



# Lyhyen kantaman radiolaitteet

Ultra Wideband (UWB)  
-taajuusasiaa;

FM-radiotaajuuksille tulevat  
lyhyen kantaman radiolaitteet  
(SRD)

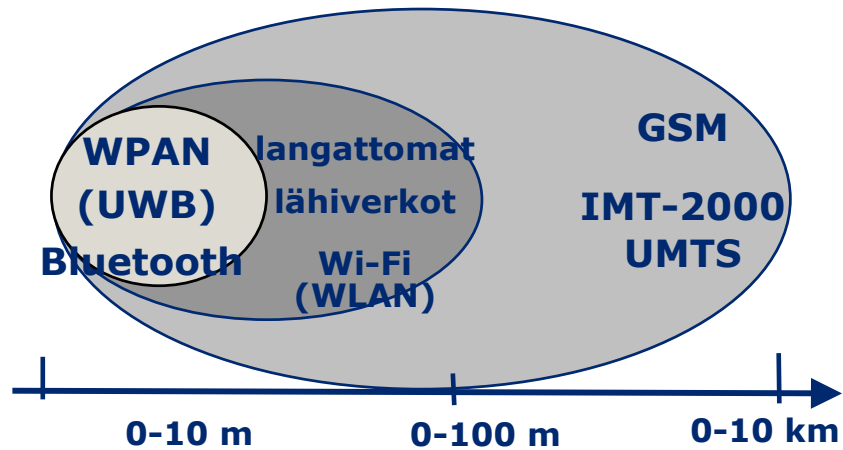


# UWB:n ominaisuuksia

- Korkean tiedonsiirtonopeuden omaava laajakaistainen lähiyhteyksien radioteknologia
  - hajaspektritekniikka, eri toteutustapoja
  - toimintaetäisyys ja siirtonopeus:
    - etäisyydet 10 - 20 m siirtonopeudet 100 Mb/s
    - etäisyydet 2 - 4 m siirtonopeudet 500 Mb/s
- yhteysetäisyys ei rajoitu näköyhteyteen, joustava tiedonsiirto (ad-hoc verkot mahdollisia), siirtokanavan kapasiteetti mukautuu yhteysetäisyyteen

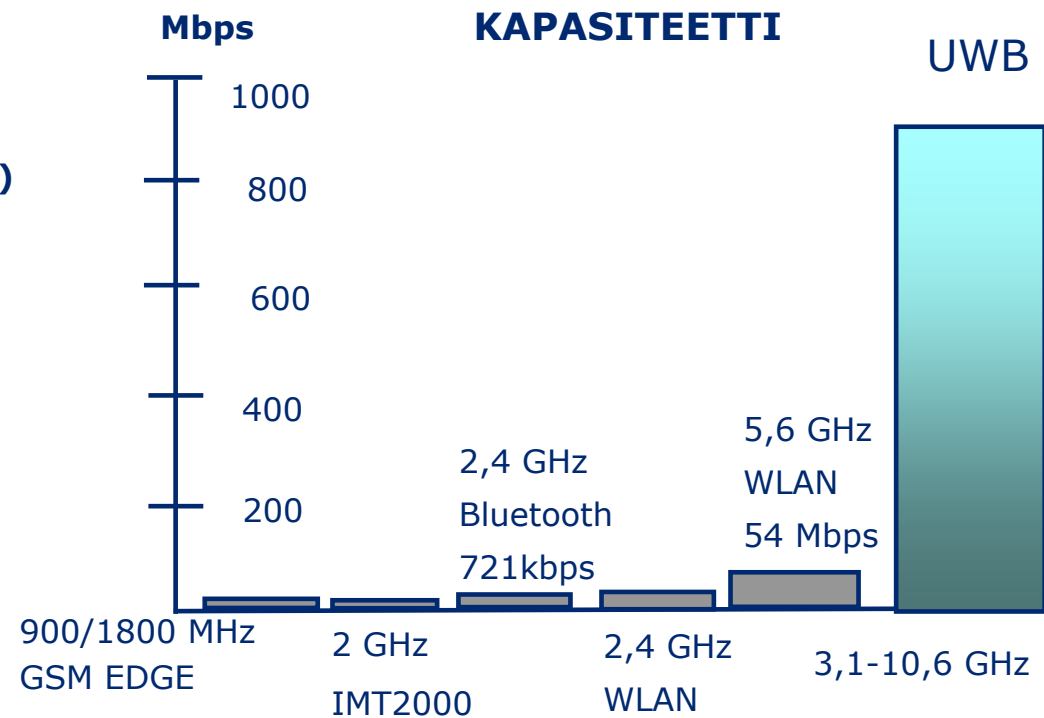


## YHTEYSETÄISYYS



**WPAN (Wireless Personal Area Networks)**  
= henkilökohtaiset lähiverkot

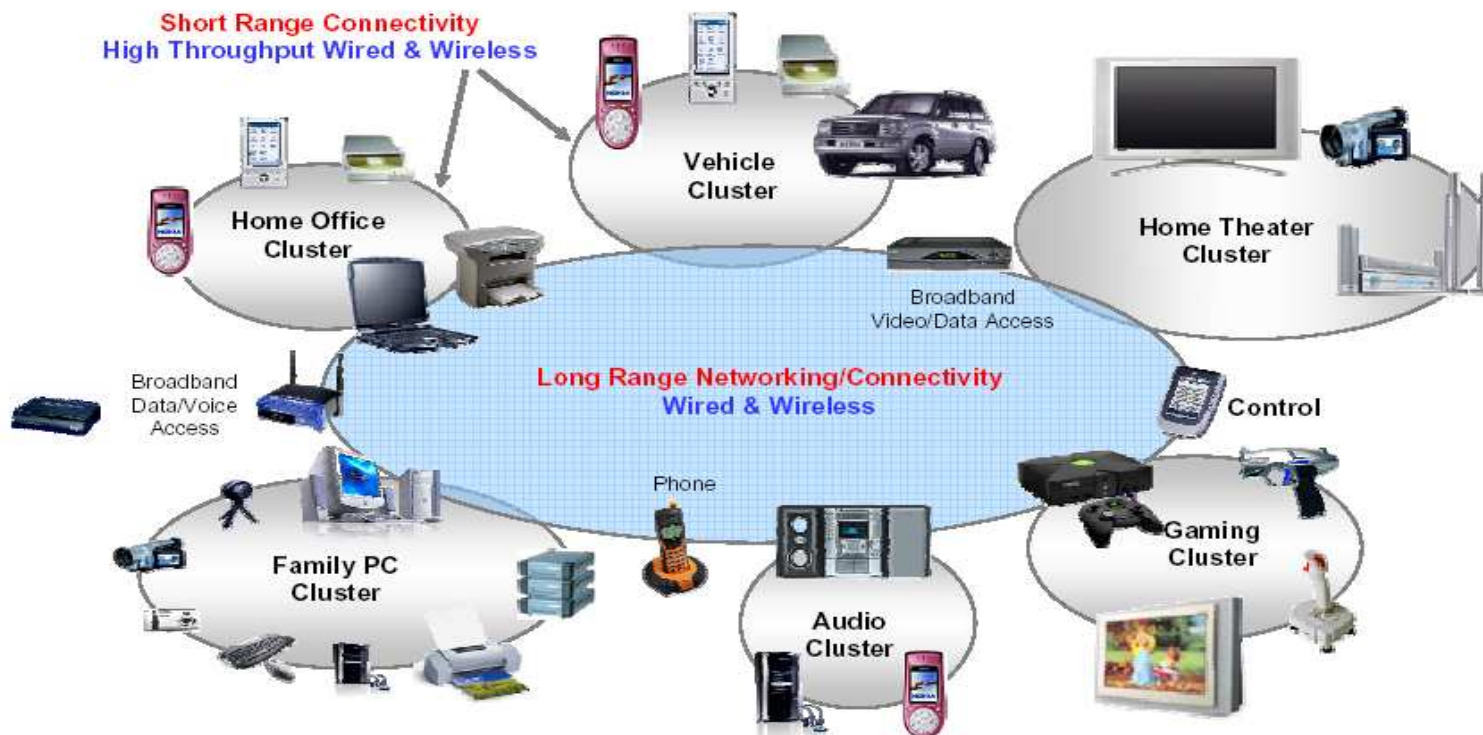
## UWB / muut tiedonsiirtotekniikat:



# UWB:n sovelluksia

henkilökohtaiset lähiverkot (WPAN) kotiympäristössä ja toimistossa tiedonsiirtoon ja mittauksiin (kaapelin korvaus)

- kulutuselektroniikka (TV-Video, audio, DVD-laitteet, näytöt, kännykät)
- PC – tulostimet, skannerit, muistivälineet, pelit, kamerat





# UWB:n sovelluksia jatkuu

- sensorit, kuvantaminen (maaperän ja rakenteiden ominaisuuksia mittaavat tutkat, rakenteiden läpi kuvaus, valvonta)
- tarkka paikanmääritys
- lyhyen kantaman tutkat (nämä sovellukset käyttävät hyväksi UWB:n mahdollistamaa hyvää erottelukykä), autotutkat (esim. 24 GHz SRR)
  - massamarkkinat mahdollistavat hinnaltaan edulliset laitteet

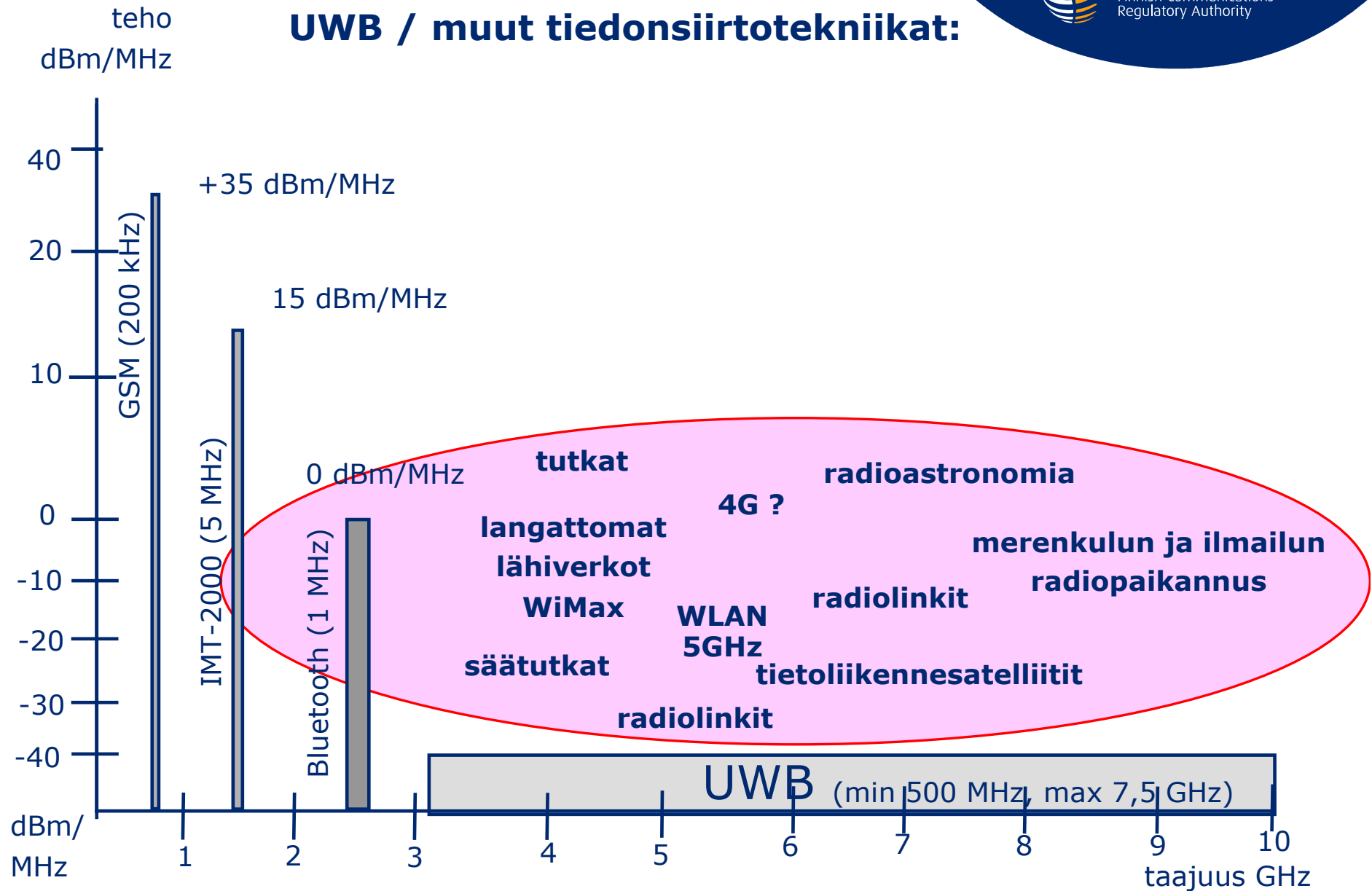


# UWB:n ominaisuuksia

- erittäin pieni lähetysteho (esim.  $-41,25$  dBm/MHz), pieni tehonkulutus, pitkä pariston käyttöikä
- käyttää samoja taajuuksia muun radioliikenteen kanssa periaatteella:
  - ei saa aiheuttaa häiriötä muille radioliikenteille
  - ei voi itse vaatia suojausta muilta radioliikenteiltä
- kaistanleveys tyypillisesti yli 500 MHz, enintään 7,5 GHz



## UWB / muut tiedonsiirtotekniikat:





# UWB:n sääntelyn taustaa

- USA:ssa UWB sääntely v. 2002 lähtien
- V. 2003 perustettiin CEPT/ECC TG3 valmistelemaan UWB sääntely Euroopassa. Yhteensopivuustyö oli käynnistynyt jo aiemmin
- Käyttöönotto Euroopassa CEPT/ECC:n ja EU:n sääntelyllä
- Työtä tehty myös maailmanlaajuisesti ITU:ssa TG 1/8



# UWB:n ja muiden radioliikenteiden yhteensopivuusselvitykset

- teknisesti erittäin hankalia ja vaativia, tulokset riippuvat oletuksista :
  - UWB -laitteiden määrästä tietyllä alueella (sisällä ja ulkona)
  - laitteiden etäisyyksistä
  - UWB-laitteiden toimintasuhteista (duty cycle)
  - etenemismalleista
  - häiriönlieventämis (mitigation) -tekniikoista jne
- ECC:n raportti 64 helmikuussa 2005; työ on jatkunut TG 3:ssa (<http://www.ero.dk/documentation/docs/docfiles.asp?docid=2051&wd=N>)

# Alle 10,6 GHz päätösluonnos



- Lokakuussa 2005 ECC:n päätösluonnos alle 10,6 GHz:n UWB laitteille lausunolle
- Päätösluonnos määrittelee UWB laitteen tehorajat eri taajuusalueilla (tehomaski).
  - Tehorajat ja taajuusalueet valittu siten, että päätös mahdollistaa UWB sovellukset tietyillä taajuusalueilla, mutta samalla suojaa muuta radioliikennettä
- Sovelluksia ei määritellä, mutta rajoitetaan käyttötapoja häiriövaikutuksen pienentämiseksi, esim. ei kiinteitä ulkoasennuksia



# Päätösluonnoksen sisältö

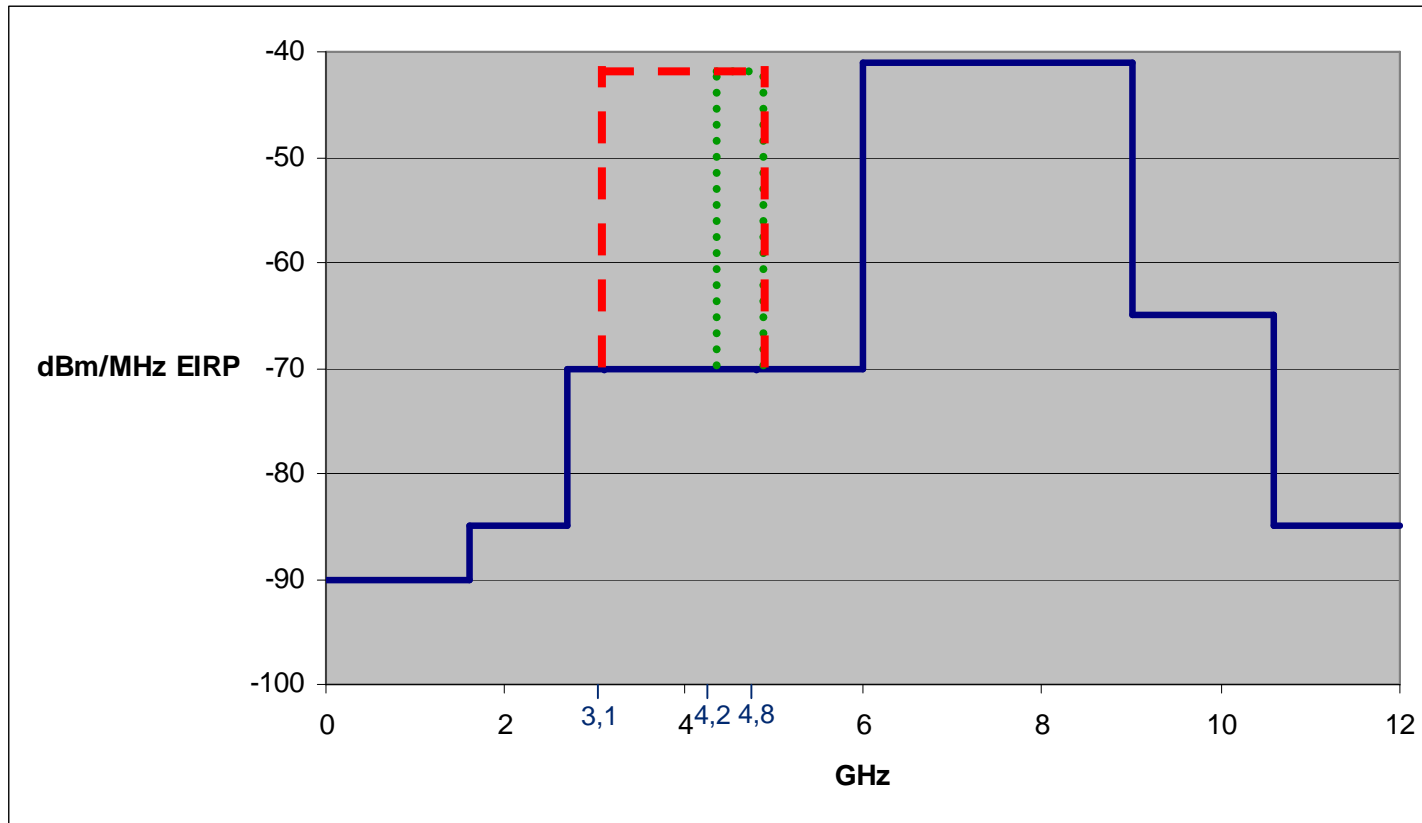
- Perusratkaisu
  - 6 – 9 GHz alueella sallitaan tehoraja  $-41,3$  dBm/MHz EIRP
  - 3,1 – 4,8 GHz alueella sallitaan tehoraja  $-41,3$  dBm/MHz EIRP, jos lisäksi käytetään häiriönlievennystekniikoita, joita ovat esim. DAA (Detect and avoid) ja LDC (Low duty cycle). Näiden tehokkuus häiriöiden poistamisessa on ensin varmennettava. Tältä osin työ CEPT:issä jatkuu.
  - näiden taajuusalueiden ulkopuolella määritelty matalat tehorajat joilla suojataan muu radioliikenne
- Tilapäisratkaisu
  - 4,2 – 4,8 GHz alueella sallitaan tehoraja  $-41,3$  dBm/MHz ilman häiriönlievennystekniikoita vuoteen 2010 saakka
  - tilanne arvioidaan uudelleen WRC-07 jälkeen, koska tämä taajuuskaista voidaan osoittaa tulevaisuuden matkaviestimille



# Vaikutus muille radiojärjestelmille

- 6 – 9 GHz ja 4,2–4,8 GHz alueilla on ulkotilakäyttöä, pääasiassa kiinteitä radiolinkkejä. UWB sovellukset ovat enimmäkseen sisätilakäyttöön, jolloin häiriövaikutus oleellisesti pienenee
- 3,1-4,2 GHz alueella on sisätilakäyttöä, joiden suojaus vaatii häiriönlievennystekniikoiden käyttöönottamista. Ennen kuin näiden tekniikoiden tehokkuus häiriöiden poistamisessa on varmennettu, UWB ei voi toimia tällä taajuusalueella
- muilla taajuusalueilla määritelty matala tehoraja suojaa olemassa olevia radiojärjestelmiä

# Tehomaski (luonnos)



— 6 – 9 GHz alueella  $-41,3$  dBm/MHz

- - 3,1 – 4,8 GHz alueella  $-41,3$  dBm/MHz jos toteutetaan häiriönlievennystekniikka

..... 4,2 – 4,8 GHz alueella  $-41,3$  dBm/MHz vuoteen 2010 asti ilman häiriönlievennystekniikoita

# Tehomaski (luonnos)

## MAXIMUM E.I.R.P. LIMITS

Frequency range	Maximum mean e.i.r.p. density (dBm/MHz)	Maximum peak e.i.r.p. density (dBm/50MHz)
Below 1.6 GHz	-90 dBm/MHz	-50 dBm/50MHz
1.6 to 2.7 GHz	-85 dBm/MHz	-45 dBm/50MHz
2.7 to 3.1 GHz	-70 dBm/MHz	-30 dBm/50MHz
3.1 to 4.8 GHz Note 1 Note 2	-70 dBm/MHz	-30 dBm/50MHz
4.8 to 6 GHz	-70 dBm/MHz	-30 dBm/50MHz
<b>6 to 9 GHz</b>	<b>-41.3 dBm/MHz</b>	<b>0 dBm/50MHz</b>
9 to 10.6 GHz	-65 dBm/MHz	-25 dBm/50MHz
Above 10.6 GHz	-85 dBm/MHz	-45 dBm/50MHz

- Note 1: 3,1-4,8 GHz alueella -41,3 dBm/MHz jos toteutetaan häiriönlievennystekniikka
- Note 2: 4,2-4,8 GHz alueella -41,3 dBm/MHz vuoteen 2010 saakka



# Muut toimintaehdot ja - rajoitukset

- laitteet luvasta vapaita
- päätös ei koske
  - kiinteitä ulkoasennuksia
  - kulkuneuvoihin tai ilma-aluksiin tehtäviä asennuksia
- käyttö ei ole sallittu
  - ilma-aluksessa tai laivassa
  - ulkotiloissa kiinnitetyssä paikassa (kiinteä asennus tai muuten muuttumaton sijainti)
- sallii kannettavien laitteiden käytön ulkona



# Häiriönlievennystekniikat

- DAA (Detect and avoid)
  - periaate: havaitsee jos samoilla taajuuksilla on muuta radioliikennettä ja lopettaa oman lähetyksen tai vaihtaa taajuutta
  - toimintaa tai vaatimuksia ei vielä määritelty
  - toteutuksessa teknisiä haasteita
- LDC (Low duty cycle)
  - periaate: lähetys päällä vain murto-osan ajasta jolloin häiriötodennäköisyys ja kumulatiivinen häiriövaikutus jää pieneksi
  - isoa datakapasiteettia vaativat sovellukset eivät voi käyttää
  - selvitystyö vielä kesken
- Voi olla myös joku muu tekniikka, päätösluonnos ei rajoita



# Päätösluonnoksen käsittely

- lausuntoaika 14.12.2005 asti (Viestintäviraston lp) ja ECC:n lp 24.12.2005 asti  
<http://www.ficora.fi/suomi/radio/lauspyy.htm>
- ECC:n maaliskuun kokous päättää päätöksen hyväksynnästä; voimaantulo keväällä 2006
- ECC päätöksen lisäksi UWB:n käyttöönotto vaatii harmonisoidun standardin hyväksymistä, ETSI:n työ odottaa ECC:n päätöksen hyväksyntää



# Muut UWB sovellukset

- alle 10,6 GHz päätös ei kata kaikkia UWB sovelluksia
- esim. maaperän ja rakenteiden ominaisuuksia mittaavat tutkat, erilaiset sensori- ja kuvantamissovellukset
  - taajuudet 30 MHz:stä ylöspäin
  - lähetystehot isompia
  - laitteiden määrä ja käyttötapa rajoitettu, ammattikäyttö
  - laitteissa mekanismeja jotka estävät häiriöitä, esim. maatutkilla lähettimen käynnistyminen vain kun tutka on maata vasten
  - mahdollisesti jonkinlainen lupakäytäntö
- näiden osalta ECC TG3 työ jatkuu, seuraava kokous 30.11-2.12.2005



# ITU

- työryhmä TG1/8 selvittänyt UWB:n yhteensopivuutta ITU:n tasolla
- TG1/8 kokoontunut 6 kertaa v. 2003 lähtien
- ryhmän työ päättynyt, työn tuloksena olevat suositus- ja raporttiluonnokset ovat lausuntokierroksella



# FM-radiotaajuuksille tulevat lyhyen kantaman radiolaitteet (SRD)

- CEPT/ECC:n hyväksymä suositus lokakuussa 2005:
  - FM-yleisradiotaajuuskaistalla 87,5 - 108 MHz toimivien pienitehoisten radiolähettimien suurin sallittu säteilyteho on 50 nW (erp), yhteensopivuusselvitykset ECC Report 73
  - Muokattu lyhyen kantaman radiolaitteiden suosituksen (SRD-suositus) 70-03 liite 13 julkaistaan EROn sivuilla.
  - Yleisradiokaistalla toimivat pienitehoiset SRD-lähettimet lisätään Viestintäviraston radiotaajuusmääräykseen 4 ja laitteet vapautetaan luvista Viestintäviraston määräyksellä 15 v. 2006 alkupuolella
  - ERC/REC 70-03, liite 13 langattomat audiosovellukset

<http://www.ero.dk/documentation/docs/docfiles.asp?docid=1622&wd=N>