HOUSE OF TECHNOLOGY

- en del af mercantec

WLAN

- introduktion til trådløst net

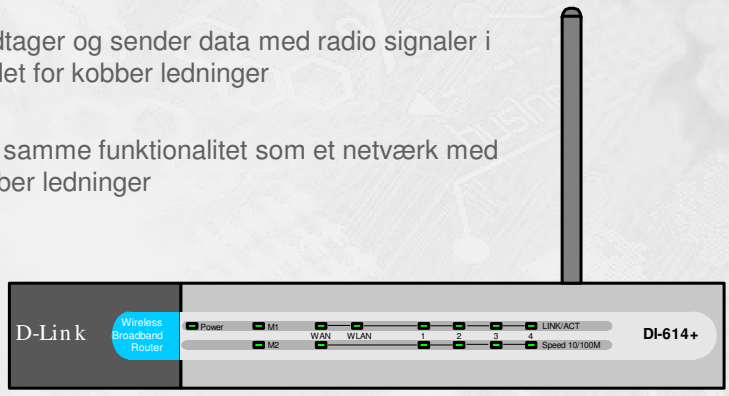
Netteknik 1

Hvad er **WLAN**?

HOUSE OF TECHNOLOGY

- en del af mercantec

- Et **W**ireless **L**ocal **A**rea **N**etwork er et netværk som:
  - Modtager og sender data med radio signaler i stedet for kobber ledninger
  - Har samme funktionalitet som et netværk med kobber ledninger

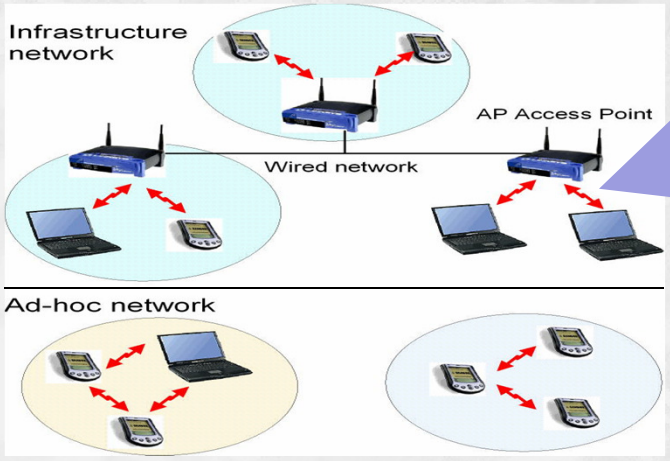


© Mercantec 2014

Infrastructure kontra ad-hoc

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



Bemærk: BUS topologi!

Hver radiokanal på et AP repræsenterer ét fælles medie, dvs. BUS topologi.

Så alle enheder der benytter denne kanal deles om båndbredden ☹

© Mercantec 2014

IEEE 802.11 - og 'infrastructure'

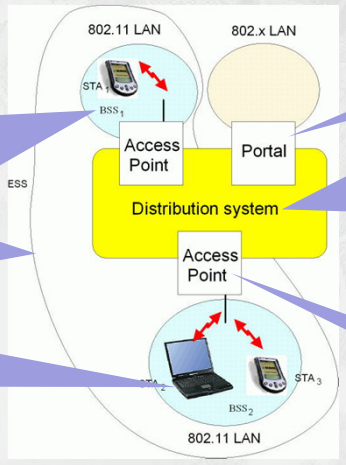
HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

Basic Service Set (BSS) med Basic Service Area (BSA) - En gruppe stationer i en bygning (BSS) eller et dækningsområde (BSA) som anvender den samme radio frekvens

Extended Service Set - (ESS) - baseret på flere BSS'er

Station (STA) - En trådløs Terminal, med indbygget trådløst medium og i radiokontakt til et Access Point



Portal – En bro ud til andre (fasttrådede) netværk

Distributions system - Et begreb som samler de mange forskellige fysiske kabler, enheder og teknologier der udgør det trådløse system under ét

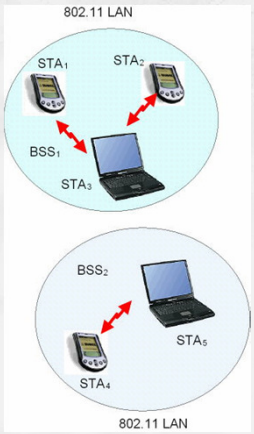
Access Point - Bindeleddet mellem det trådløse og det faste netværk

© Mercantec 2014

IEEE 802.11 - og '**ad-hoc**'

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



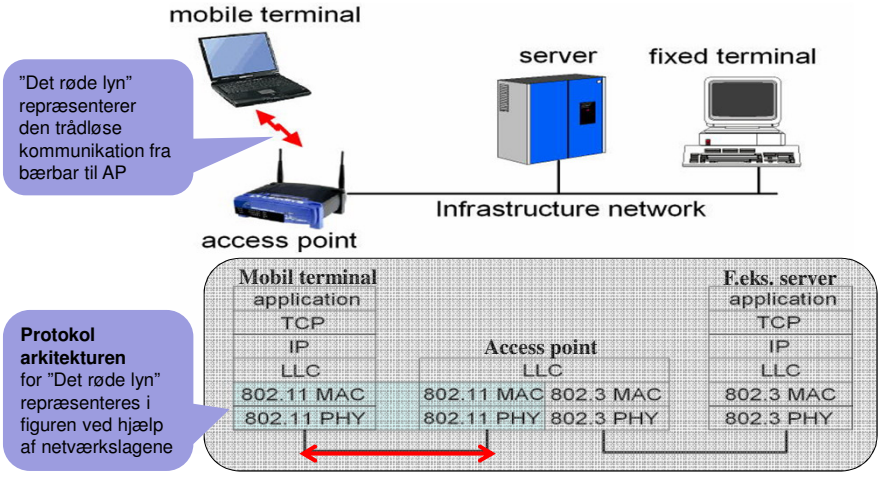
- Direkte kommunikation mellem to enheder
  - Giver meget begrænset rækkevide
- Station (STA)
  - En "Terminal" med indbygget trådløst medium
- Basic Service Set (BSS)
  - En gruppe af stationer
  - Gruppen defineres ud fra at de anvender den samme radio frekvens

© Mercantec 2014

IEEE 802.11 - **protokol design**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

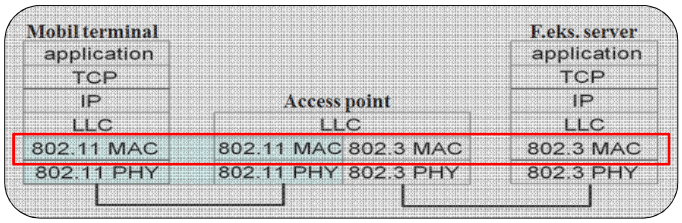


© Mercantec 2014

IEEE 802.11 - **MAC sub-laget**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



- Media Access Control, 802.11 MAC, sub-laget:
  - Det ene af to sub-lag på OSI's data link lag (lag 2)
    - Det andet sub-lag er Logical Link Control, LLC
  - MAC sub-laget sørger bl.a. for følgende:
    - Tilpasning mellem LLC laget (op mod netværkslaget) samt det fysiske medie
    - Kryptering af framen, f.eks. via WiFi Protected Access version 2, WPA2
    - Håndtering af MAC-adresseringen
    - Transparent data transport af LLC sub-lags PDU'er eller tilsvarende
    - Fejlhåndtering gennem frame check sequence, FCS

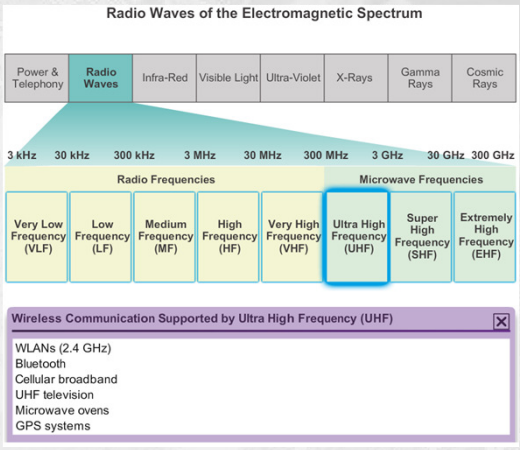
© Mercantec 2014

IEEE 802.11 - **radio frekvenser**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Alle trådløse enheder er bygget til at benytte radio bølger i det elektromagnetiske spektrum
- Frekvenserne er opdelt i frekvensbånd
- Nogle bånd administreres af internationale organisationer, mens andre kan bruges frit
- På figuren til højre er vist hele det elektromagnetiske radiobølge spektrum og frekvensbåndet ultra high frequency, UHF, er fremhævet
- Her ligger f.eks. standarden 802.11b/g/n/ad på frekvensen 2.4 GHz

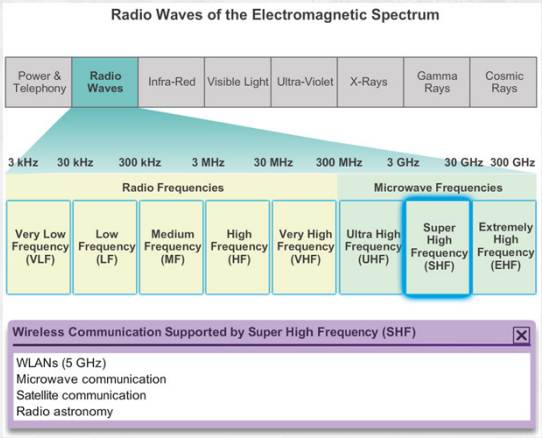


© Mercantec 2014

IEEE 802.11 - **radio bånd SHF**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



- På figuren er vist hele det elektromagnetiske radiobølge spektrum og frekvensbåndet super high frequency, SHF, er fremhævet
  - Her ligger f.eks. WLAN standarden 802.11a/n/ac/ad på frekvensen 5 GHz

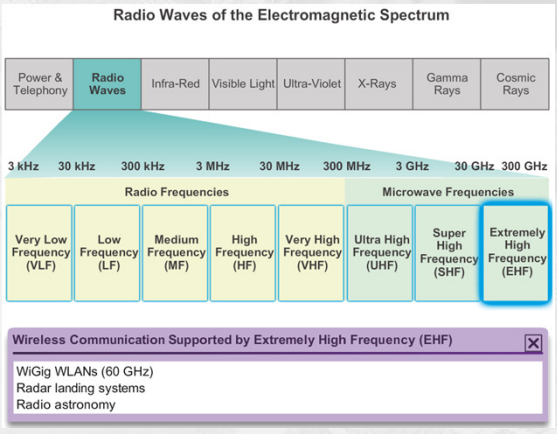
© Mercantec 2014

IEEE 802.11 - **radio bånd EHF**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- På figuren er vist hele det elektromagnetiske radiobølge spektrum og frekvensbåndet extremely high frequency, EHF, er fremhævet
  - Her ligger f.eks. WLAN standarden 802.11ad på frekvensen 60 GHz



© Mercantec 2014

IEEE 802.11 - og **standarderne**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

Comparing 802.11 Standards

IEEE Standard	Maximum Speed	Frequency	Backwards Compatible
802.11	2 Mb/s	2.4 GHz	—
802.11a	54 Mb/s	5 GHz	—
802.11b	11 Mb/s	2.4 GHz	—
802.11g	54 Mb/s	2.4 GHz	802.11b
802.11n	600 Mb/s	2.4 GHz and 5 GHz	802.11a/b/g
802.11ac	1.3 Gb/s (1300 Mb/s)	5 GHz	802.11a/n
802.11ad	7 Gb/s (7000 Mb/s)	2.4 GHz, 5 GHz, and 60 GHz	802.11a/b/g/n/ac

© Mercantec 2014

WLAN - og **organisationerne**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- **ITU-R**
  - Én ud af i alt tre sektorer i den international sammenslutning, International Telecommunication Union
  - **Regulerer radio-frequency (RF) spektrum** samt satellitternes baner
- **IEEE**
  - Institute of Electrical and Electronics Engineers
  - Er dedikeret til at fremme avanceret teknisk innovation og fortræffelighed
  - Specificerer bl.a. **hvordan RF moduleres til at bære information**
- **Wi-Fi Alliance**
  - En global og Non-profit industri handels sammenslutning
  - Formålet er at **fremme vækst og accept af trådløs teknologi**
  - Godkender / certificerer trådløse produkter hvis de lever op til de globale standarder
    - Så kan forbrugerne sikre sig både velfungerende enheder samt god trådløs kommunikation

© Mercantec 2014

Sammenligning **LAN** og **WLAN**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

WLANs versus LANs

Characteristic	802.11 Wireless LAN	802.3 Ethernet LANs
Physical Layer	Radio Frequency (RF)	Cable
Media Access	Collision Avoidance	Collision Detection
Availability	Anyone with a radio NIC in range of an access point	Cable connection required
Signal Interference	Yes	Inconsequential
Regulation	Additional regulation by country authorities	IEEE standard dictates

© Mercantec 2014

WLAN - hvad skal man bruge?

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Man skal som minimum bruge to enheder (WPAN)
  - Hver enhed skal have indbygget en radiosender og en -modtager
- Til et infrastructure WLAN skal man minimum bruge
  - En End-device med trådløst netkort (NIC)
  - En Infrastructure-device, f.eks. en SO-HO router eller et AP
- Hvis en mobil eller stationær enhed mangler et indbygget trådløst netkort kan disse købes som USB devices og tilsluttes efter behov

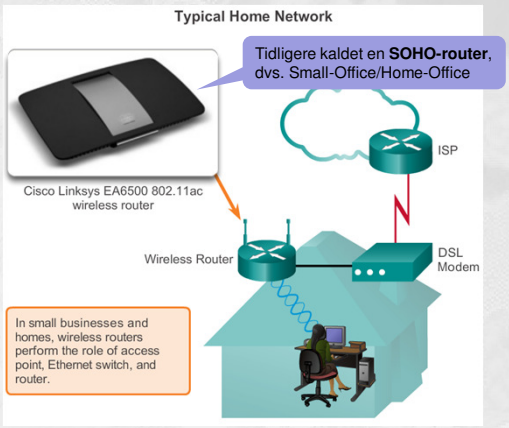
© Mercantec 2014

WLAN - et typisk **hjemme net**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Til hjemme net og meget små firma net anvendes typisk en lille 'All-in-one' router med indbygget 'Plug'n Play funktionalitet':
  - Access Point
  - Switch
  - Router
  - Firewall
  - …
- Routeren udsender et trådløst signal, en Service Set Identifier, SSID, som annoncerer dens services til de trådløse enheder i hjemmet

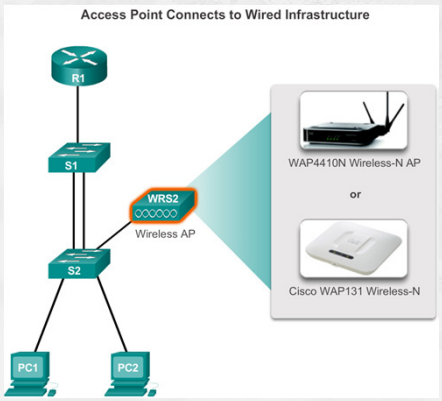


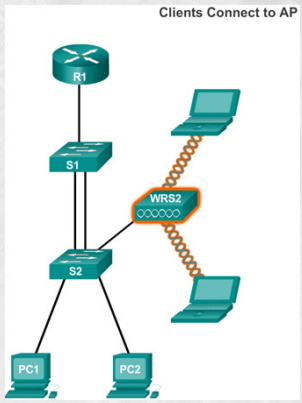
© Mercantec 2014

WLAN - typisk **mindre firma net**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec





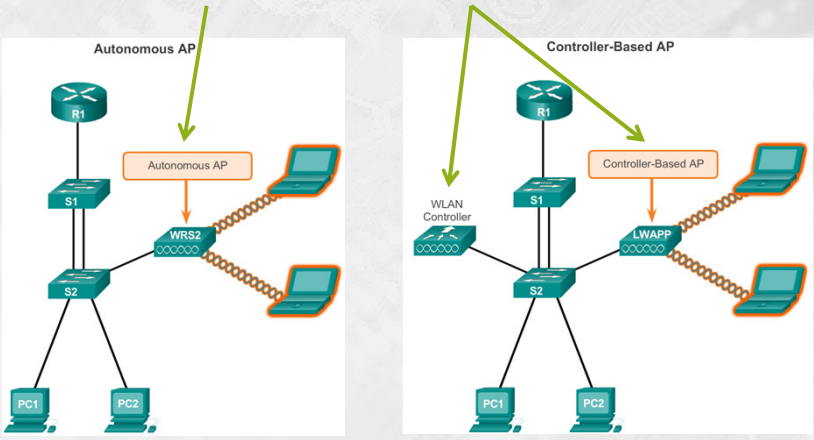
© Mercantec 2014

WLAN - eksempler på firma net

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Et typisk **mindre** og et typisk **større** firma net



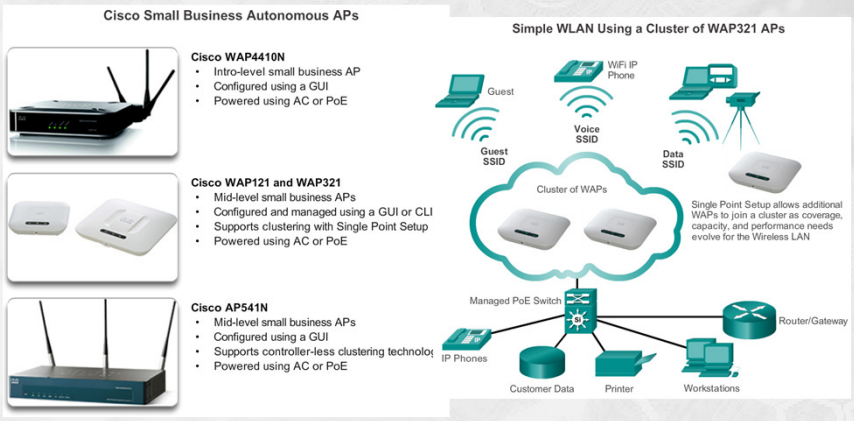
© Mercantec 2014

WLAN - og **AP cluster**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- En lille virksomhed med **AP cluster** WLAN konfiguration:



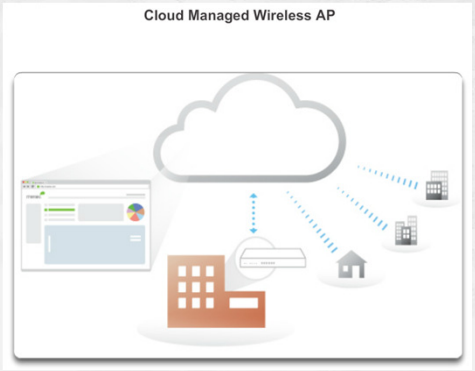
© Mercantec 2014

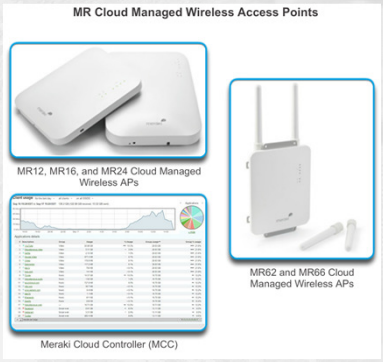
WLAN - og **cloud**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- En stor virksomhed med **cloud** WLAN konfiguration:



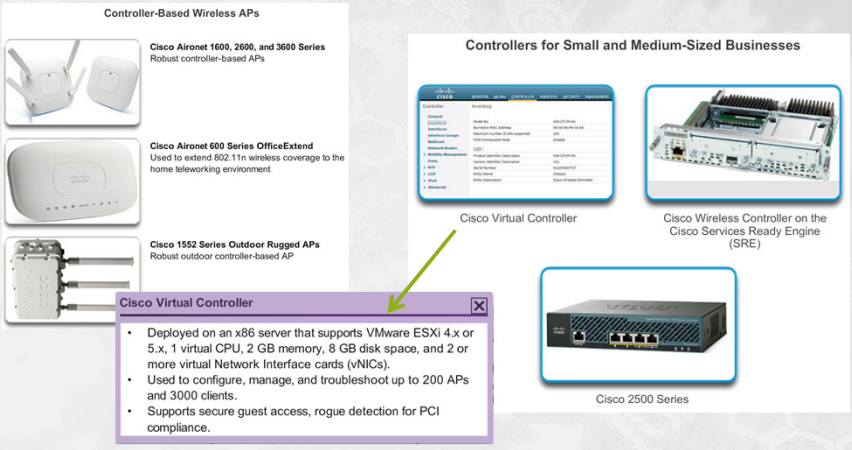


© Mercantec 2014

WLAN - firma med **controller**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



© Mercantec 2014

WLAN enheder - **antenner**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

WAP4410N Wireless-N AP

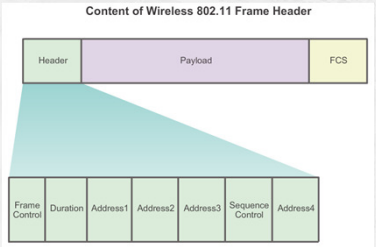
- Til de små hjemme net er en almindelig 'dipol' rundstråle antenne, også kaldet "rubber duck" design antenner, en meget fin løsning og der er sjældent brug for special-antenner
- Til de store firma net kan der ofte vise sig behov for specielle antenne løsninger, f.eks. på grund af behov for længere distance, de fysiske forhold eller æstetik
- Der findes bl.a. følgende Wi-Fi antenne typer:
  - Omnidirectionale
    - 360 graders dækning
    - Perfekte til generel brug udendørs og indedørs i åbne rum
  - Directionale
    - Retningsbestemte antenner
  - Yagi
    - Retningsbestemte antenner
    - Punkt-til-punkt, f.eks. repeater

© Mercantec 2014

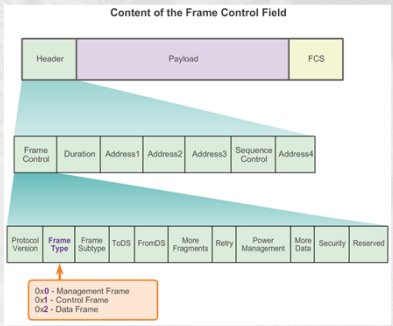
WLAN - **802.11 protokol felter**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



- Alle lag 2 frames indeholder Header, Payload og FCS felterne
- I forhold til kablet ethernet er der flere felter i Headeren til wireless ethernet



- Mange protokolfelter har underfelter
- F.eks. har Header-feltet underfeltet Frame Control, med underfeltet Frame Type

© Mercantec 2014

WLAN - **CSMA/CA princippet**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

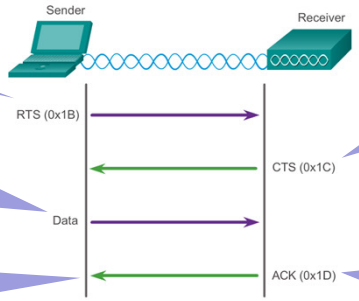
Carrier Sense, Multiple Access with Collision Avoidance, CSMA/CA princippet er vist her

Når en enhed har noget data at sende, så starter den med **at lytte til mediet (Carrier Sense)**

Hvis mediet er ledigt sendes en **Ready To Send frame, en RTS**

Når CTS er modtaget sendes **Data** over til modtageren. Hvis ikke CTS modtages ventes random og RTS sendes igen … ☺

Hvis ACK ikke modtages indenfor tidsgrænsen ventes random og der startes forfra med RTS … ☺



Transmissionsmediet, luften og radiobølgerne, betyder at kommunikationen er **half duplex og delt mellem alle brugere**

Når modtageren ser RTS'en kontrollerer den at mediet er ledigt og sender **Clear To Send frame, CTS**, retur

Når modtageren tager data ind kontrolleres at pakken er fejlfri og der sendes en **Acknowledgement frame, ACK**, retur

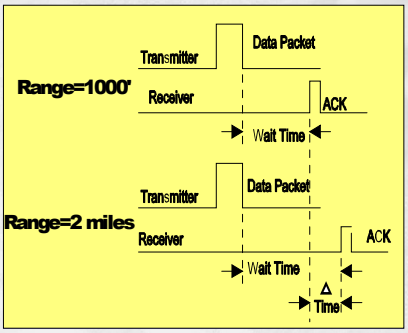
© Mercantec 2014

CSMA/CA begrænser afstanden

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- 802.11 er per design beregnet til Wireless **Local** Area Networks
  - Egner sig ikke til større afstande
- Tidsgrænsen, der er indbygget i CSMA/CA systemet, mellem klientens afsendelse af en data pakke og dens modtagelse af ACK fra AP'et sætter grænsen

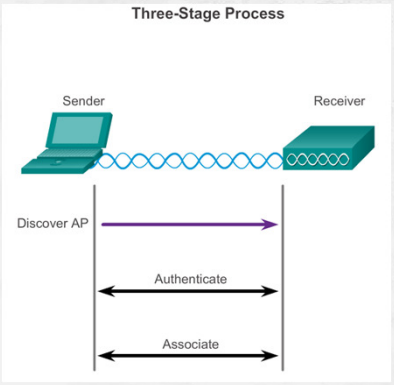


© Mercantec 2014

Authentication og association

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



- Ved trådløs kommunikation er det helt centralt at en enhed først **opdager et trådløst net** som udbydes, **kobler sig op mod det nye net** og til sidst **tilknytter sig nettet**
- Dette er en **tre-trins proces** og Cisco kalder det for:
  - **Discovery** - fra klient til AP
  - **Authentication** - via pakkeudveksling
  - **Association** - via pakkeudveksling
- For at kunne associere med et AP skal klienten og AP'et enes om helt specifikke **parametre**
  - Parametrene konfigureres først på AP'et, og siden tilpasses klienten dynamisk ved opkoblingen

© Mercantec 2014

WLAN funktion - **parametre**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- **SSID - Service Set Identifier**
  - En 32 karakter lang unik identifier
    - Et felt i protokollen som **identificerer hvert trådløst net på navn**
  - SSID'er bruges af klienterne til at skelne mellem forskellige tilgængelige netværk
  - SSID fungerer som et password når en enhed prøver at koble op
  - Giver ingen sikkerhed da SSID broadcastes eller kan sniffes i hver pakke
- **Password (også kaldet security key)**
  - Bruges af klienten for at kunne **autentificere** mod AP'et
- **Network mode**
  - Vælger hvilken **Wireless standard** AP'et skal benytte
  - Eksempler: 802.11ac, 802.11a/b/g/n eller mixed mode

© Mercantec 2014

WLAN - **parametre** (fortsat)

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

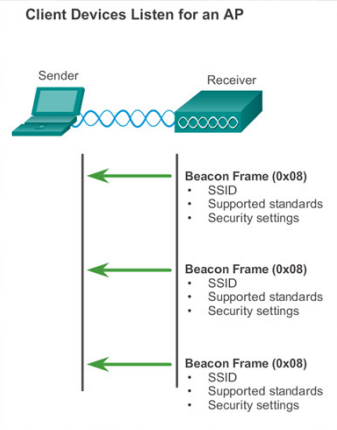
- **Security mode**
  - Vælger hvilken **sikkerhedsstandard** man ønsker at køre med
  - Eksempler: WEP, WPA eller WPA2
- **Channel settings**
  - Vælger hvilke **radio frekvensbånd samt radio kanaler** der ønskes
  - Kan indstilles til Auto eller justeres manuelt
  - Eksempler: Mixed mode, Wireless-N only eller Wireless-G only
  - Vigtigt:
    - Pas lidt på med at vælge Mixed mode. Hvis bare én pc ud af mange som er tilknyttet det samme AP kun kan køre 802.11b, så vil ALLE klienter blive tvunget til at køre 802.11b når man vælger Mixed mode under Channel settings … ☹

© Mercantec 2014

WLAN - **client mode passive**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



- Klienter forbinder sig til et AP ved at opdage, koble op og tilknytte sig
- De benytter en probing process, eller en scanning process
- Dette kan gøres enten i en Passive eller Active mode
- **Passive mode:**
  - AP'et broadcast'er periodisk beacon frames med info om SSID, understøttede standarder samt sikkerhedsindstillinger
  - Klienten kigger på de forskellige 'tilbud' der er i området og vælger så et bestemt SSID ud

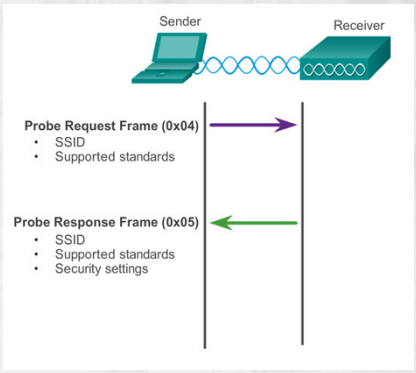
© Mercantec 2014

WLAN - **client mode active**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- **Active mode:**
  - Denne mode kan anvendes hvis AP'erne er konfigureret til IKKE at udbyde deres service via broadcasts
  - Klienterne er i dette tilfælde nødt til at kende SSID'en på forhånd
  - Klienten sender en probe request frame ud, indeholdende ønsket SSID og hvilke standarder der understøttes
  - AP'et returnerer en probe response frame med info om sikkerhedsindstillinger

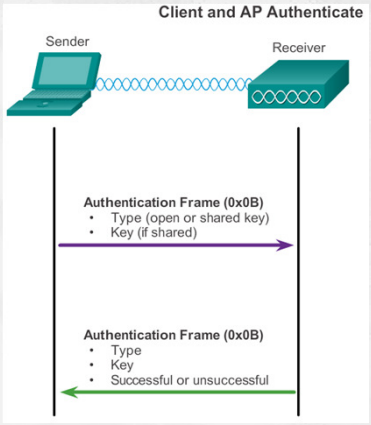


© Mercantec 2014

WLAN - og **AP authenticate**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



- En klient kan ifølge 802.11 standarden blive autentificeret ved enten via Open eller via Shared key authentication
- **Open authentication** er en totalt åben godkendelse uden kryptering og uden sikkerhed
- **Shared key autentication** benytter normalt 'challenge text' kryptering til godkendelsen
  - Klienten sender autentication frame
  - AP'et sender 'challenge text' tilbage
  - Klienten krypterer med shared key
  - AP'et modtager text, og dekrypterer
  - Hvis der er 'text match' bliver klienten godkendt!

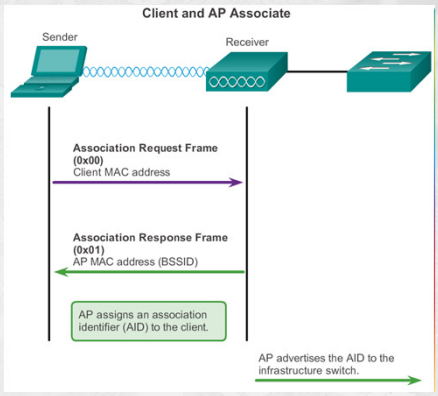
© Mercantec 2014

WLAN - og **AP associate**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Efter authentication er vel overstået **associeres** klienten til nettet ved via følgende tre processer:
  - Klienten fremsender en **association request frame** til AP'et
  - AP'et returnerer en **association response frame** med bl.a. AP'ets BSSID, som er MAC adressen
  - AP'et opretter en logisk switchport - kaldet **association identifier, AID**, - til klienten og fremsender denne info til infrastructure switch'en på netværket



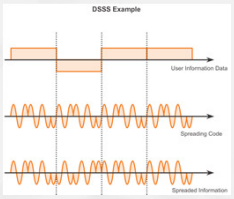
© Mercantec 2014

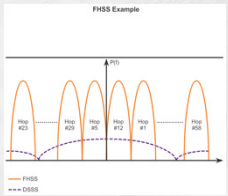
WLAN - **modulationsformer**

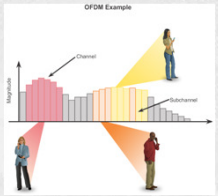
HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- På grund af **radio støj** på den kanal der benyttes - eller på grund af rigtig mange klienter omkring et AP - så kan der opstå '**mætning**' af kanalen og dermed **meget ringe ydelse**
- Gennem tiden er der udviklet **avancerede modulations teknikker** der skal forbedre ydelsen på trods af ovenstående
- Der findes i dag tre WLAN modulationsformer:
  - **Direct-sequence spread spectrum** (DSSS)
  - **Frequency-hopping spread spectrum** (FHSS)
  - **Orthogonal frequency-division multiplexing** (OFDM)







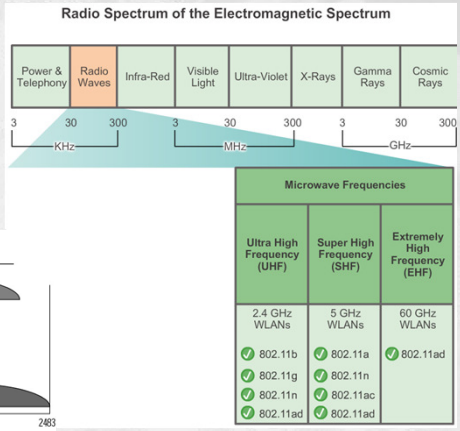
© Mercantec 2014

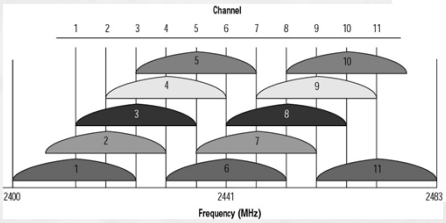
Radio channel management

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Alle WLAN standarderne arbejder inden for mikrobølge frekvensområdet
- Hvert spektrum, f.eks. UHF, opdeles efterfølgende i kanaler, hver med en center-frekvens samt en båndbredde





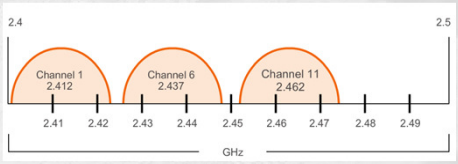
© Mercantec 2014

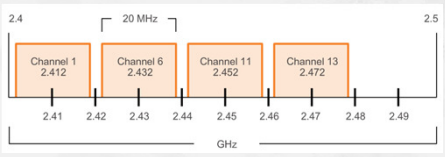
Channel management (Fortsat)

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

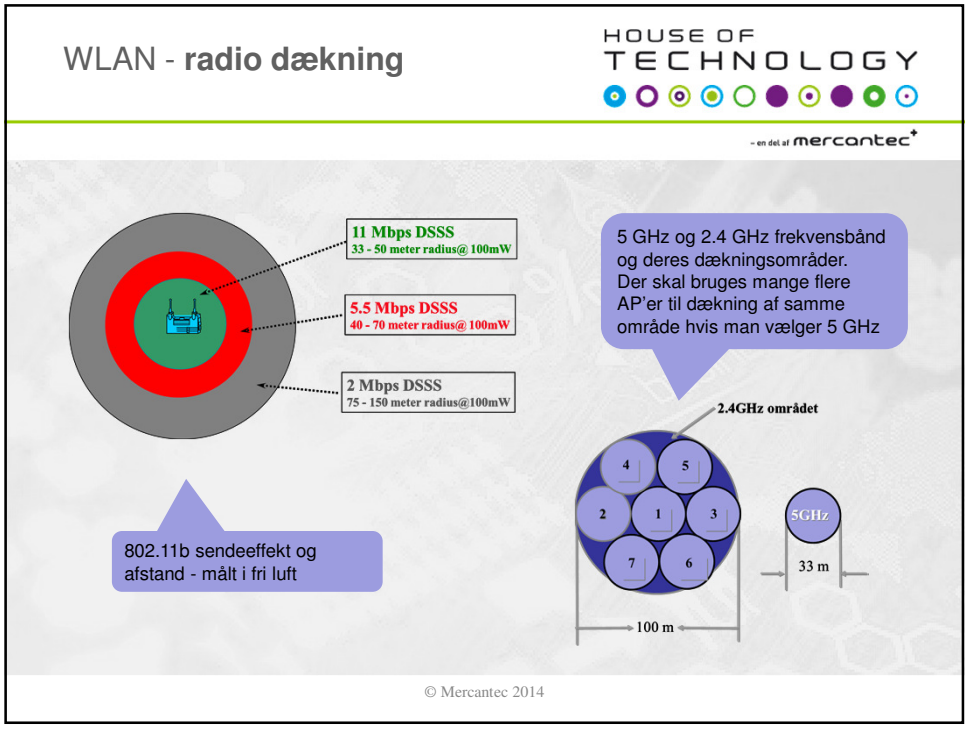
- Et eksempel på 802.11b (DSSS) Channel Width 22 MHz
- Denne metode benyttes ved opsætning af Hot-Spots på 2.4 GHz båndet for at minimere interferens problemer

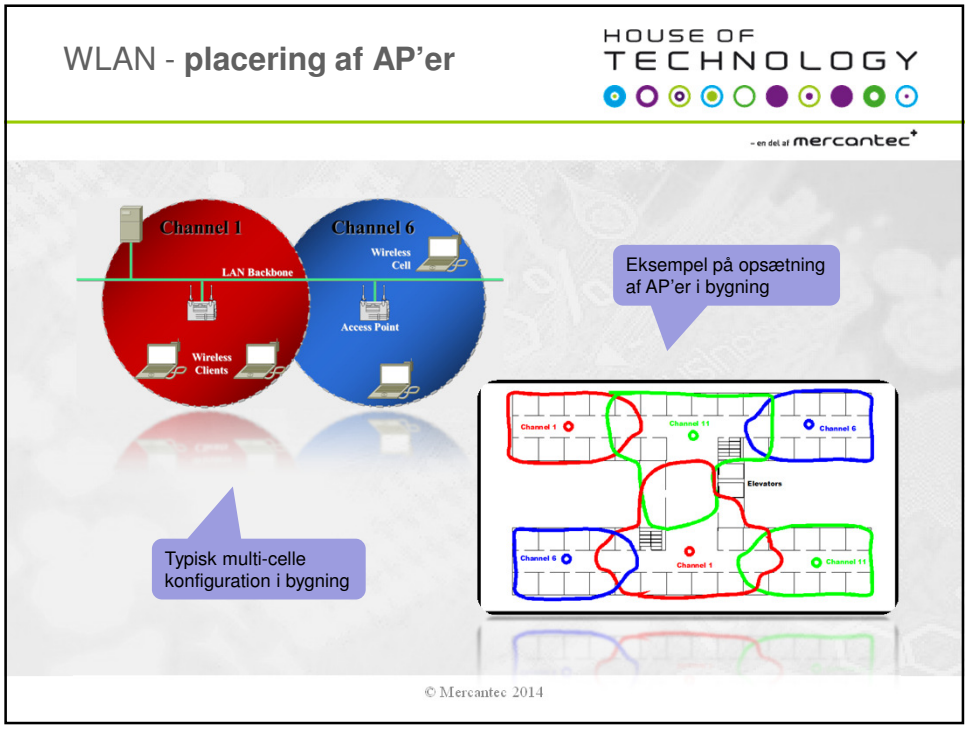




- Et eksempel på 802.11g/n (OFDM) Channel Width 20 MHz
- Man kan øge data transporten ved at slå kanalerne sammen to og to, til i alt 40 MHz kanal-bredde

© Mercantec 2014


WLAN - radio dækning
HOUSE OF TECHNOLOGY
- en del af mercantec
11 Mbps DSSS
33 - 50 meter radius@ 100mW
5.5 Mbps DSSS
40 - 70 meter radius@ 100mW
2 Mbps DSSS
75 - 150 meter radius@100mW
5 GHz og 2.4 GHz frekvensbånd og deres dækningsområder. Der skal bruges mange flere AP'er til dækning af samme område hvis man vælger 5 GHz
2.4GHz området
4
5
2
1
3
7
6
5GHz
33 m
100 m
802.11b sendeeffekt og afstand - målt i fri luft
© Mercantec 2014

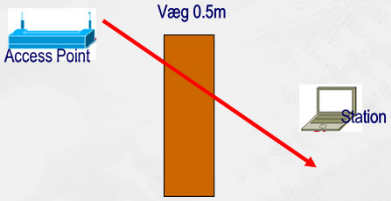

WLAN - placering af AP'er
HOUSE OF TECHNOLOGY
- en del af mercantec
Channel 1
LAN Backbone
Wireless Clients
Channel 6
Wireless Cell
Access Point
Eksempel på opsætning af AP'er i bygning
Channel 1
Channel 11
Channel 6
Elevators
Channel 6
Channel 1
Channel 11
Typisk multi-celle konfiguration i bygning
© Mercantec 2014

WLAN - **fysisk installation**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Placering af AP'er
  - Monteres typisk i øjenhøjde midt på en bar væg tæt på brugerne
    - Undgå at signalet skal sendes igennem vægge og andre genstande
  - Monter minimum ét AP per lokale med mange brugere
    - Ved flere end 25 brugere monteres ekstra AP'er



- Radiobølger gennem vægge:
  - Hvis vinklen mellem stationen og access pointet gennem en væg begynder at afvige fra 90° vil dæmpningen stige
  - Ved en vinkel på 2° vil dæmpningen svare til en væg som er 14 meter tyk!

© Mercantec 2014

WLAN - **materialers dæmpning**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

Materiale:	Dæmper:	Anvendt i:
Træ:	ringe	døre, møbler
Gips:	ringe	skillevægge
Glas:	ringe	vinduer, glasvægge
Vand:	middel	akvarier
Mursten:	middel	vægge
Beton:	meget	vægge, gulve
Sikkerhedsglas:	meget	banker, forretninger
Metal/stål	særdeles meget	udsugning, ventilation

© Mercantec 2014

WLAN sikkerhed - **trusler**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- **Truslerne mod trådløst net** er stort set de samme som mod et kablet net - bare meget værre ;-)
  - Funktionaliteten er stort set den samme, men udbredelsen af det trådløse net er i sin natur ikke begrænset af et fysisk kabel, og dermed er det synligt for enhver der blot er indenfor dækningsområdet
  - Hjemmearbejdspladser skaber yderligere sikkerhedsproblemer når de skal fungere trådløst
- De mest almindelige WLAN trusler ifølge Cisco er:
  - Wireless intruders
  - Rogue AP'er
  - Interception of data
  - DoS attacks

© Mercantec 2014

WLAN sikkerhed - **DoS attacks**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Ifølge Cisco kan man risikere DoS attacks på WLAN af typisk tre forskellige årsager:
  - Forkert konfigurerede enheder
    - En administrator laver en fejl som gør nettet ubrugeligt
  - En ondsindet bruger som bevidst forstyrrer nettet
    - Formålet er at gøre nettet ubrugeligt for de normale brugere
  - Tilfældig inteferens
    - Trådløse net fungerer ved hjælp af radiobølger i åbne frekvensområder, så derfor er der stor risiko for interferens fra mange forskellige almindelige husholdningsapparater o.l.
- Hvad kan man umiddelbart gøre?
  - Kontrollere alle enheders konfiguration, holde adgangskoder og krypteringsnøgler hemmelige, lave backup af konfigurationerne og lave alle ændringer efter normal arbejdstid
  - Etablere netværksovervågning og monitere nettet i arbejdstiden ☺

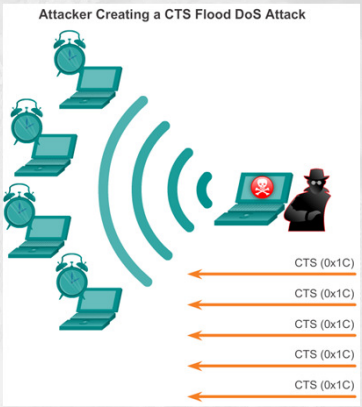
© Mercantec 2014

DoS attacks (fortsat)

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- En ondsindet bruger kan med lethed udføre målrettede angreb for at få gjort nettet ubrugeligt ved at udnytte WLAN management frames:
  - Ved at sende 'disassociate' kommandoer konstant til alle stationer på et givent SSID vil stationerne afbryde forbindelsen til AP'et og straks prøve at forbinde igen … og igen …. og igen … ;-)
  - Ved at sende CTS frames til en falsk station på et AP vil alle andre stationer 'holde mund' indtil mediet igen er ledigt, men det bliver det bare ikke før de falske CTS pakker ophører … ;-)

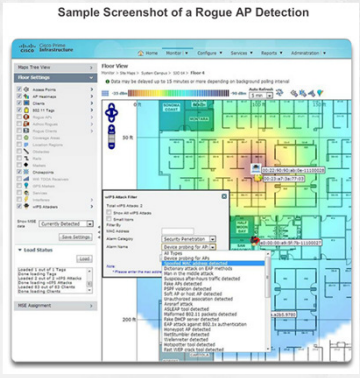


© Mercantec 2014

WLAN sikkerhed - **rouge AP's**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec



- Et rouge AP defineres som:
  - Et nyt, ukendt AP der er etableret 'indenfor matriklen' i et firma uden specifik tilladelse. Det sker tit og det er meget let at gøre - både ondsindet og i god tro ☺
  - Bevidst opsat og brugt af en angriber til dataopsamling. Efterfølgende kan vedkommende måske skaffe sig adgang til andre dele af nettet eller lave 'man-in-the-middle attacks'.
- Hvad kan man gøre?
  - Etablere netværksovervågning, reagere hurtigt, opsøge stedet og finde personen / enheden, og få slukket for det ukendte AP

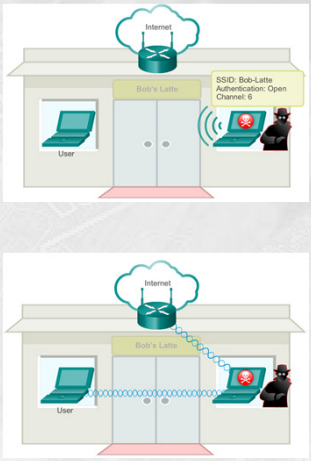
© Mercantec 2014

Man-in-the-middle attack

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Et 'man-in-the-middle attack' er forholdsvis avanceret og har til formål at opsamle al trafik til og fra en eller flere enheder på et netværk.
  - F.eks. 'Evil Twin AP', hvor en angriber opsætter et ekstra AP med samme konfiguration som de legale AP'er
  - Efterfølgende dirigeres trafikken fra klienterne gennem angriberens egne systemer og data kopieres
- Hvad kan man gøre?
  - Have styr på ALLE enheder på nettet - også gæster ☺
  - Etablere avanceret IPS system - dyrt og tidskrævende



© Mercantec 2014

Sendeeffekt og afstand

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

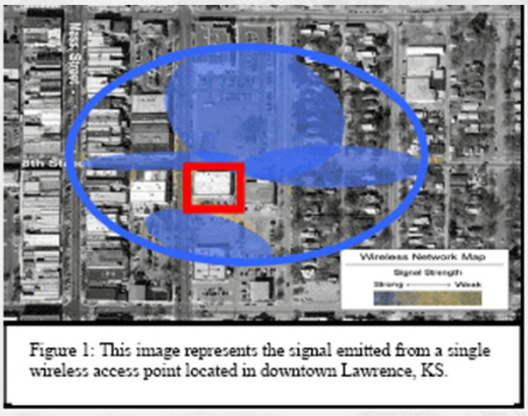


Figure 1: This image represents the signal emitted from a single wireless access point located in downtown Lawrence, KS.

Kilde: AirDefense - W#hat hackers know - that you dont

© Mercantec 2014

Sikkerheds- og **driftsaspekter**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Sikkerhedsaspekter ved WLAN
  - Kryptering mv. er absolut nødvendig, da signalet går over fysiske grænser (Emnet gennemgås de næste sider).
- Driftsaspekter ved WLAN
  - Radio signal interferens generer ofte transmissionen (elektromagnetisk støj fra andre enheder/kilder)
  - Power management er nødvendig, da man ofte er afhængig af batterier i f.eks. bærbart udstyr.
  - Er der en sundhedsrisiko ved radiostrålingen? Der er almindelig bekymring, men intet endeligt bevis for at det skulle være skadeligt.

© Mercantec 2014

WLAN sikkerhed - **sikring**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- I gamle dage slukkede man for SSID broadcast og indførte MAC adresse filtrering i sine routere for at sikre nettet - det er slet ikke nok … ;-)
- I dag er man som et minimum nødt til altid at benytte både **kryptering** og **authentication** på alle sine trådløse net
- Krypteringsformen er gået fra WEP til WPA til WPA2, og i dag kører stort set alle med **802.11i/WPA2** med AES kryptering
- På større firma net indføres desuden ofte **radius service** til godkendelse af brugeren op mod f.eks. et Microsoft AD eller en anden central database
- På routere skal der typisk vælges mellem Personal og Enterprise authentication, hvor **Enterprise anvender radius**

© Mercantec 2014

WLAN fejlfinding - **tips og tricks**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- Her er nogle generelle Cisco tips og tricks til fejlfinding på WLAN:
  - En klient forbinder ikke til et WLAN - hvad gør man?
    - Brug **ipconfig** på klienten og **check ip indstillingerne**
    - **Sæt et kabel i pc'en** og kontrollér at dette virker (ipconfig, ping etc.)
    - **Geninstallér eller opdatér eventuelt driverne** til det trådløse netkort
    - Hvis klienten virker fint frem til nu **kontrollerer man sikkerheden**:
      - Hvilken mode er valgt?
      - Hvilken krypteringsstandard er valgt?
      - Er krypteringsnøglen korrekt?
    - Hvis klienten stadig ser ud til at virke som den skal kontrolleres følgende:
      - Er AP'et / SSID'en indenfor rækkevidde?
      - Kontrollér at SSID'en virker - test evt. med en anden pc
    - Andre fornuftige tests hvis det stadig driller:
      - Hvilken radio kanal benyttes?
      - Er der interferens i området?
      - Er der strøm til alle enheder og er de tændt?
      - Er der kabelfejl et sted?

© Mercantec 2014

WLAN konfiguration - **optimering**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- **Opdater dine trådløse klienter**
  - Ældre 802.11b enheder sløver et trådløst netværk - fjern dem … ☺
- **Opdater drivere og firmware**
  - Hold både netkort drivere, router firmware, AP firmware mv. opdaterede
- **Opdel din datatrafik i to**
  - Benyt dual-band routere
  - Opret to forskellige SSID'er - et på hver radio bånd
  - Almindelig og let internet trafik køres på 2.4 GHz båndet
  - Tungere streaming media trafik køres på 5 GHz båndet

© Mercantec 2014

WLAN - **konfiguration af routeren**

HOUSE OF TECHNOLOGY

– en del af mercantec

- I dag kan man næsten altid logge på en trådløs router til **private og små virksomheder** via et web interface og konfigurere den:
  - Sidder du med en helt ny router bør du følge brugsvejledningen!
  - Sidder du med en brugt router kan du gøre følgende:
    - Sæt strøm på og nulstil routeren til fabriksindstillingerne ☺
    - Sæt strøm på igen og forbind et kabel fra pc'en til en LAN port
    - Åbn en browser og skriv **192.162.1.1** i adresse feltet - tast retur
      - Hvis denne IP adresse ikke virker læser du i brugsvejledningen ☺
    - Log ind som administrator på routeren med **brugernavn** og **adgangskode**
      - Ofte benyttes **admin** og **admin** default - læs vejledningen eller Google!
    - Start med at ændre adgangskoden … ☺
    - Check firmware, lav de ønskede konfigurationsændringer - og en backup!
- **Større firmaer** benytter ofte management software til dette, hvor de enkelte enheder administreres fra en centralt placeret maskine

© Mercantec 2014