



innovatie zuid



ROADMAP

High Tech Systemen

Short-range Wireless Communications



Colofon

Innovatie Zuid
Mei 2012

Thema

High Tech Systemen: Short-range Wireless Communications

Samengesteld door

Berenschot

Erik Teunissen
e.teunissen@berenschot.nl
www.berenschot.nl



Jeroen Langendam
jeroen.langendam@ml-bd.com
www.ml-bd.com

Brabantse Ontwikkelings Maatschappij



Pieter Meuwissen
NV Brabantse Ontwikkelings Maatschappij

In opdracht van

NV Brabantse Ontwikkelings Maatschappij,
NV Economische Impuls Zeeland,
NV Industriebank LIOF en Syntens

Contactpersoon

NV Brabantse Ontwikkelings Maatschappij
Michel Weeda, mweeda@bom.nl

Concept en grafisch ontwerp

Something New
Djordi Luymes en Marc Buijs
www.something-new.nl

Oplage

200 exemplaren

Rechten

De uitgever kan op generlei wijze aansprakelijk worden gesteld voor enige eventueel geleden schade door foutieve vermelding in deze roadmap.
© Copyright 2012, BOM. Niets aan deze uitgave mag worden overgenomen in welke vorm dan ook zonder nadrukkelijke toestemming van de uitgever.



Dit project wordt uitgevoerd met financiële steun van de Europese Unie, EFRO fonds.

Inhoudsopgave

	Samenvatting	4
	Voorwoord	6
1	Inleiding	8
1.1	Waarom een Roadmap?	9
1.2	Doelstelling en resultaat	9
1.3	Belang bij dit project en spin-off	11
1.4	Werkwijze	11
1.5	Leeswijzer	12
2	De plaats van Short-range Wireless Communications	14
2.1	SRWC: een belangrijke schakel	15
2.2	Fysieke plaats van SRWC	16
3	Marktontwikkelingen en potentiële applicaties	18
3.1	Marktkenmerken wereldwijd	19
3.2	Market Pull versus Technology Push	21
3.3	Waarde van SRWC voor het NL bedrijfsleven	22
3.4	Applicaties en de toepassingsomgeving	23
3.5	Applicaties per marktsector	24
3.6	Kansrijke PMCs voor de Nederlandse industrie	34
3.7	Niet-technologische eisen aan de applicatiesectoren	35
3.8	Samenvattende conclusie	36
4.	Technologische standaarden en ontwikkelingen	38
4.1	Technologietrends	39
4.2	Onderscheidende technologieën	41
4.3	Technologische ontwikkelingen in de supply chain	44
4.4	Technologische doorbraken	45
4.5	Belangrijke technische criteria per applicatiesector	46
4.6	Belangrijkste technologische standaarden	49
4.7	Samenvattende conclusie	55
5.	Internationale ecosystemen en nationale sectoren	56
5.1	Overzicht ecosystemen	57
5.2	Applicatiesectoren	59
5.3	Kenniscentra	59
5.4	Samenvattende conclusie	66
6	Conclusies en aanbevelingen	68
6.1	Maatschappelijke uitdagingen	69
6.2	Wereldwijde trends en de acties voor Nederland	70
6.3	SWOT van het Nederlandse SRWC ecosysteem	71
6.4	Roadmap voor Nederland: uitwerking naar ontwikkelingsaspecten	72
6.5	Advies voor Zuid-Nederland	76
7.	Betrokkenen	78
7.1	Kernteam	78
7.2	Externen	78
8.	Begrippen- en afkortingenlijst	80
9.	Literatuurlijst	83



Voorwoord

“SRWC technologie is de enige logische oplossing om de stap van slimme meter naar slim huis en slim netwerk te maken. Voor een hoge adoptiegraad zijn bedrade verbindingen simpelweg geen oplossing omdat ze te bewerkelijk en dus duur zijn. Er is nog veel te verbeteren op het gebied van betrouwbaarheid, veiligheid (privacy!) en gebruiksvriendelijkheid. Ik zou op dit moment het tijdig opladen van mijn elektrische auto nog niet willen laten afhangen van mijn Wi-Fi netwerk. En hoe gaat mijn schoonmoeder haar nieuwe wasmachine aan haar slimme meter koppelen als ikzelf al moeite heb met het verbinden van mijn draadloze netwerk printer?”

Jan Taks, SmartInstall

More than 50 billion connected devices

Everything that can benefit from a connection will have one. As people we are already online. The next step is get things and places online. And we are moving fast in that direction. The vision of more than 50 billion connected devices by 2020 may seem ambitious today, but with the right approach, it is within reach.

Ericsson

“Nederland heeft de kennis, kunde en infrastructuur om internationaal voorop te lopen in de toepassing van Short-range Wireless Communications in de zorgsector. Er liggen hier geweldige uitdagingen en kansen om de zorg, door het breed implementeren van duurzame innovaties, beter, doelmatiger en toegankelijker te maken.”

Pim Ketelaar, Voorzitter Nederlandse Vereniging voor eHealth (www.nveh.nl)

“Met de te verwachten groei van het aantal draadloze devices dat we per persoon om ons heen hebben in 2020 is het van het grootste belang dat er een aantal technologische doorbraken gerealiseerd wordt om draadloos sustainable te maken. Zonder grote innovatieve stappen voorwaarts op het gebied van stroom- en spectrumgebruik, efficiency, betrouwbaarheid en kosten, zullen draadloze netwerken vastlopen en ons nog veel frustratie gaan bezorgen. Een SRWC roadmap kan ons helpen deze noodzakelijke innovatieve stappen te maken.”

Jan Haagh, Technische Universiteit Eindhoven

“Nederlandse bedrijven hebben meer en meer te lijden onder concurrentie van opkomende economieën als China, Brazilië en India. De oplossingen die M2M (of SRWC) biedt aan de markt helpen de bedrijven om innovatief en concurrerend te blijven. Het belang van M2M ligt niet in de aangeboden technologie, maar in de toepassingen die bedrijven gaan helpen sneller en beter business te bedrijven. Om dit mogelijk te maken zijn sterke partnerships en een flexibele instelling vanuit leveranciers randvoorwaardelijk”

Tim Wouda, KPN



Samenvatting

Achtergrond

Draadloze communicatie biedt de komende jaren grote economische en maatschappelijke kansen. Nadat mobiele telefonie wereldwijd een enorme groei heeft doorgemaakt staan we nu voor de doorbraak van het draadloos verbinden van apparatuur, met name op korte afstand. Apparatuur die ons dagelijks leven ondersteunt en vergemakkelijkt door de dagelijkse “processen” te voorzien van informatie waarop mensen en apparaten actie ondernemen. Deze nieuwe golf in draadloze communicatie richt zich met name op Short-range Wireless Communications: SRWC.

Marktanalyse

Uit de marktanalyse blijkt een enorm potentieel aan mogelijke nieuwe applicaties, verspreid over marktsectoren zoals health care, agro-food, logistiek, de industrie en security. Hierin is Nederland het kansrijkst in de sectoren met een sterke kennis-kunde-kassa positie. Het versterken van de Kassapositie van het Nederlandse bedrijfsleven is hierbij een belangrijk punt van aandacht. Hier moet verbetering in komen door met name op de thuismarkt nieuwe applicaties te ontwikkelen, vaak gericht op belangrijke basisfuncties zoals “tracking & tracing” en op “meten & regelen”.

Technologieanalyse

Momenteel is er een grote hoeveelheid draadloze technologieën beschikbaar, vaak met onderlinge overlap in eigenschappen en functies. De noodzakelijke standaardisatie moet leiden tot kostprijsverlaging, kwaliteitsverbetering en doorlooptijdreductie om met name sneller applicaties op de markt te zetten. Belangrijke uitvindingen met grote Nederlandse bijdrage zoals Bluetooth, DECT, Wi-Fi en ZigBee zijn goede voorbeelden die populair zijn geworden en veel worden toegepast. De steeds verder toenemende bandbreedtebehoefte vraagt om nieuwe technologische doorbraken, maar ook om ultra-low power consumption, kostenreductie & verbetering van betrouwbaarheid, en security.”

Ecosysteemanalyse

Samenwerken met de diverse internationale kenniscentra biedt mogelijkheden om de technologische ontwikkelingen te versnellen. Het Nederlandse ecosysteem is hierbij opgebouwd uit de kenniscentra (b.v. Holst Center) in combinatie met de maakindustrie en is sterk verbonden met de applicatiesectoren. Het goed organiseren van de voortbrengingsketen moet leiden tot meer business. Azië is hierin een belangrijk continent waarbij landen zoals China opschuiven van toeleverancier, naar klant en vervolgens naar concurrent. Het goed inschatten van het onderlinge rollenpatroon is hierbij van belang. SRWC is een marktsector die een mooie toekomst tegemoet gaat met veel, heel veel mogelijkheden om te excelleren. Die kans moeten we samen pakken.

Roadmap: wegwijzers voor de periode 2012 - 2016		
	Hoofdgebieden	Thema's
Richtingen	Applicaties	<ul style="list-style-type: none">• Thuismarkt ontwikkelen voor een sterke kassa• Nieuwe applicaties op basis van de KKK-analyse• Nieuwe applicaties op basis van de RRR-analyse
	Product- & productietechnologie	<ul style="list-style-type: none">• Standaardisatie doorvoeren• Nieuwe applicaties ontwikkelen voor nieuwe gebruikersfuncties• Ontwikkelen nieuwe doorbraak technologieën
Randvoorwaarden	Ecosystemen	<ul style="list-style-type: none">• Nationale samenwerking• Internationale samenwerking• <i>Applicatiesectoren ontwikkelen met uitgangspunt meer B2B</i>

1

Inleiding

1.1 Waarom een Roadmap?

De vraag naar draadloze communicatieverbindingen tussen apparaten neemt explosief toe. Volgens de GSMA zullen er in het jaar 2020 meer dan 10,5 miljard apparaten draadloos verbonden zijn middels korte afstand communicatietechnologie. Effectieve draadloze infrastructuur-systemen met mobiele draadloze applicaties worden absoluut onmisbaar. Deze datacommunicatiesystemen vormen de tweede golf van de telecommunicatierevolutie. De eerste golf bestaat uit de mobiele telecommunicatietechnologie die personen met elkaar verbindt en die met name mogelijk is gemaakt door bedrijven uit de mobiele telefoniesector. Deze technologie was in eerste instantie gericht op spraak maar eind jaren negentig werd hier data aan toegevoegd. De tweede golf is nu met name gericht op communicatietechnologie op korte afstand waarbij apparaten draadloos worden verbonden en zorgt voor een miljarden business met meer dan 1.250 miljard US dollar aan omzet enkel aan verkochte devices tot 2020. Het Nederlandse bedrijfsleven moet gezien haar competenties hiervan gaan profiteren. De nieuwe golf aan draadloze communicatie wordt inmiddels al de “wireless revolution” genoemd (bron: Microwave Engineering Europe¹) waarbij het aantal draadloos verbonden apparaten nog veel hoger kan uitvallen indien de markten voor “smart meters” en “smart energy meters & grids” de verwachte groei zullen realiseren.

Op de vraag waarom draadloze communicatie zo succesvol gaat zijn ligt het antwoord in de mate van beschikbaarheid aan informatie, want dit stelt ons namelijk in staat om op een andere manier te werken en te leven. Hierdoor wordt meer efficiëntie gerealiseerd bij een breed scala aan (werk) processen. Het bespaart ons tijd, geld en spaarzame resources en het maakt het mogelijk om heel veel nieuwe applicatiefuncties te realiseren om ons dagelijks leven te ondersteunen en veraangenamen. Met betrekking tot de infrastructuur rijzen er wel een aantal problemen en aandachtspunten. Momenteel zijn er zeer veel verschillende draadloze technieken beschikbaar, waarbij vaak teveel verschillende standaarden worden gehanteerd en toegepast. Hierdoor ontstaat een versnipperd aanbod aan technologie, waardoor de toepassing van draadloze communicatie onoverzichtelijk wordt en de uniformiteit verloren gaat. Het is daarom wenselijk om deze uniformiteit te creëren en te waarborgen met het oog op grootschalige toepasbaarheid en implementatie op de verschillende aandachtsvelden zoals in de zorg, de logistiek en in de industrie. Hierdoor ontstaat meer focus en massa met als resultaat meer winstgevendheid vanuit de gerealiseerde business, hogere kwaliteit aan apparatuur en nieuwe oplossingen met een kortere time-to-market.

1.2 Doelstelling en resultaat

Het opstellen van deze roadmap is vanuit drie invalshoeken benaderd. Allereerst vormen de **applicaties** de basis voor het gehele ketenproces. Deze basis geeft de huidige en toekomstige eisen aan op het gebied van Short-range Wireless Communications (SRWC). Deze applicaties zullen uiteindelijk moeten leiden tot inventarisatie en keuzes van de juiste **technologieën** die in de applicatiebehoeften kunnen voorzien. Om de kansen van het gehele traject voor het (Zuid-) Nederlandse **ecosysteem** te analyseren is de concurrentiepositie van de gehele sector in kaart gebracht met een focus op de applicatiesectoren.

De applicatiesectoren betreffen die sectoren waarin Nederland een sterke rol kan vervullen. Dit zijn veelal de sectoren waar Nederland van oudsher sterk in is en zodoende uitstekende

vooruitzichten heeft. Op technologisch gebied speelt de systeemopbouw en het integratieniveau een belangrijke rol. Het steeds verder miniaturiseren van de producten en het verhogen van de functiedichtheid zijn de drijfveren voor ontwikkeling. Ons ecosysteem wordt daarbij getoetst op de kennis-kunde-kassa (KKK) eigenschappen en zal uiteindelijk vorm moeten krijgen door de juiste ondernemers, onderzoekers en overheden efficiënt samen te laten werken in een internationale markt.

Applicatiesectoren	Technologieën	Ecosystemen
<ul style="list-style-type: none"> ○ Domotica ○ Logistiek ○ Utilities ○ Industrie ○ Security ○ Health ○ Leisure ○ Mobility ○ Datacomsystemen ○ Agro-Food 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Componenten ○ Modules ○ Producten & systemen ○ Maakprocessen ○ Embedded Software ○ Diensten & services <p><i>Toenemend integratieniveau:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Functioneel ○ Hybride ○ Heterogeen 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kennis ○ Kunde ○ Kassa <p><i>Resultierend in samenhang:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ondernemers ○ Onderzoekers ○ Overheden <p><i>Concurreren en samenwerken met:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Het internationale veld

Figuur 1.1 - Drieluik: Applicatiesectoren – Technologieën – Ecosystemen

De doelstelling van dit roadmapproces is dan ook om de route naar een succesvol ecosysteem op te stellen waarbij de volledige waardeketen betrokken is die zich daarbij richt op de juiste kansen in de markt. In detail is de doelstelling als volgt geformuleerd:

Doelstellingen:

Het creëren van inzicht van de kansen en gewenste ontwikkelroutes voor het Nederlandse ecosysteem dat zich richt op de volledige supply chain van Short-range Wireless Communications waarbij we ons richten op de volgende onderwerpen:

- Marktoverzicht: Nederlandse, Europese en mondiale ontwikkelingen op het gebied van SRWC producten en diensten;
- Concurrentieoverzicht: relatieve posities en sterkten van het Nederlandse ecosysteem ten opzichte van andere ecosystemen die de markt bedienen;
- Technologieoverzicht: technologische ontwikkelingen die passen bij de applicatiegebieden gerelateerd aan de belangrijkste technologische parameters;
- Ecosysteem: het opbouwen van een samenhangende infrastructuur op het gebied van kennis-, technologie- en business-ontwikkeling voor het succesvol aangaan van de internationale concurrentie;
- Zichtbaarheid: zorgen dat het Nederlandse ecosysteem en de individuele spelers beter bekend worden in de mondiale markt;
- Actieplan: leidraad voor het benutten van kansen op het gebied van producten & toepassingen en kennis- en technologieontwikkeling.

1.3 Belang bij dit project en spin-off

Toepassing van draadloze communicatie vindt steeds meer plaats in ons dagelijks leven en bij alle maatschappelijke aspecten binnen de huidige samenleving. Naast de mogelijkheden van langeafstandscommunicatie voor mobiele handsets en computers is er een groeiende vraag naar draadloze communicatie op kortere afstand. Toepassing hiervan is in toenemende mate terug te vinden in onder andere home automation, de gezondheidszorg en bij “personal devices”, maar ook bij complexere logistieke processen en het decentraal monitoren van energieverbruik. Marktanalisten zoals Machina Research², Strategy Analytics³, WiFore⁴ maar ook telecom organisaties zoals Cisco⁵, Ericsson⁶, GSMA⁷, KPN⁸ en Vodafone⁹ voorspellen dat de marktgrootte van verschillende SRWC applicatiemarkten de komende 5 jaar de grens van miljarden stuks zullen overschrijden.

Om een rol van betekenis te kunnen spelen in deze markten dienen de kansen gezamenlijk te worden opgepakt, waarbij kennis en kunde dusdanig worden ontwikkeld dat er winstgevende business wordt gegenereerd. Samenhang en samenwerking van verschillende bedrijven en kennisinstellingen staan hierbij centraal.

Tijdens het opstellen van de roadmap heeft een representatieve groep bedrijven, kenniscentra en overheden deelgenomen. Deze groep is verdeeld over de diverse ketenprocessen. Het aanhaken bij dit project zal dan ook verder worden aangemoedigd en versterkt door kennisgeving en uitnodiging op dit onderwerp. Belangrijke punten van economische betekenis van SRWC voor de regio zijn hierbij onder andere:

- Het duurzaam vergroten van de omzet van de (MKB) partijen die onderdeel uitmaken van het ecosysteem;
- Het penetreren van diverse marktsegmenten;
- Het stimuleren van standaardisatie ten behoeve van kostprijsverlaging, kwaliteitsverbetering en verhogen van de leverbetrouwbaarheid;
- Het identificeren van opportuniteiten in de waardeketen voor start-up initiatieven, zowel als afzonderlijk nieuw bedrijf als nieuwe activiteit binnen een bestaande organisatie.

1.4 Werkwijze

De roadmap ‘Short-range Wireless Communications’ is opgesteld voor de eerstkomende periode van 5 tot 10 jaar. In twee workshops met ieder 15 deelnemende partijen (bedrijven, kennisinstellingen en regionale overheid) zijn de hoofdthema’s marktanalyse, technologieanalyse en ecosysteemanalyse uitgevoerd, waarbij de interactieve discussies additionele nieuwe inzichten opleverden. Gerichte interviews op belangrijke onderwerpen in bijvoorbeeld de health-sector hebben aanvullend materiaal opgeleverd. Daarnaast zijn de volgende werkgroepen ingezet:

- Het kernteam: Berenschot, ML Business Development, BOM, DSP Valley
- De werkgroepen voor: Markt-, Technologie-, Concurrentieanalyse, Synthese
- De redactie van de eindrapporten: Kernteam en experts

Belangrijk aspect bij deze roadmap is de kruisbestuiving die heeft plaatsgevonden tussen de deelnemers zelf, waarvan de deelnemers afkomstig zijn uit de technologiesector, de kennisinstututen, de applicatiesectoren en de overheid.

De bedrijven uit de technologiesector borgen de kennis, kunde en kassa keten vanuit het huidige veld aan technologische oplossingen. Bedrijven zijn vaak MKB-bedrijven die specifiek op een applicatiemarkt actief zijn, of het zijn bedrijven die juist in een technologisch specialisme actief zijn waarvoor zij als toeleverancier worden ingezet. Vaak vertegenwoordigen zij ook de maakindustrie, waarbij applicaties, modules en componenten als geheel getoetst kunnen worden op maakbaarheid en kostenniveau.

De kenniscentra leveren met name die kennis aan die op een termijn van 5 tot 10 jaar in de markt moet renderen. Dit is belangrijk om de richting van de roadmap te bepalen uit technologisch oogpunt. Gebruikers uit de applicatiesectoren zijn in staat de eisen ten aanzien van nieuwe applicaties aan te geven. Daarbij is de overkoepelende applicatie altijd weer leidend voor de oplossingsrichting en technologische invulling.

De werkgroepen hebben zich daarna met name verdiept in het verder in detail onderzoeken van de marktontwikkelingen, technologieontwikkelingen en concurrentieanalyses van de belangrijkste ecosystemen in de wereld. Tijdens de daaropvolgende synthesesessies zijn keuzes gemaakt voor de belangrijkste ontwikkelingen die voor Nederland gaan gelden. Deze belangrijkste ontwikkelingen zijn verder uitgewerkt in de focusgebieden (ontwikkelaspecten) en worden na voltooiing van de roadmap verder uitgewerkt in aparte projecten.

1.5 Leeswijzer

Na de inleiding in het eerste hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 een uitleg over de principes van draadloze communicatie en met name de fysieke hiërarchische positie die SRWC inneemt in het grote geheel aan communicatiesystemen. In de daaropvolgende hoofdstukken worden de onderliggende details beschreven, uitgewerkt en onderbouwd voor achtereenvolgens in hoofdstuk 3 de marktontwikkelingen en de potentiële applicaties, in hoofdstuk 4 de technologische standaarden en bijbehorende technologische ontwikkelingen en in hoofdstuk 5 de internationale positionering van het Nederlandse ecosysteem en de kwalificatie van de onderliggende applicatiesectoren.

In hoofdstuk 6 staan uiteindelijk de belangrijkste conclusies en aanbevelingen van het onderzoek. Hierin zijn opgenomen de wereldwijde trends en de acties die het voor Nederland tot gevolg heeft, vervolgens de SWOT-analyse, de eigenlijke roadmap en de verdere uitwerking daarvan in thema's die opgepakt moeten worden door de Nederlandse ondernemers, overheden en onderzoeksinstituten.

2

De plaats van Short-range Wireless Communications

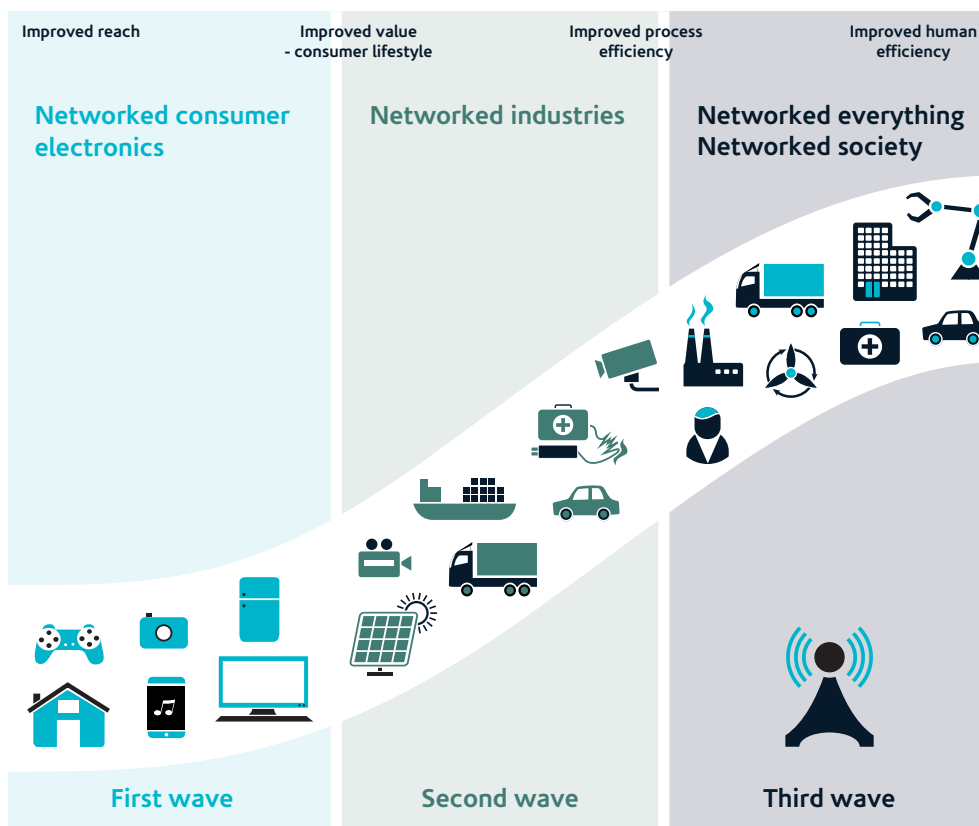


2.1 SRWC: een belangrijke schakel

Draadloze communicatie is wellicht het meest bekend onder de huidige *lange afstand* applicaties zoals mobiele telefonie en satellietcommunicatie. De grootste groeiverwachting in de markt betreft echter vooral de *korte afstand* applicaties zoals bekend door onder andere RF-identificatie (RFID), Wi-Fi en Bluetooth personal wireless connectivity.

Het afgelopen decennium heeft de markt voor mobiele telefoons een zeer belangrijke rol gespeeld in de draadloze communicatie- industrie. Deze eerste golf van draadloze communicatie maakt gebruik van standaarden zoals: GSM/CDMA/WCDMA en het betrof met name het onderling verbinden van personen. De tweede golf van draadloze communicatie vertaald zich naar SRWC. De hierbij gehanteerde technologieën zoals bijvoorbeeld Bluetooth en Wi-Fi, verzorgen communicatie op relatief korte afstand en hebben meer betrekking op het verbinden van apparaten onderling en zodoende op het benutten van gebruikersprocessen. Uiteindelijk zal de resultante hiervan een derde golf inluiden waarbij de mens op zich efficiënter functioneert in een 'networked society' gebaseerd op 'ubiquitous coverage', de allesomvattende bereikbaarheid van mensen, apparaten en infrastructuur, soms ook aangeduid met "the Internet of Things" (IoT).

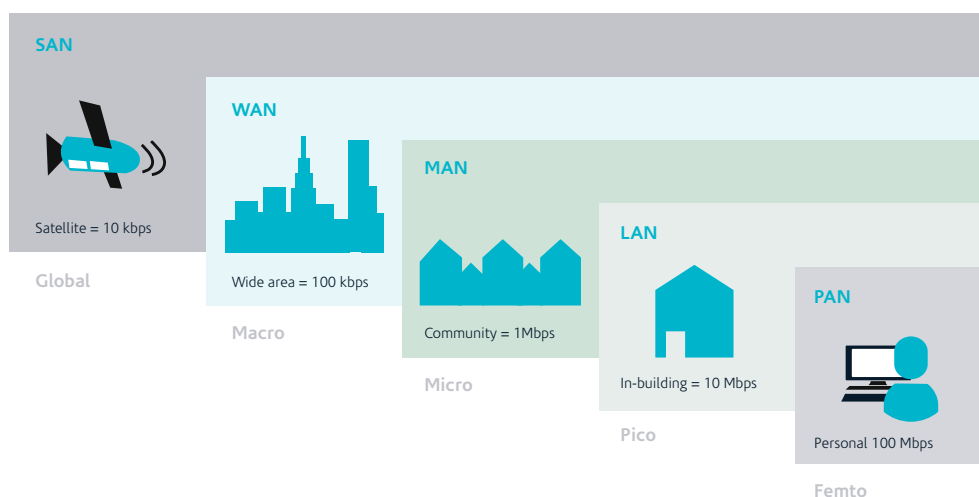
De doelstelling in deze draadloze industrie is niet enkel het bereiken van 'ubiquitous coverage' maar eerder 'ubiquitous presence' voor draadloze apparatuur in alle aspecten van het leven. Voor de komende jaren zal dit gebied gekenmerkt worden door de opkomst van grote systemen zoals bijvoorbeeld het smart grid, vehicle communication systems, mobile- en e-health, waarbij SRWC de rol van key enabling technology inneemt.



Figuur 2.1 - Ericsson white paper: More than 50 billion connected devices, February 2011⁶

2.2 Fysieke plaats van SRWC

SRWC maakt deel uit van het algehele communicatienetwerk waar het een eigen functionele plaats inneemt. Het is niet een opzichzelfstaande technologie maar sluit aan bij de reeds bestaande omringende infrastructuur. Hierbij is een aantal definities van belang die in onderstaand overzicht zijn weergegeven en die als algehele referentie dienen.



Figuur 2.2 - Integrated phased array systems in silicon, A. Hajimiri, H. Hashemi, A. Natarajan, X. Guan, A. Komijani, Proceeding of the IEEE, september 2005¹⁰

Het netwerk met de kortste reikwijdte is het Wireless Body Area Network (WBAN) of Body Sensor Network (BSN). In dit netwerk bevinden zich applicaties zoals bijv. de draagbare miniatuur draadloze computerapparatuur in kleding. Het Wireless Personal Area Network (WPAN) is een netwerk dat gebruikt wordt voor communicatie tussen apparaten die zich dichtbij één enkele persoon bevinden. Voorbeelden van technologiëlestandaarden die hierbij worden toegepast zijn Bluetooth en ZigBee. Over het algemeen is de benodigde datasnelheid voor WPAN groter dan WBAN.

Het Wireless Local Area Network (WLAN) is een netwerk waarmee gebouwen draadloos kunnen worden ontsloten. Het is meestal gebaseerd op de IEEE 802.11 protocollen, bijv. Wi-Fi. Door de eenvoudige installatiemethode zijn WLANs erg populair geworden in en om het huis en in commerciële gebouwcomplexen. WLANs bieden vaak internet toegang tegen betaling, soms zijn deze gratis. De datasnelheid van WLANs bedraagt normaliter 10Mbps of meer.

Een Wireless Metropolitan Area Network (WMAN) is geoptimaliseerd voor een veel groter gebied van een WLAN, veelal een stad of een campus. De officiële benaming van de IEEE 802.16 familie van standaarden is WirelessMAN. WMAN netwerken zijn echter bekend onder de commerciële benaming WiMAX.

Een Wireless Wide Area Network (WWAN) is een telecommunicatienetwerk dat verspreid kan zijn over een zeer groot oppervlak, bijvoorbeeld een netwerk dat metropolitaanse, regionale of nationale netwerken aan elkaar verbindt. De datasnelheden van WMAN en WAN zijn normaliter lager dan van WLAN. Voorbeelden van toegepaste technologie standaarden zijn 2G of 3G en binnenkort 4G.

Een Satellite Access Network (SAN) is een netwerk waar de verbindingen door satellieten worden geleverd. De dienst kan worden verzorgd door Low Earth Orbit (LEO) of Geosynchronous Earth Orbiting (GEO) satellieten. De laatste categorie geostationaire satellieten biedt hogere datasnelheden dan de LEO satellieten en staat ook bekend als Fixed Satellite System (FSS) vanwege de geostationaire positie t.o.v. de aarde.

SRWC faciliteert echter de korte afstand communicatie die zich met name in het femto- en pico-gebied afspelen. De beschikbaarheid van de 'bovenliggende' infrastructuur vanaf het micro-niveau tot aan het satelliet-niveau maakt de invoering van SRWC uitermate geschikt.



Figuur 2.3 - Positionering van SRWC in de communicatieketen

De communicatieketen van een praktisch voorbeeld uit de health-sector geeft aan waar SRWC een rol speelt. Dit kan in bovenstaand voorbeeld zowel vanaf de gebruiker (in dit geval een patiënt met een meetkastje om de hals) maar ook vanaf het computersysteem in het ziekenhuis of in de dokterspost naar de arts toe (in dit geval met een waarschuwingskastje).

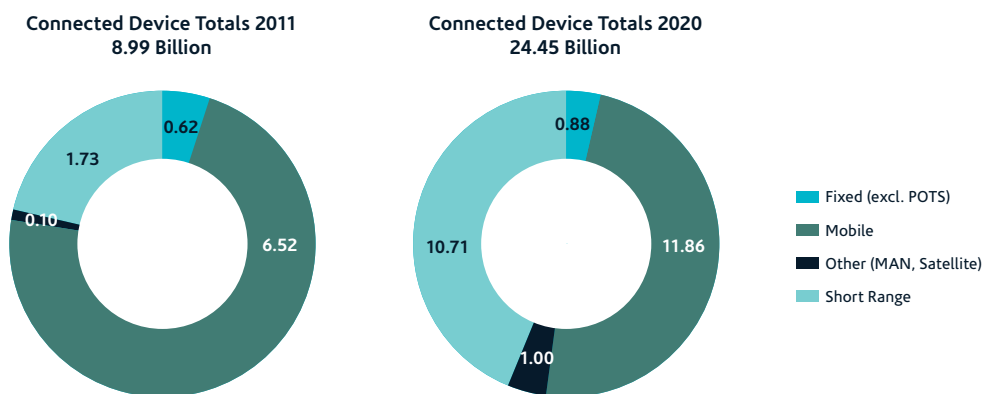


3

Marktontwikkelingen en potentiële applicaties

3.1 Marktkennmerken wereldwijd

De marktverwachtingen voor apparaten die met SRWC worden uitgevoerd zijn volgens meerdere marktonderzoeksbureaus zeer positief. Het GSMA voorspelt dat het huidige aantal apparaten dat met SRWC-technologie is uitgevoerd de komende jaren ruim zal verzesvoudigen van 1,7 miljard naar 10,7 miljard in 2020⁷. In totaal zijn er dan ruim 24 miljard apparaten draadloos verbonden met een netwerk. De hoeveelheid aan SRWC apparaten is wereldwijd dan nagenoeg even groot als het aantal mobiele telefoons!



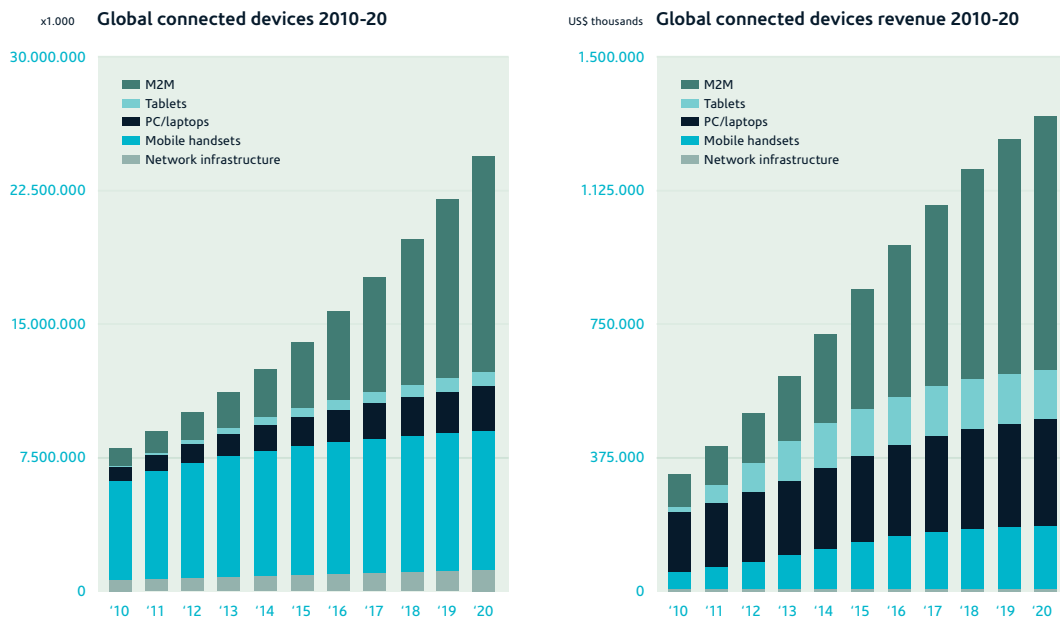
Figuur 3.1 - Overzicht marktverwachtingen 2011 en 2020 voor 'connected devices'⁷

De belangrijkste conclusie uit de marktanalyse is dat er een grote verscheidenheid aan potentiële applicaties wordt verwacht in een groot aantal applicatiesectoren. Daarin zijn de functies 'meten & regelen' en "tracking & tracing" in allerlei uitvoeringsvormen aangemerkt. De applicatiegebieden waar het Nederlandse ecosysteem de grootste kansen ziet zijn de sectoren waar Nederland van oudsher sterk in vertegenwoordigd is zoals: Health care, Security, Agro-Food, Logistiek, Industrie maar ook Domotica verdient de nodige aandacht.

Voor de gehele SRWC-markt wordt conform de in de marktstudies genoemde wereldwijde groeicijfers een algemene groei verwacht van meer dan 10% per jaar. Van de Top-applicaties die in het Nederlandse ecosysteem worden aangemerkt is het duidelijk dat er een hogere mate van opbrengsten (reward) wordt verwacht dan dat er risico aan de ontwikkeling zal kleven. Verwacht wordt dan ook dat de opbrengsten sterk opwegen tegen de financiële risico's die de ontwikkelingen met zich meebrengen. De doelstellingen die hierbij gelden zijn:

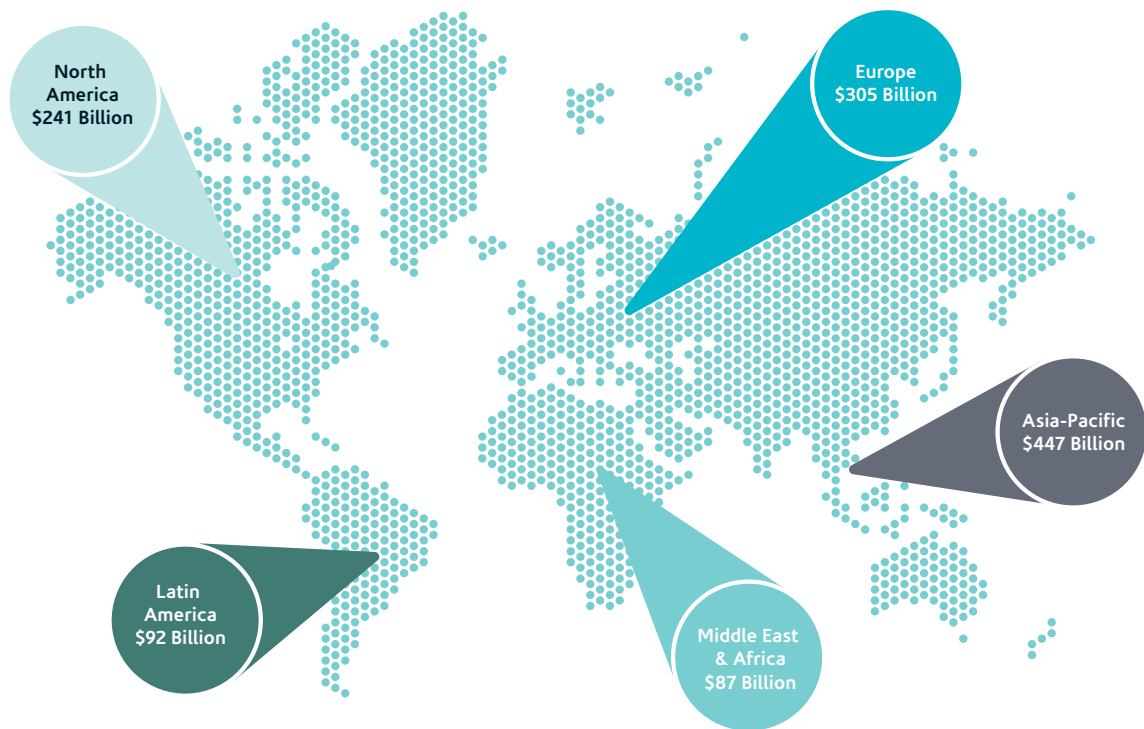
- De kostprijs van het product moet het niveau van massafabricage kunnen bereiken;
- De beschikbaarheid van applicaties en technologie moet voldoende gewaarborgd zijn: de zogenaamde dekkingsgraad;
- Grote klanten zijn belangrijk om het commodity niveau te bereiken.

Draadloze communicatietechnologie verbindt machines en apparaten met elkaar en met het internet. Machina Research vermeldt een conservatieve inschatting van het aantal geconnecteerde devices van meer dan 20 miljard in de jaren tot 2020 gepaard gaand met een cumulatieve omzet van 1.250 miljard US dollar². Indien de vraag naar smart meters, smart energy en smart grids zich echt gaat ontwikkelen zal dit aantal zelfs nog sterk toenemen. Voorspelt wordt dat de markt voor M2M applicaties zowel in aantallen systemen als in omzet de mobiele telefonie markt zal overstijgen. De M2M markt vertegenwoordigd hierbij grotendeels de markt voor Short-range Wireless Communications.



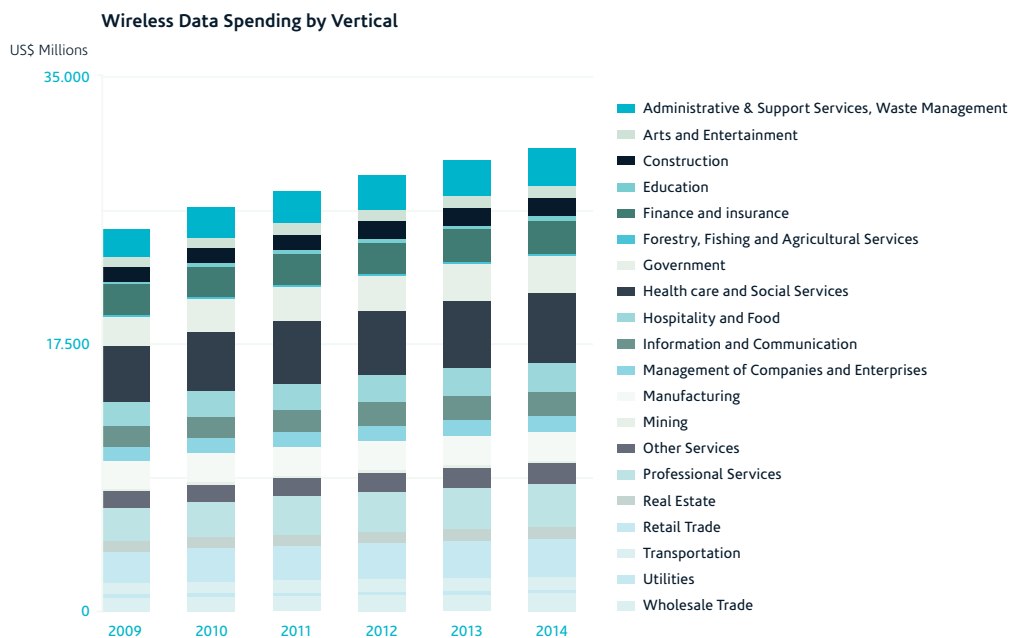
Figuur 3.2 - Global connected devices in aantallen en in omzet voor de periode 2010-2020, Machina Research²

De wereldwijde verdeling van de verwachte omzetgegevens van 2020 geeft aan dat Azië de grootste afnemer wordt met Europa als tweede en de Verenigde Staten als derde.



Figuur 3.3 - Wereldwijde omzetverdeling voor 'connected devices' in 2020, GSMA¹¹

Aanvullend geeft de volgende figuur een analyse van In-Stat weer waaruit de enorme diversiteit aan draadloze applicaties wordt onderbouwd vanuit de omzetgegevens van bestedingen aan draadloos datagebruik per applicatiegebied.



Figuur 3.4 - Uitgaven aan draadloze datacommunicatie per afzetgebied, In-Stat¹²

De omzetsijging in draadloze technologie komt ook tot uiting in de verkoop van het aantal specifieke halfgeleiders dat in draadloze toepassingen wordt verwerkt. Volgens IHS iSuppli vertegenwoordigen IC's voor draadloze toepassingen voor mobiele telefoons, routers en bijvoorbeeld tablets in 2011 al een omzet van 55,4 miljard US dollar, hetgeen een stijging betekende van 10,7% ten opzichte van 2010¹³. Deze markt overstijgt inmiddels de PC-chipmarkt, die slechts 1,3% groei vertoonde in 2011 en daarbij een omzet behaalde van 53,1 miljard US dollar. Deze groeicijfers geven de opmars aan van mobiele draadloze applicaties in zowel aantallen als verwachte omzet.

3.2 Market Pull versus Technology Push

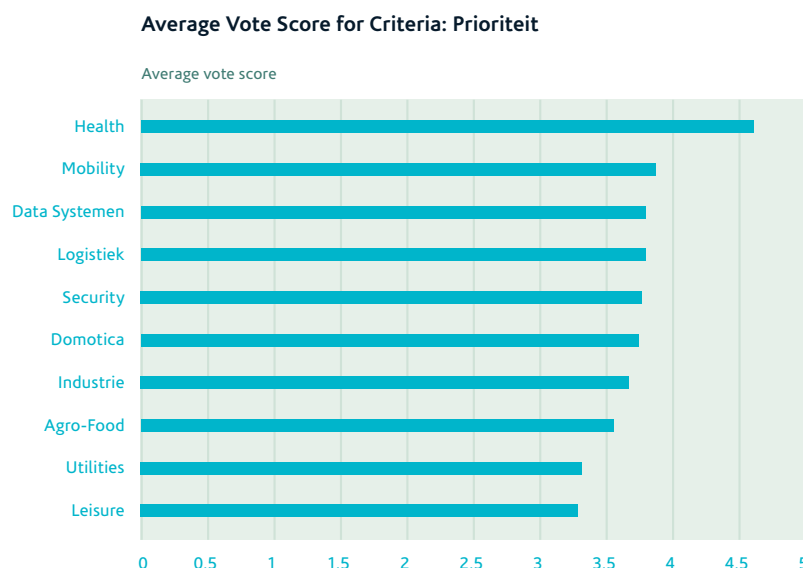
De wireless marktsector is een toeleverende marktsector voor diverse applicaties die op hun beurt weer in verschillende eindmarkten worden gebruikt. De applicaties in de eindmarkten zijn daarbij leidend voor het succes van de wireless marktsector. Een voorbeeld hiervan is een applicatie voor een hartslagregistratie in de thuiszorg waarbij een directe draadloze verbinding zorgdraagt voor real-time monitoring door een monitorings- en beoordelingssysteem. De arts op de hartafdeling kan hierbij beslissingen nemen op basis van de gemeten hartslagkwaliteit. De mobiele applicatie maakt het dus in hoge mate noodzakelijk om een draadloze verbinding te creëren tussen de mobiele hartpatiënt (thuis) en een hartmonitoringssysteem dat in een ziekenhuis aanwezig is. De draadloze technologie maakt het in dit geval mogelijk om als hartpatiënt in de thuisituatie op een acceptabele wijze te blijven functioneren.

In de Nederlandse wireless sector is de focus lange tijd gericht geweest op het “technology push” denken en minder op “market pull” (zie kwalificatie van de ecosystemen in relatie tot de KKK-analyse). Voor het verhogen van de marktgroei is het echter noodzakelijk dat market pull meer aandacht krijgt. De benodigde technologie om applicaties te ontwikkelen is op zich al rijkelijk aanwezig. Verschillende draadloze technologieën zullen uiteraard verder worden ontwikkeld op basis van toenemende eisen en behoeften vanuit de applicaties, maar op zich zijn alle applicaties functioneel realiseerbaar met het huidige aanbod. De grote versnippering aan technologische oplossingen maakt het moeilijk om van een algehele standaardisatie te spreken. Toch zijn er inmiddels een aantal voorkeuren zoals Bluetooth, Wi-Fi, DECT en ZigBee die zich positief positioneren.

3.3 Waarde van SRWC voor het NL bedrijfsleven

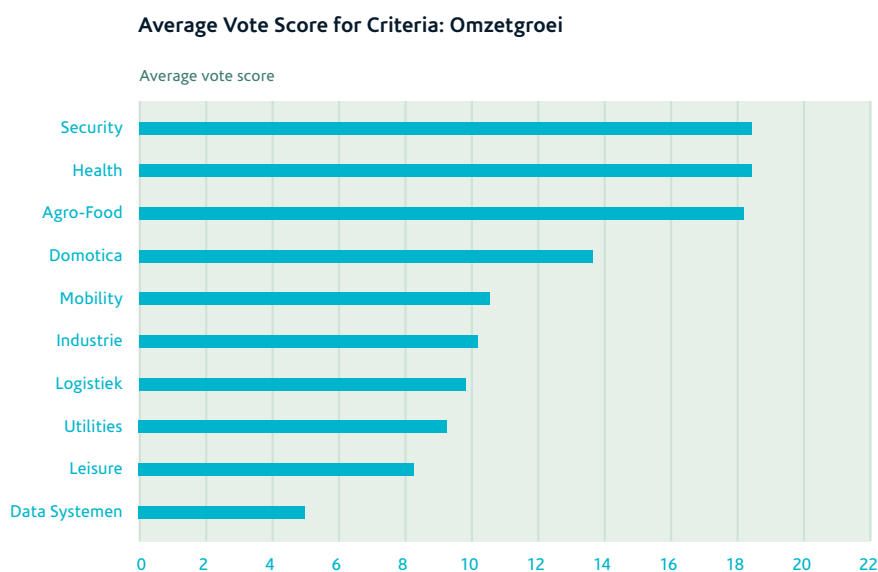
Maatschappelijke vraagstellingen vormen doorgaans de drijfveer voor de ontwikkeling van nieuwe technologische oplossingen en zorgen zodoende voor de vereiste economische groei van SRWC. SRWC is een elektrotechnisch onderwerp met zowel grote maatschappelijke als economische relevantie, alsook een gebied met wetenschappelijke uitdagingen.

Enkele voorbeelden waarbij draadloze communicatie een perfecte schakel vormt in de keten zijn het leveren van mobiel toegankelijke zorg, maar ook het draadloos monitoren van voedselkwaliteit en het volgen van de logistieke route van producten. De prioritering die hierbij voor het Nederlandse bedrijfsleven wordt gegeven aan de verschillende toepassingsgebieden laat zien dat met name de sector ‘health’ belangrijk is en dat daar de meeste kansen worden verwacht. Onderstaand overzicht toont dat alle sectoren bij deze prioritering positief scoren op een schaal van 0 – 5.



Figuur 3.5 - Overzicht prioritering applicatiesectoren

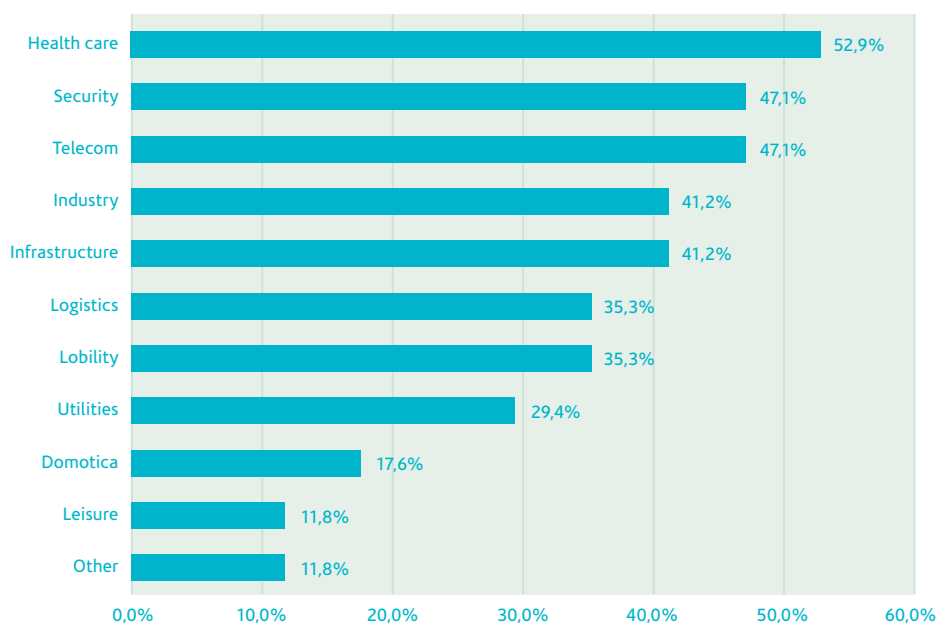
De verwachte omzetgroei (aangegeven vanuit de expert-workshops) geeft aan dat de sectoren 'health', 'security' en 'agro-food' maar ook 'domotica' worden gezien als dé potentiële markten waar de meeste omzetgroei te verwachten is.



Figuur 3.6 - Overzicht verwachte omzetgroei per applicatiesector in % per jaar

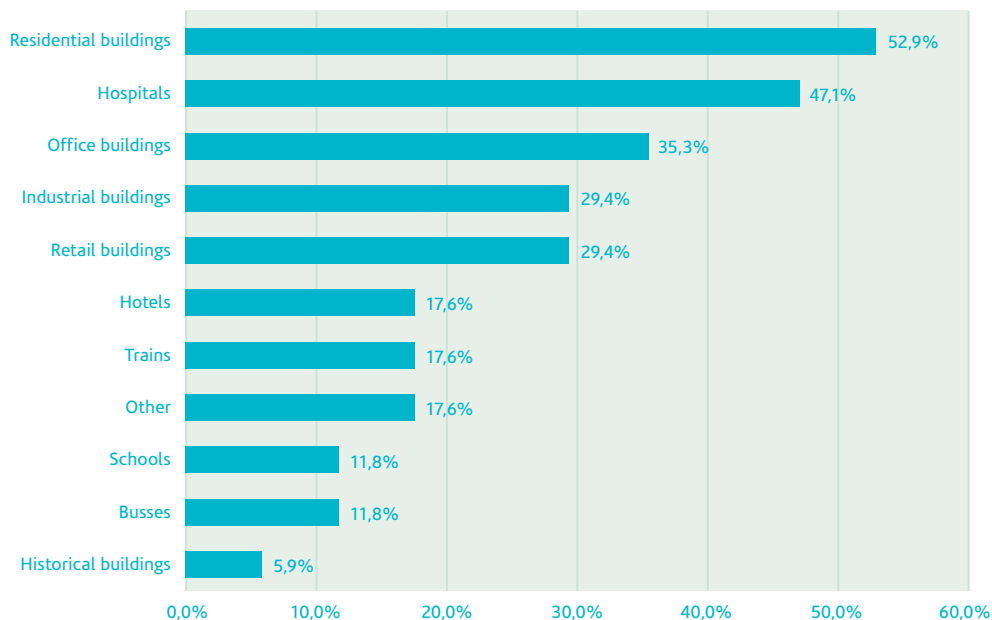
3.4 Applicaties en de toepassingsomgeving

Het Nederlandse ecosysteem is reeds actief in diverse applicatiegebieden waarbij Health care de grootste sector vertegenwoordigd. Veel bedrijven zijn structureel binnen meerdere separate sectoren actief, mede om het bedrijfsrisico te spreiden.



Figuur 3.7 - Verdeling van de activiteiten van de bedrijven per sector. (De Agro-Food sector is in deze figuur niet meegenomen. Deze sector is later in de studie toegevoegd.)

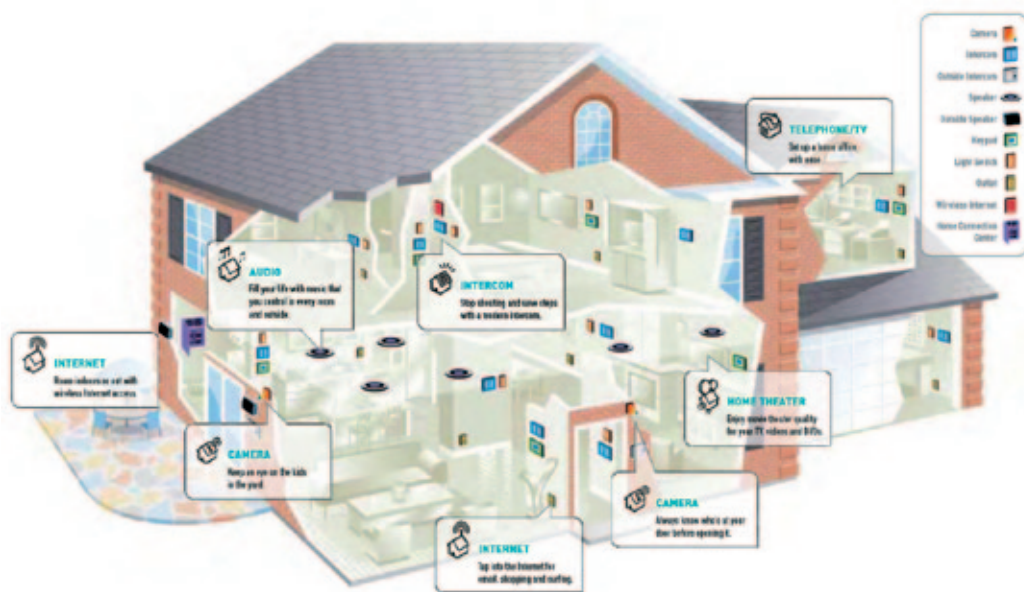
SRWC wordt op meerdere plaatsen toegepast zowel in diverse soorten gebouwen als ook in verschillende typen vervoersmiddelen. De rangschikking naar belangrijkheid voor het Nederlandse bedrijfsleven is als volgt uit het onderzoek naar voren gekomen:



Figuur 3.8 - Rangschikking van de belangrijkheid van de omgeving van de applicaties in gebouwen en vervoersmiddelen

3.5 Applicaties per marktsector

De volgende sectie geeft de interesse weer vanuit het Nederlandse bedrijfsleven in verschillende potentiële applicaties per marktsector, waarbij deze applicaties gerangschikt zijn naar belangrijkheid (schaal 0 – 5) voor het ecosysteem. De belangrijkste applicaties worden toegelicht.



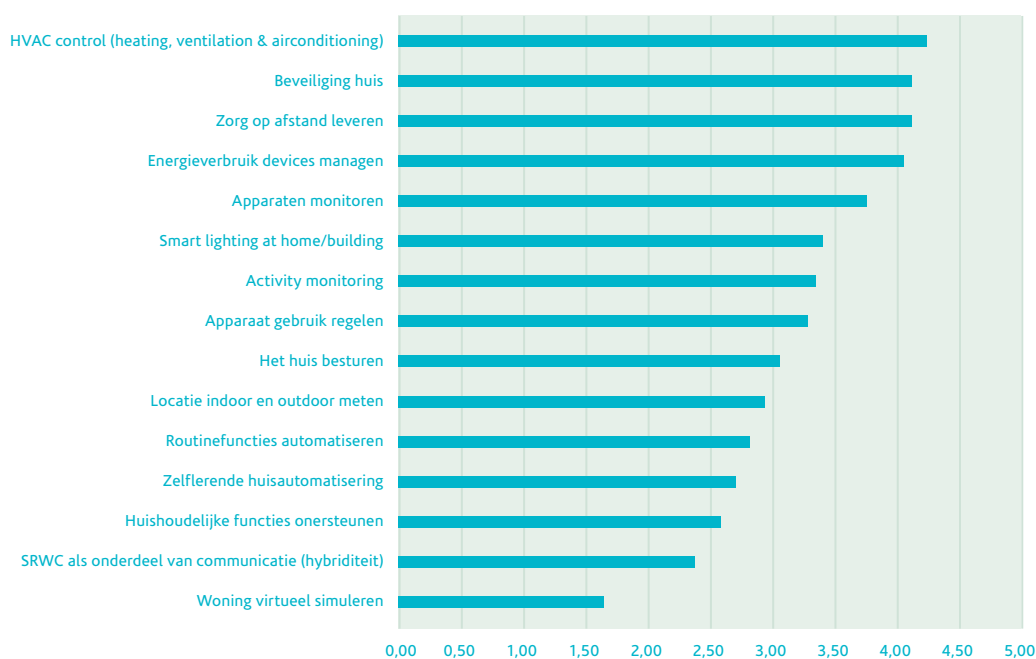
Figuur 3.9 - Voorbeeld van de applicatiedichtheid van het domotica applicatieveld

Domotica

Domotica wordt vaak als applicatieveld genoemd als het gaat om SRWC. ICT wordt in de residentiële omgeving, waarbij met name gebruiksapparatuur in de woning elektronisch wordt bestuurd, veelal met domotica geassocieerd. Tegenwoordig wordt domotica vertaald naar nieuwe termen zoals 'home automation', 'smart living' en 'the connected home' met functies zoals alarmering, klimaatbeheersing en afstandsbedieningen voor lichtregulering. De interne communicatie (SRWC) en de externe communicatie (via internet) maken applicaties over korte en lange afstand mogelijk en zijn beide inzetbaar afhankelijk van het applicatieveld. Onderstaande figuur toont een voorbeeld van de applicatiedichtheid van het domotica applicatieveld.

Domotica wordt vooral gekenmerkt door consumentenelektronica die onderling verbonden is door een 'naadloos elektronisch netwerk'. Het draagt op efficiënte wijze bij aan het woongenot, en daarbij de waardevermeerdering van de woning en de duurzaamheid van het wonen. Domotica wordt veelal gekenmerkt als een B2C markt vergelijkbaar met consumentenelektronica. Deze stelt speciale eisen aan onder meer de marketing, de distributie, de installatie, het gebruiksgemak, de betrouwbaarheid en het prijsniveau van de producten. Grote productievolumes zijn essentieel om het gewenste kostprijsniveau te halen, waarbij spelers zoals Philips en Microsoft voorbeelden zijn voor de nieuwe toetreders in deze markt.

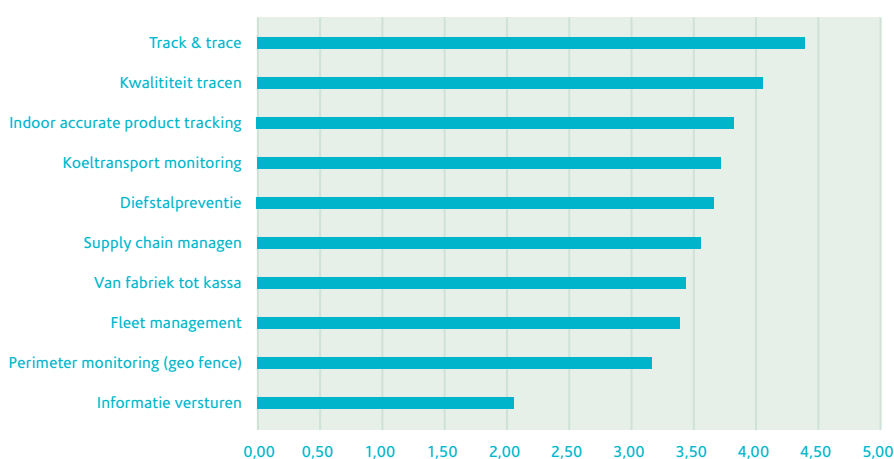
De groei aan mogelijke gebruikersfuncties, resulterend in professionele applicaties zal verder toenemen. Transsectorale integratie met sectoren zoals energie, zorg, veiligheid en amusement is een driver achter nieuwe applicaties. Het regelen van het binnenklimaat, het monitoren en sturen van de energiehuishouding, het huis beveiligen of het genereren van het boodschappenlijstje uit de koelkastmonitoring zijn slechts enkele voorbeelden. Standaardisatie is hierbij een belangrijk aspect, waardoor apparatuur van verschillende leveranciers met elkaar in een groter netwerk moeten kunnen opereren en moeten dus vrij verkrijgbaar zijn op de markt. Design en de 'look and feel' zijn belangrijke koopparameters evenals het gebruiksgemak en het comfortgevoel en de juiste prijs/prestatieverhouding met een lage instapdrempel.



Figuur 3.10 - Potentiële applicaties in de domotica-sector

Logistiek

ICT heeft het mogelijk gemaakt om logistiek op een adequate manier te voorzien van informatie-uitwisseling op het niveau van ordersturing. Daarnaast is er steeds meer behoefte aan aanvullende informatiestromen met bijbehorende controle en connectiviteit in de gehele logistieke keten. Echter in het wegvervoer, die het grootste marktaandeel van het goederenvervoer vormt, zijn draadloze ICT-toepassingen nog niet tot het juiste niveau ontwikkeld en marktrijp gemaakt. Betrouwbaarheid, connectiviteit, bereikbaarheid, schaalbaarheid en veiligheid zijn aspecten die met name op applicaties in de logistiek nog de nodige aandacht verdienen. Tracking & tracing vormt hierbij een belangrijke "backbone", waarbij het beheersen van het goederentransport de primaire driver is. De continue kwaliteitscontrole van het te vervoeren product wordt hierbij essentiëler. Internationale standaardisatie van ICT-systemen en met name ook de SRWC-systemen op locatie zijn daarbij van belang, evenals de schaalbaarheid van een dergelijk systeem. De kostprijs van een "meetpunt" vraagt om massatoepassingen en met name goedkope adresseerbare sensoren in een betrouwbaar integraal systeem (warehouse – vervoerder – retail).

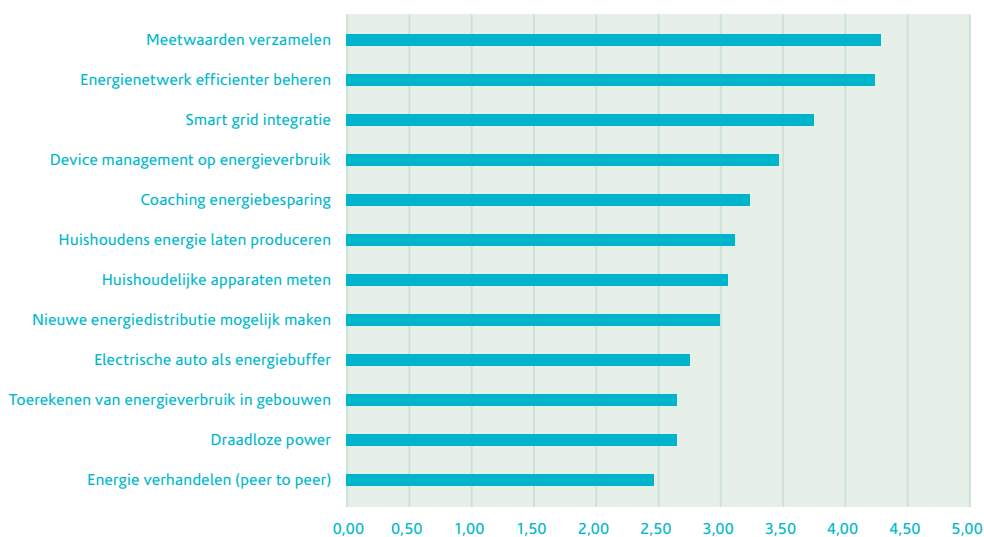


Figuur 3.11 - Potentiële applicaties in de logistieke sector

De kwaliteit en de locatie van het vervoerde product vormen de essentiële parameters in de logistiek. De kwaliteitsborging van met name levensmiddelen en grondstoffen vereisen monitoring en regeling van de omgeving waarin het product zich begeeft. Monitoring van temperatuur, luchtvochtigheid, concentratie van bijvoorbeeld omgevingsgassen en de verblijfsduur van het product onder de vervoersomstandigheden zijn hierbij maatgevend. Continue monitoring van deze parameters en de waardevariatie daarvan leveren essentiële informatie over de houdbaarheid en bruikbaarheid van het vervoerde product. Identificatie en plaatsbepaling van het product zijn voor de transporteur van belang. Draadloos uitlezen van de parameters in combinatie met gegevens uit het logistieke hoofdsysteem leveren de match tussen verzender en ontvanger van het product. Tracking en tracing binnen een goed functionerend Supply Chain Management Systeem vereist valide datalogging en geschikte gegevensinterpretatie voor de transporteur. Goede schaalbaarheid van het informatiesysteem, zowel in de SRWC tools als in de backbone (internet) met internationale dekking en naadloze uitwisselbaarheid van (internationale) gestandaardiseerde (SRWC) tools zijn noodzakelijk. Het mobiele karakter van de SRWC tools vereist laag energieverbruik, beveiliging van gegevens en een onherroepelijke koppeling met het product. Voor intern transport binnen fabricage-plants, bedrijventerreinen en binnen fabrieken gelden dezelfde principes maar dan op geringere schaal.

Utilities

Energie krijgt een steeds decentraler karakter. Door het creëren van meerdere soorten energiebronnen en het mobiliseren van de gebruikers ontstaat een genetwerkte energievoorziening. Energielogistiek is daarbij in opkomst en het managen van de energiestromen gaat gepaard met het meten en sturen van de energie-opwekkers en verbruikers. Het bestaande elektriciteitsnetwerk vormt daarbij de backbone, waarbij op diverse niveaus (internationaal, nationaal, regionaal, gemeente, wijk, eindgebruiker) energie de ideale weg moet gaan vinden. Hiervoor is veel informatie-uitwisseling noodzakelijk om de vraag en het aanbod aan energie zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen. Toenemende invoering van zonne-energie maakt de beschikbaarheid van energie geografisch beter verdeeld en tevens in de buurt van de verbruiker, maar zal in verbruiksmoment niet geheel naadloos passen waardoor energie niet alleen bij de opwekker wordt verbruikt maar ook bij het kantoorgebouw in de buurt. Een belangrijke nieuwkomer is hierbij het elektrisch rijden dat een zonnige toekomst tegemoet gaat en voor verschuivingen in de energielogistiek zal zorgen. Ook hier is het meten van energieverbruik en beschikbaarheid essentieel.

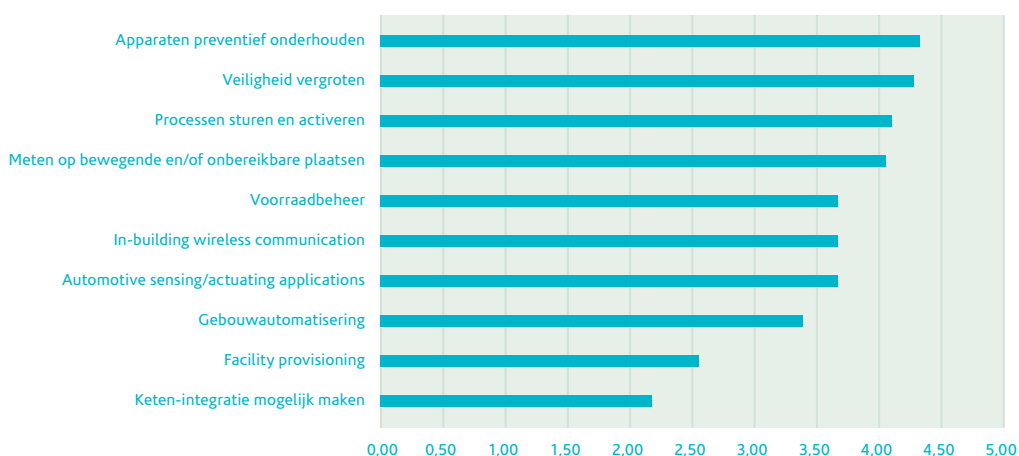


Figuur 3.12 - Potentiële applicaties in de utilities sector

Smart-meting is een belangrijke stap in het doorvoeren van SRWC-modules in de energiesector. De wetgeving op privacy van gegevens is aangepast waardoor draadloos uitlezen van meterstanden mogelijk wordt. Draadloos uitlezen van energiebronnen, van opslagmedia en energieverbruikers levert de mogelijkheid op om lokaal energiestromen te meten en te sturen. De doorbraak om te komen tot invoering ligt op diverse niveaus waarbij de overheden (netwerk) en de grotere energieproducenten hier voordeel in moeten zien. Dit loopt in de pas met de invoering van het 'smart grid' dat er voor moet zorgen dat elektrische energie op een slimme manier wordt gestuurd door alle niveaus heen. De grotere marktpartijen moeten hierbij doordrongen zijn van dit belang waarbij meer duurzame energie kan worden ingezet en de totale energie-efficiëntie kan worden verhoogd. Dit is van direct belang om in deze sector succesvol SRWC-modules te kunnen verkopen. Standaardisatie van het systeem en de noodzakelijke massafabricage van tools met standaard interfaces en dito informatie-uitwisseling vormen de noodzakelijke vervolgstap bij de verdere introductie in de markt. Voor de consument moet deze energielogistiek een financieel voordeel kunnen opleveren door efficiënter energieverbruik en door het zichtbaar maken van de voordelen wordt meer bewustzijn gecreëerd in het energieverbruik.

Industrie

De industriële sector begeeft zich bij uitstek op het gebied van informatie-uitwisseling in de vorm van elektronische datacommunicatie waarbij op diverse niveaus elektronische signalen worden getransporteerd. Fabrieken, productielijnen, fabricagemachines, procesinstallaties en daarbij gepaard gaand onderling transport wordt uitgevoerd met geavanceerde besturingssystemen met de nodige interfaces en I/O. Het verbinden van sensoren en actuatoren samen met besturingssystemen is van oudsher uitgevoerd met veelal één op één bekabeling. Dat geldt ook voor de onderlinge module en machinekoppelingen. Hierbij is het gebruik van elektronische bus-architecturen en -structuren en fiberkoppeling reeds doorgevoerd en is de stap naar draadloze communicatie in gang gezet. Draadloze communicatie zal om een aantal redenen de voorkeur krijgen boven vaste bedrading. Dit zal met name gaan om moeilijk bereikbare plaatsen (waar meetgegevens vandaan moeten komen) of waar gevaarlijke processen geschakeld moeten worden, maar ook indien de kosten lager zijn dan vaste bedrading of om redundantie te creëren. De industriële sector is bij uitstek geschikt om SRWC-modules te ontwikkelen en daarnaast ook toe te passen. Het zorgt voor een bakermat aan technologische beschikbaarheid in kennis, technologie en toepassingen.



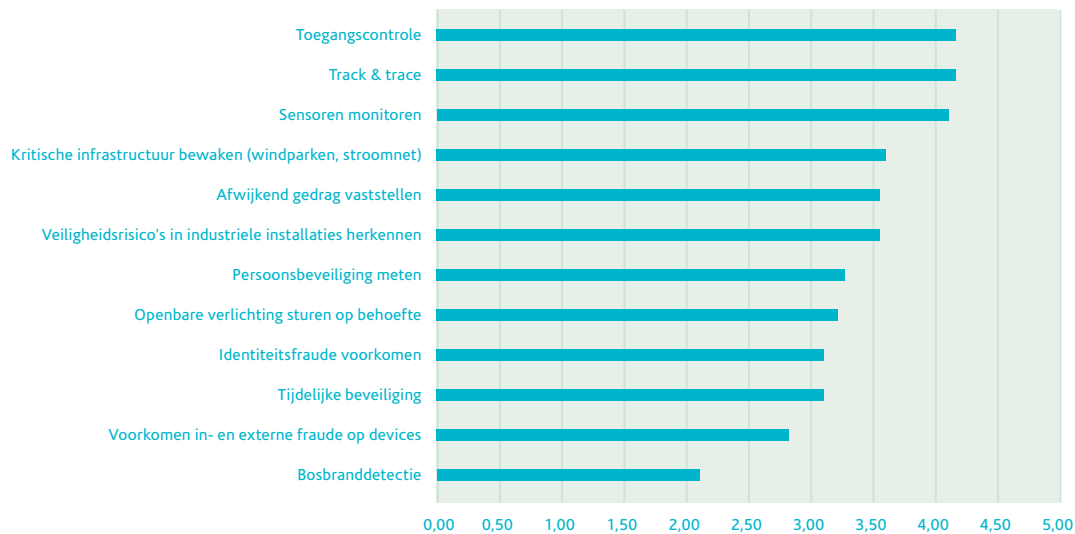
Figuur 3.13 - Potentiële applicaties in de industriële sector

Signalering voor onderhoudsdoeleinden, monitoring van roterende delen of monitoring onder levensbedreigende omstandigheden maar ook mobiele gebruikersinterfaces zijn hierbij enkele voorbeelden waar SRWC wordt toegepast. De systeembetrouwbaarheid en -veiligheid zijn hierbij essentieel.

Security

Het beveiligen van gebouwen, objecten, goederen en personen vraagt per definitie om draadloze monitoring van de omgeving in relatie tot hetgeen beveiligd moet worden. Security wordt daarbij veelal gezien als kostenpost.

Met name het traceren van ongewenste situaties waarbij detectiesystemen worden ingezet worden uitgevoerd met SRWC-technologie. Tracking & tracing van goederen, toegangscontrole van personen, het bewaken van kritische infrastructuur, persoonsbeveiliging maar ook het sturen van openbare verlichting op basis van daglichtintensiteit zijn enkele van de vele applicaties in deze sector.



Figuur 3.14 - Potentiële applicaties in de security sector

Detectiesystemen zullen via SRWC lokaal kunnen functioneren maar daarnaast ook via het internet gekoppeld kunnen worden met een gecertificeerd beveiligingsbureau die verder actie onderneemt in ongewenste situaties. Real-time performance en korte responstijden zijn daarbij belangrijk, evenals beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de verbinding.

Health

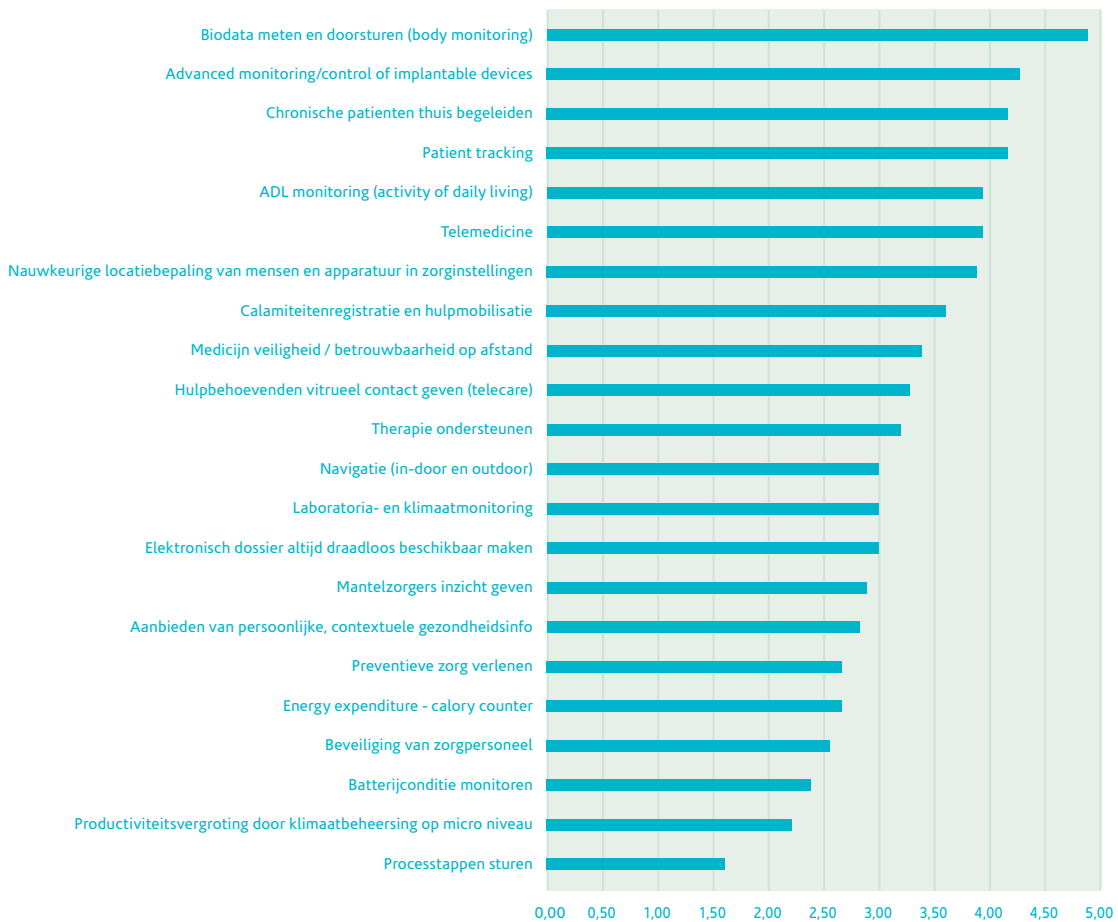
Mobiele zorg is een aantrekkelijke markt waarbij in toenemende mate applicaties worden verkocht aan zorgorganisaties in de vorm van diensten en apparaten. Telehealth, telecare en telemonitoring zijn enkele initiatieven die reeds hun weg hebben gevonden in dit nieuwe marktsegment, waarbij lokaal en mobiel meetgegevens worden verzameld en verwerkt en doorgestuurd naar de aangesloten zorginstelling. Er zijn steeds meer mobiele draadloze apparaten beschikbaar waaruit gekozen kan worden. De partijen die een zorgapplicatie en bijbehorende dienst leveren kunnen veelal draadloze apparatuur uit de markt selecteren en daar een zorgapplicatie omheen bouwen. Vaak wordt de software en interfacing aangepast of afgestemd op de dienst, hetgeen een extra toegevoegde waarde van de leverancier kan zijn. De koppeling via SRWC naar mobiel internet als datacommunicatie-kanaal, of zoals thuis via een Wi-Fi netwerk met internet is steeds essentiëler. Mobiele zorg ontwikkelt zich snel en er komen steeds meer applicaties beschikbaar die gebruik maken van mobiele draadloze apparaten die een bijdrage leveren aan het zorgproces.

Het meten van de gezondheid thuis bij de patiënt, waarbij bijvoorbeeld de bloedsuikerspiegel continue wordt bewaakt met een meetmodule uitgerust met SRWC-technologie is vervolgens via het internet gekoppeld aan het computersysteem van het ziekenhuis. De dienstdoende arts is daarmee in de gelegenheid om een oordeel te vellen over de gezondheid van de patiënt en kan indien noodzakelijk actie ondernemen. Dergelijke kleine zorgketens die de oorspronkelijke situatie van het ziekenhuis verschuiven naar de thuissituatie, dus op locatie waar de patiënt zich wil bevinden, zorgen tevens voor een forse kostenreductie.



Figuur 3.15 - Every Body on the net!, Qualcomm¹⁴

Dat betekent ook dat de zorgsector de komende jaren in toenemende mate de zorg ziet verplaatsen van de klassieke situatie in het ziekenhuis naar de thuissituatie rondom de patiënt, die zich daaropvolgend eerder valide voelt en beter hersteld en functioneert.



Figuur 3.16 - Potentiële applicaties in de health sector

Om apparatuur en applicaties in de markt te kunnen zetten moet er draagvlak zijn in de gehele zorgketen die bij de betreffende applicatie hoort, zowel op directieniveau maar ook bij de toepassende werkvloer. Bij het leveren van de applicatie moet de gehele keten rondom die applicatie geleverd kunnen worden, dus ook met de mobiele apparatuur, de dienstverlening, de opleiding, service & onderhoud en uiteraard de consumables. Drijfveer voor dergelijke mobiele applicaties is het besparen van de zorgkosten (thuis verblijf in plaats van in de zorginstelling) en het verhogen van de kwaliteit van leven. Daarnaast kan het personeelstekort in de zorg voor een deel worden opgevangen

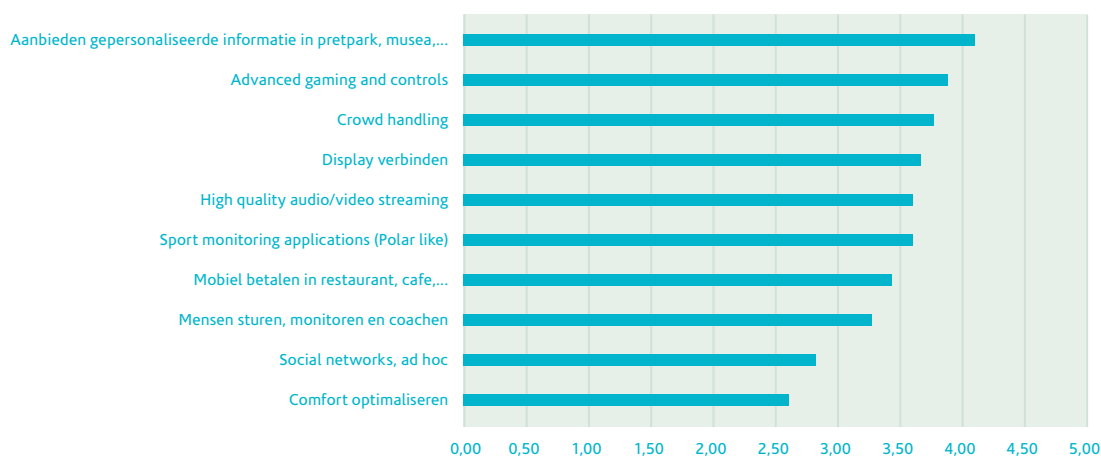
waarbij de zorgverzekeraars de applicaties mee zouden moeten financieren. Dat geldt voor het gebruik maar ook in de ontwikkeling ervan. Om de acceptatie van de applicatie door de patiënt te vergroten is een niet-stigmatiserend ontwerp, bijvoorbeeld in de vorm van een horloge, belangrijk.

Hierbij is een tevens een minimaal energieverbruik, een gewaarborgde verbinding (connectivity) en adequate gegevensbescherming (privacy), maar ook gebruiksgemak en robuustheid van belang.

Leisure

Bij sport en gaming is vooral het gedrag van de gebruiker (consument) van belang. Aansprekende voorbeelden van gaming zijn PlayStation, Wii en Nintendo met draadloze consoles die van SRWC-technologie gebruik maken. Ondanks de aanwezigheid van professionele sportbeoefening zal dit segment een kleine factor in deze markt betekenen.

Het consumentenkarakter van mobiele apparatuur zal ook bij leisure doorklinken. Het meten van de sportprestatie, gekoppeld aan een gepersonaliseerd trainingsprogramma is een voor de hand liggend voorbeeld. Rond de sportlocaties zoals in stadions zijn applicaties zoals het leiden van een grote massa mensen opportuun om ondersteund te worden door SRWC-technologie.



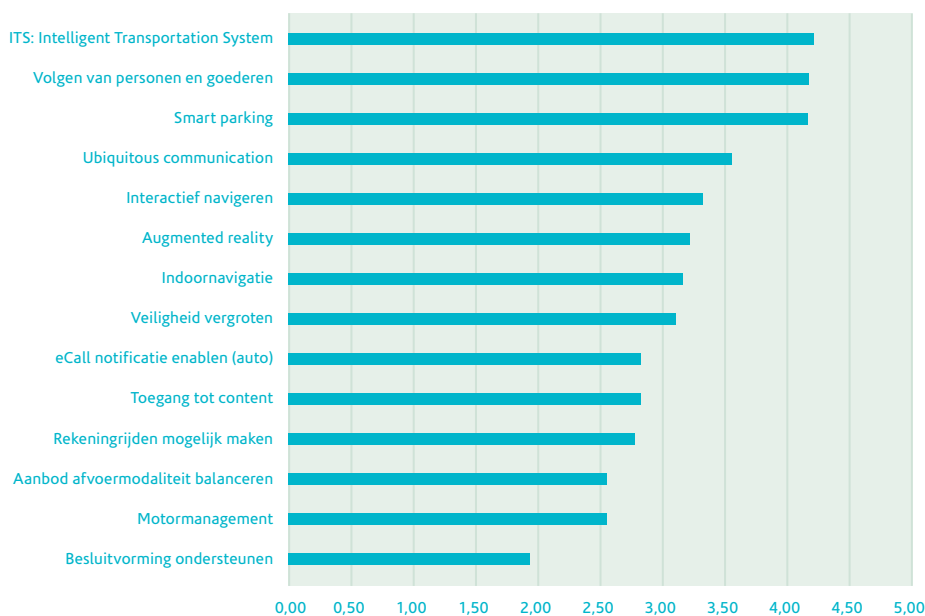
Figuur 3.17 - Potentiële applicaties in de leisure sector

Mobility

Mobiliteit kent enerzijds het vervoermiddel en anderzijds de infrastructuur daaromheen. De meeste potentiële applicaties bevinden zich richting infrastructuur. De auto is daarbij verreweg het belangrijkste vervoersmiddel. Het intelligente transport systeem, het smart parking met park distance control, het interactief navigeren, het voorkomen van botsingen en de bevordering van de verkeersdoorstroming zijn enkele applicaties die met SRWC-technologie zullen worden uitgevoerd.

Applicaties zullen op grote schaal en met een hoge gebruikersdichtheid moeten kunnen functioneren. Dit vereist een betrouwbare verbinding in een zeer dynamische omgeving. Adequate interactie in informatie-uitwisseling is noodzakelijk tussen het elektronische systeem van het ene voertuig, uitgerust met bijvoorbeeld een meetmodule voor afstandmeting, en het voorgaande voertuig, uitgerust met een identiek systeem. Dit geeft ook het real-time karakter van de applicatie weer, maar ook de dynamiek in het koppelen van voertuigen onderling.

Rekeningrijden is een mogelijke additionele applicatie, die overigens ook op een andere wijze dan met SRWC-technologie kan worden opgelost. Gezien het massakarakter van de mobiliteitssector is standaardisatie een vereiste om meerdere aanbieders tot de markt te laten toetreden en een acceptabele consumentenprijs te bereiken. Voor marktintroductie is het van belang dat ook zonder grote infrastructurele maatregelen, applicaties kunnen worden toegepast.

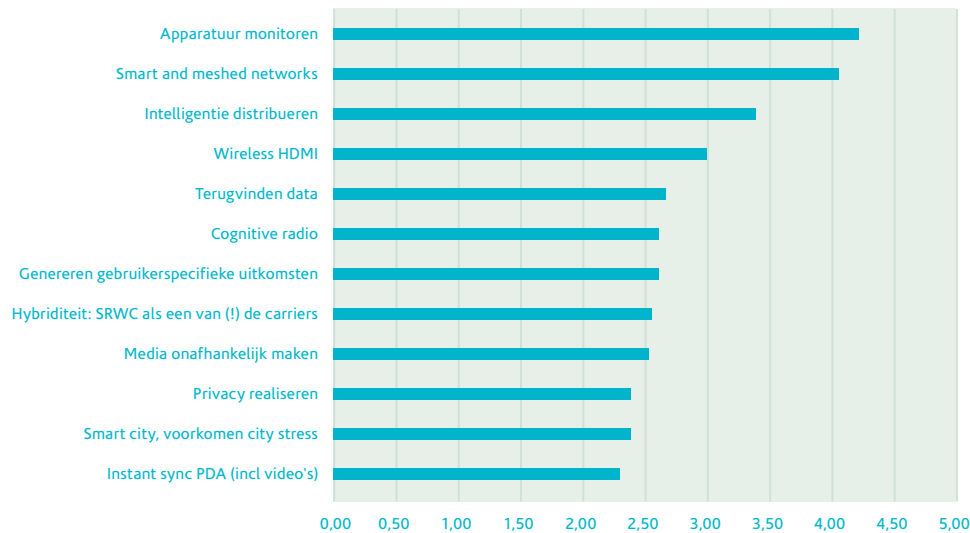


Figuur 3.18 - ITS: Intelligent Transportation System

Data systemen en communicatie

Voor opslag, handling en transport van data worden voor de dataopslag grotere datacentra gebruikt die onderling communiceren. In het gehele netwerk van dataopslag en verwerking zijn alle gebruikers via internet ook aangesloten. Voor het monitoren van dergelijke systemen als ook voor de daadwerkelijke datacommunicatie zijn naast de vaste elektronische verbindingen ook glasfiber verbindingen (het aanbieden van zeer hoge bandbreedte) en draadloze verbindingen beschikbaar die de komende jaren verder in performance zullen toenemen. In dergelijke hybride systemen zal SRWC-technologie een bescheiden eigen plaats innemen bij het creëren van tijdelijke netwerken en opslag.

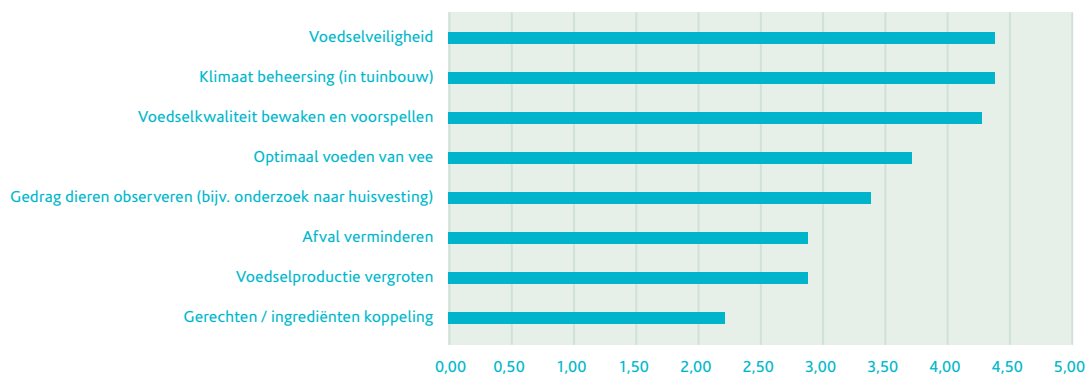
Draadloze netwerken zijn ideaal om ingericht te worden als mesh, omdat dat snel en ad-hoc is uit te rollen. De ontwikkeling van een dergelijk systeem is van origine door het Amerikaanse leger in het leven geroepen. Zij hadden belang bij kleine sensoren die je boven een bepaald gebied dat je niet makkelijk kunt patrouilleren, kunt uitstrooien. Deze sensoren zouden dan de data die ze binnenkrijgen (bijvoorbeeld van druksensoren) aan elkaar door moeten geven, om zo bijvoorbeeld te zien of er groepen mensen of voertuigen voorbij komen en in welke richting deze gaan.



Figuur 3.19 - Potentiële applicaties in de datacommunicatie sector

Agro-Food

Bij het verbouwen van voedingsmiddelen in de agrosector spelen de groeiomstandigheden, de klimatologische omstandigheden en toediening van voedingsstoffen een bepalende rol. Om gewassen optimaal te laten groeien met een minimum aan grondstoffen en een optimaal gebruik van grondoppervlak onder diverse omstandigheden (temperatuur, luchtvochtigheid, regenval) is kwaliteitsbeheersing van het groeiproces noodzakelijk. Metingen aan dit groeiproces en het bijsturen ervan kunnen met SRWC-technologie worden uitgevoerd. Sensornetwerken voor het meten van de groeiparameters in combinatie met een elektronisch geregeld toedieningssysteem voor voedingsstoffen levert met de juiste procesinstellingen het optimale groeiproces. Door dataloggings kan over de seizoenen heen een geoptimaliseerde procesinstelling worden afgeleid.

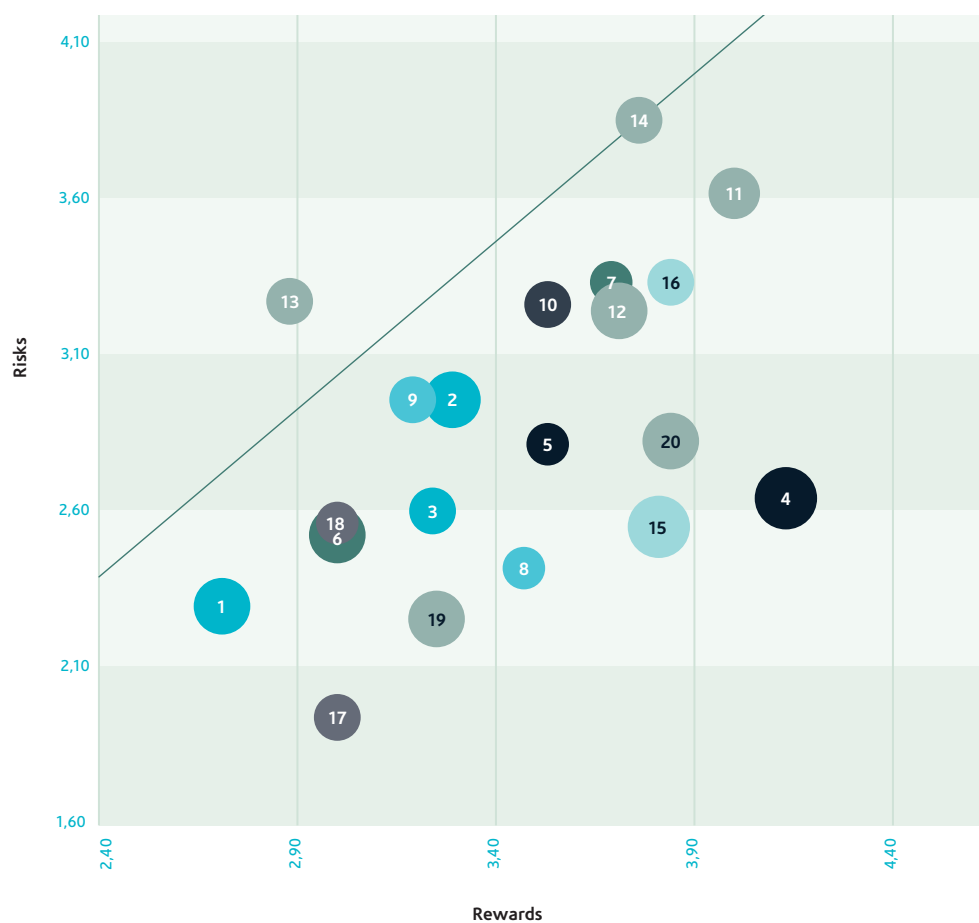


Figuur 3.20 - Potentiële applicaties in de Agro-Food sector

Het bewaken van de voedselveiligheid en het borgen van de voedselkwaliteit in de keten vormen applicatiemogelijkheden die gekoppeld kunnen worden aan wet- en regelgeving. In de tuinbouw gelden dezelfde mogelijkheden waarbij tevens energiebesparingen kunnen worden gerealiseerd door een hogere bezettingsgraad van de kassen bij optimale groeiprocessen.

3.6 Kansrijke PMCs voor de Nederlandse industrie

Van alle genoemde potentiële functies per applicatiesector, de zogenaamde potentiële Product Markt Combinaties (PMC's), is een analyse gemaakt van de mogelijke opbrengst in de markt (Reward), de risico's (Risk) dat de PMC-ontwikkeling ook daadwerkelijk gekwalificeerd de eindmarkt betreedt en de beschikbaarheid van de noodzakelijke competenties (Resources) om zowel de producten te ontwikkelen als het product succesvol in de markt te zetten. Deze zogenaamde RRR-analyse (Risk, Reward, Resources) is uitgevoerd voor de volgende 20 gekozen PMC's. De oppervlakte van de bol vertegenwoordigd hierbij de beschikbaarheid aan resources!



- | | |
|--|---|
| 1 DOMOTICA - HVAC control | 11 HEALTH - biodata meten/doorsturen (body monitoring) |
| 2 DOMOTICA - beveiliging huis | 12 HEALTH - chronische patiënten thuis begeleiden |
| 3 DOMOTICA - energieverbruik devices managen | 13 HEALTH - Patient tracking |
| 4 LOGISTIEK - tracking & tracing | 14 HEALTH - Advanced control implantables |
| 5 LOGISTIEK - kwaliteit tracen | 15 MOBILITEIT - Volgen van personen en goederen |
| 6 UTILITIES - meetwaarden verzamelen | 16 MOBILITEIT - ITS: intelligent transportation systems |
| 7 UTILITIES - energienetwerk efficiënter beheren | 17 DATASYSTEMEN - apparatuur monitoren |
| 8 INDUSTRIE - apparaten preventief onderhoud | 18 DATASYSTEMEN - smart and mesh networks |
| 9 INDUSTRIE - processen sturen en activeren | 19 AGRO-FOOD - klimaat beheersing (in tuinbouw) |
| 10 SECURITY - tracking & tracing | 20 AGRO-FOOD - voedselkwaliteit bewaken en voorspellen |

Figuur 3.21 - Onderlinge positionering van de top-20-applicaties volgens de RRR-analyse

Uit de analyse blijkt dat bij het ontwikkelen en vermarkten van de PMC's voor 95% de opbrengsten hoger worden ingeschat dan de risico's die gedurende het ontwikkeltraject worden genomen. De PMC's op het gebied van tracking & tracing zijn voor meerdere applicatiesectoren relevant en komen ook als beste naar voren, dat wil zeggen dat daar de hoogste reward/risk verhouding wordt verwacht.

3.7 Niet-technologische eisen aan de applicatiesectoren

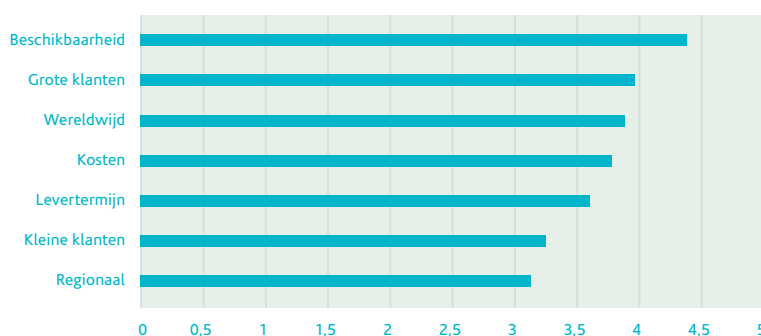
Naast technologische eisen aan applicaties spelen ook Niet-technologische eisen een rol die het uiteindelijke succes van nieuwe applicaties bepalen. Deze zogenaamde business-eisen per applicatiesector zijn als volgt ingeschaald.

Analyse van de applicatiesectoren in Nederland							
	Kosten	Levertermijn	Beschikbaarheid	Regionaal	Wereldwijd	Kleine klanten	Grote klanten
Domotica	●	●	●	●	●	●	●
Logistiek	●	●	●	●	●	●	●
Utilities	●	●	●	●	●	●	●
Industrie	●	●	●	●	●	●	●
Security	●	●	●	●	●	●	●
Health	●	●	●	●	●	●	●
Leisure	●	●	●	●	●	●	●
Mobility	●	●	●	●	●	●	●
Data systemen	●	●	●	●	●	●	●
Agro-Food	●	●	●	●	●	●	●

● = Score hoog ● = Score middel ● = Score laag

Tabel 3.1 - Belangrijke business-eisen per applicatiesector

De algehele belangrijkheid van de Niet-technologische eisen aan de applicaties zoals van de kosten, levertijd, beschikbaarheid, plaats (regionaal, nationaal, internationaal), grootte van de klanten is als volgt.



Figuur 3.22 - Belangrijkste Niet-technologische eisen (gerangschikt)

3.8 Samenvattende conclusie

De belangrijkste conclusie uit de marktanalyse is dat er zeer veel potentiële applicaties zijn in een groot aantal applicatiesectoren. Daarin zijn de functies 'meten & regelen' en 'tracking & tracing' in allerlei uitvoeringsvormen als zeer potentiële applicatievormen aangemerkt.

De komende jaren tot 2020 wordt voorspeld dat de wereldwijde aantallen van SRWC apparaten de aantallen mobiele telefoons evenaart. Hierin worden 24 miljard "connected devices" verwacht waarvan de helft is uitgevoerd met SRWC-technologie met een cumulatieve omzet van 1.250 miljard US dollar.

Marktgroei wordt vooral verwacht in de sectoren:

- Health
- Security
- Agro-Food
- Domotica

Voor de gehele SRWC markt wordt een algemene groei verwacht van meer dan 10% per jaar. Van de Top-applicaties is duidelijk dat er meer "reward" wordt verwacht dan dat er "risico" aan de ontwikkeling zal zitten. Verwacht wordt dan ook dat de opbrengsten dus hoger liggen dan dat er aan risico moet worden afbetaald.

Belangrijke generieke business aspecten zijn de factoren:

- Kosten
- Beschikbaarheid van de SRWC-oplossing
- Grote klanten

Merendeels heeft de markt een B2B karakter, maar domotica en leisure zijn ook ingericht als B2C markt.



4

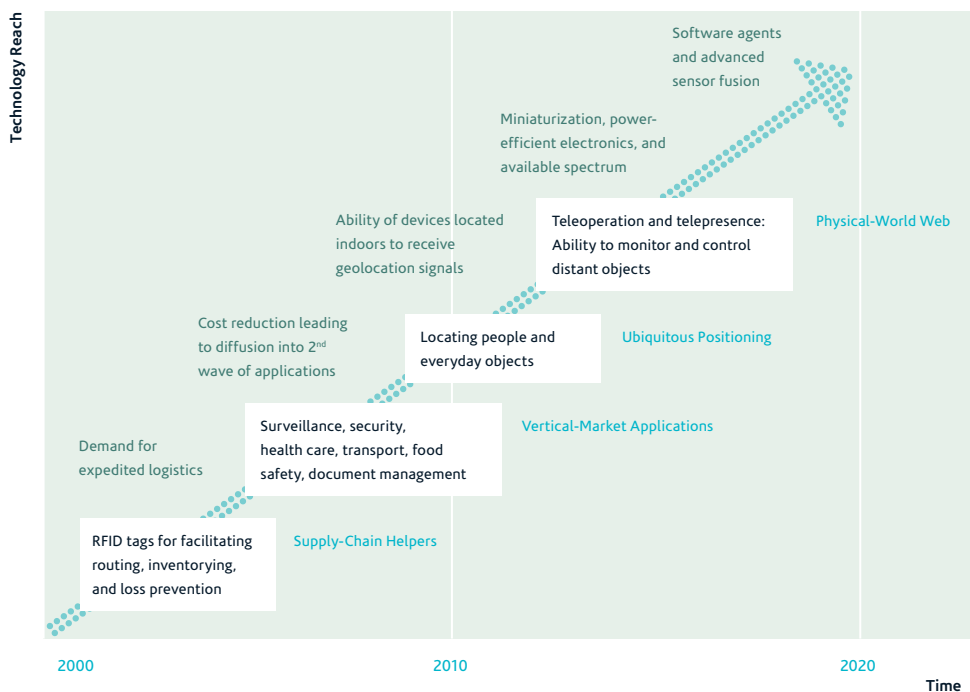
Technologische standaarden en ontwikkelingen



4.1 Technologietrends

Aan de groei van de markt voor SRWC ligt een aantal belangrijke technologietrends ten grondslag. De hierbij gehanteerde technologieën verzorgen communicatie op relatief korte afstand en hebben meer betrekking op het verbinden van apparaten. De groei van SRWC zorgt voor een miljarden business met een geschatte hoeveelheid van meer dan 1.250 miljard US dollar aan verkochte devices tot 2020².

Een belangrijke technologietrend is “the Internet of Things”. Ingenieur Kevin Ashton van de Massachusetts Institute of Technology (MIT) startte met het gebruik van deze benaming. IoT beslaat unieke, geïdentificeerde objecten (things), de hierbij corresponderende objecten (things) en hun virtuele representaties die functioneren in een internet-achtige structuur. De voorgaande IoT roadmap geeft inzicht in deze ontwikkelingen.



Figuur 4.1 - Technology roadmap of the Internet of Things, Strategic Business Insights¹⁵

Een andere belangrijke technologietrend is “ubiquitous computing”. Deze term is bedacht door Mark Weiser toen hij chief scientist bij Xerox PARC was. Het fenomeen ubiquitous computing ligt in het verlengde van IoT waarbij het verwerken van informatie van dagelijkse objecten en activiteiten dusdanig geïntegreerd gaat worden door apparaten en systemen dat men er zich zelfs niet meer van bewust zal zijn.

Zoals eerder aangegeven is de eerste golf aan draadloze verbindingstechnologie gebaseerd op het huidige verbinden van personen middels het mobiele telefoonverkeer. De zogenaamde tweede golf bestaat uit het verbinden van allerlei apparatuur en devices en de derde golf wordt daarna voorzien waarbij de mens op zich efficiënter functioneert in een ‘networked society’ gebaseerd op ‘ubiquitous coverage’, de allesomvattende bereikbaarheid van mensen, apparaten en infrastructuur. Deze technologietrend wordt versterkt door het toepassen van zogenaamde ‘cloud technologies’

of 'cloud computing'. Hierbij worden via het Internet op aanvraag hardware, software en gegevens beschikbaar gesteld. Bij cloud computing draaien de computerprogramma's niet op het apparaat, maar op (één of meerdere) machines *in the cloud*. Dit is een stimulans voor het ontstaan van vele nieuwe services die gebruik maken van SRWC-technologie.

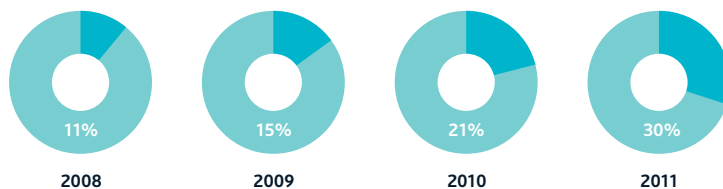
Om het technisch mogelijk te maken om de miljarden connected devices simultaan in verbinding met het Internet te laten opereren is het Internet Protocol version 6 (IPv6) ontworpen. Deze opvolger van het huidige Internet protocol, het IPv4, maakt het mogelijk dat per vierkante meter op aarde 10.000 IP adressen kunnen worden toegewezen.

Een andere belangrijke technologietrend is de ontwikkeling van zogenaamde 'low power' en 'ultra low power' (ULP) of Ultra Low Energy (ULE) apparaten. ULE devices kennen een zeer laag stroomverbruik door een technologie op basis van het principe: "slaap-wek schakeling" toe te passen. Het grootste deel van de tijd staat het apparaat in de "slaap mode" met een zeer laag stroomverbruik. Vervolgens wordt het apparaat voor korte tijd "gewekt" om een bepaalde handeling zo efficiënt als mogelijk uit te voeren. Dit heeft tot resultaat dat het stroomverbruik gereduceerd kan worden tot milliwatt of zelfs microwatt. ULE apparaten kunnen met een beperkte batterij jaren functioneren zonder opgeladen te worden. Er zijn vele applicaties waarbij het van groot belang is dat het apparaat een zeer laag stroomverbruik heeft. Bekende SRWC-technologieën met ULE zijn Bluetooth Smart, DECT ULE, NFC en ZigBee. Hiernaast bestaan er ook SRWC-technologieën die voor het uitvoeren van functionaliteit in plaats van een batterij gebruik maken van omgevingsenergie (bijvoorbeeld piëzo, licht, temperatuurverschillen). Door het indrukken van een bepaalde toets op het apparaat kan bijvoorbeeld een geringe hoeveelheid piëzo-elektriciteit worden gegenereerd. Het apparaat heeft voldoende aan deze spanning om via radiofrequenties stuursignalen te verzenden. Een voorbeeld van een SRWC-technologie die gebruik maakt van omgevingsenergie is de EnOcean standaard.

Een volgende belangrijke trend is de explosieve toename van de verkoop van smartphones. Veelal bevatten deze smartphones geïntegreerde sensoren zoals: GPS, camera, microfoon, touch-interface, bewegingssensor, accelerometer, gyroscoop, etc. SRWC producten kunnen meer en meer communiceren met smartphones, het stijgende gebruik van smartphones stimuleert de SRWC markt. Onderstaande figuren tonen de toename van de wereldwijde smartphone markt van 2008 - 2011 en de kwartaalgroei van 2011.

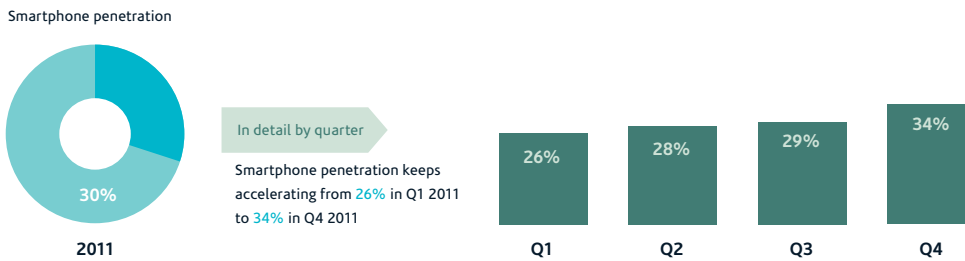
Smartphone shipments as % of total handset shipments (2008-2011)

There were nearly 1,630 million mobile handsets shipped globally in 2011. Out of these, 483 million were smartphones - global smartphone penetration reached an average of 30% in 2011.



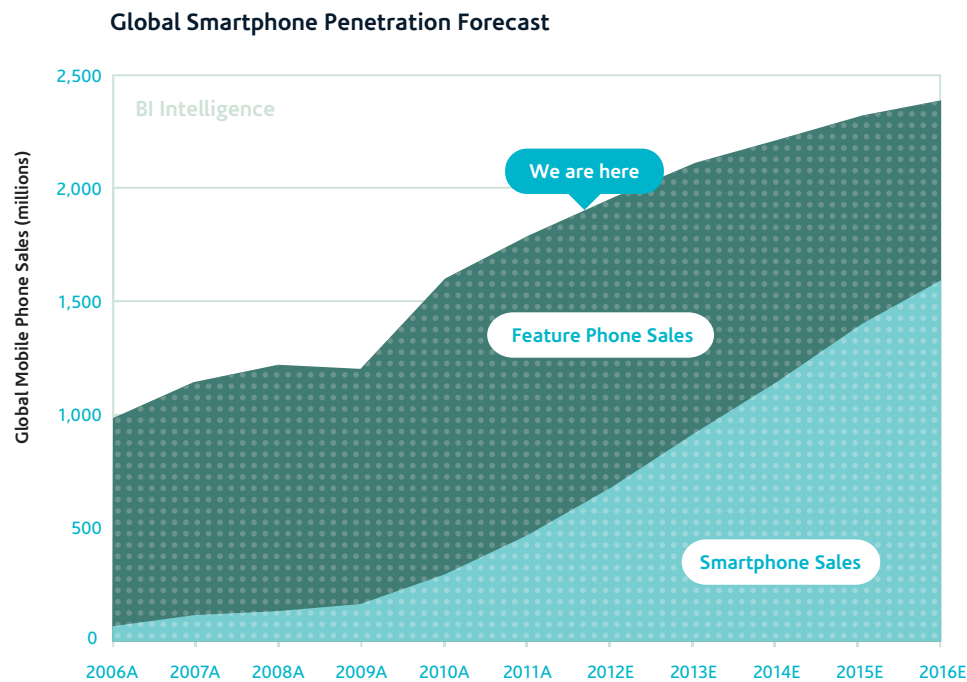
Figuur 4.2 - Ontwikkelingen smartphone markt 2008 - 2011, VisionMobile, februari 2012¹⁶

Global smartphone shipment penetration (%) 2011



Figuur 4.3 - Ontwikkelingen smartphone markt 2011, kwartaal 1 t/m 4, VisionMobile, februari 2012¹⁶

Verschillende analisten voorspellen dat het percentage smartphones de komende jaren naar de 50% van de totale mobiele handset markt groeit. Business Insider verwacht dat in 2016 twee derde van de verkochte mobiele telefoons smartphones zullen zijn. Onderstaande figuur geeft de feature en smartphone verkopen weer van 2006 tot 2016.



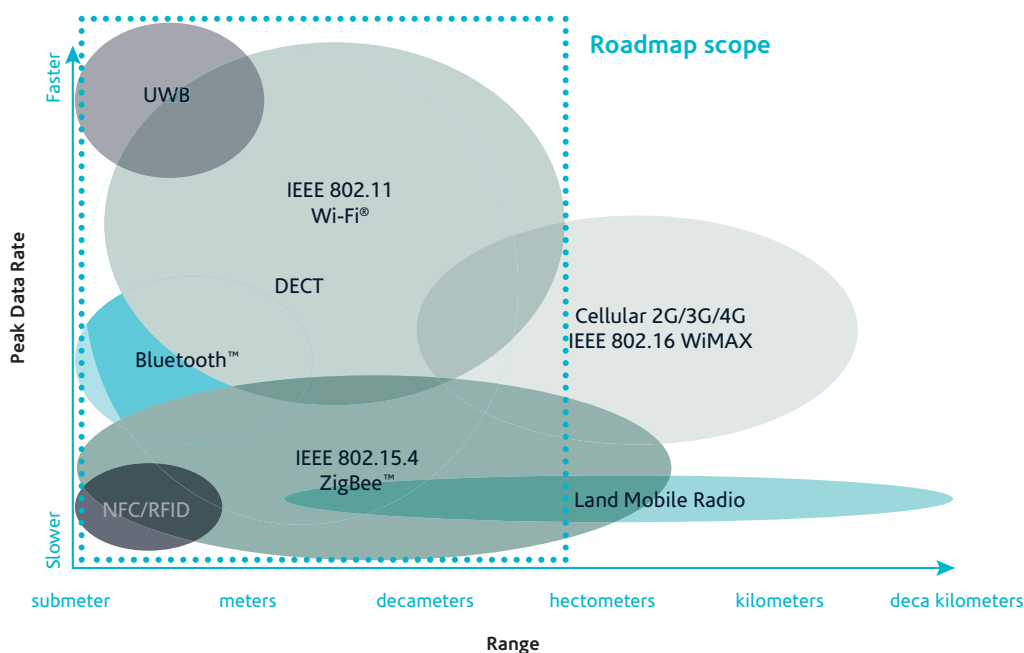
Figuur 4.4 - The Future of Mobile, Business Insider, 22 maart 2012¹⁷

4.2 Onderscheidende technologieën

De basis voor de roadmap wordt deels gevormd door de technologische ontwikkeling van nieuwe technologieën maar vooral ook door de beschikbaarheid van bestaande technologieën. Er zijn momenteel meer dan 65 verschillende SRWC-technologieën beschikbaar, naast duizenden 'proprietary' oplossingen. Een aantal belangrijke karakteristieke attributen binnen de verschillende SRWC-technologieën zijn de data range (bereik), data rate (datasnelheid), power efficiency (energie-efficiëntie), latency (vertraging) en de mate van interferentie. De

belangrijkste criteria van de technologietrends zijn gericht op de betrouwbaarheids-aspecten van het systeem. Robuustheid en security vormen ook dergelijke criteria. Daarnaast zijn de toename in bandbreedte en de reductie van energieconsumptie en het inmiddels beperkte spectrumgebruik toonaangevende aspecten voor de komende jaren.

Onderstaande figuur geeft een samenhangend overzicht van een aantal bekende standaarden waarbij de data range is afgezet tegen de data rate.



Figuur 4.5 - Voorbeelden van SRWC standaarden, peak data rate uitgezet tegen range

SRWC is één van de meest gediversifieerde gebieden van draadloze communicatie (Kraemer & Katz¹⁸). Het heeft betrekking op draadloze verbindingen op korte afstand, begrenst tot maximaal honderden meters (hectometers). Door het doel van de communicatie te beschouwen is het mogelijk onderscheidende technologieën te kwalificeren.

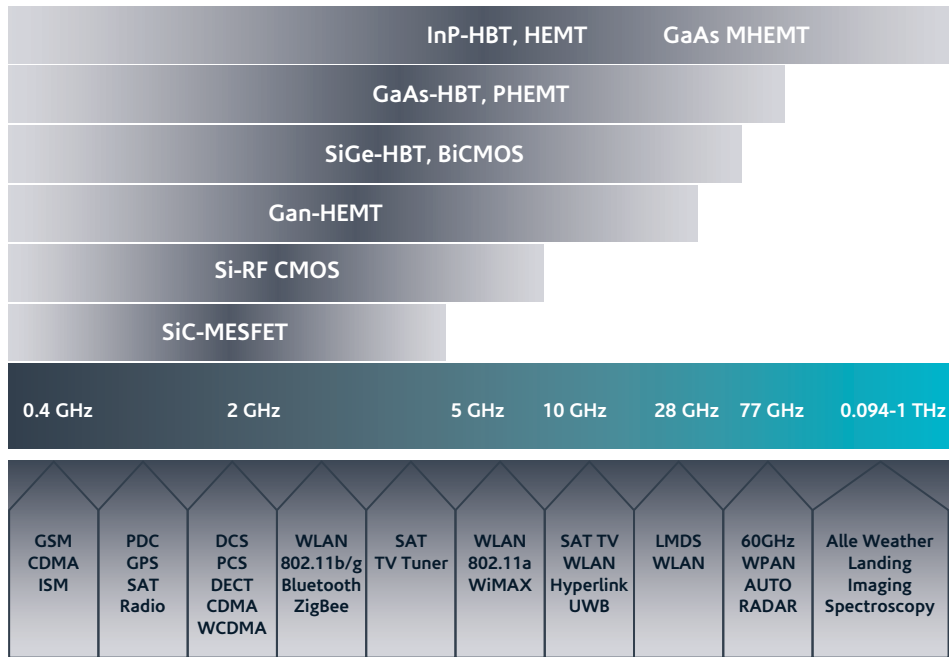
Voorbeelden van communicatiedoelen zijn:

- Beeldoverdracht, geluidoverdracht, datacommunicatie
- Lokaal, regionaal, landelijk
- Real-time, interactief, veilig

Communicatiedoelen zijn vaak technisch gericht, bijvoorbeeld op bandbreedte, protocollen, energieverbruik, materiaalsoort, en bijvoorbeeld integreerbaarheid.

De communicatiedoelen stellen vervolgens bepaalde eisen aan de technologie, bijvoorbeeld op het gebied van het bereik, de communicatiesnelheid, vertraging, stroomverbruik, flexibiliteit, schaalbaarheid, beveiliging, robuustheid en betrouwbaarheid.

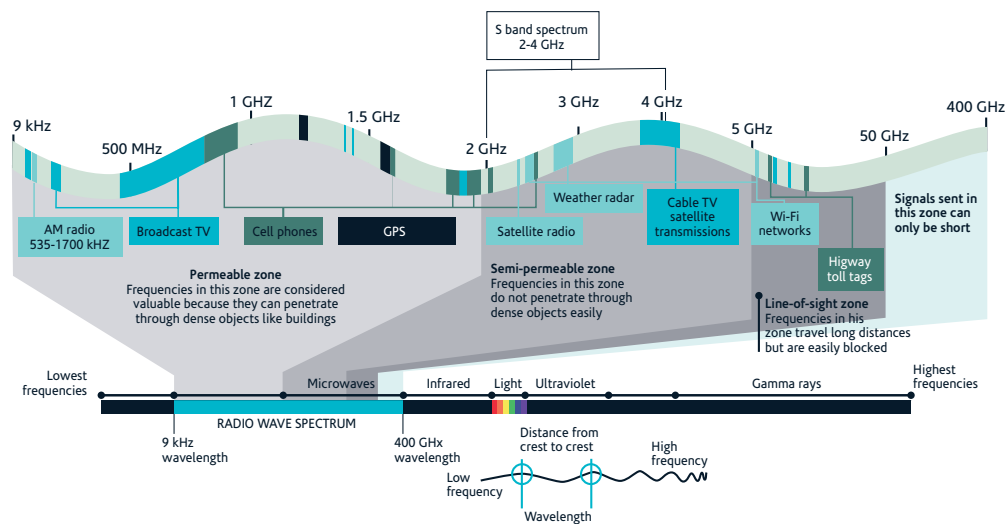
Onderstaand figuur van het International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS) geeft een overzicht van verschillende SRWC-technologieën ingedeeld naar gebruik van lage naar hoge radiofrequenties. Tevens staan de verschillende toegepaste halfgeleider technologieën voor de specifieke SRWC-technologieën vermeld.



Figuur 4.6 - Wireless communication application spectrum, december 2010, ITRS¹⁹

Doelstelling van deze technologie sectie is het verkrijgen van inzichten in de technologie ontwikkelingen die relevant zijn voor (toekomstige) SRWC applicaties. Het gebruik van het frequentiespectrum dat aangewend mag worden voor SRWC is beperkt aangezien er vele gebruikers inmiddels een plaats in het frequentiespectrum hebben ingenomen zoals weergegeven in de volgende figuur.

Radio Spectrum



Figuur 4.7 - Overzicht van de bezetting van de gehele frequentieband

4.3 Technologische ontwikkelingen in de supply chain

De supply chain zoals die geldt voor producten en diensten welke SRWC bevatten, bestaat uit een aantal onderdelen die in meerdere niveaus te verdelen zijn, waarbij de belangrijkste onderdelen hieronder vermeld staan.

- Apparatenbouw
- Modules
- Componenten
- Software
- Applicatie als geheel
- Service over de applicatie

Bij het ontwikkelen van nieuwe applicaties waarbij SRWC-technologie wordt gebruikt, resulteert de integratie van de basisfunctie samen met de SRWC-componenten en -modules in een veelal handzaam apparaat. Een belangrijke rol speelt hierbij de mate van integratie en miniaturisatie gerelateerd aan de eisen die gesteld worden aan de applicatie. Hierbij zijn 3 integratieniveaus te onderscheiden: i) Functionele, ii) Hybride en iii) Heterogene integratie, waarbij het integratieniveau steeds verder toeneemt van het integreren van modulefuncties tot op chip-niveau toe. Componenten, modules, systemen en de bijbehorende dienstverlening spelen hierbij een interactieve rol om tot een werkbare systeemoplossing te komen waarbij ook de ontwerpdisciplines: hardware, software, fysica maar ook de maakprocessen onderling op elkaar worden afgestemd en de beschikbare technologie passend gekozen wordt bij de behoeften vanuit de applicaties.

Apparatenbouw

Voor de apparatenbouw worden diverse draadloze standaarden aangeboden die het mogelijk maken om randapparatuur te koppelen die voorheen niet gekoppeld kon worden. Door lingua franca te ontwikkelen, dat wil zeggen gebruik te maken van een taal die op grote schaal als gemeenschappelijk communicatiemiddel wordt gebruikt in combinatie met een online interface, wordt bijgedragen aan standaardisatie en daardoor aan een vermindering van ontwerpfouten. Een duidelijke technologische ontwikkeling die in de apparatenbouw continu doorgaat is de miniaturisatie waarbij het integratieniveau van onderdelen bepalend is. Hierbij verschuift in toenemende mate functionaliteit richting de kleinere onderdelen (IC's). De apparatenbouw kan geïnclassificeerd worden onder "functionele integratie" waarbij modules worden samengebouwd tot een apparaat.

Modules

Voor het vervaardigen van modules worden veelal kant en klare oplossingen gebruikt die geschikt zijn voor inbouw. Hierbij wordt gebruik gemaakt van gecertificeerde RF-modules met een software stack. Hiernaast worden vaak multi-standaard modems aangeboden, onder andere om de uitwisselbaarheid te bevorderen. Modules bevatten een veelvoud aan componenten die geïnclassificeerd worden onder "hybride integratie" waarbij meerdere componenten compact in een module zijn geassembleerd.

Componenten

Voor de componentenbouw worden diverse draadloze deeloplossingen aangeboden. Verschillende ontwerpen van Hoogfrequent (HF) schakelingen zoals Bluetooth, Wi-Fi, DECT, GSM, zijn ooit in Nederland gestart. De componenten zijn veelal gebaseerd op een werkingsfrequentie van enkele GHz. De functionaliteit van componenten neemt toe waardoor er minder componenten nodig zijn

om een totaalsysteem te bouwen bij gelijkblijvende functionaliteit. Componenten worden dus steeds “slimmer” waardoor er ook weer meer toepassingsmogelijkheden gecreëerd kunnen worden. Een voorbeeld is elektronica welke met ultra low power kan werken zodat sensoren gedurende 15 jaar van een enkele batterij gebruik kunnen maken zonder deze batterij op te laden. Doorbraken op het gebied van circuits en antennes zijn hiertoe noodzakelijk.

Software

Voor het bouwen van software wordt veelal gebruik gemaakt van maatwerksoftware gebaseerd op een draadloze infrastructuur. Embedded software geeft aan Digital Signal Processors (DSP's) de specifieke functionaliteit waardoor het apparaat (deels) de eigen functionaliteit verkrijgt die nodig is binnen de applicatie.

Applicatie als geheel

Voor de ontwikkeling van de applicatie als geheel geldt dat meer waarde wordt toegevoegd door een service te leveren in plaats van alleen een (hardware) product. Deze ontwikkeling, servitization genoemd, verkoopt de dienst in plaats van onderdelen uit de keten.

Service over de applicatie

De ontwikkelingen voor het supply chain onderdeel “service over de applicatie” betreffen bijvoorbeeld het op afstand monitoren van patiënten waarbij een arts deze dienst moet opnemen in zijn servicepakket. Door het opnemen van de dienst wordt de instapdrempel voor de verkoop van deze applicatie verlaagd en hierdoor neemt het belang van deze service toe. De service over de applicatie bepaald in hoge mate het succes van SRWC omdat dit de drijvende kracht is vanuit maatschappelijke behoeften die uiteindelijk de vraag van dergelijke SRWC-appartuur vereisen.

4.4 Technologische doorbraken

De belangrijkste parameters voor technologische doorbraken zijn gericht op:

- Standaardisatie
- Beveiliging
- Efficiëntie
- Kosten
- Betrouwbaarheid en Schaalbaarheid

Standaardisatie

Het is allereerst belangrijk dat vanuit het grote aantal technologieën een stap richting standaardisatie wordt ingezet, waardoor met minder verscheidenheid meer ontwikkelrendement kan worden gerealiseerd. Voorbeelden zijn standaarden op het gebied van hardware, software en bijvoorbeeld mechanische interconnectie. Standaardisatie levert een aantal relevante voordelen op zoals:

- Producten of diensten worden uitwisselbaar, wat een schaalvoordeel tot gevolg heeft en waarbij dus ontwikkeltijden beperkt worden, de kwaliteit van de oplossing toeneemt en de kosten beperkt worden;
- De verdeling van arbeid kan efficiënter plaatsvinden omdat minder verscheidenheid aan kennis moet worden onderhouden en zodoende meer reproducerend gewerkt kan worden;
- Methoden en resultaten kunnen onderling vergeleken worden;
- Het aantal fouten zal afnemen omdat de variatie beperkt wordt.

Beveiliging

Beveiliging is een belangrijk aspect bij informatieoverdracht waarbij beveiliging het geheel van maatregelen omvat om deze informatie op meerdere lagen in het OSI-model zeker te stellen en te beschermen tegen schadelijke invloeden. Een beveiligde verbinding voor SRWC zal moeten resulteren in een 100% veilige informatieoverdracht zonder beïnvloeding van buitenaf.

Efficiëntie

Voorbeelden van SRWC-efficiëntie zijn het verlengen van de stand-by tijd voor vermindering van de energieconsumptie of het halen van de benodigde energie uit de ruimte in plaats van uit batterijen. Vele type sensoren zullen immers in de toekomst batterijloos moeten worden. Een ander voorbeeld van SRWC-efficiëntie is het aanbieden van een softwarestack waardoor implementatie veel eenvoudiger wordt.

Kosten

Kosten van SRWC-technologie zijn in veel gevallen belemmerend voor een business case. Bepaalde technologische ontwikkelingen richten zich op verlaging van de kostprijs van SRWC-componenten. Een dalende kostprijs kan grootschalige toepassingen van deze SRWC-componenten stimuleren, dit kan vervolgens weer een kostprijs verlagend effect hebben door schaalvoordelen. De ontwikkeling van meer applicaties gebaseerd op dezelfde soort onderdelen leveren deze schaalvoordelen op zodat het toenemend aantrekkelijk wordt om deze onderdelen toe te passen.

Betrouwbaarheid en Schaalbaarheid

Technologische ontwikkelingen op het gebied van betrouwbaarheid en schaalbaarheid kunnen leiden tot meer omzet in SRWC. Verbeteringen van de dekingsgraad, van de "Quality of Service (QoS)" en de robuustheid verhogen de betrouwbaarheid van SRWC-technologie. Indien de bewuste technologie voldoende schaalbaar is wordt de betrouwbaarheid ook verhoogd. Schaalbare SRWC-technologieën dienen bij toename van het gebruik de benodigde QoS te bieden. Om piekgebruik te regelen worden congestie-control toepassingen ingezet. Een toenemend aantal draadloze devices zullen met een steeds beperktere hoeveelheid spectrum moeten kunnen functioneren. Nieuwe technologieën zullen nodig zijn om efficiënter met de beschikbare hoeveelheid spectrum om te gaan.

4.5 Belangrijke technische criteria per applicatiesector

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belangrijkheid van de technische parameters voor de verschillende applicatiesectoren. Hierin is een hoge score weergegeven met een groene indicatie, een lage score met een rode, een score hiertussen met een gele indicatie.

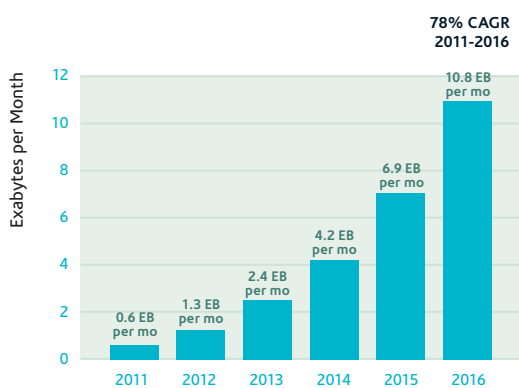
Voor de parameter: range geldt een hoge score voor de applicatiegebieden Industrie, Mobility en Agro-Food. Er is een duidelijke trend van een continue verbetering van de gevoeligheid van radio-ontvangers die resulteert in een verbetering van het bereik. De applicatiesectoren Industrie, Mobility en Agro-Food scoren hoog op het criterium throughput - de doorvoersnelheid. Voor dit criterium geldt over het algemeen dat voor kortere afstanden steeds hogere snelheden worden voorspeld, bijvoorbeeld bij draadloze High Definition (HD) streaming van setup boxen naar de televisie.

Belangrijke technische criteria per applicatiesector											
	Range	Throughput	Latency	Power consumption	Flexibility	Scalability	Operability	Security	Robustness	Backwards compatibility	Reliability
Domotica	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Logistiek	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
Utilities	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○
Industrie	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Security	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○
Health	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
Leisure	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●
Mobility	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Data systemen	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○
Agro-Food	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○

○ = Score hoog ○ = Score middel ● = Score laag

Tabel 4.1 - Belangrijkste technische criteria voor de tien applicatiesectoren

Hiernaast is er een trend om bepaalde communicatienetwerken te ontlasten door dataverkeer op een efficiënte manier te routen door het zogenaamde offloaden van bijvoorbeeld 3G-verkeer via Wi-Fi. Dit offloaden is noodzakelijk om netwerken niet te overbelasten, hetgeen weer tot gevolg heeft dat op lokaal niveau de vraag naar bandbreedte toeneemt.



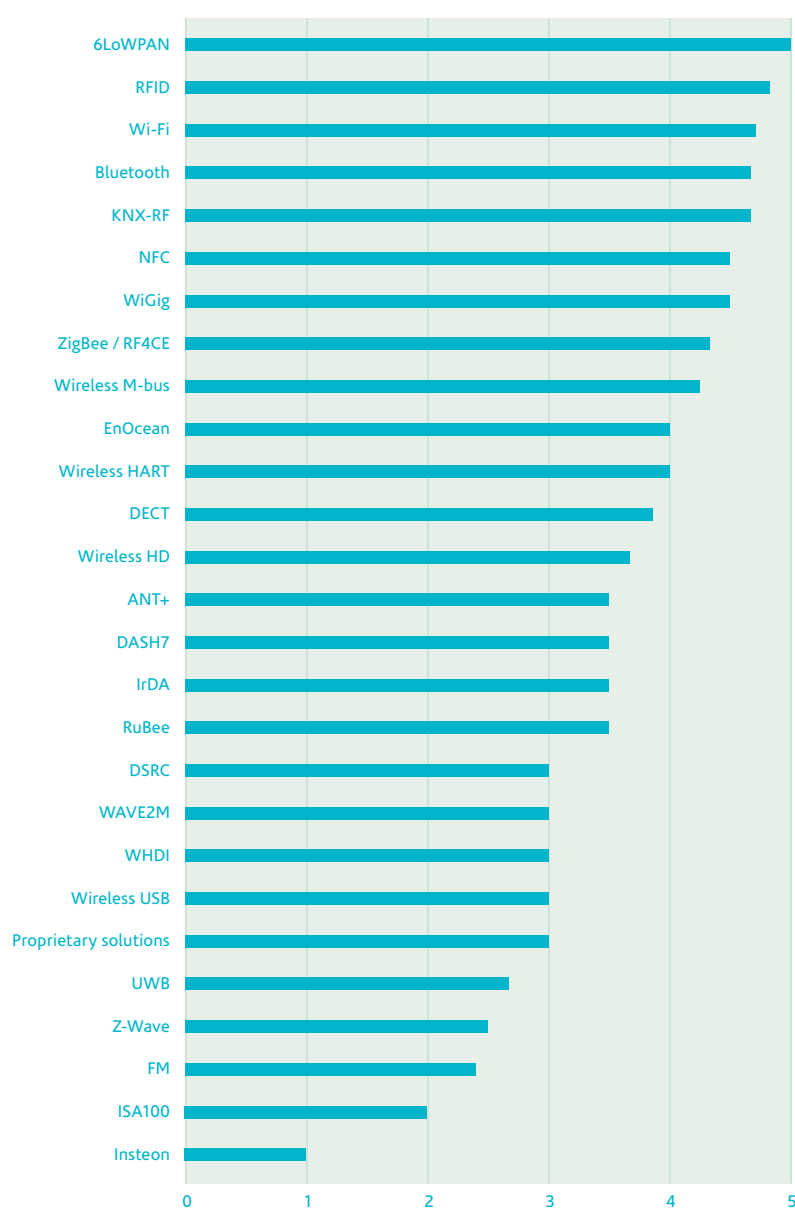
Figuur 4.8 - Mobile data traffic forecast 2010 - 2015 (links) en de ontwikkeling van mobiel dataverkeer 2011-2016, Cisco VNI²⁰

Daarbovenop geldt dat applicaties op zichzelf ook steeds meer dataverkeer veroorzaken door meer informatie te genereren en uit te wisselen (toenemende beeldkwaliteit, datagegevens) waardoor de SRWC “bandbreedte” nog eens extra moet toenemen. Cisco verwacht daarbij een exponentiele groei van het mobiele dataverkeer.

Over het algemeen besteden nieuwere short-range standaarden meer aandacht aan deze criteria. Het criterium backwards compatibility - achterwaartse compatibiliteit behaalt op geen enkele applicatiesector een hoge score.

4.6 Belangrijkste technologische standaarden

Tijdens de workshop van de technologieanalyse zijn de belangrijkste technologiestandaarden geïdentificeerd, zoals aangegeven in onderstaand figuur. Van iedere standaard volgt een samenvattende beschrijving van de eigenschappen van die desbetreffende standaard. De standaarden zijn onderling gerangschikt naar door de deelnemers van de workshop, naar onderling relatief belang.



Figuur 4.11 - Belangrijkste SRWC technologie standaarden met relatief belang t.o.v. elkaar



6LoWPAN

6LoWPAN is een acroniem voor IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks. Het is een open standaard gedefinieerd door de Internet Engineering Task Force (IETF). Deze draadloze standaard definieert IPv6 over low power, lage kosten RF-netwerken. De doelstelling van het 6LoWPAN concept is dat het Internet Protocol zelfs door de kleinste apparaten met een laag vermogen en beperkte verwerkingsmogelijkheden kan worden toegepast en dat deze apparaten zouden moeten kunnen participeren in 'the Internet of Things'. De ontwikkelingen van 6LoWPAN betreffen een verdere vereenvoudiging van de software ontwikkeling en een vermindering van het energieverbruik.



RFID

Radio Frequency IDentification (RFID) maakt het mogelijk om producten, mensen en dieren draadloos uniek te identificeren. Hierdoor kunnen allerlei processen efficiënter, veiliger en effectiever verlopen.

De ontwikkelingen van RFID richten zich op het verbeteren van de transmissiesnelheid, het verminderen van het energieverbruik, de optimalisatie van de inbedding in de diverse materiaalsoorten, de miniaturisering van de componenten en het verbeteren van de range.



Wi-Fi

Radio Wi-Fi is een certificatielabel voor draadloze datanetwerkproducten, die werken volgens de internationale standaard IEEE 802.11. Producten die volgens deze standaard werken maken gebruik van radiofrequenties in de 2,4GHz- en/of 5,0GHz-band die onder voorwaarden zonder licentie gebruikt mogen worden.

De ontwikkelingen van Wi-Fi richten zich op de optimalisatie voor de besturing en op het verbeteren van de QoS. Deze QoS verbeteringen worden gerealiseerd door meerdere antennes gelijktijdig toe te passen en andere modulatieschema's.



Bluetooth

Bluetooth draadloze technologie is één van de meest prominente SRWC-standaarden met een installed base van meer dan drie miljard units. Bluetooth is een proprietary open draadloze technologiestandaard voor het uitwisselen van data over korte afstand. Bluetooth werkt in de niet-gelicenceerde Industrial, Scientific, and Medical (ISM) band op 2.4 tot 2.485 GHz tussen vaste en mobiele devices. De ontwikkelingen van Bluetooth richten zich o.a. op het verhogen van de data rate, de zogenaamde Bluetooth 3.0 + HS standaard en de verbetering van het energieverbruik, de zogenaamde Bluetooth Smart (4.0) standaard."



KNX-RF

KNX is een standaard die beschrijft hoe sensoren en actuatoren met elkaar communiceren. Dit communicatieprotocol wordt toegepast in gebouwautomatisering en domotica. KNX Association certificeert de producten volgens deze norm zodat producten van verschillende fabrikanten samen in één systeem gebruikt kunnen worden.

KNX-RF lift mee op het succes van Wireless M-BUS en daarmee smart metering. De ontwikkeling van een "all in one" chip met protocolstack, uitgevoerd als een volledige oplossing zou succesvol kunnen zijn, maar kan overschaduw worden door andere draadloze standaarden in de domotica sector.



NFC

Near Field Communication (NFC) is een draadloze communicatiemethode die gebruik maakt van de ISM frequentieband op 13,56 MHz. NFC heeft doorgaans een bereik van ongeveer 10 centimeter, door een gerichte antenne te gebruiken of het elektrische vermogen van de NFC lezer op te voeren kan dit aanzienlijk worden verhoogd. NXP Semiconductors heeft een uitermate goede positie verworven in de NFC markt. Het bedrijf is hierin de absolute marktleider en kan als wereldspeler optimaal profiteren zodra deze markt stevig aan gaat trekken.



WiGig

WiGig stelt apparaten in staat om draadloos met multi-gigabit snelheden te communiceren. De tekortkomingen van de huidige Wi-Fi apparaten worden door WiGig aangevuld door de high performance draadloze data-, scherm- en audio-applicaties. WiGig maakt gebruik van de 2.4, 5 en 60GHz frequentiebanden.



ZigBee / RF4CE

ZigBee is de naam voor een open standaard voor draadloze communicatie tussen apparaten op korte afstand. Het is bedoeld als aanvulling op Bluetooth en Wi-Fi en het wordt op verschillende applicatiegebieden toegepast. ZigBee RF4CE (Radio Frequency for Consumer Electronics) omvat een standaard voor RF afstandsbedieningen en is ontworpen voor consumentenelektronica zoals televisies en set-top boxen.



Wireless M-Bus

De Wireless Meter-Bus (WMBUS) standaard is opgesteld voor draadloze communicatie tussen water-, gas-, warmte- en elektriciteitsmeters. In Europa is WMBUS een geaccepteerde standaard voor slimme meters of Advanced Metering Infrastructure (AMI) applicaties. De ontwikkeling van Wireless M-Bus wordt gekenmerkt door het toevoegen van Mesh functionaliteit.



WirelessHART

WirelessHART is een draadloze sensornetwerktechnologie die is gebaseerd op het Highway Addressable Remote Transducer protocol (HART). Het is een robuust draadloos protocol bestemd voor applicaties op het gebied van process measurement, control en asset management. Belangrijkste eigenschappen zijn betrouwbaarheid, beveiliging en efficiëntie.

De verwachting is dat ISA100 de WirelessHART standaard zou kunnen overvleugelen.



EnOcean

EnOcean is een bedrijf dat draadloze communicatie technologie gebruikt voor building automation systems die zelfstandig energie kan vergaren. De EnOcean technologie is gebaseerd op energie efficiënte-exploitatie door toegepaste lichte mechanische excitatie en andere mogelijkheden van de omgeving om energie te vergaren.

Het succes van EnOcean wordt momenteel vooral bepaald door het feit dat er tot op zekere hoogte geen batterijen nodig zijn. Technisch gezien is EnOcean een relatief eenvoudig communicatiemodel. In de installatiewereld is de installed base vrij hoog.

De verwachting is dat deze standaard vrijwel zeker zal worden ingehaald door andere standaarden.



DECT

Digital Enhanced Cordless Telecommunications (DECT) is een wereldwijde digitale draadloze communicatie standaard. Sinds 1992 is DECT het dominante massamarkt product voor korte afstand draadloze communicatie in residentiële, zakelijke en publieke omgevingen. De DECT CAT-iq standaard maakt breedband IP diensten mogelijk en is bedoeld voor residentiële communicatie. De low power variant DECT ULE is ontworpen voor applicatievelden op het gebied van domotica, security, health en energy monitoring. Deze standaard maakt gebruik van de gereserveerde 1.9GHz frequentieband en ondervindt geen hinder van interferentie zoals ZigBee, Bluetooth als Wi-Fi die allen van de 2.4GHz frequentieband gebruik maken. Ontwikkelingen van de DECT standaard zijn gericht op breedband IP-diensten en een verbetering van het energieverbruik. Dialog Semiconductor heeft middels haar acquisitie van SiTel Semiconductor in februari 2011 een uitermate goede positie verworven in de DECT markt. Dialog heeft inmiddels een DECT ULE product en een IP gateway reference design voor draadloze sensor netwerken beschikbaar, gelanceerd onder de merknaam SmartPulse.



WirelessHD

Wireless High Definition is een door de industrie gedefinieerde standaard voor multi-gigabit draadloze connectiviteit voor consumentenelektronica, personal computing en mobiele apparaten.



DASH7

DASH7 is een draadloze sensor netwerk technologie dat gebruik maakt van de ISO/IEC 1800-7 standaard voor actieve RFID. DASH7 biedt o.a. een meerjarige levensduur van de batterij, een bereik tot 2 km (potentieel verder) en lage latentie tijdens het volgen van bewegende objecten.



RuBee

RuBee is een bi-directioneel (tweeweg) actief draadloos protocol ontworpen voor toepassingen in 'ruwe' omstandigheden, hoge veiligheid / zichtbaarheid van objecten. Doordat het RuBee protocol gebruik maakt van een lage frequentie (131kHz) is een zeer energie efficiënte exploitatie mogelijk. Bovendien wordt de draadloze communicatie door deze lage frequentie niet gehinderd door staal of water.



IrDA

De Infrared Data Association (IrDA) heeft een complete set van protocol specificaties voor draadloze infrarood communicatie gedefinieerd. Met infrarood licht wordt communicatie op korte afstand mogelijk gemaakt, bijvoorbeeld in WPANs. De belangrijkste reden om IrDA toe te passen is draadloze communicatie over 'de laatste meter' met behulp van zogenaamde 'point and shoot' principes.



ANT+

ANT+ of ANT Plus is een compatibiliteitsfunctie die kan worden toegevoegd aan het basis ANT protocol (een bedrijfseigen draadloze sensor netwerk technologie). ANT+ is primair ontworpen ten behoeve van het verzamelen en doorsturen van data afkomstig van sensoren. De belangrijkste drie gebieden voor ANT+ zijn sport, wellness en home health.

DSRC

Dedicated Short-range Communications (DSRC) is één of twee-weg radio voor korte tot middellange draadloze communicatie en specifiek ontworpen voor de automotive sector. DSRC heeft een bij deze automotive behorende set van protocollen en standaarden.



WAVE2M

WAVE2M is een twee-weg draadloze connectiviteits communicatieplatform ten behoeve van applicaties die kleine datapakketjes op een zeer energiezuinige manier willen uitwisselen, met name voor de draadloze sensoren markt.



WHDI

Wireless Home Digital Interface (WHDI) is een consumenten standaard voor draadloze HD TV connectiviteit binnen het huis. WHDI maakt het mogelijk om draadloos niet gecomprimeerde HD video te verzenden waardoor consumenten vanuit elke bron naar elke display kunnen streamen.

De tabel op pagina 54 toont een overzicht van de technologische karakteristieken van de verschillende technologische standaarden.

Overview SRWC Standards						
Technology	Range	Data rate	Frequency	Transmit power	Latency (avg.)	Power consumption
6LoWPAN			868 & 915 MHz			
ANT+		1 to 20 kbps	2.4 GHz		2 ms	20 mA
Bluetooth 1.2	Decameters	1 Mbps	2.4 GHz	7 dBm		35 mA
Bluetooth 2.0 + EDR	Decameters	3 Mbps	2.4 GHz		50 ms	varies with class
Bluetooth 2.1	Decameters	2.1 Mbps (max. 3)	2.4 GHz		10 ms	
Bluetooth 3.0 + HS	Decameters	24 Mbps	2.4 GHz		200 ms	200 mA
Bluetooth Smart (4.0)	Submeters	200 kbps	2.4 GHz		3 ms	< 15 mA (xmit)
DASH7	Kilometers	200 kbps	433 MHz		2.5 - 5s	
DECT	Hectometers	1 Mbps	1900 MHz	25 dBm		
DECT ULE	Hectometers		1900 MHz	25 dBm		
DSRC	Hectometers	6 to 27 Mbps	5.9 GHz			
EnOcean	Hectometers	120 kbps	868.3 MHz			
FM	Kilometers/ Meters	RDS 1 kbps	65.8 to 108.0 MHz			
Insteon						
IrDA	Submeters	2.4 kbps to 1 Gbps				
ISA100						
KNX-RF	Hectometers		868.3 MHz	1-25 dBm		
NFC	Submeters	106 to 848 kbps	13.56 MHz			< 15mA (read)
RFID	Submeters		0.125 MHz - 750 THz			
RuBee	Meters	1.2 kbps	131 kHz (other pos.)			
Synkro						
TransferJet	Submeters	560 Mbps (375 eff.)	4.48 GHz	<70 dBm		
UWB	Meters	53 to 480 Mbps	3.1 to 10.6 GHz	<41.3 to 75 dBm		
WAVE2M		19.2 kbps	900MHz (2400MHz)	14dBm		
WHDI 1.0	Decameters	1.5 to 3 Gbps	5 GHz			
WHDI 2.0	Decameters					
Wi-Fi 802.11	Hectometers	Max. 600 Mbps	2.4 GHz	20 dBm	200 ms	200 mA
WiGig	Decameters	7 Gbps	2.4, 5 & 60 GHz			
Wireless HART			2.4 GHz			
Wireless M-Bus						
Wireless USB	Meters	53 to 480 Mbps	3.1 to 10.6 GHz			
WirelessHD	Meters	4 to 25 Gbps	60 GHz			
X10			US: 310 MHz EU: 433 MHz			
Z-Wave	Decameters	40 kbps	868 & 900 MHz	up to 0 dBm		
ZigBee	Decameters	20, 40, 250 kbps	868 MHz 915 MHz 2.4 GHz	8 dBm	varies from seconds to potentially minutes	25 mA

Tabel 4.2 - Overzicht van technologische karakteristieken van verschillende technologische standaarden

4.7 Samenvattende conclusie

De voorspelde groei van SRWC zal een hoeveelheid van meer dan 1.250 miljard US dollar aan business genereren. De belangrijkste technologietrends die deze groei ondersteunen zijn:

- Internet of Things: het geconnecteerde netwerk van alledaagse voorwerpen. Over het algemeen kan het worden voorgesteld als een zelf-configurerend draadloos netwerk bestaande uit sensoren die tot doel hebben om alle dingen met elkaar te verbinden.
- Ubiquitous computing: ligt in het verlengde van IoT waarbij het verwerken van informatie van dagelijkse objecten en activiteiten dusdanig geïntegreerd gaat worden door apparaten en systemen dat men er zich zelfs niet meer van bewust zal zijn.
- Ubiquitous coverage: de allesomvattende bereikbaarheid van mensen, apparaten en infrastructuur.
- Ultra low power devices: apparaten met een zeer laag stroomverbruik door toepassing van een "slaap-wek schakeling".
- Toename smartphone verkoop: percentage smartphones groeit de komende jaren naar 50% van de totale mobiele handset markt.

In het SRWC segment zijn veel technologische oplossingen beschikbaar waardoor over het algemeen de sector goed voorzien is van technologische oplossingen.

Het probleem is echter dat er teveel oplossingen zijn die elkaar overlappen en het ontbreken van een gereduceerd aantal standaarden.

Belangrijkste criteria aan deze standaarden zijn:

- Betrouwbaarheid, robuustheid, security
- Schaalbaarheid, doorvoersnelheid
- Range, energie consumptie, kosten

Het beheersbaar maken van de enorme hoeveelheid dataverkeer en de groeiende vraag van bandbreedte resulterend in het zogenaamde "offloading", waarbij data steeds meer lokaal moet worden verwerkt.

5

Internationale ecosystemen en nationale sectoren

5.1 Overzicht ecosystemen

Nederland beschikt niet over een expliciet aanwijsbaar cluster dat zich kan profileren als het ecosysteem voor SRWC. In Nederland is de sector die zich bezighoudt met SRWC op een meervoudige manier ingericht waarbij een onderverdeling is te maken in applicatiesectoren, kennisinstellingen en de maakindustrie. Om met de laatste te beginnen, Nederland beschikt over een uitstekend ingerichte maakindustrie waarbij de gehele waardeketen beschikbaar is voor de ontwikkeling en realisatie van de SRWC-apparatuur. Gangbare competenties op het gebied van mechanica, elektronica, (embedded) software, systeemintegratie en project management zijn ruimschoots voorhanden om tot de ontwikkeling van nieuwe SRWC-apparatuur te komen. Belangrijke clusters in de maakindustrie bevinden zich verspreid door Nederland waarbij Brainport een belangrijke positie inneemt, maar ook grote bedrijven zoals NXP en Dialog met specifieke professionele IC-technologie op SRWC-gebied doen mee en natuurlijk ook de regio's rondom de technische universiteiten. Concurrerende clusters zijn wereldwijd aanwezig en veelal uitstekend uitgerust. Concurrerende maakcapaciteit voor apparatuur is wereldwijd goed verkrijgbaar, hetgeen aangeeft dat in deze categorie selectie plaatsvindt op de gangbare maakperformance zoals op prijs, levertijd, kwaliteit, en daarnaast op de business-performance zoals, leverbetrouwbaarheid, service, klant nabijheid en global presence.

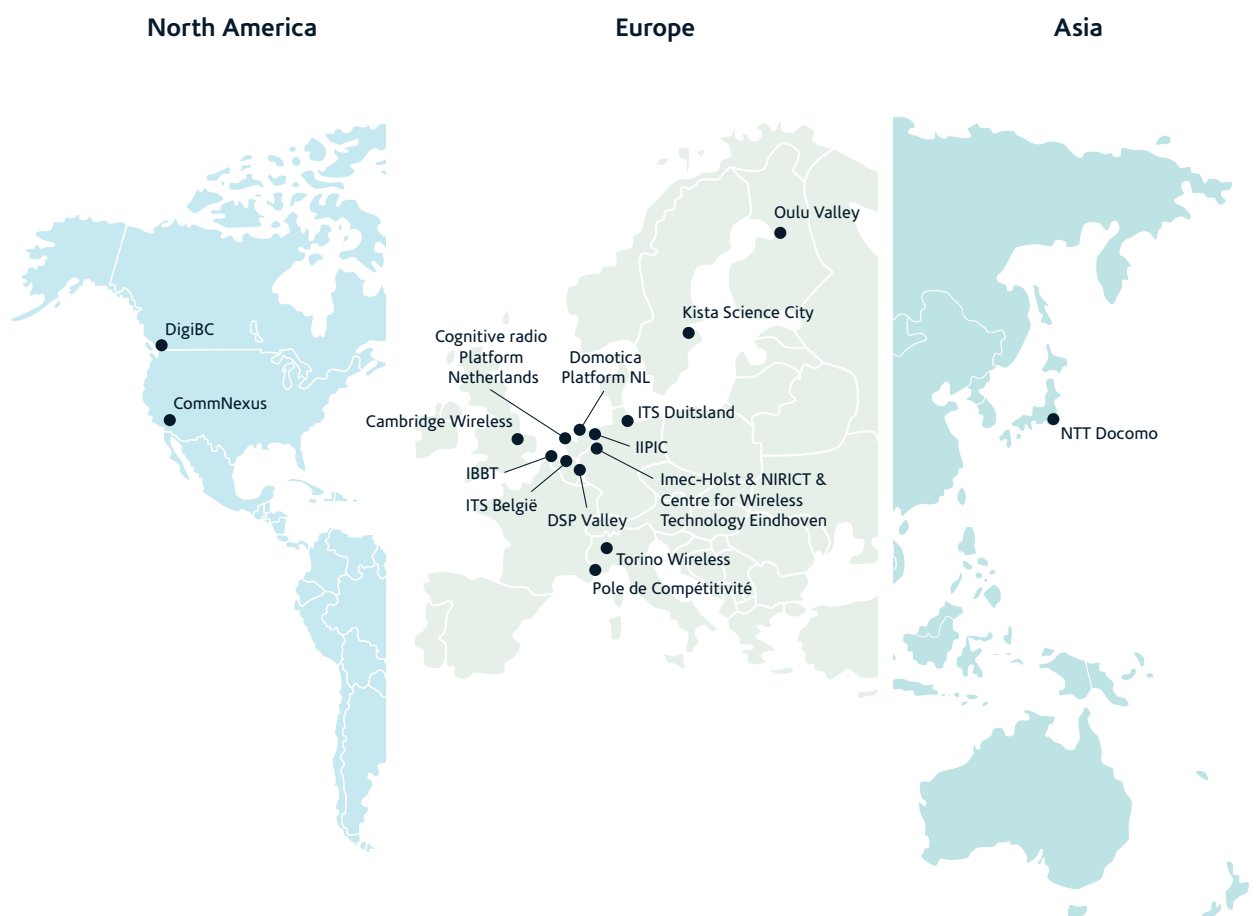
De uitdaging moet echter vooral gezocht worden bij de applicaties en de applicatiesectoren. De business wordt geïnitieerd vanuit de behoeften in de applicatiesectoren die vertaald worden naar passende draadloze oplossingen. De behoeften die ontstaan aan draadloze communicatie binnen de applicatiesectoren maakt dat de systemen waarin SRWC wordt toegepast nadrukkelijker binnen een applicatiesector worden ontwikkeld en vermarkt. De drijvende kracht is dus een applicatie (met een bijbehorend bedrijf) binnen een toepassingsgebied. De kenniscompetenties en de kundecompetenties zijn in alle applicatiesectoren in goede mate aanwezig en worden verder uitgebouwd. De aandacht moet nu met name gericht worden op de kassacompetenties.

Het blijkt dat de van origine sterke Nederlandse sectoren bepalend worden voor het succes van de toepassingen die ontwikkeld gaan worden. Uiteraard zijn er altijd nichemarkten die het prima zullen doen en dat moet zeker opgepakt worden maar Nederland is van origine sterk in logistiek, de industrie, health care en agro-food. Hier zal dan ook het grootste potentieel ontstaan voor verkoopbare producten. Deze sectoren kenmerken zich door het B2B karakter waarbij applicaties uiteindelijk ook bij toepassende bedrijven of instellingen terechtkomen. Domotica is hierin één van de uitzonderingen waarbij het karakter niet alleen B2B is maar ook richting B2C. In dit segment zal de consument dan ook bij de gebruikelijke elektronikawinkels allerhande SRWC-apparatuur voor thuisgebruik gaan aantreffen.

Kennisclusters op het gebied van draadloze communicatie zijn sterk in opkomst en naast enkele belangrijke onderzoeksgroepen actief op onder andere de Technische Universiteit Eindhoven en de Universiteit Twente is Nederland omringd met kennisclusters vanuit het buitenland. Voor de langere termijn technologieontwikkeling zijn er wereldwijd diverse kennisclusters te benoemen. Dicht bij huis is er inmiddels samenwerking met België in de vorm van bijvoorbeeld het Imec-Holst. Anderzijds zijn er ook kennisclusters zoals vanuit de branchevereniging DSP Valley die enkele jaren geleden gestart is met een separate gebruikersgroep die ondersteund wordt vanuit de kenniscentra van België en Nederland. In Europa beschikken de meeste landen over prima kenniscentra zoals bijvoorbeeld in Frankrijk binnen het Pole de Compétitivité, maar ook voorbeelden als Cambridge Wireless en Torino Wireless zijn prima kennisclusters die ook in die landen de terechte aandacht krijgen.

Voor de langere termijn technologieontwikkeling zijn er wereldwijd diverse kennisclusters te benoemen. In Nederland en zeker ook in samenwerking met België is er een aantal van diverse aard. Een overzicht van deze kennisclusters is als volgt:

- Pole de Compétitivité (Secured Communication Systems) PACA region (Frankrijk)
- Cambridge Wireless (Groot Brittannië)
- Wireless Valley Kista (Zweden)
- Torino Wireless (Italië)
- Oulu Valley (Finland)
- ITS (Intelligent Telematics Services) (België, Duitsland)
- Cognitive radio Platform Netherlands (Nederland)
- IIPIC (Nederland)
- Wireless Community (Belgie, Nederland)
- Domotica Platform Nederland
- DSP Valley (België, Nederland)
- Imec-Holst (België, Nederland)
- IBBT (België)
- CommNexus San Diego (USA)
- DigiBC — The Digital Media + Wireless Association of BC Vancouver (Canada)
- NIRICT (van 3TU)
- Centre for Wireless Technology Eindhoven (CWTe) (TU/e + companies)
- NTT Docomo (Japan)



Figuur 5.1 - Overzicht van de kenniscentra en ecosystemen wereldwijd

5.2 Applicatiesectoren

De expertbeoordeling vanuit de workshops van de Nederlandse ecosystemen op de parameters: Kennis, Kunde, Kassa zijn per applicatie in de onderstaande tabel weergegeven. Kenmerkend is dat de Kassa-component in Nederland slecht vertegenwoordigd is. Nederland beschikt wel over een goed kennisniveau, mede onderbouwd door diverse Nederlandse technologische innovaties die geresulteerd hebben in wereldwijde standaarden (Bluetooth, Wi-Fi, DECT, GSM). Ook zijn we in Nederland in staat om de apparatuur vakkundig te ontwikkelen en te realiseren in onze maakindustrie. Het verzilveren van dergelijke ontwikkelingen is echter ondermaats en dus nog een belangrijk punt van aandacht.

Analyse van de applicatiesectoren in Nederland				
Applicatiesector	Kennis	Kunde	Kassa	Cluster
Domotica	○	○	●	○
Logistiek	○	○	○	○
Utilities	○	○	●	○
Industrie	○	○	○	○
Security	○	○	○	○
Health	○	○	○	○
Leisure	○	○	●	●
Mobility	○	○	●	○
Data systemen	○	○	●	○
Agro-Food	○	○	○	○

○ = Score hoog ○ = Score middel ● = Score laag

Tabel 5.1 - Clusterkarakteristieken 2011 (bron SRWC workshop - Berenschot & ML Business Development)

Dat geldt met name voor de Domoticasector waar al langere tijd de nodige kennis en bijbehorende toepassingen worden ontwikkeld, maar die tot nu toe niet echt leiden naar afdoende economisch rendement. Op termijn verwacht men hier meer opbrengst van. Belangrijke sectoren voor Nederland zijn de Logistiek, Industrie, Health, en Agro-Food. Dit zijn sectoren waar Nederland al sterk in is vertegenwoordigd en waar grote omzet in gemaakt wordt. De economische ruimte in deze sectoren zal mede leiden tot groei in de omzet van SRWC-applicaties in deze sectoren.

5.3 Kenniscentra

Internationaal is er een groot aantal belangrijke kenniscentra waarvan de karakteristieke kenmerken in onderstaande tabel zijn aangegeven. Van de belangrijke Nederlandse en Vlaamse instanties is separaat een overzicht gegeven.

Ecosysteem	Karakteristiek van internationale ecosystemen
Pôle de Compétitivité; Secured Communication Systems	Gesubsidieerde R&D-stimulering door de Franse overheid Uitgebreid toepassingsgebied van communicatieve innovaties Bedient vrijwel alle applicatiemarkten
Cambridge Wireless	Kennisuitwisseling en networking Commerciële mogelijkheden voor samenwerking en nieuwe markten Brug tussen kennis en industrie
Kista Science City	Science Park met bedrijven, universiteiten en onderzoeksinstituten Algemeen gedeelde lange termijnvisie Sterke aanhoudende groei
Torino Wireless	Clustering, samenwerking en kennisuitwisseling Focus op ICT
Oulu Valley	Focus op Internet excellence Internationale samenwerking
ITS: Duitsland	ICT-ontwikkeling in de transportwereld Internationale samenwerking en kennisuitwisseling
CommNexus San Diego	Ondersteuning van de groei van de technologische industrie Matchmaking Versterking van de concurrentiepositie van het cluster
DigiBC	Digitale media Matchmaking Ledenbestand met grote wereldspelers
NTT DOCOMO	Creatie van een nieuwe communicatiecultuur Uitgebreide toepassingen van slimme, mobiele innovaties Wereldwijd netwerk: van origine een bedrijf

Ecosysteem	Karakteristiek Nederlandse & Vlaamse organisaties
Cognitive radio Platform	Streeft naar acceptatie en implementatie van Cognitive Radio Kennisuitwisseling Ondersteund door Ministerie van Economische zaken
ITS: België	ICT-ontwikkeling in de transportwereld Leden vanuit de industrie en Belgische overheid
Imec-Holst	Performance van draadloze systemen, energie-efficiëntie Focus op Body Area Networks Focus op radiosignalen
IBBT	Ondersteund door Vlaamse overheid Matchmaking bedrijven, overheden en non-profit-organisaties Breed (inter)nationaal ecosysteem voor ICT innovatie
IIPIC	Duurzame ondersteuning van innovatie op het gebied van communicatieoplossingen Lange termijnvisie
DSP Valley	Ledenorganisatie t.b.v technologienetwerk Samenwerking en matchmaking Kennisuitwisseling

Tabel 5.2 - Overzicht ecosysteem-karakteristieken kennisclusters en instanties

Pole de Compétitivité

Het Franse Pôle de Compétitivité is een regiogebonden cluster van bedrijven en publieke onderzoeks- en onderwijsinstellingen die samen hun krachten bundelen rondom innovatieve projecten en die over de nodige kritische massa beschikt voor internationale zichtbaarheid. De Franse overheid subsidieert de 'Pôles de Compétitivité' en met deze clusters hoopt het land de internationale concurrentiepositie te verbeteren. Begin 2009 werkten binnen de complete Pôle meer dan 5.000 bedrijven, waarvan meer dan 80 procent mkb-ers, samen in 71 'Pôles de Compétitivité'.

De R&D-activiteiten van een 'Pôle de Compétitivité' dienen binnen de grenzen van een vastomlijnd geografisch gebied (bijvoorbeeld een 'région') plaats te vinden. De region PACA en het onderwerp Secured Communication Systems (SCS) is voor SRWC de belangrijkste regio. De Pôle SCS richt zich op versterking van beveiligde communicatieoplossingen door middel van innovaties op het gebied van:

- Micro-elektronica
- Telecommunicatie
- Software
- Multimedia

Hiermee worden innovatieve toepassingen bereikt op het gebied van traceerbaarheid, connectiviteit, identiteit, mobiliteit en veiligheid. De volgende markten worden hierbij bediend: Industrie, gezondheid / welzijn, transport / logistiek / distributie, toerisme, landbouw / agribusiness en duurzame ontwikkeling.

Cambridge Wireless

Cambridge Wireless verenigt 300 bedrijven met expertise op het gebied van draadloze technologieën en netwerken door het organiseren van een reeks aan evenementen en netwerk-mogelijkheden. De organisatie voorziet haar leden van een forum met informatie over recente ontwikkelingen en discussiemogelijkheden over onderwerpen die belangrijk zijn voor de industrie. Daarbij voorziet dit forum in netwerkmogelijkheden met leidende bedrijven en kennisinstellingen en biedt het de leden kansen om hooggekwalificeerde mensen te werven en hun organisatie te promoten.

Sinds de oprichting is Cambridge Wireless gestaag uitgegroeid tot een prominente ledenorganisatie voor de wireless industrie. Het doel is om Cambridge Wireless uit te laten groeien tot een wereldwijd toonaangevende gemeenschap in draadloze technologie. Hierbij wordt een brug geslagen tussen academici, de wetenschaps- en onderzoeksgemeenschap en de wireless industrie in Cambridge.

Kista Science City

Zo'n dertig jaar geleden werd in Kista Science City, net buiten Stockholm, de R&D-afdeling voor mobiele telecommunicatie van Ericsson gevestigd. Sindsdien heeft de locatie ruim 1.350 bedrijven aangetrokken waar ongeveer 65.000 mensen werkzaam zijn en staat deze locatie bekend als 'Wireless Valley'. Ruim 450 van deze bedrijven zijn ICT-bedrijven zoals Intel, IBM, Oracle en Nokia. Het grootste bedrijf qua personeelsomvang is nog steeds Ericsson met 10.000 werknemers. Er is een IT-universiteit met ongeveer vijfduizend studenten. Sinds het jaar 2000 zijn er drie belangrijke strategische kennisgebieden gedefinieerd voor Kista Science City, te weten draadloze systemen, breedband systemen en mobiele diensten en applicaties. Veel startende ICT-bedrijven vestigen zich in Kista dankzij STING (Stockholm Innovation & Growth), de

succesvolle incubator en business accelerator voor technische bedrijven in Stockholm. Onlangs is de dienstverlening van Kista Science City uitgebreid met Stockholm Living Lab. Hier kunnen breedband-dienstenontwikkelaars verschillende panels van gebruikers in verschillende ontwikkelfases van de nieuwe dienst inschakelen. Er worden tevens methodes ontwikkeld waardoor bedrijven sneller en beter ervaringen van de gebruikers kunnen verwerken in hun dienstenontwikkeling. Kista Science City laat zien hoe een Science Park zich kan ontwikkelen en welke voorwaarden hiervoor nodig zijn.

Torino Wireless

Het technologiecluster "Torino Wireless" herbergt de belangrijkste ICT-spelers van Piemonte en is in staat om het lokale concurrentievermogen te doen toenemen door de integratie van R&D-activiteiten, ondernemerschap en risicokapitaal. Het cluster stimuleert onderzoeks- en ondernemersactiviteiten en koppelt dit aan de beschikbaarheid van kapitaal. Door het revolvent karakter hiervan is het cluster in staat zichzelf in stand te houden.

De coördinatie van de clusteractiviteiten is toevertrouwd aan de Fondazione Torino Wireless. Dit is een bestuursorgaan met de taak om de middelen van het gewest te evalueren, de bijdrage van iedere deelnemer te versterken en deze te integreren in gemeenschappelijk lange termijnstrategieën. Het cluster is gericht op ICT en aanverwante componenten (software, micro-elektronica, optica, draadloos en bedraad) en omvat ICT-applicaties in de traditionele industriële sectoren die meer ontvankelijk zijn voor technologische innovatie.

De missie van Torino Wireless is het stimuleren van samenwerking, kennisuitwisseling en clustering en het promoten van de locatie als het wereldwijde middelpunt van internationale technologie en innovatie.

Oulu Valley, Finland

Oulu loopt al van begin af aan voorop als het gaat om expertise in systeemintegratie en ontwikkeling in telecommunicatie en is geleidelijk uitgegroeid tot de R&D-hoofdstad van de draadloze communicatietechnologie. De actieve rol in standaardisatie van draadloze en mobiele technologieën, investeringen in draadloze en mobiele infrastructuur, concrete samenwerking met internationale partijen in Europa, Japan en Silicon Valley in de VS, en unieke publiek-private partnerschap programma's, hebben Oulu gemaakt tot een toonaangevende draadloze samenleving met een wereldwijd innovatief ecosysteem. De volgende generatie internettechnologieën, apparaten en diensten wordt ontwikkeld in Oulu.

Intelligent Transport Systems (ITS) Germany

ITS Duitsland is in 2007 opgericht. Het doel van deze vennootschap is de algemene bevordering van de ontwikkeling, planning, bouw en exploitatie van intelligente transportsystemen (ITS) en hun onderdelen. Er worden contacten onderhouden met andere wereldwijde ITS-organisaties en deze worden versterkt door gemeenschappelijke georganiseerde activiteiten.

Microprocessoren, computers, internet en mobiele telefoons hebben in de laatste tien jaar een snelle intrede gedaan tot het verkeers- en vervoerswereld. Voor automobilisten betekent dit bijvoorbeeld draagbare of ingebouwde autonavigatiesystemen, verkeerssituaties die zichtbaar worden via internetmeldingen en bijvoorbeeld filewaarschuwing. Tevens zijn er systemen ontwikkeld die de snelheidsaanduiding regelen aan de hand van verkeersdrukke of die de veiligheid in tunnels verhogen. In andere vervoerssectoren bestaan vergelijkbare technologische

ontwikkelingen. ITS Duitsland richt zich op 4 terreinen: verkeer, openbaar vervoer, havens en vrachtcentra en informatica en logistiek. In de toekomst volgen mogelijk de luchtvaart en automotive engineering.

Intelligent Transport Systems (ITS) Belgium

ITS België is een ledenorganisatie die ICT en internetgebaseerde innovatie en samenwerking stimuleert in de wereld van transport en mobiliteit. Men richt zich met name op mobiele oplossingen zoals voor de consumentenmarkt (location-based services en navigatie), de transportsector (vracht- en vlootbeheer, track- en trace systeem), de automotive sector (OEM, leasing, pech hulp), industrie (workforce management, telepresence) en de publieke sector (rekeningrijden, eCall).

Op het gebied van verkeerstechnologie richt men zich op oplossingen voor mobiliteit (monitoring, mobiliteitsmanagement en controle, informatievoorziening), politiezones, openbaar vervoer, regionale en federale overheden, alsmede voor parkeeroperators.

Dit wordt gedaan met het oog op het bijdragen aan het creëren van nieuwe markten, om de toepassing van ICT en internet gebaseerde oplossingen in het publieke domein te vergemakkelijken en publiek-private samenwerking te stimuleren. Naast de industrie zijn de Brusselse, Vlaamse en Waalse regio's en de federale overheid actieve leden van ITS.

Cognitive Radio Platform Netherlands

CRplatformNL is een initiatief dat is ontstaan uit discussies over Cognitive Radio (CR) in twee speciale sessies van het Nationaal Frequentie Overleg (NFO). Het platform zorgt voor interactie tussen de industrie en het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie dat verantwoordelijk is voor het beleid van het radiospectrum.

Het platform wordt ondersteund door de Technische Universiteit Delft (TUD), het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en Marketing4B2B. Het doel is het creëren van een praktijk-gemeenschap rondom Cognitive Radio met de volgende doelstellingen:

- Kennisuitwisseling aangaande onderzoek, ontwikkeling en inzet van CR;
- De onzekerheden rondom de inzet van CR identificeren;
- Dit bespreken om deze onzekerheden te plaatsen en te verminderen;
- Het adviseren van toezichthouders over de behoeftes van de CR-apparaten;
- Bijdragen aan de implementatie van CR-gebaseerde producten en diensten.

ICT Innovatie Platform Intelligente Communicatie (IIPIC)

Het ICT Innovatie Platform Intelligente Communicatie (IIPIC) brengt onderzoekers, bedrijven en laboratoria bij elkaar die tot doel hebben mensen, groepen en organisaties te ondersteunen in de context van hun dagelijkse leven.

Het IIPIC wil onderzoek, innovatie en ontwikkeling in Nederland op het gebied van communicatieoplossingen duurzaam ondersteunen, door te werken aan:

- een onderzoeksagenda met een ontwikkelingsvisie voor de langere termijn;
- bijbrengen van een sterke innovatiegemeenschap bestaande uit kennisinstellingen, bedrijven en maatschappelijke organisaties, die de ontwikkelde kennis in maatschappelijke relevante innovaties omzet;
- de totstandkoming van nieuwe onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten waarbij de

- maatschappelijke vraag goed ingebed is;
- de opleiding van jonge mensen die hun kennis inbrengen in maatschappij en bedrijfsleven.

Kernwoorden van de visie op de aanpak zijn focus, massa, vraagsturing en samenwerking.

DSP Valley

DSP Valley is een technologienetwerk, met de nadruk op het ontwerp van micro-elektronica hardware en embedded software voor signaalverwerking, inclusief beeld en geluid, communicatie & navigatie-technologieën, en alle andere intelligente omgevingstechnologie en alle enabling ontwerpmethodieken en -tools. Toepassingsdomeinen variëren van consumenten- en autoelektronica, medische hulpmiddelen, communicatienetwerken tot high tech machinebouw.

DSP Valley stimuleert innovatie door nieuwe samenwerking te arrangeren, optimaal gebruik makend van synergiën en complementariteit tussen de technologieën, vaardigheden en competenties van de DSP Valley ledenorganisaties. Als gevolg daarvan hebben alle DSP Valley-leden strategische partnerships met andere leden. Derhalve is DSP Valley niet alleen een netwerkorganisatie, maar ook een cluster van nauw verbonden bedrijven en onderzoeksinstituten.

Om nieuwe samenwerkingsverbanden te stimuleren hebben de DSP Valley netwerkactiviteiten een sterke focus op matchmaking in de zakelijke markt en financieringsmogelijkheden voor onderzoeksprojecten. Om matchmaking en bemiddeling met Europese partners mogelijk te maken, heeft DSP Valley een netwerk van partners in halfgeleiders en embedded systemen.

Terwijl het DSP Valley netwerk groeit en rijpt, wordt het interessant om subgroepen van leden rondom specifieke onderwerpen (technologieën en markten) samen te brengen. Hiervoor worden Special Interest Groups (SIGs) gecreëerd.

Imec-Holst

Imec ontwerpt innovatieve oplossingen voor de draadloze communicatie van de toekomst. Daarbij maakt Imec gebruik van de meest geavanceerde technologieën, resulterend in volledig geïntegreerde, zuinige oplossingen die de mogelijkheden en performance van draadloze systemen verhogen, terwijl de kosten en het energieverbruik drastisch dalen. Onderzoek en ontwikkeling richt zich op 3 verschillende vlakken:

Cognitieve herconfigureerbare radio's – flexibele radiochips die in iedere situatie de beste communicatiestandaard kiezen en gebruiken. Deze chips worden ingebouwd in intelligente, multistandaard toestellen: de zogenaamde slimme mobiele telefoons van de toekomst. Verder richt men zich op analoge front-end chips, baseband platformen, en oplossingen om het gebruik van het spectrum te detecteren.

mm-wave (60GHz) radio's – radio's die gebruik maken van de capaciteit die beschikbaar is rond de 60GHz-band om grote hoeveelheden data over korte afstanden te versturen.

Ultralaag vermogen radio's – radio's die 10 tot 100 keer minder stroom verbruiken dan de huidige laagvermogen systemen. Hierdoor wordt het mogelijk om draadloze sensorsystemen van de toekomst te ontwikkelen bijvoorbeeld in de vorm van sensoren die ingebed zijn in slimme gebouwen, of sensornetwerken voor het lichaam.

IBBT

IBBT (Interdisciplinair Instituut voor Breedband Technologie) is een onafhankelijke onderzoeksinstituting die in opdracht van de Vlaamse overheid innovatie binnen ICT stimuleert. Het IBBT-team biedt bedrijven en organisaties actieve ondersteuning bij onderzoek en ontwikkeling en brengt daarvoor uiteenlopende bedrijven, overheden en non-profit-organisaties samen rond onderzoeksprojecten. Bij elk van die projecten komen zowel technische als niet-technische aspecten aan bod. IBBT wil door innovatie in ICT een blijvende en positieve impact creëren op de maatschappij door:

- vraaggestuurd, interdisciplinair onderzoek met toeleveranciers en -gebruikers
- excellentie in research in maatschappelijk relevante domeinen
- het stimuleren van ondernemerschap
- een breed (inter)nationaal ecosysteem voor ICT innovatie

CommNexus San Diego

CommNexus San Diego is een non-profit industriële technologievereniging die streeft naar versnelling van de vorming, groei, en het succes van de technologische industrie in de regio. De organisatie levert toegevoegde waarde aan de technologische industrie door middel van content-driven programma's die toegang verschaffen tot kapitaal, talent en zakelijke ontwikkeling.

Het programma-portfolio omvat een non-profit incubator voor high tech start-up ondernemingen die de regionale bedrijven kennis laat maken met multinationals via high tech speed dates. Opkomende bedrijven worden ondersteund bij de vervolgstappen in de ontwikkeling van hun business. CommNexus San Diego werd opgericht in 1998 en bereikt meer dan 14.000 leden op nationaal niveau.

DigiBC

De Digital Media + Wireless Association of British Columbia – is een, non-profit ledenorganisatie, gevestigd in Vancouver, BC, Canada. De leden zijn bedrijven van wereldklasse, zoals EA (Electronic Arts), Disney Interactive, Rainmaker Entertainment, Nokia Vancouver, Sierra Wireless en anderen. Er zijn meer dan 1.300 bedrijven in deze sector die zich bezighouden met het creëren van innovatieve producten in de draadloze en mobiele-, video-gaming, animatie en VFX, web 2.0 en social media, interactieve marketing en e-learning. Gezamenlijk telt deze sector 22.000 medewerkers en genereert een omzet van \$ 3 miljard per jaar - waardoor de sector een belangrijke bijdrage levert aan Brits Columbia's economisch welzijn.

NTT DOCOMO

NTT DOCOMO is de belangrijkste leverancier van toonaangevende mobiele spraak-, data- en multimediasdiensten in Japan. Met meer dan 59 miljoen klanten in Japan, is het bedrijf een van 's werelds grootste aanbieders van mobiele communicatie. DOCOMO is ook een invloedrijke kracht in de voortdurende verbetering van mobiele technologieën en standaarden. In 1999, lanceerde DOCOMO i-mode™, jarenlang 's werelds meest populaire platform voor mobiele internetdiensten zoals e-mail, browsen, downloaden en nog veel meer. Meer dan 45 miljoen DOCOMO abonnees maken nu gebruik van i-mode.

In 2001 introduceerde DOCOMO FOMA™, 's werelds eerste commerciële mobiele 3G-dienst op basis van W-CDMA, die het mobiele landschap in Japan heeft getransformeerd en het merk DOCOMO wereldwijde erkenning heeft verschaft. De rol van mobiele telefoons als "lifestyle

tools” werd versterkt toen DOCOMO Osaifu-Keitai™ lanceerde, een mobiele portemonnee-platform voor snelle, contactloze transacties voor contant geld, krediet, ID, en nog veel meer. Meer dan 36 miljoen telefoons met Osaifu-Keitai-diensten zijn inmiddels in gebruik. Voortbouwend op een solide basis van onderzoek en ontwikkeling en geleid door de filosofie die de klant voorop stelt, maakt het bedrijf gebruik van de kracht van mobiele communicatie, die klanten in staat stelt om hun leven te verrijken.

DOCOMO breidt haar wereldwijde bereik uit via kantoren en dochterondernemingen in Azië, Europa en Noord-Amerika, maar ook via strategische allianties met mobiele en multimedia-dienstverleners in markten over de hele wereld.

5.4 Samenvattende conclusie

Er is geen expliciet Nederlands ecosysteem op het gebied van SRWC dat fysiek centraal georganiseerd is. Wel is het ecosysteem impliciet aanwezig en opgebouwd uit:

1. De beschikbare applicatiesectoren
2. De beschikbare Nederlandse high tech maakindustrie
3. De beschikbare kenniscentra

De applicaties en de kansen in de applicatiesectoren bepalen het succes van SRWC. De op zich zelf staande van origine sterkste Nederlandse sectoren bieden hierbij de grootste kansen. Het algehele succes van het ecosysteem kan derhalve worden behaald door nieuwe applicaties in de markten waar Nederland sterk in is vertegenwoordigd.

In het totale Nederlandse ecosysteem moet de “Kassa” functie veel beter worden ontwikkeld. Wel is de Kennis en Kunde competentie goed ontwikkeld mede door de inbreng van bijvoorbeeld het Holst Centre.

Wereldwijd zijn er sterke kennisclusters waar Nederland bij aan moet haken. Zowel Europees als met China, en de Verenigde Staten kunnen bruggen geslagen worden. Hierin vormt het onderlinge rollenpatroon (toeleverancier, klant, concurrent) een belangrijke factor voor succes. De meeste applicaties begeven zich in de B2B-markt maar domotica en leisure zijn tevens in de B2C markt actief.



6

Conclusies en aanbevelingen



6.1 Maatschappelijke uitdagingen

Draadloze communicatie vormt een steeds groter interessegebied in het dagelijkse leven en zal in de toekomst meer en meer ingebed raken. De techniek faciliteert bijvoorbeeld het op efficiënte wijze zorg op afstand kunnen bieden aan zorgbehoevenden (aging society, living independent longer), de monitoring en control van logistieke processen, het monitoren van voedselkwaliteit, het waarborgen van de veiligheid van personen, goederen en gebouwen (zero emission “smart buildings”), en het assisteren bij metingen in met name de sportbeoefening, zijn allen voorbeelden waarbij draadloze, mobiele communicatie bijdraagt aan de efficiëntie, doelmatigheid en toegankelijkheid.

De essentie hierin is om informatie te kunnen meten, overdragen en verwerken om processen in algemene zin te kunnen monitoren en bijsturen. Bij draadloze communicatie gaat het om informatie-uitwisseling en het op elektronische wijze meten en regelen van processen. Draadloze communicatie levert veel technologische mogelijkheden op om maatschappelijke uitdagingen concreet in te vullen. Het biedt interessante mogelijkheden om processen anders te organiseren en te beleven. Hierbij ontstaan andere organisatievormen, andere logistieke processen en informatievoorzieningen om maatschappelijke diensten te verlenen. SRWC maakt het in essentie mogelijk om hiervoor concreet mobiele applicaties te ontwikkelen maar een dergelijke applicatie zal altijd in een groter informatiesysteem functioneren. Uiteindelijk is SRWC een belangrijke schakel in de informatieoverdracht van de ene fysieke locatie naar de andere. De wireless toepassingen zullen in nauwe samenhang met de vaste netwerken opereren, zowel in woningen als in openbare gebouwen, maar ook in vervoersmiddelen over weg, water en door de lucht. Deze zogenaamde “ubiquitous communication” hetgeen een allesomvattende communicatievorm behelst is de uiteindelijke vorm waarbij SRWC een van de belangrijke enablers is.

Slimme meters om elektriciteit-, gas- en watermeterstanden draadloos uit te kunnen lezen is hierbij een mooi voorbeeld. Maatschappelijk was dat een jaar geleden nog een probleem in verband met de privacy wetgeving. Inmiddels is een dergelijke toepassing wettelijk toegestaan waarbij communicatie vanuit een sensornetwerk dat tevens uitgerust is met de vereiste actuatoren, in contact staat met een back office waar processen worden gemonitord en bijgestuurd. Technologische uitdagingen zitten hierbij vooral in het verbeteren van de technologische performance op energieverbruik, de communicatieafstand en de betrouwbaarheid van de functie op zich, maar ook in de nodige standaardisatie.

Deze maatschappelijke uitdagingen in combinatie met de technologische mogelijkheden leiden tot vergroting van de economische groei. Het biedt dienstverleners steeds meer mogelijkheden om nieuwe diensten aan te bieden en daarin is SRWC voor Machine-to-Machine (M2M) toepassingen een strategische groeikern. Belangrijk voor het succes van SRWC is de Cost Of Ownership (COO) van de applicaties, de zogenaamde integrale kostprijs die voor het uitvoeren van de functie moet worden betaald. De COO moet daarbij voordeliger uitpakken dan de bestaande oplossing. Hierbij is het thuis bemeten van een patiënt en het indien noodzakelijk op afstand ingrijpen door de arts, een goedkoper alternatief voor het langdurig opnemen van de patiënt in een ziekenhuis. Dergelijke applicaties in combinatie met een voordeligere prijsstelling bepalen het succes.

6.2 Wereldwijde trends en de acties voor Nederland

Wereldwijd wordt verwacht dat de groei in SRWC apparatuur meer dan 10% per jaar zal zijn. GSMA verwacht in 2020 wereldwijd 24 miljard apparaten operationeel waarvan ruim 10,5 miljard met SRWC⁷, Ericsson verwacht met 50 miljard apparaten in 2020 een navenant sterke groei in aantallen apparaten⁶ hetgeen ook door Vodafone wordt onderbouwd⁹. KPN heeft eveneens zeer sterke groeiverwachtingen voor deze branche⁸.

Door de wereldwijd exponentieel toenemende hoeveelheid dataverkeer is het van groot belang om de bezetting op alle netwerkniveaus te reguleren. Mobiele netwerkoperators streven ernaar om de "opname" van de enorme hoeveelheid data via zogenaamd offloading naar onderliggende netwerken zoals SRWC te verplaatsen (bijvoorbeeld van 3G naar Wi-Fi netwerken)⁵. Het beschikbare frequentiespectrum voor vooral lange afstands netwerken maar ook voor SRWC netwerken is beperkt, hetgeen nieuwe doorbraaktechnologie vereist waarbij grotere hoeveelheden dataverkeer kunnen worden verwerkt onder dezelfde omstandigheden. Standaardisatie op technologieën geeft hierbij ook de nodige schaalvoordelen. Een overzicht van de wereldwijde trends en de acties voor Nederland is als volgt samengesteld.

NL & Global roadmap	Wereldwijde trend	Actie voor NL-ecosysteem
Applicaties	<ul style="list-style-type: none"> • Marktgroei is >10% per jaar • Marktomvang in 2020 -> 24 miljard apparaten: 1.250 miljard US dollar! • Toenemende variëteit in gevraagde toepassingen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkelen van een thuismarkt op de sterke sectoren zoals Health, Agro-Food • Nieuwe applicaties ontwikkelen op sterke KKK eigenschappen van de NL-keten • De Risk, Reward, Resources (RRR) top-applicaties ontwikkelen
Technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Afnemende beschikbaarheid van bruikbaar frequentiespectrum in de ether • Grote hoeveelheid technologieën maakt standaardisatie moeilijk en neemt toe • Exponentieel toenemende vraag naar bandbreedte • Nieuwe technologische doorbraken: bv. energieverbruik reduceren! 	<ul style="list-style-type: none"> • Standaardisatie doorvoeren waarbij benutting ether wordt geoptimaliseerd • Kiezen van standaarden op basis van technische en niet-technische parameters • Staffelen van de communicatienetwerken in onderliggende lagen: "offloading" • Ontwikkelen van nieuwe doorbraaktechnologie zoals eerder Bluetooth e.d.
Ecosystemen	<ul style="list-style-type: none"> • Azië wordt in 2020 de grootste toepasser van SRWC en wordt klant en concurrent • Applicatie-sector bepaald in toenemende mate het succes, niet de technologiesector • Diverse internationale kennisclusters zijn al in opbouw 	<ul style="list-style-type: none"> • Samenwerken met internationale kenniscentra en eigen kennis opbouwen • Verbinden met China (India, Brazilië) door de daar aanwezige grotere NL Original Equipment Manufacturers (OEM's) • Keten organiseren: Kennis en kunde verbinden en meer kassa genereren! Gebruikmaken sterke maakindustrie

Figuur 6.1 - Overzicht van de wereldwijde trends en de aanbevolen acties voor het Nederlandse cluster

Het Nederlandse ecosysteem doet er goed aan om de thuismarkt te benutten en daarbij de keten goed te organiseren waarbij versnippering wordt tegengegaan. Focus en massa zijn noodzakelijk om de omzet in het ecosysteem te vergroten. De maakindustrie ondersteund door de Nederlandse kennispositie en de internationale handelsgeest leidt daarbij tot een goede internationale positionering. Daarbij neemt met name Azië een meervoudige positie in met een wisselend rollenpatroon: Van uitvoerder naar klant naar concurrent!

6.3 SWOT van het Nederlandse SRWC ecosysteem

De roadmap is mede gebaseerd op de SWOT-analyse van het Nederlandse ecosysteem. Met de opzet en samenstelling van deze roadmap worden de sterke eigenschappen die uit de SWOT-analyse naar voren komen, volledig benut. Het Nederlandse ecosysteem is overtuigd van de eigen kwaliteit aan ontwikkelcompetenties en innovatiekracht. De kennisinfrastructuur is aanwezig (zowel bij kennisinstellingen als bij bedrijven) en Nederland beschikt over de juiste handelsmentaliteit waarbij (inter-)nationale samenwerking hoog in het vaandel staat. Als sterkte geldt een algehele positieve grondhouding in denken & doen en ondernemerschap.

Strengths	Weaknesses
NL VOC mentaliteit: handelsgeest, ondernemend, creativiteit, open minded, risicobereidheid	Dalend niveau onderwijs, te weinig technische studenten, levert te weinig resources op voor de arbeidsmarkt
Innovatiekracht: innovatie minded, betrokkenheid bij wireless standaardisatie DECT, Bluetooth, Wi-Fi, GSM	Gebrek aan durfkapitaal, versnippering van publiek R&D budget
Goede kennisinfrastructuur aanwezig: overheidsprogramma's, TNO, Novec, TU's	Onvoldoende bundeling van krachten in de keten, geen sterk netwerk in de ecosystemen, productie in NL is te duur
Technologische kennis en talenkennis beschikbaar, multidisciplinair en 'out of the box' denkniveau	Fragmentatie: diverse kleine spelers, weinig leidende global industrials, alles zelf willen doen
Vooroplopende positie in diverse segmenten: fleet management, smart metering, health	Behoudende mentaliteit: calvinistische grondhouding, poldermodel, meer handelsafstand dan technologieland
Goede uitgangspositie door (internationale) samenwerking	Gebrek aan kennis en sturing van technologische sector in regering, regelgeving, koppeling overheid - bedrijfsleven
Snelle adaptie van innovaties, vooral in mobiele toepassingen	Kleine interne marktomvang, market pull ontbreekt veelal
Opportunities	Threats
Internationale samenwerking opties, bedienen van grote internationale groei- volumemarkten	Grote internationale partijen kunnen markten domineren; Google, Apple, Microsoft, mobiele network operators
Ubiquitous computing / communication trends zorgen voor explosie aan applicaties en grote markten	Technologie ontwikkelingen mogelijk worden bepaald door buitenlandse spelers
Stijgende vraag naar draadloze applicaties door vergrijzing, bezuinigingen op kosten gezondheidszorg	Claims van medisch onderzoek dat draadloze technologie mogelijk schadelijk zou zijn voor volksgezondheid
Export mogelijkheden van verschillende applicaties naar het buitenland	Wereldwijde opgelegde beperkingen van beschikbaar spectrum
Trends zoals Internet of Things, smartphones, leisure, smart grid, etc. veroorzaken groeimarkten	Kennisvoorsprong buitenland, mogelijk verschuiving van kennis naar Azië (in navolging van NL-productie naar Azië)
Sterke daling kosten mobiele datacommunicatie stimuleren opkomst vele nieuwe markten	Terugloop van de maakindustrie capaciteit
Thuismarkt ontwikkelen op potentiële applicatiegebieden waar NL van origine sterk in is	Weerstand van de consument bij aankoop draadloze applicaties
Organiseren van ons ecosysteem, ketenorganisatie en samen kennis en kunde delen richting kassa	Geen focus en korte termijn denken van met name de kleinere spelers in de markt

Figuur 6.2 - Opgestelde SWOT-analyse van het Nederlandse ecosysteem

Anderzijds daalt het niveau in het Nederlandse onderwijs en neemt de versnippering toe aan R&D-financiering veroorzaakt door de behoudende rol vanuit de verstrekkers van durfkapitaal. Naast de sterkte van onderlinge samenwerking wordt samenwerking niet altijd benut. Versnippering van de aandacht in combinatie met een soms behoudende mentaliteit (indien het wat minder gaat) werken remmend op de vooruitgang, evenals de beperking in het nauwelijks aansturen van de sector vanuit de overheden en het bedrijfsleven.

Er zijn daarentegen veel mogelijkheden om met SRWC de nodige groei te realiseren. De enorme hoeveelheid apparaten die ontwikkeld kan worden met SRWC-technologie biedt schier oneindige mogelijkheden om de business te laten excelleren. Het ontwikkelen van de mogelijke applicaties moet vooral ook vanuit een eigen verder te ontwikkelen thuismarkt plaatsvinden om daarnaast ook internationaal door te groeien met gebruik van onze uitstekende handelsgenen. Uiteraard is er prima buitenlandse (deel)concurrentie (Apple, Microsoft, Netwerk Operators, Google) die sterk internationaal aanwezig is en waar Nederland dus ook gewoon gebruik van moet maken. Het verder organiseren van het Nederlandse ecosysteem moet zich echter met name richten op de onderlinge afstemming op kennis en kunde maar daarentegen zich vooral concentreren om de kassa-aspecten te versterken.

De combinatie van nieuwe applicaties vanuit diverse applicatiesectoren, gekoppeld aan de uitstekende maakindustrie maakt Nederland kansrijk en biedt een internationale voorsprong waardoor ook de capaciteitsafname van de Nederlandse maakindustrie geremd zal worden. Hierin moeten de kleinere spelers hun flexibiliteit behouden maar ook werken aan een gezamenlijke aanpak om meer focus en massa te creëren en ook lange termijn oplossingen te genereren.

De weerstand bij de consument op het toepassen van SRWC zal beperkt zijn, aangezien de stralingsimpact op de gezondheid van de mens veel geringer is ten opzichte van mobiele telefonie. Straling wordt daarentegen wel aangemerkt als mogelijke bedreiging vanuit de markt. Hiernaast is de beperking in het beschikbare frequentiespectrum een belangrijk aandachtspunt. De wereldwijd exponentieel toenemende vraag naar beschikbare bandbreedte wordt op de middellange termijn een serieus aandachtspunt. De huidige netwerkcapaciteit zal uiteindelijk niet meer voldoende zijn om aan de groeiende vraag te voldoen en middels nieuwe datalogistiek (offloading), compressietechnologie en fysieke uitbreiding van het netwerk (ondersteund door glasvezel) zal een afdoende oplossing moeten worden gevonden.

6.4 Roadmap voor Nederland: uitwerking naar ontwikkelingsaspecten

De roadmap is onderverdeeld in de hoofdgebieden: applicaties, product- & productietechnologie en het ecosysteem. De thema's zijn verder in meer detail uitgewerkt in follow-up programma's.

Roadmap: wegwijzers voor de periode 2012 - 2016		
Richtingen		
Hoofdgebieden	Thema's	Ontwikkelingsaspecten
Applicaties	Thuismarkt ontwikkelen voor een sterke kassa	Ontwikkel de thuismarkt op de sterke Nederlandse competentiegebieden
	Nieuwe applicaties op basis van de KKK-analyse	Ontwikkel applicaties in de sterke gebieden zoals: <ul style="list-style-type: none"> • Logistiek • Industrie • Health • Agro-Food • Security
	Nieuwe applicaties op basis van de RRR-analyse	De 20 top- applicaties over de gehele sector waarvoor Nederland de juiste competenties bezit en waarvoor goede business vooruitzichten zijn
Product- & productietechnologie	Standaardisatie doorvoeren	<ul style="list-style-type: none"> • Initieel standaardiseren op technische parameters • Vervolgens standaardisaties beoordelen op basis van niet technische parameters zoals kosten (1\$ component), beschikbaarheid en levensduur
	Nieuwe applicaties ontwikkelen voor nieuwe gebruikersfuncties	Ontwikkelen van de applicaties <ul style="list-style-type: none"> • Integratie van de basisfunctie • Integratie van SRWC modules en componenten
	Ontwikkelen nieuwe doorbraak technologieën	Op basis van de belangrijkste technologische criteria: <ul style="list-style-type: none"> • Bandbreedte, throughput, range • Power consumptie • Scalability • Security, robustness, reliability, kosten
Randvoorwaarden		
Ecosystemen	Nationale samenwerking	<ul style="list-style-type: none"> • Nationaal kennisinstituut: Holst Centre, 3TU • Groei- en actieplan industrie ("Topgebied SRWC") • Richten op verkoop!
	Internationale samenwerking	<ul style="list-style-type: none"> • Europa: o.m. kenniscentra EU; • Wereld: o.m. China, VS en India als afzetmarkt • Samen met bestaande bruggen zoals maakindustrie
	Applicatiesectoren ontwikkelen met uitgangspunt meer B2B	<ul style="list-style-type: none"> • Logistiek • Industrie • Health • Agro-Food • Security

Figuur 6.3 - Roadmap voor de periode 2012 - 2016

Thema 1: Thuismarkt ontwikkelen voor een sterke kassa

De groei voor SRWC wordt gedreven door de enorme aantallen ontwikkelingen en grote variëteit aan potentiële applicaties voor diverse afnemersmarkten. Het Nederlandse ecosysteem kan hierin excelleren door deze applicaties te ontwikkelen voor die sectoren waar de sterkte ligt zoals in Agro-Food, Health care, Logistiek en bijvoorbeeld de Industrie. Het ecosysteem zal daarbij voortdurend gevoed moeten blijven met de ontwikkeling van nieuwe applicaties die bij voorkeur eerst voor de thuismarkt worden ontwikkeld en vervolgens door het bedrijfsleven verhandeld wordt op de internationale markt.

Thema 2: Nieuwe applicaties op basis van de KKK-analyse

Om een maximale toegevoegde waarde te kunnen genereren is het verbinden van de sterke Nederlandse competenties essentieel voor het verkrijgen van voorsprong in de markt. De sterke sectoren zoals Logistiek, Industrie, Health care, Agro-Food en Security beschikken over een goed uitgeruste keten op Kennis, Kunde en Kassa-niveau. Door het aanschakelen van de maakindustrie bij deze sterke sectoren, ontstaat de grootste kans op succes. Door kruisbestuiving te bevorderen en de kans op succes te vergroten zullen de sectoren zoals Food Valley en Health Valley met de maakindustrie geconfronteerd moeten worden en met matchmaking worden aangezet tot het ontwikkelen van nieuwe gezamenlijke business. Dergelijke matchmaking events moeten worden geïnitieerd door de sectoren zelf, ondersteund door de regionale overheden en vervolgens uitmonden in ontwikkelprojecten.

Thema 3: Nieuwe applicaties op basis van de RRR-analyse

In deze roadmap staan inmiddels 20 top-applicaties vermeld die met de Risk, Reward, Resources methodiek zijn geselecteerd op "business aantrekkelijkheid". Het verder uit-ontwikkelen van deze top-ideeën levert een verhoogde kans op succes aangezien deze applicaties een relatief hoge Reward opleveren bij beperkt Risico en ontwikkeld en gerealiseerd kunnen worden met de beschikbare Resources van het ecosysteem. Door ook andere potentiële applicaties te beoordelen volgens deze RRR-methodiek, wordt de kans op succes verder vergroot.

Thema 4: Standaardisatie doorvoeren

Uit de technologie-analyse blijkt dat er een grote hoeveelheid vaak overlappende technologieën beschikbaar is. De versnippering aan technologieën resulteert uiteindelijk in hogere kosten, langere ontwikkeltijden en minder kwaliteit. Standaardisatie, selectie en gebruik van een beperktere set aan (bestaande) technologieën ligt hierbij voor de hand. Aangezien er een compleet scala aan technologieën voorhanden is die de eisen vanuit de applicaties grotendeels kunnen invullen is een dergelijke standaardisatie door te voeren. Het kiezen op basis van de technologische eigenschappen en prestaties zal verder bepaald worden door met name Niet-technologische eisen. Juist de kosten maken hierin een onderscheid, evenals de beschikbaarheid van infrastructuur, de leverbetrouwbaarheid van de componenten en de beschikbaarheid aan personeel.

Standaardisatie kan bereikt worden door een goede set van technologieën te kiezen waar de competenties van personeel en de ontwikkeltools en middelen voor beschikbaar is. Hierop kunnen aanvullende ontwikkelingen worden afgestemd maar afspraken die de bedrijven en kennisinstellingen gezamenlijk moeten maken, blijven noodzakelijk.

Thema 5: Nieuwe applicaties ontwikkelen voor nieuwe gebruikersfuncties

Vanuit de applicatiesectoren ontstaan in toenemende mate nieuwe gebruikersfuncties om de juiste diensten aan de gebruiker aan te kunnen bieden. De apparatuur moet echter ook steeds

kleiner van afmeting worden. Toenemende aantallen gebruikersfuncties in combinatie met kleinere afmetingen resulteert daarbij in verdergaande miniaturisatie waarbij het integratieniveau verder toeneemt. De dichtheid aan functionaliteit in een apparaat neemt dus verder toe en wordt dus geïnitieerd vanuit de applicatie. Het gezamenlijk oppakken van de technologische ontwikkelingen zoals de miniaturisatie en het integreren van de gebruikersfuncties, kan door de technologiebedrijven worden gedaan in uit te voeren ontwikkelprojecten.

Thema 6: Ontwikkelen nieuwe doorbraaktechnologieën

Voor nieuwe applicaties zullen ook weer nieuwe doorbraak-technologieën noodzakelijk zijn die op een efficiëntere wijze invulling geven aan het eisenpakket van de applicaties. In het verleden waren enkele doorbraak-technologieën afkomstig uit Nederland zoals Bluetooth en Wi-Fi. Momenteel zijn de belangrijkste parameters op technologiegebied die verder moeten worden ontwikkeld 1) de toenemende bandbreedte, throughput en range, 2) de reductie van het energieverbruik, 3) het makkelijk kunnen schalen van een complex systeem, 4) de verdergaande ontwikkeling op de verhoging van de veiligheid, robuustheid, betrouwbaarheid en uiteraard 5) de kosten. De toenemende bandbreedte en energiereductie worden daarbij steeds belangrijker.

Thema 7: Nationale samenwerking

Om een sterkere propositie te creëren moet Nederland de krachten bundelen en een actieplan voor de industrie opzetten. Het adopteren van de roadmap SRWC in de roadmap van HTSM en de roadmap ICT draagt hierin bij. Samenwerking met het instituut Holst Centre en 3TU, de samenwerking van de Nederlandse technische universiteiten, (kennis) geeft meer focus en massa in de sector. Het opzetten van het "Dutch Institute of Technology, Safety & Security" is een dito initiatief. Met het aanschakelen van de maakindustrie (kunde) en het samenwerken met de applicatiesectoren (kassa) geeft een goede balans in het ecosysteem. Het mobiliseren en activeren van deze 3 pijlers kan verzorgd worden door de regionale overheden en branche-organisaties met behulp van matchmaking events. De samenwerking tussen onderzoekers, ondernemers en de (regionale) overheid geeft hierbij een positieve stimulans. Daarnaast moet met name het bedrijfsleven zorgen voor het tegengaan van versnippering door samen afspraken te maken over standaardisatie. De overheden kunnen zorgen voor gerichte stimulering door aangepaste regelgeving in de vorm van financiële voordelen bij technologische samenwerking. Het innovatief uitbesteden door de overheid behoort hier ook bij.

Thema 8: Internationale samenwerking

De kenniscentra voor draadloze communicatie zijn zowel vertegenwoordigd in Europa als Azië en de Verenigde Staten. Europese samenwerking ligt daarbij voor de hand en moet dan ook worden gestimuleerd om gezamenlijk technologie te ontwikkelen en daardoor de ontwikkelkosten te verlagen. Landen uit Azië zoals China, India en Zuid-Korea zijn belangrijke leveranciers van de Nederlandse maakindustrie. De rol van deze landen is inmiddels verschoven van toeleverancier naar die van klant en zij zullen zich ook steeds meer als concurrent gaan opstellen. Internationale samenwerking vraagt hierin een goede afweging in het onderlinge rollenpatroon en zal van geval tot geval aanzienlijk verschillen.

Gezien de sterke kennispositie in Nederland en de sterke wereldwijde positionering van de maakindustrie, ligt ook hier een sterke kans voor Nederland. Het meeliften op het internationale netwerk van de maakindustrie levert additionele kansen op. De Kennis- en Kundepositie zijn in Nederland goed ontwikkeld, het is daarbij belangrijk om met name de Kassa-functie te ontwikkelen. Dit kan gerealiseerd worden middels de vele mogelijke applicaties die vanuit de

sterke Nederlands sectoren moeten worden opgestart. De samenwerking met de eigen kenniscentra zoals met name het instituut Holst Centre, 3TU en TNO zorgt voor de noodzakelijke innovatieve ondersteuning. Aansluiting bij het internationale kennisveld ligt daarbij voorhanden met mogelijkheden richting diverse centra in Europa maar zeker ook in China, India en de VS.

Thema 9: Applicatiesectoren ontwikkelen met uitgangspunt meer B2B

Huidige applicaties vinden veelal gebruikers in de consumentenmarkt. In principe is dit een B2C-markt. Het verder activeren van de applicatiesectoren wordt merendeels gekenmerkt door het B2B karakter. Ondernemers moeten zich realiseren (voor zover ze dat nog niet doen) dat deze applicatiesectoren als zodanig worden gekenmerkt en dat het bedrijfsbeleid daarop moet worden afgestemd.

6.5 Advies voor Zuid-Nederland

Het uitvoeren van de roadmap zal grotendeels gerelateerd zijn aan het verder uitvoeren van de hiervoor beschreven thema's. Voor de 3 zuidelijke provincies Noord-Brabant, Zeeland en Limburg kan additionele focus aangebracht worden. Door aan te sluiten bij de provinciale speerpunten en beleidsbepaling kan meer lokaal rendement behaald worden bij de implementatie van de roadmap. Een dergelijke insteek werkt uiteraard ook beter als er aansluiting is met de nationale agenda's en de "triple helix" formule waarbij onderzoeksinstituten, ondernemers en overheid samen optrekken. De gerichte activiteiten om de thema's verder vorm te geven en uit te voeren zijn voor de ondernemers, overheden en onderzoeksinstituten als volgt in te richten:

- **Ondernemers:** kunnen zich gaan richten op nieuwe applicaties, de standaardisatie van technologieën en het versterken van de onderlinge samenwerking, waarbij het ontwikkelen van de thuismarkt en het vervolgens internationaliseren van de resultaten moet worden ingezet.
- **Overheden:** kunnen zich richten op het versterken van de sterkten door het faciliteren van de bedrijven en onderzoeksinstituten met aanpassingen aan de bestaande regelgeving door bijvoorbeeld innovatief in te kopen. Maar ook door het financieren van onderzoek en ontwikkeling in publiek-private samenwerking. Daarnaast het tekort aan personeel op de arbeidsmarkt oplossen door sturing in het onderwijs.
- **Onderzoeksinstituten:** kunnen zich richten op de doorbraaktechnologieën, het aangaan van samenwerking met nationale en internationale collega-instituten en de wisselwerking zoeken met het bedrijfsleven.

Het op lokaal niveau dergelijke uitgangspunten hanteren en uitvoeren wordt door alle regio's onderschreven.

Provincie Noord-Brabant heeft hierbij vier investeringspijlers waarop het provinciale beleid is afgestemd. Dat zijn 1) kennis en innovatie, 2) bereikbaarheid, 3) duurzame energie en 4) kwaliteit en leefomgeving. Clustervorming is ook een belangrijk thema dat zeker ook in de SRWC-roadmap is opgenomen en aansluit bij het provinciebeleid. Op alle vier de pijlers is SRWC van belang en is er dus over de volle breedte aansluiting bij de provinciale doelstellingen. Noord-Brabant beschikt van oudsher over een excellente kennis en innovatie agenda die als basis dient voor de ontwikkeling van nieuwe SRWC-applicaties (ref. Brainport). De andere 3 pijlers geven juist de applicatiegebieden aan die van groot belang zijn bij de verdere totstandkoming van nieuwe applicaties en voortbrengende bedrijvigheid in de regio. Leisure, Agro-Food, Farma, Medical en

duurzame energie en uiteraard de high tech industrie zijn zwaartepunten in de regio waar SRWC naadloos bij aansluit. Het project slimme zorg is hierbij een mooi voorbeeld. Dit project zorgt ervoor dat ouderen en chronisch zieken langer thuis kunnen blijven wonen en zelfstandiger kunnen blijven functioneren met gebruik van ICT-oplossingen. Hierbij zijn over meerdere projecten het bedrijfsleven, de universiteiten, de zorginstellingen en de overheid betrokken bij de totstandkoming van deze oplossingen.

De focusgebieden van het Innovatie Netwerk Zeeland zijn: 1) Energie, 2) Smart Devices, 3) Water en 4) Gezondheid en vitaliteit en sluiten goed aan bij de applicatiesectoren en specifieke SRWC-apparatuur (smart devices). Specifiek onderkent Zeeland de behoefte aan de koppeling tussen nieuwe ICT technologie in relatie tot gezondheid en gezond ouder worden, waarop separaat een focusgebied is ingericht vanuit de beleidsnotitie van NV Economische Impuls Zeeland. De roadmap biedt concrete mogelijkheden voor Zeeland om meer bedrijvigheid te creëren voor de genoemde applicatiesectoren en Zeeland zal zich met name hierop moeten richten met een extra stimulans richting smart devices.

De economische speerpunten die door de provincie Limburg zijn gedefinieerd zijn 1) Life sciences, 2) Agro-Food, 3) Chemie, 4) Nieuwe energie, 5) Logistiek, 6) High Tech Systems, 7) hoogwaardige diensten en 8) Retail en Toerisme. In Limburg vormt met name het MKB de motor van economische bedrijvigheid en de focus moet dan ook betrekking hebben op de Limburgse speerpunten en het MKB, gerelateerd aan de acties genoemd in de beschrijvingen van de thema's.

Betrokkenen

Aan de roadmap hebben deelgenomen:

Kernteam

Berenschot	E. Teunissen
ML Business Development	J. Langendam
NV Brabantse Ontwikkelings Maatschappij	P. Meuwissen, M. Weeda, S. Helmer
NV Industriebank LIOF	B. de Wit
NV Economische Impuls Zeeland	A. Roos
Syntens	W. Ravesloot
DSP Valley	P. Simkens

Externen

Alten PTS	B. van den Corput
Betronic Solutions	R. van Straten
Combi-Track	J. Hendrikk
DayCom	M. van Gurp
Dialog Semiconductor	S. Leussink
Domotica Platform Nederland	B. Uythof
DSP Valley	P. Simkens
GPT Solutions	P. Koomen
Gsmweb.nl Nederland	B. Weber
GreenCat	J. Tielemans
Imec/Holst Centre	R. de Francisco
KPN	T. Wouda
Marketing 4B2B	K. Mioulet
Medtronic	S. Mezzour
Neways Electronics International	H. Ketelaars
NXP Semiconductors	P. Polak
Residentiële & Ambulante Zorg	P. Bijleveld
Simac Techniek	H. Heubergen
Sioux	W. Cornelisse

Externen

SmartInstall	J. Taks
Telecom4care	P. Ketelaar
TMC Electronics	M. Kwakkernaat
TNO	J. Oostveen
Technische Universiteit Eindhoven	J. Haagh
Universiteit Twente	P. Havinga
Vitelec	F. den Ridder
Wireless Value	J. Miedema

Begrippen- en afkortingenlijst

3TU	Samenwerkingsverband van de drie technische universiteiten in Nederland (de Technische Universiteit Delft, de Universiteit Twente en de Technische Universiteit Eindhoven)
6LoWPAN	Acroniem voor IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks
ADL	Activity of Daily Living
AM	Amplitude Modulation
AMI	Advanced Metering Infrastructure
AUTO	Automobile
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BiCMOS	Bipolar Complementary Metal–Oxide–Semiconductor
BOM	Brabantse Ontwikkelings Maatschappij
BSN	Body Sensor Network
CAGR	Compounded Annual Growth Rate
CAT-iq	Cordless Advanced Technology - Internet and quality
CMDA	Code Division Multiple Access
CMOS	Complementary Metal–Oxide–Semiconductor
COO	Cost Of Ownership
CR	Cognitive Radio
CWTe	Center for Wireless Technology Eindhoven
dB	Decibel
dBm	Decibel (referenced to milliwatts)
DCS	Digital Cellular Service
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
DigiBC	Digital Media + Wireless Association of British Columbia
DSP	Digital Signal Processor
DSRC	Dedicated Short-range Communications
EDR	Enhanced Data Rate
EFRO	Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling
FM	Frequency Modulation
FSS	Fixed Satellite System
GaAs	Gallium Arsenide
GaN	Gallium Nitride
Gbps	Gigabit per second
GEO	Geosynchronous Earth Orbiting
GHz	Gigahertz
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
GSMA	GSM Association
HART	Highway Addressable Remote Transducer protocol
HBT	Heterojunction Bipolar Transistor
HD	High Definition
HDMI	High Definition Multimedia Interface
HEMT	High Electron Mobility Transistor
HF	Hoogfrequent

HS	High Speed
HTSM	High Tech Systemen en Materialen
HVAC	Heating, Ventilation & Airconditioning
IBBT	Interdisciplinair Instituut voor Breedband Technologie
IC	Integrated Circuit
ICT	Informatie- en Communicatietechnologie
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IIPIC	ICT Innovatie Platform Intelligente Communicatie
INP	Indium phosphide
IP	Internet Protocol
IPv6	Internet Protocol version 6
IoT	Internet of Things
ISA	International Society of Automation
ISM	Industrial, Scientific, and Medical
ISO	International Organization for Standardization
ITRS	International Technology Roadmap for Semiconductors
ITS	Intelligent Transportation System
kbps	kilobit per second
kHz	Kilohertz
KKK	Kennis-Kunde-Kassa
LAN	Local Area Network
LEO	Low Earth Orbit
LIOF	Limburgs Instituut voor Ontwikkeling en Financiering
LMDS	Local Multipoint Distribution Service
M2M	Machine-to-Machine
mA	milliampère
MAN	Metropolitan Area Network
Mbps	Megabit per second
MESFET	Metal Semiconductor Field Effect Transistor
mHEMT	metamorphic High Electron Mobility Transistor
MHz	Megahertz
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MKB	Midden- en Kleinbedrijf
ms	Milliseconde
NFC	Near Field Communication
NFO	Nationaal Frequentie Overleg
NIRICT	Netherlands Institute for Research on ICT
NOVEC	Nederlandse Opstelpunten voor Ethercommunicatie
OEM	Original Equipment Manufacturer
PACA	Provence-Alpes-Cote D' Azur
PAN	Personal Area Network
PCS	Personal Communications Service
PDC	Personal Digital Cellular
pHEMT	pseudomorphic High Electron Mobility Transistor
PMC	Product-MarktCombinatie
QoS	Quality of Service

R&D	Research & Development, onderzoek & ontwikkeling
RADAR	Radio Detection And Ranging
RDS	Radio Data System
RF	Radio Frequency
RF4CE	Radio Frequency for Consumer Electronics
RFID	Radio Frequency Identification
RRR-analyse	Risk, Reward, Resources analyse
s	Seconde
SAN	Satellite Access Network
SAT	Satellite
SCS	Secured Communication Systems
Si	Silicon
SiC	Silicon Carbide
SIG	Special Interest Group
SiGe	Silicon-Germanium
Smart grid	A smart grid is a digitally enabled electrical grid that gathers, distributes, and acts on information about the behavior of all participants (suppliers and consumers) in order to improve the efficiency, reliability, economics, and sustainability of electricity services.
SRWC	Short-range Wireless Communications
STING	Stockholm Innovation & Growth
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats
THz	Terahertz
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TU	Technische Universiteit
TU/e	Technische Universiteit Eindhoven
ULE	Ultra Low Energy
ULP	Ultra Low Power
USB	Universal Serial Bus
UWB	Ultra-Wideband
VNI	Visual Networking Index
VOC	Vereenigde Oostindische Compagnie
WAN	Wide Area Network
WBAN	Wireless Body Area Network
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WHDI	Wireless Home Digital Interface
Wi-Fi	Wireless Fidelity
WiGig	Wireless Gigabit
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	Wireless Local Area Network
WMAN	Wireless Metropolitan Area Network
WMBUS	Wireless Meter-Bus
WPAN	Wireless Personal Area Network
WWAN	Wireless Wide Area Network

Literatuurlijst

- ¹ The wireless revolution - the next big infrastructure play, Microwave Engineering Europe, 10 november 2010
- ² Global connected devices to exceed 24 billion in 2020, generating EUR1.3 trillion in data revenue according to new research from Machina Research, Machina Research, 11 oktober 2011
- ³ M2M market characterized by consolidation and standardization in 2012, Strategy Analytics, 7 maart 2012
- ⁴ Essentials of short range wireless standards, Nick Hunn, WiFore, 8 juli 2010
- ⁵ Cisco visual networking index forecast projects 18-fold growth in global mobile internet data traffic from 2011 to 2016, Cisco, 14 februari 2012
- ⁶ More than 50 billion connected devices - taking connected devices to mass market and profitability, Ericsson, februari 2011
- ⁷ Connected life - GSMA position paper, GSMA, oktober 2011
- ⁸ Tim Wouda, KPN, 13 april 2012
- ⁹ Peter Manolescue, Vodafone, maart 2012
- ¹⁰ Integrated phased array systems in silicon, A. Hajimiri, H. Hashemi, A. Natarajan, X. Guan, A. Komijani, Proceeding of the IEEE, Vol. 93, no. 9, pp. 1637–1655, September 2005
- ¹¹ The connected life by 2020, GSMA, 12 december 2011
- ¹² Wireless spending forecasts & segmentation - data spending, In-Stat, 5 november 2010
- ¹³ OEMs to Spend More on Semiconductors for Wireless than for Computers in 2011, IHS iSuppli, 11 augustus 2011
- ¹⁴ 2011 Pacific Crest emerging technology summit, Don Jones, Qualcomm, 2 maart 2011
- ¹⁵ Technology roadmap: the Internet of Things, Strategic Business Insights formerly know as SRI Consulting Business Intelligence, juni 2011
- ¹⁶ 100 Million Club - Top smartphone facts and figures in 2011, VisionMobile, 23 februari 2012
- ¹⁷ The Future of Mobile, Business Insider, 22 maart 2012
- ¹⁸ Short-range Wireless Communications: Emerging Technologies and Applications, Rolf Kraemer and Marcos D. Katz, John Wiley & Sons, 2009
- ¹⁹ Wireless communication application spectrum, ITRS, december 2010
- ²⁰ Cisco Visual Networking Index: global mobile data traffic forecast update, 2011-2016, Cisco, 14 februari 2012



Ministerie van Economische Zaken



Provincie Noord-Brabant

provincie limburg



Dit is een uitgave van het projectteam van Innovatie Zuid.
Dit project wordt uitgevoerd met financiële steun van de Europese Unie, EFRO fonds.

www.innovatiezuid.nl