



Radiohäiriöt

- Katsaus radiotarkastusyksikön häiriönselvitystyöstä
- Tyypillisiä ja vähän erikoisempiakin häiriötapauksia



Häiriönselvitystoiminta

- Viestintäviraston radiotarkastusyksikön tärkeimpiä tehtäväalueita
- Palvelu ensisijaisesti radiojärjestelmien, mutta myös muiden sähkölaitteiden käyttäjille
- Ainoa organisaatio Suomessa tässä työssä
- Yhteistyössä TUKESin ja merkittävien radioverkko-operaattorien kanssa
- Lainsäädännölliset puitteet laissa radiotaajuuksista ja telelaitteista, viestintämarkkinalaissa ja sähköturvallisuuslaissa
- Häiriötilanne ei synny aina vaikka joku laite ei täyttäisikään sitä koskevia vaatimuksia, myös huonoa tuuria tarvitaan



Toiminnan tavoitteet ja hyödyt

- Tuotteemme taajuushallinnon asiakkaalle on hyvin suunniteltu radioverkko ja häiriönselvitystoiminta on sen takuu
- Selvitystyön toimitusaikatavoite riippuu radioverkon tärkeysluokituksesta (seuraava kalvo)
- 24/7 valmiutta ei normaalitilanteessa ole, mutta virka-aika ei ole rajoitus homman hoitamiselle valmiiksi
- Häiriönselvityskokemuksista saadaan takaisin-kytkentää taajuussuunnitteluun
- Laitteiden kaupanpidon valvonta voidaan kohdistaa usein häiriöitä aiheuttaneisiin ongelmatapauksiin (=laiteryhmiin)



Tapausten kiireellisyysjärjestys

- 1. Häätä- ja turvallisuusliikenne (selvitetään välittömästi ja myös virka-ajan ulkopuolella)
- 2. Viranomaisverkot (kuten edellä, jos välttämätöntä myös virka-ajan ulkopuolella)
- 3. Yleiset televerkot ja yleisradiotoiminta (selvitetään virka-aikana)
- 4. Elinkeinoelämän radioliikenne (selvitetään virka-aikana ellei kiireellisempiä tapauksia ole)
- 5. Harrasteradioliikenne ja muut tapaukset, myös yksittäisen talouden yleisradiovastaanotto (virka-aikana, tapauksia pyritään keräämään samalle selvitysmatkalle useita)



Yleishuomioita häiriötapauksista

- Tapauksilla on vähintään kaksi osapuolta ja ne voivat kuulua kaikkien em. lakien piiriin
- Radiojärjestelmä ja varsinkin yleisradiovastaanotto ovat tyypillisiä häiriön uhreja
- Erilaiset sähkölaitteet ovat tavallisin häiriön aiheuttaja niille
- Radiolaitteissa itsessään on melko harvoin häiriön aiheuttavia puutteita mutta niiden asennuksessa voi kyllä olla
- Suuritehoiset radiolähettimet voivat aiheuttaa häiriöitä muille sähkölaitteille, vaikka EMC-direktiivi (ja GSM) on parantanut sähkölaitteiden häiriönsietoa



Häiriöttömyys on utopiaa

- Häiriöominaisuuksia määrittelevien standardien tavoite on kohtuullisen pieni häiriötodennäköisyys eri käyttäjien laitteiden välillä
- Saman käyttäjän hyvin lähellä toisiaan olevat laitteet voivat silti kärsiä keskinäisistä häiriöongelmista
- Tehokas radiotaajuuksien käyttö edellyttää tiettyä kohtuullista häiriötodennäköisyyttä, joka ei ole nolla
- Radioaaltojen etenemisominaisuudet riippuvat ilmakehän lämpötilan vaihteluista ja auringon aktiivisuudesta mutkikkaalla tavalla ja hyvin poikkeuksellista etenemistä sattuu silloin tällöin ja nämä tilanteet aiheuttavat paljon kyselyjä



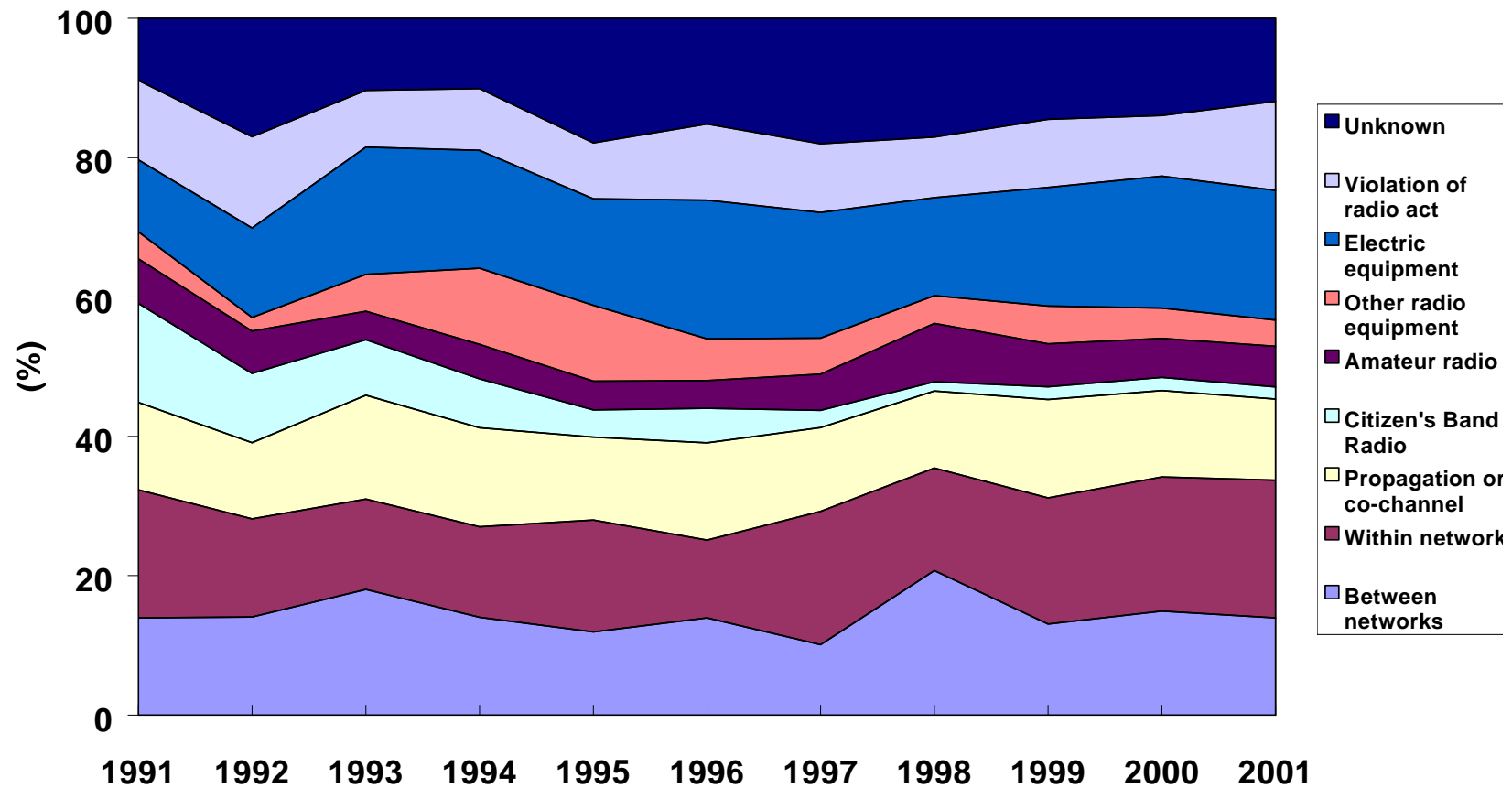
Kehityssuuntia

- Digitaaliset radiojärjestelmät sietävät paremmin häiriölähetteitä kuin analoginen radiotekniikka
- Häiriöiden vaikutukset ilmenevät yleensä katkoksenä eikä tavallinen käyttäjä siten tunnista ongelmaa häiriötilanteeksi => valitukset vähenevät
- Laajakaistainen digitaalinen radiotekniikka ja ennen kaikkea ohjelmistoradiotekniikka synnyttävät laajakaistaista kohinaa enemmän kuin vanha kapeakaistainen analoginen tekniikka ja kumulatiiviset vaikutukset nostavat häiriötasoja
- UWB:n tulo käyttöön asettaa uusia mittausteknisiä haasteita valvoa kumulatiivisen häiriötason kehitystä



Häiriötyyppien tilastotietoja

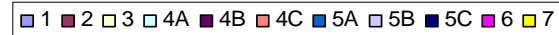
Causes of radio interferences



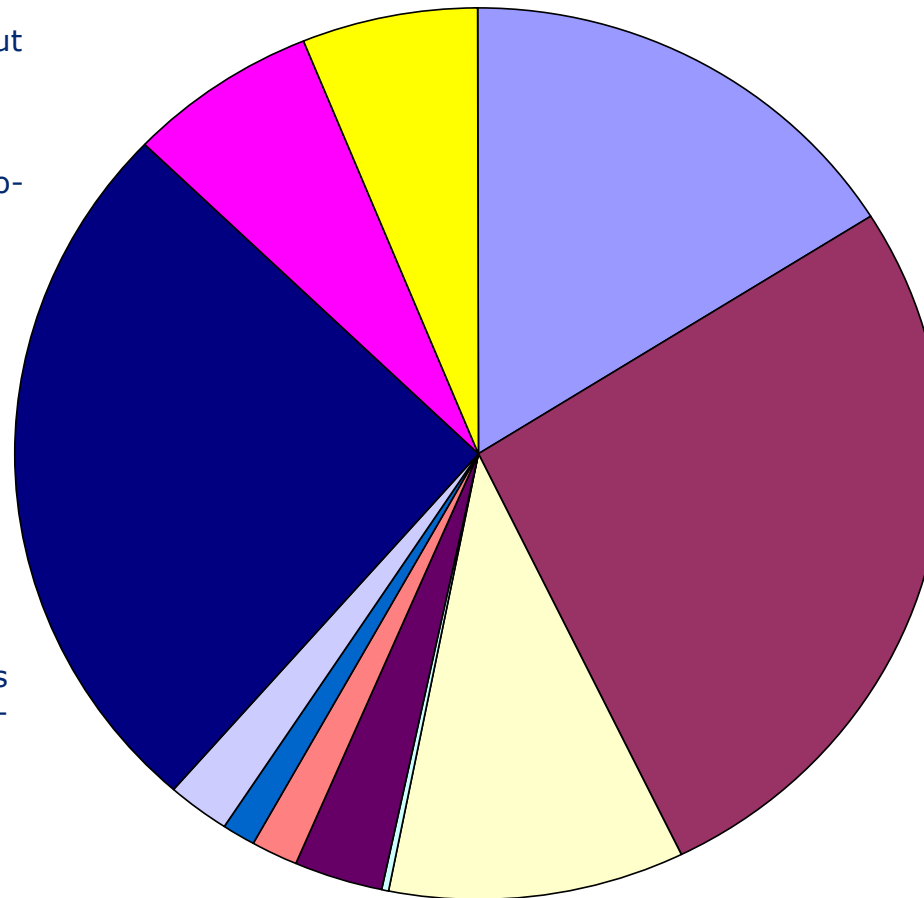


Tilastot 2004

Tilastolajittelu 2004



1. Eri radiojärjestelmien välinen häiriö.
2. Saman järjestelmän häiriö.
3. Saman kanavan käytöstä aiheutunut häiriö. Ylipitkä eteneminen.
4. Sähkölaitteille aiheutettu häiriö.
(Sisältää myös yleisradiovastaanotto-
laitteita)
AIHEUTTAJA:
4A. LA
4B. Amatööri
4C. Muu lähetin
5. Sähkölaitteille aiheutettu häiriö.
(Myös yleisradiolaitteita)
AIHEUTTAJA:
5A. ISM
5B. ATK tms
5C. Muu sähkölaite
6. Radioliikennettä koskevien määräys-
ten rikkomisesta aiheutuvia valituk-
sia.
7. Muu tai tuntematon syy.





Tyypillisiä häiriötapauksia

- Sähkölaitteet
 - Moottorien ohjauselektronikka värähtelee
 - Termostaatit
 - Energiansäästölamput
 - Suurjännitelinjojen vialliset eristimet (ontelopurkaus)
- Dataradiolähettimien käynnistystransientit
- Värähtelevät antennivahvistimet
- Radiolähettimien keskinäismodulaatio, erityisesti jos radioverkon duplex-väli esiintyy taajuuksien erotuksena
- Radioverkkojen väärin suunnitellut tai toteutetut toistinasennukset



.. ja erikoisia

- Musiikkiharrastajan sähkökitaran mikrofonin kautta kuului arabiankielistä radio-ohjelmaa Jyväskylässä. Samassa kerrostalossa pari kerrosta ylempänä maahanmuuttajaperheen huonokuuloisella isällä oli induktiivisella periaatteella toimivat langattomat kuulokkeet.
- Vesitornin katolla otettuihin digikameran kuviin oli tullut outoja raitoja. Kamera oli ollut lähellä GSM-tukiasemaa ja häiriö ilmeisesti kytkeytyy mukaan kun data siirtyy valokennosta muistiin.
- Kirkossa käytössä olleista langattomista kuulokkeista kuuluu pornolähetystä. Luvista vapautetulla audiolaitteiden kaistalla lienee ollut lähistöllä alan harrastaja.



.. ja törkeitä

- Hangon alueella meri-VHF kanavalla 16 ajoittain kantoaalto
 - Häiriön ajoittaisuus vaikeutti etsintää
 - Pienvenesataman venevajasta löytyi lopulta sähköt kytkettynä meri-VHF radiopuhelin, ja lähetin päällä
 - Omistaja oli matkoilla, mutta tavoitettiin myöhemmin
 - Hän oli aikonut kokeilla oliko laite kunnossa, mutta ilmeisesti lähtenyt niin kiireesti, että laite oli jäänyt kytketyksi ja mikrofoni oli myöhemmin luiskahtanut asentoon, jossa lähetin käynnistyi
 - Lähetteen ajoittaisuus johtui siitä että vajan ovesa ollut mikrokytkin, jonka olisi pitänyt kytkeä sähköt pois kun sieltä poistuttiin, olikin toiminut tuulen heiluttaessa ovea.
 - Laitteella ei myöskään ollut lupaa, mutta se ei tässä ole olennaista vaan törkeä huolimattomuus