



Viimeinen Suomessa valmistettu höyryveturi oli Oy Tampella Ab:n vuonna 1957 valmistama Tr1-sarjan raskas tavarajunaveturi "Risto" nro 1096. Kuva: Veturimuseo.

HÖYRY VAI DIESEL?

Höyry- ja dieselvetovoiman tekniset erot VR:n dieselöintikauden alkuvaiheessa

Juuso Hyvärinen

Vuosi 1953 oli Suomen rautateillä vielä täysin höyryveturien aikaa. Tuona vuonna valmistui 27 uutta höyryveturia. Verkkainen puuskutus ja mustat hiilenkatkuiset savupilvet olivat erottamaton osa rautateitä. Samana vuonna alkoi myös toisenlaisten veturien aika: tamperelaisilta tehtailta rullasi ulos neljä suurta dieselveturia. Silti Rudolf Dieselin keksintö ei syrjäyttänyt James Wattin ideaa vielä pitkään aikaan. Siirtymäkausi höyryvetureista moottorivetureihin oli tekniikan kehityksen ja kokeilujen, toisinaan myös erehdyksen kautta oppimisen aikaa.

Höyrykoneen puuskutusta

Varhaisimmat veturit kulkivat höyrykoneen voimalla aina britti Richard Trevithickin vuonna 1804 rakentamasta ensimmäisestä yritelmästä saakka. Näin oli asianlaita myös Suomessa. Elokuun 8. päivä vuonna 1861 brittiläisvalmisteisella, kansallisromantiikan hengessä Ilmariseksi nimetyllä veturilla tehtiin koeajo Helsingin ja Pasilan välillä.

Kaikissa Valtionrautateiden käyttämissä höyryvetureissa oli voimanlähteenä höyrymäntäkone. Sen käyttövoima eli höyry kehitettiin höyrykattilassa, jossa vesi höyrystyi polttoaineen palamisesta saatavalla lämmöllä. Pumppu, imuuri tai injektorin nosti veden säiliöstä kattilaan. Tulipesä oli kattilan takapäässä, ja lämpö siirtyi sieltä veteen seinämien sekä tuli- ja lieskaputkien välityksellä. Samat putket veivät palamiskaasut kattilan etupäässä olevaan savupesään ja sieltä savutorven kautta ulos. Valta-venttiiliä aukaistaessa muodostunut höyry ohjautui kattilan yläosassa olevan höyrykuvun kautta valtaputkeen ja sitä pitkin edelleen sylinteriin.

Tämän vuosisadan alkupuoliskolla otettiin yleiseen käyttöön tulistin, jonka tehtävänä oli kuumentaa sylinteriin johdettava höyry noin 350 °C:een, jolloin höyry kuivui ja höyrykone toimi taloudellisemmin kuin ilman tulistinta olevissa märkähöyryvetureissa. Höyry ohjautui höyrynjakolaitteen eli luistin kautta sylinteriin, jossa sen paine liikutti mäntää. Työn tehnyt höyry poistettiin ulos savutorven kautta.

Männän edestakainen liike johdettiin veturin liikkeeksi vetolaitteiden avulla. Suositussa Walschaertin eli Heusingerin luistikoneistossa luisti sai voimansa kah-

delta taholta: käyttöpyörästä voimansa saavan epäkeskon ja epäkeskotangon käyttämältä kulissikaareltä ja ristikapaleelta ennätystangon välityksellä. Ajosuunnan vaihtaminen tapahtui suunnanvaihtolaitteen avulla luistin työntötankoa nostamalla ja laskemalla. Samalla tavoin määrättiin sylinterin täytös eli se, miten paljon höyryä luisti päästi sylinteriin. Kiertokanki muutti männän edestakaisen liikkeen käyttöpyörän pyörittäväksi liikkeeksi. Käyttöpyörä pyöritti muita vetopyöriä kytkintankojen välityksellä. Mainittakoon, että Heusingerin järjestelmä ei ollut ainoa vetolaittejärjestelmä. Erityisesti vanhoissa höyryvetureissa käytettiin paljon esimerkiksi Stephensonin tasoluistijärjestelmää, joka tekniikaltaan erosi edellä kuvatusta.

Dieselin jyrinää

Sähkösytytteisestä ottomoottorista johdettu puristussytytteinen dieselmoottori on raskaassa kalustossa, kuten vetureissa perinteisesti ollut suosituin polttomoottorityyppi. Dieselmoottori ei ollut enää uusi keksintö dieselveturien tullessa laajaan käyttöön: ensimmäinen nokivasara nakutti Augsburgin konetehtaalla jo vuonna 1897.

Dieselmoottorissa sylinteriin ohjataan ilmaa, ja polttoaine suihkutetaan palotilaan, jossa se syttyy yli 600 °C:n puristuslämpötilan ansiosta. Palotilan rakenteen mukaan dieselmoottorit jaetaan suorasuihkutus-, etukammio- ja pyörrekammio moottoreihin. Dieselmoottoreita, kuten ottomoottoreitakin, valmistetaan sekä kaksi- että nelitah- tisina, ja molempia tyyppisiä on käytetty myös vetureissa. Kaksitahtisen otto-



Vielä 1940-luvun lopussa Suomen veturiteollisuus keskittyi lähes yksinomaan höyryvetureihin. Kuva on tamperelaiselta Lokomo Oy:n tehtaalta vuodelta 1948. Vasemmalla on sotakorvauksena Neuvostoliittoon vietäväksi tarkoitettu kapearaiteinen (750 mm) PT-4 -tyyppinen höyryveturi. Oikealla on Valtionrautateille toimitettava Hr1-sarjan raskas henkilöjunaveturi eli Ukko-Pekka nro 1007. Kuva: Veturimuseo.

moottorin ongelmana pidetty polttoaine-ilmaseoksen ja pakokaasun tehoa alentava sekoittuminen ei ole dieselmoottorissa ongelma, koska sylinterin imuaukosta virtaa vain ilmaa, ja polttoaine ruiskutetaan suoraan sylinteriin.

Veturien dieselmoottoreissa on aina useita sylintereitä, mikä takaa tasaisen käynnin ja helpon käynnistyvyyden. Usein sylinteriryhmä on rakennettu V-muotoon, mikä säästää tilaa verrattuna esimerkiksi henkilöautoissa suosittuun rivimoottoriin. Suomalaisissa dieselvetureissa on käytetty paljon länsisaksalaisella lisenssillä valmistettua Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G.:n eli MAN:n nelitahtista moottori-perhettä, joka vahvistamattoman väitteen mukaan pohjautuu toisen maailmansodan aikaiseen saksalaisen sukelusveneen moottoriin. Sotainen historia on myös Suomessa veturikäytössä suosittu kaksitahtidieselmoottorilla, yhdysvaltalaisen General Motorsin GM 6-71-moottorilla, joka alunperin oli suunniteltu toisen maailmansodan tantereilla tunnetuksi tulleeseen M4 Sherman-taistelupanssarivaunuun.

Jos dieselmoottorin toimintaperiaatetta voidaan pitää yksinkertaisempänä kuin höyrykoneen, samaa ei välttämättä voida sanoa dieselveturin voimansiirrosta verrattuna höyryveturiin. Dieselvetureissa käytetään veturityypistä ja käyttötarkoituksesta riippuen kolmea erilaista järjestelmää:

1) Mekaanisessa voimansiirtojärjestelmässä moottori on kytketty kiinteiden mekaanisten laitteiden, kuten kytkimen, vaihdelaatikon ja kardaaniksielin välityksellä pyöräkerroihin. Tällöin ajonopeus on riippuvainen moottorin kierrosluvusta: nostettaessa tai laskettaessa kierroslukua ajonopeus kasvaa tai pienenee samassa suhteessa.

Mekaanisen voimansiirtojärjestelmän etuna on sen keveys, yksinkertaisuus ja halpuus. Lisäksi mekaanisen voimansiirtojärjestelmän hyötysuhde on hydraulisen voimansiirtojärjestelmän hyötysuhdetta korkeampi. Mekaanisen järjestelmän haittapuolena on kuitenkin sen lukuisten mekaanisten osien aiheuttama rakenteen heikkous sekä ajotekniikan vaikeus. Mekaaninen voimansiirto-

järjestelmä on varsin yleinen autoissa, mutta vetureissa kaikkein pienimpiä vaihtovetureita lukuun ottamatta sitä on käytetty vain vähän.

2) Veturien ollessa kyseessä nimitetään hydrauliseksi voimansiirtojärjestelmäksi yleensä hydrodynaamista järjestelmää. Tässä järjestelmässä moottori käyttää keskipakopumppua, jonka antama öljyvirta johdetaan pyöriin kytkettyyn turbiiniin. Pumppu, turbiini ja ohjaussiivekkeet muodostavat yhdesä momentinmuuntimen. Voimansiirto perustuu siis öljyn virtausnopeuteen. Hydrodynaamiseen voimansiirtoon kytketty moottori voi käydä millä tahansa kierrosluvulla sen vaikuttamatta veturin nopeuteen.

Hydraulismekaaninen voimansiirto on yhdistelmä mekaanista ja hydrodynaamista järjestelmää. Pienillä nopeuksilla järjestelmä toimii mahdollisimman hyvän vetokyvyn saavuttamiseksi

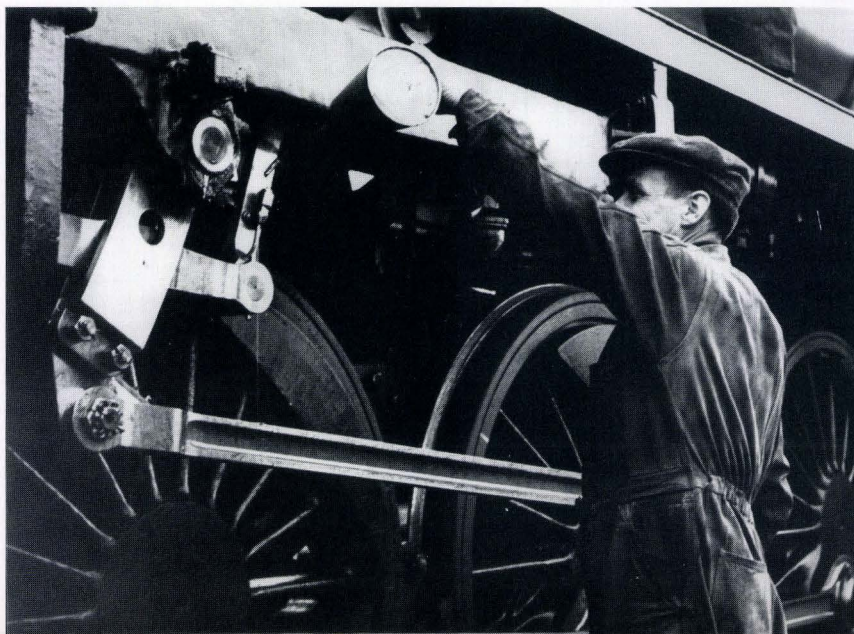
hydrodynaamisena, mutta nopeuden kasvaessa se hyötysuhteen parantamiseksi toimii mekaanisena. Hydraulismekaaninen voimansiirto on ollut yleinen erityisesti vaihtovetureissa.

Hydraulisten voimansiirtojärjestelmien etuja ovat portaaton tehonsäätö, pehmeä liikkeellelähtö ja helppo huollettavuus. Sen haittoja puolestaan ovat sähköiseen voimansiirtoon nähden vaatimaton moottoritehon kesto sekä rakennetta heikentävät lukuisat akselit ynnä muut osat.

3) Sähköisessä voimansiirtojärjestelmässä moottori käyttää päägeneraattoria, jonka kehittämä sähkövirta johdetaan pyöräkertoja käyttäviin ratamoottoreihin. Kuten hydraulisissa järjestelmissä, sähköisessäkin voimansiirrossa moottorin kierrosluku ei vaikuta ajonopeuteen.

Sähköisen voimansiirtojärjestelmän etuja ovat hydraulisten järjestelmien ta-

Höyryveturi vaatii dieselveturiin verrattuna enemmän ylläpitoluonteisia huoltotöitä. Kampikoneiston laakerien voitelu kuului lämmittäjän tehtäviin aina veturin pysähtyessä riittävän pitkäksi ajaksi. Kuva: Veturimuseo.



paan portaaton tehonsäätö ja pehmeä liikkeellelähtö. Lisäksi se kestää hyvin suuria moottoritehoja. Sähköisen järjestyksen haittoja ovat sen suuri koko ja paino sekä hankala huollettavuus.

Dieselillä vai höyryllä?

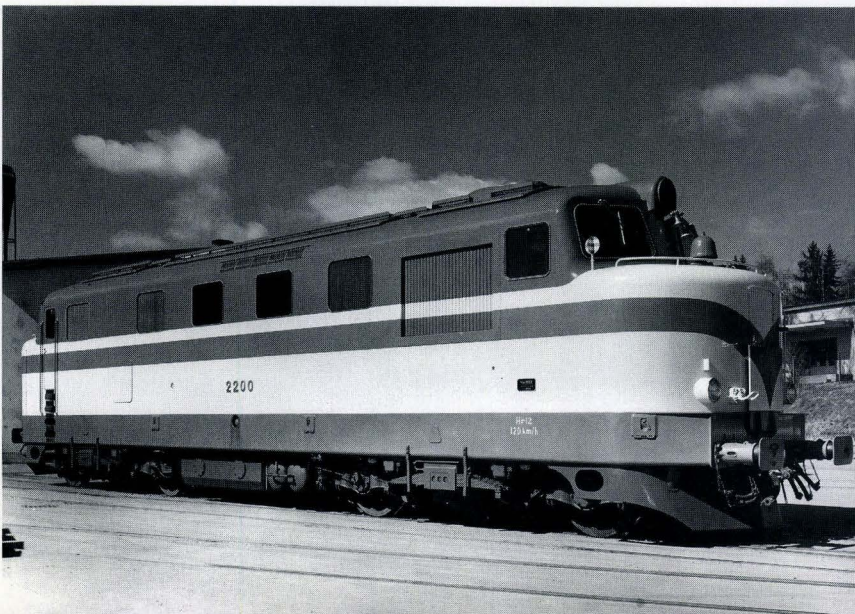
Dieselveturien yleistymisen teollistuneissa maissa toisen maailmansodan jälkeen on väitetty johtuneen suurimmaksi osaksi niiden teknisestä paremmuudesta höyryvetureihin nähden. Höyryveturiin verrattuna dieselveturin painon ja vetokyvyn välinen hyötysuhde on parempi, dieselveturi voidaan saattaa ajokuntoon nopeasti ilman voimakoneen pitkää esilämmitysaikaa, sen vetokyky erityisesti nousuissa ja liikkeellelähdöissä on parempi sekä toimintamatka polttoainetäydennysten välillä pidempi.

Silti vielä 1950-luvulla oli höyryvetureillakin kannattajansa. Esi-

merkiksi Ranskassa oli 1940-luvun lopulla rakennettu teknisesti erittäin edistyksellisiä ja tehokkaita höyryvetureita, jotka tosin eivät saaneet edes kotimaassaan varauksetonta suosiota suuren kivihien kulutuksensa ansiosta. Suomessa höyryveturin tärkeimpänä etuna dieselveturiin nähden pidettiin yli satavuotiaan perusrakenteen mukanaan tuomaa käyttövarmuutta. Lisäksi vaihtotyössä arvostettiin höyrykäyttöisille vaihtovetureille, erityisesti Vr1-sarjalle eli lyhyen akselivälinsä aiheuttaman nyökkimistaipumuksensa vuoksi Kanaksi kutsutulle veturille ominaista nopeaa suunnanvaihtoa. Pikajunakäyttöön rakennetut höyryveturit olivat nopeita. Kaikilla Hr1- eli Ukko-Pekka -sarjan vetureilla ajettiin koeajoissa ongelmitta 140 kilometrin tuntinopeutta, mihin yksikään dieselveturi ei 1950-luvulla yltänyt.

Asialla on käänköpuolensa. Höyryveturi on ikään kuin viritetty nimenomaisesti käyttötarkoitustaan varten. Pikajuna-

Suomalaisen veturiteollisuuden lippulaiva 1950-luvulla oli raskas diesellinjaveturi Hr12 eli Huru. Kuvassa sarjan ensimmäinen yksilö nro 2000 vastavalmistuneena Valmet Oy Lentokonetehtaalla Tampereella vuonna 1959. Kuva: Veturimuseo.





Vaikka Valmet Oy Lentokonetehtas oli siirtynyt siiviltä kiskoille vasta vuonna 1945, se rakensi Suomen oloissa juhlavan 500:nnet veturinsa jo vuonna 1961. Kunnian sai Vv15-sarjan väiliraskas vaihtoveturi nro 1994. Kuva: Veturimuseo.

veturin tunnistaa nopeutta antavista, mutta vetovoimaa heikentävistä halkaisijaltaan suurista vetopyöristä, ja tavarajunaveturin tunnusmerkkinä ovat päinvastaisia ominaisuuksia antavat pienet vetopyörät. Dieselveturissa nämä ominaisuudet voidaan jossain määrin sovittaa yhteen. Tilannetta kuvaa se, että 18. lokakuuta 1942 voimaan tullut veturityyppien merkintäjärjestelmä perustui veturin käyttötarkoitukseen. Näin ol- len esimerkiksi tyyppimerkintä Hr tarkoitti raskasta henkilöjunaveturia ja merkintä Tk kevyttä tavarajunaveturia. Höyryveturien jäätyä pois käytöstä 1. tammikuuta 1976 käyttöön tullut ja edelleen voimassa oleva merkintätapa perustuu veturin käyttövoimaan, joten esimerkiksi Dv tarkoittaa väiliraskasta dieselveturia ja Sr raskasta sähköveturia.

Ensimmäisten dieselveturien lastentauteja

Rautatiehallitus järjesti vuonna 1951 kotimaisille veturitehtaille tarjouskilpailun dieselkäyttöisten vaihtoveturien valmistamisesta, toivoen samalla saavansa dieselvetovoimasta puhtia kilpailussa kasvavaa maantieliikennettä vastaan

Rautatiehallitus tilasi kilpailun voittaneelta Lokomo Oy:ltä kolme Vv12-tyyppistä veturia vuonna 1952 ja osti lisäksi kilpailun hävinneen, toisen maailmansodan jälkeen siiviltä kiskoille pudottautuneen Valmet Oy Lentokonetehtaan Sv11-tyyppisen prototyyppi- veturin seuraavana vuonna. Valmetin veturin oston takana voi nähdä rauta-

tiehallituksen pyrkimyksen turvata Valmet Oy Lentokonetehtaan työllisyyttä, joka oli heikentynyt sotakorvaustoimitusten päättymisen jälkeen vuonna 1952. Pääasiallisena syynä veturin oston lienee kuitenkin ollut rautatiehallituksen kokeilunhalu, sillä tämän jo aikaisemmin rakennetun veturin osto ilman lisätilauksia tai niiden optioita tuskin kohensi merkittävästi Valmet Oy Lentokonetehtaan työllisyytilannetta.

Nämä veturit, kuten vuonna 1952 Valmet Oy Lentokonetehtaalta tilatut kahdeksan veturia käsittänyt Hr11-veturisarja, osoittautuivat käytännössä hankaliksi epäluotettavan länsisaksalaisvalmisteisen Maybach Mekydro -moottori- ja voimansiirtojärjestelmänsä sekä kaavailtua suuremman akselipainonsa vuoksi. Sodanaikaisten kalustomenetysten aiheuttaman veturipulan vuoksi nämä veturit oli jo käyttöönotto-vaiheessa ilmenneistä ongelmista huolimatta otettava kaupalliseen liikenteeseen.

Hr11 ongelmiseen oli osaltaan syynä höyryveturien suosion säilymiseen ja niiden pysymiseen Valtionrautateiden hankintaohjelmassa 1950-luvun puoliväliin saakka. Vielä vuonna 1959 tehdystä vertailusta Ukko-Pekka päihitti Hr11:n niin tehokkaan työajan, vedettyjen kokonaiskilometrien kuin käyttötuntia kohden vedettyjen kilometrienkin määrässä. On paikallaan todeta, että niin mainitussa vertailussa tehokkaimmaksi todettu Ruotsista koe-käyttöön vuokrattu Nohab-dieselveturi kuin Ukko-Pekkakin hävisivät hieman myöhemmin vastaavassa vertailussa suomalaisen veturiteollisuuden lippulaivalle, toukokuussa 1959 käyttöön saadulle Hr12-diesellinjaveturille eli

Hurulle.

Myös Valtionrautateiden ensimmäinen suurten dieselkäyttöisten vaihtoveturien sarja Vr11 kärsi teknisistä vioista. Tämän vuonna 1955 puoliksi Lokomo Oy:ltä ja Valmet Oy Lentokonetehtaalta tilatun veturisarjan ongelmaksi osoittautui ruotsalaisen Svenska Rotor Maskiner Ab:n lisenssillä valmistettu hydraulismekaaninen Tampella SRM DS1,2 -vaihteisto.

Valtionrautateiden epäonnistuneisiin dieselveturikokeiluihin voidaan lukea myös Valmet Oy Lentokonetehtaalta vuonna 1953 tilatut viisi Vv14-sarjan vaihtoveturia, joissa niinkään vaihteisto, tosin tässä tapauksessa yhdysvaltalaisvalmisteinen Allison TCLA, aiheutti ongelmia.

Sen sijaan Vr11-sarjasta kehitetty, länsisaksalaisvalmisteisella Voith L217 -vaihteistolla varustettu Vv15-sarja osoittautui onnistuneeksi ratkaisuksi. Näitä vetureita rautatiehallitus tilasi Lokomo Oy:ltä ja Valmet Oy Lentokonetehtaalta vuosina 1957–1959 yhteensä 58 kappaletta. Asiaan liittyvä paradoksaalinen piirre on se, että Voith-vaihteistoa saksalaiset olivat tarjonneet jo Vr11-sarjaan, mutta Valtionrautateiden koneosasto ei ollut sitä kelpuuttanut. Tuoreessa muistissa olivat kokemukset saksalaisten Maybach-koneistojen epäluotettavuudesta ja hankalasta huollettavuudesta, joten toisinaan korostettu Valtionrautateiden luottamus saksalaiseen tekniikkaan oli tässä tapauksessa saanut vakavan särön. Lisäksi SRM oli Voithiin verrattuna teknisesti hyvin edistyksellinen, 1150 kg kevyempi ja huomattavasti pienikokoisempi, mitkä olivat tärkeitä tekijöitä vaihteiston irrottamista vaativia suuria huol-

totöitä ajatellen. Näitä suuria huoltotöitä kuitenkin kertyi SRM-vaihteistoille liikaa, ja Vr11:n seuraajat tilattiin Voith-vaihteistoilla.

Myös Valtionrautateiden ensimmäinen diesellinjaveturisarja Hr12 osoittautui onnistuneeksi. Tämä saksalaisperäisellä moottorilla ja sveitsiläisellä sähköisellä voimansiirtolaitteistolla varustettu veturi korvasi pääosan suurten höyryveturien työstä 1970-luvulle tultaessa. Sen sijaan Hr12:n ranskalaisperäinen sisarveturi, edelleen käytössä oleva Hr13 kärsi erityisesti alkuvaiheensa lukuisista teknisistä ongelmista.

Dieselveturi oli tulevaisuuden lupaus

Rautatiehallituksen koneosaston moottori- ja osaston päällikkönä 1950–1960-lukujen taitteessa toimineen Aatos Vuokon Valtionrautateiden 100-vuotishistoriassa esittämä dieselveturien merkitys ja niiden tekninen ja taloudellinen paremmuus höyryvetureihin nähden näyttää hieman ylikorostetulta 1950-luvun tilanteesta, kun otetaan huomioon ensimmäisten dieselveturien ja kokonaisten veturisarjojen lastentaudit sekä dieselveturien vähäinen lukumäärä höyryvetureihin verrattuna.

Ei liene väärin väittää, että dieselveturien heikko kohta oli nimenomaan voimansiirto. Vanhaa tekniikkaa tuntemattomalle höyryveturin vetolaitteet luistikoneistoinen saattavat näyttää eksoottisilta. Mutta perusratkaisuna esimerkiksi koeteltu Walschaertin koneisto oli varmatoiminen verrattuna vaikkapa dieselveturin hydrau-

liseen voimansiirtojärjestelmään, josta vanhat veturimiehet joskus vitsailevat tyyliin "mihin järki loppuu, siitä alkaa hydraulikka". Hieman maalailevaan sävyyn voisi väittää höyryveturin luistikoneiston olevan kuin funktionalistinen taideteos verrattuna hydraulisen voimansiirtojärjestelmän letkujen tai sähköisen järjestelmän johtimien näennäiseen sekasotkuun.

Höyryveturi ei 1950-luvulla ollut tuulahdus menneiltä rautatieromantiikan ajoilta. Uusimmat raskaat höyryveturisarjat kulkuominaisuuksia helpottavine täydellisine pyörästön ja kampikoneiston vierintälaakerointeineen sekä höyrykoneen käyntiä tehostavine paineentasausmäntälusteineen olivat lähes dieselvetureihin verrattavaa rautateiden korkeaa teknologiaa.

Kysymys lienee ollut pitkälti siitä, että höyryveturi näytti konstruktiona lähes loppuun kehitetyltä, mutta dieselveturi kaikkine ongelmineenkin koettiin tulevaisuuden lupaukseksi. Ulkomailta saadut kokemukset vahvistivat tätä näkemystä. Esimerkiksi Länsi-Saksassa ja Yhdysvalloissa höyryveturit oli 1900-luvun puolivälin tienoilla korvattu jo suurimmilta osin diesel- ja sähkövetovoimalla.

Veturikysymys ei 1950-luvulla ollut pelkästään tekninen. Siihen liittyi runsaasti sekä kansantaloudellisia että Valtionrautateiden liiketaloudellisia näkökohtia. Näitä seikkoja tämän kirjoittaja on käsitellyt Resiina-lehden numeroissa 2–3/1994 julkaistussa artikkelissa *Hr12-veturien hankinta* sekä Tampereen yliopistossa vuonna 1995 tarkastetussa Suomen historian pro gradu -työssä *Työllisyys ennen liikevoittoa. Valtionrau-*

tateiden diesellinjaveturikysymyksen ratkaisuperusteet 1950-luvulla.

Valtionrautateiden johto halusi ennakoluultomasti kokeilla uutta tekniikkaa. Taustalla oli epäilemättä pelko autoliikenteen kilpailusta. Ajan hermolla pysymisestäään huolimatta rautatielaitos hävisi kilpailussa tämän erän. Sitä osoittivat nykyäänkin suljettujen rataosuuksien ruostuvat kiskot ja hylätyt ratapihat. Vaikka dieselveurikokeilut eivät palauttaneet rautateiden kulta-aikoja, niiden vaikutuksen voi nähdä ainakin yhdeltä osin ulottuvan nykypäivään. Toisin kuin 1950-luvun alussa, nykyisin VR-Yhtiöt hankkii kokeilua tekniikkaa mieluummin kuin uutuuksia. Toisaalta tässäkin ei ole viisasten kiveä löydetty, kuten surullisen kuuluisat Sm3-moottorivaunut eli Pendolinot teknisine ongelmineen ovat osoittaneet.

LÄHTEET JA KIRJALLISUUS:

Painamattomat lähteet:

- Suomen Rautatiemuseon arkisto, Hyvinkää
 - Diesel- ja moottorivetreita koskevat asiakirjat 1 (Hgb 1)
 VR-Yhtiöiden pääkonttorin arkisto, Helsinki
 - Rautatiehallitus: Yleiset asiat, liikkuva kalusto 1954 (RH:Y, XXXV.1, 1954)
 - Vetovoimakalusto 314

Kirjallisuus:

- HELLSTEN, Martti: Katoava veturin ääni. Resiina 1/1986. Loimaa 1986.
- HYVÄRINEN, Juuso & ÄIJÄLÄ, Juha: Höyryveturin toiminta. Multimedian keinoin toteutettu CD-ROM-julkaisu. Toijala 1994.
- HYVÄRINEN, Juuso: Työllisyys ennen liikevoittoa. Valtionrautateiden diesellinjaveturikysymyksen ratkaisuperusteet 1950-luvulla. Suomen historian pro gradu. Tampereen yliopisto, Historiatieteen laitos 1995.
- KOKKOLA, Kalevi ym.: Dieselveurit ja moottorivaunut I. Helsinki 1969.
- LEHTO, H.: Vuokraveturi "Nohab". Rautatieliikenne 10/1959. Kouvola 1959.
- LEHTONEN, Timo: Move51, pieni suuri veturi. Resiina 1/1995. Helsinki 1995.
- MAASALO, Esko: Yleislinjaveturi Dr12. Resiina 2/1987. Loimaa 1987.
- PELTOLA, Jarmo: Metallityöläiset ja muutosten vuosikymmenet. Tampereen lentokonetyöväen ammattiosasto 1941-1991. Tampere 1991.
- SALO, Kari: Hr1 - suomalainen Pacific. Resiina 2/1987. Loimaa 1987.
- SÖDERQVIST, E.: Höyryveturit. Teoksessa Valtionrautatiet 1937-1962. Helsinki 1962.
- VUOKKO, Aatos: Dieselveurit. Teoksessa Valtionrautatiet 1937-1962. Helsinki 1962.
- VUOKKO, Aatos: Uudet veturi- ja moottorivaunusarjat. Teoksessa Valtionrautatiet 1962-1987. Helsinki 1987.
- WIRTANEN, Martti: Veturinrakentaja André Chapeleon. Resiina 2/1999. Loimaa 1999.
- Kirjoittaja työskentelee tietotekniikan opettajana Valkeakosken seudun ammatillisessa aikuiskoulutuskeskuksessa ja toimii Toijalan Veturimuseota ylläpitävän Museoveturiseura ry:n puheenjohtajana.