÜFZEUGNIS	ISO 9001	REF: 26-01-1730RD 2 / 3 0881Y&M SAJ12703 8522721 0
Ref: 03.27.23.11.03 59880 Sand-Saule FRANCE Tel: 03.27.23.11.03 Fax: 03.27.23.15.61	FN 10204 3.1.B		
(C10-C02-C03) RECTANGULAR SPECIMEN LONGITUDINAL TENSILE TEST AT ROOM TEMPERATURE / TRACTION PRISMATIQUE LONG TEMP AMBIANTE / FLACHZUGPROBE IN LÄNGSRICHTUNG BEI RAUMTEMPERATUR ***** ECHANTILLONS PRELEVES SUR TUBES EN J LONGUEUR DE FABRICATION ***** ***** SPECIMEN PICKED ON TUBES IN MANUFACTURING LENGTH *****			
(C30) Test: Heil Essai: coulé Prüf: Schmelze MIN: MAX:	(C11) V S lim diam Streckgrenze 345 MPa 385	(C12) T S resistance Zugfestigk. 480 630 MPa 610	(C13) r. S.S.V.S.O all. S.S.V.S.O Det. S.S.V.S.O 2.2 % 27
(C40-C02-C41) CHARPY V LONGITUDINAL IMPACT TEST / FLEXION PAR CHOC AN LONG CHARPY V / LANGSRICHTUNGSSCHLAGVERSUCH MIT CHARPY V PROBE ***** ECHANTILLONS PRELEVES SUR TUBES EN LONGUEUR DE FABRICATION ***** ***** SPECIMEN PICKED ON TUBES IN MANUFACTURING LENGTH *****			
(C00) Test: Heil Essai: coulé Prüf: Schmelze MIN: MAX:	(C42) E1 E2 E3 7.3 7.3 7.2 10.8	(C43) E1 E2 E3 36 35 34 35	(C44) E1 E2 E3 36 35 34 35
(D01-D99) NON DESTRUCTIVE TESTS / CONTROLES NON DESTRUCTIFS / ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNGEN			
Test: Heil Essai: coulé Prüf: Schmelze MIN: MAX:	(D01) E1 E2 E3 36 35 34 35	(D02) E1 E2 E3 36 35 34 35	(D03) E1 E2 E3 36 35 34 35

Figur A 22 Kontrollrapportens side 2.

 VALLOUREC & MANNESMANN TUBES V&M FRANCE 10th Floor, 28 rue de Valenciennes rue du Galilée 21 n°4 - BP 2 70800 SAINTE SAULVE FRANCE TEL: 33 3 27 23 13 01 FAX: 33 3 27 23 13 63		(LABE) INSPECTION CERTIFICATE CERTIFICAT DE RECEPTION ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204 3.1.B		ISO 9001 (certif. Réf: 26-01-079060 3 / 3) (certif. V&M: SA312700) 85277210
Test: nature d'essai Problème: EVIDY CURRENT TEST COURANTS DE FOUCAULT WIRBELSTROMPRÜFUNG	test type caractère Prüfungstyp 100% LOT 100% LOT 100% LOS	specifications spécification Spezifikation STD 1975	result résultat Ergebnis OK BCIN O.B.	(Date) (Date) 16/03/2001
Original computer copy - authenticity is guaranteed by the V&M logo watermark Document original informatique authentifié par le logo V&M sur papier filigrané Mit Computer ausgestelltes Originaldokument durch V&M Wasserzeichen versehen All the pipes/tubes conform to the requirements of the order and standard regarding the grade, quantity and heat treat ment throughout their whole length Tous les tubes sont conformes en nuance, qualité et traitements thermiques sur toute leur longueur aux stipulations de la commande et usines Alle Rohre entsprechen über ihre ganze Länge den in der Bestellung und der Norm festgelegten Bestimmungen hinsichtlich der Stahlsorte, Qualität, Güte und der Wärmebehandlung		(Date) The authorized expert in Quality Control Section L'expert agréé du Service Qualité Der anerkannte Sachverständige der Qualitätsstelle Mr OGLEUEY 		

Figur A 23 Kontrollrapportens side 3.

E VISKOSITETSRESULTATER

Brookfield RV serie viskosimeter		Spindel Nr. : T-D	Herder tilsatt: 12.30	Blanding Nr.: PBXN-109IIA1
Klokkeslett	Tid (min)	Hastighet (RPM)	Brookfield avlesning	Viskositet (cps)
13.05	35	0.5	41	1 640 000
13.07	37	0.5	48	1 920 000
13.08	38	1	57	1 140 000
13.09	39	1	48	960 000
13.10	40	1	63	1 260 000
13.31	61	0.5	31.5	1 260 000
13.33	63	0.5	29	1 160 000
13.35	65	1	45.5	910 000
13.36	66	1	41.0	820 000
13.37	67	1	45.5	910 000
13.55	85	0.5	29	1 160 000
13.57	87	0.5	31.5	1 260 000
13.59	89	0.5	30	1 200 000
14.00	90	1	44	880 000
14.01	91	1	42	840 000
14.02	92	1	45.5	910 000
14.21	111	0.5	33	1 320 000
14.23	113	0.5	34	1 360 000
14.24	114	1	39.5	790 000
14.25	115	1	44.5	890 000
14.26	116	1	57	1 140 000
14.44	134	0.5	44.5	1 780 000
14.46	136	0.5	43.5	1 740 000
14.47	137	1	63	1 260 000
14.48	138	1	80	1 600 000
14.49	139	1	82.5	1 650 000
14.52	142	1	99.5	1 990 000
14.53	143	1	81.5	1 630 000
15.07	157	0.5	45.5	1 820 000
15.09	159	0.5	38	1 520 000
15.10	160	1	69	1 380 000
15.11	161	1	70	1 400 000
15.12	162	1	78	1 560 000
15.13	163	1	76	1 520 000
15.20	180	0.5	66.5	2 660 000
15.32	182	0.5	89.5	2 380 000
15.33	183	1	92	1 840 000
15.34	184	1	95	1 900 000
15.35	185	1	89.5	1 790 000
15.46	196	0.5	73	2 920 000
15.48	198	0.5	73	2 920 000
15.50	200	1	90	1 800 000
15.51	201	1	92	1 840 000
16.03	213	0.5	47	1 880 000
16.05	215	0.5	75→71.5	3 000→2 860 000
16.07	217	0.5	68→63	2 720→2 520 000

Tabell A 1 Målt viskositet for blanding PBXN-109-IIA1.

Brookfield RV serie viskosimeter		Spindel Nr. : T-D	Herder tilsatt: 12:30	Blanding Nr.: PBXN-109IIA2
Klokkeslett	Tid (min)	Hastighet (RPM)	Brookfield avlesning	Viskositet (cps)
13:08	38	1	46	920 000
13:09	39	1	51	1 020 000
13:10	40	1	44	880 000
13:12	42	0.5	27.3	1 092 000
13:14	44	0.5	31	1 240 000
13:34	64	0.5	23.5	940 000
13:36	66	0.5	21.5	860 000
13:37	67	1	32	640 000
13:38	68	1	31	620 000
13:39	69	1	31.5	630 000
13:51	81	0.5	19.5	780 000
13:58	88	0.5	19.5	780 000
14:00	90	0.5	20	800 000
14:01	91	1	31	620 000
14:02	92	1	28	560 000
14:03	93	1	30.0	600 000
14:17	107	0.5	19.0	760 000
14:37	127	0.5	22.5	900 000
14:39	129	0.5	21.5	860 000
14:40	130	1	37	740 000
14:41	131	1	30.5	610 000
14:42	132	1	32	640 000
14:46	136	0.5	25	1 000 000
14:50	140	0.5	25	1 000 000
15:11	161	0.5	28.5	1 140 000
15:13	163	0.5	25.5	1 020 000
15:14	164	1	38	760 000
15:15	165	1	48	960 000
15:16	166	1	40	800 000
15:17	167	1	36	720 000
15:18	168	1	38	760 000
15:44	194	0.5	19	760 000
15:46	196	0.5	27	1 080 000
15:47	197	1	40.5	810 000
15:48	198	1	45	900 000
15:51	201	1	40	800 000
15:54	204	1	43	860 000
16:10	220	0.5	55	2 200 000
16:12	222	0.5	38	1 520 000
16:13	223	1	60	1 200 000
16:14	224	1	76	1 520 000
16:15	225	1	60	1 200 000
16:17	227	0.5	37.5	1 500 000
16:31	241	0.5	40	1 600 000
16:33	243	0.5	35	1 400 000
16:34	244	1	53	1 060 000
16:35	245	1	65	1 300 000
16:36	246	1	60.6	1 212 000
16:38	248	0.5	36.0	1 440 000
16:40	250	0.5	39.5	1 580 000

Tabell A 2 Målt viskositet for blanding PBXN-109-IIA2.

Brookfield RV serie viskosimeter		Spindel Nr. : T-D	Herder tilsatt: 13.22	Blanding Nr.: PBXN-109IIB1
Klokkeslett	Tid (min)	Hastighet (RPM)	Brookfield avlesning	Viskositet (cps)
13.56	34	1	21	420 000
13.57	35	1	21	420 000
13.59	37	0.5	13.5→14	540→560 000
14.01	39	0.5	14	560 000
14.29	67	0.5	10	400 000
14.31	69	0.5	10	400 000
14.32	70	1	16	320 000
14.33	71	1	18	360 000
14.51	89	0.5	11.25	450 000
14.53	91	0.5	11.5	460 000
14.54	92	1	19.0	380 000
14.55	93	1	18.5	370 000
14.56	94	1	21.0	420 000
15.09	107	0.5	14.5	580 000
15.11	109	0.5	15.0	600 000
15.23	121	0.5	16.5	660 000
15.24	122	1	30.5	610 000
15.25	123	1	27	540 000
15.26	124	1	27.5	550 000
15.47	145	0.5	18.0	720 000
15.49	147	0.5	17.5	700 000
15.50	148	1	27.0	540 000
15.51	149	1	24.5	520 000
16.10	168	1	14.5	540 000
16.11	169	1	24.5	490 000
16.13	171	0.5	14.5	580 000
16.15	173	0.5	14.5	580 000
16.19	177	0.5	24.5	980 000*
16.21	179	0.5	22.5	900 000*
16.51	209	0.5	17.5	700 000
16.53	211	0.5	17	680 000
16.54	212	1	25.75	515 000
16.55	213	1	26.5	530 000
16.56	214	1	27→34	540→680 000

*Ingen vertikal bevegelse på spindelen.

Tabell A 3 Målt viskositet for blanding PBXN-109-IIB1.

Brookfield RV serie viskosimeter		Spindel Nr. : T-D	Herder tilsatt: 2/4-02 13:00	Blanding Nr.: PBXN-109IIB2
Klokkeslett	Tid (min)	Hastighet (RPM)	Brookfield avlesning	Viskositet (cps)
13:37	37	0.5	18.5	740 000
13:39	39	0.5	19.5	780 000
13:40	40	1	28.5	570 000
13:41	41	1	28	560 000
14:02	62	0.5	10.6	424 000
14:04	64	0.5	10.8	432 000
14:05	65	1	18.5	370 000
14:06	66	1	19.5	390 000
14:12	72	0.5	12	480 000
14:30	90	0.5	12.5	500 000
14:32	92	0.5	13	520 000
14:33	93	1	22.5	450 000
14:34	94	1	23	460 000
15:02	122	0.5	20	800 000
15:04	124	0.5	21	840 000
15:05	125	1	30.5	610 000
15:06	126	1	35	700 000
15:07	127	1	32	640 000
15:09	129	0.5	22.5	900 000
15:23	143	0.5	23.5	940 000
15:37	157	0.5	22	880 000
15:39	159	0.5	22.5	900 000
15:40	160	1	33.5	670 000
15:41	161	1	40	800 000
15:42	162	1	33.5	670 000
15:43	163	2.5	52	416 000
15:43	163	2.5	50	400 000
16:11	191	0.5	17	680 000
16:13	193	0.5	17	680 000
16:14	194	1	27.5	550 000
16:15	195	1	35	700 000
16:16	196	1	28	560 000
16:17	197	1	30.5	610 000
16:22	202	0.5	19	760 000
16:38	218	0.5	17.5	700 000
16:40	220	0.5	17	680 000
16:41	221	1	32	640 000
16:42	222	1	27	540 000
16:43	223	1	29.5	590 000
16:55	235	0.5	16	640 000
16:57	237	0.5	16	640 000
16:58	238	1	26.5	530 000
16:59	239	1	31.5	630 000
17:00	240	1	26	520 000
17:02	242	0.5	15.5	620 000

Tabell A 4 Målt viskositet for blanding PBXN-109-IIB2.

Brookfield RV serie viskosimeter		Spindel Nr. : T-D	Herder tilsatt: 13/3 kl. 13:00	Blanding Nr.: PBXN-109IIC1
Klokkeslett	Tid (min)	Hastighet (RPM)	Brookfield avlesning	Viskositet (cps)
13:36	36	1	15	300 000
13:37	37	1	15.5	310 000
13:38	38	0.5	10	400 000
13:40	40	0.5	10	400 000
14:04	64	0.5	7	280 000
14:06	66	0.5	6	240 000
14:07	67	1	10	200 000
14:08	68	1	10	200 000
14:28	88	0.5	5.8	232 000
14:30	90	0.5	6.0	240 000
14:31	91	1	9	180 000
14:32	92	1	8.9	178 000
15:04	124	0.5	7.0	280 000
15:06	126	0.5	7.0	280 000
15:07	127	1	11.5	230 000
15:08	128	1	12.0	240 000
15:09	129	2.5	21.0	168 000
15:09	129	2.5	20.0	160 000
15:09	130	2.5	24.0	192 000
15:10	149	0.5	8.0	320 000
15:29	151	0.5	7.5	300 000
15:31	153	1	12.5	250 000
15:33	154	1	11.0	220 000
15:34	155	1	11.2	224 000
15:35	178	0.5	7.5	300 000
15:58	180	0.5	6.5	260 000
16:00	181	1	13.0	260 000
16:01	182	1	10.5	210 000
16:02	183	1	10.5	210 000
16:03	203	0.5	7.0	280 000
16:23	205	0.5	8.0	320 000
16:25	206	1	14.0	280 000
16:27	207	1	13.0	260 000
16:28	208	1	13.0	260 000
16:54	234	0.5	8.5	340 000
16:56	236	0.5	7.5	300 000
16:57	237	1	14.5	290 000
16:58	238	1	12.0	240 000
16:59	239	1	12.0	240 000

Tabell A 5 Målt viskositet for blanding PBXN-109-IIC1.

Brookfield RV serie viskosimeter		Spindel Nr. : T-D	Herder tilsatt: 2/4-02 13:00	Blanding Nr.: PBXN-109IIC2
Klokkeslett	Tid (min)	Hastighet (RPM)	Brookfield avlesning	Viskositet (cps)
13:35	35	0.5	9.2	368 000
13:37	37	0.5	9.0	360 000
13:38	38	1.0	13.0	260 000
13:39	39	1.0	14.5	290 000
14:00	60	0.5	6.5	260 000
14:02	62	0.5	6.3	252 000
14:03	63	1.0	9.5	190 000
14:04	64	1.0	9.5	190 000
14:10	70	0.5	5.5	220 000
14:33	93	0.5	4.8	192 000
14:35	95	0.5	4.8	192 000
14:36	96	1.0	8.0	160 000
14:37	97	1.0	8.5	170 000
15:09	129	0.5	6.5	260 000
15:11	131	0.5	6.0	240 000
15:12	132	1.0	10.0	200 000
15:13	133	1.0	10.5	210 000
15:41	161	0.5	6.5	260 000
15:43	163	0.5	6.5	260 000
15:44	164	1.0	9.5	190 000
15:45	165	1.0	10.0	200 000
16:05	185	0.5	6.5	260 000
16:06	186	1.0	9.8	196 000
16:27	207	0.5	5.5	220 000
16:29	209	0.5	5.8	238 000
16:30	210	1.0	9.5	190 000
16:31	211	1.0	11.0	220 000
16:32	212	1.0	12.0	240 000
16:37	217	0.5	7.0	280 000
16:58	238	0.5	7.0	280 000
17:00	240	0.5	7.0	280 000
17:01	241	1.0	12.0	240 000
17:02	242	1.0	12.0	240 000
17:13	253	0.5	8.0	320 000
17:15	255	1	13.5	270 000
17:16	256	1	15	300 000

Tabell A 6 Målt viskositet for blanding PBXN-109-IIC2.

Litteratur

- (1) A. Freche, J. Aviles, L. Donnio, C. Spyckerelle (2000): Insensitive RDX (I-RDX), Insensitive Munitions and Energetic Materials Technology Symposium, San Antonio, Texas, USA, 27-30 November.
- (2) S. Lecume, J. Aviles, L. Donnio, A. Freche, C. Spyckerelle (2001): Two RDX Qualities for PBXN-109 Formulation, Sensitivity Comparison, EUROMURAT 2001, Insensitive Munitions & Energetic Materials Technology Symposium, Bordeaux, France, 8-11 October.
- (3) Nevstad Gunnar Ove (2001): Fremstilling og testing av PBXN-109 basert på ulike typer RDX, FFI/RAPPORT-2001/04042, Unntatt offentlighet §5, 1. ledd
- (4) Ratification Draft 1 - STANAG 4488 (Edition 1) "Explosive, Shock Sensitivity Test" (2001): NATO/PfP, Unclassified Document AC/310-D/189, 7 September.
- (5) Nevstad Gunnar Ove (1991): Framstilling av PBXN-109, FFI/NOTAT-91/4006, Ugradert
- (6) Naval Surface Weapons Center, White Oak Laboratory, Silver Spring Maryland 20910 (1984): Material Specification for Explosive, Plastic-Bonded, Cast PBXN-109, WS 23147B, Code Ident 53711.

FORDELINGSLISTE

FFIBM **Dato:** 9. august 2002

RAPPORTTYPE (KRYSS AV) <input checked="" type="checkbox"/> RAPP <input type="checkbox"/> NOTAT <input type="checkbox"/> RR	RAPPORT NR. 2002/03206	REFERANSE FFIBM/2911/130	RAPPORTENS DATO 9. august 2002
RAPPORTENS BESKYTTELSESGRAD UGRADERT		ANTALL EKS UTSTEDT 31	ANTALL SIDER 71
RAPPORTENS TITTEL FREMSTILLING OG TESTING AV PBXN-109 MED FRANSK I-RDX		FORFATTER(E) NEVSTAD Gunnar Ove	
FORDELING GODKJENT AV FORSKNINGSSJEF Bjarne Haugstad		FORDELING GODKJENT AV AVDELINGSSJEF: Jan Ivar Botnan	

EKSTERN FORDELING

INTERN FORDELING

ANTALL	EKS NR	TIL	ANTALL	EKS NR	TIL
1		Dyno Nobel	14		FFI-Bibl
1		Alf Berg	1		Adm direktør/stabssjef
		Forsvarsprodukter	1		FFIE
		Engeneveien 7	1		FFISYS
		NO-3476 SÆTRE	1		FFIBM
			1		FFIN
1		Nammo Raufoss	1		Forfattereksemplar(er)
1		Steinar Haugen	5		Restopplag til FFI-Bibl
1		Jon Huse			ELEKTRONISK FORDELING:
		Postboks 162			FFI-veven
		NO-2831 RAUFOSS			B Haugstad, FFIBM, (BjH)
					S W Eriksen, FFIBM, (SWE)
1		SFK			J F Moxnes, FFIBM, (JFM)
		Attn: Oing Per Stensland			G O Nevstad, FFIBM, (GON)
		www.ffi.no			

FFI-K1

Retningslinjer for fordeling og forsendelse er gitt i Oraklet, Bind I, Bestemmelser om publikasjoner for Forsvarets forskningsinstitutt, pkt 2 og 5. Benytt ny side om nødvendig.