

MX-ASEJÄRJESTELMÄ

Näkökohtia Yhdysvaltain strategisesta
asekehittelystä 1980-luvulla

Valtiotieteen tohtori Pauli O Järvenpää

JOHDANTO

Strategisten asejärjestelmien tutkimus- ja kehittämistyö kysyy aikaa, varoja ja pitkäjänteistä suunnittelua sekä korkeatasoista, monipuolista ja joustavaa teknologista valmiutta. Uutta asejärjestelmää koskevan suunnitelman matka asekehittelijöiden piirustuslaudalta teknisesti toteuttamiskelpoiseksi ratkaisuksi kestää nykyään vuosia, toisinaan jopa runsaan vuosikymmenen. Ennenkuin lopullinen päätös asejärjestelmän sarjavalmistuksesta voidaan lyödä lukkoon, järjestelmän on lisäksi käytävä läpi vuosien mittaiset käytännön soveltuvuuskokeet. Jo ennen sarjavalmistusvaiheeseen siirtymistä strategisen asejärjestelmän kehittämisprosessi on ehtinyt marchoissa mitattuna niellä useita miljardeja. Valmiin järjestelmän kehittämiseen käytetty aika taas saattaa venähtää 10—15 vuodeksi ja kokonaiskustannukset nousevat tällöin helposti kymmeneen miljardiin markkoihin.

Strategiset asejärjestelmät ovat luonteeltaan pitkän aikavälin ratkaisuja. Niiden komponentteja toki modernisoidaan kaiken aikaa, mutta järjestelmien perusratkaisut ovat varsin pitkäikäisiä. Neuvostoliiton strategisen aseistuksen vakiokalustoon kuuluvat asejärjestelmät on pääosin suunniteltu 1960-luvulla ja otettu palveluskäyttöön 1970-luvulla. Yhdysvaltain strategiset aseet taas ovat peräisin joko 1960-luvulta tai strategisen pommikonekannan kohdalla peräti 1950-luvulta.¹ Vastaavasti voidaan odottaa, että 1980-luvulla valmistuvat järjestelmät muodostavat suurvaltojen strategisen aseistuksen rungon vielä ensi vuosituhannelekin siirryttäessä.

Aikaperspektiivi asettaa kuitenkin strategisten asejärjestelmien kehittämiselle omat haasteensa. Asekehittely joudutaan suorittamaan teknologisessa mielessä jatkuvasti muuttuvassa ja näin ollen suuren epävarmuuden leimaa-

massa ympäristössä. Strategisten aseiden huomattavan pitkä käyttöikä johtaa helposti siihen, että monet tämän päivän teknologian tarjoamat ratkaisut saattavat osoittautua jo muutaman vuoden kuluessa aikansa eläneiksi. Teknologian nopean kehityksen yhteydessä on puhuttu jopa 1970-luvulla asekehittelyä kohdanneesta "laadullisesta vallankumouksesta".² Kysymyksessä ei itse asiassa ole kuitenkaan yksi ainoa vallankumous, vaan kokonainen sarja "pienoisvallankumouksia", asejärjestelmien osakomponentteihin tehtyjä parannuksia, joiden kumulatiivisesta vaikutuksesta asejärjestelmien suorituskyky on ratkaisevasti kohentunut. Aseiden tarkkuutta on kehitetty, niiden johtamis-, valvonta- ja viestijärjestelmiä on parannettu ja kokonaisten asejärjestelmien liikkuvuuteen on alettu kiinnittää kasvavaa huomiota. Strategisten aseiden ominaisuuksien parantuuksessa niiden sotilaallisia tehtäviäkin on voitu lisätä ja monipuolistaa.³

Malliesimerkki 1980-luvulla palveluskäyttöön astuvasta strategisesta ydinasejärjestelmästä ja samalla strategiseen asekehittelyyn vaikuttavista yleisistä epävarmuustekijöistä on Yhdysvaltain kehittämä Minuteman III-ohjuksen seuraaja, Missile Experimental (MX)-mannertenvälinen maalta laukaistava ohjus. Sen suunnittelu ja kehittäminen ovat kestäneet lähes kaksi vuosikymmentä: ohjuksen suunnittelu aloitettiin jo 1960-luvulla, lopullinen päätös sen rakentamisesta tehtiin syyskuussa 1979 ja ensimmäiset MX-ohjukset otetaan tämän hetkisten näkymien valossa käyttöön vuonna 1986. Vaikka virallinen päätös MX:n rakentamisesta on tehty, siitä käytävä debatti jatkuu edelleen vilkkaana. Tähän on vaikuttamassa ensinnäkin se, että MX-ohjelman kustannusten on arvioitu kohoavan ennennäkemättömän korkeiksi. Ohjus rakennetaan liikkuvaksi ja joustavakäyttöiseksi. Sitä on tarkoitus kuljettaa varta vasten suunnitellussa erikoisajoneuvossa ajoradalla, jonka varrella sijaitsevissa betonivahvisteisissa suojuksissa ajoneuvo ohjuksineen aika ajoin pistäytyy salaamis- ja hämäämistarkoituksessa. 200 MX-ohjuksen, yhtä monen ajoradan ja erikoisajoneuvon sekä ohjusten vaatimien johto- ja valvontakeskusten rakentamisesta koituvien kokonaiskustannusten on Yhdysvaltain puolustusministeriön virallisen ilmoituksen mukaan arvioitu nousevan vuoden 1980 hintatasossa noin 33 miljardiin dollariin eli lähes 140 miljardiin Suomen markkaan.⁴ MX-ohjuksen vastustajien piirissä kustannusten arvellaan kohoavan huomattavasti virallista arviota korkeammiksi.

Toinen MX-ohjuksen yhteydessä keskustelua herättänyt näkökohta on kysymys maalta laukaistavien ohjusten joutumisesta ehkä jo lähitulevaisuudessa alttiiksi yllättävälle ensi-iskulle. Strateginen pelotushan perustuu ydinaseiden aikakaudella siihen, että niin kauan kuin kummallakin ydinaseita omistavalla osapuolella on riittävästi hyvässä turvassa olevia ydinaseita kestääkseen yllättävän ensi-iskun ja kyetäkseen tuhoavaan vastaiskuun, pelotus tulee onnistu-

maan ja ydinaseiden käyttö on epätodennäköistä. Viime vuosikymmenellä virinnessä ja yhä jatkuvassa strategisessa keskustelussa keskeiseksi teemaksi on noussut ajatus, jonka mukaan strategisen pelotuksen perusta on järkkymässä siksi, että lähitulevaisuudessa Yhdysvaltain ICBM-ohjukset voidaan tuhota siiloihinsa yhdellä ainoalla massiivisella yllätysohjauksella. Keskustelu lähti liikkeelle 1970-luvun alussa monikärkiohjuse- eli MIRV-tekniikan käyttöönoton myötä ja se sai lisää tuulta purjeisiinsa, kun Neuvostoliiton neljännen sukupolven maalta laukaistavien (ICBM) — ohjusten — läntisiltä koodinimiltään SS-17, SS-18 ja SS-19 — havaittiin olevan paitsi perinteisen järeitä myös yllättävän tarkkoja.⁵

Vielä 1970-luvun puolivälissä ICBM-ohjusten haavoittuvuuteen suhtauduttiin asiantuntijapiireissä monin varauksin, mutta nykyisten arvioiden mukaan Yhdysvaltain ohjukset joutuvat ainakin teoreettisten laskelmien mukaan vaaravyöhykkeeseen jo 1980-luvun alkuvuosina. ICBM-ohjusten haavoittuvuutta arvioitaessa on toki hyvä muistaa, että teoreettiset laskelmat perustuvat monien epävarmuustekijöiden varaan ja niin ollen ohjusten todelliseen operatiiviseen tarkkuuteen kannattaa yhä vieläkin suhtautua terveen skeptisesti.⁶ Tosiasiaksi jää kuitenkin se, että huoli ICBM-ohjusten säilyvyydestä, niin teoreettisella pohjalla kuin se lepääkin, on jo ehtinyt käynnistää vastatoimenpidekiroksen. Debattia MX-ohjuksen tiimoilta käydään näin ollen muiden seikkojen ohella myös siitä, onko liikkuva ICBM-ohjus sittenkään paras mahdollinen vastaus haavoittuvuusongelmaan 1990-luvulle tultaessa.

Kolmas MX-ohjelman kirvoittama ja etenkin SALT-neuvottelujen kestäessä näkyvästi esillä ollut keskustelunaihe on MX:n vaikutus asevalvontapyrkimyksiin. Ohjuksen on katsottu vaikeuttavan asevalvontaneuvotteluja kahdella tavalla. Sen on ensinnäkin nähty horjuttavan supervaltojen välisen strategisen tasapainon perustojia asettamalla Neuvostoliiton ICBM-ohjusten säilyvyyden kyseenalaiseksi. Haavoittuvuusongelma onkin Neuvostoliiton kannalta Yhdysvaltojen vastaavaa ongelmaa kipeämpi: siinä missä neljännes Yhdysvaltain ohjuskapasiteetista on sijoitettu maalle, kolme neljäsosaa Neuvostoliiton strategisista aseista on maahan upotettuja teräsbetonisiiloihin linnoitettuja ohjuksia. MX-järjestelmän on myös nähty kaivavan maata asevalvontaneuvottelujen alta toisella tavalla: liikkuvan ja suhteellisen helposti salattavan strategisen ohjuksen rajoittamisen ja mahdollisten rajoitusten verifioimisen on katsottu entisestäänkin vaikeuttavan asevalvontasopimusten aikaansaamista.⁷

MX-järjestelmän kehittämisprosessissa sekä järjestelmän eduista ja haitoista käydyssä debatissa tulevat korostetusti näkyviin aikamme strategiselle asekehittelylle ominaisimmat piirteet. Tästä syystä tarkastelenkin tutkimukseni ensimmäisessä osassa MX-ohjuksen kehittämiseen johtaneita tekijöitä historiallisesta perspektiivistä. Kirjoituksen toisessa osassa tarkoitukseni on selvittää yk-

sityiskohtaisesti itse MX-asejärjestelmän ominaisuuksia sekä analysoida järjestelmän eri sijoittamismahdollisuuksia. Lopuksi tarkasteluni pyrkii myös valottamaan MX-ohjuksen kehittelyyn kytkeytyviä asevalvonnallisia näkökohtia.

I MX-OHJUSKEHITTELYN HISTORIALLISTA TAUSTAA

1. Sputnik ja orastava haavoittuvuusongelma

Neuvostoliiton 4. lokakuuta 1957 radalleen laukaisema satelliitti, Sputnik I, käynnisti Yhdysvalloissa vaiheikkaan ja vaikutuksiltaan laajakantoisen tapahtumasarjan. Onnistunut laukaisu nimittäin osoitti, että Neuvostoliitto oli ehättänyt ensimmäisenä kehittämään tarpeeksi voimakkaan rakettimoottorityypin satelliittien lähettämiseksi maan ilmakehän ulkopuolelle saakka. Amerikkalaisten taholta Sputnik tulkittiin ensisijaisesti Neuvostoliiton hallussa olevan uudenlaisen sotilaallisen suorituskyvyn osoitukseksi.⁸ Sputnik I:n hyötykuorma oli tosin vielä varsin vaatimaton, mutta teknologisessa mielessä siitä oli enää vain lyhyt matka suuritehoisiin työntöraketteihin, jotka kykenisivät toimittamaan radoilleen mannertenvälisiä ydinräjähtein varustettuja ballistisia ohjuksia.

Amerikkalaisten reaktio Sputnikin laukaisua seuranneina vuosina oli kaksitahoinen. Yhtäältä Yhdysvalloissa aloitettiin voimakas poliittinen ja teknologinen kampanja Neuvostoliiton määrällisen etumatkan, ns. "ohjuskuilun" umpeenkuromiseksi. Myöhemmissä tutkimuksissa on tosin pystytty pitävästi osoittamaan, että Neuvostoliitto ei välittömästi käyttänytkään Sputnikin tarjoamaa teknologista etulyöntiasemaa hyväkseen eikä sillä näin muodoin ollut 1950-luvun lopussa todellista ohjusyivoimaa Yhdysvaltoihin nähden.⁹ Yhdysvallat alkoi kuitenkin varautua pahimman varalle. Sen aloittamista ohjusrakennusohjelmista seurasi, että 1960-luvun alussa USA:ssa oli rakenteilla kolme maalta laukaistavaa mannerohjustyyppiä, yhtä monta keskimatkan ohjustyyppiä sekä yksi sukellusveneohjus. Vuoden 1964 puoliväliin ehdittäessä Yhdysvaltain mannertenvälisen ohjusten lukumäärä oli jo kivunnut 834 ohjukseen ja sen sukellusveneohjusten määrä 415 ohjukseen.¹⁰ Samaan aikaan virallisten amerikkalaisten arvioiden mukaan Neuvostoliiton ohjuksia, niin mannertenvälisiä ohjuksia kuin sukellusveneisiin sijoitettuja ohjuksiakin, oli ainoastaan noin neljännes Yhdysvaltain vastaavien ohjusten lukumäärästä.

Määrällisen asekehittelyn ohella Sputnikin aiheuttaman reaktion toisena seurauksena oli se, että Yhdysvalloissa alettiin 1960-luvun alkuvuosina kiinnittää erityistä huomiota strategisen aseistuksen haavoittuvuusongelmaan. Tämä ongelma ei tosin ollut ydinasestrategian suunnittelijoille täysin uusi. Aivan

ydinaseiden aikakauden alkuvaiheissa oli oletettu, että ydinaseet eivät lähitulevaisuudessa tulisi olemaan tarpeeksi tarkkoja onnistuneen yllätysiskun suorittamiseen. 1950-luvun puolivälin jälkeen alkoi kuitenkin näyttää siltä, että tämä perusolettamus oli osoittautunut virheelliseksi. Nyt jo strategian kirjallisuuden klassikoksi muodostuneessa vuonna 1954 valmistuneessa tutkimuksessaan Albert Wohlstetterin johdolla toiminut RAND Corporationin tutkijaryhmä osoitti, että strategiset mannertenväliset ohjukset tulisivat ajan mittaan saattamaan strategiset pommikoneet haavoittuviksi: ”Tämänhetkinen tukikohtajärjestelmämme tulee olemaan erittäin altis ensi-iskun vaikutuksille vuoteen 1956 mennessä. Melkoinen osa Yhdysvaltoihin sijoitetusta raskaasta pommikonekalustosta on haavoittuvainen ilmahyökkäyksille, jotka vihollinen voi nykyisellään suorittaa. Yhdysvaltain ulkopuolelle sijoitetut pommikoneet ovat vieläkin haavoittuvampia. On perusteltua olettaa, että suurin osa pommikoneista voidaan tuhota kentilleen.”¹¹ Kaksi vuotta myöhemmin valmistuneessa jatkotutkimuksessa sama ryhmä päätyi toteamaan, että ”Yhdysvaltain puolustushankintaohjelmat keskittyvät lähinnä strategisten asejärjestelmien määrän lisäämiseen sen sijaan, että niissä kiinnittäisiin tarpeeksi vakavaa huomiota järjestelmien haavoittuvuuteen yllätysiskuissa.”¹²

Albert Wohlstetterin laatimien raporttien herättelemänä Yhdysvalloissa alettiin kiinnittää huomiota strategisten asejärjestelmien suojaamiseen. Väliaikaisena ratkaisuna strategiset pommikoneet saatettiin entistä suurempaan hälytysvalmiuteen ja niitä varten alettiin rakentaa linnoitettuja suojia. Maalle sijoitettujen ohjusten kohdalla nestemäistä polttoainetta käyttävistä, suurikokoisista Atlas- ja Titan-ohjuksista siirryttiin vähitellen kiinteää polttoainetta käyttäviin Minuteman-ohjuksiin. Maalle sijoitettujen ohjusten sijoitustapaan alettiin myös kiinnittää kasvavaa huomiota. Wohlstetterin laskelmien mukaan vuosina 1960—61 rakennettavaksi suunnitelluista 120 maalta laukaistavasta mannertenvälisestä ohjuksesta 80 % tuhoutuisi ainoastaan 24 vihollisohjuksen suorittamassa hyökkäyksessä, mikäli Yhdysvaltain ohjukset olisivat sijoitettuina vallitsevan käytännön mukaisesti maan pinnalla sijaitseviin suojiin. Jos taas mainitut ohjukset sijoitettaisiin maahan upotettuihin betonivahvisteisiin siiloihin, yhtä tuhoisaan hyökkäykseen tarvittaisiinkin jo 7 600 ohjusta.¹³ Kenties sittenkin parhaimman suojan yllätysiskua vastaan tarjosivat valtameret, joilla liikkuviksi suunniteltuja Polaris-sukellusveneitä ja niiden ohjuksia alettiin myös rakentaa 1960-luvun alussa.

Vähemmän yllätysiskulle alttiiden strategisten asejärjestelmien kehittäely- ja rakennustyö ei kuitenkaan edennyt Yhdysvalloissa säröttömän yksimielisyyden vallitessa. Siitä huolimatta, että strategit kykenivät teoreettisissa laskelmissaan osoittamaan asejärjestelmien kasvavan herkkyyden vastapuolen järjestelmien asevaikutuksille, puolustushaarojen välille syntyi erimielisyyksiä ja ajoittain

runsaasti kitkaa siitä, mikä niistä saisi eniten kannatusta omille järjestelmilleen.¹⁴ Heti toisen maailmansodan jälkeen Yhdysvaltain ilmavoimien ja merivoimien välille puhjennut kiista suhtautumisesta ydinaseisiin sai uutta tuulta purjeisiinsa 1960-luvun alussa. Kysymyksessä ei ollut pelkkä arvovaltakamppailu siitä kumpi puolustushaara ottaisi päävastuun uusista aseista, vaan erimielisyyksiä syntyi sekä puolustushaarojen strategisesta roolista että niiden ydinasedoktriineista.

Merivoimille maalta laukaistavien ohjusten haavoittuvuuskysymys ei sinänsä aiheuttanut ongelmia. Kysymyshän päinvastoin korosti merivoimien strategista roolia osoittamalla ydinsukellusveneisiin sijoitettujen ohjusten takaavan varmimmin toiseen iskuun riittävän ydinpelotteen. Merivoimissa kiistakapulana oli sen sijaan se, kuuluiko strateginen ydinpelotus alkuunkaan puolustushaaran sotilaallisiin tehtäviin vain tulisiko sen pitäytyä perinteelliseen konventionaalisen sodankäynnin roolinsa. Ilmavoimien piirissä katsottiin, että toisen maailmansodan aikana saavutettu kokemus strategisista pommituslennoista oli valmistanut ilmavoimat ydinaikakauden strategiaan tehtäviin, kun taas merivoimissa suurin osa johtavissa asemissa toimivasta päällystöstä vierasti puolustushaaran strategista roolia.¹⁵ Pinta-alukset, hyökkäyssukellusvenet ja lentotukialukset kuuluivat heidän mielestään olennaisesti merivoimien tehtävien toimittamiseen; sen sijaan yrityksiä luoda merivoimille ydinstrategisia tehtäviä vastustettiin jyrkästi vielä pitkälle 1960-luvulle saakka.

Polaris-sukellusvene, joka oli merivoimien ensimmäinen omintakeinen strateginen järjestelmä, kohtasi lujaa vastarintaa. Se oli monien mielestä vain tunkeilija, jonka kehittäminen kulutti määrärahoja, jotka olisivat "kuuluneet" merivoimien perinteisille aseohjelmille.¹⁶ 1960-luvun puoliväliin mennessä ne piirit, jotka kannattivat merivoimien strategisen roolin lisäämistä — erityisesti vara-amiraali Hyman G. Rickoverin ympärille kerääntynyt ryhmä nuoria, nopeasti edenneitä ja teknisesti suuntautuneita upseereita — olivat kuitenkin onnistuneet saamaan aikaan merivoimien ajattelussa huomattavan muutoksen. Polaris-ohjelma oli saatu vauhtiin, vaikkakaan ei ilman pitkällisiä erimielisyyksiä ohjelman vastuukysymyksestä. Huomionarvoista lisäksi merivoimien omaksumassa uudessa strategisessa roolissa oli se, että 1960-luvun teknologian suomalla ohjausjärjestelmällä varustettu Polaris-ohjus oli varsin epätarkka ja näin ollen lähes puhdas väestökohdease. Polaris A-1-ohjuksen 0,7 megatonnin ydinkärki ja arviolta noin puolen meripeninkulman keskihajonta antoivat sille näet aivan liian alhaiset todennäköisyysarvot vahvistettuja kohteita vastaan.¹⁷ Merivoimien ydinstrategiassa alettiin tästä syystä korostaa paitsi sukellusveneen suhteellista haavoittumattomuutta muihin strategiaan asejärjestelmiin verrattuna myös sen suomaa mahdollisuutta uhata vastustajan väestökohteita varmalla tuholla — piirrettä, joka sittemmin tuli tunnetuksi "mutual assured destruction" (MAD)-ajattelun kulmakivenä.

Merivoimien selvittäessä omia strategisesta roolista syntyneitä kiistojaan myös kaksi muuta keskeistä puolustushaaraa, maavoimat ja ilmavoimat, joutuivat ottamaan kantaa sekä strategisen aseistuksen määrälliseen laajentamiskysymykseen että haavoittuvuusongelmaan. Maavoimien tehtävien kannalta nämä molemmat kysymykset olivat varsin marginaalisia. Itse asiassa ainoa liittymäkohta maavoimien tehtävien ja haavoittuvuusongelman välillä oli se, että maavoimien kehittämää ja sen hallinnassa olevaa torjuntaohjusjärjestelmää — ns. Nike-Zeus-järjestelmää — saatettaisiin ruveta käyttämään maalta laukaistavien ohjusten sijoitusalueiden puolustamiseen. Tämänlaatuinen tehtävä ei kuitenkaan tarjonnut Nike-Zeus-järjestelmälle niin laajoja käyttömahdollisuuksia kuin maavoimissa tästä ohjelmasta vastuussa olevat piirit olisivat toivoneet. Puolustushaaran kannalta edullisinta olisi ollut se, että Nike-Zeus olisi soveltunut laajaksi, väestökeskukset kattavaksi torjuntaohjusjärjestelmäksi. 1960-luvun alkupuolen teknologia ei tällaiseen ratkaisuun kuitenkaan antanut mahdollisuuksia eikä maalta laukaistavien ohjusten haavoittuvuusongelmaa nähty vielä tässä vaiheessa kovin vakavana ongelmana, joten maavoimien rooli jäi kaiken kaikkiaan varsin vähäiseksi.¹⁸

Toisin oli asianlaita Yhdysvaltain ilmavoimien kohdalla. Koska maalle sijoitetut mannertenväliset ohjukset kuuluvat ilmavoimien vastuualueeseen, haavoittuvuusongelma luonnollisesti osuu tämän puolustushaaran kannalta varsin arkaan paikkaan. Kysymystä kohtaan tunnettiinkin puolustushaaran piirissä mielenkiintoa jo varhain. Mm. edellä mainittu Albert Wohlstetterin RAND-tutkimus oli laadittu ilmavoimien toimeksiannosta ja se oli myös johtanut käytännössä perusteelliseen suunnanmuutokseen, eli mannertenvälisten ohjusten roolin korostumiseen strategisten pommikoneiden kustannuksella.

Neuvostoliiton strategisen ohjusaseistuksen kasvu — joskin huomattavasti 1950-luvun lopun amerikkalaisia arvioita hitaampana — sai 1960-luvun alkuvuosina aikaan sen, että haavoittuvuuskykyyn alettiin jälleen ilmavoimien piirissä kiinnittää erityistä huomiota. Vuosina 1964—65 puolustushaaran toimesta laadittiin "Golden Arrow"-nimellä tunnettu raportti, jossa pyrittiin tarkastelemaan Neuvostoliiton kasvavan strategisen kapasiteetin vaikutuksia Yhdysvaltain strategisen pelotusvoiman sijoitusvaihtoehtoihin. Raportin yleisenä johtopäätöksenä oli, että Neuvostoliiton ohjusvoiman lukumäärän kasvaessa ja sen laadullisten ominaisuuksien parantuessa Yhdysvaltain maalle sijoitetujen ohjusten säilymistä suojassa tuhoavalta ensi-iskulta ei voitaisi taata. Golden Arrow-raportin mukaan maalta laukaistavien ohjusten haavoittuvuutta voitaisiin vähentää periaatteessa kolmella tavalla: korottamalla maalta laukaistavien ohjusten lukumäärää, lujittamalla ohjussiilojen rakenteita tai kehittämällä uusi maalta laukaistava ohjus. Raportissa asetettiin tukemaan jälkimmäistä vaihtoehtoa, eli uuden ja samalla vähemmän haavoittuvaan sijoitus-

paikkaan tukeutuvan ohjuksen rakentamista. Täten jo näin varhaisessa vaiheessa alettiin luoda perustaa ohjuskehittelylle, jonka lopputulos on sittemmin tullut tunnetuksi MX-ohjuksena.¹⁹

Neuvostoliiton ohjuskehittely eteni 1960-luvun alkuvuosina tasaisesti. Vuoden 1962 alussa Neuvostoliiton mannertenvälisten ohjusten lukumäärän arvioitiin olevan 50—75 ohjusta ja saman vuoden lokakuussa sattuneen Kuuban kriisin aikaan 75—80 ohjusta.²⁰ Seuraavan vuoden kesään mennessä niitä oli rakennettu 91 kappaletta. Vuonna 1964 ohjuksia oli jo 188 kappaletta ja vuoden 1965 puoliväliin mennessä ohjusten lukumäärän todettiin kivunneen 224 kappaaleeseen.²¹ Neuvosto-ohjusten lukumääräinen kasvu oli siis ollut varsin maltillista. Mikä sen sijaan huolestutti amerikkalaisia ydinstrategian suunnittelijoita oli se, että Neuvostoliiton ohjukset olivat tavattoman järeitä. Esimerkiksi Yhdysvaltain Minuteman-ohjuksen räjähdysteho oli 1 megatonni, kun taas Neuvostoliiton SS-6, SS-7 ja SS-8 -ohjusten tehot olivat ensinmainitun ohjuksen kohdalla 5 megatonnia ja muiden kahden ohjuksen kohdalla 3 megatonnia. Vuoden 1964 kesällä lisäksi ilmeni, että Neuvostoliitto oli alkanut kokeilla jättiläismäistä ohjusta, jota lännessä alettiin sittemmin kutsua nimellä SS-9. Tämän ohjuksen ydinkärjen räjähdystehoksi arvioitiin eri lähteiden mukaan 15—25 megatonnia. Amerikkalaiset ydinasesuunnittelijat ymmärsivät, että ydinkärkien teho oli vain yksi kriteerio, jonka perusteella ohjussiiilojen haavoittuvuuskysymystä voitiin arvioida. Samaan aikaan Yhdysvalloissa käynnissä olleet tutkimukset kuitenkin osoittivat, että monikärkiohjuksien rakentamiselle ei olisi teknologisia esteitä ja että niiden käyttöönotto suurvaltojen ydinasearsenaaleissa olisi ainoastaan ajan kysymys. Yhdysvaltain omien kokemusten ja tutkimustulosten nojalla uskottiin, että muutaman vuoden kuluessa Neuvostoliitto kykenisi moninkertaistamaan ydinaseistuksensa tehokkuuden osittamalla järeiden ohjustensa hyötykuorman pienempiin erillisiin ydinkärkiin, jolloin kysymys Yhdysvaltain maalta laukaistavien ohjusten säilymisestä tulisi jälleen konkreettisesti esille.²²

2. Strat-X ja uudet asejärjestelmät

Syksyllä 1966 Yhdysvaltain puolustusministeriössä käynnistettiin puolustusministeri Robert McNamaran aloitteesta laaja ja perusteellinen tutkimus, jossa tarkasteltiin teknologisen kehityksen vaikutusta strategiaan asejärjestelmiin. Tämän ”Strategic Exercise” (Start-X)-nimellä kulkevan tarkastelun nimellisyydenä tarkoituksena oli ”systemaattisesti vertailla hyökkäyksellisten ohjusten ja ydinkärkien erilaisia maalta ja mereltä laukaistavia versioita keskenään sekä punnita erilaisten asejärjestelmäyhdistelmien mahdollisuuksia säilyä

iskukykyisinä Neuvostoliiton tai Kiinan suorittamien ydinhyökkäyksen jäljiltä". Tutkimuksessa pyrittiin asettamaan erilaiset asejärjestelmät keskenään kilpailuasetelmaan. Puolustusministeri McNamara antoikin puolustushaarojen asekehittelystä vastaavien toimistojen selvästi ymmärtää, että asejärjestelmien välisen kilpailun perusteella valittaisiin olemassa olevien asejärjestelmien seuraajat. Keskeisenä valintakriteerinä tässä kilpailussa olisi kustannushyötysuhde, joka laskettaisiin tarkastelemalla hypoteettisia hyökkäysskenaarioita ja "vertaamalla erilaisten asejärjestelmävaihtoehtojen kustannuksia säilyvää ydinkärkeä kohti".²³

Strat-X:n sisältämät vaihtoehdot käsittivät viisi erilaista asejärjestelmätyyppiä:

1. liikkuvat maalta laukaistavat ohjukset
2. erikoisjärjestelyt Minuteman-ohjussiilojen rakenteelliseksi lujittamiseksi
3. torjuntaohjusjärjestelmät Minuteman-ohjusten suojana
4. laivasta laukaistavat ohjusjärjestelmät
5. uudet maalta ja mereltä laukaistavat ohjusjärjestelmät.

Strat-X-tutkimukseen osallistuivat kaikki puolustushaarat ja sen ensimmäinen raportti valmistui heinäkuussa 1967. Lopulliset tutkimustulokset olivat päätöksentekijöiden käsissä vuoden 1968 alkuun mennessä.

Strat-X:ssä esitetyt argumentit ja niiden pohjalta tehdyt johtopäätökset ovat mielenkiintoisia ja niiden vaikutus Yhdysvaltain ydinasesuunnitteluun on ollut ratkaisevan tärkeä. Raportissa eroteltiin toisistaan yhtäältä haavoittuvuusongelmaan tarjolla olevat lyhyen tähtäyksen ratkaisut ja toisaalta keinot, joiden avulla ohjusten säilyvyyttä voitaisiin parantaa pitkän aikavälin puitteissa. Lyhyellä tähtäyksellä olemassa oleviin Minuteman- ja Poseidon-järjestelmiin asennettavat MIRV-monikärjet lisääisivät yllätyshyökkäyksessä säilyvien ydinkärkien lukumäärää säilyvää ohjusta kohti, ja näin toisen iskun kyky olisi turvattu. Puolustuksellisia lyhyen aikavälin ratkaisuuina raportissa käsiteltiin sekä "aktiivista puolustusta" eli ohjus kenttien puolustamista torjuntaohjuksin että "passiivista puolustusta" eli ohjussiilojen rakenteellista lujittamista.²⁴

Valinta näiden kahden puolustustyyppin välillä nähtiin Strat-X:ssä itse asiaansa valintana kahden erilaisen uhkatyyppin välillä. Jos välittömimpänä uhkana amerikkalaisille maalta laukaistaville ohjuksille pidettäisiin Neuvostoliiton ohjusten tarkkuuden kehitystä, suhteellisen nopeasti toteutettava vastalääke olisi ohjussiilojen lujittaminen. Ongelmalliseksi tämän ratkaisun teki se, että Neuvostoliiton ohjusten tarkkuuden edelleen parantuessa saavutettaisiin nopeasti raja, jonka jälkeen siilojen lujittaminen ei enää pätsisi. Laskelmien mukaan kriittinen raja olisi noin 0,1 meripeninkulmaa. Mikäli ohjusten tarkkuus parantuisi tämän rajan alapuolelle, minkäänlaiset kansantaloudellisten mahdoli-

suuksien puitteissa olevat rakenteet eivät enää riittäisikään suojaamaan siiloja ydinräjähdysten painevaikutuksilta.²⁵ Mikäli taas valinta kallistuisi aktiivisen puolustuksen kannalle, ratkaisu suojaisi Yhdysvaltain maalta laukaistavia ohjuksia niin kauan kuin Neuvostoliiton ohjukset olisivat varustettuja joko ainoastaan yksittäisillä ydinkärjillä tai korkeintaan pienellä määrällä MIRV-kärkiä. Jos taas niiden hyötykuorma jaettaisiin erittäin moneen MIRV-kärkeen (Yhdysvalloissa arvioitiin 10—15 erillisen ydinkärjen ohjusta kohti olevan 1970-luvun puoliväliin mennessä mahdollisuuksien rajoissa), torjuntaohjusjärjestelmät olisivat selvästi ylityöllistettyjä eivätkä ohjussiilot olisi turvassa massiiviselta yllätyshyökkäykseltä.

Nämä johtopäätökset kuulsivat Yhdysvaltain puolustusministeriön kehitty- ja tutkimusjohtajan John Fosterin vuoden 1968 alussa kongressin komitealle antamasta lausunnosta. Vaikkakaan hän ei suoraan viitannut tällöin vielä salaiseen Strat-X-raporttiin, hän lausui käsityksensä, että ”kiinteisiin siiloihin sijoitettujen Minuteman-ohjusten puolustaminen torjuntaohjuksin on mahdollista vanhemman sukupolven suuria ohjuskärkiä vastaan, mutta se on vähemmän tehokasta hyvin pienien monikärkien luomaa uudenlaista uhkaa vastaan. Lujitetut siilot ovat tehokas puolustautumiskeino epätarkkoja vanhoja ohjuksia vastaan, mutta tarkkuuden kehittyessä tämän keinon tehokkuus vähenee. Molemmat torjuntatavat — aktiivinen ja passiivinen puolustus — ovat siis tehokkaita vanhempia ohjuksia vastaan, mutta kumpikaan niistä ei ole riittävä pitkän aikavälin ratkaisu.”²⁶

Tulevaisuuden mahdollisuuksina Strat-X-selvityksessä nähtiin sen sijaan kaksi ohjusten sijoitusratkaisua, jotka molemmat tulisivat lisäämään Yhdysvaltain strategisen ohjuskaluston säilyvyyttä. Ensimmäinen niistä oli uusi mereltä laukaistava ohjusjärjestelmä, Underwater Long-range Missile System (ULMS). Tästä asejärjestelmästä, joka käsitti sekä uuden atomikäyttöisen sukellusveneen että uudentyyppisen monikärkiohjuksen, kaavailtiin 1950-luvun lopussa kehitellyn Polaris-veneen ja 1960-luvulla rakennetun Poseidon-sukellusveneen seuraajaa. Itse asiassa ULMS, josta sittemmin kehittyi tätä nykyä Trident-järjestelmänä tunnettu strateginen sukellusvene, oli voittanut Strat-X-”kilpailun” vähiten haavoittumisherkkänä strategisena järjestelmänä. Sen parhaita avuja olivat entistä tehokkaampi ja kookkaampi sukellusvene, veneen hiljainen käyntiääni salattavuuden helpottamiseksi sekä ohjusten lisääntynyt kantomatka. Näistä viimeksimainittu ominaisuus lisäsi erityisesti sukellusveneen haavoittumattomuutta, sillä ohjuksen pitkän kantomatkan turvin ULMS-tyyppinen sukellusvene saattoi pysytellä kaukana vihollisrannikon lähetyviltä ja näin ollen käytännöllisesti katsoen vihollistorjunnan saavuttamattomissa.²⁷

Toinen Strat-X-selvityksessä pitkän aikavälin ratkaisuna esille tuotu sijoitusvaihtoehto oli maalta laukaistavien ohjusten rakentaminen liikkuvalla alus-

talle. Kuten edellä jo mainittiin, tämä ratkaisu oli myös tullut voimakkaasti esille ilmavoimien omassa piirissä laaditussa Golden Arrow-selvityksessä. Strat-X:ssä ei otettu lopullista kantaa siihen, millä tavalla ohjusten liikkuvuus järjestettäisiin. Vaihtoehtoja oli tarjolla useita. 1960-luvun alkuvuosina ilmavoimien suunnitelmissa oli muun muassa ollut vähentää maalta laukaistavien Atlas- ja Titan-ohjusten haavoittuvuutta sijoittamalla ne erikoisvalmisteesiin rautatievaunuihin. Ajatuksesta kuitenkin luovuttiin, kun yksityiskohtaisemmissa tarkasteluissa todettiin, että ratkaisun kustannukset olisivat kohonneet kymmenkertaisiksi kiinteiden ohjusten rakennuskustannuksiin verrattuna.²⁸

Strat-X:n valmistumisen jälkeen erilaisten vaihtoehtojen etuja ja haittoja alettiin ilmavoimien strategisissa suunnitteluelimissä punnita systemaattisesti. Vuoden 1970 alussa puolustusministeri Melvin Lairdin laatimasta puolustusraportista kävi ilmi, että ilmavoimille oli annettu tehtäväksi tutkia perusteellisesti erilaisia ohjusten haavoittuvuutta vähentäviä sijoitusvaihtoehtoja, mukaan lukien liikkuvat ohjukset.²⁹ Käytännössä tämä tarkoitti, että ilmavoimat teetti Minuteman-ohjuksen komponenttien valmistuksesta vastaavilla yhtiöillä selvitykset siitä, mitkä Minuteman-ohjuksen komponenteista kävisivät sellaisinaan uuden liikkuvan ohjuksen rakennusosasiksi. Näiden selvitysten pohjalta kävi selväksi se, että liikkuvan ohjuksen rakentaminen jo olemassa olevan ohjuksen komponenteista ei tulisi olemaan yksinkertainen tehtävä. Erityisen ongelmalliseksi muodostuisi Minuteman-ohjuksen johtamis- ja valvontajärjestelmän muuntaminen liikkuvan ohjuksen tarpeita vastaavaksi.³⁰ Toinen korostetusti esille tullut seikka oli se, että ilmavoimien piirissä karsastettiin ajatusta Minuteman-ohjuksen muuntamisesta liikkuvaksi järjestelmäksi. Siellä oltiin vahvasti sitä mieltä, että mikäli liikkuva ohjus kehitettäisiin, sen tulisi olla kokonaan uusi ohjus eikä liikkuva versio Minuteman-ohjuksesta.

Ilmavoimille annettiinkin valtuudet aloittaa uuden maalta laukaistavan ohjuksen kehittäminen vuonna 1971. Kaksi vuotta kestäneen suunnittelutyön jälkeen nyt MX-nimisenä tunnetun ohjuksen pääpiirteet alkoivat vihdoinkin hahmottua.³¹ Ohjuksessa käytettäisiin hyväksi työntöraketti- ja ydinkärkiteknologian viimeisimmät saavutukset. Mikäli MX-ohjus laukaistaisiin siilostaan esimerkiksi kaasun avulla ennenkuin rakettimoottorit syttyisivät, se voitaisiin laukaista Minuteman-ohjuksen siiloista, mutta silti sen hyötykuorma olisi kaksinkertainen Minuteman-ohjuksen verrattuna. Lisätty hyötykuorma suunniteltiin jaettavaksi 10—12 erilliseen MIRV-tyyppiseen kärkeen ja kunkin kärjen tarkuus tulisi olemaan Minuteman-kärkiä huomattavasti parempi.

Ohjusten sijoitustavasta ei vieläkään päästy yksimielisyyteen. Vaihtoehto, jonka mukaan ohjukset liikkuisivat yleisillä valtateilla, hylättiin pian liian riskialttiina. Eräänä vaihtoehtona esitettiin, että ohjukset sijoitettaisiin rataanpyörän muotoiseen rakennelmaan, jonka kehälle sijoitettaisiin kiinteät siilot. Oh-

jukset voisivat kulkea sillosta toiseen joko kehälle kaivettua tunnelia myöten tai siilot rataanpyörän keskustaan yhdistäviä tunneleita pitkin. Ilmavoimien piirissä esiintyi lisäksi edelleen soraääniä siitä, pitäisikö uuden ohjuksen sittenkään olla liikkuva. Monet olivat sitä mieltä, että kiinteiden siilojen tarjoamat edut — yksinkertaiset ja varmat johtamis- ja viestiyhteydet, ohjusten tarkkuus sekä alhaiset rakennus- ja ylläpitokustannukset — kompensoisivat haavoittuvuudesta koituvat epävarmuustekijät. Vielä vuoden 1975 puolustusraportissaan puolustusministeri James Schlesinger lausui luottavaisesti, että ”MX voitaisiin sijoittaa olemassaoleviin Minuteman-siiloihin, koska se olisi halvin ratkaisu. Päätös liikkuvasta ohjuksesta voitaisiin tehdä sitten, kun uhka kiinteitä siiloja vastaan on todettu varmasti”.³² Vuosien 1975 ja 1976 aikana Neuvostoliitto suoritti kuitenkin ohjuskokeita ohjuksilla, jotka nykyään tunnetaan nimillä SS-17, SS-18 ja SS-19. Niiden perusteella voitiin päätellä, että neuvostoliittolaisten ohjusten tarkkuus olikin huomattavasti oletettua parempi.³³ Vuonna 1975 Neuvostoliitto oli alkanut asentaa uusimpiin ohjuksiinsa erillisiä MIRV-tyyppisiä ydinkärkiä. SS-17-ohjuksessa oli läntisten tiedustelutietojen mukaan neljä MIRV-kärkeä, joista kukin oli räjähdystehoaltaan 800 kilotonnia. SS-18-ohjuksen MIRV-kärjillä varustetussa mallissa oli kahdeksan erillistä kärkeä, joiden räjähdysteho oli 2 megatonnia. SS-19 taas oli varustettu kuudella erillisellä vajaan megatonnin suuruisella ydinkärjellä. Vuoden 1977 alkuun mennessä näiden ohjusten MIRV-kärjillä varustettuja versioita oli operaatiovalmiudessa seuraavasti: SS-17-ohjuksia 40 kappaletta, SS-18-ohjuksia runsaat 50 kappaletta ja SS-19 140 kappaletta.³⁴

Vuonna 1976 Yhdysvalloissa tehtiin alustava päätös MX-ohjuksen sijoittamisesta liikkuvalle, mutta yhä vieläkin tarkemmin määrittelemättömälle alustalle. MX-ohjuksen ja sen laukaisualustojen prototyypin valmistus tuli aloittaa siten, että ohjuksen valmistus voitaisiin panna alulle vuonna 1983. Täten pitkälti yli vuosikymmenen kestäneen suunnitteluprosessin jälkeen Yhdysvallat oli vihdoinkin päättänyt rakentaa uuden mannertenvälisen maalta laukaistavan ohjuksen, joka todennäköisesti tulisi sijoitettavaksi liikkuvalle laukaisualustalle. Suunnittelutyön kuluessa oli käyty puolustushaarojen välisiä kiistoja siitä, mille puolustushaaralle strateginen pelotustehtävä ensisijaisesti tulisi kuulumaan. Samaten oli syntynyt erimielisyyksiä ilmavoimien piirissä siitä, tulisiko ohjus sijoittaa liikkuvalle laukaisualustalle vai antaisivatko olemassa olevat Minuteman-siilot sille tarpeeksi suojaa. Eniten epävarmuutta oli koko kymmenvuotisen suunnittelukauden aikana kuitenkin synnyttänyt epä tietoisuus Neuvostoliiton 1960-luvun keskivaiheilla aloittaman strategisen ohjusrakennusohjelman laajuudesta ja uusien neuvostoliittolaisten ohjusten ominaisuuksista.

II MX-OHJUSJÄRJESTELMÄ

Vuonna 1976 tehty päätös MX-järjestelmän kehittämisestä oli vasta alustava periaatepäätös. Lopullinen päätös järjestelmään kuuluvan MX-ohjuksen rakentamisesta lyötiin lukkoon kolme vuotta myöhemmin. Kesäkuussa 1979 presidentti Jimmy Carter hyväksyi puolustusministeriön esittämän suunnitelman MX-ohjuksesta. Itse ohjuksesta ja sen ominaisuuksista vallitsi laaja yksimielisyys. Sen sijaan kiistaa käytiin edelleen ohjuksen sijoitustavasta. Näkemuserot tässä suhteessa olivat vielä vuonna 1979 lähes yhtä suuret kuin ne olivat olleet vuosikymmen aikaisemmin. Ajatusta MX-ohjuksen rakentamisesta liikuteltavaksi ei enää asetettu kyseenalaiseksi, mutta epäselvää oli yhä se, millä tavalla sijoitettuna ohjus olisi vähiten alttiina vihollisen siihen mahdollisesti kohdistamille asevaikutuksille. Syyskuun alussa vuonna 1979 Carterin hallituksen tekemän päätöksen pohjalta aloitettiin MX-järjestelmän täysimittainen teknillinen kehitystyö. Tällöin ohjuksen sijoituspaikaksi päätettiin valita kymmenien kilometrien pituinen suljettu ajorata, jonka varrelle rakennettaisiin ohjusta varten erikoisvahvisteisia suoja. Toukokuussa 1980 tätä suunnitelmaa muutettiin kuitenkin siten, että huomattavan paljon tilaa vaativan ajoradan asemasta ohjukset liikkuisivat kahta yhdensuuntaista tietä pitkin. Vuoden 1980 kuluessa tätäkin ratkaisua vastaan esiintyi voimakasta vastustusta sekä Yhdysvaltain kongressissa että kansalaisten keskuudessa eikä tätä kirjoitettaessa ole tiedossa miten MX-ohjus loppujen lopuksi aiotaan sijoittaa. Presidentti Ronald Reaganin hallitus tehnee asiasta päätöksen syksyn 1981 kuluessa.

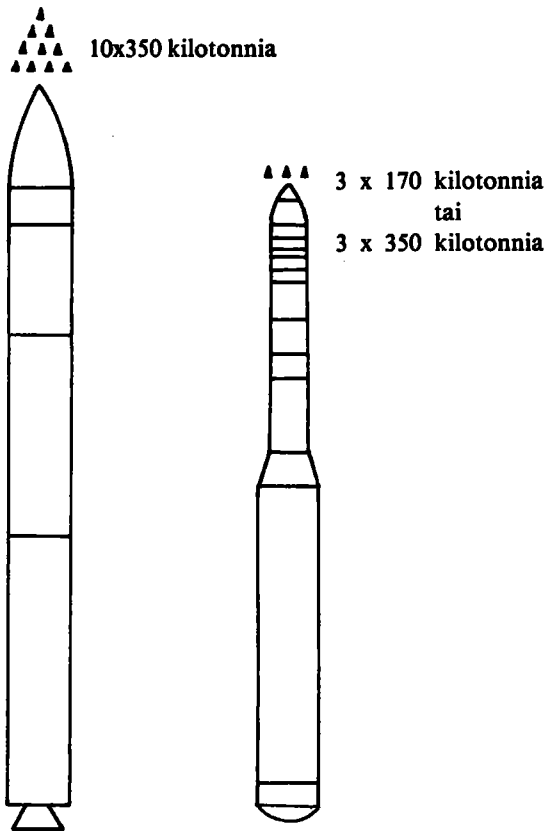
1. MX-ohjus ja sen ominaisuudet

Presidentti Carterin kesäkuussa 1979 tekemän päätöksen mukaisesti itse MX-ohjuksen tekninen toteutus on jo aloitettu ja ohjuksen ensimmäiset koeammunnat on tarkoitus suorittaa vuoden 1983 kuluessa. Kuvassa 1 on esitetty eräitä MX-ohjuksen tärkeimpiä ominaisuuksia ja niitä on verrattu Minuteman III-ohjuksen vastaaviin ominaisuuksiin.³⁵

MX-ohjus on huomattavasti edeltäjänsä Minuteman III-ohjusta kookkaampi. MX:n kokonaispituus on runsaat 21 metriä, sen halkaisija 2,3 metriä ja kokonaispaino 87 tonnia, kun taas Minuteman III:n vastaavat arvot ovat 18 metriä, 1,65 metriä ja 35 tonnia. Hyötykuormaa (ydinkärkiä ja niihin liittyviä elektronisia laitteita) MX-ohjus kykenee kuljettamaan 3,6 tonnia, Minuteman III:n hyötykuorman ollessa 1,1 tonnia. Vertailun vuoksi mainittakoon, että neuvostoliittolaisista ohjuksista lähimpänä MX-ohjusta ulkoisilta mitoiltaan on SS-19, jonka kuljettama hyötykuorma on myöskin noin yksi ton-

Kuva 1

MX- ja Minuteman III-ohjusten ominaisuuksia.



	MX-ohjus	Minuteman III
Paino	87 tonnia	35 tonnia
Pituus	21,3 metriä	18 metriä
Halkaisija	2,3 metriä	1,65 metriä
CEP	n. 0,05 mpk	n. 0,1 mpk
Hyötykuorma	3,6 tonnia	1,1 tonnia

Lähde: Dr. William J. Perry, Under Secretary of Defense, Research and Engineering, Statement on the MX System, 1980.

ni. Massiivisin Neuvostoliiton ns. moderneista ohjuksista eli SS-18 taas kykenee saattamaan mannertenväliselle radalle noin kaksinkertaisen hyötykuorman MX-ohjuksen verrattuna.

Ydinkärkiä MX-ohjus on suunniteltu kuljettamaan SALT II-sopimuksen maksimimäärän eli kymmenen kappaletta. Kärjet ovat MK12A-tyyppisiä erillisiin kohteisiin suunnattuja MIRV-kärkiä, joiden räjähdysteho on 350 kilotonnia. Myöhemmässä vaiheessa ohjus saatetaan varustaa myös itsenäisiin väistöliikkeisiin kykenevillä MaRV (Maneuverable Re-entry Vehicle)-tyyppisillä ydinkärjillä, mikäli nämä kärjet otetaan Yhdysvalloissa palveluskäyttöön. NS-20 ohjausjärjestelmällä varustetun MK12A-ydinkärjen keskimääräisen hajonnan on arveltu olevan noin 0,1 meripeninkulmaa, joidenkin arvioiden mukaan jopa niinkin alhainen kuin 0,05 meripeninkulmaa.³⁶ MX-ohjus laukaistaan siilostaan tai muunlaisesta laukaisulaitteestaan ns. kylmälaukaisumenetelmällä (esim. vapautuvan kaasun paineella), ennenkuin ohjuksen rakettimootorit käynnistyvät. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että samaa laukaisualustaa voidaan käyttää välittömästi uuden MX-ohjuksen laukaisuun. Näiden ominaisuuksiensa ansiosta MX-ohjusta on pidettävä erittäin tehokkaana sotilaskohdeaseena. Ohjuksen sisältämä ydinkärkien lukumäärä, ydinkärkien tarkkuus ja kylmälaukaisumenetelmä yhdessä takaavat sen, että MX-ohjus pystyy tuhoamaan äärimmilleen lujitettuja sotilaallisia kohteita erittäin suurella todennäköisyydellä. On esimerkiksi laskettavissa, että 2 000 psi-yksikköä kestäväan mitoitettu kohde (kovuuslukema vastaa tämänhetkistä ohjussiilojen linnoitusastetta) tuhoutuu yksittäisen MX-ohjuksen ydinkärjen räjähdyksessä 92 % todennäköisyydellä.³⁷ Vastaava todennäköisyysarvo Minuteman III-ohjuksen MK12-ydinkärjen kohdalla on ainoastaan 32 %. (Keskimääräisen hajonnan ja kohteen kovuusasteen välistä suhdetta on kuvattu graafisesti liitteessä 2.)

2. MX-ohjuksen sijoitusvaihtoehtoista

MX-ohjuksen kehittyä on parhaillaan etenemässä täydellä vauhdilla ja ohjuksen ensimmäiset koelennot on suunniteltu tehtäväksi vuoden 1983 aikana. Toisin on asianlaita ohjuksen sijoittamiskysymyksen kohdalla. Toistaiseksi ei ole täyttä varmuutta siitä, minkä tyyppiselle liikkuvalla alustalla MX-ohjus tullaan sijoittamaan. Ongelmia ovat ensinnäkin aiheuttaneet suunnitellun MX-järjestelmän rakentamisesta koituvat korkeat kustannukset. Presidentti Carterin syyskuussa 1979 tekemän päätöksen nojalla ilmavoimat valtuutettiin rakentamaan 200 MX-ohjusta, jotka tulitisiin sijoittamaan pääasiassa Utahin ja Nevadan osavaltioiden alueille rakennettaville ajoradoille. Tämän suunnitelman mukaan 200 MX-ohjuksen, yhtä monen ajoradan ja 4 600 erikoisvahvis-

teisen ohjussuojan rakentaminen olisi tullut maksamaan 33,2 miljardia dollaria. Tähän summaan on laskettu jo mukaan 10 vuoden ylläpitokustannukset, mutta ei ohjuksia varten rakennettavien 2 000 ydinkärjen tuotantokustannuksia, joiden arvioidaan vuoden 1980 hintatasossa kohoavan 2 miljardiin dollariin.³⁸ Useat tarkkailijat katsovat näiden arvioiden olevan perusteettoman optimistisia. Yhdysvaltain kongressin laatiman selvityksen mukaan MX-järjestelmän kokonaiskustannukset tulevat nousemaan "ainakin 56 miljardiin dollariin", ja joidenkin epävirallisten laskelmien mukaan järjestelmän kustannukset saattavat kohota jopa 100 miljardiin dollariin.³⁹

Oman ongelmavyyhtinsä muodostavat MX-järjestelmän rakentamisesta aiheutuvat ympäristövaikutukset. MX:n rakentamisen on sanottu muodostavan Yhdysvaltain historian laajamittaisimman rakennusprojektin. Rakennustyö tapahtuisi Utahin ja Nevadan osavaltioiden harvaanasutuilla alueilla, joten sen vaikutus ympäristön asukkaiden elämään olisi suhteellisen vähäinen. Toisaalta projektin haittavaikutukset saattaisivat tuntua vakavina herkästi haavoittuvassa autiomaaympäristössä. Laskelmien mukaan MX-projekti vaatisi 16 000 kilometriä päällystettyä tietä, minkä lisäksi tarvittaisiin 8 000 kilometriä päällystämätöntä tietä. Vettä rakennustyöhön kuluisi yli 40 miljardia litraa ja MX-järjestelmän käyttöön tulisi kaiken kaikkiaan yli 50 000 hehtaaria maata.⁴⁰ MX-suunnitelma onkin jo ehtinyt herättää yleensä puolustuskysymyksiin suopeasti suhtautuvissa keskilämmen osavaltioissa laajaa vastustusta.⁴¹

MX-järjestelmän rakennuskustannukset sekä projektin mahdollisesti aiheuttamien ympäristöhaittojen nostattama vastustus ovat kuitenkin vain osa — eivätkä loppujen lopuksi edes ongelmallisin osa — MX-ohjuksen sijoituskysymystä. Pulmallisinta näyttää edelleenkin olevan sellaisen sijoitusratkaisun löytäminen, joka minimoisi ohjuksen haavoittuvuuden. Seuraavassa esitettävän tarkastelun päämääränä ei ole arvailla presidentti Reaganin ilmeisesti syyskesällä 1981 tekemän sijoituspäätöksen lopputulosta. Pyrkimyksenä on sen sijaan tarkastella haavoittuvuusongelmaan tarjoutuvia ratkaisuja julkisuudessa viime vuosina esille tuotujen keskeisten ajatusten pohjalta. MX-ohjuksen sijoituskysymyksen ratkaisu saattaa olla jokin seuraavassa esitetyistä tai se saattaa sisältää niistä elementtejä. Tarkastelun kohteeksi otettavista ratkaisutyypeistä ensimmäinen on maalle sijoitettu, linnoitettujen suojien välillä liikuteltava ohjus. Presidentti Carterin vuoden 1979 syyskuun päätös edusti juuri tätä ratkaisutyyppiä ja sillä on yhä vieläkin vankka kannatuksensa. Toinen, viime aikoina runsaasti kannatusta saavuttanut ratkaisumalli on ohjusalueiden paikallispuolustuksen järjestäminen. Tämän vaihtoehdon mukaan itse ohjukset voisivat olla joko liikuteltavia tai kiinteitä, mutta oleellista on, että niiden suojaksi on rakennettu torjuntaohjuksia. Kolmas ja radikaalein ratkaisu olisi luopua kokonaan tai osittain maalta laukaistavista ohjuksista ja viedä ne turvaan merelle.

Tämä ratkaisu on ymmärrettävistä syistä saanut eniten kannatusta Yhdysvaltain merivoimien taholta, kun taas ilmavoimien piirissä siihen on alun alkaen suhtauduttu penseästi. Seuraavassa tarkastelussa pyritään lyhyesti valottamaan kunkin kolmen ratkaisuvaihtoehdon etuja ja niiden mahdollisia haittoja.

a) maalle sijoitettu liikuteltava ohjus

Presidentti Carterin syyskuussa 1979 tekemään päätökseen johtaneessa yli vuosikymmenen kestäneessä suunnitteluprosessissa tarkasteltiin kaikkiaan yli 30 MX-ohjuksen sijoitusvaihtoehtoa.⁴² Useimmissa vaihtoehdoissa sijoituspaikkana oli jonkinlainen liikkuva alusta, oli kysymyksessä sitten MX-ohjuksen sijoittaminen maanteillä liikkuviin jättiläismäisiin kuorma-autoihin, erikoisvalmisteisiin rautatievaunuihin, maanalaisiin tunneleihin tai kaivantoihin, järvien tai kanavien pohjalle, tai laajarunkoisten lentokoneiden kuljetettavaksi. Valtaosa erilaisista vaihtoehdoista jouduttiin hylkäämään liian korkeiden kustannusten takia, osa taas ei täyttänyt ohjusten käyttövarmuudelle ja viestiyhteyksille asetettavia vaatimuksia. Vuoden 1974 alkuun mennessä alkuperäisistä yli kolmestakymmenestä vaihtoehdosta oli vielä jäljellä neljätoista.⁴³ Carterin hallituksen valmistautuessa tekemään lopullista päätöstään syksyllä 1978 sijoitusvaihtoehdot oli karsittu neljään mahdollisuuteen. Mukana valinnassa olivat vielä laajarunkoiset lentokoneet, linnoitetut kaivannot sekä kaksi erilaista pysyvillä ja linnoitetuilla suojilla varustettua ajoratytyypistä ratkaisua, joista toisessa ohjusta liikuteltaisiin suojien välillä pystysuorassa ja toisessa taas vaakasuorassa asennossa.⁴⁴

Näistä vaihtoehdoista Yhdysvaltain ilmavoimien suosikki oli pitkään ollut linnoitettu kaivanto-ratkaisu. Sen toteutuessa MX-ohjus sijoitettaisiin noin 20 kilometriä pitkään betonivahvisteiseen kaivantoon, jota pitkin ohjusta liikuteltaisiin edestakaisin. Ilmavoimien suorittamissa laskelmissa oli todettu, että mikäli kaivanto linnoitettaisiin kestäämään 600 psi-yksikön painetta, koko MX-ohjuskannan eli 200 MX-ohjuksen tuhoamiseen tarvittaisiin suunnilleen 4 000 täsmälleen kaivantojen yllä räjähtävää yhden megatonnin suuruista ydinkärkeä.⁴⁵ Marraskuussa 1977 tästä vaihtoehdosta kuitenkin luovuttiin, koska oli käymässä ilmeiseksi, että 1980-luvun puoliväliin mennessä Neuvostoliiton strateginen aseistus antaisi ainakin teoreettisen mahdollisuuden tällaisen hyökkäyksen suorittamiseen.

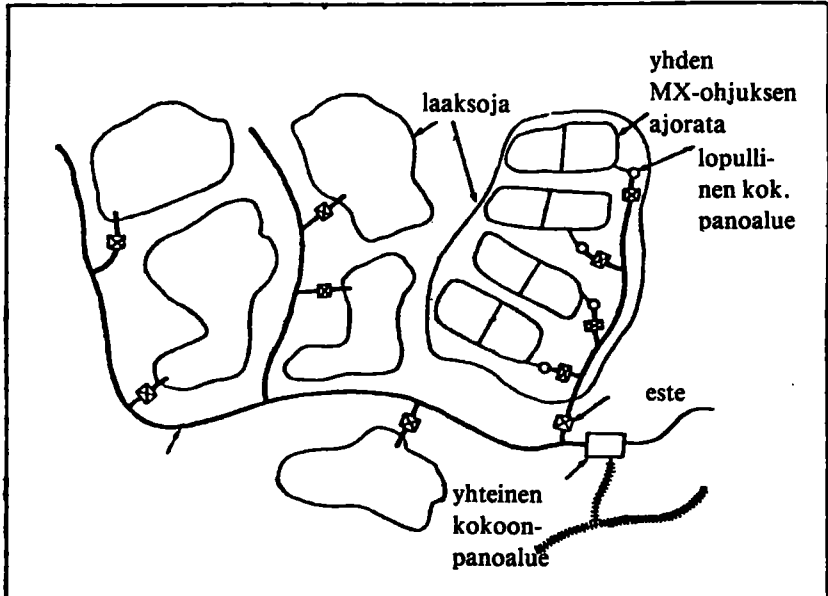
Lujitetun kaivannon osoittauduttua MX-ohjukselle epävarmaksi sijoitusvaihtoehdoksi lopullinen valinta suoritettiin vuoden 1979 keväällä ja kesällä kolmen jäljelle jääneen vaihtoehdon välillä. Kullakin vaihtoehdolla oli omat kannattajansa. Ilmavoimien tiedettiin näistä vaihtoehdoista suosivan maalle si-

joitettua rataanpyörätyyppistä sijoitusratkaisua, jonka toteutuessa MX-ohjusta siirreltäisiin pystysuorassa asennossa rataanpyörän kehällä ja keskustassa sijaitsevien, suojattujen kaivantojen yhdistämien laukaisupaikkojen välillä. Laajarunkoisten lentokoneiden kannattajia taas löytyi sekä ilmavoimista että Valkoisessa talossa sijaitsevasta tiede- ja teknologiapoliittisesta toimistosta. Tämä ratkaisu olisi toteutuessaan tiennyt yli 200 Boeing 747- tai DC-10-tyyppisen lentokoneen rakentamista ja varustamista MX-ohjuksen kantolaitteeksi. Kolmas vaihtoehto, jonka presidentti Carter syyskuun 1979 päätöksellään valitsi MX-ohjuksen sijoitusratkaisuksi, oli itse asiassa kompromissivaihtoehto. Rataanpyörä-tyyppisestä ratkaisusta luovuttiin, koska ohjuksen todettiin olevan vaikeasti ja hitaasti liikultavissa, kun taas laajarunkoisten lentokoneiden havaittiin olevan MX-ohjuksen kuljettamiseen kallis ja teknisesti haavoittumiskykyinen ratkaisu.⁴⁶

Lopullinen valinta eli ajorataratkaisu heijasteli vahvasti Valkoisen talon poliittisia mieltymyksiä ja sen yksityiskohdista kuului selvästi esiin SALT II-sopimuksen vaikutus. MX-järjestelmän ajoratoja suunniteltiin rakennettavaksi 200 kappaletta, yksi jokaista ohjusta kohti, ja ne tulisivat sijoitettaviksi pääasiassa

Tyyppillinen MX-ohjuksen sijoitusalue

KUVA 2



Lähde: Perry, Statement on the MX System.

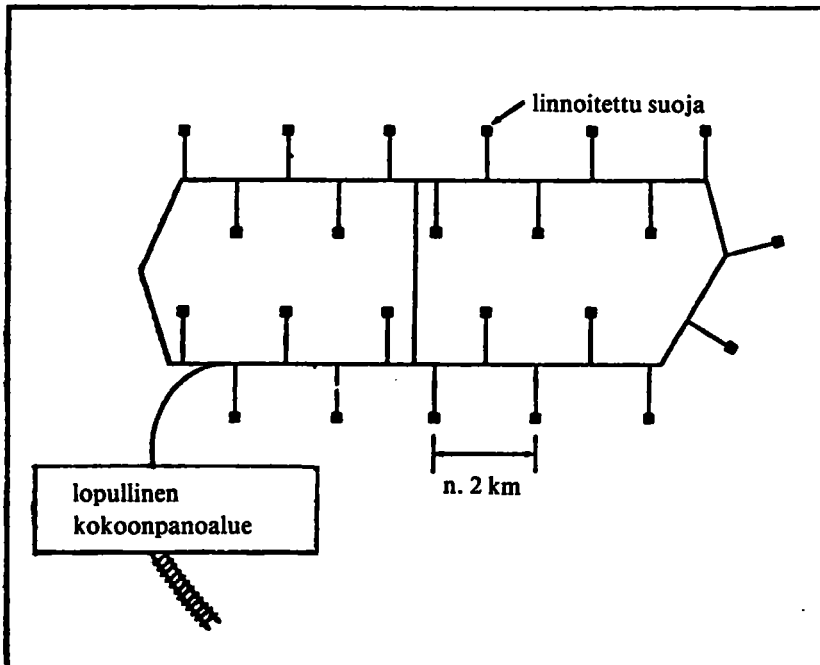
Utahissa ja Nevadassa, mutta osittain myös Arizonassa ja New Mexicossa sijaitseviin autiomaalaaksoihin. Kunkin ohjuksen ajorata olisi suljettu ajoväylä, jonka varrelle olisi sijoitettu 23 erikoisvahvisteista suojaa ohjusta varten. Kaiken kaikkiaan suojaa tarvittaisiin siis 4 600 kappaletta. Ajoratakonstruktio on havainnollistettu kuvassa 2.

Ohjukset koottaisiin useaa eri ajorataa varten kuvassa näkyvällä kokoonpanoalueella, jonka jälkeen ne siirrettäisiin erityisten estekehtien läpi kunkin ohjuksen lopulliselle kokoonpanoalueelle. Näin monimutkaisiin toimenpiteisiin ryhdyttäisiin MX-ohjusten kuljettamiseksi ajoradoilleen, jotta SALT II-sopimuksessa määriteltyjä "kansallisia valvontakeinoja" käyttäen Neuvostoliitto voisi satelliittitiedustelunsa avulla todeta kullekin ajoradalle toimitetun ainoastaan yhden MX-ohjuksen. SALT-valvonnan helpottamiseksi ohjussuojien luukut avattaisiin lisäksi sovittuina aikoina — tai vaadittaessa — jotta taas voitaisiin varmistua siitä, ettei ajoradalla ja suojiissa ole kuin yksi MX-ohjus.⁴⁷

Yhden MX-ohjuksen ajoratakaavio on esitetty kuvassa 3.

MX-ohjuksen ajorata

KUVA 3



Lähde: Perry, Statement on the MX System.

Kokonaispituudeltaan kukin ajorata tulisi olemaan keskimäärin n. 20 kilometriä. Suojabunkkerit taas sijaitsisivat toisistaan n. 2 kilometrin etäisyydellä, jotta kahta suojaa ei voitaisi tuhota yhdellä ydinkärjellä. Itse MX-ohjukset sijoitettaisiin erikoisajoneuvoon (Transporter-Erector-Launcher, TEL), joka toimisi samalla sekä ohjuksen kuljetuslavettina että sen laukaisualustana. TEL olisi suunnitelmien mukaan 6-akselinen ja 24-pyöräinen noin 304 tonnia painava ajoneuvo, jonka huippunopeuden (n. 30 km/t) on laskettu riittävän suojien välisen matkan kulkemiseen yllätyshyökkäyksenkin sattuessa. MX-ohjuksen lisäksi TEL kuljettaisi mukanaan 63 tonnia painavaa suojarakennelmaa, jonka tarkoituksena on suojella MX-ohjusta satelliittitiedustelulta. Jotta vihollistiedustelu ei kykenisi selvittämään MX-ohjuksen kunkin hetkistä olinpaikkaa, TEL kulkisi ajorataansa pistäytyen aika ajoin jossakin 23:sta suojabunkkerista. Tällöin se saattaisi harkinnan mukaan joko jatkaa kulkuaan MX-ohjus mukanaan tai vaihtoehtoisesti jättää ohjuksen suojaansa kuitenkin poimien mukaansa ohjuksen painoisen lastin, jotta TELin painon muutosta ei havaittaisi tiedustelumenetelmin. MX-ohjus voitaisiin lähettää ballistiselle radalleen joko kohottamalla se lähtöasentoonsa TEL-ajoneuvossa tai laukaisemalla se matkaan suojabunkkerista.⁴⁸

Paitsi korkeiden kustannusten ja ympäristölle mahdollisesti aiheuttamiensa haittavaikutusten takia ajorataratkaisua on kritisoitu myös siksi, että sen MX-ohjukselle suoma turva perustuu arvostelijoiden mielestä kestävämmille oletuksille.⁴⁹ Keskeisistä oletuksista ensimmäinen on se, että MX-ohjuksen kulloinenkin olinpaikka kyetään riittävän hyvin salaamaan. Toinen perusoletus on, että SALT II-sopimuksessa sovitut rajoitukset säilyvät voimassa. Ensimmäisen oletuksen kohdalla epäilykset ovat kohdistuneet siihen, että tiedustelumenetelmien parantuessa MX-ohjuksen sijainti saatetaan kyetä paljastamaan. TEL-ajoneuvon kanssa on kyettävä kommunikoimaan. Ohjuksen ja TELin lähettämä radioaktiivinen- ja infrapunasäteily pystytään herkillä valvontalaitteilla toteamaan. TELin liikkeet saavat aikaan mahdollisesti havaittavia seismisiä signaaleja. TEL-ajoneuvojen liikkeitä valvovat tietokoneohjelmat saattavat joutua vastustajan käsiin. Kaikkia näitä mahdollisuuksia vastaan voidaan varautua ja niitä vastaan voidaan kehitellä vastalääkkeitä, mutta epävarmuustekijä on aina olemassa. Epävarmuutta aiheuttaa lisäksi perusolettamuksista toinen, SALT-neuvotteluissa sovittujen rajoitusten säilyminen voimassa. Ajoratavaihtoehdon MX-ohjuksille antama suoja joutuisi kyseenalaiseksi, mikäli Neuvostoliitto rakentaisi MIRV-kärjillä varustettuja maalta laukaistavia ohjuksia yli SALT-kattorajan salliman määrän tai mikäli se asentaisi järeisiin ohjuksiinsa enemmän kuin SALT-sopimuksen sallimat 10 MIRV-kärkeä.

Ajorata-tyyppistä sijoitusvaihtoehtoa vaivaavia epävarmuustekijöitä voitaisiin ilmeisesti lievittää, mikäli asiaan perusteellisesti paneuduttaisiin. Kehittely-

työ vaatisi kuitenkin jälleen lisää aikaa ja kustannuksia, ja monien mielestä on olemassa halvempia ja tehokkaampia tapoja kuin ajoratavaihtoehto MX-ohjuksen sijoituskysymyksen ratkaisemiseksi. Niistä viime aikoina kasvavaa kannatusta saanut ratkaisu on pistemaalien puolustaminen torjuntaohjuksin, toinen taas maalta laukaistavien ohjusten vähittäinen siirtäminen suojaan merelle.

b) M X - ohjus kenttien puolustaminen

Vuoden 1972 toukokuussa solmittuun SALT I-sopimukseen liittyi erillisenä mutta olennaisena osana ballististen ohjusten torjuntaohjuksia (Anti-ballistic Missiles, ABM) rajoittava sopimus. Siinä päätettiin, että molemmat sopimusosapuolet rajoittaisivat torjuntaohjustensa rakentamisen kahteen sata ABM-ohjusta käsittävään ohjusalueeseen. Sovittiin, että toinen näistä alueista saisi toimia maan pääkaupungin suojana; toinen taas sijoitettaisiin yhden maalta laukaistavia ohjuksia käsittävän laukaisualan turvaksi. Vuonna 1974 Vladivostokissa laaditussa esisopimuksessa Neuvostoliitto ja Yhdysvallat sopivat edelleen, että ABM-ohjuskentistä rakennettaisiin valmiiksi vain toinen ja että sen sijoittaminen olisi osapuolten omassa harkinnassa. Neuvostoliitto on sijoittanut torjuntaohjuksensa Moskovan ympärille, kun taas Yhdysvallat on jättänyt rakennusoptionsa kokonaan käyttämättä.

ABM-ohjusteknologia on edennyt pitkin harppauksin sitten 1970-luvun alun, ja maalta laukaistavien ohjusten haavoittuvuuskeskustelun yhteydessä ajatus ohjusten puolustamisesta on tullut viime aikoina yhä näkyvämmiin esille.⁵⁰ Keskustelussa on vilahdellut sellaisia tulevaisuuden teknologioihin pohjautuvia puolustuskeinoja kuin laser- tai sädeasesovellutuksiin perustuvat torjuntamenetelmät.⁵¹ Koska kumpikaan näistä teknologioista ei missään tapauksessa ole kenttäkäytössä ennen ensi vuosikymmentä, tässä yhteydessä ei niihin lähemmin puututa. Sen sijaan on syytä tarkastella lyhyesti, miten olemassa oleviin teknologioihin perustuvia torjuntaohjuksia voitaisiin käyttää maalta laukaistavien ohjusten puolustamiseen.

Tällä hetkellä näyttää siltä, että ns. pistemaalien (toisin sanoen yksittäisten ohjusten tai ohjuskenttien) puolustaminen torjuntaohjuksin on 1980-luvun teknologisten mahdollisuuksien ulottuvilla. Yhdysvalloissa on keskusteltu puolustuksesta, joka muodostuisi kahdesta tasosta. Ylemmällä tasolla, eli ilmakehän ulkopuolella, lähestyvät ballistiset ohjukset pysäytettäisiin konventionaalisia räjähteitä käyttämällä, kun taas puolustuksen alemmalla tasolla eli ilmakehässä ne ydinkärjet, jotka läpäisisivät ylemmän puolustustason tuhottaisiin ydinräjähtein varustetuin torjuntaohjuksin.⁵² Kehitystyö on Yhdysvalloissa tällä

hetkellä siinä vaiheessa, että alemmalla tasolla toimiva puolustusjärjestelmä (Low Altitude Defense System, LOADS) voitaisiin ABM-sopimuksen sallimassa laajuudessa ottaa palveluskäyttöön jo vuosina 1983—84.⁵³ LOADS-järjestelmä on suunniteltu erityisesti Yhdysvaltain maavoimien käyttöön Grand Forksissa sijaitsevien 150 Minuteman III-ohjuksen puolustamiseksi, mutta samaa järjestelmää voitaisiin käyttää pienin muutoksin esim. MX-ohjuksen ajoratojen puolustukseen. LOADS-järjestelmään kuuluvat torjuntaohjukset saattaisivat näin ollen tarjota huomattavan nopean ja ainakin lyhyellä aikavälillä tehokkaan ratkaisun maalta laukaistavien ohjusten haavoittuvuusongelmaan. On laskettu, että jo ABM-sopimuksen sallima lukumäärä LOADS-tyyppisiä torjuntaohjuksia, eli 100 ohjusta, lisäisi 50 %:lla ydinkärkien lukumäärää 200 MX-ohjuksen tuhoamiseen vaadittavassa yllätyshyökkäyksessä.⁵⁴

On myös huomattava, että pistemaalien puolustamisen ei välttämättä tarvitse perustua pitkälle kehitettyihin teknologisiin ratkaisuihin. Richard Garwin on esimerkiksi ehdottanut, että maalta laukaistavia ohjuksia voitaisiin puolustaa erilaisilla nopeasti rakennettavilla ja tehokkailla, mutta kustannuksiltaan vähäisillä mekaanisilla puolustusjärjestelyillä. Hänen mukaansa ohjus kenttien läheisyyteen voitaisiin varata tonneittain teräskuulia, jotka vihollisohjuksen lähestyessä singottaisiin konventionaalista räjähdyspanosta hyväksi käyttäen ilmaan. Teräskuulapilven läpi kulkiessaan ydinkärki joko tuhoutuisi tai joutuisi ainakin sivuun lasketulta radaltaan ja näin ohjus kenttä säilyisi vahingoittumattomana.⁵⁵

Haavoittuvuusongelman tiedostamisen myötä supervaltojen mielenkiinto ABM-järjestelmiä kohtaan on uudestaan herännyt. On selvää, että ABM-sovelutusten Akilleen kantapää on edelleen sama kuin se oli 1970 alussa asian ollessa pohdinnan kohteena: massiivisen hyökkäyksen torjuntaan ABM-tekniikan suomat keinot eivät riitä vielä 1980-luvullakaan. Ei ole kuitenkaan perusteetonta olettaa, että lähivuosina ABM-järjestelmien tarjoama mahdollisuus pistemaalien puolustamiseksi otetaan vakavasti harkittavaksi. Tämän hetken näkymien valossa torjuntaohjusjärjestelmiä saatettaisiin käyttää valikoidusti maalta laukaistavien ohjusten sijoitusalueiden suojana ja näin hälventää näiden ohjusten haavoittuvuudesta laajalti tunnettua pelkoa.

c) merellisen ydiniskuvoiman vahvistaminen

Haavoittuvuuskeskustelussa esille tullut kolmas ja radikaalein vaihtoehto maalta laukaistavien ohjusten turvallisuuden takaamiseksi on siirtää yhä suurempi ja suurempi osa strategista aseistusta merelle. 1960-luvun alkuvuosista

saakka ydinkäyttöisiä strategisia sukellusveneitä on pidetty strategisen aseistuksen osana, joka on vähiten altis vihollisen vastatoimenpiteille. Siitä syystä supervallat ovat alun alkaen panneet suuren painon merellisen strategisen komponentin kehittämislle. Tällä hetkellä Yhdysvaltain strategiseen aseistukseen laskeuttavista yli 9 000 ydinkärjestä runsaat 6 000 on sijoitettuna strategisiin sukellusveneisiin. Neuvostoliiton strategiset ydiniskuvoimat ovat perinteisesti nojautuneet maalle sijoitettuihin ohjuksiin, mutta 1970-luvun puolivälistä lähtien Neuvostoliitonkin strategisen aseistuksen kohdalla on ollut havaittavissa selvää hakeutumista merelle.

Viime aikoina käydyssä keskustelussa ei ole niinkään painotettu strategisten sukellusvenelaivastojen laajentamisen tarvetta, vaan siinä on kiinnitetty huomiota valtamerten käyttöön uudenlaisten strategisten ohjusratkaisujen sijoituspaikkana. Eräänä tällaisena ratkaisuna on otettu esille MX-ohjuksen sijoittaminen merillä liikkuviin aluksiin.⁵⁶ Ajatus strategisten ohjusten kuljettamisesta pinta-aluksissa ja niiden laukaisemisesta meren pinnalta ei sinänsä ole uusi. Jo 1960-luvun alussa Yhdysvaltain merivoimien tiedetään kokeilleen tätä strategisten ohjusten sijoittamis- ja laukaisumenetelmää Project Hydra-ohjelman puitteissa ja todenneen sen teknisesti käyttökelpoiseksi. Tällä hetkellä Minuteman- ja MX-ohjuksen sijoittamista pinta-aluksiin ei Yhdysvalloissa pidetä todennäköisenä, mutta sen katsotaan tarjoavan tarvittaessa suhteellisen nopeasti toteuttavan keinon maalta laukaistaviin ohjuksiin kohdistuvan haavoittuvuusuhan vähentämiseksi.

Toinen merialueita hyväksi käyttävä vaihtoehto, joka viime vuosina on herättänyt varsin paljon kiinnostusta Yhdysvalloissa, on ns. Shallow Underwater Mobile (SUM)-järjestelmä.⁵⁷ Tämä sijoitusratkaisu perustuu siihen, että MX-ohjukset (tai vaihtoehtoisesti Minuteman III-tyyppiset ohjukset) sijoitettaisiin pienehköihin diesel-käyttöisiin sukellusveneisiin, jotka liikkuisivat suhteellisen lähellä omia rannikoita. SUM-järjestelmän etuna olisivat ensinnäkin sen suhteellisen alhaiset rakennus- ja käyttökustannukset. Kukin SUM-järjestelmän pienehköistä sukellusveneistä — kooltaan ne voisivat olla 1 000 tonnin luokkaa, kun taas juuri palveluskäyttöön Yhdysvalloissa tulevat Trident-luokan veneet ovat vetoisuudeltaan 18 000 tonnia — kuljettaisi 2—3 MX-ohjusta, joten ne näin ollen levittäisivät koko MX-ohjuskannan laajoille alueille Yhdysvaltain lähimerille. Hyvät ja luotettavat viestiyhteydet SUM-järjestelmän sukellusveneisiin olisi edelleen etu, joka järjestelmällä olisi tämän hetkisiin strategisiin sukellusveneisiin verrattuna. Rannikon lähistöllä partioidessaan SUM-veneet kykenisivät lisäksi paikallistamaan sijaintinsa äärimmäisen tarkasti, jopa yhtä tarkasti kuin maalta laukaistavat ohjukset. SUM-järjestelmän ohjusten tarkuus ei näin ollen kärsisi niistä haittatekijöistä, jotka ovat omiaan heikentämään nykyisten strategisten sukellusvenehojusten käyttökelpoisuutta äärim-

mäistä tarkkuutta vaativissa tehtävissä. Lyhyet välimatkat toiminta-alueiden ja satamien välillä mahdollistaisivat SUM-veneiden erittäin korkean käyttöhyötysuhteen — ne voisivat olla mahdollisesti 80 % ajasta toiminta-alueillaan, kun taas nykyiset strategiset sukellusveneen yltävät korkeintaan n. 50 % käyttöhyötysuhteeseen.⁵⁸

Ajatus rannikoiden lähellä operoivasta sukellusvenelaivastosta MX-ohjusten sijoituspaikkana ei ole säästynyt kritiikiltä. Sitä on arvosteltu ensinnäkin siksi, että toteutuessaan SUM-järjestelmä supistaisi strategisen ”kolmijalan” — maalta laukaistavat ohjukset, sukellusveneohjukset ja strategiset pommikoneet — käytännössä kahteen elementtiin. Koska sukellusveneitä vastaan suunnautuvat toimenpiteet (anti-submarine warfare, ASW) kehittyvät kaiken aikaa, on katsottu olevan riskialtista keskittää liian paljon strategisesta iskuvoimasta merelle.⁵⁹ Edelleen on oltu sitä mieltä, että mikäli strategista sukellusvenelaivastoa lisättäisiin maalle sijoitettujen ohjusten kustannuksella, Yhdysvaltain strategiset ydinvoimat menettäisivät juuri niitä ominaisuuksia, jotka ovat tyyppillisiä maalta laukaistaville ohjuksille: käyttövarmuus, tarkkuus ja viestiyhteyksien luotettavuus.

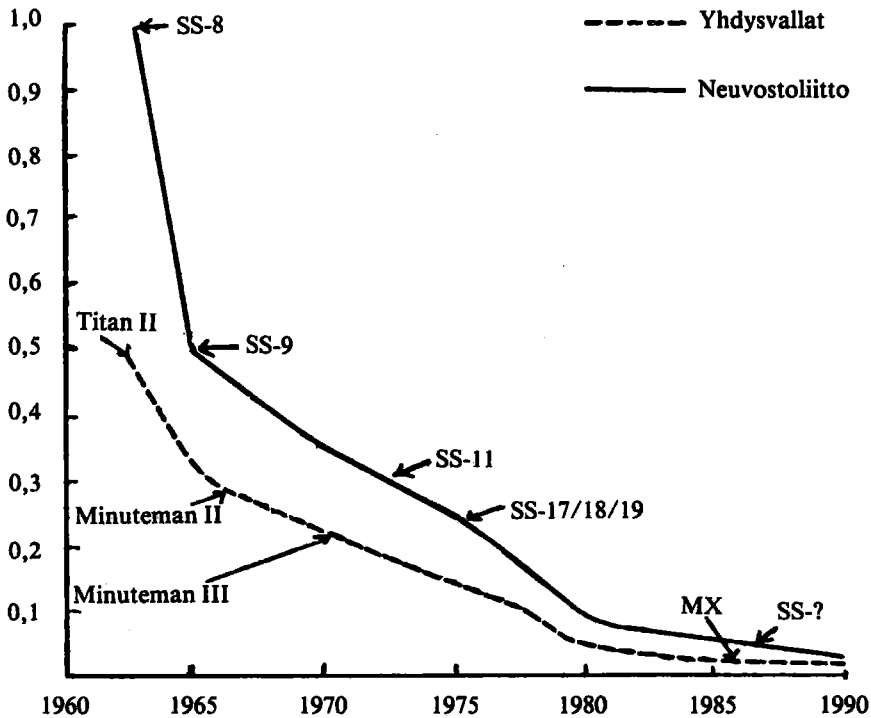
III MX-ASEJÄRJESTELMÄ JA ASEVALVONTA

1970-lukua on syystä luonnehdittu asevalvonnan vuosikymmeneksi. 1960-luvulla kehiteltyjen teoreettisten lähtökohtien pohjalta pyrittiin viime vuosikymmenellä supervaltojen välisin neuvotteluihin strategisten asejärjestelmien rajoittamiseen ja asevarustelun säätelyyn. 1970-luvun kuluessa saatiinkin aikaan alun toistakymmentä asevalvontasopimusta, joista SALT-sopimukset ovat epäilemättä tunnetuimmat.⁶⁰ Asevalvontaa on kuitenkin viime aikoina rankasti arvostelu ja on epäilty, ettei 1980-luvulla asevalvonnan keinoin kyettäisi asevarustelua hillitsemään.

Yhtenä kritiikin kohteena on ollut juuri MX-asejärjestelmä. Ankarimmin sen kehittelyä ja rakentamissuunnitelmia on arvosteltu siksi, että koko järjestelmän tullessa operatiiviseen käyttövalmiuteen 1980-luvun loppuun mennessä sen johdosta myös Neuvostoliiton maalta laukaistavat ohjukset joutuvat altiiksi teoreettiselle ensi-iskulle. Kritiikki on tässä tapauksessa kohdistunut nimenomaan MX-ohjuksen ominaisuuksiin, ei sen sijoittamisvaihtoehtoihin. Tiedetään, että ohjusten tarkkuus on viime vuosikymmenen aikana kehittynyt nopeasti, ja MX-ohjuksen tarkkuuden oletetaan olevan huippuluokkaa. Maalta laukaistavien ohjusten tarkkuuden kehitys on esitetty kuvassa 4.

Teoreettisten laskelmien nojalla on osoitettavissa, että MX-ohjus on erittäin tehokas ase vahvastikin linnoitettuja sotilaallisia kohteita vastaan. Desmond

CEP (mpk)



Keskimääräiset hajonta-arvot (CEP) on annettu meripeninkulmissa (mpk).

Lähde: Colin S. Gray, *The Future of Land-Based Missile Forces*, Adelphi Papers, No. 140, IISS, London, Winter 1977, s. 5.

Ballin suorittamien laskelmien mukaan yksittäinen MX-kärki kykenee tuhoamaan 2 000 psi-yksikön painetta kestävä kohteen 95 % todennäköisyydellä. Hänen laskelmiensa pohjalta voidaan edelleen päätellä, että 200 MX-ohjusta, joissa kussakin on kymmenen 350-kilotonnin ydinkärkeä ja jotka toimivat 75-prosenttisen varmasti, pystyvät tuhoamaan Neuvostoliiton kaikki maalta laukaistavat strategiset ohjukset yllättävällä ja massiivisella ensi-iskulla.⁶¹

Neuvostoliitolle maalta laukaistavien ohjusten haavoittuvuusongelma on, mikäli mahdollista, vielä kipeämpi kysymys kuin Yhdysvalloille. Historiallisista, maantieteellisistä ja strategisista syistä Neuvostoliitto on nimittäin keskittänyt strategisen aseistuksensa painopisteen juuri maalta laukaistaviin ohjuksiin, kun taas Yhdysvallat on jakanut oman strategisen aseistuksensa tasaisemmin kolmen eri komponentin välille. Tämä käy selvästi ilmi vertailtaessa Neuvostoliiton ja Yhdysvaltain strategisten asejärjestelmien koostumusta. Neuvostoliiton 2 504:stä strategisesta laukaisulaitteesta 1 398 eli 56 % on maalle sijoitettuja mannertenvälisiä ohjuksia, 950 kappaletta eli 38 % on sukellusveneohjuksia ja jäljelle jäävät 6 % laukaisulaitteista on raskaita pommikoneita. Yhdysvaltain kohdalla tilanne poikkeaa tästä joissakin suhteissa huomattavasti. Yhdysvaltain kaikkiaan 2 283:sta laukaisulaitteesta nimittäin 1 054 eli 46 % on maalta laukaistavia ohjuksia ja 656 eli 29 % on mereltä sukellusveneistä laukaistavia ohjuksia. Strategisia pommikoneita koko laukaisulaitemäärästä Yhdysvalloilla on 25 %.⁶² Varsin merkittävä ero laukaisulaitteiden koostumuksen kohdalla on siis havaittavissa siinä, että suhteellisesti huomattavasti suurempi osuus Yhdysvaltain laukaisulaitteista on strategisia pommikoneita. Jos otetaan vertailukohdaksi ydinkärkien lukumäärä — mikä strategisten ydinvoimien välisiä vertailuja tehtäessä on mielekkäämpi vertailukohta kuin pelkkä laukaisualustojen vertailu — Neuvostoliiton ja Yhdysvaltain strategisessa aseistuksessa tulee näkyviin vielä merkittävämpiä eroja. Neuvostoliiton mainitut 1 398 maalta laukaistavaa ohjusta sisältävät 75 % koko maan strategisen aseistuksen megatonnivastikemäärästä ja yli 5 000 kappaletta Neuvostoliiton vajaan 7 000:sta ydinkärjestä. Sukellusveneisiinsä Neuvostoliitto on sijoittanut ainoastaan 20 % ydinkärjistään, joten strategisten pommikoneiden ydinkärkien osuudeksi jää siten vain vähäiset 5 prosenttia. Yhdysvaltain kohdalla tilanne on jokseenkin päinvastainen. Amerikkalaiset maalta laukaistavat ohjukset käsittävät 35 % strategisten ydiniskuvoimien megatonnivastikemäärästä ja ainoastaan 2 154 niistä lähes 10 000:sta erillisestä ydinkärjestä, jotka lasketaan kuuluviksi Yhdysvaltain strategiseen aseistukseen. Noin puolet Yhdysvaltain strategisista ydinkärjistä on sijoitettu sukellusveneisiin ja pommikoneidenkin osalle niistä jää 26 % eli likipitäen 2 500 kappaletta.⁶³

Äärimmäisen tarkka, räjähdysteholtaan voimakas ja johtamisjärjestelmiltään joustavakäyttöinen MX-ohjus saattaisi näin ollen ainakin teoreettisesti laskien valtaosan Neuvostoliiton strategisesta ydinaseistuksesta altiksi ensi-iskulle. Tilanne muuttuu Neuvostoliiton kannalta vieläkin arveluttavammaksi, kun muistetaan, että myös strategisten sukellusveneiden kohdalla supervallat ovat eriarvoisessa asemassa. Yhdysvaltain tällä hetkellä käyttövalmiudessa olevasta 41:stä strategisesta sukellusveneestä arviolta puolet eli 20 venettä on joka hetki partioimassa merillä, kun taas Neuvostoliiton strategisista sukellusveneis-

tä kullakin hetkellä on vesillä ainoastaan 10—15 % eli 7—10 sukellusvenettä.⁶⁴ Tämä näkökohta kuten myös supervaltojen strategisten sukellusvenelaivastojen erilainen maantieteellinen asema asettavat siis myös Neuvostoliiton strategisen aseistuksen merellisen komponentin altavastajaan asemaan 1980-luvun loppuvuosina. Nämä lyhyesti hahmotellut kaksi seikkaa yhdessä — yhtäältä Neuvostoliiton maalta laukaistavien ohjusten tuleva haavoittuvuus MX-ohjusten käyttöönoton myötä sekä toisaalta strategisten sukellusvenelaivastojen (kuten myös raskaiden pommikoneiden) huomattava eriarvoisuus — takaavat sen, että 1980-luvun loppuvuosina strateginen tasapaino muuttuu, ja vaaka kallistuu väijäämättä taas kerran Yhdysvaltain hyväksi. Kriittisesti MX-ohjuksen rajakehittämiseen suhtautuvat tarkkailijat näkevätkin tämän ohjuksen olevan avainasemassa asekehittelyssä, joka heidän mielestään väistämättä johtaa asevarustelukilvan uuteen kierrokseen.

Toinen asevalvontapyrkimysten kannalta varteenotettava näkökohta on MX-asejärjestelmän ja strategisten aseiden rajoittamissopimusten välinen suhde. Tähän saakka käydyissä SALT-neuvotteluissa on eräänä keskeisenä periaatteena pidetty sitä, että ns. kansallisia valvontamenetelmiä (pääasiassa tiedustelusatelliitteja) hyväksi käyttäen solmittavien sopimusten noudattamista on kyettävä luotettavasti tarkkailemaan. Valvontaa ei luonnollisestikaan ole voitu järjestää siten, että sopimukset olisi voitu valvoa viimeistä piirtoa myöten. Näin on tilanne ollut esimerkiksi ydinkärkien lukumäärää säätelevien kattorajojen kohdalla. Pelkästään satelliittivalvonnalla ei näet voida aukottomasti vakuuttua siitä, onko ohjuksessa ydinkärkeä sallittua määrää enemmän vai vähemmän. Ohjusten koeammuntoja voidaan tosin seurata ja niiden pohjalta on mahdollista tehdä johtopäätöksiä ohjuksen ominaisuuksista, mutta aina jää jäljelle epäilyksen marginaali, joka voidaan kuroa umpeen ainoastaan sopimuskumppanin aikeita kohtaan osoitetulla luottamuksella. Tämä marginaali tulee huomattavasti kasvamaan MX-ohjuksen — tai yleensäkin liikkuvasta alustalta laukaistavien ohjusten — saavuttaessa operaatiovalmiuden. Linnoitusta suojasta toiseen omalla laukaisualustallaan liikkuva ohjus tulee ensinnäkin synnyttämään neuvotteluissa erimielisyyttä siitä, miten laukaisualusta tulisi määritellä. Lasketaanko MX-ohjuksen kohdalla esimerkiksi laukaisualustaksi vain TEL-ajoneuvo vai pitäisikö kaikki 23 suojabunkkeria (joista MX voidaan myös laukaista radalleen) lukea mukaan laukaisualustojen lukumäärään? Tämä kysymys ehti herättää tuntuvasti keskustelua jo SALT II-neuvottelujen yhteydessä ja on perusteltua odottaa, että se nousee esille myös SALT-prosessia mahdollisesti jatkettaessa.⁶⁵ Lisäksi voidaan väittää, että suojasta suojaan liikuteltavan ohjuksen piilottaminen on ”tarkoituksellista hämäämistä”, mikä taas sotii SALT-sopimusten periaatteita vastaan. Mahdollista on myös, että sa- laa jokaiseen suojaan voidaan kuljettaa oma ohjuksensa, ja näin ollen sen si-

jaan, että ohjuksia olisi ajorataa kohti ainoastaan yksi, niitä onkin kokonaista 23 kappaletta.

MX-ohjuksen sijoituskysymystä pohdittaessa otettiin perin tarkkaan huomioon asevalvonnalliset näkökohdat. Tästä ovat todisteena mm. ajorataratkaisun erilliset ohjusten kokoamisalueet, esteet joiden kautta valmiit ohjukset tullaan kuljettamaan ajoradoilleen ja ohjussuojien kattoluukut, jotka tarpeen vaatiessa voidaan avata valvonnan suorittamisen helpottamiseksi. Vääläämätöntä kuitenkin on, että liikkuvien ohjusten käyttöönotto tulee asevalvonnan kannalta avaamaan todellisen Pandoran arkun: asevalvontaneuvottelut tulevat entisestäänkin vaikeutumaan ja tarve luottaa toisen osapuolen haluun pitää kiinni sovituista rajoituksista tulee yhä korostumaan.

PÄÄTTEEKSI

MX-asejärjestelmän runsaat kaksi vuosikymmentä kestänyt suunnittelu- ja kehittäelyprosessi käy kouluesimerkistä Yhdysvalloissa tapahtuvasta strategisten aseiden kehittälystä. Keskeinen sotilasstrateginen kysymys, joka on vuosien mittaan antanut pontta MX-ohjuksen kehittämiselle on ollut huoli maalta laukaistavien kiinteiden ohjusten haavoittuvuudesta. Neuvostoliiton mannertenvälisten ohjusten lukumäärän kasvu, niiden varustaminen MIRV-monikärjillä sekä neuvostoliittolaisten ohjusten lisääntyvä tarkkuus ovat yhdessä luoneet teoreettisen uhkakuvan, jonka mukaan maalle sijoitetut ohjukset voidaan tuhota siiloihinsa massiivisella ja hyvin ajoitetulla ensi-iskulla. Keinoja tämän hypoteettisen tilanteen korjaamiseksi on etsitty pitkään ja kustannuksia säästämättä, ja eräänä vastalääkkeenä tähän ongelmaan on kehitetty MX-asejärjestelmää. Sen rakentamista eivät kuitenkaan ole säädelleet yksinomaan sotilasstrategiset näkökohdat. Sekä itse MX-ohjuksesta että ohjuksen sijoittamisvaihtoehtoista tehtyjä päätöksiä ovat sotilasstrategisten tekijöiden ohella leimanneet erilaiset kansantaloudelliset, asevalvonnalliset ja jopa ympäristöpoliittiset tekijät. Oma vaikutuksensa ratkaisuihin on ollut myös puolustushaarojen välillä kiistoilla.

MX-ohjuskehittelyn kenties suurin paradoksi on kuitenkin se, että lähes kaksi vuosikymmentä kestäneen suunnittelu- ja kehittäelytyön jälkeen vihdoin kesällä 1979 tehdyt päätökset MX-ohjuksen rakentamisesta ja ohjuksen sijoituspaikasta eivät ole vaientaneet ohjuksen tiimoilta käytävää debattia. Itse MX-ohjuksen rakentaminen etenee suunnitellun aikataulun mukaan, mutta sijoittamis päätös sen sijaan on edelleen kiistanalainen. On voitu nimittäin osoittaa, että valittu sijoitustapa, ajorata-tyyppinen ratkaisu, on monessa suhteessa puutteellinen. Koska ajorataan liittyviä suojia ei ole suunniteltu linnoitettavak-

si edes Minuteman III-ohjussilojen lujuteen, ajorataratkaisu ei näin ollen sinänsä tarjoa MX-ohjukselle riittävää suojaa. Ajoradan ja väliaikaisesti käytettävien ohjussuojien tarkoituksena onkin ainoastaan korottaa niiden kohteiden lukumäärää, jotka vastustajan olisi kyettävä tuhoamaan onnistuneen ensi-iskun aikaansaamiseksi. Näin ollen ajoradan käyttökelpoisuus riippuu ratkaisevalla tavalla SALT-neuvotteluissa hyökkäysohjusten ja niiden ydinkärkien lukumäärälle asetettavista rajoituksista, tulevaisuudessa kehiteltävien neuvosto-ohjusten tarkkuudesta sekä tiedustelusatelliittien keinoista seurata ajoradallaan liikkuvan ohjusajoneuvon liikkeitä. Huoli maalta laukaistavien ohjusten säilyvyydestä ei ajorataratkaisun myötä ole suinkaan hälventynyt, vaan keinoja pohditaan yhä edelleenkin haavoittuvuusuhan vähentämiseksi. Uhanalaisia ohjuksia on suunniteltu joko puolustettavaksi torjuntaohjuksin tai niitä on ehdotettu siirettäväksi suojaan rannikon lähistöllä operoiviin sukellusveneisiin.

Asevarustelun hillitsemisen kannalta tulevaisuudennäkymät eivät vaikuta lupaavilta. Monessa suhteessa MX-ohjuksen ajoratasijoitukseen on päädytty asevalvonnallisten näkökohtien pohjalta, mutta toisaalta itse MX-ohjuksen ominaisuudet, eritoten sen ensi-iskukyky, lisännevät painetta uusien asejärjestelmien kehittämiseen. SALT-prosessin tavoite on edelleen sama ja kiistatoman selvä: Neuvostoliitto ja Yhdysvallat on saatava tuntemaan keskeisten asejärjestelmiensä turvallisuus taatuksi. Mikäli tässä ei onnistuta, on ennakoitavissa, että supervallat lähtevät etsimään turvallisuutta ei asevalvonnasta vaan asevarustelusta.

Yhdysvaltain ja Neuvostoliiton strategiset asejärjestelmät

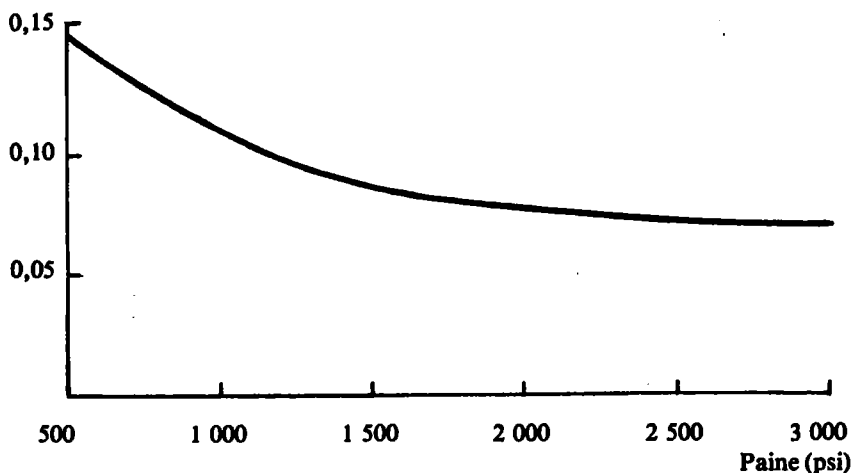
LIITE I

Yhdysvallat		Neuvostoliitto	
Kantolaite- tyyppi	Valmistumis- vuosi	Kantolaite- tyyppi	Valmistumis- vuosi
ICBM: Titan II	1962	ICBM: SS-11 Sego	1966
Minuteman II	1966	SS-13 Savage	1968
Minuteman III	1970	SS-17	1975
		SS-18	1975
		SS-19	1975
SLBM: Polaris A3	1964	SLBM: SS-N-4 Sark	1961
Poseidon C3	1971	SS-N-5 Serb	1964
Trident C4	1980	SS-N-6 Sawfly	1969
		SS-N-8	1972
		SS-NX-17	1977
		SS-N-18	1978
Pommikoneet: B-52D	1956	Pommikoneet: TU-95 Bear	1956
B-52G	1959	Mya-4 Bison	1956
B-52H	1962		

Lähde: The Military Balance 1980—1981, IISS, London, 1980.

Keskimääräisen hajonnan (CEP) ja linnoitetun kohteen kovuusasteen välinen suhde.

CEP (mpk)



Huomautus: Käyrältä voidaan lukea ne CEP:n arvot, joilla tietyn psi-yksikön suuruista painetta kestävästi mitoitettujen siilot tuhoutuvat 95 % todennäköisyydellä.

Lähde: Colin S. Gray, *The Future of Land-Based Missile Forces*, Adelphi Papers, No. 140, IISS, London, Winter 1977, sivu 17.

LÄHDELUETTELO

- 1) Kts liite 1.
- 2) Richard Burt, "Technology and East-West Arms Control", *International Affairs*, vol. 53. No. 1, January 1977, erityisesti sivut 53—64.
- 3) Jo vuonna 1975 laadittu, mutta yhä vieläkin kiinnostava lyhyt esitys aiheesta on "New Military Technologies", *Strategic Survey* 1974, IISS, London, 1975.

- 4) "Statement on the MX System" by the Honorable Harold Brown, Secretary of Defense, Before the Subcommittee on Military Construction of the Committee on Appropriations, United States Senate, May 6, 1980, sivu 8.
- 5) Neuvostoliiton strategisten ICBM-ohjusten keskimääräisen hajonnan (CEP) otaksutaan vähentyneen noin 800—900 metristä 400 metriin ja joidenkin arvioiden mukaan jopa huomattavasti sen allekin. Kts. esim. Colin S. Gray, *The Future of Land-Based Missile Forces*, Adelphi Papers No. 140, IISS, London, Winter 1977, sivu 5.
- 6) Kts. esim. kirjoittajan artikkeli "SALT ja ICBM-ohjusten haavoittuvuus: määrällisten asevalvontaneuvottelujen vaikutus strategiseen tasapainoon", *Tiede ja Ase*, No. 37, 1979, sivut 126—154.
- 7) Kts. esim. Jan M. Lodal, "Verifying SALT", *Foreign Policy*, No. 24, Fall 1976, sivut 40—46 tai Herbert Scoville, jr., "The Monstrous MX", *The New York Review of Books*, March 20, 1980, sivut 12—17.
- 8) Kts. James C. Dick, "The Strategic Arms Race: Who Opened a Missile Gap?", *Journal of Politics*, vol. 34, November 1972.
- 9) Esim. Edgar M. Bottome, *The Missile Gap*, Farleigh Dickinson Press, Rutherford, NJ, 1971.
- 10) Lawrence Freedman, *U.S. Intelligence and the Soviet Strategic Threat*, Westview Press, Boulder, Colorado, 1977, sivu 104.
- 11) A. J. Wohlstetter, F. S. Hoffman, R. J. Lutz and H. S. Rowen, *Selection and Use of Strategic Air Bases*, RAND Corporation, Santa Monica, California, April 1954, sivu 8.
- 12) Wohlstetter, Hoffmann, Rowen, *Protecting U.S. Power to Strike Back in the 1950's and 1960's*, RAND Corporation, September 1956, sivut 2—3.
- 13) Wohlstetter, Hoffman, Rowen, *Protecting U.S. Power*, sivu 28. Laskelmissa oletetaan seuraavaa: siilot kestävät 200 psi-yksikön paineen, hyökkäykseen käytettävien ydinräjäteiden koko on 1 MT ja ohjusten CEP 5 meripeninkulmaa.
- 14) Asekehittelyn lähempi tarkastelu osoittaa, että aseiden ominaisuudet, niiden valmistumisaikataulu ja hyvin usein jopa niiden alkuperäiset tehtävät muuttuvat puolustushaarojen välisten kiistojen seurauksena. Monasti kiistoja käydään ei yksinomaan eri puolustushaarojen välillä vaan myös saman puolustushaaran eri osastojen ja toimistojen välillä. Laajasta asiaa käsittelevästä kirjallisuudesta esimerkkinä mainittakoon Ted Greenwood, *Making the MIRV: A Study of Defence Decision Making*, Ballinger, Cambridge, Mass., 1975.
- 15) Kts. Paul Y. Hammond, "Super Carriers and B-36 Bombers: Appropriations, Strategy and Politics", Harold Steinin toimittamassa teoksessa *American Civil-Military Decisions*, University of Alabama Press, Birmingham, Alabama, 1963.
- 16) Yhdysvaltain merivoimien sisäisiä kiistoja 1960-luvulla on käsitelty lähemmin mm. kirjoittajan tutkimuksessa *Varustelupolitiikka ja asevalvonta*, Yhdysvaltain strategiset ydinaseohjelmat 1970-luvulla. *Sotatieteen laitos, Julkaisusarja 1, N:o 6*, 1978.
- 17) On laskettavissa, että yksittäinen Polaris-kärki kykenisi tuhoamaan 300 psi-yksikön painetta kestävään rakennettuun siilon vain noin 25 % todennäköisyydellä.
- 18) Kts. esim. Lloyd Norman, "Nike-X", *Army*, No. 17, March 1967 tai Ted Greenwood, *The Utility of Safeguard for the Defense of Minuteman*, Center for International Studies, Harvard University, Cambridge, Mass., 1972.
- 19) Freedman, *U.S. Intelligence and the Soviet Strategic Threat*, sivu 120.
- 20) Robert Kennedy, *The Cuban Missile Crisis: October 1962*, Pan Books, London, 1969, sivu 39.
- 21) Freedman, *U.S. Intelligence and the Soviet Strategic Threat*, sivu 101.
- 22) Greenwood, *Making the MIRV*, sivut 96—104.
- 23) John D. Steinbruner and Barry Carter, "Organizational and Political Dimensions of the Strategic Posture: The Problems of Reform", *Daedalus*, Summer 1975, sivu 136.
- 24) Freedman, *U.S. Intelligence and the Soviet Strategic Threat*, sivu 122.

- 25) Kts. Lynn Davis and Warren Schilling, "All You Ever Wanted To Know About MIRV and ICBM Calculations But Were Not Cleared To Ask", *Journal of Conflict Resolution*, June 1973.
- 26) Testimony by Dr. John Foster, United States Senate, Preparedness Investigating Subcommittee of the Armed Services Committee, Status of US Strategic Power, 90th Congress, 1968, sivut 52—57.
- 27) Hyvä esitys ULMS-järjestelmän kehittämistä John D. Steinbruner and Barry Carter, "Organizational and Political Dimensions of the Strategic Posture: The Problems of Reform", *Daedalus*, Summer 1975.
- 28) Freedman U.S. Intelligence and the Soviet Strategic Threat, sivu 98.
- 29) Statement by Secretary of Defence Melvin R. Laird, Joint Session of the Senate Armed Services and Appropriations Committee, Fiscal Year 1971 Defence Program and Budget, 20 February 1970, sivut 48—49.
- 30) Freedman, U.S. Intelligence and the Soviet Strategic Threat, sivu 160.
- 31) LtGen. Alton D. Slay, "MX: A New Dimension in Strategic Deterrence", *Air Force Magazine*, May 1973.
- 32) Kts. Report of the Secretary of Defense James R. Schlesinger, FY 1976 and Transition Budgets, 5 February 1975, sivut 11—28.
- 33) Colin S. Gray, The Future of Land-Based Missile Forces, sivut 4—5.
- 34) Freedman, U.S. Intelligence and the Soviet Strategic Threat, sivu 176.
- 35) Kuvassa 1 ja sitä seuraavassa tekstissä esiintyvät yksityiskohdat pohjautuvat seuraaviin virallisiin Yhdysvaltain hallituksen julkaisuihin: Under Secretary of Defense, Research and Engineering, Dr. William Perry, Statement on the MX System, Subcommittee on Military Construction, Committee on Appropriations, United States Senate, 6 May 1980 ja Fiscal Year 1981 Arms Control Impact Statements, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1980.
- 36) Gray, The Future of Land-Based Missile Forces, sivu 32.
- 37) Laskelmassa on keskimääräisen hajonnan (CEP) arvona käytetty julkisissa lähteissä esiintyneiden ääriarvojen keskiarvoa eli 0,075 meripeninkulmaa.
- 38) Strategic Survey 1980—1981, IISS, London, 1981, sivu 15.
- 39) U.S. General Accounting Office, The MX Weapon System: Issues and Challenges, Washington, D.C., 1981.
- 40) Herbert Scoville, Jr., "America's Greatest Construction: Can It Work?", *New York Review of Books*, March 20, 1980, sivut 12—13.
- 41) MX-suunnitelmaa vastustavat mm. sijoituspaikkoina mahdollisten osavaltioiden kuvernöörit ja senaattorit. Sitä on myös asettunut vastustamaan Yhdysvaltain keskilännen voimakas uskonnollinen järjestö, mormonikirkko. *International Herald Tribune*, April 30, 1981.
- 42) Clarence A. Robinson, Jr., "Alternate MX Basing Concepts Weighed", *Aviation Week and Space Technology*, October 27, 1980, sivu 19.
- 43) Colonel V. W. Munsey, Senate Armed Services Committee, Fiscal Year 1975 Authorization for Military Procurement, Part 6, 1974, sivu 3 347. Jäljellä oli laajarunkoisten lentokoneiden lisäksi vielä kolmetoista erilaista ehdotusta maalla liikulteltävien laukaisualustojen sijoituspaikoiksi: kuorma-autot, sisävesistöt, rautatiet, kovitettavat liikuteltavat suojat, pystyvät suojat, kiskokehikot, tekojärvet, tekojärvet/kanavat, kanavat, suojatut kaivannot, upotetut kaivannot, kallioon louhitut tunnelit ja maahan kaivetut tunnelit.
- 44) Desmond Ball, "The MX Basing Decision", *Survival*, March/April 1980, sivu 59.
- 45) Ball, ma, sivu 59.
- 46) Senate Armed Services Committee, Department of Defense Authorization for Appropriations for Fiscal Year 1979, 1978, sivut 3 488—3 501.
- 47) Ball, "The MX Basing Decision", sivu 60.
- 48) Kts. esim. De. William J. Perry, Under Secretary of Defense for Research and Engineering, Statement on the MX System, sivut 3—5.

- 49) Erittäin hyvän suppean esityksen asiasta tarjoaa Desmond Ball, "The MX Basing Decision", Survival, March/April 1980, sivut 60—63. Kts. myös Congressional Research Service, Report prepared for the House Committee on International Relations, Evaluation of Fiscal Year 1979 Arms Control Impact Statements, 3 January 1979.
- 50) Varhaisimpia aiheita koskevia selvityksiä on Richard Garwin, "Effective Military Technology for the 1980's", International Security, Fall 1976. Kts. myös Stephen P. Rosen, "Safeguarding Deterrence", Foreign Policy, No 35, Summer 1979.
- 51) Esimerkiksi John Parmentola and Kosta Tsipis, "Particle-beam Weapons", Scientific American, April 1979 ja "Technical Survey: Particle Beams, Laser Weapons", Aviation Week and Space Technology, July 28, 1980 ja August 4, 1980.
- 52) Robinson, "Alternate MX Basing Concepts Weighed", sivu 20.
- 53) Strategic Survey 1980—1981, IISS, London, 1981, sivu 16.
- 54) Mt, sivu 16.
- 55) Garwin, "Effective Military Technology for the 1980's.", sivut 66—71.
- 56) Robinson, "Alternate MX Basing Concepts Weighed", sivut 20—21.
- 57) Sidney Drell, "SUM", Arms Control Today, Colume 9, No 8, September 1979.
- 58) Bernard T. Feld and Kosta Tsipis, "Land-based Intercontinental Ballistic Missiles", Scientific American, November 1979, sivut 60—61.
- 59) ASW-toiminnan viimeaikaista kehitystä on selvitetty esim. IISS:n julkaisemassa vuosikirjassa Strategic Survey 1980—1981, IISS, London. 1981, sivut 31—36.
- 60) Kts. esimerkiksi suurlähettiläs Ilkka Pastisen selvitystä Juhani Suomen toimittamassa kirjassa Näkökulmia Suomen turvallisuuspolitiikkaan 1980-luvulla, 1980.
- 61) Desmond Ball, "The MX Basing Decision", Survival, March/April 1980, sivu 58.
- 62) Secretary of Defense Harold Brown: Fiscal Year 1981 Defense Posture, 1980.
- 63) Kts. mt ja Strategic Survey 1980—1981, sivut 14—15.
- 64) Strategic Survey 1980—1981, sivu 15.
- 65) Strobe Talbott, Endgame: The Inside Story of SALT II. New York, 1979, sivut 171—177.