



## ONDERZOEK FLEXIBEL GEBRUIK MNC'S

Het verlagen van overstapdrempels voor grootschalige M2M gebruikers

**In opdracht van:**

Het Ministerie van Economische Zaken  
DG-ETM

**Auteurs:**

Rudolf van der Berg  
Jan Lindoff



# INHOUD

<b>1</b>	<b>M2M eindgebruikers hebben overstapproblemen</b>	<b>5</b>
1.1	M2M zal de marktverhoudingen veranderen	5
1.2	Marktwerking wordt beperkt door hoge overstapdrempels	6
1.3	Kan het ministerie de overstapdrempels verlagen?	7
1.4	Onderzoeksaanpak	8
1.5	Beleid veranderen om overstapdrempels weg te nemen	8
<b>2</b>	<b>Klanten hebben geen toegang tot de wholesalem Markt</b>	<b>10</b>
2.1	De marktstructuur	10
2.2	De rol van eindgebruikers is beperkt	14
2.3	Nog jonge markt met tegenstrijdige belangen	14
2.4	Resumerend	15
<b>3</b>	<b>SIM-techniek oorzaak van OverstapDrempel</b>	<b>17</b>
3.1	SIM maakt het mogelijk om van netwerk te wisselen	17
3.2	IMSI bindt SIM aan een netwerk	18
3.3	Beveiliging maakt de SIM onveranderbaar	19
3.4	MCC+MNC is de unieke identificatie van een netwerk	19
3.5	Alternatief en toekomstig gebruik van SIM-kaarten	21
3.6	Resumerend	22
<b>4</b>	<b>Wet- en regelgeving bestendigt de afhankelijkheid van de klant</b>	<b>23</b>
4.1	Toegang tot MNC's beperkt tot openbare netwerken	23
4.2	Definitie aanbieders van (niet-) openbare netwerken en diensten	24
4.3	Problemen met de definitie van "openbaar"	25
4.4	Resumerend	27
<b>5</b>	<b>Optie 1: Wijziging regelgeving meest haalbaar</b>	<b>28</b>
5.1	Verruiming toegang MNC's lost de overstapdrempels op	28

---

5.2	Geen uitputting van het nummerplan IMSI	29
5.3	Impact op overige beleidsdoelen uit de Telecommunicatiewet	34
5.4	Niet in tegenspraak met internationale afspraken	37
5.5	Openstelling is technisch uitvoerbaar	37
5.6	Openstelling kan positief zijn voor marktwerking roaming	38
5.7	Economisch voordeel uit vereenvoudiging toegang	41
5.8	Implementatie: Open toegang tot MNC's	41
5.9	Resumerend	42
<b>6</b>	<b>Optie 2 Een Pool van MNC's is te complex</b>	<b>43</b>
6.1	Nummerpools een veel gebruikt middel	43
6.2	Pool van MNC's geen optie voor M2M	44
6.3	Een pool van MNC's bruikbaar voor Private GSM	44
6.4	Resumerend	45
<b>7</b>	<b>Optie 3: Een technische oplossing is er niet</b>	<b>46</b>
7.1	3GPP heeft overstapproblemen voor M2M onderzocht	46
7.2	GSMA vindt geen van de technische oplossingen acceptabel	48
7.3	Geïnterviewden zien wel technische oplossingen	49
7.4	Resumerend	49
<b>8</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>50</b>
8.1	Conclusies	50
8.2	Aanbevelingen	51
	<b>Bijlage A: Geïnterviewden</b>	<b>53</b>

# 1 M2M EINDGEBRUIKERS HEBBEN OVERSTAPPROBLEMEN

## 1.1 M2M zal de marktverhoudingen veranderen

In de komende 15-20 jaar gaan miljarden apparaten communiceren, een Internet of Things is het gevolg. Voor deze Machine-to-Machine communicatie (M2M) zullen GSM en haar opvolgers het belangrijkste netwerk zijn vanwege de wereldwijde dekking, standaardisatie en flexibiliteit. Deze groei zal ook zijn effect hebben op de relatie tussen klanten en aanbieders van mobiele netwerken en diensten. Een M2M-klant met 1000, 10.000 of zelfs 1 miljoen aangesloten apparaten heeft een andere positie en andere behoeften dan een klant met maar 1 apparaat (zelfs al is de omzet per aangesloten apparaat minder). Een gevolg van deze verandering in positie en behoefte, namelijk de grotere moeilijkheden om van aanbieder te verwisselen, wordt in dit onderzoek geanalyseerd.

Tienduizenden, honderdduizenden en zelfs miljoenen apparaten per klant klinkt als bijna teveel, maar een paar voorbeelden zullen dit verduidelijken:

- Er rijden in Nederland meer dan 7 miljoen personenauto's en 1,1 miljoen bedrijfsvoertuigen. Deze worden in de komende jaren in ieder geval voorzien van het eCall alarm systeem, maar misschien ook van rekeningrijden, navigatie, Pay-as-you-Drive verzekeringsdiensten en monitoring door lease maatschappijen. Per auto kunnen er 2-5 communicatiemodules geïnstalleerd worden.
- De grote netbeheerders gaan bij 8 miljoen bedrijven en gezinnen een slimme meter installeren. Tezamen met investeringen in laadpalen voor elektrische auto's, decentrale energieopwekking en slimme netwerken, stelt dit hoge eisen aan de communicatie die in ieder geval gedeeltelijk ingevuld wordt met mobiele communicatie.
- TomTom verkocht in de afgelopen jaren meer dan 10 miljoen navigatieapparaten per jaar. Om de diensten van TomTom te verkopen worden deze meer en meer uitgerust met mobiele communicatie. Concurrent Garmin werkt sinds 2009 samen met KPN voor navigatieapparaten met wereldwijde mobiele communicatie<sup>1</sup>.
- Provincies, gemeenten en waterschappen zullen investeren in slimme steden. Mobiele netwerken zullen de verbinding verzorgen voor honderdduizenden rioolpompen, gemalen, controllers voor straatverlichting, parkeermeters en communicatie-infrastructuur voor sensoren in parkeerplaatsen, vuilniscontainers en milieumeetpunten.

Ook andere grootschalige M2M toepassingen kennen dit soort volumes. Of het nu gaat om printers en kopieerapparaten, eReaders, koffie- en snoepautomaten, of politieauto's, ze zijn er in groten getale.

---

<sup>1</sup> <http://www.kpn.com/Artikel/KPN-and-Garmin-enter-into-mobile-data-service-agreement.htm>

## 1.2 Marktwerking wordt beperkt door hoge overstapdrempels

Voor het Ministerie van Economische Zaken is het van belang dat in een veranderende markt de marktwerking gegarandeerd blijft. Vanuit gebruikers van grootschalige M2M toepassingen kwam het signaal dat de overstapdrempels te hoog werden. Iedere aanbieder gebruikt namelijk een eigen SIM-kaart en deze moet verwisseld worden bij het wisselen van aanbieder. Dit is een tijdrovende klus zelfs als het gaat om apparaten die op een vaste locatie staan. Van apparaten die mobiel zijn, is bovendien lang niet altijd de locatie bekend en van consumentenelektronica is soms zelfs de eigenaar niet bekend. De vraag vanuit de gebruikers aan het Ministerie was dan ook of de overheid een rol kon spelen in het verlagen van de overstapdrempel. Het hebben van een eigen SIM-kaart onafhankelijk van de aanbieder werd hierbij als een belangrijke oplossing gezien.

Het bestaan van deze overstapdrempel wordt onderkend in het onderzoek "Nummers voor Machines" dat Stratix heeft uitgevoerd voor het Ministerie van Economische Zaken en door de standaardisatieorganisatie 3GPP. Stratix<sup>2</sup> noemt het kunnen overstappen van aanbieder al als probleem en doet een suggestie voor een oplossing, die in dit onderzoek onderzocht is en als de geprefereerde oplossing naar voren komt. De 3GPP heeft ook onderzoek gedaan naar mogelijke technische oplossingen voor de overstapdrempel, maar is tot nu toe niet met een oplossing gekomen.<sup>3</sup> In Hoofdstuk 7 wordt hierop nader ingegaan.

De kosten voor het wisselen van SIM-kaarten werden door een partij, die daar recent ervaring mee had opgedaan, geraamd op meer dan een miljoen euro voor 10.000 telefonie en 10.000 M2M SIM-kaarten. De kosten zaten vooral in de logistieke organisatie en de arbeidsuren rond de M2M toepassingen. De logistiek is complex omdat de juiste persoon, met de juiste kwalificaties, een SIM in een M2M toepassing moet wisselen. Niet elke SIM is even duur om te verwisselen, soms kunnen ze eenvoudig verwisseld worden tijdens een normale onderhoudsbeurt, maar M2M wordt juist vaak toegepast op die plaatsen die wel gemonitord moeten worden, maar niet vaak bezocht worden, of moeilijk toegankelijk zijn. Dit kunnen locaties zijn die maar eens in de paar jaar bezocht worden. Over de hele Nederlandse economie is het moeilijk een goede schatting te maken, maar gegeven de schatting uit Hoofdstuk 5 van het aantal potentiële klanten en de potentiële kosten voor die klanten, zouden als zelfs maar 5% van de klanten in een jaar wil overstappen de potentiële kosten liggen op 50-70 miljoen euro per jaar. Dit is nog afgezien van een aantal partijen, bv. gebruikers van slimme meters en consumentenelektronica die aangeven dat op dit moment een overstap onmogelijk is, vanwege de kosten of het onvindbaar zijn van de eindgebruiker.

---

<sup>2</sup> [http://www.stratix.com/portfolio/publications/pub\\_M2Mnummers.php](http://www.stratix.com/portfolio/publications/pub_M2Mnummers.php)

<sup>3</sup> Zie hiervoor 3GPP TR 22.868 en voor een verdere uitwerking 3GPP TR 33.812 V9.1.0 (2010-04), beide te vinden via de 3GPP website. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/33812.htm>

### 1.3 Kan het ministerie de overstapdrempels verlagen?

Om te weten of zij de overstapdrempels kan verlagen heeft het ministerie Logica gevraagd om een onderzoek uit voeren. In dit onderzoek wordt specifiek gekeken naar de Mobiele Netwerk Code: het nummer dat nodig is om van eigen SIM-kaarten gebruik te kunnen te maken. EZ is verantwoordelijk voor het beleid rond het toekennen van deze codes, waarmee de eigenaar van een SIM-kaart uniek geïdentificeerd wordt en deze koppelt aan een specifiek netwerk. De uitgifte van deze nummers is op dit moment beperkt tot aanbieders van openbare mobiele netwerken. Mochten M2M-eindgebruikers eigen SIM-kaarten nodig hebben om hun overstapproblemen op te lossen, dan zou EZ hiervoor misschien de regels moeten aanpassen.

In haar specificatie van het onderzoek geeft het ministerie als centrale doelstelling van het onderzoek:

*Het verkrijgen van inzicht in de invloed van het gebruik van MNC's voor de markt voor mobiele elektronische communicatie als geheel en in het bijzonder voor M2M communicatie, de rol van de overheid hierin en de gevolgen die eventueel overheidsingrijpen heeft.*

Het ministerie stelt voor vier opties te onderzoeken ten aanzien van de flexibilisering van het gebruik van MNC's:

- het verruimen van de toegang tot MNC's zodat meer partijen hier gebruik van kunnen maken;
- het creëren van een pool van MNC's waar partijen gebruik van kunnen maken;
- het gebruiken van softwarematige SIM-kaarten (softSIM's) die op afstand geprogrammeerd kunnen worden;
- het gebruiken van SIM-kaarten met meerdere MNC's (Multi-IMSI SIM's)

Het onderzoek dient de volgende concrete resultaten op te leveren:

- In kaart brengen van de visie van marktpartijen op de beperkende invloed van het gebruik van MNC's;
- In kaart brengen van de markt vraag naar het flexibiliseren van het gebruik van MNC's, uitgesplitst naar eventuele opties hiervoor;
- Beschrijven van de gevolgen van verschillende opties om het gebruik van MNC's te flexibiliseren op de concurrentie in de markt voor elektronische communicatie en de rol van de overheid daarbij;
- Identificeren van eventuele andere oplossingsrichtingen, inclusief haalbaarheid, tijdpad en de rol van de overheid daarbij;
- Een toekomstverwachting over hoe deze problematiek gelet op technologische ontwikkelingen zou kunnen worden opgelost (met tijdpad voor de komende 5-10 jaar), al dan niet met een actieve rol van de overheid;

- Advies voor een eventueel gewenste oplossingsrichting en de rol van de overheid daarbij, rekening houdend met de eventuele situatie dat een eventueel noodzakelijke actieve rol van slechts tijdelijke aard is.

#### 1.4 **Onderzoeksaanpak**

Het antwoord op de vragen is gegeven op basis van deskresearch en interviews. Het onderzoek heeft een visionair karakter. Er is in bestaande documentatie nog weinig te vinden over de geconstateerde problemen en de mogelijke oplossingen en met haar vraag om dit onderwerp te onderzoeken loopt het ministerie dan ook internationaal voorop bij het adresseren van deze problematiek. Deskresearch concentreerde zich daarom op de huidige stand van zaken in de markt, de werking van GSM-technologie en ontwikkelingen in de M2M markt. De interviews zijn gebruikt voor het verifiëren van de deskresearch, maar vooral voor het bepalen van de visie van de markt op de specifieke opties. Door een ruim aantal interviews is het mogelijk om de visie van de experts en gebruikers te peilen en hieruit de praktische realiseerbaarheid van mogelijke paden voor de toekomst te analyseren. Het resultaat zijn aanbevelingen die een nieuwe blik werpen op een mogelijke ordening van de markt, maar tegelijkertijd ook implementeerbaar en realiseerbaar zijn.

Voor de interviews is er gesproken met;

- mobiele netwerkkoperators, zowel die met een spectrumlicentie als virtuele netwerk operators;
- mobiele netwerk enablers die het mogelijk maken om toegang te krijgen tot mobiele netwerken;
- grootschalige eindgebruikers in de consumentenelektronica, nutssector en transport;
- M2M dienstverleners die technologie voor M2M toepassingen beheren, integreren en ontwikkelen;
- leveranciers van GSM gerelateerde technologie, zoals SIM-kaarten en netwerk elementen;
- verschillende experts met kennis van standaardisatie, M2M, GSM-technologie en roaming.

Op deze wijze is een breed beeld van de problematiek en mogelijke oplossingen verkregen.

#### 1.5 **Beleid veranderen om overstapdrempels weg te nemen**

Het resultaat van het onderzoek is dat Logica het ministerie adviseert om de toegang tot MNC's te verruimen. Iedere marktpartij die dat wil moet een MNC aan kunnen vragen bij OPTA. Dit geeft grootschalige M2M-eindgebruikers de mogelijkheid om eigen SIM-kaarten te gebruiken en



zodoende om te wisselen van aanbieder zonder van SIM-kaart te hoeven wisselen. Op deze wijze worden overstapproblemen voor M2M-grootverbruikers effectief opgelost. De onderbouwing hiervoor wordt in de volgende hoofdstukken uitgewerkt maar kan worden samengevat met:

Een deel van de grootschalige gebruikers van M2M toepassingen kan nu niet eenvoudig van aanbieder wisselen, terwijl zij dit wel zouden willen. De oorzaken hiervoor zijn ten dele technisch van aard en het gevolg van het ontwerp van de SIM-kaart. Om te kunnen wisselen moet een SIM-kaart een MNC van een andere aanbieder krijgen, maar dit nummer staat vast op de SIM-kaart en is onveranderbaar.

Het is wel mogelijk om van aanbieder te wisselen zonder SIM-kaart wissel wanneer de eindgebruiker een eigen MNC gebruikt. Grootschalige eindgebruikers maken dan gebruik van eigen SIM-kaarten. Net als MVNO's kunnen ze dan van onderliggende netwerken wisselen. Bestaande regelgeving maakt toegang tot de benodigde nummers nu onmogelijk voor eindgebruikers. Techniek en regelgeving creëren zodoende een lock-in effect bij een aanbieder.

Eindgebruikers toegang geven tot MNC's is de enige oplossing die praktisch werkbaar is. Deze aanpak leidt niet tot problemen en is ook niet in tegenspraak met andere beleidsdoelen en internationale afspraken. Het heeft mogelijk ook nog positieve effecten op roaming en de toepassing van private GSM.

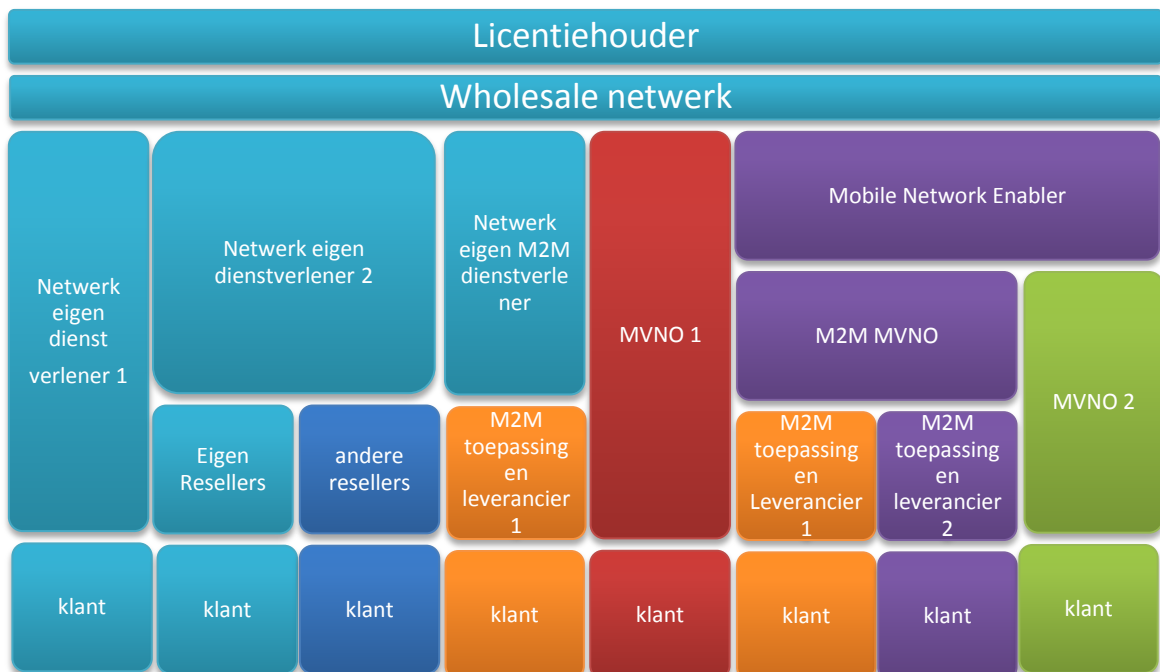
Alternatieve opties, zoals SoftSIM's en Multi-IMSI SIM's om het overstappen van aanbieders mogelijk te maken, zijn onvoldoende gestandaardiseerd en leiden tot onacceptabele veiligheidsrisico's. Een internationale standaard voor deze technieken is niet op korte termijn te verwachten.

## 2 KLANTEN HEBBEN GEEN TOEGANG TOT DE WHOLESALEMARKT

De huidige marktstructuur toont dat M2M gebruikers nu volledig afhankelijk zijn van dienstverleners. Zij kunnen voor toegang tot mobiele netwerken aankloppen bij een veelheid van dienstverleners, maar zij hebben geen rechtstreekse toegang tot de wholesalemarkt. Dit moet altijd door een dienstverlener die zichzelf zal karakteriseren als een MVNO, een MNE, een MNO of een reseller. In de praktijk overlappen de rollen van de partijen vaak en zijn er geen heldere definities en dit maakt het in de discussie met de dienstverleners wel eens moeilijk om precies te definiëren wat ze doen. In dit hoofdstuk laten we aan de hand van de marktstructuur zien dat grootschalige eindgebruikers geen toegang hebben tot de wholesalemarkt, iets wat gezien de grootte van deze partijen wel wenselijk zou zijn en bovendien in andere markten vaak wel het geval is. In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op de wijze waarop dit door de techniek bestendigd wordt en in het daaropvolgende hoofdstuk waarom dit ook bestendigd wordt door wet- en regelgeving.

### 2.1 De marktstructuur

Het onderstaande overzicht geeft een beeld van hoe de markt op dit moment georganiseerd is. De kleur geeft aan dat partijen die verschillende dingen doen toch tot dezelfde organisatie behoren.



Het begint met de *licentiehouders*. Deze heeft een licentie op een deel van het spectrum en mag deze uitbaten. In Nederland zijn dit voor GSM-netwerken KPN, T-Mobile en Vodafone. De

---

licentiehouder legt een netwerk aan bestaande uit antennes, kabels en huurlijnen om die antennes te verbinden, management systemen etc.<sup>4</sup>. Op dit *wholesale network* kunnen verschillende *dienstverleners* aangesloten zijn, die relaties aan gaan met de klant. Dit kunnen dienstverleners zijn die tot dezelfde groep als de licentiehouder behoren, maar ook andere dienstverleners. Zo heeft KPN onder andere KPN Mobiel en Telfort als eigen dienstverleners. In het spraakgebruik worden de licentiehouder, het wholesalenetwerk en de eigen dienstverleners van de licentiehouder vaak als één partij gezien, deze wordt *Mobiele Network Operator (MNO)* genoemd.

Een *Mobiele Virtuele Network Operator (MVNO)* is een partij die geen GSM-spectrum heeft, maar wel rechtstreeks aansluit op het wholesale netwerk. Zij verzorgt haar eigen SIM-kaarten, routing van gesprekken, marketing etc., en heeft een geheel eigen infrastructuur bestaande uit centrales, klantenservice, en billingsystemen, maar alleen geen eigen radionetwerk. Door het gebrek aan radionetwerk worden ze virtuele operators genoemd. Toegang tot het radionetwerk koopt een MVNO rechtstreeks op wholesale-niveau in bij een licentiehouder. Zo'n partij is bijvoorbeeld Tele2, die gebruik maakt van het netwerk van T-Mobile.

Een MVNO staat in het overzicht op gelijke hoogte met de netwerkeigen dienstverleners. In de praktijk hebben zij echter een ondergeschikte rol. Zo staat een MVNO bij het afsluiten van roaming contracten niet op dezelfde voet als een MNO. De GSM Association (GSMA) heeft standaard roaming afspraken tussen operators, de zogenaamde Inter-Operator Tariffs. Deze staan echter alleen open voor leden van de GSMA en het lidmaatschap van de GSMA staat alleen open voor MNO's met een spectrum licentie. Dit betekent dat voor internationale roaming de MVNO een afspraak moet maken met de MNO van wiens netwerk zij gebruik maakt of van de roaming afspraken van een moederbedrijf; bv. Tele2 Nederland maakt gebruik van de roaming afspraken van haar moederbedrijf in Zweden.

Het is ook mogelijk om MVNO te zijn maar zonder alle technische expertise te hebben. In dat geval wordt er gebruik gemaakt van een *Mobile Network Enabler (MNE)*. Deze heeft alle benodigde systemen al en kan daarmee sneller en eenvoudiger leveren. MNE's zijn partijen als Aspider, Teleena en Elephant Talk. Een zuivere MNE die diensten levert aan een MVNO speelt in principe geen rol in de relatie tussen de MVNO en het wholesale netwerk. Zij beperken zich tot het vereenvoudigen van het technische en organisatorische deel. Feitelijk zijn zij dan ook niet verantwoordelijk voor de relatie met het wholesalenetwerk of de overheid voor contractuele of juridische zaken rond bv. nummers. In de praktijk zijn MNE's echter vaak exclusief verbonden aan wholesale netwerken en spelen zij een veel bredere rol dan alleen beheerder van de techniek. Daarnaast zijn de meeste MNE's ook actief met een eigen MVNO waarin ze hun retail-

---

<sup>4</sup> Waar in Nederland er een 1 op 1 relatie is tussen de licentiehouder en het wholesalenetwerk, blijkt vanuit de VS dat er meerdere Wholesale netwerken kunnen bestaan in bv geografisch gescheiden regio's. Zo heeft Verizon aangeboden om haar licenties open te stellen voor derden om wholesale netwerken in plattelandsgebieden aan te leggen. Op deze wijze hoopt zij de uitrol van haar netwerk te versnellen tegen aantrekkelijkere financiële voorwaarden.

aanbod onderbrengen. Een MNE is echter dus geen aanbieder van een openbaar elektronisch communicatienetwerk zoals MNO's en MVNO's dat wel zijn.

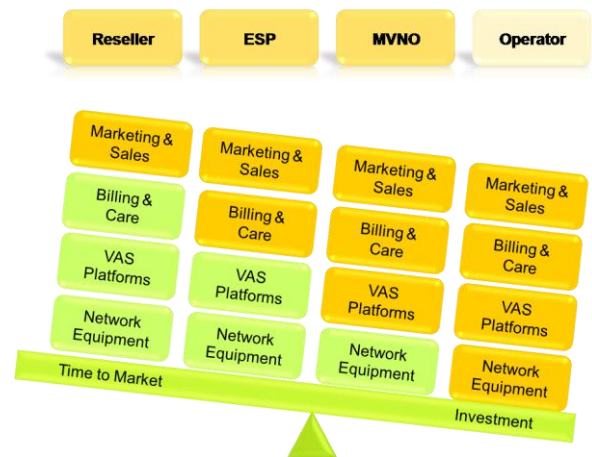
*Resellers* zijn partijen die niet of nauwelijks eigen infrastructuur hebben en soms zelfs geen eigen klantenadministratie bijhouden, maar dit uitbesteden aan een netwerkeigen dienstverlener of aan een MNE (of een combinatie van die twee). Zij richten zich zuiver op het verkopen van de dienst en kopen de benodigde SIM-kaarten, minuten, sms'en, kilobytes of airtime in bulk in en kunnen daardoor een korting bedingen. Voorbeelden hiervan zijn Simyo (een dochter van KPN), maar ook Albert Heijn en HEMA mobiel. Het voordeel hiervan is dat ze een lagere investering en een kortere time-to-market hebben vergeleken met MVNO's en MNO's. Enkele van deze resellers routeren wel hun eigen verkeer van en naar nationale, internationale en mobiele netwerken en verzorgen hun eigen billing en customer care, waardoor ze additionele diensten kunnen bieden. Zij staan wel bekend als Extended Service Providers (ESP).

Er lijkt weinig verschil te zijn tussen een MVNO

en een reseller. Toch is er een voor deze studie zeer relevant verschil. Een MVNO kan, door directe afspraken met een wholesale netwerk, zelfstandige routing en eigen SIM-kaarten, wisselen van aanbieder zonder haar klanten van SIM-kaarten te laten wisselen. Door haar technische infrastructuur aan te sluiten op een ander wholesale netwerk kunnen de klanten van dit netwerk gebruik maken. Een reseller zal hiervoor een veel grotere wijziging door moeten voeren, onder andere door het uitgeven van nieuwe SIM-kaarten van de nieuwe dienstverlener aan bestaande klanten. Een M2M eindgebruiker, die in deze marktstructuur op dit moment niet meer is dan een gewone klant, zal dan ook op zoek moeten naar een vergelijkbare status in de keten als een MVNO om zonder SIM-wissel van aanbieder te kunnen veranderen.

M2M toepassing leveranciers treden soms ook op als reseller. Voor hun klanten leveren zij een of meerdere vormen van dienstverlening rond M2M, zodat de klant zelf geen kennis van M2M en mobiele netwerken hoeft te hebben. Dit kan zich beperken tot een vorm van systeemintegratie, waarbij uit verschillende onderdelen een werkend systeem gebouwd wordt, maar ook het bedrijfsklaar afleveren van een dienst waar iedere maand een vast bedrag voor betaald wordt door de klant.

Wat de rol in de keten precies is, is voor iedere (mobiele) aanbieder verschillend. Er zijn aanbieders die full-service de volledige dienstverlening willen kunnen bieden, maar er zijn ook aanbieders die zich op een onderdeel richten. Daarbij evalueert iedere aanbieder keer op keer of zij de dienstverlening gaan uitbreiden of juist inperken. Ondanks de ruime keuze in mogelijke



**Figuur 1 Van Operator to Reseller meer investeringen of kortere time to market**

retail aanbieders is de klant volledig afgeschermd van het wholesale netwerk. Er zit tot nu toe altijd een derde partij tussen.

## 2.2 De rol van eindgebruikers is beperkt

Opvallend in de marktstructuur is de beperkte rol die de eindgebruiker zelf heeft. Er zijn maar twee eindgebruikers die een eigen rol spelen ten aanzien van hun mobiele infrastructuur. Dit zijn ProRail en het Ministerie van Defensie. ProRail is houder van spectrum voor GSM-R toepassingen. Dit is een specifieke vorm van GSM die ingezet wordt voor spoorgerelateerde communicatie. Het Ministerie van Defensie wilde zelf de controle over haar communicatie hebben, bv. om GSM communicatie op marineschepen of uitzendingsgebieden mogelijk te maken. Ook op haar eigen terreinen en in geval van nood maakt Defensie gebruik van haar eigen infrastructuur. ProRail is dus een licentiehouder en Defensie heeft een rol vergelijkbaar met die van MVNO.

Uit de interviews bleek dat de M2M gebruikers niet alleen van wholesale netwerk willen kunnen wisselen, maar dat het kunnen wisselen van dienstverlener, of dit nu de eigen dienstverlener van de licentiehouder is of een MVNO of MNE, ook van belang is. Een van de geïnterviewden zij het heel tekenend: "Onze MVNO/MNE doet erg goed werk, maar kan theoretisch gezien altijd omvallen, dan wil je wel kunnen overstappen. Daarbij blijft een relatie ook niet altijd goed". Organisaties die gewend zijn om bij meerdere partijen in te kopen, bv. omdat dit onderdeel is van hun inkoopstrategie of deze onafhankelijkheid geëist wordt vanuit risicoanalyses en naleving van regelgeving (risk en compliance), zien het vastzitten aan een mobiele dienstverlener als risico.

Een ander punt dat geuit werd was dat waar partijen nu nog klein zijn in hun M2M dienstverlening, zij wel ruimte zien voor groei en daarmee ook voor veranderende relaties met hun leveranciers. Veel grootschalige eindgebruikers nemen nu al een veel actievere rol bij de inrichting van hun (landelijke of wereldwijde) bedrijfsnetwerk en bedrijfstelefonie. Hierbij kan ook verwezen worden naar de energiemarkt waar het al jaren gebruikelijk is dat grootschalige eindgebruikers toegang hebben tot de wholesalemarkt en daarbij zelfstandig energie inkopen, maar ook verkopen als zij teveel capaciteit gekocht hebben of als zij zelf meer opwekken dan ze voor eigen gebruik nodig hebben. Enkele grootschalige M2M gebruikers zien het als een natuurlijke ontwikkeling om zelf de controle over de M2M-dienstverlening te nemen. Voor hen betekent dit dat zij in de toekomst graag zelf willen bepalen van welke netwerken zij gebruik maken en hoe hun verkeer gerouteerd wordt. Zij willen hiervoor graag toegang tot wholesalenetwerken.

## 2.3 Nog jonge markt met tegenstrijdige belangen

De beperkte rol van eindgebruikers wordt door de geïnterviewden gedeeltelijk geweten aan de gebrekkige volwassenheid van de mobiele markt als geheel en de M2M markt in het bijzonder, en ook aan structurelementen binnen de dienstverleners. Dit uit zich in overstapproblemen voor grootschalige gebruikers en aanbiedingen die niet toegesneden zijn op de individuele behoefte van de klant. Zo werd een grootschalige M2M eindgebruiker geconfronteerd met een

---

aanbieder waar voor ieder apparaat apart een abonnement afgesloten moest worden met een aparte bundel per apparaat. De M2M gebruiker wilde echter een bundel voor het netwerkgebruik van alle apparaten gecombineerd. Dit was echter niet mogelijk, omdat het billing systeem dit niet ondersteunde.

De oorzaak van deze gebrekkige volwassenheid ligt erin dat de meeste bedrijven nog geen 10 jaar op grote schaal met mobiele communicatie bezig zijn en hun leveranciers nog geen 15 jaar. Voor M2M communicatie geldt dat de meeste partijen nog in de kleinschalige of pilotfase zitten. Tot nu toe zat de groei van de markt vooral in telefonie voor consumenten en zakelijke gebruikers. De systemen en bedrijfsprocessen zijn dan ook vooral toegesneden op deze vormen van dienstverlening en niet op de wensen van grootschalige M2M gebruikers. De eindgebruikers zelf worden ook wijzer en vragen om andere vormen van dienstverlening, zoals het eenvoudig kunnen wisselen van aanbieder.

Technisch en praktisch is het onduidelijk of telecombedrijven nu al klaar zijn voor grootschalige M2M-klanten die contracten willen sluiten met het wholesalenetwerk en ambiëren om zelf MVNO te worden. De geïnterviewde MNE's gaven aan dat zij er allen klaar voor zijn om grootzakelijke klanten zo te ondersteunen, maar de MNO's waren wat vager over hun mogelijkheden om klanten met deze ambities te ondersteunen. De belangrijkste reden voor de vage antwoorden was dat het hier concurrentiegevoelige informatie betrof, hoewel sommige geïnterviewden ook aangaven dat een dergelijke vorm van dienstverlening tot nu toe niet als noodzakelijk gezien werd en daarom nog niet ondersteund werd. Mocht de markt echter groot genoeg zijn, dan zou dit snel kunnen veranderen.

Telecombedrijven zien wel de mogelijkheden van M2M communicatie en zien ook de behoeften van grootschalige M2M gebruikers. Verschillende telecombedrijven, zoals Vodafone en Telenor, hebben een aparte MVNO opgericht specifiek voor grootschalige M2M gebruikers. Deze MVNO's zijn aparte werkmaatschappijen binnen het bedrijf en maken alleen van het wholesalenetwerk gebruik. Alle systemen voor het versturen van rekeningen, klantrelaties en de verzending van de data naar de systemen van de M2M gebruiker zijn specifiek voor M2M ontwikkelt. Ook telecombedrijven die geen aparte MVNO's voor M2M oprichten zijn toch zeer actief in het klaarmaken van hun bedrijf voor M2M klanten. Zo hebben KPN en AT&T een partnership met Jasper Wireless voor M2M gerelateerde dienstverlening, waarbij de technologie van Jasper Wireless door de netwerkaanbieders aangeboden wordt.

## 2.4 Resumerend

De markt voor M2M dienstverlening is nog jong en onvolwassen. Dit betekent dat klanten en leveranciers nog niet goed weten wat er mogelijk is en wat de wensen van de verschillende betrokken partijen zijn. In de komende jaren zal deze markt zich echter gaan ontwikkelen en voor veel van de problemen een oplossing vinden. Hiervoor is geen overheidsingrijpen vereist. De overstapproblemen van grootschalige M2M gebruikers zijn echter niet alleen het gevolg van

de onvolwassenheid van de markt. Hier zit een technische en juridische reden achter, die in de volgende hoofdstukken verder uitgediept worden.



### 3 SIM-TECHNIEK OORZAAK VAN OVERSTAPDREMPEL

De SIM-kaart is ontworpen om het wisselen van aanbieder en mobiel toestel mogelijk te maken voor consumenten. Het ontwerp van de SIM-kaart is fraudebestendig waardoor het wijzigen van de gegevens op de SIM vrijwel onmogelijk is. Van de gegevens op de SIM-kaart zijn het IMSI-nummer en de gegevens over de versleuteling de belangrijkste vanuit het oogpunt van een netwerkaanbieder. De eerste 5 of 6 cijfers van een IMSI-nummer bieden een unieke identificatie van een M(V)NO en bepalen of een apparaat al dan niet toegang tot een netwerk krijgt. Die nummers binden de M2M eindgebruiker op deze manier echter ook aan zijn leverancier.

#### 3.1 SIM maakt het mogelijk om van netwerk te wisselen

Het is bijna ironisch te noemen dat de SIM-kaart de oorzaak is van het overstapprobleem van grootschalige M2M gebruikers. De SIM-kaart was juist ontwikkeld om het consumenten eenvoudig te maken om van aanbieder te wisselen. Een Subscriber Identity Module (SIM) bevat de identiteit van een abonnee van een GSM-netwerk<sup>5</sup>. Het bevat de gegevens en functionaliteit die nodig zijn voor identificatie en authenticatie van de gebruiker op het netwerk, informatie over het gebruik van het netwerk en ruimte voor adressenboeken, SMS berichten en applicaties. Het gebruik van de SIM-kaart maakt het mogelijk om van telefoon te wisselen, met behoud van het mobiele abonnement, of andersom om van aanbieder te wisselen met behoud van toestel. Het enige dat de consument moet doen is de ene kaart wisselen voor de andere. Dit kost niet meer dan 2 minuten. De marktwerking rond de keuze van aanbieders en van mobiele telefoons wordt hierdoor gestimuleerd, omdat de gebruiker relatief eenvoudig kan overstappen<sup>6</sup>.

De eerste generatie SIM-kaart had de vorm en het formaat van een creditcard. De kaart is een plastic en metalen behuizing rond een chip, waardoor de chip hanteerbaar en bruikbaar wordt. Al snel kwam er een nieuw formaat, de mini-SIM, ter grootte van een postzegel. Het nieuwste formaat is de micro-SIM ook wel 3FF genoemd, die onder andere in Apple's iPad gebruikt wordt. Het grote nadeel van deze formaten voor specifieke M2M implementaties is dat de slede waarin ze geschoven moeten worden gevoelig is voor stof, temperatuur, trillingen en slijtage. Om de bedrijfszekerheid voor M2M toepassingen te verhogen zijn er ook SIM-chips (embedded SIM's). Deze kunnen gesoldeerd worden op communicatiemodules en zijn daardoor minder storingsgevoelig en kunnen gebruikt worden in extreme omstandigheden, zoals hoge en lage temperaturen of blootstelling aan chemische stoffen<sup>7</sup>. Het nadeel hiervan is echter wel dat de SIM-kaart niet meer eenvoudig verwisseld kan worden.

---

<sup>5</sup> Voor UMTS-netwerken is de formele term een Universal Integrated Circuit Card (UICC), maar ook deze worden in de praktijk SIM-kaarten of USIM genoemd.

<sup>6</sup> Niet alle mobiele netwerken kennen SIM-kaarten. In die netwerken kon het dus zo zijn dat een gebruiker om van aanbieder te wisselen ook van telefoon moest wisselen.

<sup>7</sup> <http://www.engadget.com/2009/04/23/t-mobile-announces-tiny-new-embedded-sim-for-connected-devices/>

In tegenstelling tot voor consumenten, kan het fysiek wisselen van SIM-kaarten voor M2M grootverbruikers een tijdrovende, dure en complexe zaak zijn. Het probleem zit niet in het feitelijk wisselen van een plastic SIM-kaart, maar in de logistiek en de arbeidstijd die hiervoor benodigd is. M2M communicatiemodules zitten vaak op moeilijk bereikbare plekken, juist omdat de gebruiker die plekken niet kan of wil bezoeken. Deze locaties en/of de apparaten die er staan kunnen ook alleen toegankelijk zijn voor gekwalificeerd personeel, dat schaars is. Apparaten kunnen mobiel zijn of het kan zelfs onbekend zijn waar ze zijn, zoals bij consumentenelektronica. De toegang tot de communicatiemodule kan ook moeilijk gemaakt worden door het ontwerp van het apparaat waarin het ingebouwd is, bv. omdat het fraude- of waterbestendig gebouwd is. Deze complicaties zorgen ervoor dat er veel scenario's zijn waarin het duur en moeilijk, zo niet onmogelijk is om van aanbieder over te stappen. Al met al betekent dit dat een gebruiker voor de levensduur van het apparaat aan de mobiele dienstverlener vast zit.

### 3.2 IMSI bindt SIM aan een netwerk

De belangrijkste gegevens op een SIM-kaart zijn het International Mobile Subscriber Identity nummer (IMSI), een dienstverlener specifiek algoritme, een bijbehorende cryptografische sleutel en enige cryptografische parameters, welke door de dienstverlener toegekend worden<sup>8</sup>. Het netwerk houdt deze gegevens bij in het Authentication Center. De IMSI is uniek voor een SIM-kaart en identificeert de abonnee. Bovendien kijkt de netwerkkoperator aan de hand van de IMSI of de SIM toegang heeft tot het netwerk. Met behulp van het algoritme en de cryptografische sleutel wordt een beveiligde verbinding opgezet. Zonder deze gegevens kan een GSM gebruiker geen toegang tot het netwerk krijgen.

Het IMSI-nummer is gespecificeerd in ITU-T aanbeveling E.212. Het bestaat uit 15 nummers die op te delen zijn in drie gedeelten:

1. Mobile Country Code (3 cijfers): Uitgegeven door ITU-T. Identificeert een land, Nederland is 204
2. Mobile Network Code (2 of 3 cijfers): In Nederland uitgegeven door OPTA. Identificeert een netwerk. Bv. Tele2 is 02, Vodafone Nederland is 04 en het Ministerie van Defensie is 22. Er zijn nu 24 MNC's toegekend in Nederland
3. Mobile Station Identity Number (max. 10 cijfers): Deze worden door het netwerk toegekend.

De eerste vijf of zes cijfers van een IMSI identificeren het netwerk waartoe de SIM behoort.

---

<sup>8</sup> Voor een uitgebreide beschrijving van GSM A3/A8 en Milenage wordt verwezen naar <http://discobabu.blogspot.com/2006/02/gsm-milenage-implementing-it-at.html>

### 3.3 Beveiliging maakt de SIM onveranderbaar

Als het fysiek wisselen van SIM-kaarten niet eenvoudig is voor M2M gebruikers, dan zou het op afstand wijzigen van de gegevens op de SIM-kaart mogelijk een oplossing kunnen bieden. Helaas voorkomt het design van de SIM-kaart dit.

Om het kopiëren van SIM-kaarten tegen te gaan zijn de IMSI, het algoritme en de cryptografische sleutel veelal vast in de SIM-kaart chip 'ingebakken'. Dit betekent dat zij niet extern uitleesbaar of veranderbaar zijn. Mochten deze gegevens wel bekend worden dan wordt het mogelijk voor een fraudeur om een SIM-kaart te klonen en zich daarmee voor te doen als een andere abonnee en op kosten van deze abonnee te bellen. Het algoritme en de lijst van IMSI's met hun sleutel wordt dan ook geheim gehouden.

Het overstappen van aanbieder zonder SIM-kaarten te wisselen is door het ontwerp van de SIM-kaart erg moeilijk geworden. Zelfs al zou een netwerk de IMSI accepteren en zien als zijn eigen, dan wordt er nog geen toegang tot het netwerk gegeven omdat de gebruikte algoritmes en sleutels niet bekend zijn. Het is theoretisch nog mogelijk om onversleuteld te communiceren over GSM, maar dit wordt om veiligheidsredenen ten strengste afgeraden.

In een volgend hoofdstuk wordt onderzocht in hoeverre nieuwe technische oplossingen het mogelijk maken om op afstand de gegevens op de SIM te wijzigen, zodat de klant zonder SIM-wissel kan wisselen van operator.

### 3.4 MCC+MNC is de unieke identificatie van een netwerk

Het is niet alleen de fysieke SIM-kaart die de gebruiker bindt aan een operator. De wijze waarop de netwerkaanbieder toegang geeft tot het netwerk bindt de gebruiker ook. Deze toegang wordt namelijk alleen gegeven aan IMSI's welke beginnen met de correcte MNC+MCC.

#### 3.4.1 MCC+MNC voor toegang tot het netwerk

De combinatie van MCC+MNC is de unieke identificatie van een dienstverlener. Het netwerk onderscheidt op deze wijze welke gebruikers van verschillende dienstverleners wel en niet toegang hebben tot het netwerk. Als de dienstverlener geen contract heeft met het netwerk, dan wordt geen toegang verleend. Op basis hiervan bepaalt de netwerkkapparatuur wat er met de communicatie van de gebruiker moet gebeuren.

De antennes in het netwerk zenden ook zelf een MCC+MNC combinatie uit. In combinatie met een Location Area Code en een Cell Identifier identificeert deze code de locatie binnen het netwerk. De telefoon weet zo waar het zich bevindt en kan op basis hiervan beslissingen nemen op welk netwerk het zich moet aanmelden.

Een MCC+MNC wordt daarnaast ook gebruikt om te verifiëren of toegang verleend kan worden bij het roamen op een ander netwerk. De combinatie van MCC+MNC wordt hierbij vergeleken met een lijst van MCC+MNC combinaties van netwerken waarmee roaming afspraken gemaakt

zijn. Als de MCC+MNC combinatie van het thuisnetwerk in de lijst staat, dan wordt contact opgenomen met de Home Location Register van het thuisnetwerk. Als de IMSI geverifieerd kan worden door het thuisnetwerk, dan kan toegang gegeven worden tot het bezochte netwerk en wordt het verkeer conform afspraak behandeld.

### **3.4.2 Internationale MCC+MNC voor grensoverschrijdende diensten**

Een MCC bindt een IMSI in principe aan één land. Voor grensoverschrijdende diensten kan bij de ITU ook een internationale MCC+MNC verkregen worden. Deze wordt door verschillende mobiele dienstenaanbieders gebruikt, bv. voor het aanbieden van roaming op cruiseschepen en in vliegtuigen, maar ook door op M2M gerichte dienstenaanbieders als Telenor Connexion en Vodafone M2M. Het voordeel van een specifieke internationale MCC+MNC voor bv. M2M-diensten is er in gelegen dat de M2M-gebruikers onderscheiden kunnen worden van consumentengebruikers, waardoor mogelijk betere roaming afspraken voor mobiele data afgesloten kunnen worden. Zo zijn wholesale netwerken misschien bereid om in ruil voor een exclusieve afspraak een beter tarief te bieden. Of doordat het expliciet niet om consumenten gaat, welke een rekening voor mobiele data wel moeten voldoen, een verschil te maken in de wijze waarop er gefactureerd wordt.

Wat in dit onderzoek onduidelijk is, is wat nu precies het verschil is tussen een nationale of een internationale MCC. Anders dan de afspraak dat het ene nummer nationaal is en het andere internationaal is, lijkt er vanuit technisch oogpunt geen verschil te zijn. Het netwerk ziet technisch geen verschil tussen een IMSI beginnende met 901 (int) en een IMSI beginnende met 204 (NL). Een andere behandeling van de ene MCC of de andere is dan ook vooral een (impliciete) afspraak en geen noodzaak. Voor het netwerk is er geen verschil tussen een klant van een MVNO met een nationale MCC en een klant van een buitenlands netwerk met een buitenlandse MCC, maar toch betalen zij heel verschillende prijzen voor een vergelijkbare dienst. Dit zou betekenen dat er geen enkele reden is om al dan niet een internationale MCC+MNC te willen, als operators nationale MCC+MNC's van andere landen op dezelfde wijze behandelen als internationale.

Een eindgebruiker kan een internationale MNC, die begint met de MCC 901, bij de ITU aanvragen als een ITU-lidstaat waar de eindgebruiker opereert akkoord is met een aanvraag. Hiervoor moet de eindgebruiker wel geassocieerd lid van de ITU Study Group 2 worden. Er zijn nu 28 internationale MNC's beginnend met 901. Deze worden gebruikt door aanbieders van satelliet communicatie, MNO's met een M2M MVNO, specifiek op M2M gerichte aanbieders als Jasper Wireless, en aanbieders van mobiele telefonie in vliegtuigen en op cruiseschepen. Het Bureau voor de coördinatie van humanitaire zaken van de VN (UNOCHA) heeft ook een internationale MCC+MNC voor gebruik in rampgebieden, zoals Haïti, waar tijdelijke netwerken opgebouwd moeten worden voor de coördinatie van de hulpverlening.

## 3.5 Alternatief en toekomstig gebruik van SIM-kaarten

### 3.5.1 SIM als universeel toegangsmechanisme voor netwerken

SIM-kaarten zijn nu al de basis voor allerlei bekende vormen van mobiele draadloze communicatie. Het gebruik van SIM-kaarten voor authenticatie en autorisatie heeft zodanige voordelen dat door sommige experts verwacht wordt, dat SIM-kaarten zich gaan ontwikkelen tot een universeel platform voor toegang tot zowel netwerken als diensten. Op dit moment is er geen uniforme wijze van aanmelden voor andere netwerken dan GSM, bv. Wifi op vliegvelden en in hotels, thuisnetwerken en bedrijfsnetwerken; hiervoor worden wachtwoorden, tokens, certificaten en combinaties daarvan gebruikt. Een SIM-kaart kan deze vormen van authenticatie en verificatie misschien vervangen.<sup>9</sup> Er is nog veel onderzoek en standaardisatie nodig, daarom zal het minimaal 5 -10 jaar duren voordat dit eventueel in gebruik is. Grootschalige adoptie kan nog verder van ons af zijn. Dergelijke ideeën tonen wel aan dat de markt niet verwacht op korte termijn een vervanger voor SIM-kaarten te hebben en dat er nog ruimte gezien wordt voor innovatie.

### 3.5.2 SIM voor toegang tot Private GSM

Een bestaand alternatief gebruik van SIM-kaarten is bij het gebruik van Private GSM. Dit is het gebruik van GSM voor private netwerken. Het ministerie van Economische Zaken heeft een deel van het spectrum vrijgemaakt voor het gebruik voor kleinschalige private netwerken met een laag vermogen. Deze zogenaamde DECT-Guardband zat tussen de DECT-frequenties en de GSM-frequenties in en werd niet gebruikt, om storingen tussen DECT en GSM te voorkomen. Met het voortschrijden der techniek is dit echter niet meer nodig en kan de frequentieband dus ingezet worden voor alternatieve toepassingen. De frequenties liggen bovendien direct naast die van GSM en normale GSM's kunnen er normaal gebruik van maken.

---

<sup>9</sup> <http://billstarnaud.blogspot.com/2010/05/will-sim-cards-replace-eduroam.html>

De toepassingen van Private GSM zijn onder andere het verbeteren van dekking binnenshuis voor draadloze telefonie en het koppelen met een interne bedrijfscentrale. Van DECT is bekend dat de dekking niet altijd optimaal is in gebouwen, terwijl het daar wel voor bedoeld is. Private GSM is hier volgens de aanbieders beter op toegesneden. Koppeling op de interne telefooncentrale maakt het mogelijk om in het gebouw onderling te bellen zonder gebruik te maken van het netwerk van een M(V)NO, wat kan leiden tot kostenbesparingen

Om toegang te krijgen tot Private GSM netwerken wordt ook gebruik gemaakt van een SIM-kaart met een IMSI en versleuteling erop. Welke IMSI hiervoor gebruikt wordt is afhankelijk van wie de toegang aanbiedt. Het kan een IMSI zijn van een MNO of een MVNO en in dat geval maakt het gebruik van Private GSM frequenties deel uit van hun publieke netwerk. Het zou ook een IMSI kunnen zijn van de organisatie van wie het private netwerk is of van het bedrijf dat het private netwerk verzorgt. Een laatste optie is om een MCC+MNC te gebruiken die vrijgesteld is van geregistreerd gebruik. Dit zou een willekeurige code kunnen zijn waarvan alle netwerkoperators weten dat er geen echte aanbieder zit. Zodra een dergelijk nummer op een publiek netwerk gezien wordt, wordt het geweigerd, maar op een privaat netwerk kan het met de juiste sleutel wel inloggen.

### 3.6 Resumerend

SIM-kaarten zijn de basis voor toegang tot GSM-netwerken en zouden een universele vorm van toegang tot netwerken kunnen bieden. De technologie van de SIM-kaart beperkt echter de overstapmogelijkheden van de klant. Om te kunnen overstappen van aanbieder zonder SIM-wissel;

- zou de klant in staat moeten zijn om unieke gegevens van de aanbieder, MCC+MNC en cryptografie, te wijzigen, of
- zou de klant niet meer afhankelijk moeten zijn van de MCC+MNC van de aanbieder, maar gebruik moeten kunnen maken van een eigen MCC+MNC.

De impact van beide opties wordt in latere hoofdstukken besproken. In het volgende hoofdstuk wordt uiteengezet hoe de overheid het gebruik van MCC+MNC's op dit moment heeft geregeld en wat hiervan de gevolgen zijn voor de concurrentieverhoudingen in de markt.

## 4 WET- EN REGELGEVING BESTENDIGT DE AFHANKELIJKHEID VAN DE KLANT

Uit de beschrijving van de techniek volgt de conclusie dat een van de mogelijke oplossingen voor de overstapproblemen is dat de M2M-eindgebruiker een MCC+MNC aan zou moeten kunnen vragen. Problematisch hierbij is dat de wetgeving de toegang tot deze nummers op dit moment beperkt. Zij zijn alleen beschikbaar voor aanbieders van openbare telecommunicatienetwerken. Daardoor bestendigen wet- en regelgeving de afhankelijkheid van de klant van zijn telecomdienstverlener.

### 4.1 Toegang tot MNC's beperkt tot openbare netwerken

De OPTA is verantwoordelijk voor het toekennen van MNC's. Zij doet dit op basis van het Nummerplan voor identiteitsnummers ten behoeve van internationale mobiliteit (IMSI-nummers). Onder artikel 1 lid d zegt het Nummerplan:

*mobiele netwerkcode: een nummer dat:*

- a. een bepaald openbaar elektronisch communicatienetwerk identificeert ten behoeve van mobiliteitsdiensten;*
- b. een bepaald openbaar elektronisch communicatienetwerk identificeert ten behoeve van interoperabiliteit met openbare elektronische communicatienetwerken over welke mobiliteitsdiensten worden aangeboden;*
- c. een netwerk identificeert voor GSM-R;*
- d. een bepaald openbaar elektronisch communicatienetwerk identificeert ten behoeve van draadloze diensten; of*
- e. een netwerk identificeert voor mobiele elektronische communicatie voor interne bedrijfstoeepassingen van het Ministerie van Defensie;*

Opvallend hier zijn GSM-R en het Ministerie van Defensie, waaraan ook al eerder in dit onderzoek is gerefereerd. GSM-R is een netwerk dat door ProRail aangeboden wordt voor de veiligheid van treinen op de ProRail infrastructuur. Het is een aanbod dat alleen open staat voor spoorbedrijven, hetgeen wel een geliberaliseerde markt is, dus men zou kunnen stellen dat de toegang openbaar is. Het netwerk van het Ministerie van Defensie is overduidelijk een privaat netwerk.

Aanbieders van Private GSM kunnen op basis van het vierde lid een MNC aanvragen. Deze MNC wordt de aanbieder toegekend en niet de bedrijven die er gebruik van maken. De aanbieders configureren de HLR's die gebruikt worden voor Private GSM bij de klant zo, dat andere bedrijven die van dezelfde MNC gebruik maken toch geen toegang hebben, omdat de gebruikte sleutels en IMSI nummers niet herkend worden. Een bedrijf dat zonder gebruik van een

aanbieder Private GSM zou willen gebruiken heeft geen recht op een MNC. Alhoewel het tegen de regels zou zijn, valt het niet uit te sluiten dat een dergelijke partij zelf een IMSI-nummerreeks kiest waarvan het denkt dat het gebruik ervan niet tot problemen zal leiden. Een dergelijk gebruik zou echter tot rare storingen kunnen leiden als deze IMSI's gebruikt worden voor het (per ongeluk) verbinden met publieke netwerken en is dus ten zeerste af te raden.

Toegang tot MNC's is dus beperkt tot aanbieders van openbare elektronische communicatienetwerken. Uit gesprekken met OPTA is gebleken dat de definitie van openbaar hierbij strikt gehanteerd wordt. Een organisatie kan daarom geen toegang tot MNC's krijgen voor gebruik voor een privaat netwerk, zonder een wijziging van het IMSI-nummerplan, zoals bv. voor het Ministerie van Defensie is gebeurd.

#### 4.2 Definitie aanbieders van (niet-) openbare netwerken en diensten

Het geharmoniseerde telecommunicatierecht in de EU is er primair op gericht om een goede marktwerking voor telecommunicatienetwerken en -diensten te bevorderen. Het beoogt om de relaties tussen aanbieders van telecommunicatienetwerken en -diensten onderling en tussen hen en hun klanten zodanig vorm te geven dat een ideale vorm van marktwerking ontstaat met minimale noodzaak voor overheidsingrijpen.

Belangrijke begrippen in het telecomrecht die ook bij deze problematiek van belang zijn, zijn de verschillen tussen openbare en besloten elektronische communicatienetwerken en -diensten. Hoofdstuk 1, Artikel 1.1 van de Telecommunicatiewet definieert deze als:

- e. elektronisch communicatienetwerk: transmissiesystemen, waaronder mede begrepen de schakel- of routeringsapparatuur en andere middelen, die het mogelijk maken signalen over te brengen via kabels, radiogolven, optische of andere elektromagnetische middelen, waaronder satellietnetwerken, vaste en mobiele terrestrische netwerken, elektriciteitsnetten, voor zover deze voor overdracht van signalen worden gebruikt en netwerken voor radio- en televisieomroep en kabeltelevisienetwerken, ongeacht de aard van de overgebrachte informatie;*
- f. elektronische communicatiedienst: gewoonlijk tegen vergoeding aangeboden dienst die geheel of hoofdzakelijk bestaat in het overbrengen van signalen via elektronische communicatienetwerken, waaronder telecommunicatiediensten en transmissiediensten op netwerken die voor omroep worden gebruikt, doch niet de dienst waarbij met behulp van elektronische communicatienetwerken en -diensten overgebrachte inhoud wordt geleverd of redactioneel wordt gecontroleerd. Het omvat niet de diensten van de informatiemaatschappij zoals omschreven in artikel 1 van de notificatierichtlijn die niet geheel of hoofdzakelijk bestaan uit het overbrengen van signalen via elektronische communicatienetwerken;*
- g. openbare elektronische communicatiedienst: elektronische communicatiedienst die beschikbaar is voor het publiek;*



*h. openbaar elektronisch communicatienetwerk: elektronisch communicatienetwerk dat geheel of hoofdzakelijk wordt gebruikt om openbare elektronische communicatiediensten aan te bieden, waaronder mede wordt begrepen een netwerk, bestemd voor het verspreiden van programma's voor zover dit aan het publiek geschiedt;*

Aanbieders van openbare elektronische communicatienetwerken en -diensten hebben een aantal rechten en plichten. Zo hebben gemeentes gedoogplicht als een aanbieder van een openbaar elektronisch communicatienetwerk zijn netwerk wil uitbreiden en daarvoor wil graven. Daarnaast hebben aanbieders van openbare elektronische communicatienetwerken en -diensten de mogelijkheid om te bieden op frequenties in frequentieveilingen en hebben zij toegang tot nummers, zoals MNC's. Ook zijn er verplichtingen ten aanzien van bv. consumentenbescherming, interconnectie, aftapbaarheid en de verplichting tot het bewaren van verkeersgegevens.

Niet-openbare netwerken zijn netwerken die geen aanbod doen aan het publiek. Zo kan een bedrijf een eigen bedrijfsintern telefonienetwerk hebben. Dit is wel verbonden met het publieke netwerk, maar het doet geen aanbod aan het publiek; niet-werknemers kunnen er niet onverkort gebruik van maken. Netwerken voor banken, politie en brandweer, taxicentrales, defensie en universiteiten worden gezien als niet-openbare netwerken. Deze netwerken waren ooit beperkt tot binnen de muren van het bedrijf of de organisatie. Met het voortschrijden der techniek zijn er wereldwijd omspannende netwerken gekomen die niet-openbaar zijn. Steeds meer overheids- en private organisaties hebben eigen netwerken tussen verschillende locaties, gebruikmakende van eigen of gehuurde glasvezellijnen of van capaciteit op bestaande publieke netwerken. Zij zijn ook meer en meer zelf in staat om te routeren en interconnecteren met bestaande publieke netwerken. Zo zien we op interconnectiepunten in Nederland als de Amsterdam Internet Exchange en de NL-IX, de private netwerken van oa. de Publieke Omroep, politie, Mojo Concerts, Reed Business, Microsoft, Google, Gemeentes Den Haag en Heerlen interconnecteren met publieke en private netwerken.

### 4.3 Problemen met de definitie van "openbaar"

De definitie van het begrip openbaar is een problematische in het telecomrecht. Vooral rond de verplichtingen die voortvloeien uit hoofdstuk 13 van de Telecomwet, aftap- en bewaarverplichtingen, zijn discussies gevoerd over wie al dan niet onder deze verplichtingen valt. Het voert te ver om hier de gehele discussie te herhalen. Voor een diepgaandere analyse kan verwezen worden naar de evaluatie van hoofdstuk 13 van een rapport door de Universiteit van Tilburg<sup>10</sup> en de behandeling van de bewaarplicht in de Tweede Kamer<sup>11</sup>. De essentie van de discussie is:

---

<sup>10</sup> TILT & Dialogic – Aftapbaarheid van telecommunicatie, Tilburg, november 2005, <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=46971>

- Wat is een openbaar aanbod? Bedrijfsnetwerken zijn besloten netwerken, omdat ze niet aangeboden worden aan het publiek. Een netwerk dat alleen beschikbaar is voor een bepaald soort bedrijven en organisaties valt in principe niet onder de reikwijdte van de wetgeving. Hoe 'publiek' moet het aanbod zijn om publiek genoemd te mogen worden? Een aanbod aan alle universiteiten en onderwijsinstellingen in Nederland was in ieder geval niet genoeg om Surfnet te verplichten zich als openbare aanbieder bij de OPTA te laten registreren.
- Wat is een elektronisch communicatienetwerk of -dienst? Vallen lege mantelbuizen voor een telecommunicatienetwerk onder de definitie en vallen diensten over een netwerk, bv. websites of Gmail, onder de definitie? Websites en Gmail blijken niet onder de definitie te vallen, omdat ze gezien worden als informatiediensten die wel gebruik maken van openbare elektronische communicatienetwerken en -diensten, maar hier geen onderdeel van zijn.

Voor dit onderzoek zijn beide onderscheiden van belang.

Kijken we naar M2M dan is het niet helder of een aanbieder van eReaders, auto's of beveiligingscamera's die uitgerust zijn met M2M onder de telecomregelgeving valt. Er lijkt sprake van een openbaar aanbod, waar iedereen die de apparaten wil betalen, gebruik kan maken van de communicatiediensten die aangeboden worden. Kan de aanbieder van dergelijke apparaten zichzelf kwalificeren als aanbieder van een openbaar elektronisch communicatienetwerk of -dienst? Het antwoord lijkt op een continuüm, waar tussen een overduidelijke aanbieder van een openbaar elektronisch communicatienetwerk of -dienst en een overduidelijke aanbieder van een privaat netwerk of dienst, een groot grijs gebied zit.

Een paar overwegingen om de vorige paragraaf te illustreren: Als een ontwikkelaar van een smartphone deze exclusief via een eigen MVNO wil aanbieden, dan is er sprake van een openbaar aanbod van telefonie en data en heeft het de rechten en de plichten van een aanbieder van een openbare elektronische communicatiedienst. Maar wat nu als een MVNO zich exclusief op M2M wil richten voor haar eigen exclusief ontwikkelde rioolpompen of alarminstallaties; is dit dan nog een openbaar aanbod? Het lijkt er wel op, want een ieder die een dergelijke rioolpomp of alarminstallatie wil kan deze afnemen. Maar hoe zit dat dan met de beperkte hoeveelheid mogelijke gebruikers voor bijvoorbeeld rioolpompen? Dat zijn toch vooral waterschappen en misschien bedrijven en instellingen met grote eigen terreinen. Is het aanbod aan deze partijen 'publiek' genoeg? De volgende stap is de exploitant van een energienetwerk die slimme meters uitrolt. De slimme meters komen in ieder huis, maar de vraag rijst of het hier een openbaar aanbod betreft omdat het voor het publiek is, of dat het om een privaat netwerk gaat omdat de slimme meters voor de bedrijfsprocessen van de exploitant zijn. Met andere woorden: doet een energiemaatschappij een openbaar aanbod voor slimme meters, of

---

<sup>11</sup> Te vinden onder nummer 31145, voor een overzicht  
[http://www.eerstekamer.nl/wetsvoorstel/31145\\_wet\\_bewaarplicht](http://www.eerstekamer.nl/wetsvoorstel/31145_wet_bewaarplicht)

slechts een openbaar aanbod voor elektriciteitsvoorziening? Tot slot het voorbeeld van overduidelijk privaat gebruik: een bedrijf dat M2M inzet om haar eigen containers te volgen.

De glijdende schaal en de onduidelijkheid van de definities zorgt ook voor creativiteit in de markt. Tijdens de interviews werd door enkele marktpartijen gesuggereerd om voor klanten die van aanbieder willen kunnen wisselen een aparte BV op te richten. Het eigendom van deze BV ligt bij het telecombedrijf, maar contractueel heeft de klant zeggenschap in de BV. Deze BV wordt eigenaar van de klanten en verzorgt haar eigen technische infrastructuur. Zij fungeert als MVNO en heeft een rechtstreeks contract met het wholesale netwerk. Als de klant naar een andere aanbieder wil, wordt de BV aan de klant verkocht, of met instemming van de klant verkocht aan een andere aanbieder. In hoeverre een dergelijke constructie past binnen de huidige regelgevingskaders is echter onbekend.

Het is hier niet nodig om deze discussie volledig uit te werken en het definitieve antwoord te geven. Van belang is dat hiermee duidelijk wordt dat het niet altijd eenvoudig is om in de huidige situatie te kunnen zeggen welke partijen aanbieder van een openbare elektronische communicatiedienst zijn en zodoende toegang kunnen krijgen tot een Mobiele Netwerk Code.

#### 4.4 Resumerend

De huidige wet- en regelgeving geeft alleen aanbieders van openbare netwerken toegang tot MNC's. Dit beperkt eindgebruikers in de toegang tot deze nummers en daarmee creëert het een overstapdrempel. Het onderscheidt tussen openbare en niet-openbare netwerken is een glijdende schaal, waar geen duidelijke scheidslijn ligt. Het is die glijdende schaal die duidelijk maakt dat het onderscheid in dit geval de marktwerking negatief beïnvloedt. Twee partijen met vergelijkbare behoeftes en diensten maar een ander businessmodel, worden door de regelgeving anders beoordeeld. Het is hierbij dan ook de vraag of het hanteren van het verschil tussen openbaar en besloten nog past bij de huidige marktontwikkelingen.

## 5 OPTIE 1: WIJZIGING REGELGEVING MEEST HAALBAAR

Uit dit onderzoek is gebleken dat van de vier te onderzoeken opties het verruimen van de toegang tot MNC's zodat ook eindgebruikers hier toegang toe hebben de enige werkbare oplossing op de korte en lange termijn is. De oplossing heeft vooral betrekking op verandering van de regelgeving en vereist op het eerste gezicht geen fundamentele wijziging in de techniek en operaties van netwerken, omdat het gebruik maakt van basiselementen van de GSM-techniek. De geïnterviewden zagen wel dat deze optie ten aanzien van internationale roaming nog niet direct voordelen oplevert. Voor roaming is medewerking van een veelheid van wholesale netwerkaanbieders vereist. Deze medewerking is geen gegeven en daarmee zou de aanpassing van de regelgeving in het begin vooral op nationaal niveau effect kunnen hebben. Afhankelijk van de marktwerking en de keuze van andere regulators zou het op termijn wel mogelijk kunnen zijn dat gebruikers met een eigen MCC+MNC wereldwijd kunnen roamen.

### 5.1 Verruiming toegang MNC's lost de overstapdrempels op

Het verruimen van toegang tot MNC's wordt door de meeste geïnterviewden gezien als de eenvoudigste oplossing voor het overstapprobleem. Om dit mogelijk te maken moet het ministerie het besluit Nummerplan voor identiteitsnummers ten behoeve van internationale mobiliteit (IMSI-nummerplan) aanpassen, zodat het ook M2M gebruikers de ruimte geeft om een MNC aan te vragen. Met behulp van een MNO of een MNE kunnen de eindgebruikers dan de benodigde IT inregelen en aanschaffen.

Uit analyse van de impact van een dergelijke wijziging van het besluit blijkt dat het aanpassen van de regeling:

- niet leidt tot uitputting van het nummerplan voor MNC's
- geen grote impact heeft op de uitvoering van de overige taken die voortvloeien uit de Telecommunicatiewet
- niet tegenstrijdig is met internationale afspraken
- technisch uitvoerbaar is
- positieve effecten kan hebben op roaming wanneer er op Europese schaal actie ondernomen wordt
- positieve effecten kan hebben op de economie

## 5.2 Geen uitputting van het nummerplan IMSI

Het openstellen van het MNC's voor M2M gebruikers zal geen negatieve effecten hebben op het IMSI-nummerplan. Er zijn op dit moment ruim voldoende nummers beschikbaar en er zijn afdoende opties om uitputting te voorkomen. Uit de interviews is gebleken dat de vraag hoogstens enkele duizenden MNC's betreft, maar waarschijnlijker enkele honderden. Zelfs als dit geëxtrapoleerd wordt over de wereld, is het niet reëel te verwachten dat de ITU in de komende jaren de volledige beschikbare ruimte van 100.000 tot 1 miljoen nummers zal uitputten.

### 5.2.1 Aanbod is minimaal enige duizenden MNC's

Bijgaande tabel geeft het IMSI-nummerplan weer. Uit de tabel blijkt dat er 1 blok geen bestemming heeft. Van de andere blokken zijn er vier bedoeld voor 5-cijferige MCC+MNC combinaties en vijf voor 5- of 6-cijferige combinaties. Totaal zijn er in het huidige nummerplan 540 combinaties beschikbaar en nog 100 extra in de 204 9 ruimte die op dit moment niet beschikbaar is. Er zijn nu 25 MNC's in gebruik (waarvan 2 bevroren). Dat betekent dat er nog 515 nummers beschikbaar zijn voor de Nederlandse markt. Met minder dan 5% van de beschikbare MCC+MNC combinaties uitgegeven is de voorraad nog niet uitgeput.

Relatie tussen nummers en hun lengtes		
Beschikbaar voor toekenning of reservering	Niet beschikbaar voor toekenning of reservering	Lengte van de nummers
Nummerblok	Nummerblok	
204 0..		5
204 1..		5
204 2..		5
204 3..		5 dan wel 6
204 4..		5 dan wel 6
204 5..		5 dan wel 6
204 6..		5
204 7..		5 dan wel 6
204 8..		5 dan wel 6
	204 9..	

**Tabel 1 Bijlage bij het IMSI besluit**

Als het ministerie zou besluiten dat alle nog niet uitgegeven 5-cijferige nummerblokken opgedeeld worden in 6-cijferige nummerblokken, dan is het zelfs mogelijk om 770 nummers uit te geven binnen het huidige nummerplan voor nummerblokken beginnend met 204.

Nederland hoeft zich echter niet te beperken tot alleen het MCC 204. Het is mogelijk om bij de ITU een extra MCC aan te vragen mocht dit nodig zijn. Dit zou de nummerruimte met ongeveer 1000 verruimen. Binnen het totale E.212 nummerplan is er op die manier ruimte voor minimaal 100.000 MCC+MNC combinaties en maximaal 1 miljoen. Japan, de Verenigde Arabische Emiraten, Noord-Amerika en Groot-Brittannië hebben al beschikking over meerdere MCC's. Voor Noord Amerika was dit nodig omdat daar de telecommarkten van 24 landen geïntegreerd zijn in het North American Numbering Plan. Waarom andere landen meerdere MCC's gebruiken is tijdens dit onderzoek niet duidelijk geworden. Mochten de MNC's in het huidige nummerplan voor MCC 204 opraken, dan heeft Nederland toegang tot enige duizenden extra MNC's, uitgaande van 3-cijferige MNC's.

### 5.2.2 Vraag voor M2M is maximaal enige duizenden

De geïnterviewden schatten niet in dat er duizenden eindgebruikers klaar staan om gebruik te maken van de mogelijkheid om een eigen MNC aan te vragen. Het aantal partijen dat zal gaan voor een eigen MNC om daarmee de kosten van het wisselen van aanbieder bij M2M toepassingen te verkleinen wordt door marktpartijen geschat op enkele honderden partijen. Ter onderbouwing hieronder een ruwe schatting van het aantal marktpartijen die in de komende jaren waarschijnlijk zullen investeren in grootschalige M2M en de aantallen waar het om gaat:

- Waterschappen, provincies en gemeenten voor Smart City projecten (bv monitoring en aansturing verlichting, verkeer, parkeerplaatsen, vuilnis, camera's etc.): Er zijn 12 provincies, 27 waterschappen, 430 gemeenten in Nederland. Er vanuit gaande dat veel overheden gebruik zullen maken van dienstverlening van derden of zullen samenwerken om Smart Cities technisch mogelijk te maken, valt het niet te verwachten dat er meer dan 100 MNC's nodig zijn. Deze zullen niet allemaal rechtstreeks aan gemeenten toegewezen worden, maar ook indirect door bv. gebruik te maken van gezamenlijke inkooporganisaties.
- Rijksoverheid: De Rijksoverheid bestaat uit 13 ministeries en 200 uitvoeringsorganen. De Rijksoverheid meet en monitort de maatschappij op vele manieren. Zo is Rijkswaterstaat verantwoordelijk voor weg- en waterbouw in Nederland. Er wordt gewerkt aan kilometerbeprijzing waar waarschijnlijk GSM-technologie voor gebruik wordt. Defensie heeft al een eigen MNC. Er van uitgaande dat lang niet elk uitvoeringsorgaan een eigen MNC aan zal vragen, zal de rijksoverheid aan 100 MNC's genoeg hebben.
- Nutsvoorzieningen: De energiesector is druk bezig met voorbereidingen op slimme meters, elektronische laadpalen voor auto's en smart grids. Verwacht kan worden dat dit resulteert in een netwerk waarbij elke node met elke andere node communiceert. Een gedeelte van die communicatie zal via mobiele draadloze communicatie geschieden. Als iedere netbeheerder een MNC aanvraagt, dan zijn dat er 10. De watersector heeft

nog weinig belangstelling getoond voor slimme meters, maar als iedere netbeheerder hier voor haar doeleinden een MNC aanvraagt, dan zijn het er nog eens 10.

- **Business to Business:** Het bedrijfsleven in Nederland kent een veelheid van toepassingen voor M2M. Zo kan men denken aan het op afstand monitoren van koffieautomaten, airconditioning, printers en kopieerapparaten, brandinstallaties, transporten, monitoren van geleased materiaal etc. Per sector zijn er gemiddeld genomen 5 spelers van enig formaat. Als er 200 tot 500 sectoren zijn waar M2M een vlucht neemt, dan zou dit een maximaal verbruik van 1000 tot 2500 leiden. Hierbij moet wel aangetekend worden dat voor lang niet ieder bedrijf zal gelden dat zij het overstappen een zodanig probleem vinden dat zij een eigen MNC nodig hebben.
- **Business to Consumer:** In de consumentenelektronica en eHealth is er een veelheid van toepassingen denkbaar. Als iedere producent van elektronica gebruik zou maken van mobiele datacommunicatie om nieuwe diensten in de markt te zetten, dan zou men kunnen verwachten dat er ongeveer 250-1000 MNC's<sup>12</sup> nodig zijn om de veelheid van fabrikanten te bedienen. De grote vraag is of zij hiervoor een Nederlandse MNC nodig hebben of dat een internationale variant veel beter voldoet aan hun wensen.

Uit de schatting komt naar voren dat er naar alle waarschijnlijkheid niet meer dan 3700 MNC's benodigd zijn voor M2M toepassingen. Als de onderste schattingen voor de Business to Business en de Business to Consumer markt genomen worden, dan lijkt 1460 een reëel maximum.

### **5.2.3 Vraag Private GSM beperkt tot enige tientallen MNC's.**

Voor het gebruik van Private GSM kunnen er ook partijen zijn die gebruik willen maken van MNC's. Dit kunnen aanbieders van Private GSM zijn, maar ook eindgebruikers die een eigen privénetwerk willen uitrollen. Zoals al gezegd verkrijgen aanbieders van Private GSM nu op basis van art. 1 lid 1.d.4. van het IMSI-nummerplan al een MNC. Er hebben zich tot nu toe maar een paar aanbieders van Private GSM in de markt begeven. In het huidige nummerplan zijn er maar 3-5 partijen die MNC's gebruiken voor Private GSM oplossingen.

Private GSM wordt nu vooral als DECT-ervanger in de markt gezet. Het zou een betere dekking binnenshuis bieden dan DECT. Als er gebruik gemaakt wordt van multi-IMSI SIM's, dual-SIM telefoons of van een leverancier die ook als M(V)NO opereert, kan er gebruik gemaakt worden van publieke en private mobiele netwerken. Op dit moment is het vooral nog een niche markt, maar wel een waar veel potentie in zit volgens de bestaande aanbieders. Een groeiende markt zal naar verwachting nog meer aanbieders trekken die een vergelijkbaar aanbod in de markt

---

<sup>12</sup> In 2010 stonden op CEBIT, de grootste elektronikabeurs van de wereld, 4157 standhouders uit 68 landen. Niet al deze standhouders zijn producenten van elektronica. Niet al deze partijen bieden in Nederland aan. Een brede schatting zou zijn dat er tussen de 250 en 1000 aanbieders zijn die mogelijk een M2M aanbod in de markt brengen, waar ze de connectiviteit meeleveren op een wijze die nu vergelijkbaar is met die van bv TomTom en de Kindle eReader.

willen brengen. Het zal hier niet om tientallen aanbieders gaan, omdat de markt daar naar verwachting niet groot genoeg voor is.

Een beperkende factor op de groei van het aantal private GSM aanbieders zijn de bestaande M(V)NO's. Verwacht wordt dat de aanbieders van publieke netwerken de Private GSM frequenties zullen gebruiken om hun dekking binnenshuis op klantlocaties te verbeteren. Er is geen regel die stelt dat publieke netwerken niet van de private GSM-frequenties gebruik mogen maken om dekking binnenshuis te verbeteren. Door gebruik te maken van zowel private GSM-frequenties als hun eigen frequentielicenties kunnen zij de capaciteit binnenshuis nog verder verhogen voor hun klanten. De M(V)NO's hebben ook een commercieel belang om deze diensten te verkopen. Zij kunnen hierdoor de telefoniediensten van de klant overnemen en als dienst aanbieden.

Of veel eindgebruikers Private GSM in eigen beheer zullen willen doen, zonder tussenkomst van een Private GSM-aanbieder, is onduidelijk. Technisch is het niet veel moeilijker of anders dan het beheer van bestaande bedrijfsnetwerken en telefooncentrales. Zo bezien is het best mogelijk dat een bedrijf, dat nu haar eigen bedrijfstelefonie beheert, ook haar eigen Private GSM wil beheren. Een groot aantal bedrijven kan dan ook besluiten om een eigen MNC aan te vragen om niet afhankelijk te zijn van de MNC van de Private GSM-aanbieder. Hiertegenover staat dat het aantal SIM-kaarten dat eventueel gewisseld moeten worden bij een overstap van Private GSM-aanbieder niet duizenden gebruikers zal betreffen en dat er dus minder hoge overstapdrempels te verwachten zijn.

Geïnterviewden stelden dat het vreemd is dat de overheid wel de DECT Guardband opengesteld heeft voor Private GSM, maar niet het gebruik van MNC's door deze gebruikers geregeld heeft. Voorgesteld werd om 1 of 2 MNC's vrij te stellen door privaat gebruik door eindgebruikers. Eindgebruikers zijn zelf verantwoordelijk voor het afschermen van hun netwerken voor andere gebruikers van deze MNC, door de beveiligingssleutels goed in te stellen. Dit zal in Hoofdstuk 6 nog nader besproken worden.

Vanuit de hoek van Private GSM aanbieders/gebruikers wordt verwacht dat er eerder enige tientallen aanvragen voor MNC's zullen komen in de komende tien jaar, dan dat dit er honderden zullen zijn. Zelfs als de overheid het gebruik van MNC's eenvoudiger maakt, dan is het voor veel eindgebruikers geen reden om een eigen MNC te gaan gebruiken voor Private GSM. Zij zullen gebruik maken van MNC's en SIM-kaarten van hun aanbieder, omdat deze hen op dat vlak ontzorgt.

#### **5.2.4 Economische beperking op de vraag**

De geïnterviewden verwachten dat er verschillende economische beperkingen op de vraag naar MNC's zullen zijn. Zo denken zij dat:

- M(V)NO's bereid zijn om betere voorwaarden te bieden aan klanten die langjarige contracten afsluiten zonder gebruik van een eigen MNC.



- de vaste kosten van het onderhoud en het beheer van de techniek die nodig zijn voor HLR's, SIM-kaarten etc. niet onderschat moeten worden. Deze worden bij M(V)NO's over meer klanten gedeeld.
- de kosten van het onderhouden van de contacten en contracten met de verschillende leveranciers substantieel kunnen zijn.
- de markt enige jaren nodig zal hebben om aan het idee van MNC's voor eindgebruikers te wennen en met toegespitste aanbiedingen te komen.

Volgens de geïnterviewden betekent dit dat in ieder geval de komende jaren geen stormloop op MNC's verwacht mag worden.

### 5.2.5 Nummers met een vergelijkbare rol

Er zijn ook andere nummers welke een vergelijkbare rol spelen als MNC's; zij scheiden een gebruiker van het telecomnetwerk of de dienstenleverancier. De voorbeelden laten zien hoe groot de belangstelling voor deze nummers in de markt is.

088 nummers voor bedrijfsdoeleinden	4399 nummers uitgegeven
Autonoom Systeem nummers (MNC's voor Internet) <sup>13</sup>	475 voor Nederland
Autonoom Systeem Nummers	50331 voor de wereld/waarvan 34713 in gebruik

088 bedrijfsnummers geven bedrijven een niet-geografisch E.164 telefoonnummer. Op deze wijze kunnen zij oa. in heel Nederland hetzelfde nummer voor telefonie gebruiken. Het gebruik van 088-nummers is sinds 2004 mogelijk. Er zijn veel aanbieders die het mogelijk maken voor bedrijven om van deze nummers gebruik te maken. Uitgaande van 71.000 bedrijven met meer dan 10 werknemers vraagt maar 6,1% van hen een dergelijk nummer aan. Het gebruik van 088 is eenvoudiger dan het gebruik van MNC's. Verwacht mag dan ook worden dat MNC's minder vaak aangevraagd worden dan 088 bedrijfsnummers.

Een gewone eindgebruiker (persoon of bedrijf) maakt gebruik van een internet service provider voor het routeren van zijn netwerk naar andere netwerken. De internet service provider koopt bij verschillende partijen transit en andere vormen van interconnectie in om zijn verkeer van en naar die netwerken (34713 netwerken) te routeren. De routing gebeurt met zgn. Autonoom Systeem nummers (AS-nummers). Een AS-nummer identificeert een of meerdere blokken IP-adressen. Door in een tabel te kijken bij welk AS-nummer een IP-adres hoort en daarna te

<sup>13</sup> [http://www-public.int-evry.fr/~maigron/RIR\\_Stats/RIR\\_Delegations/World/ASN-Alpha.html](http://www-public.int-evry.fr/~maigron/RIR_Stats/RIR_Delegations/World/ASN-Alpha.html) en <http://www.cidr-report.org/as2.0/>

kijken welke transit partijen toegang bieden tot dat AS-nummer kan IP-communicatie gerouteerd worden. Een groot voordeel hiervan is dat de eigenaar van een AS-nummer zelf kan bepalen via welke transitaanbieders het IP-verkeer gaat en binnen een paar minuten van transit aanbieder kan wisselen.

AS-nummers zijn enigszins vergelijkbaar met MNC's, beide dienen als unieke identificatie van een netwerk. AS-nummers zijn in tegenstelling tot MNC's, toegankelijk voor publieke en private netwerken. Private elektronische communicatienetwerken als Google, Microsoft, Publieke Omroep en Gemeente Den Haag hebben allen zo'n AS-nummer en kopen hun eigen transit in en bepalen zelf met wie zij interconnecteren, zonder tussenkomst van een ISP. Aan organisaties (zowel aanbieders van openbare als private elektronische communicatienetwerken en –diensten) gevestigd in Nederland zijn 475 AS-nummers uitgereikt. Wereldwijd zijn 50331 AS-nummers uitgereikt en 34731 in gebruik. Minder dan 0,7% van bedrijven en organisaties groter dan 10 personen maakt derhalve gebruik van een eigen AS-nummer. Hoewel toegang tot AS-nummers open staat voor een ieder, is de vraag van private elektronische communicatienetwerken in de praktijk beperkt, maar niet verwaarloosbaar<sup>14</sup>.

Uitgaande van deze nummers valt niet te verwachten dat er een niet te beheersen stroom van aanvragen voor MNC's komt, maar dat er wel belangstelling zal zijn.

### 5.3 Impact op overige beleidsdoelen uit de Telecommunicatiewet

De Telecommunicatiewet is veel breder dan alleen het efficiënt en effectief beheren van nummerplannen. Uit de wet volgen meer verplichtingen en rechten die verschillende beleidsdoelen proberen te bereiken en te verenigen. Uit het onderzoek blijkt niet dat er negatieve effecten zijn te verwachten voor het behalen van deze beleidsdoelen. Het kan wel zo zijn dat andere regelingen aangepast moeten worden om met de veranderde situatie rekening te houden.

Beleidsdoelen die relevant zijn in deze zijn:

- Interconnectie en toegang
- Tarieftransparantie
- Aangrenzende nummerplannen
- Aftapbaarheid

#### 5.3.1 Interconnectie en toegang

Het recht om te kunnen onderhandelen over eind-tot-eind verbindingen komt alleen aanbieders van openbare netwerken en –diensten toe conform Hoofdstuk 6 van de Telecommunicatiewet.

---

<sup>14</sup> De NL-IX geeft een overzicht van private en publieke netwerken met eigen AS-nummers die zich in communities georganiseerd hebben rond interconnectie voor specifieke doeleinden. Te denken valt aan Finance, Health, Content en Public. <http://www.nl-ix.net/members/communities/>

Dit zou kunnen betekenen dat eindgebruikers geen recht hebben op onderhandelingen over interconnectie. Voor een deel van de grootschalige M2M gebruikers zou dit geen probleem hoeven zijn aangezien voor hen de data vooral van belang is voor de eigen bedrijfsvoering en dienstverlening. Zij hebben slechts toegang nodig tot één netwerk en hebben geen interconnectie met andere netwerken nodig. Mocht er echter gebruik gemaakt worden van oplossingen die wel verbonden zijn met publieke netwerken en bijvoorbeeld ook gebruik maken van telefoonnummers (E.164), dan zou een interconnectieverzoek kunnen plaatsvinden. In principe kan de M(V)NO van de eindgebruiker een interconnectiegeschil aanhangig maken bij de OPTA. Het kan misschien nodig zijn om in het kader van de hier besproken wijzigingen, maar ook meer algemeen de trend van grootschalige eindgebruikersnetwerken, te onderzoeken in hoeverre de regelgeving zich moet beperken tot openbare netwerken.

Toegang tot wholesalenetwerken is een uiterst gevoelig onderwerp voor telecommunicatiebedrijven. Bijvoorbeeld de toegang tot de infrastructuur van PSTN door middel van wholesale broadband access, unbundled local loop, maar ook toegang voor MVNO's tot mobiele netwerken is een onderwerp waarover door de toezichthouders van verschillende landen en de nationale telecombedrijven hard gevochten wordt. Niet alleen het krijgen van wholesale toegang, maar ook de voorwaarden waaronder dit geboden wordt en de prijs die daarvoor betaald wordt zijn zeer omstreven. Er is geen "recht" op toegang, aangezien geen M(V)NO in Nederland is aangewezen als een partij met aanmerkelijke marktmacht. Dit geeft ook aan dat de toezichthouder verwacht dat aan redelijke verzoeken tot toegang voldaan wordt en zal worden.

Het toekennen van een MNC aan een eindgebruiker in Nederland voor gebruik in Nederland brengt een toegangsvraagstuk met zich mee. De eindgebruiker moet wel toegang kunnen krijgen tot minimaal 1 netwerk, want anders is het hebben van een MNC nutteloos. De geïnterviewden gingen er veelal vanuit dat het krijgen van toegang in principe geen probleem meer hoeft te zijn in Nederland. Hun redentie hierbij was dat in principe ieder wholesalenetwerk al toegang verleent aan meerdere MNC's van verschillende MVNO's. Een eindgebruiker kan van vergelijkbare arrangementen gebruik maken.

De geïnterviewden verwachten ook niet dat er veel problemen zullen ontstaan ten aanzien van de prijsstelling. Er is keuze tussen drie MNO's en een paar MVNO's en MNE's. Een klant zou dus concurrerende prijzen aangeboden moeten kunnen krijgen. Er is geen verwachting dat dit ex-ante gereguleerd moet worden. Een grootschalige M2M gebruiker blijft voor aanbieders commercieel toch wel interessant, met eigen MNC of zonder MNC.

### **5.3.2 Tarieftransparantie**

Bij enkele marktpartijen bestond de vraag of gebruikers van MNC's hun eigen afgiftetarieven mogen vaststellen. Recent heeft de OPTA in een zaak aangespannen door Lycamobile bepaald

dat de afgiftetarieven van een MVNO die van de MNO volgen. Daarmee is er geen onduidelijkheid meer over de hoogte van de afgiftetarieven<sup>15</sup>.

### 5.3.3 Toegang tot nummers

Het kan zijn dat gebruikers van een MNC ook toegang willen hebben tot aangrenzende nummerplannen, bv. voor E.164 telefonienummers of SS7 Point codes. De Regeling Beperking toegang nummers zegt hierover in art. 2.

*De volgende nummers in een door de Minister van Economische Zaken op grond van artikel 4.1 van de wet vastgesteld nummerplan kunnen slechts worden toegekend aan en gereserveerd worden voor de in artikel 4.2, eerste lid, onder a en b, van de wet genoemde categorieën aanbieders:*

- a. geografische nummers;*
- b. nummers voor mobiele telefonie;*
- c. nummers voor semaфонie;*
- d. persoonlijke assistent-diensten;*
- e. nummers uit de 085-serie of uit de 091-serie;*
- f. nummers voor virtual private networks;*
- g. nummers voor telexdiensten.*

Hier gaat het dan om aanbieders van een openbaar elektronisch communicatienetwerk of – dienst. Expliciet worden eindgebruikers (die vallen onder lid c. van artikel 4.2 Telecommunicatiewet) uitgesloten. Dit zou betekenen dat een eindgebruiker die alles zelf wil doen geen toegang kan realiseren, omdat bijvoorbeeld nummers voor mobiele telefonie of Transit Signaleringspuntcodes (TSPC) alleen toekomen aan openbare aanbieders. Hiervoor zouden de betreffende nummerplannen gewijzigd moeten worden om het mogelijk te maken dat private partijen toegang kunnen krijgen tot deze nummers. De noodzaak om dergelijke nummers zelf te kunnen aanvragen lijkt echter niet erg groot te zijn en de vraag naar andere nummers dan MNC's is naar verwachting dan ook minder. Een mogelijkheid om deze toegang toch te faciliteren voor die partijen die dit nodig hebben is om diegene die gebruik maakt van een MNC de mogelijkheid te geven om toegang te krijgen tot de andere nummers.

### 5.3.4 Aftapbaarheid

De aftapbaarheid van telecommunicatie blijft gehandhaafd. De wet verplicht aanbieders van openbare netwerken om hun netwerken aftapbaar te maken. De kosten voor de investeringen

---

<sup>15</sup>Geschilbesluit Lycamobile – KPN, OPTA/AM/2009/202957, <http://www.opta.nl/nl/actueel/alle-publicaties/publicatie/?id=3107>

hierin komen ter hunner rekening. Private netwerken zijn uitgesloten van het verplicht aftapbaar maken van hun netwerken. Een privaat netwerk over het mobiele netwerk valt daarmee niet onder de investeringsverplichting. De politie kan echter nog steeds medewerking verlangen met beroep op art. 126m van het wetboek van strafvordering. De politie zal dan zelf de benodigde apparatuur installeren voor een tap. Daarbij geldt dat de meeste marktpartijen die grootschalige M2M eindgebruikers kunnen ondersteunen bij het gebruik van een eigen MNC al onder de aftapverplichting vallen en daarmee alle benodigde apparatuur al hebben. Een grootschalige M2M eindgebruiker die geconfronteerd wordt met een taplast kan in overleg met zijn leveranciers en het Openbaar Ministerie de taplast uitvoeren.

Tot nu toe zijn er geen gevallen bekend waarbij het bestaan van private netwerken de opsporing substantieel belemmerd heeft. Indien nodig wordt een tap niet bij het private netwerk gezet, maar bij de netwerkaanbieder die het private netwerk levert. Dat zou hier het wholesalenetwerk of de MNE kunnen zijn.

Zelfs al zou de communicatie versleuteld zijn door de GSM-specifieke versleuteling of door verdere versleuteling door de M2M-eindgebruiker en zou het OM het niet in het belang van het onderzoek achten om een taplast neer te leggen bij de private partij, dan nog kan een tap bij het wholesale netwerk voor het onderzoek nuttige kennis opleveren. Hierbij moet ook opgemerkt worden dat voor zuivere M2M communicatie de kans relatief klein is dat opsporingsdiensten hier belangstelling voor zullen hebben.

#### **5.4 Niet in tegenspraak met internationale afspraken**

De openstelling van toegang tot MNC's lijkt niet in tegenspraak te zijn met internationale afspraken die staan in de E.212 aanbeveling van de ITU. E.212 spreekt wel van openbare netwerken wanneer het gaat over wie gebruik mag maken van deze codes, maar het gaat hier slechts om een aanbeveling en geen verplichting. Daarbij geldt dat de ITU geen juridische definitie geeft van wat een openbaar netwerk is: dit wordt aan de lidstaten overgelaten. De term openbaar netwerk van de ITU kan daarmee breder geïnterpreteerd worden dan de definitie van de Nederlandse Telecommunicatiewet.

ITU Study Group 2 heeft zich ook niet negatief uitgelaten over het gebruik van MNC's door eindgebruikersnetwerken. Hiervoor kan bijvoorbeeld gekeken worden naar de reactie op de Nederlandse inbreng over het mogelijk verruimen van toegang tot MNC's. SG2 heeft hierop een brief naar de 3GPP gestuurd, met een kopie naar de GSM Association, met de mededeling dat het gebruik van 3-cijferige MNC's door onder andere private netwerken in de toekomst eventueel tot de mogelijkheden behoort. De 3GPP werd verzocht hier in haar werkzaamheden rekening mee te houden.

#### **5.5 Openstelling is technisch uitvoerbaar**

De openstelling is technisch uitvoerbaar, maar kan bij het gebruik van 3-cijferige MNC's in geïsoleerde gevallen tot problemen leiden. Aangezien MCC+MNC's 5 of 6 cijfers lang kunnen zijn, maar in Europa altijd 5 cijfers lang zijn, zou het kunnen zijn dat er aanbieders zijn die alleen rekening houden met 5 cijfers om een netwerk te identificeren. In dat geval zou 123451 en 123458 hetzelfde netwerk kunnen zijn en zou de juiste HLR niet gevonden kunnen worden. De mededeling aan de 3GPP door ITU SG2 had ook tot doel om de internationale standaardisatiegemeenschap rond GSM/GPRS/UMTS/LTE op de hoogte te stellen dat 3-cijferige MNC's binnenkort tot de mogelijkheden behoren in een breder deel van de wereld dan tot nu toe. In de meeste landen worden MNC's van 2 cijfers gebruikt. Alleen in Noord-Amerika, Zuid-Amerika en het Caribische gebied worden op dit moment MNC's van 3 cijfers gebruikt. Vanuit de GSM gemeenschap is in het verleden wel gesteld dat het gebruik van 3-cijferige MNC's leidt tot operationele problemen. Dit ondanks dat de E.212 duidelijk stelt dat een MNC 2 of 3 cijfers kan hebben.

In het huidige onderzoek werd door geïnterviewden met kennis van standaardisatie en implementatie in netwerken gesteld dat er geen problemen meer zouden moeten zijn met het gebruik van de 3-cijferige MNC's. Enkele MNO's waren heel expliciet dat zij overal in hun netwerk rekening gehouden hadden met 3-cijferige MNC's. Andere gingen ervan uit dat het wel goed zou zitten, omdat er nu ook buitenlandse gebruikers op hun netwerk roamen en bv. in de VS gebruik gemaakt wordt van 3-cijferige MNC's. Weer andere M(V)NO's durfden geen garantie te geven en verwachten dat er misschien wel wat werk nodig was, al was het maar bij monitoring tools. Over de exacte impact durfde men echter geen uitspraak te doen. Ook werd de opmerking gemaakt dat er netwerken zijn die het zesde en/of zevende cijfer van de IMSI gebruiken om de bijbehorende HLR in het netwerk aan te geven. 6-cijferige MCC+MNC combinaties kunnen dan beschouwd worden als een verwijzing naar een HLR.

## 5.6 Openstelling kan positief zijn voor marktwerking roaming

De positieve effecten die voor de marktwerking rond roaming verwacht worden zijn voornamelijk theoretisch. Om deze voordelen te behalen zal er actief op Europese schaal actie ondernomen moeten worden. Voor nationale roaming zijn voordelen nu al te realiseren, maar uit de gesprekken bleek dat voor internationale roaming dit op dit moment onhaalbaar is.

Roaming is het gebruik maken van een ander netwerk dan het eigen netwerk, omdat op de locatie waar geroamd wordt het eigen netwerk niet beschikbaar is. In principe is roaming niet aan grenzen gebonden, maar in de praktijk wordt er onderscheid gemaakt tussen nationale en internationale roaming. Nationale roaming gebeurt bijvoorbeeld als een licentiehouders nog niet in staat is volledige dekking te bieden en voor die gebieden waar dit niet het geval is terugvalt op het netwerk van een andere partij. Een voorbeeld hiervan is de MNO 3<sup>16</sup> in het Verenigd Koninkrijk. 3 heeft alleen een UMTS-licentie en valt terug op het netwerk van Orange als er

---

<sup>16</sup> <http://www.three.co.uk/>

geen signaal is. Bij de overname van Telfort door KPN werd iets vergelijkbaars mogelijk gemaakt voor de Telfort klanten om van het KPN netwerk gebruik te maken.

Nationale roaming is door sommige M2M gebruikers gewenst, omdat het de dekking van de netwerken verbetert. Zelfs in hartje Amsterdam zijn er locaties (vooral binnenshuis) te vinden waar een MNO geen optimale dekking biedt. Een ander netwerk met een ander antenne-opstelpunt of antenneconfiguratie kan dan mogelijk wel een goede dekking bieden. Gebruik kunnen maken van nationale roaming op 2 of 3 netwerken om op deze manier de dekking te verbeteren wordt door M2M gebruikers als een groot voordeel gezien. Sommige M(V)NO's lossen dit probleem op door hun klanten te voorzien van een buitenlandse SIM. Buitenlandse SIM's (of die met een ITU MCC) kunnen vaak op alle netwerken in een land roamen. Vodafone heeft nu een product in de markt voor de zakelijke mobiele beller waarbij in geval van uitval van haar netwerk een buitenlandse IMSI op de SIM-kaart geactiveerd wordt, zodat van andere wholesale netwerken gebruik gemaakt kan worden. Dit product wordt Virtual National Roaming genoemd<sup>17</sup>.

Internationale roaming zou theoretisch gezien vergelijkbaar moeten zijn met nationale roaming aangezien er technisch geen verschil lijkt te zijn. In de praktijk is er echter een wereld van verschil. Het is vooral erg moeilijk voor eindgebruikers om een roaming contract af te sluiten: volgens de geïnterviewden is het zelfs bijna onmogelijk. Dit komt vooral doordat men niet kan aansluiten bij de gestandaardiseerde werkwijze zoals deze binnen de GSMA uitgewerkt is. MVNO's, die geen lid mogen zijn van de GSMA, zijn bijna allemaal gedwongen om gebruik te maken van de roaming afspraken van hun host netwerk<sup>18</sup>. De OECD meldt dat zelfs MNO's soms problemen hebben met het sluiten van (concurrerende) roaming contracten. De oorzaak lijkt te liggen in de gewenste reciprociteit tussen netwerken. Als de klanten van operator X mogen roamen op het netwerk van operator Y, dan geldt dit ook andersom. Vooral nieuwe netwerken merken dat een netwerk met meerdere roaming contracten voor hun land geen interesse meer heeft in extra roaming contracten<sup>19</sup>.

Voor M2M gebruikers is dit in het bijzonder vervelend, omdat zij geen eigen afspraken over roaming kunnen maken met verschillende netwerken en zo geen controle hebben op de kosten van het roamen. Het kunnen afsluiten van eigen roaming contracten zou hen de mogelijkheid geven individueel per land te kunnen onderhandelen over de kosten van mobiel data verkeer en over de routing. Dit zou tot concurrentie tussen de netwerken kunnen leiden, wat gunstig is voor de marktontwikkeling. Het zou ook tot de meest optimale routing kunnen leiden, omdat de gegevens niet via de thuis MNO verstuurd hoeven te worden.

De gebruikers noemden de kosten van roaming nu ook als een probleem, vooral vanwege het feit dat zij als gebruikers niet kunnen bepalen op welk netwerk nu wel of niet geroamd wordt. Dit wordt door de MNO gedaan. De meeste MNO's hebben met vrijwel alle netwerken in Europa

---

<sup>17</sup> [http://www.connexie.mobi/actueel/3154/vodafone\\_introduceert\\_virtual\\_national\\_roaming.html](http://www.connexie.mobi/actueel/3154/vodafone_introduceert_virtual_national_roaming.html)

<sup>18</sup> [http://bereg.europa.eu/doc/publications/consult\\_wholesale\\_intl\\_roaming/wir\\_intug.htm](http://bereg.europa.eu/doc/publications/consult_wholesale_intl_roaming/wir_intug.htm)

<sup>19</sup> DSTI/ICCP/CISP(2009)12/FINAL, International mobile roaming services: analysis and policy

een roaming contract, maar de tarieven zijn zeer verschillend ook binnen landen. Zo kunnen wholesale netwerken die tot de groep van het "thuisnetwerk" behoren goede prijzen bieden, maar ziet een concurrerend netwerk in dat land geen reden om haar wholesale tarieven te verlagen. Ondanks het gebruik van mogelijkheden om verkeer te sturen en vast te houden op de 'eigen' wholesale netwerken, blijft lekken van roaming verkeer naar 'dure' netwerken een probleem. Om die reden heeft een van de geïnterviewden besloten om een apparaat dat zij in de VS met mobiele communicatie uitgerust hadden in Europa alleen maar met Wifi uit te rusten. Als de eigen MNC van een eindgebruiker bepaalt tot welke wholesale netwerken toegang verkregen wordt, dan kunnen de eindgebruikers met een eigen MNC zelf bepalen met welke netwerken wel en niet een contract gesloten wordt en dus waarop geroamd wordt en zo kunnen de dure netwerken geweigerd worden.

Roaming heeft daarbij ook een binair karakter; het doet het of het doet niet. Het is niet acceptabel voor partijen om roaming contracten te hebben voor 90% van Europa als dit betekent dat een paar cruciale landen geen dekking hebben. Dit binaire karakter maakt het voor eindgebruikers extra moeilijk om toe te treden tot de markt. Succesvolle onderhandelingen met marktpartijen in bijna alle landen zijn geen garantie voor een toetreding tot de markt als aanbieders in enkele landen niet bereid zijn mee te werken.

Toch is niet iedereen negatief over de mogelijkheid voor eindgebruikers met een eigen MNC om roaming contracten af te kunnen sluiten. Vooral als het gaat om roaming contracten voor eigen gebruik en niet om er een commercieel aanbod mee in de markt te zetten wordt verwacht dat het mogelijk kan zijn om roaming contracten af te kunnen sluiten. Uiteindelijk is een grote M2M eindgebruiker toch een klant met een grote vraag die toegang tot het wholesale netwerk zoekt.

Roaming is ook essentieel bij de eerste activering van producten. Vooral vanuit de hoek van de consumentenelektronica, maar ook elders wordt het Europees-breed uit kunnen rollen van een product als een belangrijke eis gezien. Het is voor de retailers en klanten vaak niet acceptabel dat een apparaat maar in één land geactiveerd of gebruikt kan worden. Zij willen in grote volumes over heel Europa of de wereld kunnen verkopen. Voor hen zou een eigen IMSI-nummergroep die ze wereldwijd kunnen inzetten een groot goed zijn. Dit hoeft niet een ITU IMSI te zijn, het kan ook een nationale MCC+MNC zijn. Als deze maar internationaal inzetbaar is. Het vereenvoudigt de administratie, verkoop en productie van apparaten gigantisch. Doordat het echter niet eenvoudig is om roaming contracten af te sluiten is dit een weg die tot nu toe niet begaan is.

Het is nog onduidelijk of er actie op Europese schaal nodig is. Maar mocht een pan-Europese markt zich traag ontwikkelen, dan zou dit voor de Commissie een reden tot ingrijpen kunnen zijn. Lidstaten zouden hun netwerken verplicht kunnen stellen om roaming contracten te onderhandelen met iedere partij die een geldige MCC+MNC heeft. Daarbij zouden tussenpersonen de mogelijkheid moeten hebben om roaming afspraken te wederverkopen. Op deze wijze kan een partij bij een tussenpersoon een wereldwijde roaming afspraak maken en voor bepaalde landen specifieke afspraken, waardoor er een markt voor roaming contracten



wordt gecreëerd. Zoals in de vorige paragraaf aangegeven zijn er echter op dit moment geen belemmeringen geconstateerd bij de marktwerking rond toegang. Toezichthouders hebben op dit moment dan ook geen mogelijkheden om toegang te forceren. Daarentegen zijn er wel problemen rond de marktwerking rond roaming geconstateerd, maar dit richt zich vooral op de consument en het verschil tussen wholesale en retailtoegang.

## 5.7 Economisch voordeel uit vereenvoudiging toegang

Uit discussies met economische en regelgevingsexperts kwam een interessante vraag naar voren waar nog geen antwoord op is. Als Nederlandse MCC+MNC's het eenvoudigst te verkrijgen zijn voor grootschalige M2M eindgebruikers, betekent dit dan ook dat buitenlandse partijen proberen om Nederlandse nummers te verkrijgen? Dit zou vergelijkbaar zijn met een vorm van regulatory arbitrage zoals deze voor bv. belastingen ook bekend is. De daarop volgende vraag is ook of Nederlandse partijen zullen profiteren van de vereenvoudiging van de toegang tot de markt, omdat zij als eerste geconfronteerd zijn met klanten met deze wens en dus een voorsprong op kunnen bouwen. De gedachte is in ieder geval te interessant om niet mee te nemen in dit rapport, maar het antwoord zal pas over jaren bekend zijn.

## 5.8 Implementatie: Open toegang tot MNC's

Het beheer van het IMSI-nummerplan vereist dat de nummers efficiënt en effectief ingezet worden. Dit brengt de vraag wie toegang tot MNC's mag hebben als de toegang verruimd wordt. Het definiëren van wie toegang zou moeten hebben tot MNC's is moeilijk. Zoals hiervoor aangegeven is het criterium van een openbaar aanbod geen goed middel, want dat creëert overstapproblemen bij eindgebruikers en hindert hun toetreding tot de markt. Alternatieve criteria kunnen zijn:

- Verwacht aantal te gebruiken IMSI's
- Verwachte overstapkosten
- Aansluiten bij het bestaande uitgiftebeleid van nummers

De eerste twee opties voldoen niet. Zo is het aantal te gebruiken IMSI's een arbitrair getal dat niets zegt over de mogelijke overstapproblemen die een eindgebruiker kan hebben. Een gebruiker met 5000 SIM's kan meer overstapproblemen (financieel, logistiek) hebben dan een eindgebruiker met 15.000 SIM's. Het berekenen van de verwachte overstapkosten is even arbitrair, want voor een klein bedrijf kan een miljoen euro voor overstapkosten onoverkomelijk zijn, terwijl voor een groot bedrijf dit relatief goedkoop kan zijn.

Het bestaande uitgiftebeleid nummers gebruikt als beoordelingscriteria<sup>20</sup>:

---

<sup>20</sup> Uitgiftebeleid nummers, 29 oktober 2001, OPTA

1. Valt het voorgenumen gebruik van de nummers binnen de in het nummerplan aangegeven bestemming?
2. Is het aannemelijk dat de aanvrager het voorgenumen gebruik binnen de gestelde termijn zal (kunnen) realiseren?
3. Is daarvoor de gevraagde hoeveelheid nummers nodig?

MNC's zullen veelal per stuk aangevraagd worden en kennen maar beperkte gebruiksmogelijkheden, waarmee criteria 1 en 3 beantwoord zijn. Voor het tweede criterium doet OPTA een aannemelijkheidstoets. Hierin wordt getoetst of het 'redelijkerwijs te verwachten' is dat de aanvrager de dienst binnen de gestelde termijn zal kunnen aanbieden. Hier wordt getoetst op het technisch, commercieel en financieel vermogen van de aanvrager om de MNC's in gebruik te nemen. Er wordt bijvoorbeeld gekeken of er een afspraak is met een wholesalenetwerk en een MNE of M(V)NO. Deze criteria lijken genoeg te zijn en geven OPTA afdoende armslag om ook in een verruimd regime controle op het IMSI-nummerplan te houden.

Het is dan ook ons advies aan Economische Zaken om de toegang tot MNC's niet onnodig te beperken. Elke beperking is arbitrair en leidt er alleen maar toe dat partijen pogingen zullen doen om om de regels heen te werken. Het belangrijkste uitgangspunt moet hierbij zijn dat zolang een MNC gebruikt wordt, toekenning terecht is. De belangrijkste beperking op dit gebruik zullen de kosten voor het gebruik zijn. Het kost geld om MNC's in gebruik te nemen op wholesalenetwerken, om MNE's in te huren etc. Deze kosten blijven de beperkende factor voor partijen om vrijblijvend een MNC aan te vragen. Misschien komen partijen erachter dat het te duur voor hen is, dan geven ze de MNC weer terug. Misschien komen aanbiedende MNO's en MNE's erachter dat het goedkoper kan, dan stijgt de vraag. In ieder geval is het in dit geval niet de overheid die de vraag en het aanbod reguleert.

## 5.9 Resumerend

Eindgebruikers toegang geven tot MNC's levert een oplossing voor het overstapprobleem. Het is een oplossing die in eerste aanleg vooral voor nationale M2M implementaties van belang is. De oplossing past binnen het kader van de GSM-familie van netwerktechnieken. Het vergt misschien wel een wijziging in businessmodellen, maar ook daar past het binnen de werkwijze zoals die nu voor MVNO's gebruikelijk is. Het openstellen van toegang tot MNC's zal niet leiden tot een uitputting van het E.212 nummerplan van de ITU en mocht Nederland de nummerruimte beginnend met 204 uitputten, dan zijn er nog afdoende MCC's beschikbaar. De vraag zal beperkt worden door de kosten die gemaakt moeten worden. Eventuele criteria in het verlenen van toegang tot nummers leiden vooral tot arbitraire verleningsgronden en kunnen daarom het beste vermeden worden.

## 6 OPTIE 2 EEN POOL VAN MNC'S IS TE COMPLEX

Het voorstel voor een pool van MNC's is voor het oplossen van de overstapdrempel voor M2M gebruikers te complex. Een pool van MNC's maakt het mogelijk om een aparte nummergroep voor M2M gebruik in te richten. Dezelfde MNC's worden hierbij door alle M2M gebruikers gebruikt. Deze oplossing wordt in nummerplannen vaker gebruikt om groepen private gebruikers te faciliteren. De nummers worden op deze manier meermalen gebruikt en daarmee wordt het beslag op de nummerruimte beperkt. Voor grootschalige M2M-toepassingen en het oplossen van het overstapprobleem is het echter geen reële oplossing. De nummers zijn niet eenvoudig over te dragen bij het wisselen van aanbieder, want die kan dezelfde nummers uitgegeven hebben en ze zijn onbruikbaar voor nationale en internationale roaming toepassingen. Voor het faciliteren van Private GSM blijkt deze optie wel een oplossing te bieden.

### 6.1 Nummerpools een veel gebruikt middel

Het gebruik van nummerpools die door iedereen gebruikt kunnen worden en waar geen specifieke bestemming voor is vastgelegd en waar ook geen rechten aan ontleend kunnen worden is een veel gebruikt middel van beheerders van nummers om de uitputting van nummerplannen tegen te gaan en toch het gebruik te stimuleren. Zo maken de meeste thuisnetwerken gebruik van 192.168.x.x voor de interne nummering van het netwerk achter de ADSL- of kabelmodem. Op die wijze raakte het aantal IPv4 adressen niet te snel uitgeput. Eindgebruikers kunnen toch een eigen netwerk opzetten, experimenteren en dergelijke zonder dat ze daarvoor moeilijke aanvraag procedures door moeten.

Het is om deze reden dat het Ministerie wil onderzoeken of een pool van MNC's ook werkt om de druk op het nummerplan te verlagen en toch het doel van lagere overstapdrempels mogelijk te maken. Zoals al eerder gesteld wordt dit nu ook voor E.164 nummers voor M2M toepassingen gedaan. Een vergelijkbare oplossing is daarom het onderzoeken waard.

Om het potentieel van de pool van MNC toe te lichten is het praktisch op te beginnen met een voorbeeld van de werking van een dergelijke pool. Als voorbeeld gebruiken we de willekeurig gekozen MNC 333; als 333 een vrij bruikbare MNC zou zijn, dan zou dit betekenen dat iedere operator de MNC 333 kan gebruiken om IMSI's te maken voor M2M gebruikers. Bij het overstappen zouden deze gebruikers met deze MNC kunnen overstappen omdat een ander netwerk ook de MNC 333 gebruikt. In principe lijkt dit een interessante mogelijkheid omdat de andere operator ook de MNC 333 herkent.

Een belangrijk nadeel is echter dat roaming niet kan werken bij een dergelijke oplossing. Een netwerk kan niet iedere MNC 333 vertrouwen en toegang geven. Alleen de eigen 333-klienten mogen toegang hebben. Dit is alleen te zien doordat het apparaat de juiste versleuteling gebruikt. Het is dus onduidelijk naar welke operator de authenticatie doorgestuurd moet worden en naar wie de rekening moet voor het gastgebruik van het netwerk moet. Als twee aanbieders

echter volledig identieke IMSI's uitgegeven hebben, dan zullen de apparaten wel toegang vragen, doorgeleid worden en het ene apparaat geweigerd worden en het andere toegang gegeven worden. Dit kan ook leiden tot vreemde situaties, waar bijvoorbeeld netwerken IMSI's blokkeren, omdat ze zich foutief aanmelden (vergelijkbaar met 3 foute wachtwoorden)

## 6.2 Pool van MNC's geen optie voor M2M

Door de geïnterviewden werd het voorstel van een pool van MNC's unaniem van de hand gewezen voor het gebruik bij M2M. Zij gaven aan dat het ontwerp van een SIM-kaart met de encryptie het eerste probleem was en dat bovendien IMSI-nummers niet mogen overlappen waardoor een pool van MNC's uiteindelijk toch tot coördinatieproblemen zou leiden.

De feitelijke overstap kan met een pool van MNC's tot allerlei problemen leiden. Zo is het belangrijk voor iedereen om te weten welke IMSI's al uitgegeven zijn omdat deze niet mogen overlappen tussen de aanbieders. Dan kan dit betekenen dat voor een subset van apparaten toch nog de SIM-kaart vervangen moet worden, omdat sommige IMSI's al in gebruik zijn binnen het netwerk van de nieuwe aanbieder. Daarbij moet de overstap naadloos verlopen en hiervoor moet de nieuwe operator de IMSI's en de bijbehorende cryptografie inladen in zijn systemen. Dit betekent echter dat de bedrijfsvertrouwelijke encryptie nu bij beide operators bekend is en hoewel er normaliter vanuit gegaan mag worden dat de cryptografie geheim blijft, is dit niet gegarandeerd.

Enkele aanbieders verwachten zelfs dat er een vorm van gecentraliseerde coördinatie nodig zou zijn om een pool van MNC's mogelijk te maken. Er zou dan een centrale autoriteit nodig zijn die IMSI's uitdeelt en die coördineert bij welke aanbieder die IMSI's zitten. Die autoriteit zou een eigen HLR kunnen gebruiken en op basis hiervan de IMSI's toegang geven tot de verschillende wholesalenetwerken in plaats van dat de wholesalenetwerken zelf op basis van MCC+MNC toegang geven tot hun netwerken. De centrale autoriteit kan dan ook de overstap coördineren en zelfs nationale roaming regelen. Het probleem wordt door een pool van MNC's dus slechts verplaatst naar de vraag hoe de centrale autoriteit moet worden ingericht; is de centrale autoriteit een private of een publieke partij; is het verplicht je hierbij aan te sluiten; kun je daarbij weg of niet etc.

## 6.3 Een pool van MNC's bruikbaar voor Private GSM

Voor Private GSM kan een pool van MNC's wel een oplossing zijn. Het zou het mogelijk maken om een Private GSM-netwerk uit te rollen, zonder dat daar veel moeilijke aanvragen voor nodig zijn. Een melding bij het Agentschap Telecom zou volstaan en zolang aan het de technische vereisten voldaan wordt kan er zonder problemen en zonder storing gebruik gemaakt worden van 1 of 2 MNC's die hiervoor vrijgesteld zijn. Op die wijze heeft de gebruiker de vrijheid om een privaat netwerk uit te rollen, maar ook de eigen verantwoordelijkheid voor het beheer en de veiligheid hiervan. Het is duidelijk dat andere gebruikers dezelfde nummers zullen gebruiken en

ook dat deze nooit op publieke netwerken gebruikt kunnen worden. Private GSM aanbieders geven aan dat zij deze oplossing toejuichen, omdat het gebruik van Private GSM daarmee weer eenvoudiger wordt voor eindgebruikers.

De eindgebruikers zijn zelf verantwoordelijk voor de veiligheid van hun netwerken. Zo moeten ze zelf de parameters voor de cryptografie van de verbinding kiezen. Ook zijn ze zelf verantwoordelijk voor het blokkeren van niet-geautoriseerde verbindingen en mogelijk ook voor het zodanig instellen van een mobiel apparaat dat het toch weer verbinding maakt met een netwerk, zelfs als het in het verleden geweigerd geweest is. Zolang dit duidelijk is voor eindgebruikers zijn er geen bezwaren tegen een pool van MNC's voor Private GSM.

#### **6.4 Resumerend**

Een pool van MNC's is geen oplossing voor het overstapprobleem. De toepassing ervan zou leiden tot coördinatieproblemen waarbij mogelijk ook beveiligingsissues een rol spelen. De geïnterviewden wijzen het idee dan ook unaniem van de hand als oplossing voor het overstapprobleem. Wel zou een pool van MNC's nuttig kunnen zijn voor het gebruik van Private GSM. Het wordt hiermee eenvoudiger en flexibeler om Private GSM in te zetten. Hiervoor kan het ministerie enkele MNC's beschikbaar stellen.

## 7 OPTIE 3: EEN TECHNISCHE OPLOSSING IS ER NIET

Het gebruik van softSIM's en Multi-IMSI SIM's blijken varianten op hetzelfde thema te zijn. Ze zijn beide technische oplossingen die het mogelijk zouden moeten maken om "Over The Air" (OTA) een wijziging op de SIM aan te brengen, zodat de gebruiker over kan stappen van aanbieder. We behandelen ze hier dan ook tezamen. De 3GPP heeft in haar Study Groups 1 en 3 (TR 22.868 en TR 33.812) onderzoek gedaan naar deze oplossingen specifiek in de context van M2M en is tot nu toe niet met een oplossing gekomen. Het probleem is niet zozeer of de SIM in hardware of software geïmplementeerd is, maar ligt bij de technische basis van SIM's. Daarbij zijn aanbieders niet genegen om dergelijke oplossingen te implementeren, omdat zij deze oplossingen als inherent minder veilig beschouwen.

### 7.1 3GPP heeft overstapproblemen voor M2M onderzocht

Binnen de 3GPP is al enige jaren aandacht voor de impact van grootschalige M2M toepassingen op de implementatie en het beheer van netwerken op basis van de GSM-familie. De conclusies hierover staan beschreven in 3GPP TR 22.868: "Study on Facilitating Machine to Machine". Uit die analyse van de 3GPP blijkt dat voor grootschalige M2M verschillende verbeteringen in netwerken gerealiseerd zouden kunnen worden. Voor deze studie zijn relevant de items die door de security werkgroep van de 3GPP nader geanalyseerd zijn in TR 33.812 "Feasibility study on the security aspects of remote provisioning and change of subscription for Machine to Machine (M2M) equipment". Deze items zijn:

1. The possibility to change subscription for M2MEs out in the field (e.g. after contract expiry) without direct human intervention.
2. The possibility to allocate the M2ME at initial power up to a network operator without direct human intervention.

Na analyse van mogelijke gebruikssituaties en de eisen die deze stellen aan M2M toepassingen en de netwerken die deze ondersteunen worden vier probleemgebieden genoemd:

- a) Hoe de diefstal van en het wijzigen van abonneegegevens te voorkomen; dit kan door gebruik te maken van een SIM-kaart die niet verwijderd kan worden te bevestigen in een beveiligde module op het moederbord of in de centrale chip van het apparaat; of door middel van een verwijderbare SIM, die in een houder zit die bij diefstal en wijziging de SIM-kaart stuk maakt.
- b) Hoe initieel een M2M apparaat te voorzien van een SIM-kaart en bijbehorende applicaties op de SIM-kaart van een aanbieder van de gebruiker zijn keuze. Dit kan gebeuren door dit vooraf in de fabriek al te regelen of achteraf door op afstand het apparaat te configureren.
- c) Hoe het abonnement te veranderen naar een andere aanbieder.

- d) Hoe de SIM-kaart te upgraden naar nieuwe beveiligingseisen, die in de loop der tijd vereist kunnen worden als gevolg van technologische ontwikkelingen. Zeker als een apparaat 30 jaar in het veld staat, dan kan dit belangrijk zijn. Dit punt is echter niet nader onderzocht door de werkgroep.

Er worden drie opties met deeloplossingen bekeken. Deze opties worden functioneel en vanuit een beveiligingsoogpunt bekeken en zijn dus nog geen technische realiteit of volledig gespecificeerde standaard. Deze opties zijn:

1. Trusted environment met abonnementen toevoegen en wijzigen op afstand. Een trusted environment kan op verschillende wijzen gerealiseerd worden door verschillende hardware configuraties, maar de combinatie van technieken zorgt voor een vertrouwde omgeving voor het opslaan van de IMSI en de bijbehorende sleutels en cryptografische elementen (dit is te vergelijken met de SoftSIM optie)<sup>21</sup>.
2. SIM-kaart zonder mogelijkheden voor het op afstand toevoegen en wijzigen van het abonnement, dit is de bestaande situatie met SIM-kaarten van de M(V)NO, die gewisseld moeten worden bij het wisselen van aanbieder.
3. SIM kaart met mogelijkheden voor het op afstand toevoegen en wijzigen van het abonnement (deze oplossing is een combinatie van Over the Air updates en Multi-IMSI SIM-kaarten)
  - a) IMSI-wijziging en sleutel uitwisseling tussen operators, dit kan Over The Air gebeuren en zou een snelle wisseling van aanbieders mogelijk maken.
  - b) Een lijst van voorgeprogrammeerde sleutels op de SIM-kaart met nieuwe IMSI's. Deze sleutels zijn alleen bekend bij de SIM-fabrikant. De initiële telecomaandbieder krijgt de eerste sleutel en kan de eigen IMSI op de kaart zetten. Bij een wisseling van aanbieder kan de nieuwe aanbieder de oude sleutel ontvangen van de oude aanbieder en op die wijze van de SIM-fabrikant een nieuwe sleutel ontvangen. Deze installeert dan, met behulp van de oude sleutel, de nieuwe sleutel en IMSI. En zo verder bij eventuele andere wisselingen. Op deze wijze zit de SIM-kaart niet vast aan een vooraf gedefinieerd rijtje IMSI's.

De conclusies van de 3GPP zijn dat zowel optie 1 als 3 in principe op een veilige wijze realiseerbaar zijn. Er moeten echter wel stappen ondernomen worden om zover te komen. Zo zal er een specificatie van de Trusted Environment uit optie 1 moeten komen. Onduidelijk is daarbij in hoeverre de bestaande chips die verwerkt zijn in de SIM-kaart op een communicatiemodule gezet kunnen worden of dat de functionaliteit in de andere chips van de communicatiemodule of van het apparaat verwerkt moeten worden. Optie 2 voldoet aan alle veiligheidseisen, maar niet aan de functionaliteitseisen. Optie 3 lijkt technisch ook haalbaar,

---

<sup>21</sup> De Trusted Computing Alliance is een samenwerkingsverband waar standaarden voor trusted computing ontwikkeld worden. <http://www.trustedcomputinggroup.org/>

maar vergt veel vertrouwen tussen aanbieders, bv. dat er snel, adequaat en vertrouwelijk omgesprongen wordt met het overstap verzoek. Dit zou betekenen dat er geen angst moet zijn dat de bestaande M(V)NO de overstap frustreert of de kans gebruikt om de klant terug te winnen. Voor 3b moet er ook nog eens vertrouwen in de SIM-kaart producent zijn. Verwacht wordt dan ook dat de regulator(s) toezicht moet houden op het goed functioneren van de markt in deze.

## 7.2 GSMA vindt geen van de technische oplossingen acceptabel

In Appendix A van TR33.812 versie 9.1 is ook de reactie van de GSM Association opgenomen. Zij zijn negatief over opties 1 en 3 en wensen alleen de bestaande situatie in stand te houden. Zij zeggen onder andere:

*[...]Furthermore, one of the major concerns of MNOs is the potential weakening of the well-established and trusted SIM-based GSM/3G security architecture. Extended OTA (any kind and via any bearer of over the air data download to the USIM) capability to facilitate download of new subscriber keys and possibly authentication algorithms represents such a potential weakening of security.[...] For example, a potential need to expose subscriber authentication keys (Kis) and/or authentication algorithms to any 3<sup>rd</sup> party, would have severe consequences for the GSM/3G industry, e.g. not allowing MNOs to fulfil their obligations towards regulatory and other governmental authorities to guarantee secure authentication and billing.*

En vanuit een ander GSMA gremium:

*[...]The only proposal in the TR that was acceptable to GSMA SG representatives was the Alternative 2 where operator change was performed by physical replacement of the UICC in the device.[...]*

In de conclusies van 3GPP en de GSMA is het opvallend dat het oogpunt van de klant vrijwel volledig buiten beschouwing wordt gelaten. Het gaat om hoe aanbieders naar deze opties kijken en niet naar wat de klant zou willen en welke voordelen dit voor de klant zou kunnen opleveren. Zo missen in het rapport en in de reactie de impact op roaming, het snel kunnen wijzigen van netwerk, en de impact van een fusie of de verkoop van een bedrijfsonderdeel. Deze elementen zijn niet of maar beperkt meegenomen. Uit de interviews bleek dat de geïnterviewden niet verwachten dat de 3GPP de komende jaren zal komen met een standaard, omdat de belangrijkste stakeholders, bij monde van de GSMA, aangegeven hebben hier geen interesse in te hebben.



### 7.3 Geïnterviewden zien wel technische oplossingen

De geïnterviewden zagen wel degelijk ruimte voor het implementeren van technische oplossingen om de overstapproblemen van eindgebruikers te verlichten. Daarbij zagen zij deze oplossingen als een mogelijkheid om onvolkomenheden in het huidige technische, zakelijke en regelgevende systeem rond GSM-communicatie op te lossen.

Leveranciers van technische oplossingen voor GSM-telefonie waren van mening dat technische oplossingen wel degelijk mogelijk waren en dat deze nu al voorhanden zijn. Het grootste probleem is dat iedere leverancier een eigen oplossing heeft. Deze werken niet altijd samen en zijn volgens geïnterviewden ook gepatenteerd, wat samenwerking vaak bemoeilijkt.

Het op afstand wijzigen van gegevens kan ook van belang zijn voor M2M gebruikers omdat zij soms te maken hebben met (extreem) lange termijnen waarin de apparatuur operationeel moet zijn. In die tijd kunnen beveiligingseisen wijzigen, maar kan ook de organisatorische omgeving veranderen. Een consumentenelektronica fabrikant kan bijvoorbeeld een volledige divisie verkopen aan een ander bedrijf en dan ook wensen dat de SIM-kaarten de IMSI van de nieuwe eigenaar krijgen. Als de oorspronkelijke eigenaar een eigen MNC gebruikt en deze niet op afstand kan wijzigen in die van de nieuwe eigenaar, dan moeten er alsnog SIM-kaarten gewisseld worden. Het kan zijn dat juist vanuit de M2M gebruikers met eigen MNC's de belangrijkste druk zal komen voor het standaardiseren van het op afstand kunnen updaten van SIM-kaarten. Zij zijn echter op dit moment niet georganiseerd en voor hen is de standaardisatie hoogstens zijdelings van belang in hun businessmodel, waardoor de kans dat zij zich actief opstellen in de 3GPP klein is.

De overheid kan, via de Europese Commissie, ETSI vragen om aandacht te geven aan het overstapprobleem. Er is veel samenwerking tussen de 3GPP en ETSI. Hoeveel invloed dit op korte termijn heeft is onduidelijk.

### 7.4 Resumerend

Technisch zou het mogelijk zijn om op afstand IMSI's te wijzigen. Er is echter geen industriebrede standaard en ontwikkeling hiervan wordt door de stakeholders tegen gehouden. De vertegenwoordigers van de GSMA hebben in hun reacties geen aandacht voor het overstapprobleem en zien alleen de technische en beveiligingsproblemen. Er zijn onder de geïnterviewden wel partijen die technische oplossingen zien, maar zolang deze niet industriebreed gestandaardiseerd worden, kunnen ze de overstapproblemen niet oplossen. Er is wel een kans dat deze optie door M2M eindgebruikers gebruikt wordt voor hun bedrijfsvoering, omdat juist zij meer flexibiliteit willen dan de industrie nu kan leveren.

## 8 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 8.1 Conclusies

Het ministerie vroeg om 4 opties te evalueren met de vraag in hoeverre ze overstapdrempels verlagen voor M2M gebruikers;

- het verruimen van de toegang tot MNC's zodat meer partijen hier gebruik van kunnen maken;
- het creëren van een pool van MNC's waar partijen gebruik van kunnen maken;
- het gebruiken van softwarematige SIM-kaarten (softSIM's) die op afstand geprogrammeerd kunnen worden;
- het gebruiken van SIM-kaarten met meerdere MNC's (Multi-IMSI SIM's)

De laatste twee opties zijn in dit onderzoek samengevoegd, omdat ze verschillende varianten op hetzelfde thema zijn.

De tweede optie, het creëren van een pool van MNC's is geen bruikbare optie om het overstapprobleem op te lossen. Doordat de gebruikte IMSI's niet eenvoudig overdraagbaar zijn van de ene operator naar de andere en daarbij het hele authenticatiemechanisme anders ingericht moet worden is het geen optie die op publieke netwerken kan werken. Voor private netwerken is het hebben van een pool van MNC's een goede optie om bijvoorbeeld gebruikers van Private GSM te ondersteunen, zonder onnodig beslag te leggen op het nummerplan.

De eerste en de derde/vierde optie zijn beide mogelijkheden die het overstapprobleem kunnen aanpakken. Het zou goed zijn als beide opties mogelijk worden in de toekomst en elkaar kunnen versterken. Het gebruik van een eigen MNC door eindgebruikers is de manier om overstappen te maken, die het dichtst aansluit bij de huidige wijze van werken van mobiele netwerken en bij de wijze waarop de beveiliging en authenticatie in deze netwerken gestandaardiseerd is. Het op afstand kunnen wijzigen van informatie op de SIM-kaart geeft aanvullende flexibiliteit. Deze aanvullende flexibiliteit is nodig omdat de levensduur van M2M toepassingen zo lang is dat moeilijk te voorspellen valt in welke technische en organisatorische omgeving de machines na 10, 20 of 30 jaar opereren.

Eindgebruikers toegang geven tot MNC's leidt niet tot negatieve gevolgen voor het nummerplan en voor de andere taken van het ministerie. Het lijkt er niet op dat er een stormloop op het aantal nummers komt en dat daarmee de stabiliteit van het wereldwijde E.212 nummerplan in gevaar komt. Als het daadwerkelijk zo zou zijn dat er meer dan 100.000 MNC's nodig zijn om alle eindgebruikers in de wereld te voorzien van IMSI nummers, dan zou dit betekenen dat Optie 1 een gigantisch succes is vanuit de eindgebruiker bekeken. Mocht dit zo zijn, dan is er afdoende tijd en een voldoende business case om het probleem dan op te lossen. Op dit moment is er met de huidige schattingen geen aanleiding om te verwachten dat in de komende jaren het huidige E.212 nummerplan in gevaar komt.

Vrijgave in Nederland van MNC's zou in eerste instantie vooral overstapdrempels wegnemen voor gebruikers van M2M toepassingen in Nederland. Het is mogelijk dat partijen ook internationaal willen roamen met deze MNC's, maar zoals gezegd is het toegang krijgen tot de roaming markt op dit moment nog moeilijk. Het vrijgeven van MNC's aan grootschalige eindgebruikers die hier gebruik van maken, zou wel een prikkel voor de markt kunnen zijn om roaming beter mogelijk te maken.

Het niet-vrijgeven van MNC's zorgt er in ieder geval voor dat er een slot op de markt blijft zitten. Dit zou voor eindgebruikers betekenen dat zij vast zitten aan hun aanbieders en dat de nu soms nog theoretische voordelen van een vrijere markt ook niet kunnen ontstaan. Belangrijk hierbij is bovendien dat de bestaande netwerken en dienstverleners niet direct in hun belangen geschaad worden door het vrijgeven. Zij zijn niet verplicht om een aanbod te hebben voor eindgebruikers met een eigen MNC. Maar voor die M(V)NO en MNE's die daar belangstelling voor hebben ontstaat er een dynamischere en flexibelere markt, waar de marges misschien lager kunnen zijn, maar waar waarschijnlijk ook een grote koek te verdelen valt en diegene die zich goed aanpast aan de flexibelere situatie meer marktaandeel kan pakken. Vrijgeven van de toegang tot MNC's biedt dan ook op de markt voor M2M toepassingen en voor wholesale elektronische communicatie impulsen voor een betere marktwerking.

De derde/vierde optie, waarbij op afstand gegevens op de SIM-kaarten kunnen worden aangepast zou wel eens kunnen profiteren van het introduceren van de eerste optie. Zoals blijkt uit de GSMA reactie op voorstellen voor het technisch mogelijk maken van OTA veranderingen op SIM-kaarten zitten bestaande marktpartijen niet te wachten op deze technische mogelijkheden. Nieuwe spelers in de markt, bijvoorbeeld grootschalige M2M gebruikers zouden hier wel belangstelling voor kunnen hebben. Voor hen zijn de belangen en de economische realiteit anders en zijn de termijnen waarmee ze moeten werken langer. De functionaliteit van de derde/vierde optie kan dit ondersteunen en kan er dus ook toe bijdragen dat M2M gebruikers zullen aandringen op het creëren van deze technische mogelijkheden.

De conclusie is dan ook dat puur voor het mogelijk maken van overstappen, alleen de eerste optie op dit moment voldoet. De tweede en derde/vierde optie bieden echter mogelijkheden voor andere situaties. Het is dan ook aan te bevelen om een pool van MNC's in te voeren voor het gebruik van private GSM. Het zou ook goed zijn als de markt komt tot een standaardisatie van de opties voor een technische oplossing voor heeft op afstand updaten van SIM-kaarten.

## 8.2 Aanbevelingen

Om het overstappen mogelijk te maken en in het algemeen het beleid van het Ministerie te versterken, bevelen wij de volgende stappen aan:

- Openstelling van het IMSI-nummerplan voor eindgebruikers. De toegang kan open gelaten worden voor alle partijen die belangstelling hebben, mits er een mogelijkheid is om MNC's terug te vorderen als deze niet gebruikt worden. Door middel van het

uitgiftebeleid zou OPTA controle kunnen houden op het efficiënt nummerbeheer van de MNC's.

- Het vrijmaken van enkele MNC's voor privaat gebruik, bv. voor Private GSM, maar ook voor innovatieve toepassingen. Op deze wijze wordt voorkomen dat de inzet van Private GSM en innovatieve toepassingen worden belemmerd. Daarbij wordt de druk op het nummerplan verlicht, omdat minder publieke nummers nodig zijn.
- Analyse van de nummerplannen en verdere regelgeving op de mate waarin deze verder aangepast moeten worden om toegang voor private partijen te verruimen, zodat eventuele drempels weggenomen worden. Een mogelijkheid zou zijn om gebruikers van MNC's toegang te geven tot de andere nummerplannen.
- Communicatie van deze beleidswijzigingen richting de Europese Commissie en BEREC. Voor Europa kunnen deze ontwikkelingen leiden tot een betere werking van de interne markt, oa. voor roaming. De Commissie en BEREC kunnen een rol spelen in het Europees breed openen van toegang tot MNC's. Het Europees breed doorvoeren van deze beleidswijziging kan leiden tot een versterking van het gebruik van M2M toepassingen en daarmee het bereiken van een Internet of Things.
- Verzoek aan de Europese Commissie om contact op te nemen met ETSI en/of de 3GPP om de technische mogelijkheden voor het wijzigen van IMSI's op SIM-kaarten te standaardiseren, in lijn met het onderzoek van de 3GPP.

De combinatie van de aanbevelingen zal leiden tot een dynamischere markt voor zowel M2M eindgebruikers als een veelheid van andere gebruikers van Private GSM tot andere toepassingen.

## BIJLAGE A: GEÏNTERVIEWDEN

Niet alle geïnterviewden wilden met naam genoemd worden. Voor de 3GPP geldt dat er niemand namens de 3GPP spreekt, maar er zijn wel gesprekken geweest met personen die actief zijn in de werkgroepen van de 3GPP. Deze personen wilden niet bij naam genoemd worden, omdat ze geen verwarring wilden tussen hun privé-mening, die van hun werkgever en hun werkzaamheden in de 3GPP.

<b>Organisatie</b>	<b>Naam</b>
Ericsson	Jan Höller
Telenor Connexion	Göran Brandt
OT2010	Roger Gerardts
3GPP	Verschillende deelnemers aan werkgroepen op persoonlijke titel
Ministerie van Defensie	Teus van der Plaats
Radio Access	Maurits Zandbergen
Tele2	Bob Bunnik
KPN	Tim Wouda, Sico Enzler, Erik Bruinzeel
Vodafone	Piet van Dam, Karin Lamberts
Aspider	Rob Wijsman, Michel Zwijnenberg
Teleena	Timo Smit
Alliander	Bram Reinders
Enexis	Martin van der Heijden
NS	Marise Bezema
Telecom Italia	
Smart-Link	Bart Vastenburg
Gemalto	
iRex Technologies	Stijn Bus



