

# *Tiimissä Hamssiksi 2*

# *Tiimissä hamssiksi 2 - Radioamatööritutkinnon tekniikka kakkosen opaskirja*

*Kirjoittaja Heikki E. Heinonen, OH 3 RU*

*Piirroksat, taitto ja kannen suunnittelu Heikki E. Heinonen*

*Humoristiset piirroksat Nora Paakkanen, Kari Syrjänen,*

*Jyrki Kivimäki, Erkki Suikki*

*Kustantaja Suomen Radioamatööriliitto ry*

*Jakaja Suomen Radioamatööritarvike Oy*

*Copyright © Heikki E. Heinonen 2004*

*ISBN-951-97783-4-9*

*Multiprint Oy*

*Helsinki 2004*



Yleinen kutsu, yleinen kutsu, tässä Otto Heikki Kolmonen Risto Urho kutsuu Tekniikka kakkosen kurssille.

## *Tervetuloa radioamatöörien yleisluokkaan!*

Tämä opaskirja selvittelee radioamatööritutkinnon ylemmän tekniikan eli tekniikka kakkosen kysymyksiä ja vastauksia. Se ei siis ole oppikirja, vaan sellaisena käytetään aikaisempaa teostani *Tiimissä hamssiksi – radioamatööri-tekniikan perusteita*.

Tekniikka kakkosen kysymyspankin kaikki kysymykset käydään läpi. Jokaiseen vastaukseen annetaan selvitys joko viittaamalla *Tiimissä hamssiksi* -kirjan vastaavaan kohtaan tahi antamalla tiimin kysellä. Tarvittaessa annetaan lisäselvityksiä.

Tiimiin olen nyt saanut kolme intoa pursuavaa opiskelijaa: eläkkeellä olevan rakennusinsinöörin, nelikymppisen ATK-merkonomin ja ammattioppilaitoksen toisella luokalla opiskelevan nuorukaisen. Heillä kaikilla on tarve päästä radioamatöörien yleisluokkaan, vaikka taustat ovat kovin erilaiset: opiskelija Kaapo on vuoden ollut perusluokassa, Mircku on pitkään ollut tietoliikenneluokassa ja Jaakko pyrkii suoraan yleisluokkaan.

Erilaiset perustiedot ovat tätä opiskeluryhmää vahvistava tekijä: kun näkökulmia on kolme, voivat kaikki epäselvät kohdat saada selityksen.

*Tätä kirjaa ei ole kirjoitettu korkeakoulutason oppikirjaksi, vaan siinä käsitellään radioamatööritutkinnon tekniikka kakkosen läpäisemisessä tarvittavat asiat. Siinä ohessa kerrotaan radioaseman pystyttämisen ja käyttämisen tarvittavista asioista, varsinkin aseman turvallisuudesta.*

Tervetuloa mukaan, eläydy tiimin jäseneksi ja nauti opiskelusta!

*Turkhaudan Rauhalassa 31. heinäkuuta 2003*

*Heikki E. Heinonen, OH3RU*

## Tiimissä yleisluokkaan

### Opaskirjan taustaa

Radioamatööritutkinnon tekniikka ykköseen koottiin SRAL:n toimesta kysymyspankki v. 1996. Vastaava oppikirja *Tiimissä Hamssiksi - Radioamatööritekniikan perusteita* ilmestyi joulukuksi 1997.

Kesällä 1999 valmistui Tekniikka kakkosen kysymyspankki, jonka Telehallintokeskuksen työryhmä tarkisti ja hyväksyi. Vastaavaa oppikirjaa ei ollut, vaikka *Tiimissä Hamssiksi* sisälsikin huomattavasti myös tekniikka kakkosensa tarvittavaa tietoa.

Lisätietoa kuitenkin tarvitiin, ja niin tämä *tekniikka kakkosen opaskirja* alkoi muotoutua v. 2003 alussa. Kun kirjoittaminen alkoi olla loppullaan, oli aika julistaa myös vuosituhannen uudistus: sähkötysvaatus poistuu radioamatööritutkinnosta.

Nyt siis tekniikka kakkosen suorittaminen antaa yleisluokan pätevyuden, joten tämän opaskirjan nimeksi kävisi *Tiimissä yleisluokkaan*. Nimeksi on kuitenkin valikoitunut *Tiimissä Hamssiksi 2 - Radioamatööritutkinnon tekniikka kakkosen opaskirja*.

T2:n opaskirjaa käytetään yhdessä *Tiimissä Hamssiksi* -kirjan ja tekniikka kakkosen kysymyspankin kanssa, *tämä kirja ei siis ole itsenäinen oppikirja*. Sitä voi kyllä vanhempikin radioamatööri tutkia: monet jo unohtuneet asiat palautunevat mieleen.

### Uuden tiimin esittely

- Tekniikka ykkösen kirjaa kirjoittaessani sain avukseni hyvin toimivan tiimin, joka ei

istunut tuppisuuna, vaan oli koko ajan haluamassa tietojen tarkennusta. Samaa tiimiä emme nyt saa kokoon, koska siitä Jussi ja Kalle ovat aikaa sitten päässeet yleisluokkaan - jo silloin, kun sähkötysvaatuskin oli vielä 60 merkkiä minuutissa.

Jäljellä on kuitenkin Mirkku, mihin sinä nyt tähtäät?

- Suoritin ikiajat sitten tietoliikenneluokan ja olen ollut aktiivinen erityisesti kahdella metrillä. Kun lähdin takaisin työelämään, pääsin mukaviin ATK-hommiin. Siinä heräsi mielenkiinto myös tekniikkaan, ja ajattelin lähteä tavoittelemaan ylemmän tekniikan taitoja. Samalla *halusin näyttää, ettei tekniikka kakkonen ole ylivoimainen suoritettava muillekaan naisille*. Nyt uusien määräysten mukaan pääsen yleisluokkaan ilman sähkötystä, vaikka sitäkin ehdin harjoittelemaan aika tavalla. Opiskelumotivaatiota minulla kyllä riittää.

- Mukava kuulla Mirkku, tervehdus esikuvaksi muille YL-amatööreille! Ja sitten Jaako, mikähän sinut tänne toi?

- Jaska vaan näin tuttuja kesken! Kiitos kysymästä, olen sellainen nuoruuden muistossa eläjä samaan tapaan kuin Jussi edellisessä tiimissä.

Monen muun koulupojan tavoin etsiskelin sopivaa harrastusta 50-luvulla. Kaverin kanssa luimme innolla *Harrastelijan Radiokirjan* puhki, kuuntelimme amatöörejä jäljäläkympillä ja rakensimme jopa *Pienen suursuperin*.

Lukioaikana olin kaiket kesät rakennuksilla töissä - se

oli helppoa tällaiselle isokoiselle korstolle. Pyrin kaverini kanssa teknilliseen opistoon, mutta kun minulla oli vain rakennusalan harjoittelua, päädyin tietysti talonrakennuslinjalle. Ensin kävin kuitenkin sotaväen, jossa pänivät minut pioneereihin. Niin jäi sähkötysoppimatta.

Kun sitten olin valmistunut *Pyynikin rinteestä* 60-luvun puolivälissä, olin jo perheellinen mies. Ei siinä ehditty bandejia kuuntelemaan eikä tutkintoon valmistautumaan. Jäin hiljattain pois työelämästä, mutta harrastanut olen jo monta vuotta kuuntelemalla kahdeksaakymppiä ja lukeamalla *Radioamatööriä*. Nyt pitää päästä suoraan yleisluokkaan, alemmista luokista en perusta. Sitä vaatii jo rakennusinsinöörin kunnia!

- Kiitos vuodatuksesta, Jaska. Radioamatööriharrastushan sopii erittäin hyvin eläkeläiselle, vaikka ensisijaisestihan nuoria pitäisi saada harrasteemme pariin. No, meillä on toki nuoristakin edustaja mukana, jo miehen mittainen Kari, mikä sinua tänne vetää?

- Sanokaa Kaapoks vaan, on meinaan tutumpi nimittely! Mähän olen toista vuotta perusluokassa, olen ajanu parit lokit täyteen CW-kusojia ja oon innostunu kaikenlaisesta rakentelusta. Mä olen ollu vuoden ammattioppilaitoksessa opiskelemassa elektroniikan mekaanikoks, jatkan sit myöhemmin AMK-insinööriksi. Edellisen tiimin Kalle on niinku mun esikuvani, vaikei noi tietokoneet mulle henki ja elämä okka, kun olen niihin pikkupojast lähtien perehtynyt.

Nyt mä aionki ottaa kaiken irti tän kurssin opeista ja päästä yleisluokkaan rakentele- leen isoja linukoita. Intoo kyl riittää vaik tolle Mirkulle jakaa - saas nähdä pärjääkö se mulle laskemisissa.

- Niinhän sinä puhut kuin Kalle aikanaan, mutta saat nähdä, että opiskelen tunnol- lisesti ja lasken kaikki laskut siinä missä sinäkin!

- No sittenhän meitä on kolme laskemisesta innos- tunutta tässä tiimissä. Näyte- tään tolle lehtorille, ettei sen korkeamman matikan taidot ole vieraita meillekään.

- Korjaus edelliseen ilmoituk- seen: meitä *laskijoita* on neljä, matematiikkaahan ei tekniik- ka kakkosessa tarvita. Mutta nyt käymme työhön käsiksi.

### Kysymys, jota ei saisi olla ollenkaan

- Onpas lehtori valinnut omituisella tavalla nimityksen ensimmäiselle oppitunnilleen, "... ei saisi olla ollenkaan." Kukas sen on kieltänyt?

- Kun T2:n kysymyspankki aikanaan tuli julkisuuteen, sain parilta ystävältäni pahat haukkumiset *kysymyksen 52 003* asettelusta: "ei tuollaisia älykkyystehtäviä saa olla ra- dioamatööritutkinnossa!"

T1:n kysymyspankkia koot- taessa oli ehdoton vaatimus, ettei kysymysten ja vastausten sanamuodolla saanut kikkail- la. Sama periaate oli T2:n pankkia tehtäessä. Kuitenkin oli hiukan vitsailua mukana, kun tein tätä sähkömagneetti- sen kentän olemukseen liitty- vää tehtävää. Joiltakin van- hoilta kavereiltani taitaa puuttua sekä huumorintajua että tekniikan tuntemusta, kun

kieltävät "tällaisen" kysymyk- sen oikeutuksen. Mutta voihan sen toki poistaa pankkia jos- kus uudistettaessa.

- Minä olen tätä pohtinut monta kertaa, enkä ole *Tiimis- sä Hamssiksi* -kirjastasi löytä- nyt oikeaa selvitystä, vaikka luin *TH:n sivut 48-49* huolel- la. Sen verran ymmärrän, että satelliitin pyörimisestä johtuen polarisaatio on kierty- vä. Sellaista polarisaatiota käytetään satelliittiliikenteessä ja se muodostetaan omanlai- sellaan antennilla. Onko yk- köskohdan ristijagi sellainen?

- Olet muuten oikeassa, Mirk- ku, paitsi että nyt satelliitin pyöriminen aiheuttaa kentän pyörimisen ja sitä on otettava vastaan ristijagilla.

- Nuo muut kohdat vaikutta- vat nyt kyllä siltä kikkailulta, mitä piti välttää. Minkäs ko- koinen on esimerkiksi kakkos- kohdan dipoliryhmä?

- Dipoliryhmässä on useita dipoleita rinnakkain ja useita tällaisia rivejä päällekkäin. Jos aallonpituus on kaksi metriä, on dipoliryhmä pian kymmenen metriä leveä...

- Ja sitähän ei kyllä kukaan pyöritä sanon mä. Kakkonen on väärin.

- Sit mä tiän, et on olemassa tollasii isoja vateja, 27 jalkaa on kyllä jo valtava, yli kah- deksan metriä halkasia... Mut musta sen dipolin pitäs pyörii jos kerran otetaan vastaan pyörivää kenttää mut sit ei mainita. Ope on kyllä ny kek- kaillu, kolmonen on väärin.

- Kiitos vaan kikkailumoit- teista, mutta en minä ole kikkaillut, olen vain kertonut todellisista antenneista, niin kuin Kaapo sanoi tietävänsä.

**52003 Amatöörisatelliitti ARS -01E on radallaan jou- tunut pyörivään liikkee- seen, joten**

+ sen lähetettä voidaan vas- taanottaa ristijagilla

- sitä voi kuulla pohjoisella pallonpuoliskolla vain vas- takkaiseen suuntaan pyöri- vällä dipoliryhmällä (*Col- linear Array*)

- sen täysipainoiseen vas- taanottoon käy vain 27 ja- lan läpimittaisella ympyrä- paraboloidiheijastimella varustettu dipoli

- sen maassa vastaanotetta- van lähetteen polarisaa- tiotaso riippuu ensisijaises- ti maa-aseman leveysas- teesta

*Tiimissä Hamssiksi s. 48-49 T2:n opaskirjan sivu 1-7*

Neloskohtaan sanon: väärä väite, ei polarisaatiotaso maa- aseman leveysasteesta riipu.

- Ja Mirkku julistaa oikean tuloksen: rivi on + - - -.

- Kiitokset tiimi hienosta aloi- tuksesta. Jatkamme tällä ta- voin, jokainen vastatkoon jo- takin kuhunkin kysymykseen. Saatte sanoa omia huomioi- tanne vastausten perusteiksi sekä vaatia lisäselvityksiä.

### Tehtävien vastaukset

Opaskirjassa tehtävissä on T2:n pankista poiketen esitet- ty vastausten kohdalla vain oikea merkki: numero ja kir- jain on jätetty pois.

Tiimi saa tehtävät tietoko- neen kuvaruudulla ilman oi- keita merkkejä, joten yhteen- veto on aina paikallaan, kun kysymys on käyty läpi.

- Voisitko vielä neuvoa, mi- ten se ohjelma saadaan pääl- le kotona, minulla kun on pojan entinen tietokonerapa.

- Se on aivan oikea pyyntö, selvitys tulee heti.

- Eksä tosiaan saa edes tietosikkua auki? Eiks sulla työpai-kallas ollu omaa konetta?

- Taisi olla hyvät sihteerit, tämmöiset niin kuin minä. Voisin kyllä ATK-vastaavana auttaa ♡♡...

- Hyvähän se on ATK-merkonomi ja näppärän opiskelijan kehua, kun on kunnan koneet. Kyllähän minä aika paljon katselin tietokoneen kuvaruutua, mutta tosi on, että alaiseni hallitsivat PC:n käytön, minä en. Vaan laskutikunpa käytössä olen mestari vieläkin... Eikä se minun koneeni mikään huippumalli ole, ohjelmakin on joku iäni-kuinen ysiviitonen!

- Ei syytä huoleen, Jaska, käytämme tässä opiskelussa ikivanhaa konetta, jossa on ysiviitonen - vanhassa vara parempi. *Pääasia on, että saamme RATUTKIN-ohjelman auki ja pystymme sitä käyttämään.*

### RATUTKIN-ohjelma

on T2-moduulin opiskeluun tarkoitettu tietokoneohjelma, joka perustuu tekniikka kakosen kysymyspankkiin.

Kysymyspankissa on radio- ja sähkötekniikan alalta 353 rastikysymystä. Kuhunkin kysymykseen on vähintään neljä vastausta eli väitettä.

### RATUTKIN-ohjelman käyttö

RATUTKIN-ohjelma on korpulla, jossa on mm. tiedostot:

ratutkin.exe

t2.txt

t2s.txt (ruotsinkielinen)

topas

tguide (ruotsinkielinen)

Ohjelma käynnistyy **RATUTKIN.EXE** -tiedostosta.

Esiin tulee teksti:

```
Valitse kieli ... Välj
språk
  1. Suomi
  2. Svenska
Valinta ... Val:
```

Näppäillään 1, jolloin saadaan alla näkyvät tiedot kysymysten jakautumisesta aiheittain. Painetaan ←, jolloin saadaan esiin päävalikko:

```
PÄÄVALIKKO
J Jokainen väittäjä
  kertaalleen
K Koesarja paperille
M Moduuli T2 -->?
O Opastus
S Satunnaista selailua
T Tentti
V Välj svenska språket
X Lopeta
```

Valitaan O, jolloin saadaan opastus:

*RATUTKIN-ohjelman avulla voit opiskella radioamatööritutkinnon T2-moduulia.*

*Komennolla T (tentti) ohjelma arpoo tutkintoa vastaavan kysymyssarjan. Vastaa +, jos väittäjä on mielestäsi oikea, ja - jos se on väärä. Jos haluat korjata jo antamasi vastauksen,*

*siirrä kursori korjattavaan kohtaan ja näppäile uusi vastaus aikaisemman päälle. Voit myös jättää vastaamatta mihin tahansa väittämään. Paina silloin ← -näppäintä.*

*Ohjelma tallentaa vastauksesi, ilmoittaa menestyksesi aiheittain sekä kokonaispisteet ja vielä yksilöi väärät vastauksesi.*

- Eihän siinä ihan noin lue kun on siinä sun paperissas!

- No ei aivan, mutta kyllä tällä ohjeella pärjätään. Kannattaa muuten seurata myös *Tiimissä Hamssiksi -kirjan sivuilla 203-205* annettuja ohjeita tietokoneella harjoittelusta, vaikka siinä puhutaankin aikaisemmasta RATEK-nimisestä ohjelmasta.

Mutta otapa Jaska nyt harjoitus koneen käynnistämisesä, suljen tämän ensin - noin, ja nyt on sinun vuorosi.

- ... Hyvinhän tämä näköjään käy, ohjelma on taas auki, mutta minun koneeni ei aukea aivan samalla tavalla.

- Mä voin kuule tulla laitetaan sun konees semmoseks, et tää RATUTKIN aukee helposti eikä näin vaikeesti ku

### Kysymysten jakautuminen aihepiireittäin

Aihe	Kysym.	Väitt.
2 Komponentit (ja teoria)	46	186
3 Piirit ja kytkennät	36	148
4 Vastanottimet	38	155
5 Lähettimet (ja sähköturvallisuus)	67	275
6 Antennit ja syöttöjohdot	71	295
7 Radioaaltojen eteneminen	33	143
8 Mittaaminen	30	125
9 Häiriöt ja niiden ehkäiseminen	32	135
<b>Yhteensä</b>	<b>353</b>	<b>1462</b>

open kone. Mä laitan sulle semmosen ikonin, jota näppäilemällä pääset suoraan RATUTKIN -ohjelmaan.

- No eihän tässä sitten mitään epäselvää taida jäädäkään, paitsi tuo sähkötyös.

- No mitäs epäselvää siinä voisi olla, sähkötyös poistui tutkintovaatimuksista ja sillä siisti!

- Sitä minä vaan, että kohdistuuko jonkinlaista painetta myös siihen, että sähkötyös lopetettaisiin kokonaan. Meinaan, kun nyt CW:lle on varattu bandien alapäästä omat kaistansa, niin tuppaaako sinne tästä lähtien puheasemia, joiden välissä sähkötyssigna-

lit yrittävät päästä läpi?

- Tarkennan ensin tuota sähkötykselle varattujen kaistojen käsitettä. Se piti joskus vuosia sitten paikkansa juuri noin, mutta nykyisin on olemassa vain IARU:n, kansainvälisen radioamatööriiliiton suositus kaistojen käyttämisestä A1A-sähkötyksellä sekä samoin omien kaistojen käyttämisestä myös digimodeilla.

Valitettavasti jo nyt kuka tahansa voi työskennellä SSB-lähetteellä vaikkapa HF-bandien DX-peditiotaajuuksilla. Näin ei kuitenkaan käytännössä tapahdu. Ilmeisesti taajuuksien käytöstä annetaan edelleen suosituksia niin, että

A1A-sähkötyksellä on omat kaistansa.

- No tämä helpotti. En tosin vielä tiedä, minkä verran tulen sähköttelemään, mutta luultavasti rakennan jonkinlaisen pienen CW-lähettimen, jolla pidän muutaman QSO:n silloin tällöin. Ei olisi järkevää, jos silloin joutuisi puheasemien alle.

- Mut onks se ihan varmaa, että edelleen saa sähköttää?

- Pitkälle tulevaisuuteen en halua veikata, joten panen tähän alle *Jukka Heikinheimon*, OH2BR eli SRAL:n toiminnanjohtajan mietteitä sähkötyksestä vuonna 2003.

*Jukka Heikinheimo, OH2BR*

## SÄHKÖTYS VUONNA 2003

**Maailma muuttuu ja me muutumme sen mukana. Aikoinaan koko radioamatööritoiminta perustui sähkötykseen, puhe tuli kuvan myöhemmin. Radiokaukokirjoitus (RTTY) ja muut digitaaliset lähetyslaitteet ovat tulleet jäädäkseen, vai ovatko? Ehkä joskus tulee niidenkin vuoro väistyä, kun uutta keksitään.**

Radioamatööriys ei tänä päivänä lepää jonkin yksittäisen lähetyslajin hallitsemisen varassa. Käsite "radioamatööri" pitää sisällään paljon muutakin. Radioamatööri osaa rakentaa laitteita ja antennia itseään tai muita vahingoittamatta, pystyttää toimivan radioaseman hankalaankin sijaintipaikkaan ja liikennöidä sujuvasti useita lähetyslajeja käyttäen. Hän antaa harrasteestamme positiivisen kuvan ulkopuolisille. Olemme kaikki suhdetoiminnassa mukana, kun lähiympäristömme tun-

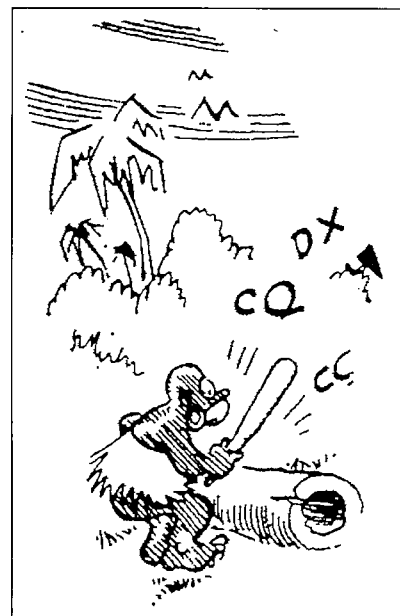
tee meidät radioamatööreinä.

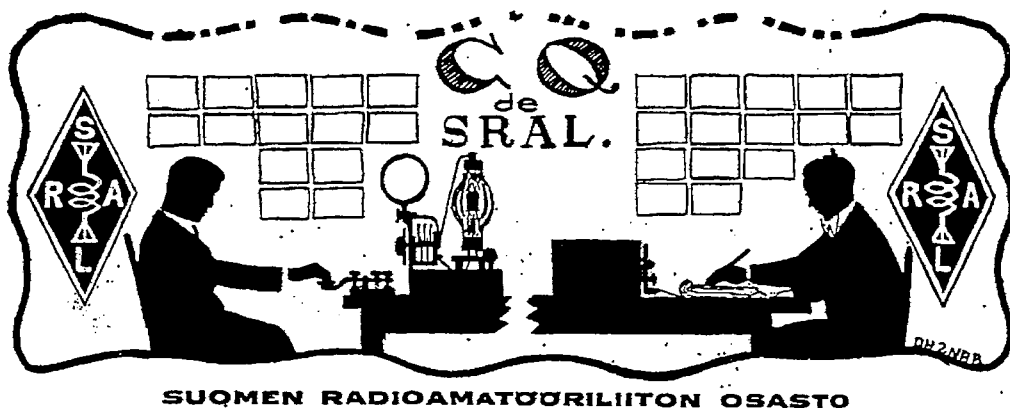
Sähkötyksellä on kiistämättömät ja koetellut etunsa tietyissä tilanteissa. Se on ainoa todella kansainvälinen, kielimuurit ylittävä tapa kommunikoida toisen radioamatöörin kanssa. Se on teknisesti helpoin tapa lähettää viesti lähelle tai kauas. Lisälaitteiden tarvetta ei ole. Tarvitaan vain oskillaattorin värähtelyn katkomista sähkötyksimerkkien tahdissa. QRP-työskentely tapahtuu valtaosaltaan sähkötyksellä, koska sähkötyksimerkeistä on helpompi saada selvää kuin puheesta.

Sähkötyös on hauskaa ja harmittonta eikä ole mitään syytä, miksi se pitäisi julistaa pannaan tai huonommaksi kuin muut lähetyslajit. Sillä on oma paikkansa muiden joukossa aivan omista ansioistaan. Pakko-CW:n aika on kuitenkin ohi. Sen tilalle ehdotan esimerkiksi hyvien liikennöintitapojen, häiriönpoistomenetelmien ja sähkömagneettisen yhteensopivuuden eli EMC:n opiskelun lisäämistä. Tutustuminen kaikki-

en yleisesti radioamatöörien käyttämien lähetyslajien periaatteisiin on radioamatööriksi aikovalle hyödyksi. Itse kukin valitkoon sitten sen tai ne lähetyslajit, joita hän kulloinkin haluaa käyttää.

Vapaus on ennen muuta vapautta valita. Oikeus vapaaseen valintaan on puolestaan varmin tae sähkötyksen jatkuvasta suosioista tulevaisuudessakin. □





SUOMEN RADIOAMATÖÖRILIITON OSASTO

### Miksi tarvitaan radioamatööritutkinto?

Radioamatööritoiminta on radioyhteyksistä ja radiotekniikasta kiinnostuneiden yksityishenkilöiden ja ryhmien harrastus. Viranomaiset säätelevät radioamatööritoimintaa, joka muun radioliikenteen tapaan on luvanvaraista. Radioamatööreille on annettu suhteellisen suuri toiminnan vapaus, minkä vuoksi heiltä vaaditaan riittävät taidot asemansa käyttämisessä. Nämä taidot punnitaan televiranomaisen pätevyystutkinnossa, josta annetaan pätevyystodistus.

SRAL:n eräänä tavoitteena on kasvattaa jäsentensä teknisiä taitoja ja hyvää radioliikennekulttuuria kyvykkään radioamatöörikunnan luomiseksi. Tähän tavoitteeseen pääsemiseksi liitto tuottaa tarvittavaa oppimateriaalia.

### Radioamatööriluokat

Radioamatööriluokat ovat pe-

rusluokka ja yleisluokka. Perusvaatimuksena on K-moduuli, jossa on kysymyksiä radioamatöörimääräyksistä, hätäliikenteestä, sähköturvallisuudesta ja radioamatööri liikenteestä. Perusluokkaan tarvitaan lisäksi Tekniikka 1 -moduuli, yleisluokkaan Tekniikka 2 -moduuli. Yleisluokkaan voi pyrkiä olematta perusluokassa.

Suoritetusta tutkinnosta annetaan pätevyystodistus, jonka perusteella saa radioamatööri-luvan.

### SRAL:n oppimateriaali

Suomen Radioamatööri liitto on valmistanut radioamatööriksi opiskelemisessa tarvittavaa oppimateriaalia.

*Opetuspaketissa* on opaskirjoja sekä tietokonelevyke, joka sisältää K-, T1- ja T2-moduulien kysymyspankit ja harjoitteleohjelmat.

T1:n opiskelussa käytetään oppikirjaa *Tiimissä Hamssiksi - Radioamatööritekniikan perusteita*, T2:n opiskeluun edellisen kanssa kirjaa *Tiimissä Hamssiksi 2 - Radioamatööritutkinnon tekniikka kakkosen opaskirja*.

### Tekniikka kakkosen koe

Tekniikka kakkosen kokeeseen arvotaan kysymyspankista 15 kysymystä, joista jokaiseen on neljä väitettä, näistä 1...4 kpl oikeita. Kokeessa vastataan merkitsemällä (+), kun väite on oikea, ja (-), kun väite on väärä. Jokaisesta oikeasta vastauksesta saa pisteen, läpimeenon tarvitaan 45 pistettä. □

### Tekniikka kakkosen opaskirjan sisältö

- 1 Johdanto
  - 2 Komponentit
  - 3 Piirit ja kytkennät
  - 4 Vastaanottimet
  - 5 Lähettimet
  - 6 Antennit ja syöttöjohdot
  - 7 Radioaaltojen eteneminen
  - 8 Mittaaminen
  - 9 Häiriöt ja niiden ehkäiseminen
  - 10 Miten opit menivät perille. Tulevaisuus
- Sisällysluettelo  
Lähdeluettelo

Nora Paakkasen piirros etukannessa on *Tiimissä Hamssiksi* -kirjasta, Yleinen kutsu kaikille on osa Olavi Helskyn, OH6PK Radioamatööriin v. 1950 piirtämästä Kilpailut -vinjetistä, Jukka Heikinheimon, OH2BR Sähköitys vuonna 2003 on SRAL:n talvipäivillä 2003 pidetty alustus, bongorumpupüiros on Torsti Paateron, OH2RK Radiokirjasta 1949 ja Voitto Elorannan, OH2NAB - OH2OB SRAL:n vinjetti on Radiosanoma -lehdestä vuodelta 1929.