

Militaire rekenlinialen

Inleiding

Zoals ook voor andere vakgebieden, zijn er voor militaire doeleinden speciale rekenlinialen ontwikkeld. Soms zijn dit speciale uitvoeringen van ook voor civiele toepassingen gebruikte linialen. Bijvoorbeeld beladingslinialen voor bommenwerpers - de eisen ten aanzien van stabiliteit, zwaartepuntligging en dergelijke - zijn nagenoeg gelijk aan die van burger vliegtuigen, alleen de ladingen zijn sterk verschillend. Voor andere militaire toepassingen zijn er geen equivalenten in de burgermaatschappij te vinden en zijn er dus linialen voor specifieke doeleinden

Vuren met directe of indirecte richting

Doel

Het zal duidelijk zijn dat het doel van het gebruik van wapens is, het onschadelijk maken van de tegenstander of het hem onmogelijk te maken op andere wijze zijn doeleinden te bereiken. De militaire organisatie beschikt daartoe onder meer over vuurwapens met een dracht (bereik) van enige honderden meters tot vele kilometers die, om ze effectief te kunnen gebruiken, goed op het doel gericht moeten kunnen worden. Dit is betrekkelijk simpel als het doel voor de schutter zichtbaar is, gewoonlijk is dit het geval bij het gebruik van handvuurwapens zoals pistool, geweer en lichte mitrailleur.

1 Directe richting

Echter ook tankgeschut wordt, zeker bij de bestrijding van tanks, op zichtbare doelen ingezet, dit wordt schieten met directe richting genoemd. Bij de inzet op zichtbare doelen kan men nog onderscheid maken tussen vaste en bewegelijke doelen, in beide gevallen is het belangrijk dat de afstand van schutter tot doel zo nauwkeurig mogelijk bepaald wordt. Dit omdat de baan van het afgevuurde projectiel, onder de invloed van de zwaartekracht en de luchtweerstand geen rechte lijn is maar een neerwaarts gebogen vorm heeft.

Vizier

De richtmiddelen (vizier) van geweer en mitrailleur zijn daartoe instelbaar op verschillende afstanden. Het vizier van het geweer wordt gewoonlijk, na het inschieten door de gebruiker, vastgezet op een afstand van vroeger 250 en tegenwoordig 300 meter omdat door de hoge mondingssnelheid van de kogel de afwijking, in verticale zin, op deze afstanden maar enige decimeters bedraagt (zie fig. 1). Voor het vuren op bewegende doelen geeft elk Handboek

ontwikkeld. De bekendste groep militaire rekenlinialen zijn de linialen gebruikt bij de vuurleiding van de Artillerie en daarom komen we die als verzamelaar nog wel eens tegen.

In dit artikel zal ik proberen enig inzicht te verschaffen over de uitgangspunten en begrippen die binnen dit specifieke toepassingsgebied gebruikt worden waarbij het natuurlijk niet mogelijk kan zijn om, binnen het kader van dit verhaal, erg diep op de materie in te gaan.

Soldaat enige vuistregels. Voor het schieten met tankgeschut gelden in principe dezelfde regels, maar uitgaande van de stelregel: *Geschoten betekent Gezien*, probeert men de trefferwaarschijnlijkheid van het eerste schot op 100% te brengen. Dit heeft er toe geleid dat men de vroeger toegepaste optisch-mechanische afstandsmeters heeft vervangen door zeer nauwkeurige Laser afstands-meters en ook rekening houdt met invloeden van wind, temperatuur, neerslag en dergelijke.

De oorspronkelijk in de eerste Leopardtanks gebruikte kostbare Zeiss afstandsmeters zijn nu voor een paar honderd euro's in de dump te koop.

Zwaartekracht

Dat een zo nauwkeurig mogelijke afstandsbevestiging noodzakelijk is blijkt uit het volgende rekenvoorbeeld:

Stel: er wordt een projectiel afgevuurd dat bij het verlaten van de loop een snelheid heeft gekregen van 1200 m/s. De versnelling van de zwaartekracht is $9,81 \text{ m/s}^2$, en gemakshalve wordt aangenomen dat de snelheid van het projectiel over het beschouwde traject constant blijft. Als het doel op 1200 m ligt wordt die afstand in $(t=s/v)$ 1 s afgelegd. Het projectiel daalt echter onder invloed van de zwaartekracht. Wordt nu het geschut inderdaad ingesteld op een afstand van 1200 m dan zakt het projectiel 4,9 m (uitgaande van $S=0,5at^2 = 0,5 \times 9,81 \times (1200:1200)^2$).

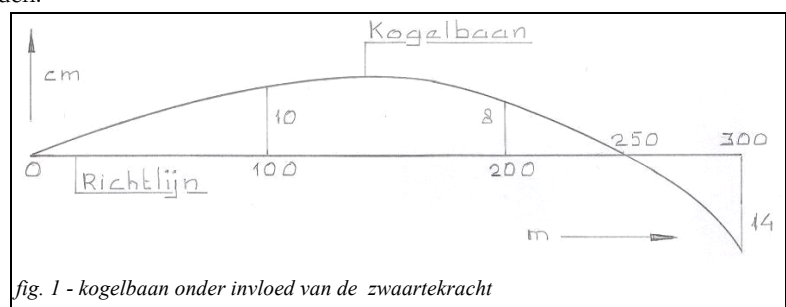


fig. 1 - kogelbaan onder invloed van de zwaartekracht

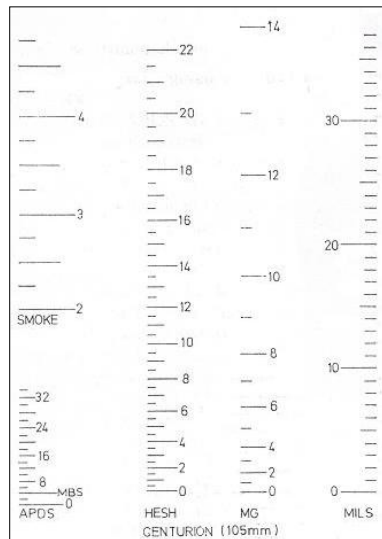
Maar is de werkelijke afstand 1300 m dan is de zakking van het projectiel $0,5 \times 9,81 \times (1300:1200)^2 = 5,8$ m, een verschil van 0,9 m.

Dat verschil kan er toe leiden dat het schot te kort valt en het doel dus niet geraakt wordt, ook al omdat men een tank bij voorkeur met de romp gedekt opstelt.

Ranging Machine Gun

De tekortkomingen van de optische afstandmeting trachtte men op verschillende manieren te compenseren. Eén daarvan was het gebruiken van een z.g. Ranging Machine Gun (RMG) dit was een parallel aan de geschutsloop aangebracht machinegeweer waarvan de ballistische eigenschappen overeen kwamen met die van de geschutsloop. Met dit machinegeweer werd, na het richten, een vuurstoot van 3 stuks van een speciale markeerlichtspoorpatroon

afgevuurd. Deze markeerpatroon gaf bij treffen van het doel een duidelijk waarneembare lichtflits; werd deze waargenomen dan kon direct daarop het kanon afgevuurd worden. Omdat men voor de bestrijding van tanks verschillende soorten granaten kan gebruiken, ieder met een eigen ballistische karakteristiek, waaronder verschillende luchtweerstand en mondingssnelheid, moet ook de hellingshoek (elevatie) waarop het geschut moet worden gebracht verschillend zijn. Dit betekent dat op de, aan de richtkijker gekoppelde afstandstrommel van het kanon verschillende schalen zijn aangebracht (zie tabel fig. 2).



geschut viel de manchet uit elkaar en verminderde daardoor de luchtweerstand van het projectiel waardoor de baan van het projectiel vlakker werd. Tegenwoordig gebruikt men voor deze projectielen, die bedoeld zijn om bepantsering te doorboren, *wolframcarbide* ook bekend als *hardmetaal* met een massa van ca. 14 kg/dm^3 of zelfs *verarmd uranium* met een massa ca. 17 kg/dm^3 . Immers, indachtig de oude wet

$E = \frac{1}{2} m V^2$ moeten ze zo zwaar mogelijk zijn en een zo hoog mogelijke snelheid hebben. De mondingssnelheid van deze projectielen bedraagt ca. 1500 m/sec en de energiedichtheid bij treffen is zó groot, dat een bepantsering van 300 à 400 mm dik staal doorboord wordt.

fig. 2 – De 105 mm afstandschalen

Om de trefferwaarschijnlijkheid te vergroten wordt, ondanks de aanwezige stabilisatie inrichting voor het kanon, bij voorkeur gevuld met stilstaande tank. Ook heeft men gezien de relatief geringe afstand (max. 3200 meter) waarover gevuld wordt en de daardoor korte voorbereidingstijd de richtapparatuur voorzien van een ballistische rekenaar zodat het personeel, ook bij het vuren

op bewegende doelen, geen berekeningen hoeft uit te voeren. Bij het vuren met directe richting wordt vrijwel nooit gebruik gemaakt van een rekenliniaal. Een ander type geschut waarmee altijd met directe richting gevuld wordt is lucht doelgeschut. Omdat hierbij de doelen zeer bewegelijk en snel zijn en dat ook nog eens in verticale en horizontale richting is het vrijwel onmogelijk, ondanks de moderne radar vuurleidings-systemen, deze met een of enkele schoten uit te schakelen.

Om de trefferwaarschijnlijkheid te vergroten vuurt men daarom in korte tijd een groot aantal granaten af: de vuursnelheid is 2000 - 4000 schoten/min.

Kinetische Energie projectielen

Naast granaten worden ook zo genaamde K(inetische) E(nergie) projectielen aangewend. Dit waren oorspronkelijk een soort van massieve gehard stalen pijlen met een geringere diameter dan de inwendige diameter (kaliber) van de loop. Deze projectielen waren gevat in een gedeelde manchet die wel de loopdiameter bezat en zodoende normaal afgevuurd kon worden.

Na het verlaten van de loop van het

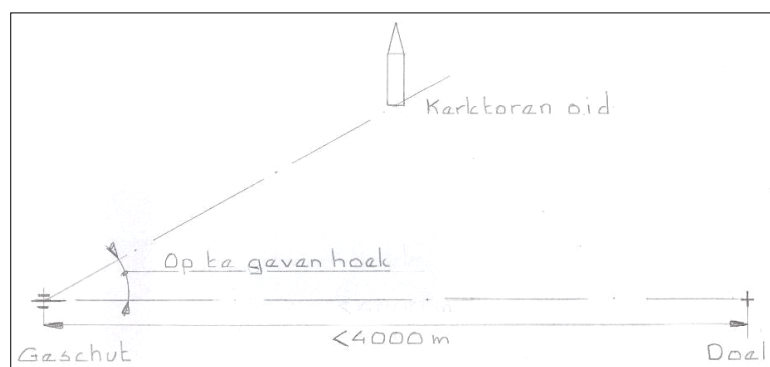


fig. 3 – Gebruik van zichtbaar richtpunt

1 Indirecte richting

Uit bovenstaande blijkt dat de schutter bij het vuren met directe richting het doel rechtstreeks moet kunnen waarnemen. In de praktijk betekent dit dat men op afstanden groter dan 3500 m van deze richtmethode geen gebruik meer kan maken omdat

het doel door alle mogelijke oorzaken gemaskeerd wordt. Aanvankelijk gebruikte men een voor de schutter wel zichtbaar richtpunt, dat dan dus geen doel meer is, en bepaalde de hoek tussen richtpunt en doel. Men gaf die samen met de afstand geschut-doel

op aan de schutter waarna deze het geschut, gebruikmakend van de schootstafel, kon instellen (zie fig. 3).

Schootstafels

Tegenwoordig worden er vanuit een vastgelegd punt de benodigde hoeken bepaald en met deze wordt weer met behulp van de schootstafel en de bekende afstand het geschut ingesteld. Deze schootstafel is een belangrijk hulpmiddel bij het juist instellen van geschut. In wezen is het een verzameling van de uitkomsten van schietproeven van alle mogelijke combinaties van granaat, ontsteker en voortdrijvende lading onder zo gelijk mogelijke gehouden waarden van luchtdruk, temperatuur, windsnelheid en dergelijke. Deze uitkomsten zijn vastgelegd in de vorm van tabellen en/of grafieken. Om een idee te geven van de omvang: De schootstafel voor de granaten die afgevuurd kunnen worden door de

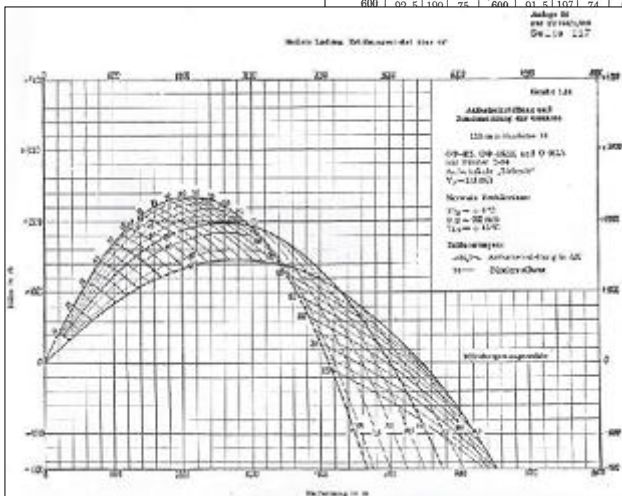
Russische 122 mm houwtser omvat, voor een bepaalde granaat-ontstekercombinatie, 90 pagina's en 14 grafieken (zie fig. 4a en 4b).

De schootstafels vormen het uitgangspunt voor de afstandinstelling van het geschut, dit instellen gebeurt door de loop van het geschut onder een bepaalde hoek (elevatie) met een denkbeeldige horizontale lijn te zetten. Deze elevatie en de mondingssnelheid van de granaat bepalen de dracht van het geschut. Omdat deze dracht niet altijd de maximale behoeft te zijn is het ook niet altijd nodig de maximale mondings-

Aufsatzstellung und Zünderstellung
Zweite Ladung
O-0-42, O-0-42ZK und O-42A mit Zünder B-90

Tabelle 2.2
Zweite Ladung
O-0-42, O-0-42ZK
O-42A
v₀ = 422 m/s

h _{F-St} = 0 m				h _{F-St} = 500 m				h _{F-St} = 1000 m				h _{F-St} = 1500 m				h _{F-St} = 2000 m				h _{F-St} = 2500 m				h _{F-St} = 3000 m							
T _{0N} = +15,0 °C P _{0N} = 750 mm T _{1N} = +15 °C				T _{0N} = +13 °C P _{0N} = 705 mm T _{1N} = +15 °C				T _{0N} = +10 °C P _{0N} = 665 mm T _{1N} = +15 °C				T _{0N} = +8 °C P _{0N} = 625 mm T _{1N} = +15 °C				T _{0N} = +5 °C P _{0N} = 590 mm T _{1N} = +15 °C				T _{0N} = 0 °C P _{0N} = 555 mm T _{1N} = +15 °C				T _{0N} = -3 °C P _{0N} = 520 mm T _{1N} = +15 °C							
E	A	Str.	T-Str.	E	A	Str.	T-Str.	E	A	Str.	T-Str.	E	A	Str.	T-Str.	E	A	Str.	T-Str.	E	A	Str.	T-Str.	E	A	Str.	T-Str.	E	A	Str.	T-Str.
800	16,0	25	11	800	15,5	25	11	800	15,5	25	11	800	15,5	25	11	800	15,5	25	11	800	15,0	25	10	800	15,0	24	10	800	15,0	24	10
1000	20,0	32	14	1000	19,5	32	14	1000	19,5	32	14	1000	19,5	32	14	1000	19,0	32	13	1000	19,0	31	13	1000	19,0	31	13	1000	19,0	31	13
200	24,0	39	17	200	23,5	39	17	200	23,5	39	17	200	23,5	39	16	200	23,0	39	16	200	23,0	38	16	200	23,0	38	16	200	23,0	38	16
400	28,0	47	20	400	27,5	47	20	400	27,5	47	20	400	27,5	46	19	400	27,0	46	19	400	27,0	46	19	400	27,0	46	19	400	27,0	46	19
600	32,0	54	23	600	31,5	54	23	600	31,5	54	23	600	31,5	54	22	600	31,0	53	22	600	31,0	53	22	600	31,0	53	22	600	31,0	53	22
800	36,0	62	26	800	36,0	62	26	800	35,5	62	26	800	35,5	61	25	800	35,0	61	25	800	35,0	60	25	800	35,0	60	25	800	34,5	60	25
2000	40,0	71	29	2000	40,0	71	29	2000	39,5	70	29	2000	39,5	69	28	2000	39,0	69	28	2000	38,5	68	28	2000	38,5	68	28	2000	38,5	68	28
200	44,5	79	32	200	44,0	79	32	200	43,5	79	32	200	43,5	78	32	200	43,0	77	31	200	42,5	76	31	200	42,0	76	31	200	42,0	76	31
400	48,5	88	35	400	48,0	88	35	400	47,5	87	35	400	47,0	86	35	400	46,5	85	35	400	46,0	85	35	400	46,0	84	34	400	46,0	84	34
600	52,5	97	39	600	52,0	97	39	600	51,5	96	38	600	51,0	95	38	600	51,0	94	38	600	50,5	93	38	600	50,5	93	38	600	50,5	93	38
800	56,5	107	42	800	56,0	106	42	800	55,5	106	42	800	55,0	104	42	800	54,5	103	41	800	54,0	102	41	800	53,5	101	41	800	53,5	101	41
3000	60,5	116	46	3000	60,0	115	46	3000	59,5	114	45	3000	59,0	113	45	3000	58,5	112	45	3000	58,0	111	45	3000	57,5	110	44	3000	57,5	110	44
200	64,5	125	49	200	64,0	124	49	200	63,5	123	49	200	63,0	122	48	200	62,5	121	48	200	62,0	120	48	200	61,5	119	48	200	61,5	119	48
400	68,5	135	53	400	67,5	134	52	400	67,0	133	52	400	67,0	132	52	400	66,5	131	52	400	66,0	131	52	400	65,5	130	52	400	65,0	130	52
600	72,5	145	56	600	71,5	144	56	600	71,0	143	56	600	70,5	141	55	600	70,0	140	55	600	69,5	139	55	600	69,0	138	55	600	69,0	137	55
800	76,5	156	60	800	75,5	154	60	800	75,0	153	59	800	74,5	151	59	800	74,0	150	59	800	73,5	148	58	800	73,0	147	58	800	72,5	147	58
4000	80,5	166	64	4000	79,5	165	63	4000	79,0	163	63	4000	78,5	162	62	4000	78,0	160	62	4000	77,0	158	62	4000	76,5	156	62	4000	76,5	156	62
200	84,5	177	67	200	83,5	175	67	200	83,0	174	67	200	82,5	172	66	200	81,5	170	66	200	81,0	168	65	200	80,5	166	65	200	80,5	166	65
400	88,5	188	71	400	87,5	186	70	400	87,0	184	70	400	86,0	182	70	400	85,0	181	70	400	84,0	179	69	400	83,5	177	69	400	83,5	177	69
600	92,5	199	75	600	91,5	197	74	600	91,0	195	74	600	90,0	193	73	600	89,5	191	73	600	89,0	189	72	600	88,5	187	72	600	88,0	187	72
800	96,5	210	79	800	95,5	208	78	800	95,0	206	78	800	94,0	204	77	800	93,5	202	77	800	93,0	200	76	800	92,5	200	76	800	92,5	197	76
00	99,0	218	81	00	98,0	217	80	00	98,0	216	80	00	97,0	215	80	00	96,5	214	80	00	96,0	213	80	00	95,5	212	80	00	95,5	211	80
00	103,0	229	85	00	102,0	227	84	00	102,0	226	84	00	101,0	224	84	00	100,0	222	84	00	100,0	221	84	00	99,0	220	84	00	99,0	219	83
00	106,5	241	89	00	105,5	239	88	00	105,0	238	88	00	104,0	236	88	00	104,0	235	88	00	104,0	234	88	00	103,0	233	87	00	103,0	232	87
00	110,5	253	93	00	109,5	251	92	00	109,0	250	92	00	108,0	247	92	00	107,5	246	91	00	107,5	245	91	00	106,5	244	91	00	106,5	243	91
00	114,5	265	97	00	113,5	263	96	00	113,5	262	96	00	112,5	259	96	00	112,5	258	96	00	112,5	257	96	00	111,5	256	95	00	111,5	255	94



snelheid te bereiken, wat weer betekent dat er niet altijd met de maximale lading gevraagd hoeft te worden. Uitgangspunt is dan ook, dat altijd geschoten moet worden met de lichtst mogelijke voortdrijvende lading (zie fig. 5).

fig. 5 - afstand - ladingnummer

Vlakbaanvuur en steilbaanvuur

In de tabel van fig. 5 wordt gesproken over vlakbaanvuur en steilbaanvuur, het verschil tussen beide is dat vlakbaanvuur gebruikt wordt als het doel alleen maar visueel gemaskeerd is, terwijl steilbaanvuur toegepast wordt als het doel ook

fysiek gemaskeerd wordt (zie fig. 6).

Het geschut dat geschikt is om zowel vlakbaan- als steilbaanvuur af te geven wordt houwtser genoemd, geschut dat alleen maar vlakbaanvuur kan uitbrengen wordt kanon genoemd.

8 inch hw M2A1		
Afstand (m)	Lading	Richthoek φ
Vlakbaanvuur		
4500	1	451
5000	2	410
6000	3	405
7500	4	427
8000	4	472
9000	5	422
10000	5	502
11000	6	433
12000	6	506
13000	7	409
14000	7	471
15000	7	542
16000	7	635
Steilbaanvuur		
4500	1	1119
5000	2	1156
6000	3	1156
7500	4	1139
8000	4	1095
9000	5	1147
10000	5	1075
11000	6	1131
12000	6	1069
13000	7	1145
14000	7	1098
15000	7	1042
16000	7	966

Ladingnummer

De zwaarte van de lading wordt aangegeven met nummers waarbij de telling bij de NATO anders is dan bij de voormalige Warschau Pact legers, NATO telt 1, 2, Super, en het W.P. telt andersom5, 4, 3, 2, 1, Volle ladung, deze nummering vindt men dan ook op de verschillende schootstafel rekenlinialen (STL) terug. Indien men de schootstafels en ook de linialen nauwkeurig bekijkt valt op de elevatie niet meer in graden maar in *strich, mils* of *duizendsten* wordt aangegeven.

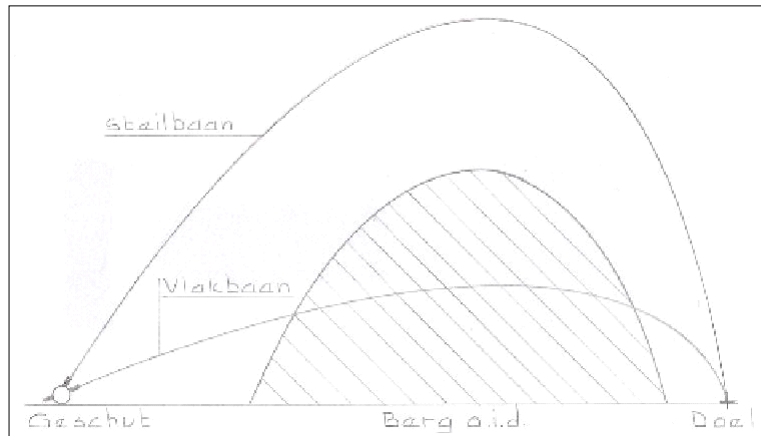
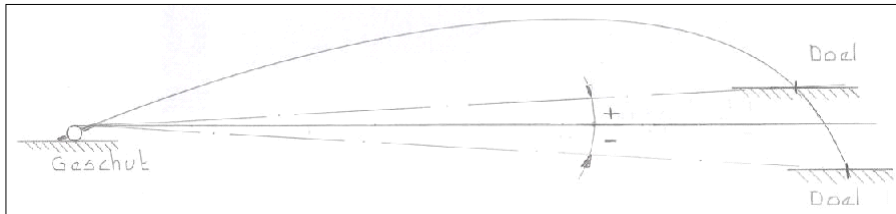


fig. 6 – steilbaanvuur bij gemaskeerd doel

Deze aanduidingen berusten op de volgende gedachtegang: De omtrek van een cirkel met een straal van 1000 meter is nagenoeg 6280 meter en de totale middelpuntshoek is 2π radialen, dit betekent dat de lengte van de boog van een middelpuntshoek van $1/1000$ ste radiaal, in een cirkel met een straal van 1000 meter nagenoeg 1 meter is. Bij kleine middelpuntshoeken is de lengte

van de koorde van de boog praktisch gelijk aan lengte van de boog waardoor er een eenvoudige rekenwijze voor het berekenen van correcties op de ingestelde waarden mogelijk werd. Omdat 6280 een wat lastig te hanteren waarde is werd deze naar boven of naar beneden afgerond. De erg preciezen zoals de Zweden gebruiken 6300 maar of je daar nu veel mee

opschiet is de vraag, de NATO gebruikt 6400 en het voormalige W.P. 6000, dit is wel een forse afronding maar die wordt gecompenseerd door in de rekenregels, indien nodig, een toeslag van +5% of een reductie van -5% toe te passen zodat men in feite de waarde 6300 gebruikt.



Terreinhoekliniaal

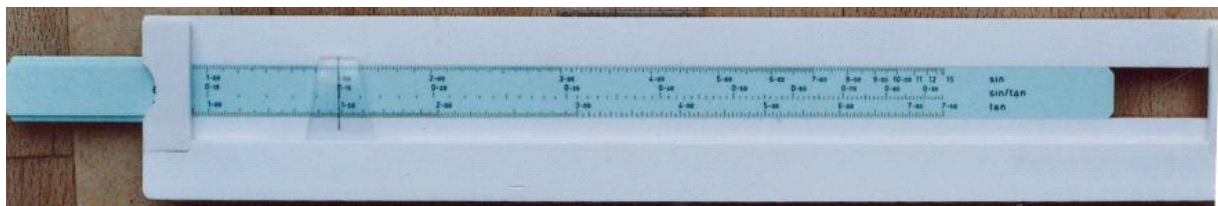
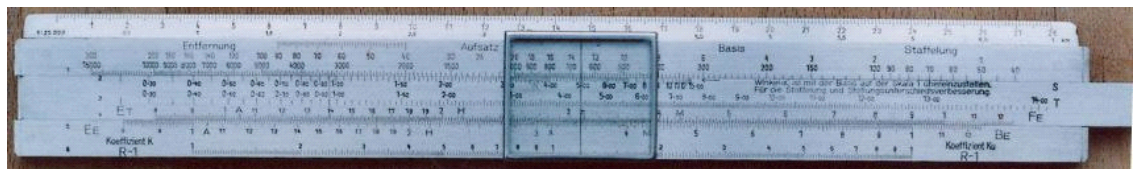
Naast bovengenoemde schootstafellinialen wordt er nog een liniaal toegepast en dit is de terreinhoekliniaal. Hierboven is al gememoreerd dat de

elevatie van de loop bepaald wordt vanaf een horizontale lijn, deze lijn loopt door het hart van de monding van de loop en bij het opstellen van de schootstafel lag het doel ook op deze lijn. Dit betekent dat als het doel hoger of lager ligt dan de horizontale lijn door de monding van de loop, de afstand geschut-doel anders is dan de schootstafel aangeeft. Met de terreinhoekliniaal kan men deze afstand dan berekenen (zie fig. 7).

Rekenliniaal

Omdat de berekeningen bij de vuurleiding niet erg gecompliceerd zijn worden er ook eenvoudige rekenlinialen of rekenschijven toegepast die speciaal ontworpen zijn om snel hoeken en/of afstanden uit te rekenen, voorbeelden daarvan zijn fig. 8a en 8b.

fig. 8a - rekenliniaal



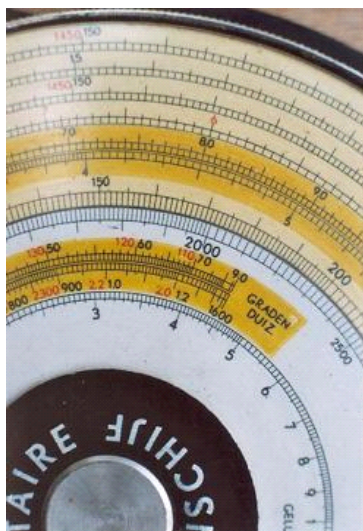


fig. 8b – rekenschild

Praktijk

Hoe wordt een en ander nu in de praktijk gebruikt? In het algemeen wordt er een zogenaamde vuurkaart gemaakt waarop zo nauwkeurig mogelijk de eigen en de vijandelijke

posities zijn aangegeven. Op basis van deze vuurkaart krijgen de stuksbedieningen instructie hoe hun stukken gericht moeten worden. De belangrijkste instructies behelzen de waarden van twee verschillende hoeken: De kaarthoek, dat is de hoek in het horizontale vlak, en righthoek, waarmee men de verticaal gemeten hoek waaronder de loop met de horizontale lijn door de monding gesteld moet worden bedoeld. De schootstaf of schootstafelliniaal is voor de bepaling van deze righthoek uitgangspunt, immers de weersomstandigheden waaronder de proefnemingen gedaan zijn die hebben geleid tot het samenstellen van de schootstafel, zijn vrijwel nooit

gelijk aan de actuele omstandigheden. Er moeten dus correcties plaatsvinden op de waarden vermeld in de schootstafel of op de liniaal. Op basis van deze gecorrigeerde afstand wordt nu de righthoek bepaald. Schootstafellinialen zijn voorzien van brede lopers met een haarlijn waarmee de liniaal ingesteld kan worden op de in de schootstafel vermelde waarden. De gecorrigeerde waarden worden met een potloodstreep aangegeven op deze loper zodat men, zolang de weersomstandigheden niet wijzigen, zonder herberekening het geschut ook op andere afstanden kan instellen (zie fig. 9).

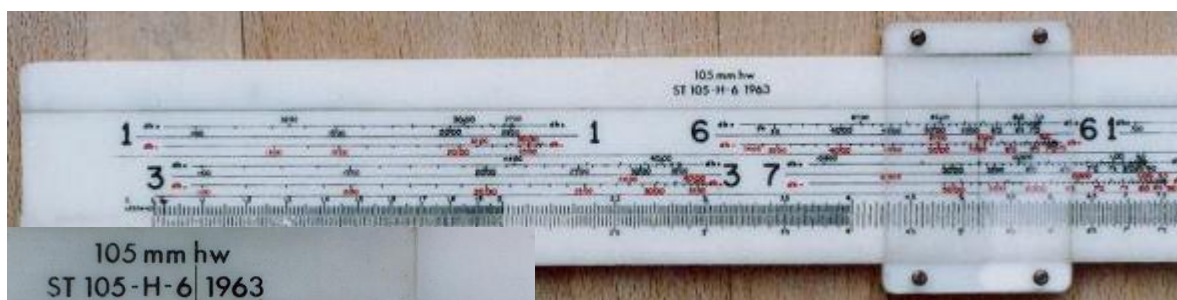


fig. 9a – Schootstafel-liniaal (fig. 9b – detail)

Referentiepunt

Voor het bepalen van de hoeken in het horizontale vlak moet men allereerst een referentiepunt bepalen, meestal is dat een zogenaamde *Kompasrichttoestel* (krt) dat wordt opgesteld op een plaats waarvan de coördinaten bekend zijn. Vanaf dit punt kunnen verschillende lijnen worden getrokken b.v. naar midden doel of naar het kaartnoorden. Vanaf een van deze lijnen worden de hoeken bepaald naar de verschillende stukken waarbij de opzet- of panoramakijkers van deze stukken als referentiepunt dienen (zie fig. 10) Deze opzetkijkers hebben een gezichtsveld van 360° en een schaalverdeling hoekmeter genoemd, terwijl voor de in te stellen waarden de term hoekmeterstand gebruikt wordt. Na het instellen van de opgegeven waarden op de hoekmeters van de respectievelijke stukken worden deze waarden vanaf de

opzetkijker gecontroleerd richting richttoestel en indien noodzakelijk gecorrigeerd. Daarnaast worden deze hoekmeterstanden nog gecorrigeerd voor eventuele zijwind en projectielderivatatie dat is de afwijking in zijdelingse richting die wordt veroorzaakt door de rotatie van het projectiel om zijn langzas.

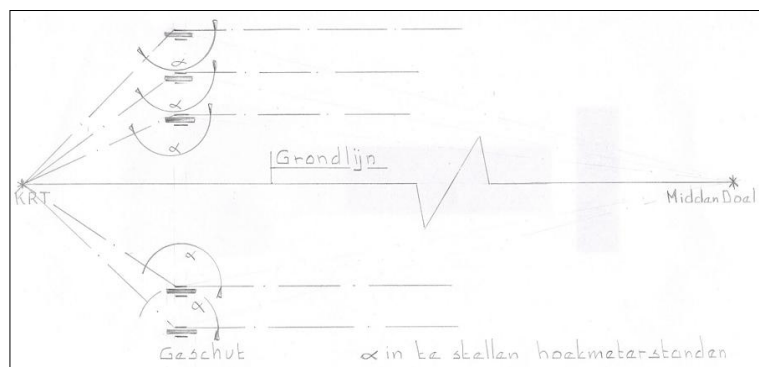


fig. 10 – gebruik van referentiepunten

Inschieten - corrigeren

Is alles opgesteld dan kan er worden ingeschoten, op basis van de resultaten. Hierna kunnen nog weer correcties bevolen worden. Bij het opgeven van deze correcties komt één van de voordelen van het verdelen van de cirkelomtrek in 6400 duizendsten naar voren; bijvoorbeeld indien een waarnemer op 1000 m. afstand van het doel het schot 50 m naast het doel ziet vallen en hij weet dat het geschut 3000 m. achter hem staat opgesteld is hij in staat om op eenvoudige wijze uit te rekenen wat de correctie voor het geschut moet zijn. Immers 50 duizendsten op 1000 m is gelijk aan 12,5 duizendsten op 4000 m. (zie fig. 11).

Zonder nu nog verder op de zeer gedetailleerd vastgelegde procedures te willen ingaan moet er nog wel iets gezegd worden over het herkennen van de boven omschreven linialen en waarom deze nog steeds gebruikt worden. Daarnaast zal nog wat verteld worden over determineren van andere, voor militair gebruik bestemde instrumenten.

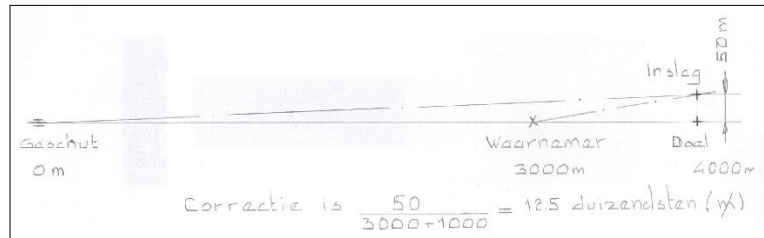


fig. 11 - correctie

Herkenning en gebruik

Uit het bovenstaande is duidelijk geworden dat militaire rekenlinialen gemakkelijk herkend kunnen worden aan de indeling van de goniometrische schalen, waarbij opgemerkt moet worden dat de Engelsen in WOII nog gebruik maakten van de normale 360° gradenverdeling (zie fig. 12) daarnaast geven aanduidingen als charge, lading

of ladung ook een indicatie. Op schootstafellinialen staan daarnaast ook een type-aanduiding van het geschut waarvoor ze bedoeld zijn, zoals Hw., PzHw, 25 pdr, FH 70. Als je op een schootstafelliniaal de aanduiding 15 cm Hw. L17 aantreft weet dan dat dit betekent dat deze behoort bij een houwitser met een kaliber (diameter granaat van 15 cm) en een looplengte van 17

kalibers of 2,55 m, van een in de meidagen van 1940 bij de Grebbeberg ingezet type geschut. Daarnaast wordt ook het type granaat vermeld (zie fig. 13). Ook het land waar de liniaal in gebruik was/is wordt vaak aangegeven, Duitsland gebruikt de term Bund, op Engels materiaal vindt men nog altijd een verticale pijl (zie fig. 14a)

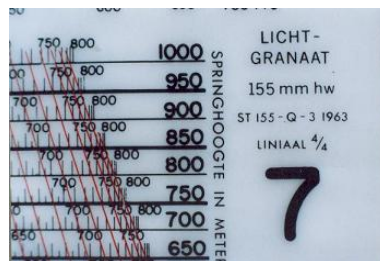
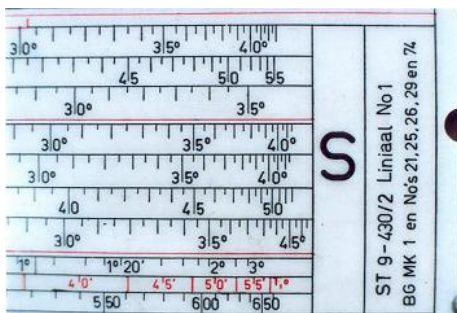


fig. 12, 13 en 14a



fig. 14b - Zweeds

Zweden kenmerkt z'n materiaal met drie kroontjes (zie fig. 14b, let ook op de 6300 verdeling) België gebruikt een gecombineerde afkorting van Armee Belgique en Belgisch Leger "ABL" (zie fig. 14c).



fig. 14c - Armee Belgique/Belgisch Leger

Handelsuitvoering van militaire doeleinden

Naast de specifiek militaire instrumenten gebruikt men natuurlijk ook gewone handelsuitvoeringen, dit heeft er toe geleid dat tijdens de 2e Wereldoorlog

Duitsland een coderingssysteem gebruikte om te versluieren dat bepaalde fabrieken ook betrokken waren bij de opbouw van het militaire apparaat.

Een paar in het kader van dit artikel relevante codes zijn:

gtl	Plath
gwr	Dennert +Pape
hel	Faber Castell (potloden)
bef	Rieffler
beq	Haff
cme	Wichmann
kad	Faber Castell
jxm	Nestler
Ook in ander landen werd, al of niet gedwongen, voor Duitsland gewerkt hiervan getuigen codes zoals:	
gsa	van Heyst en zn
mqx	Kromhout
klg	Philips Hilversum
guy	Oerlikon Bührle, Zwitserland
nfp	Svenska Flygmotor A.B., Zweden
mpr	Hispano Suiza, Zwitserland

tabel 2 - Fabriekscodes

00	Verenigde Staten
01	Verenigde Staten
12	West-Duitsland
13	België
14	Frankrijk
15	Italië
17	Nederland
21	Canada
22	Denemarken
23	Griekenland
24	IJsland
25	Noorwegen
26	Portugal
27	Turkije
28	Luxemburg
33	Spanje
50	VS, in licentie in Nederland gemaakt
99	Groot Brittannië

tabel 3 - Nationaliteitscodes

De handelsuitvoeringen droegen de gewone fabrieksaanduidingen en waren voorzien van opschriften waaruit bleek dat deze overheidseigendom waren. Op militaria beurzen komt men nog wel eens Richter passerdozen tegen, waarvan alle grotere onderdelen voorzien zijn van de gravering; *Eigentum*

der Luftwaffe. Dit biedt mogelijkheden tot falsificatie en menig toerist heeft zich in een vreemd warm land een Russische Leicakopie, voorzien van dezelfde of een andere inscriptie met hakenkruizen en adelaars laten aansmeren.

Nato Stock Number

Alle in Nato-landen gebruikt materieel is voorzien van het Nato Stock Number (NSN) dat aangeeft dat het militair materiaal betreft. Dit nummer geeft informatie over het land dat het betreffende voorwerp in gebruik heeft en het soort materieel. Een voorbeeld is het volgende nummer: 7420-21-806-6628 aangebracht op een door de Canadese Strijdkrachten aangeschafte Curta rekenmachine. In dit nummer is het getal 21 de nationaliteitsaanduiding, voor het land dat het artikel gestandariseerd heeft. Dit is niet noodzakelijkerwijs het land waar het desbetreffende artikel vervaardigd is, voor de

overige nationaliteitsaanduidingen; zie fig. 15. Enige andere voorbeelden van NSN's zijn 6605-00-435-1481 voor de computer attack type CPU-73A/P gemaakt door Allegheny Plastics, Inc. of 1220-17-049-1771 voor de set schootstafellinialen bestemd voor de 155 mm hw (houwitser) gemaakt door de CWI (Centrale Werkplaats voor Instructiemiddelen). De reden dat er vrij veel moderne militaire rekenlinialen en dergelijke verkrijgbaar zijn komt omdat er na 1990 een grote reductie in de omvang van de Nato en WP strijdkrachten heeft plaatsgevonden. Dit ging

natuurlijk gepaard met het afstoten en/of vernietigen van materieel, hetgeen vooral in de voormalige WP landen chaotisch verlopen is. Dat hieronder veel rekenlinialen en aanverwanten waren vond zijn oorzaak in het feit dat men ondanks de overal ingevoerde elektronische vuurleidingsapparatuur geen zicht had op de gevolgen van de bij de inzet van nucleaire wapens optredende Electro-Magnetische Puls(EMP). Daarom hield men als back-up maar de goede, ouderwetse rekenliniaal achter de hand, waarvan er in de bovengenoemde periode dus veel beschikbaar kwamen.

Gerard van Gelswijk