

Wireless WAN (Wide Area Netwerken)



Johan Bickel

Connectiviteit

Connectiviteit en met name draadloze communicatie maakt een (r)evolutie door die terugkoppeling van industriële processen en gegevens overal mogelijk maakt. Hierdoor stijgt ons inzicht over de lopende processen, ontstaat “real-time” terugkoppeling en is deze informatie overal aan te leveren/in te zien.

Gevolg is proces optimalisatie met hoger rendement, lagere service kosten door voorspelbaar tekort/uitval en afhankelijk van de toepassing komen deze gegevens beschikbaar als “Big Data”. Wireless WAN Wide Area Netwerken (minimaal landelijk en vaak geografisch groter dekkende draadloze netwerken) zijn hiervoor van groot belang. Afhankelijk van de hoeveelheid data, frequentie van meldingen, stroomverbruik en kostenaspect wordt er voor een bepaald netwerk gekozen. Vandaag een (duidelijk) overzicht van de huidige draadloze netwerken en de te verwachten netwerken met lager stroomverbruik, lagere netwerkkosten en gericht op de IoT ontwikkeling die veel capaciteit vraagt.

Minimaal Landelijk dekkende netwerken (abonnement structuur)



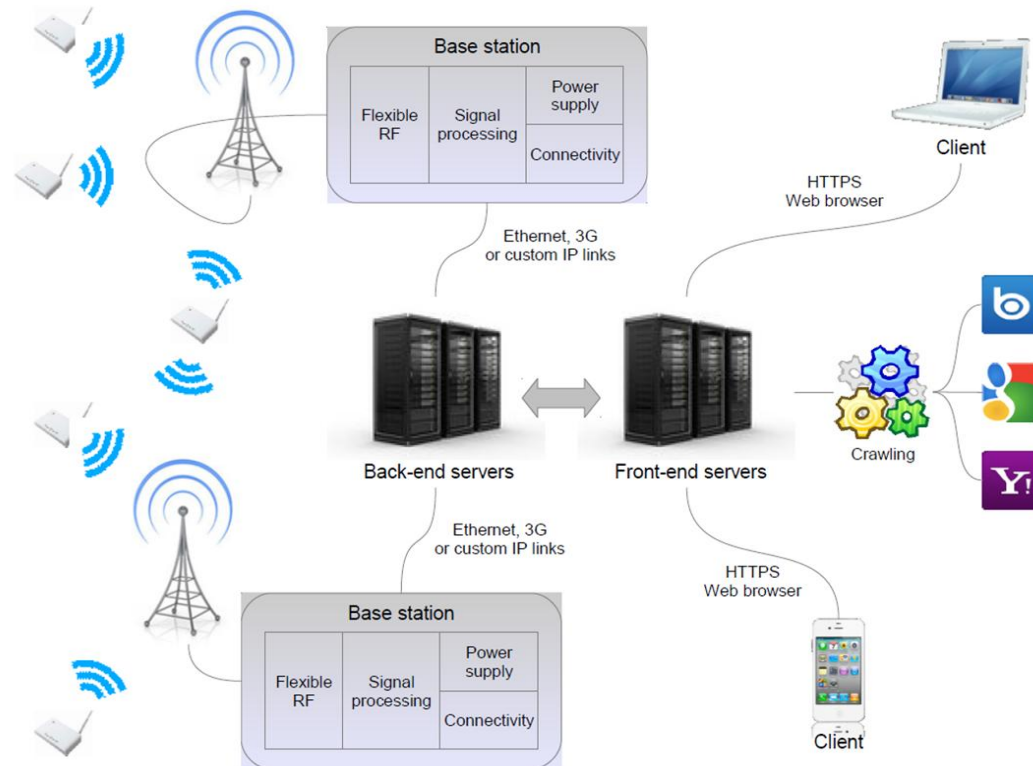
3G



4G LTE



Sternetwerk topologie



SigFox

- Ultra Narrow Band (in NL: 868,20MHz)
- Hoge penetratie in gebouwen
 - Zelfs ondergronds
 - Eenvoudige antennes
- Sigfox: 3-4/6-8 antenne masten per 1000 km²
 - Oppervlakte NL: ca 41,000 km²
 - (GSM: 60 masten per 1000 km²)

SigFox

- 100bits/s
- 140 berichten per dag / aansluiting
- 12 bytes per bericht
- Bidirectioneel (window)
- Niet wereldwijd beschikbaar

LoRa

- Spread spectrum narrow band ISM 868Mhz
- 0,3 - 50Kbit/s
- Bandbreedte selectie (data afhankelijk)
- 7.8 kHz; 10.4 kHz; 15.6 kHz; 20.8 kHz; 31.2 kHz;
41.7 kHz; 62.5 kHz; 125 kHz; 250 kHz; 500 kHz
- Masten per km² iets meer dan SigFox (NL/BE/FR)

Weightless N/P/W

- N: ultra-narrowband (UNB) uplink 200Hz kanalen en basis stations in de ISM 868/915MHz banden met “Frequency hopping” technologie tijdens communicatie.
- P: TDMA (time-slots) voor multiplexing nodes met 100kHz bandbreedte in de ISM banden met uplink bi-directioneel
- W: TV banden die beschikbaar zijn/komen (VHF/UHF), breedbandig in te zetten met TDMA over meerder kanalen met hoge datasnelheden.

Weightless N/P/W

- Drie standaarden afhankelijk van beschikbare frequenties en dataverbuik.
- Lage kosten, weinig data en is enkel melding voldoende voor de toepassing dan is Weightless N een keuze.
- Hogere datasnelheden en bi-directioneel een vereiste dan is Weightless P een keuze.
- Als de TV frequenties voorhanden zijn en nog hogere snelheden zijn gewenst dan is Weightless W een keuze.

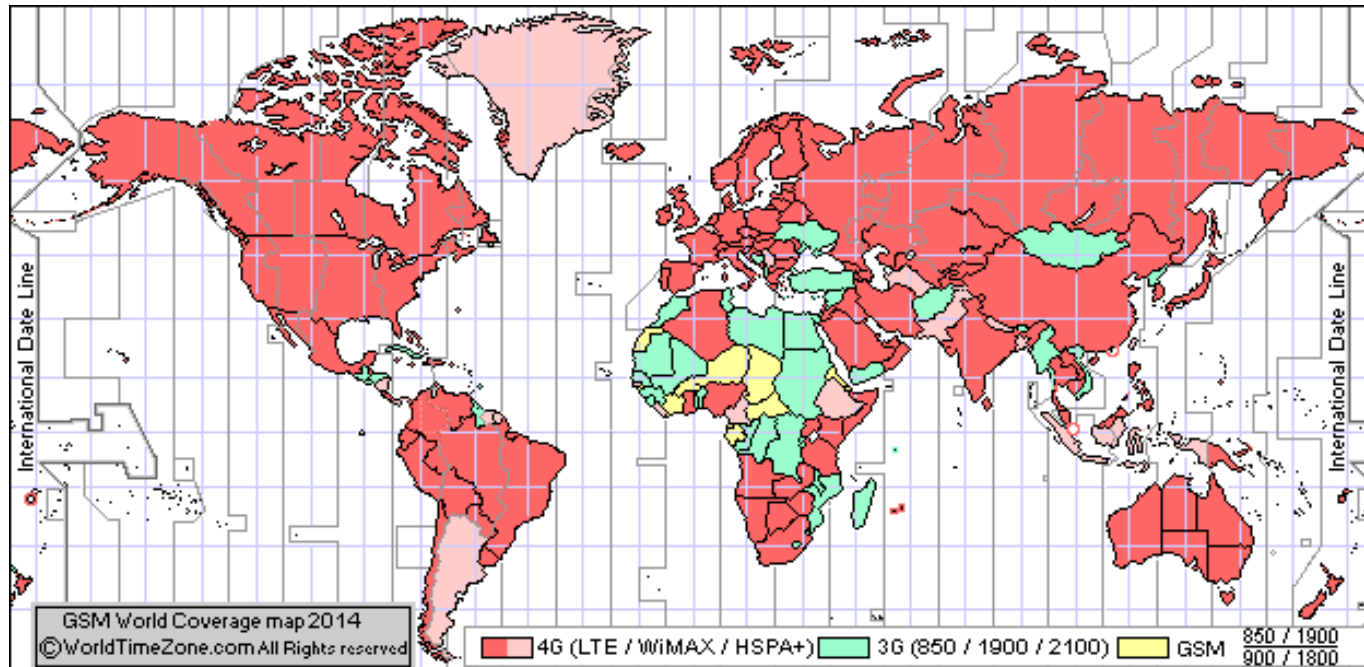
2G GSM & 3G UMTS

- Wereldwijd (GSM - Global System for Mobile Communications)
- Bi-directioneel
- 2G : 850, 900, 1800, 1900 Mhz
- 3G : 800, 850, 900, 1700, 1800, 1900, 2100 Mhz
- Datasnelheden 200Kbit/s tot 28Mbit/s
- In één module mogelijk

4G

- Niet wereldwijd toepasbaar
- 26 frequentie banden/modulatie technieken
- Hoge datasnelheden tot >100Mbit/s
- Dekking in stedelijke gebieden begonnen en rolt uit naar goede landelijke dekkingen
- Ontwerp vergt meerdere module versies afhankelijk van geografisch toepassing

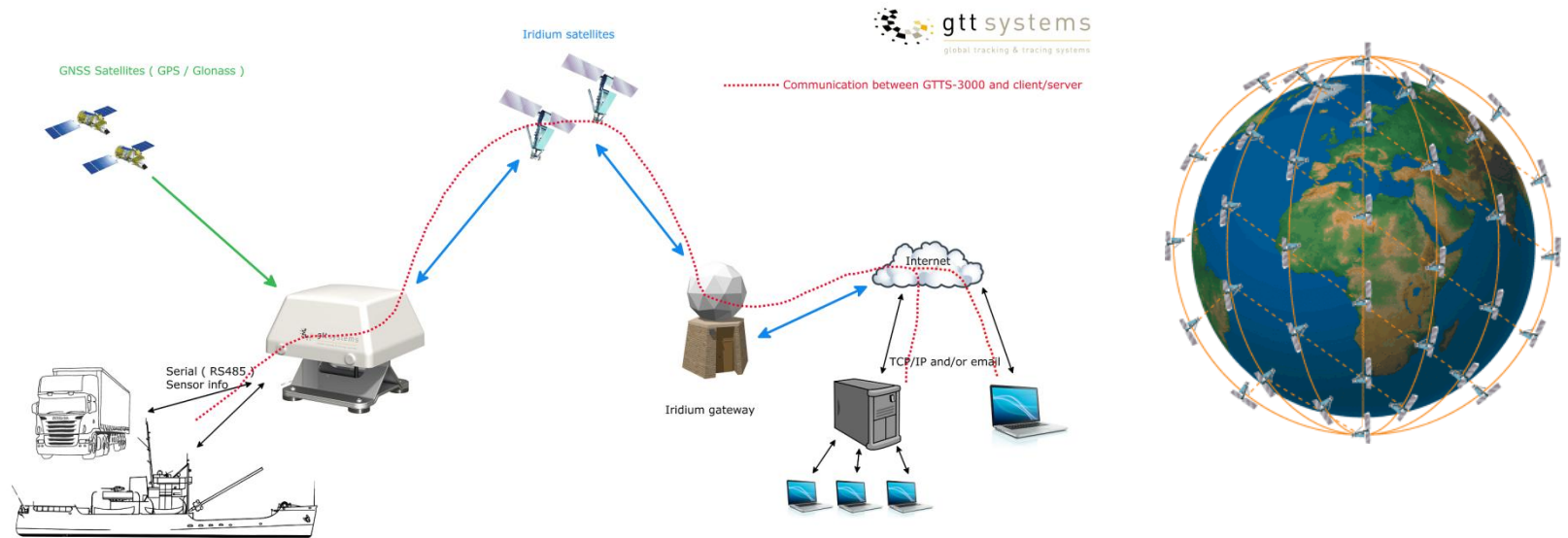
2G/3G/4G dekking 2014



Satelliet Iridium

- Wereldwijd
- Geen roaming
- Connectiviteit echt wereldwijd
- Iridium SBD (Short Burst Data) voor kleine meldingen
- Eén ontwerp voor de toepassing

Irridium



Snelheden

- SigFox 100bits/s
- LoRa 50Kbit/s
- Weightless 100-30Kbit/s
- GSM/GPRS (2G) 200Kbit/s
- UMTS/HSPA+ (3G) 28Mbit/s
- LTE (4G) 100Mbit/s
- Satelliet (Iridium)

Geografisch

- Nederland: 2G-4G / SigFox / LoRa
- Europa: 2G-4G / SigFox (2017?) / LoRa ontwikkeld snel in NL/BE/FR, meer landen gaan volgen.
- Wereldwijd : 2G-3G / Satelliet

Data en verbinding

- Statusmeldingen (weinig data) > SigFox / LoRa / Weightless N / Satelliet
- Meer data, niet continue > 2G-4G / LoRa / Weightless P / Satelliet
- Continue in netwerk > 2G-4G / LoRa / Weightless
- Veel data > 3G-4G (2G optioneel) / Weightless W
- Hoge datasnelheden > 3G-4G / Weightless W

Netwerkkosten

- Sigfox/LoRa/Weightless enkele Euro's/jaar/node
- 2G-4G tussen 0,50 Euro en 20 Euro / maand afhankelijk van dataverbruik en 2G/3G/4G
- Satelliet Iridium ± 15 Euro plus dataverbruik

Energieverbruik

- SigFox/Weightless N is/wordt zeer geschikt voor batterijgevoede toepassingen (+10 jaar op een AA batterij)
- LoRa / Weightless P geschikt voor batterijgevoede toepassingen, verbruik afhankelijk van datahoeveelheid
- Satelliet en 2G-4G is sterk afhankelijk van connectiviteit, aantal meldingen en datahoeveelheid van de toepassing

Kosten Hardware

- SigFox / LoRa / Weightless --> 15 Euro
- 2G --> 20 Euro
- 3G --> 35 Euro
- 4G --> 65 Euro
- Satelliet --> 300 Euro

The Telit logo features a yellow pencil-like stroke above the letter 'i' in 'Telit', which is written in a bold, dark blue sans-serif font.

The Laird Technologies logo consists of the word 'Laird' in a large, bold, black sans-serif font, with 'TECHNOLOGIES' in a smaller, all-caps, black sans-serif font below it. A blue swoosh underline is positioned beneath the text.



The EAD logo features the letters 'EAD' in a bold, blue sans-serif font, followed by three curved yellow lines that suggest signal waves or an antenna. Below the logo, the text 'embedded antenna design ltd' is written in a smaller, grey sans-serif font.

SENA