

LUFTVÆRNSGRUPPEN

Under den 2. Verdenskrig indledte Tyskland luftværnsraketalderen med typerne *Rheintochter* og *Wasserfall*. De blev imidlertid kun indsat i meget begrænset omfang og kun i krigens sidste dage, så derfra foreligger ikke mange erfaringer.

Umiddelbart efter krigen påbegyndte U.S.A. arbejdet med konstruktion af en luftværnsraket, som skulle afløse det konventionelle luftværnsartilleri. Arbejdet resulterede i 1953 i operativ indsættelse af luftværnsraketsystemet *Nike Ajax*, forgængeren for det i Danmark anvendte *Nike Universal*-system.

Allerede i 1955 blev man klar over, at *Nike Ajax*-systemet ikke var avanceret nok til at løse de opgaver, der ville blive stillet i det næste tiår, hvorfor man fremstillede et forbedret system med navnet *Nike Hercules*. Det nye system fik en forøget (tredoblet) rækkevidde, en større tophøjde, en hurtigere raket, der ville være i stand til at medføre atomladning, og som udover luftforsvarsopgaven også ville kunne sættes ind mod mål på jorden.

Nike Universal-systemet, der er et *Hercules*-system, som tillige er i stand til at afskyde og styre *Ajax*-raketter, blev tilbudt Dan-

mark over den amerikanske våbenhjælp i 1956, og allerede året efter sendtes de første danske officerer og teknikere til uddannelse i dette våbensystem på den amerikanske hærs luftforsvarsskole *Fort Bliss* i Texas og på *Redstone Arsenal* i Huntsville, Alabama. I de følgende to år indtrådte forskellige kategorier af operatører og teknikere på disse skoler, idet uddannelsen var således tilrettelagt, at alle de forskellige kurser afsluttedes omkring 1. februar 1959.

Den 2. februar 1959 formeredes det danske personel i fire luftværnsraketenheder — grundstammen i de fire eksisterende *Nike*-raketeskadriller — og umiddelbart herefter gik turen til øvelsespladsen *Tobin Wells* ved *Fort Bliss*, hvor det ildledelsesmateriel (radarer, korrektører m. v.), der idag er opstillet i Danmark, blev udleveret til de fire luftværnsraketenheder. Personellet (omkring 220 mand) gik igang med opstilling og afprøvning af materiellet, der tilgik direkte fra fabrikken. Det var personellens opgave at bringe materiellet op til fuld ydeevne og klargøre det til prøveskydning og herunder at finde frem til eventuelle fejl og mangler i materiellet, så disse kunne afhjælpes, inden materiellet blev sendt til Danmark. Opstilling, afprøvning og træ-

ning varede ca. 2 måneder, hvorefter materiellet blev pakket sammen og overført til skydepladsen *Mac Gregor Range* i New Mexico (ca. 50 km nord for *Fort Bliss*). Her blev materiellet på ny opstillet, afprøvet og klargjort til skydning, og i den første uge af maj 1959 affyredes 2 *Ajax*-raketter og 1 *Hercules*-raket fra hver raketenhed med tilfredsstillende resultat.

Den 6. maj 1959 blev materiellet officielt overdraget Danmark. Kort tid herefter blev materiellet på ny pakket sammen, hvorefter det førtes tilbage til fabrikken for afsluttende eftersyn inden overførslen til Danmark. Det danske personel rejste hjem til Danmark, hvor de permanente stillinger, hvori materiellet skulle opstilles, allerede var under opførelse.

Den 15. juni 1959 formeredes den første danske luftværnsraketenhed ved 10. *Luftværnsafdeling* under Sjællandske Luftværnsregiment med stab, stabsbatteri og 4 raketbatterier, der den 28. juli samme år rykkede ud i de nye stillinger omkring København.

Luftværnsgruppens grundstamme er således Hærens 10. Luftværnsafdeling, der nedlagdes den 2. juli 1962 ved Luftværnsgruppens oprettelse.

10. Luftværnsafdeling er en direkte efterkommer af 10. Artilleriafdeling (1920–51) (fra 1932 til 1937 benævnt Luftværnsafdelingen), som igen har sin rod i Fæstningsartilleriregimentet (1894–1920). Dette regiment blev dannet af 2. Artilleribataljon (1867–94), der formeredes af 1.–6. Fæstningskompagni (1863–67).

6. Fæstningskompagni deltog med hæder i kampen ved Mysunde den 2. februar 1864, og dagen den 2. februar fejres derfor ved Luftværnsgruppen som slagdag – og fordi dagen tillige falder sammen med den dato, på hvilken styrken på *Fort Bliss* i 1959 første gang formeredes som en luftværns-

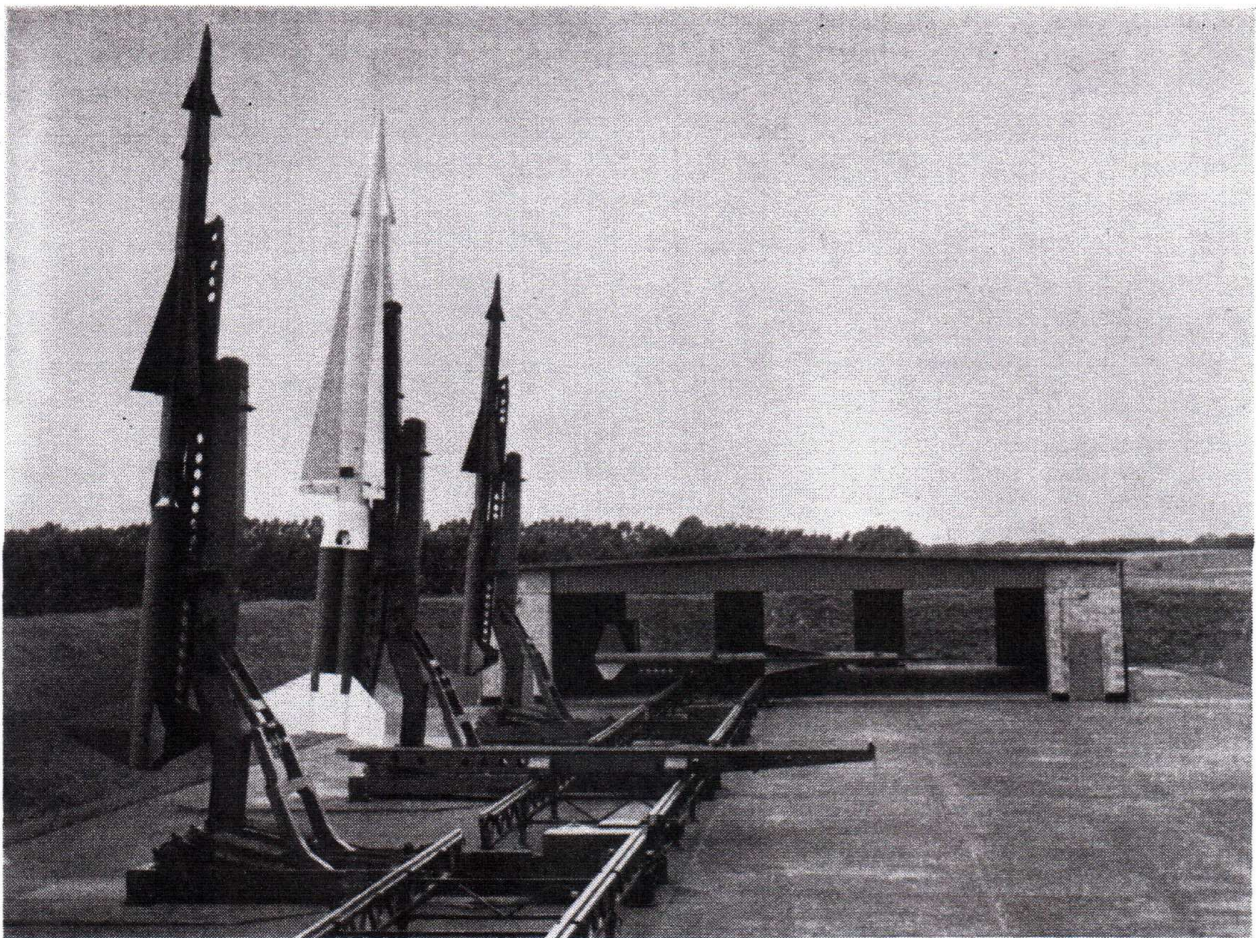
raketenhed ved overgangen til træningen på *Tobin Wells*.

I løbet af efteråret 1959 begyndte materiellet at ankomme til Danmark, og opstillingen i de permanente stillinger tog sin begyndelse. De til stillingerne knyttede kaserneanlæg var ikke fuldført, så nogle af batterierne blev indkvarteret i teltlejr og senere overført til nødbelægning i garager og tilsvarende bygninger. Først i sommeren 1961 afsluttedes kasernebyggeriet.

Opstillingen af materiellet blev afsluttet i foråret 1960, og i maj måned samme år blev batterierne erklæret operative og indsat i luftforsvarsberedskabet sammen med Flyvevåbnets jagerenheder.

I tiden derefter foregik der overvejelser i Forsvarsministeriet med henblik på en eventuel overførsel af luftværnsraketenhederne til Flyvevåbnet, for at opnå så snævert et samvirke mellem jagere og luftværnsraketter som vel muligt, og den 25. september 1961 blev det besluttet, at 10. Luftværnsafdeling fra den 2. juli 1962 skulle overføres til Flyvevåbnet. Personellet blev frit stillet, om det ønskede overførsel eller at forblive i Hæren. Det sammenhold, der havde præget 10. Luftværnsafdeling siden dens oprettelse som raketenhed, viste sig at være så stærkt, at mere end 98 % af dens personel lod sig overføre til Flyvevåbnet.

Der nedsattes en kommission, der skulle indrangere officerer og specialofficerer i de to værn efter anciennitet, idet Hær og Flyvevåben har forskellige udnævnelsesterminer. Kommissionen afsluttede sit arbejde i foråret 1963 med et for alle parter acceptabelt resultat, og den 1. maj 1963 fandt overførslen af dette personel sted. Overførsel af såvel materiel som personel foregik gnidningsløst, idet et positivt samarbejde med Flyvevåbnet indledtes allerede før den officielle overførsel fandt sted.



NIKE-UNIVERSAL-systemets raketter i affyringsstilling. AJAX på fløjene og HERKULES i midten. I baggrunden ses magasinbygningen med åbne porte, således at lufttrykket ved affyringen ikke blæser bygningen omkuld. Mellem første og anden raket ligger en tom affyringsskinne og i portåbningen en raket i transportstilling.

I 1961 fik Danmark tilbudt endnu en luftværnsraketafdeling over den amerikanske våbenhjælp — denne gang af typen *Hawk*, der anvendes til bekæmpelse af mål på kort rækkevidde og i lav højde, hvortil *Nike*-systemet, der er konstrueret til at bekæmpe mål i stor højde og på store afstande, er mindre egnet. Tilbudet blev accepteret, og i august 1963 afrejste de første officerer og teknikere til uddannelse på *Fort Bliss* og *Redstone Arsenal*.

Opbygningen af *Hawk*-enhederne foregik efter samme system som tidligere nævnt om opbygningen af *Nike*-enhederne, og da uddannelsen var afsluttet med raketskydning i januar 1965, vendte holdet tilbage

til Danmark, hvorefter der fortrinsvis i tilknytning til de eksisterende *Nike*-stillinger etableredes tilsvarende *Hawk*-stillinger. Det amerikanske *Hawk*-materiel overførtes ikke til Danmark. Det danske materiel er bygget i Europa på amerikansk licens og betales af U.S.A.

Når samtidig de nye jagere af typen F 104 G »*Super Starfighter*« (også leveret på våbenhjælpprogrammet) indsættes i operativ tjeneste, og Hæren tager sit moderne radarstyrede luftværnsartilleri i brug, vil Danmark i 1965–66 stå med det mest moderne luftforsvar, landet nogensinde har rådet over.

Organisation

Den 2. juli 1962 oprettedes Luftværnsgruppen med chef, hovedkvarter, raketoperationscentral (flyverdetachment 530) og 4 raketeskadriller (eskadrillerne 531—534). Disloceringen forblev som hidtil, men det er hensigten senere at overføre hovedkvarteret (der midlertidigt har til huse i Avedørelejren) til egen kaserne tillige med den stationseskadrille, hvormed hovedkvarteret siden overførslen er blevet forøget.

Hovedkvarteret er i den udstrækning, hvori det har været muligt, blevet opbygget på samme måde som en flyvestation med chef, stabschef og Operationsafdeling, Materielafdeling og Administrationsafdeling.

Chefen er oberst, stabschefen oberst eller oberstløjtnant og lederne af afdelingerne oberstløjtnanter.

Operationsafdelingen har følgende opgaver:

1. Udfører operativ planlægning på grundlag af de ordrer og direktiver, der tilgår fra Flyvertaktisk Kommando.
2. Udarbejder procedureinstrukser for materiellets rette brug.
3. Fører kontrol med beredskabets udførelse, idet såvel materiellets som personellens ydedygtighed overvåges.
4. Forestår signalplanlægningen for de operative signalmidler.
5. Varetager Luftværnsgruppens efterretningstjeneste.
6. Forestår den syntetiske skydetræning ved hjælp af radarsimulatorer.

Materielafdelingen udfører gennem sine vedligeholdelsessektioner vedligeholdelses- og reparationsarbejder på raket- og radar-materiellet, og fører kontrol med materiellets tilstand.

Administrationsafdelingen varetager luftværnsgruppens

1. Personeltjeneste,
2. Intendanturtjeneste,
3. Kørselstjeneste,
4. Munderingsforvaltning,
5. Stationsforvaltning,
6. Jordforsvarsplanlægning og
7. ABC-tjeneste.

Stationseskadrillen administrerer det værnepligtige personel, der gør tjeneste i O-, M- og A-afdelingerne og forestår den generelle uddannelse af dette personel.

Luftværnsgruppens forsyningstjeneste varetages af Forsyningscentral Nike/Hawk — en fra Flyvematerielkommandoen detacheret støtteenhed, der virker i tilknytning til Luftværnsgruppens hovedkvarter.

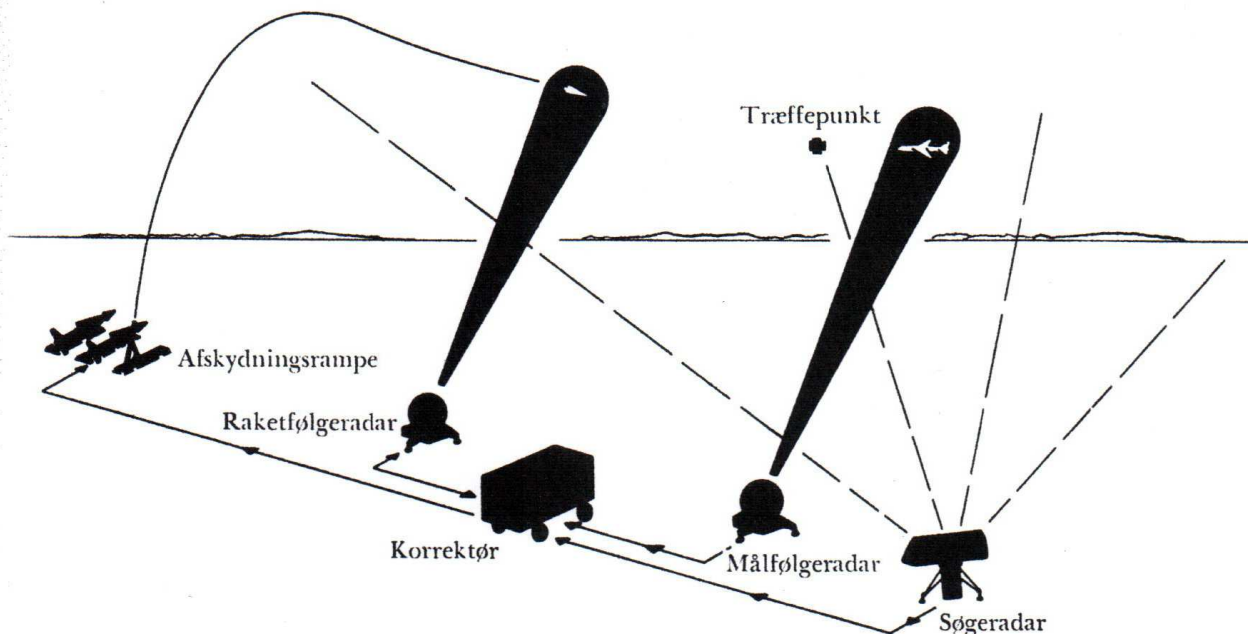
Raketoperationscentralen udfører den operative ledelse af raketeskadrillerne, fører kontrol med anvendelsen af de operative signalforbindelser og formidler varslings-tjenesten mellem Flyvevåbnets kontrol- og varslingsssystem og raketeskadrillerne.

I forbindelse med indførelsen af *Hawk*-systemet forestår der en reorganisering af raketeskadrillens opbygning, der forventes i hovedsagen at blive som nedenfor anført.

Der oprettes et antal *Flyverdetachementer*, der forvalter de til raketstillingerne og kaserneanlæggene hørende faste installationer og forestår autotjeneste, depottjeneste, forplejningstjeneste, lægetjeneste og bevogtningstjeneste for en tilknyttet *Nike*- og/eller *Hawk*-eskadrille.

Flyverdetachementerne er principielt opbygget ens, kun deres størrelse er afhængig af hvor mange og hvilke typer raketeskadriller, der er tilknyttet det pågældende detachment.

En *Nike-eskadrille* består af en ildledelse og en raketdeling, hvortil kommer



Skematisk fremstilling af NIKE-systemets virkemåde. Korrektør er en elektronregnemaskine af analog-typen.

et administrationskontor, der tager sig af eskadrillens personelforvaltning m. v., og et forsyningskontor, der varetager eskadrillens forsyningstjeneste.

Ildlededelingen betjener ildledeudstyret (radarer og korrektører),

Raketdelingen betjener afskydningsudstyret og forestår samling, klargøring og betjening af raketmateriellet.

En *Hawk*-eskadrille består af en operationsdeling og en materieldeling og har ligeledes et administrationskontor og et forsyningskontor.

Operationsdelingen udfører betjeningen af radar- og raketmateriellet. Materieldelingen varetager vedligeholdelsen af dette materiel.

Materiel

A. Nike-eskadrille

1. En Nike-eskadrilles ildledelsesudstyr består af en søgeradar, en målfølgeradar, en raketfølgeradar og en elektronisk regnemaskine (kaldet en korrektør).

Afskydningsudstyret består af en afskydningskontrolstation og 3 afskydningssektioner à 3 afskydningsramper.

Raketmateriellet består af *Hercules*- og *Ajax*-raketter.

2. Eskadrillens virkemåde er skematisk vist ovenfor.

Et engagement foregår således:

Eskadrillens søgeradar opfanger et luftfartøj under indflyvning. Såfremt luftfartøjet er fjendtligt, overføres det til målfølgeradaren, der giver positionsdata (nordvinkel, højdevinkel og afstand) til korrektøren. Raketfølgeradaren indstilles på og optager radiokontakt med en klargjort raket og giver korrektøren data for raketens position. Når målet er indenfor rækkevidde, affyres raketten og styres mod træffepunktet (et punkt i rummet foran målet, hvor korrektøren har beregnet, at mål og raket vil mødes) ved hjælp af kodede styreordrer fra korrektøren udsendt gennem raketfølgeradarens antenne. Brøkdele af et sekund før mål og raket mødes, udsender korrektøren sprængningsordre til raketten, der detonerer og derved ødelægger målet. Umiddelbart efter detoneringen er eskadrillen klar til at engagere et nyt mål.

3. Denne form for styring kaldes kom-

mandostyring, idet raketterne udelukkende styres mod målet ved hjælp af radiokommandoer fra jorden (den har således ingen »føling« med målet, men manøvreres udelukkende på grundlag af de styreordrer, der udregnes af korrektøren).

4. *Nike*-eskadrillens materiel er anbragt i 2 adskilte områder: Ildledeområdet og afskydningsområdet. De to områder er beliggende med en indbyrdes afstand varierende mellem 1 og 5 km, afhængig af de lokale forhold. En minimumsafstand på ca. 1 km er nødvendig, fordi raketten under affyringen ikke må være raketfølgeradaren nærmere, idet den vil gå til vejrs med så stor hastighed, at raketfølgeradaren da ikke kan følge den under opsendelsen.

Raketterne tilgår eskadrillerne i adskilt stand, hvorefter de af eskadrillens teknikere samles, afprøves, monteres på affyringsskinner og oplægges i sektionsmagasiner, hvorfra de ad et skinnelegeme køres ud på afskydningsramperne, efterhånden som de skal bruges.

a. Materiel i ildledeområdet

1. *Søgeradaren* betjenes af én mand og overvåges af raketskydeofficeren, der leder skydningen. *Søgeradaren* er forsynet med hjælpeudstyr til imødegåelse af elektroniske forstyrrelser og med IFF-udstyr (Identification Friend or Foe). Dette udstyr kan udsende kodede radiosignaler, hvis opgave er at starte en særlig radiosender, der er indbygget i egne (og allierede) luftfartøjer, og som er indstillet på den gældende kode. Er dette ikke tilfældet, vil radiosenderen ikke blive startet, hvorfor intet signal modtages i søgeradaren. Under krigsforhold betragtes luftfartøjet da som fjendtligt og behandles herefter.

En af *Nike*-eskadrillerne er udbygget med en større søgeradar (*Hipar* = High Power

Acquisition Radar) og en ekstra radar til afstandsmåling. Dette udstyr er beregnet til indsættelse under voldsomme elektroniske forstyrrelser.

2. *Målfølgeradaren* kan følge målet automatisk eller manuelt. Den betjenes af 3 mand (en sideretningsoperatør, en højderetningsoperatør og en afstandsoveratør). Den er forsynet med hjælpeudstyr til imødegåelse af elektroniske forstyrrelser.

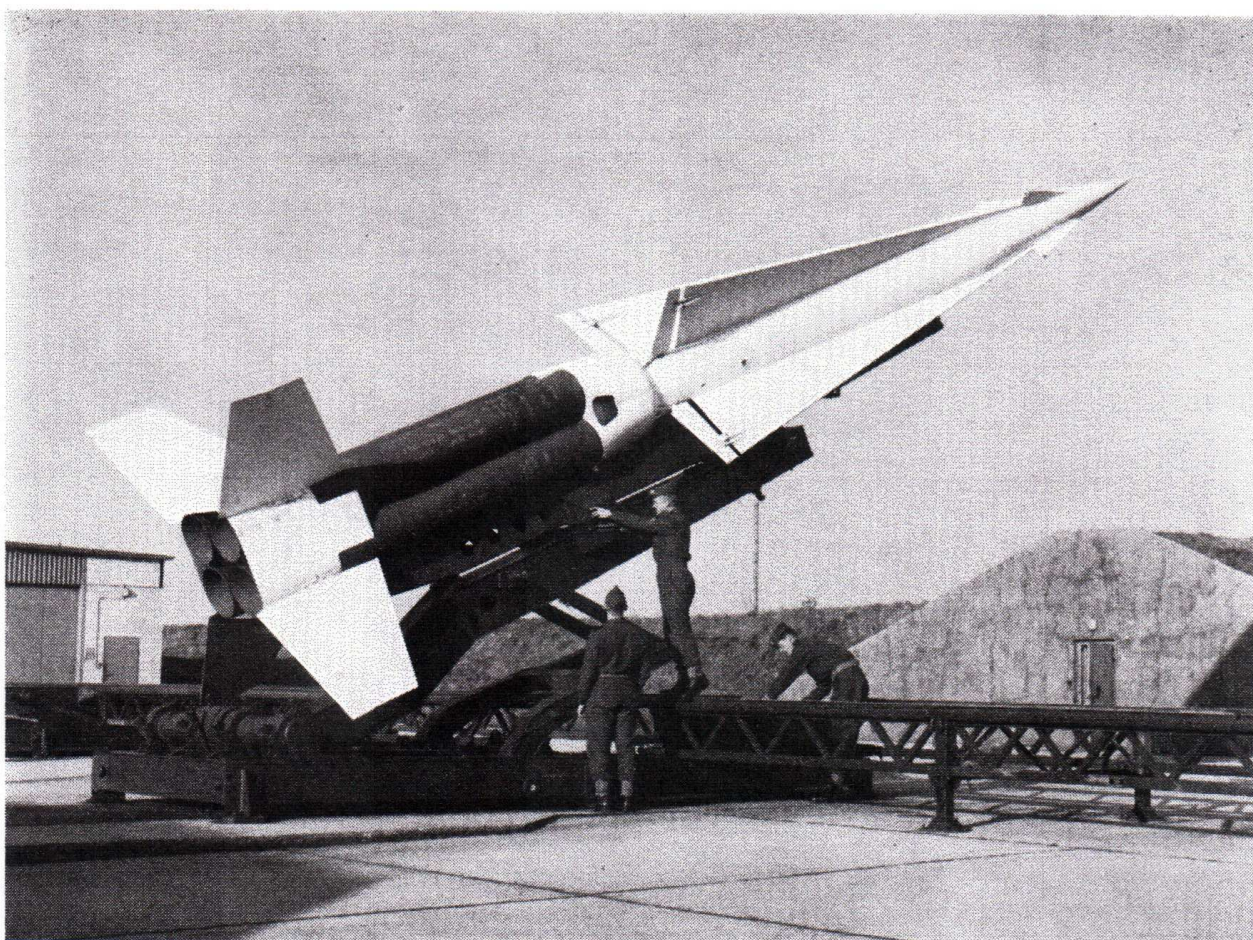
3. *Raketfølgeradaren* er i hovedsagen opbygget som målfølgeradaren, men da den automatisk følger raketten, betjenes den kun af én mand, der efter raketens affyring kun har til opgave at overvåge, at radaren fungerer normalt.

4. *Korrektøren* betjenes af én mand, der har til opgave at vedligeholde og justere korrektøren inden affyringen for at sikre, at korrektøren er på højeste ydeevne. Under engagement arbejder korrektøren automatisk, og operatøren overvåger kun dens funktionering.

5. Et elektronisk *dataoverføringsystem* forbinder eskadrillerne med raketoperationscentralen, der herigennem kan udpege bestemte mål for eskadrillerne ved at frembringe fornødne markeringssymboler på søgeradarskærmen (scopet).

b. Materiel i afskydningsområdet

1. Eskadrillen råder over 3 *afskydningssektioner*, der hver består af et sektionsmagasin for klargjorte raketter, 3 afskydningsramper, et dækningsrum for betjningspersonellet og en generatorbygning, hvori er anbragt fyr til opvarmning af magasin og dækningsrum, og en feltgenerator, der kan levere elektrisk kraft til sektionen, såfremt den almindelige elektricitetsforsyning svigter. Sektionerne er anbragt med så stor indbyrdes afstand, at der kan arbej-



NIKE-HERKULES-raket under klargøring. Startraketten består af 4 sammenbyggede AJAX startrakter. I baggrunden ses indgangen til dækningsrummet, hvor betjeningspersonellet opholder sig under affyringen.

des udendørs i to sektioner, medens der skydes fra den tredje.

2. En *afskydningskontrolstation* er anbragt i nogen afstand fra afskydningssektionerne. Herfra leder raketkontrolofficeren operationerne i afskydningsområdet. Han har til opgave at forsyne raketskydeofficeren med den ønskede raketype til afskydning, men han bestemmer selv fra hvilken sektion, den skal afskydes, idet han fører kontrol med afskydningsrækkefølgen og påser, der stedse kan leveres en raket af den forlangte type, selv om der finder genladning sted i nogle af sektionerne.

3. I afskydningsområdet indgår et *klargøringsværksted*, hvor raketterne samles og afprøves, og et af jordvolde beskyttet om-

råde, inden for hvilket alt arbejde med brændstoffer og sprængstoffer af sikkerhedsmæssige årsager skal foregå.

B. Hawk-eskadrille

1. En *Hawk*-eskadrilles ildledelsesudstyr består af to søgeradarer, to belyningsradarer og en afstandsmålingsradar.

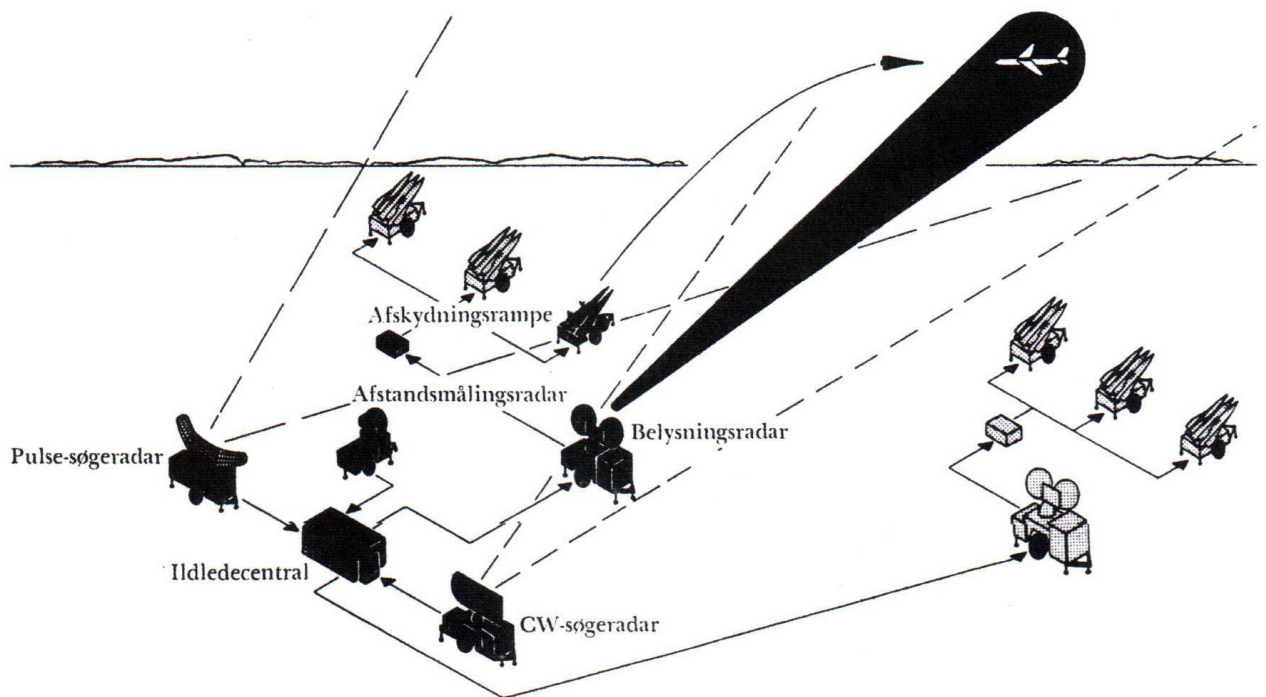
Afskydningsudstyret består af 2 afskydningssektioner à 3 afskydningsramper, der hver bærer 3 raketter.

Raketmateriellet består af *Hawk*-raketter.

2. Eskadrillens virkemåde er vist på skemaet.

Et engagement foregår således:

En eller begge eskadrillens søgeradarer opfanger et luftfartøj under indflyvning. Så-



Skematisk fremstilling af HAWK-systemets virkemåde. Den firkantede kasse bag afskydningsramperne er et fordelingsaggregat, hvor man kan afbryde forbindelsen til ramperne, medens disse genlades.

fremt luftfartøj er fjendtligt, overføres det til en af de to belysningsradarer, der indstilles mod og udsender sin radarenergi mod målet. Reflekteret radarenergi herfra opfanges af en radarmodtager i Hawk-raketten næse. Når målet er indenfor rækkevidde, affyres raketten og søger mod det mål, hvorfra den reflekterede radarenergi modtages. Når raketten kommer til målet, detonerer den og ødelægger målet, hvorefter eskadrillen er klar til nyt engagement. Da eskadrillen er forsynet med to belysningsradarer, kan den samtidig engagere to mål.

3. Den anvendte form for styring af raketten kaldes *semiaktiv målsøgning*. Målsøgning fordi raketten søger mod det mål, hvorfra den modtager den reflekterede radarenergi. Semiaktiv, fordi den ikke selv har frembragt den radarenergi, der reflekteres fra målet. Hvis raketten søger mod den energi, der udsendes af målet selv (eksempelvis varmestråler), kaldes styresystemet passiv målsøgning.

4. Hawk-eskadrillens materiel er anbragt inden for et samlet område, idet der ikke behøves andre minimumsafstande mellem de forskellige komponenter end dem, der pålægges af sikkerhedsmæssige hensyn.

a. Ildledelsesmateriel.

1. Der anvendes to søgeradarer af hver sin type. Den ene søgeradar er af pulsetypen, der er egnet til at søge på store afstande og i store højder, idet den på kortere afstande og i lavere højder generes af ekoer fra hindringer på jorden.

Den anden radar er af CW-typen (Continuous Wave), der er egnet til at søge i lave højder og på korte afstande, fordi den ikke reagerer overfor jordekkoer.

De to søgeradarer kompletterer altså hinanden og giver fuld dækning for alle højder og afstande.

Hver søgeradar betjenes af en operatør, og det samlede radarbillede overvåges af raketskydeofficeren, der leder skydningen.

Pulse-søgeradaren er udstyret med IFF-udstyr.

Begge søgeradarer er forsynet med hjælpeudstyr til imødegåelse af elektroniske forstyrrelser.

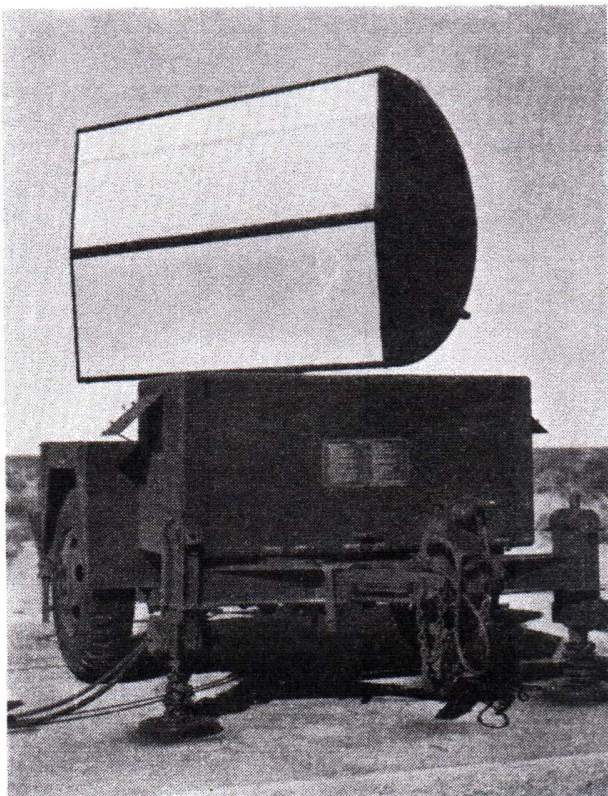
2. De to *belysningsradarer* er ens og betjenes af hver sin operatør, der også foretager affyring af raketterne.

Radaren drejes i retning mod det mål, der udpeges af raketskydeofficeren, og søger selv til den er nøjagtig indstillet mod målet, som den automatisk fastholder i radarstrålen.

3. *Afstandsmålingsradaren* anvendes som hjælpeudstyr for de to belysningsradarer, såfremt disse udsættes for elektroniske forstyrrelser. Ingen operatør er her nødvendig, idet den er automatisk betjent af en af de to belysningsradarer. Har begge brug for



HAWK pulse-søgeradar. Som alt HAWK-materiel er også denne radar opbygget på påhængsvogn, således at eskadrillerne hurtigt kan flyttes til et nyt aktuelt område.



HAWK CW-søgeradar. CW-radarer har både sender- og modtagerantenne — her anbragt over hinanden — medens pulse-radarer kun har én kombineret antenne.

den på samme tid, skifter den automatisk imellem dem i kortvarige, ensartede perioder.

4. Til ildledelsesudstyret hører også et elektronisk *dataoverførselssystem* af samme type, som anvendes i *Nike*-eskadrillerne.

b. Afskydningsmateriel

1. *Hawk*-eskadrillen råder over to sektioner à 3 *afskydningsramper*. Hver sektion er tilknyttet en belysningsradar og arbejder kun sammen med denne radar. På hver rampe er anbragt 3 raketter, som kan affyres med få sekunders mellemrum. Da raketten ikke følges af belysningsradaren, er det muligt at affyre flere raketter ad gangen mod samme mål.

2. Når en afskydningsrampe er skudt tom, kan den genlades fra et bæltedrevet

rakettransportkøretøj, som er i stand til at overføre 3 raketter til rampen på én gang. Hele operationen varer kun nogle få minutter.

3. *Hawk*-raketten tilgår eskadrillen i en lufttæt stålcontainer. Den udtages af eskadrillens teknikere af containeren, påmonteres finner, afprøves og oplægges på en lagerrampe, der kan bære 3 raketter. Oplægningen sker i samme mønster, hvorpå de 3 raketter er anbragt såvel på afskydningsrampen som på rakettransportkøretøjet.

Raketter

A. *Nike*-raketter

1. *Nike-Ajax*-raketten er en to-trins raket med fast drivstof i startraketen (1. trin) og flydende drivstof i hovedraketen (2. trin). Den er ca. 10 m lang og vejer ved starten ca. 1100 kg. Dens tophastighed er ca. MACH 2,8 (2,8 gange lydens hastighed). Dens rækkevidde er ca. 45 km.

2. *Nike-Herkules*-raketten er også en to-trins raket. Dens startraket er sammensat af 4 *Ajax* startrakter. Motoren i hovedraketen er med fast drivstof. Den er ca. 13 m lang og vejer ved starten ca. 4700 kg. Dens tophastighed er over MACH 3. Dens rækkevidde er over 100 km.

3. *Nike*-raketten afskydes altid lodret, og først når startraketen er brændt ud, hvilket sker ca. 3 sekunder efter starten og i en højde af ca. 1500 m, tændes motoren i hovedraketen, og styringen af raketten i retning mod træffepunktet indledes.

Hensigten med denne form for afskydning er hurtigst muligt at bringe raketten op i den tyndere del af atmosfæren, hvor luftmodstanden er ringe (i 10 km's højde således kun $\frac{1}{10}$ af luftmodstanden ved jordens overflade). Herved øges såvel raketens maksimalhastighed som dens rækkevidde.

B. *Hawk*-raketter

1. *Hawk*-raketten er en dobbeltrinsraket med fast brændstof i begge trin. (En dob-



HAWK belysnings-radar er også af CW-typen. De to antenner er her anbragt ved siden af hinanden med senderantennen til venstre.



Bæltedrevet og terrængående HAWK rakettransportkøretøj forsynet med hydraulisk løfte-system, således at af- og pålæsning af raketter kan udføres på få øjeblikke.

beltrinsraket er en raket, hvor 1. trin (start-raketen) er anbragt inden i 2. trin (i samme motorhus), og hvor forbrændingen fortsætter umiddelbart fra 1. til 2. trin.

1. trins raketmotor er opbygget på en sådan måde, at den giver stor reaktionskraft i kort tid, 2. trins raketmotor, så den giver mindre reaktionskraft over længere tid. 1. trins motor giver derfor *Hawk*-raketen stor hastighed i løbet af få sekunder, hvorefter 2. trins motor holder den opnåede hastighed vedlige i et længere tidsrum.

Hawk-raketen er ca. 5 m lang og vejer ved starten ca. 600 kg. Dens tophastighed er over MACH 2. Dens rækkevidde er over 25 km.

2. *Hawk*-raketen afskydes ikke lodret, men afskydningsrampen er drejelig såvel i lodret som i vandret plan. Ved affyringen bringes rampen til at pege mod det forventede træffepunkt, således at raketen bevæger sig ad den kortest mulige vej hertil.

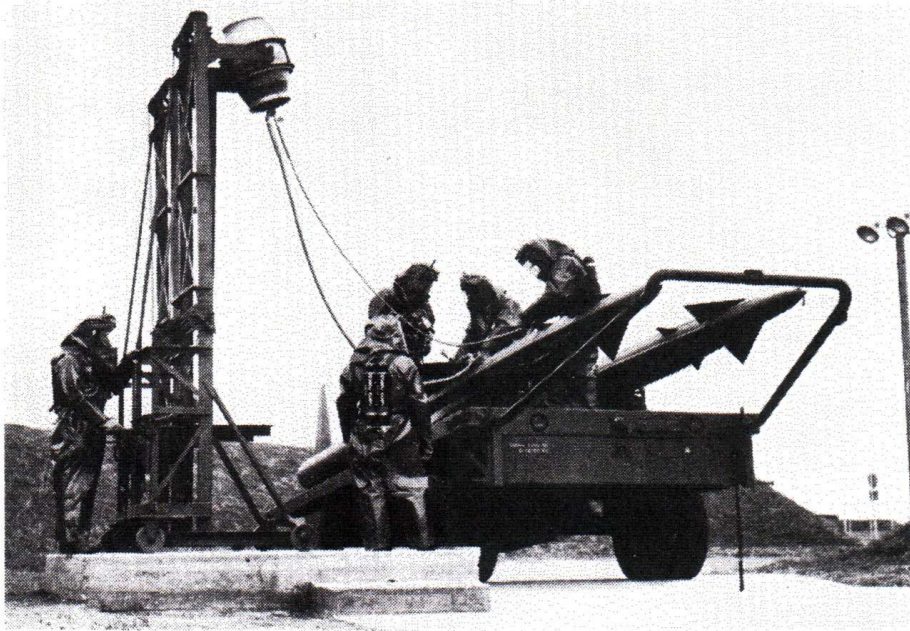
Personel

Personellet i en *Nike*-eskadrille opdeles i hovedsagen i to kategorier: Operatører og Vedligeholdelsespersonel.

Operatører betjener materiellet under engagement, udfører mindre periodiske afprøvninger af materiellets funktionsduelighed og varetager den almindelige bruger-vedligeholdelse.

Raketskydeofficeren leder operatørpersonellet i ildledeområdet, og raketkontrolofficeren leder operatørpersonellet i afskydningsområdet. Raketskydeofficeren er foresat for raketkontrolofficeren og fører derfor kommando over eskadrillen under engagement.

Officererne er af kaptajns- eller flyverløjtnantsgrad, og de uddannes i systemets teori og virkemåde i U.S.A. på kurser af ca. 2½ måneds varighed og gennemgår før eller efter dette kursus en uddannelse i Danmark i systemets anvendelse og afprøvning og et kursus i eskadrillens taktiske føring.



Påfyldning af flydende drivstof på to AJAX-raketter. Personellet er iført beskyttelsesdragter og iltapparater, der skal sikre mod skader forårsaget af de stærkt ætsende og giftige drivstoffer: Jet-petroleum som brændstof og rød, rygende salpetersyre som iltningsmiddel.

De øvrige operatører, der i hovedsagen består af stampersonel på de krævende pladser og værnepligtigt personel på de mindre krævende, uddannes i Danmark. Denne uddannelse er således tilrettelagt, at hver mand først uddannes til at kunne bestride tjenesten på én operatørplads, og når han på denne plads har opnået en sådan rutine, at vedligeholdelsen af det indlærte kun kræver kortere tid, da krydstrænes han til også at kunne bestride tjenesten på en nærtbeslægtet operatørplads.

Efterhånden som han får et bedre og mere detaljeret kendskab til materiellets virkemåde, kræver krydstræning til andre operatørpladser kortere og kortere tid, således at en operatør i løbet af få år kan læres op til at bestride alle operatørpladser i enten ildledeområdet eller afskydningsområdet.

Vedligeholdelsespersonellet forestår større periodiske vedligeholdelsesarbejder på materiellet, udfører fejlfinding og afhjælper konstaterede fejl ved ombytning af defekte komponenter med brugbare i den udstrækning, hvori reservekomponenter forefindes



Efter påfyldningen afskylles eventuelle syrestærke under den kraftige bruser, inden beskyttelsesdragt og iltapparat tages af.

