



Agentschap Telecom  
*Ministerie van Economische Zaken*

# Slimme radio, een frequentiemultiplier?

John Derksen

Hoofd Sector Management  
/ plv hoofdinspecteur

Hoofd Toezicht / plv hoofdinspecteur

Agentschap Telecom

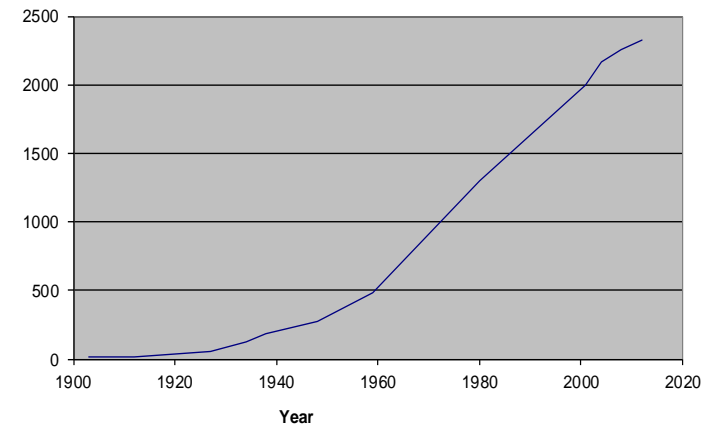
2 april 2014

# Waarom?



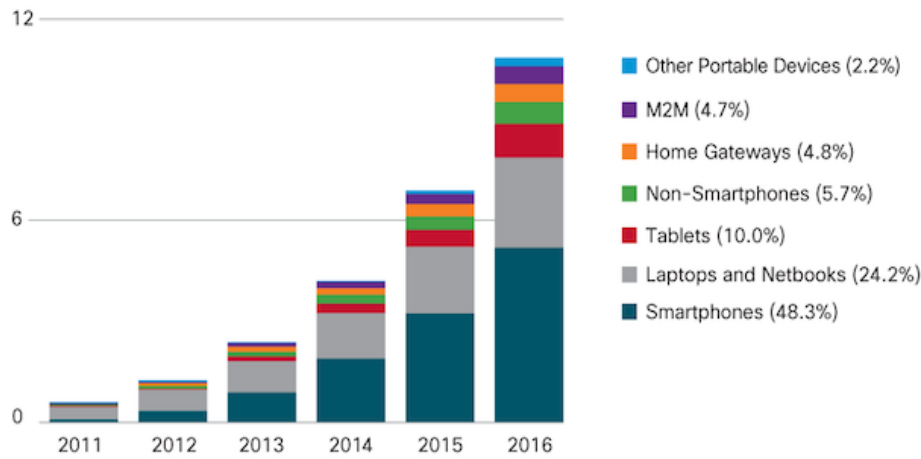
- Toenemende behoefte spectrum
- Economie afhankelijk van telecom
- Snelle technologische ontwikkelingen
- Harmonisatie en "refarming" traag

Number of pages of the Radio Regulations



Exabytes per Month

78% CAGR 2011-2016



Figures in legend refer to traffic share in 2016.  
Source: Cisco VNI Mobile, 2012





Slimme radio = cognitieve radio

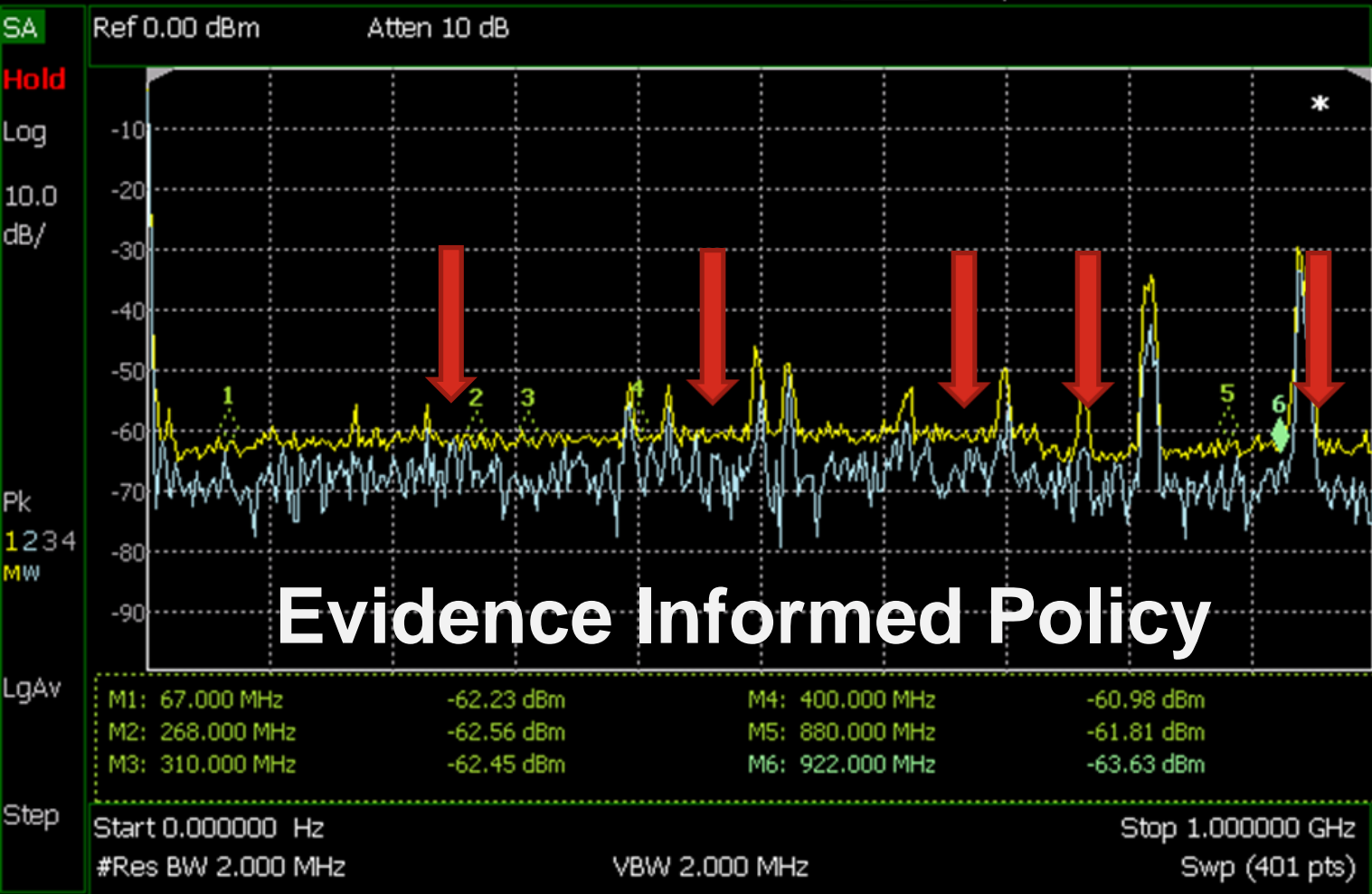
Een volledig reconfigurabele draadloze transciever die zijn radiospecs automatisch aanpast aan de netwerk/omgevingsvereisten en gebruikersbehoefte, gebaseerd op interactie met zijn omgeving

# Waar kan het?



Agilent Technologies: N9912A, SN: MY50023132

96%  Mon, 24 Mar 2014 1:12:41 PM



**LMT**

**+**

**WATSON**

**=**

**EIP**



- Cognitieve radio draagt bij aan efficiënt etherbeheer:
  - ongebruikte delen van spectrum kunnen benut worden (wanneer primaire gebruiker deze even niet gebruikt)
  - bandbreedte kan dynamischer ingezet worden
- Economische en maatschappelijke baten van de ether kunnen verhoogd worden:
  - nieuwe toepassingen en innovaties!



- Cognitieve radio in white space omroepbanden?
- Cognitieve radio in de white space mobiele banden?
- Cognitieve radio toegepast door operators in mobiele netwerken?
- Andere banden? L-band; 2,3 GHz; 3,6 GHz?
- Te ingewikkeld?
- Teveel weerstand?
- Vragen die Marconi ook had .....



# Welke toepassingen?



- Hot-spot dekking
- In huis breedband
- In huis multi-media distributie
- Machine to machine (M2M) communicatie
- Breedband in rurale gebieden.



White  
space  
device

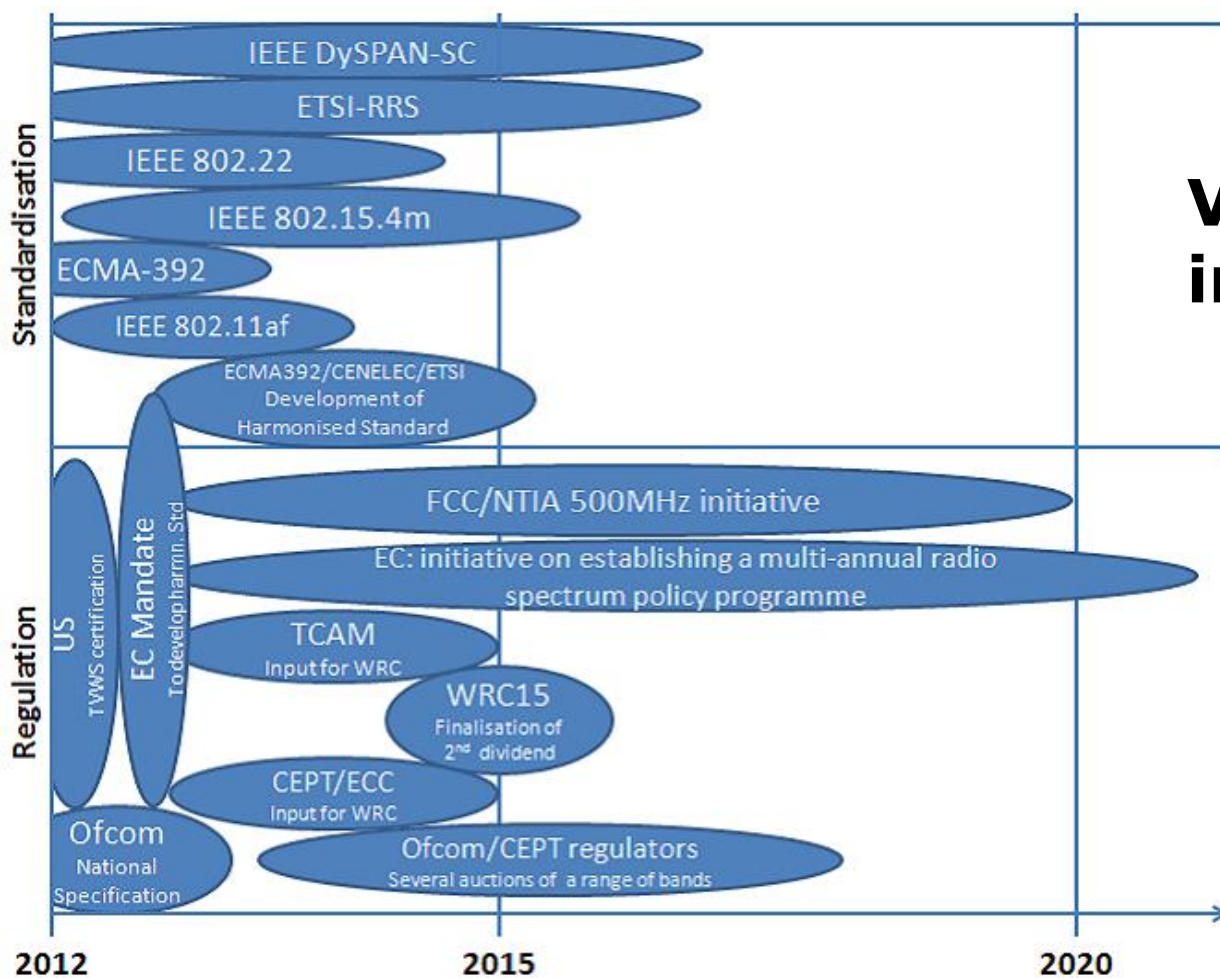
'hier ben ik'

frequentie/vermogen

database

[holders.ofcom.org.uk/spectrum/tv-white-spaces/white-spaces-pilot/](http://holders.ofcom.org.uk/spectrum/tv-white-spaces/white-spaces-pilot/)

# Kansrijk?



**Veel aandacht internationaal !**





## TV White space proeven en demonstraties wereldwijd





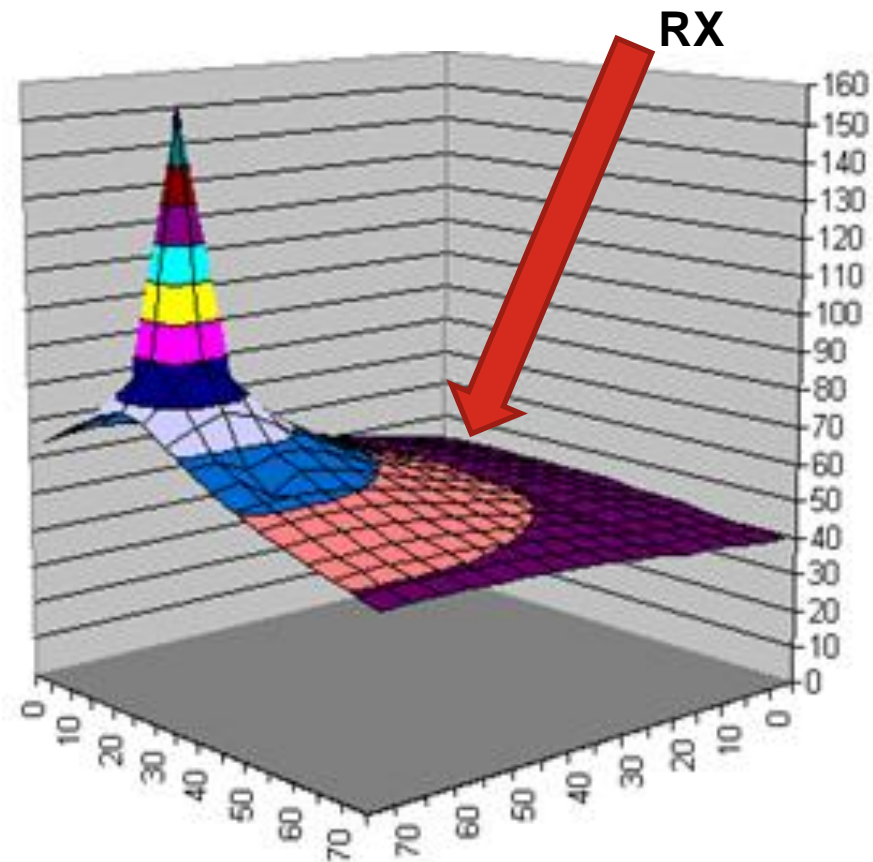
- Experiment in Engeland en VS:
  - Pilot met British Telecom(fixed), Microsoft en de overheid
  - Geen participatie van mobiele operators
- Aan de hand van een 'geolocation' database
- Vergunningvrij!



# Welke problemen?



- Hidden node probleem
- Op te lossen door:
  - Delen info CR's onderling
  - Bakens
  - Database



# Welke problemen?



Operator

Spectrum pool

Licensed Shared Access (LSA)

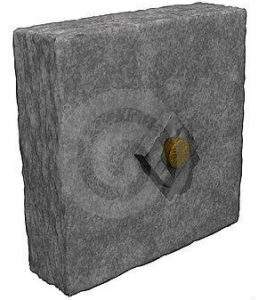
White space access

Unlicensed spectrum pool



Vergunning

Vergunningvrij



dreamstime.com



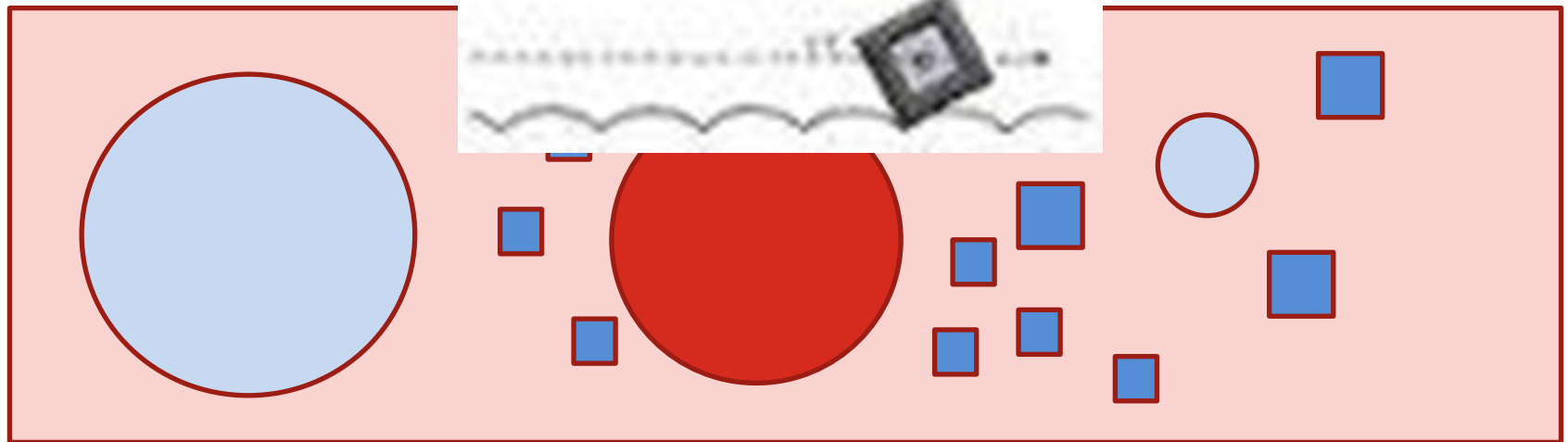
# Welk regime?



## LSA in time domain



## LSA in spatial c





- Nog geen (TV)-White space regelgeving
- Wat is de behoefte?
- Nog geen experimenten!
- Kip-ei probleem?
  1. Regelgeving schept duidelijkheid aan markt  
Maar
  2. Regelgeving ontbreekt omdat behoefte van de markt (vooralsnog) ontbreekt.





- Onderzoek is over academische hype heen
- Fase van toegepast onderzoek begint!
- TU's met ondersteuning TNO en AT hebben handen ineen geslagen; **SPECTRAL PLUS**
  - **Low latency/exclusief gebruik** (PMSE, video, headsets, microphones)
  - **Sensors and control** (veel nodes, weinig bandbreedte)
  - **Adhoc networks/high capacity data** (veel gebruikers, hoge bandbreedte)
- <http://www.stw.nl/perspectiefronde2013-2014/programma-initiatief/>

# Kansen pakken en doen!

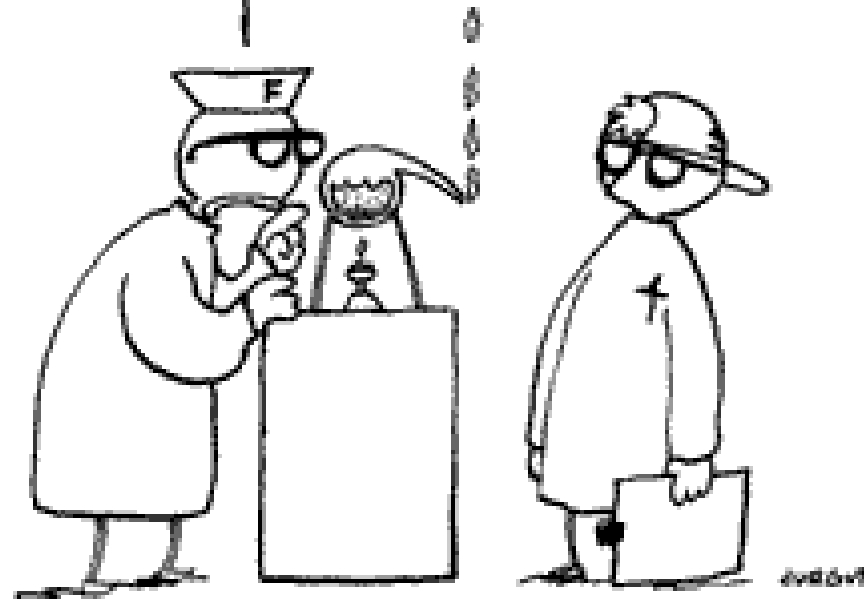


## FOKKE & SUKKE

WETEN WAAR HET IN DE WETENSCHAP OM DRAAIT

... ZEER INDRUKWEKKEND, COLLEGA...

MAAR WERKT  
HET OOK IN  
THEORIE?







- Agentschap Telecom heeft een ruimhartig experimenteerbeleid!
- Experts die u kunnen begeleiden
- Kennis over internationale ontwikkelingen
- Aarzel niet als u interesse heeft!

[info@agentschaptelecom.nl](mailto:info@agentschaptelecom.nl)