

Onderzoek ongewenste roaming in de grensstreken

Provincie Limburg

Aan : de Staatssecretaris van Economische Zaken

Van : Agentschap Telecom

Nummer : 1.0

Datum : 16 februari 2009

Leden :

Copyright : Agentschap Telecom ©2009

1	Samenvatting	3
2	Inleiding	5
3	Wettelijk Kader	6
4	Het fenomeen roamen	7
4.1	Werking mobiele netwerken:	7
4.2	Geografie:	8
4.3	Roamen in het kort	8
4.4	Ongewenst roamen	8
5	Meetmethodiek	9
5.1	Technische omschrijving van de meetinstrumenten:	9
5.2	Technische beschrijving van het onderzoek	10
5.3	Metingen op de grensovergangen	10
5.4	Metingen 15 km van de grens	11
6	Meetresultaten	12
6.1	Geografie	12
6.2	Dekking:	12
7	Statistisch onderzoek en conclusie	24
7.1	Statistiek	24
7.2	Conclusie	24
	Bijlage 1. Waargenomen vergunninghouders in Nederland	26
	Bijlage 2. Waargenomen vergunninghouders uit België	27
	Bijlage 3. Waargenomen vergunninghouders uit Duitsland	28

1 Samenvatting

Waarom dit onderzoek?

In opdracht van de staatssecretaris heeft Agentschap Telecom onderzoek verricht naar het voorkomen van ongewenst roamen in de grensstreek van de provincie Limburg.

Ongewenst roamen treedt op in twee gevallen:

- Bij het aanschakelen van een mobiel telefoontoestel op een plaats, of het fysiek verplaatsen van dit toestel naar een plaats, waar het Nederlandse netwerk afwezig is en/of het signaalniveau van het Nederlandse netwerk beneden een minimaal bruikbare waarde komt. Hierdoor zal dit toestel een ander dan het eigen netwerk gaan zoeken. Wanneer er een bruikbaar signaal van een buitenlands netwerk aanwezig is, zal het toestel hier verbinding mee maken. Het betreft hier de situatie wanneer de gebruiker zich op Nederlands grondgebied bevindt.
- In de tweede plaats treedt ongewenst roamen op wanneer de mobiele telefoon zich verplaatst vanuit het buitenland naar Nederland. In dit geval houdt de mobiele telefoon verbinding met het buitenlandse netwerk totdat dit netwerk onvoldoende signaalsterkte heeft. Pas wanneer het buitenlandse signaal van te slechte kwaliteit wordt zal de telefoon verbinding met de Nederlandse provider maken.

Overigens is (ongewenst) roamen afhankelijk van de instellingen die in een telefoon zelf zijn vastgelegd. Zo kunnen voorkeursnetwerken zijn ingesteld en kan automatisch netwerkselectie aan of uit zijn gezet. Als de automatisch netwerkselectie uitstaat en het toestel geen bereik meer heeft, dan zal de telefoon niet automatisch verbinding zoeken met een buitenlands netwerk, maar gewoon de verbinding verliezen, als het mobiele toestel geen dekking meer heeft.

Wettelijk kader

Het wettelijk kader voor het bereik van netwerken in de grensstreek en dus ook voor roamen, wordt gevormd door enerzijds internationale afspraken en anderzijds de vergunning voorwaarden van de Nederlandse operators. Er zijn geen internationale of nationale afspraken die specifiek betrekking hebben op het voorkomen van ongewenst roamen.

De internationale afspraken hebben betrekking op het voorkomen van storingen tussen netwerken van Nederlandse en buitenlandse providers. Vanaf 2008 geldt daarvoor de Harmonised Calculation Method overeenkomst. Deze bepaalt de veldsterklimieten die aangehouden moeten worden op de grenslijn. De GSM 900, GSM 1800, E-GSM en UMTS vergunningen bevatten geen verplichtingen ten aanzien van het voorkomen van ongewenst roamen.

Onderzoeksopzet

Agentschap Telecom heeft op 30 grensovergangen met België en Duitsland geprobeerd een gesprek tot stand te brengen en de veldsterkte gemeten. Dit zijn de punten waar de kans op ongewenst roamen het grootst is. Daarom moet de uitkomst van deze metingen worden gezien als een worstcase indicatie voor de situatie in de grensstreek.

Agentschap Telecom heeft ook op 7 locaties op 15 kilometer van de Belgische en Duitse grens de veldsterkte gemeten. Doordat de provincie Limburg vrij smal is, zijn er maar weinig locaties te vinden die voldoen aan dit criterium..

De kwaliteit van een radiosignaal wordt mede beïnvloed door geografische componenten. Gebouwen, heuvels en bossen kunnen de voortplanting van radiogolven negatief beïnvloeden, dat wil zeggen dat zij de verspreiding van GSM of UMTS signalen kunnen beperken.

Resultaten

Uit de metingen is gebleken dat op alle gemeten locaties signalen van mobiele telefoonnetwerken uit Duitsland en België aanwezig zijn. Op alle punten 15 kilometer vanaf de grens hebben de Nederlandse providers een zeer hoge veldsterkte, waardoor de kans op roaming praktisch nihil is.

Op basis van de metingen van Agentschap Telecom kan met 90% betrouwbaarheid de kans op roaming in de grensstreek in kaart worden gebracht. In de resultaten wordt een onderscheid gemaakt tussen GSM en UMTS.

Resultaten (GSM):

KPN/Telfort (2 van de 30)	: kans op roaming ligt tussen 0% en 14%
Vodafone (4 van de 30)	: kans op roaming ligt tussen 3% en 24%
T-Mobile (1 van de 30)	: kans op roaming ligt tussen 0% en 9%

Resultaten (UMTS):

KPN/Telfort (2 van de 28*)	: kans op roaming ligt tussen 0% en 15%
Vodafone (4 van de 27*)	: kans op roaming ligt tussen 4% en 26%
T-Mobile (7 van de 28*)	: kans op roaming ligt tussen 12% en 38%

T-Mobile heeft Agentschap Telecom geïnformeerd dat het netwerk van Orange is uitgeschakeld. Dit is tijdens de metingen ook vastgesteld. Hierover loopt een apart toezichtstraject. KPN en Telfort exploiteren gezamenlijk één netwerk. Dit is tijdens de metingen ook vastgesteld. Hierover loopt eveneens een apart toezichtstraject.

Conclusie

Uit de resultaten van de metingen en het statistisch onderzoek is gebleken dat in het worst case scenario, namelijk op de grens, slechts in beperkte mate ongewenste roaming plaats vindt. De grootste kans op roaming doet zich voor bij de UMTS netwerken. Het is van belang op te merken dat de UMTS meetresultaten zijn vastgesteld door de gebruikte meettelefoons softwarematig te dwingen gebruik te maken van UMTS netwerken en niet terug te schakelen naar GSM netwerken. In de praktijk zal het gebruik van een mobiele telefoon met UMTS faciliteit leiden tot de roaming resultaten gelijk aan die van GSM netwerken omdat de gebruiker, voordat er ongewenste roaming plaats vindt, altijd eerst zal worden teruggeschakeld naar het GSM netwerk van zijn operator. Met andere woorden dit betekent dat de resultaten voor GSM bepalend zijn voor het optreden van roaming.

Uit de metingen blijkt niet dat operators in België of Duitsland hun netwerk zodanig in kunnen stellen of hebben gesteld dat Nederlandse gebruikers een grote kans hebben naar een buitenlands netwerk worden geroamed.

2 Inleiding

In opdracht van de staatssecretaris heeft Agentschap Telecom onderzoek verricht naar het voorkomen van ongewenst roamen in de grensstreek van Zuid Limburg. Dit onderzoek bestaat uit een administratief en een technisch gedeelte. Onderdeel van het administratieve onderzoek is het vorderen van informatie van operators over opstelpunten in de grensstreek en afspraken met buitenlandse telecomproviders. De onderlinge afspraken tussen Nederlandse en buitenlandse telecomproviders zijn gebaseerd op Europese regelgeving. Deze afspraken worden in het onderzoek betrokken. Het technisch onderzoek bestaat uit een aantal metingen van de aanwezige signalen voor mobiele telefonie zowel langs de grens als landinwaarts.

Het rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk drie schetst het wettelijk kader. Hoofdstuk vier bevat uitleg over het fenomeen roaming en beschrijft welke omstandigheden hierbij een rol spelen. Hoofdstuk vijf bevat de gekozen meetmethodiek. Hoofdstuk zes schetst de resultaten en maakt deze door middel van kaarten inzichtelijk. Hoofdstuk zeven ten slotte bevat een statistische analyse van deze resultaten en verbindt daar conclusies.

3 Wettelijk Kader

Agentschap Telecom ziet vanuit zijn taakhoudende bevoegdheid toe op het frequentiegebruik in de grensstreek. Daarnaast heeft OPTA ook een taak ten aanzien van roaming. De OPTA ziet toe op de financiële afwikkeling van roaming en tarieven voor mobiel bellen. Het agentschap heeft met de buurlanden afspraken gemaakt over het gebruik van frequenties in het grensgebied. De afspraken over gebruik van frequenties in het grensgebied zijn gebaseerd op een aantal uitgangspunten:

- gelijke toegang tot de frequentieruimte voor ieder land, en
- in het grensgebied moet dekking gerealiseerd kunnen worden.

Agentschap Telecom verleent voor het gebruik van GSM, GSM 1800, E-GSM (10MHz additionele bandbreedte aan de onderzijde van de GSM 900 band) en UMTS vergunningen. De vergunningen voor GSM 900 zijn verleend op 1 april 1995 aan KPN B.V. en Vodafone Libertel NV. Deze hebben een looptijd tot 25 februari 2013. Op 1 september 2008 is een GSM 900 vergunning verleend aan T-Mobile Netherlands BV. Deze verloopt ook op 25 februari 2013. De GSM 1800 vergunningen zijn verleend op 26 februari 1998 aan KPN, Vodafone, Telfort, Orange en T-Mobile en verlopen op 25 februari 2013. De UMTS vergunningen zijn op 7 augustus 2000 verleend aan KPN, Vodafone, Telfort, Orange en T-Mobile en verlopen op 31 december 2016.¹ E-GSM vergunningen zijn Orange en T-Mobile gegund.

De GSM 900, GSM1800, E-GSM en UMTS vergunningen bevatten geen wettelijke verplichtingen ten aanzien van het voorkomen van ongewenst roamen. De frequentieplanning van GSM 900, GSM 1800, E-GSM en UMTS is namelijk de verantwoordelijkheid van de telecombedrijven zelf. Voor het oplossen van eventuele storings- en verzorgingsproblemen zijn dan ook in eerste instantie de aanbieders zelf verantwoordelijk.

Ten aanzien van het bieden van voldoende dekking schrijven de GSM 900, GSM 1800, E-GSM en UMTS vergunningen grotendeels dezelfde dekkingsvoorwaarden voor. De dekkingsvoorwaarden komen er op neer dat met het eigen netwerk tenminste dekking wordt geboden in alle gemeenten met meer dan 25.000 inwoners, op alle hoofdverbindingswegen (auto-, spoor- en waterwegen) tussen deze gemeenten, langs de doorgaande autosnelwegen naar Duitsland en België en op of rond de luchthavens Amsterdam Schiphol Airport, Maastricht Aachen Airport en Rotterdam Airport. Gelet op deze dekkingseisen moet in bijvoorbeeld Maastricht en Maastricht Aachen Airport voldoende dekking aanwezig zijn. Daarbuiten hoeft een vergunninghouder op basis van zijn vergunning geen dekking te realiseren. De dekkingsvoorwaarden voor het gemeten gebied zijn gevisualiseerd op de kaart uit paragraaf 5

Er zijn geen internationale of nationale afspraken die betrekking hebben op het voorkomen van ongewenst roamen. Er bestaan wel internationale afspraken over het voorkomen van storings- en verzorgingsproblemen tussen netwerken van Nederlandse en buitenlandse providers. Daarnaast kunnen de providers onderling afspraken maken, een zogeheten operators agreement, dit in de plaats treedt van de internationale afspraken.

De providers zijn gevraagd naar de onderlinge afspraken die zij aanhouden. Twee providers verwijzen naar de Wenenovereenkomst, die regelmatig wordt aangepast. Deze Wenenovereenkomst is op 12 oktober 2005 vervangen door de Harmonised Calculation Method (HCM) overeenkomst. De laatste versie van de HCM overeenkomst is op 1 februari 2009 in werking getreden. Ondanks het feit dat er een nieuwe HCM overeenkomst is, blijven oude operator agreements nog geldig. In dit onderzoek is er niet voor gekozen de waardes die in de HCM overeenkomst staan te vergelijken met de gemeten waardes. Immers, de waardes uit deze overeenkomsten zien niet op het beperken van roaming, maar op het beperken van interferentie.

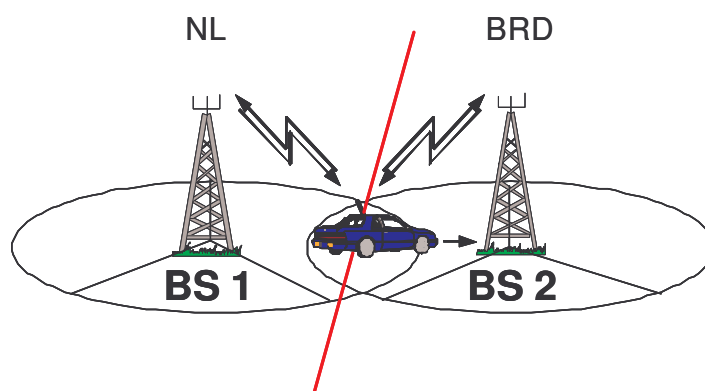
¹ De rechtsvoorgangers worden hier voor de eenvoud niet genoemd.

4 Het fenomeen roamen

4.1 Werking mobiele netwerken:

Mobiele telecommunicatienetwerken bestaan uit een groot aantal basisstations die via netwerkcentrales met elkaar verbonden zijn. Consumenten gebruiken mobiele telefoons die middels hoogfrequent radiosignalen verbinding maken met deze basisstations. Door het grote aantal aanbieders van mobiele netwerk diensten dient een mobiel toestel een keuze te maken uit de door dit toestel ontvangen bruikbare netwerken. Deze keuze wordt gemaakt op basis van de voorkeur aanbieder, dit in relatie tot het abonnement dat een gebruiker heeft afgesloten.

Indien er een radiosignaal van voldoende kwaliteit (zie ook 4.2 Geografie) van een voorkeursaanbieder aanwezig is op de locatie van het mobiele toestel dan zal het toestel dit netwerk kiezen en verbinding maken. Zolang de kwaliteit van dit radiosignaal van voldoende kwaliteit blijft zal het mobiele toestel verbinding blijven houden met dit netwerk. Dit is onafhankelijk van tijd en plaats.



Om de continue bereikbaarheid van een mobiel netwerk te garanderen is het noodzakelijk dat het bereik van het ene basisstation overvloeit in het andere basisstation. Hierdoor kan de mobiele telefoon wanneer basisstation één niet meer bereikbaar is overschakelen op basisstation twee. Technisch gezien is het onmogelijk dat dit precies op de landsgrens plaatsvindt.

Dit betekent dat overschrijding van een landsgrens niet onmiddellijk zal leiden tot het verbreken van de verbinding met dit voorkeursnetwerk. Pas wanneer de kwaliteit van het signaal onvoldoende wordt zal een mobiel toestel gaan zoeken naar een nieuw radiosignaal van bruikbare kwaliteit. Dit principe is universeel voor alle mobiele netwerken en is dus niet nationaal georiënteerd.

Dit betekent dat het opbouwen van een mobiele netwerkverbinding in het buitenland, leidt tot een verbinding met een operator in dit land en dat het overschrijden van de Nederlandse grens niet onmiddellijk kan leiden tot het overschakelen naar een Nederlandse (voorkeur) operator. Pas wanneer de kwaliteit van het radiosignaal van deze buitenlandse operator onvoldoende wordt zal een Nederlands mobiel weer gaan zoeken naar een bruikbaar netwerk en dat zal dan in eerste instantie een netwerk van de voorkeursaanbieder zijn.

Door de standaard ingestelde automatische keuze van een mobiele telefoon voor zijn voorkeursnetwerk is het beschreven gedrag van deze mobiele telefoon te beïnvloeden door:

- het uit- en aanschakelen van het mobiele telefoontoestel wanneer de grens vanuit het buitenland richting Nederland is overschreden. Hierdoor gaat dit mobiele toestel naar zijn (Nederlandse) voorkeursnetwerk zoeken (roamen).
- het veranderen van de instelling van een mobiel telefoontoestel van “automatische netwerk selectie” naar “handmatige netwerk selectie”. Hierdoor kan een mobiel geen ander netwerk kiezen dan het voorkeursnetwerk en is “roamen” op een ander dan wel buitenlands netwerk uitgesloten.

4.2 Geografie:

De kwaliteit van een radiosignaal wordt mede beïnvloed door geografische componenten. Bossen, woningen/bedrijven, bijvoorbeeld hoogbouw, en natuurlijke verhogingen in het landschap, bijvoorbeeld heuvels, zijn sterk van invloed (doorgaans negatief) op de voortplanting van radiogolven. Hierdoor kan bij een theoretisch voldoende dekking toch feitelijk verminderde dekking worden ervaren. Daar waar geografische componenten verminderde dekking van een netwerk veroorzaken, is de kans aanwezig dat een mobiel telefoontoestel een ander dan het voorkeursnetwerk kiest. Dit fenomeen kan zich zeer lokaal voordoen, bijvoorbeeld achter of naast een gebouw. Deze keuze zal altijd voor een buitenlands netwerk zijn, omdat roaming tussen Nederlandse operators niet plaats vindt. De Nederlandse providers hebben hiervoor contracten afgesloten met telecom operators in het buitenland.

4.3 Roamen in het kort

Roaming is van oorsprong bedoeld om in het buitenland gebruik te kunnen maken van buitenlandse mobiele telefoon netwerken. Het is van belang om te realiseren dat radiosignalen geen grenzen kennen. De gebruiker van een mobiele telefoon heeft echter wel invloed op het "grens" gedrag van zijn of haar mobiele telefoon.

Of roamen wel of niet optreedt is ook afhankelijk van de instellingen die de gebruiker zelf in een telefoon kiest. Zo kunnen voorkeursnetwerken zijn ingesteld en kan automatisch netwerkselectie aan of uit zijn gezet. Als de automatisch netwerkselectie uitstaat, dan zal de telefoon niet automatisch verbinding zoeken met een buitenlands netwerk, maar gewoon de verbinding verliezen, als het mobiele toestel geen dekking meer heeft.

4.4 Ongewenst roamen

Ongewenst roamen treedt op in twee gevallen:

- Bij het aanschakelen van een mobiel telefoontoestel op een plaats, of het fysiek verplaatsen van dit toestel naar een plaats, waar het Nederlandse netwerk afwezig is en/of het signaalniveau van het Nederlandse netwerk beneden een minimaal bruikbare waarde komt. Hierdoor zal dit toestel een ander dan het eigen netwerk gaan zoeken. Wanneer er een bruikbaar signaal van een buitenlands netwerk aanwezig is, zal het toestel hier verbinding mee maken. Het betreft hier de situatie wanneer de gebruiker zich op Nederlands grondgebied bevindt.
- In de tweede plaats treedt ongewenst roamen op wanneer de mobiele telefoon zich verplaatst vanuit het buitenland naar Nederland. In dit geval houdt de mobiele telefoon verbinding met het buitenlandse netwerk totdat dit netwerk onvoldoende signaalsterkte heeft. Pas wanneer het buitenlandse signaal van te slechte kwaliteit wordt zal de telefoon verbinding met de Nederlandse provider maken.

5 Meetmethodiek

Op 30 oktober 2008 is Agentschap Telecom begonnen met een Quick Scan, waarbij met een spectrumanalyser en testtelefoons gekeken is of roaming in de grensstreek optrad. Deze Quick Scan bood onvoldoende meetgegevens om de mate waarin roaming in de grensstreek voorkomt vast te stellen. Om zicht te krijgen op de mate waarin roaming optreedt was uitgebreider technisch onderzoek noodzakelijk.

Agentschap Telecom heeft de vergunninghouders T-Mobile, KPN, Telfort en Vodafone verzocht ten behoeve van dit onderzoek gegevens aan te leveren. Hen is gevraagd naar de opstelpunten in Limburg, de technische karakteristieken van de daar gehanteerde antennes, een zogenoemd bedekkingplot ten aanzien van het GSM, GSM 1800, E-GSM en UMTS netwerk en de (inter-)nationale afspraken die zijn gemaakt met andere telecomproviders in binnen- en buitenland.

Voor wat betreft Orange zijn geen gegevens opgevraagd, omdat T-Mobile op 1 december 2008 schriftelijk bij het agentschap heeft aangegeven dat het Orange netwerk is uitgeschakeld. Tijdens de metingen is dit feit vastgesteld. Overigens is het agentschap nog steeds van oordeel dat T-Mobile twee vergunningen conform de voorschriften in gebruik dient te hebben. Hierover loopt een apart Toezichttraject.

Van Telfort is geen afzonderlijke informatie ontvangen. Het is Agentschap Telecom bekend dat KPN en Telfort gezamenlijk één netwerk exploiteren, waarbij de frequenties uit de vergunningen van deze beide partijen zijn samengevoegd. Hierover loopt in het kader van het UMTS en GSM1800 toezicht een afzonderlijk Toezichttraject.

Op basis van de aangeleverde gegevens is een uitgebreid onderzoek gestart naar (ongewenste) roaming. Hiervoor zijn twee soorten metingen uitgevoerd:

- Test oproepen en veldsterkte metingen op 30 grensovergangen met België en Duitsland
- Veldsterkte metingen op 7 locaties op 15 km van de Belgische of Duitse grens

30 Metingen op de grensovergang:

Agentschap Telecom heeft op 30 grensovergangen met België en Duitsland geprobeerd een gesprek tot stand te brengen en de veldsterkte gemeten. De meetpunten zijn geselecteerd op bereikbaarheid voor de burger. Bij alle meetpunten is getracht zo dicht mogelijk op de grensovergang op een veilige plek de meting uit te voeren met het meetvoertuig. Dit zijn de punten waar de kans op ongewenst roamen het grootst is. Daarom moet de uitkomst van deze metingen worden gezien als een worstcase indicatie voor de situatie in de grensstreek. De meetpunten zijn verdeeld over de grensgebieden met de beide buurlanden.

7 Metingen op 15 km van de grens:

Tevens zijn er op 7 locaties metingen gedaan, op 15 km met de grens van Duitsland of België. Er is gekozen voor deze afstand omdat dit genoemd wordt in de aanbevelingen uit de Harmonised Calculation Method overeenkomst uit 2008. De metingen zijn uitgevoerd om de aanwezigheid van signalen van Nederlandse en buitenlandse providers en de relatieve veldsterktes ten opzichte van elkaar te kunnen vaststellen. Doordat Limburg vrij smal is, zijn er maar weinig locaties te vinden die voldoen aan deze 15 km criteria. Er zijn vier metingen op 15 kilometer van de grens met Duitsland en drie metingen op 15 kilometer van de grens met België uitgevoerd. Een van de meetpunten ten opzichte van België wijkt enigszins af. Dit punt (Bel-3) ligt 15km ten oosten van de grens met België maar slechts 6 km ten zuiden van de grens.

5.1 Technische omschrijving van de meetinstrumenten:

Voor het meten op de 30 meetpunten op de grens, is er gebruik gemaakt van twee ROMES meetsets van het merk Rohde & Schwarz. Deze meetsets bestonden uit verschillende meetinstrumenten. Beide meetsets waren in gebruik voor verschillende type metingen:

- meetset 1 is gebruikt voor het onderzoeken van de aanwezigheid van Nederlandse en buitenlandse GSM en UMTS signalen in het radio spectrum. Door middel van een laptop met hierop de Rohde & Schwarz ROMES3NQ software, is een Rohde & Schwarz TSMQ ontvanger aangestuurd. Er zijn twee scripts gebruikt. Bij script 1 zijn de E-GSM/GSM en GSM 1800 frequenties gemeten en bij script 2 de UMTS frequenties. De TSMQ ontvanger is hiervoor direct gekoppeld aan een geschikte rondstraal antenne die op een hoogte van 3 meter is opgesteld.
- meetset 2 is gebruikt voor het maken van testgesprekken aan de grens om te controleren of het toestel gebruik maakt van het eigen of een buitenlands netwerk. Voor elk van de drie in Nederland beschikbare GSM/UMTS providers, werd één Nokia N95 testtoestel met externe antenne aansluiting aangestuurd. Dit aansturen gebeurt door middel van een laptop met hierop Rohde & Schwarz ROMES3NQ software. Elk van de drie toestellen is via een verzwakker van 6 dB gekoppeld aan een op het autodak opgestelde antenne. Voor deze verzwakker is gekozen om de voordelen van de dakantenne te elimineren en een werkelijke praktijksituatie te creëren. Deze gecreëerde omstandigheden ervaart ook de eindgebruiker van het mobiele netwerk.

5.2 Technische beschrijving van het onderzoek

Om vast te stellen of dat buitenlandse operators zichtbaar zijn in het radiospectrum, is door Agentschap Telecom op 7 meetpunten, 15 km van af de grens een meting verricht met meetset 1. Door middel van een laptop met hierop de Rohde & Schwarz ROMES3NQ software, is een Rohde & Schwarz TSMQ ontvanger aangestuurd.

Er is een script gebruikt. Een script is een voorgeprogrammeerde reeks metingen. Bij script 1 zijn de E-GSM/GSM900 en GSM1800 frequenties gemeten. De TSMQ ontvanger is hiervoor direct gekoppeld aan een geschikte rondstraal antenne die op een hoogte van 3 meter boven de grond is opgesteld.

Met het eerste script wordt aan de Rohde & Schwarz TSMQ scanner de opdracht gegeven om te scannen over de E-GSM/GSM 900 en GSM1800 band. Tijdens deze scan worden alle cellen uit Nederland en het buitenland die gevonden worden, opgeslagen in de logfile, voor nadere analyse.

Om gebruik te kunnen maken van het GSM en UMTS-netwerk van de vergunninghouders is een commercieel beschikbare SIM-kaart van de betrokken vergunninghouders aangekocht. Voor de netwerken van KPN en T-mobile is gebruik gemaakt van een prepaid abonnement, voor het netwerk van Vodafone is gebruik gemaakt van een bestaand abonnement.

5.3 Metingen op de grensovergangen

Meetset 1

Met het eerste script wordt aan de Rohde & Schwarz TSMQ scanner de opdracht gegeven om te scannen over de E-GSM/GSM 900 en GSM 1800 MHz. band. Tijdens deze scan worden alle cellen uit Nederland en het buitenland die gevonden worden, opgeslagen in de logfile.

Met het tweede script wordt aan de Rohde & Schwarz TSMQ scanner de opdracht gegeven om te scannen over de UMTS frequentie. Tijdens deze scan worden alle cellen uit Nederland en het buitenland die gevonden worden, opgeslagen in de logfile.

Meetset 1 levert per meetpunt twee logfiles: scan van de E-GSM/GSM900 & 1800 en UMTS.

Meetset 2

Met het eerste script wordt het Nokia testtoestel geforceerd naar GSM900/GSM1800/E-GSM mode en daarna aangeschakeld. Het toestel zoekt als eerste naar zijn eigen netwerk en als deze niet

beschikbaar is dan kan het toestel roamen naar een buitenlands netwerk. In de praktijk houdt dit in dat het toestel als eerste zal zoeken naar het voorkeursnetwerk in het buitenland. Er wordt twee keer automatisch een voice call opgezet naar een testnummer welke automatisch opneemt. Was de eerste call succesvol, dan werd de meting gestopt.

De gesprekken via meetset twee, verliepen in de volgorde: KPN/Telfort GSM, Vodafone GSM, T-Mobile GSM. Voor analyse en onderzoek op een later moment is van alle metingen de ROMES3NQ software logfiles opgeslagen. Deze logfile bevatten o.a. het netwerk waarop het gesprek plaats vond en de signaal sterkte. Per meetlocatie zijn 6 logfiles gemaakt om alle meetgegevens op te slaan.

Met het tweede script wordt het Nokia testtoestel geforceerd naar UMTS en daarna aangeschakeld. Hiermee wordt voorkomen dat het toestel terug stapt naar het eigen GSM netwerk. Het toestel zoekt als eerste naar zijn eigen UMTS netwerk en als deze niet beschikbaar is dan kan het toestel roamen naar een buitenlands UMTS netwerk. Net als met GSM zal het toestel eerst zoeken naar het buitenlandse UMTS voorkeursnetwerk. De metingen verliepen in de volgorde: KPN/Telfort UMTS, Vodafone UMTS, T-Mobile UMTS.

In beide gevallen is gebruik gemaakt van een call setup volgens de onderstaande specificaties:

- Maximale connectietijd is 15 seconden (tijd waarbinnen het meetmobiel verbinding moet maken met het netwerk)
- Maximale gesprekstijd is 60 seconden (de verbinding moet minimaal 60 seconden blijven staan voordat er van een succesvolle verbinding kan worden gesproken)
- De tijd dat het mobiel opnieuw connectie maakt en een tweede cyclus start is 120 seconden (indien noodzakelijk)

5.4 Metingen 15 km van de grens

Met het eerste script wordt aan de Rohde & Schwarz TSMQ scanner de opdracht gegeven om te scannen over de E-GSM/GSM 900 en 1800 MHz. band. Tijdens deze scan worden alle cellen uit Nederland en het buitenland die gevonden worden, opgeslagen in de logfile.

6 Meetresultaten

6.1 Geografie

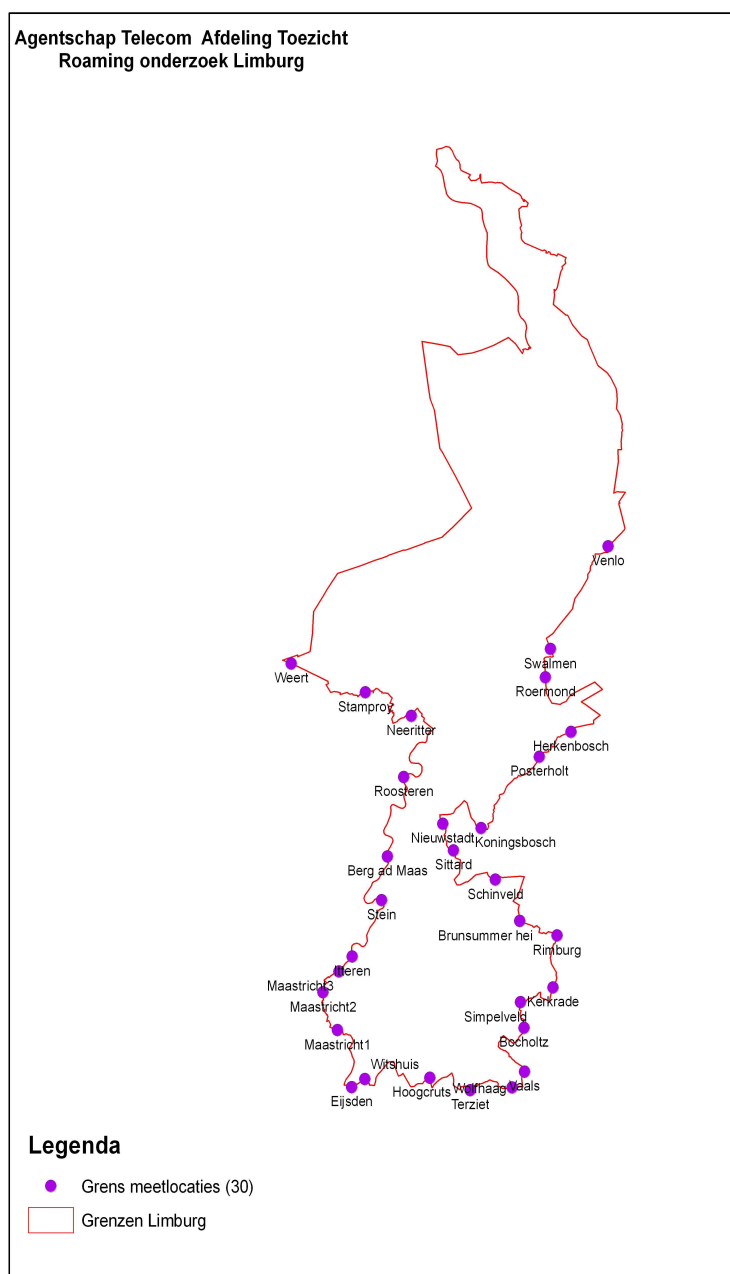
De provincie Limburg grenst in het westen en zuiden aan België en in het oosten aan Duitsland. Limburg is op zijn breedst 36 kilometer en op zijn smalst 8 kilometer. Uit de metingen van Agentschap Telecom is gebleken dat op alle gemeten locaties signalen van mobiele telefoonnetwerken uit Duitsland en België aanwezig zijn. Op alle punten 15 kilometer vanaf de grens hebben de Nederlandse providers een hoge veldsterkte, waardoor de kans op roaming, veroorzaakt door het niet tot stand kunnen brengen van een verbinding met het voorkeursnetwerk, praktisch nihil is.

Het feit dat er grenzen zijn verandert niets aan het feit dat radiosignalen geen grenzen kennen. Aanwezigheid betekent ook dat deze netwerken kunnen worden gebruikt, wanneer een mobiel telefoontoestel zijn voorkeursnetwerk niet kan vinden of dat het aangeboden radiosignaal van dit voorkeursnetwerk van onvoldoende kwaliteit is.

6.2 Dekking:

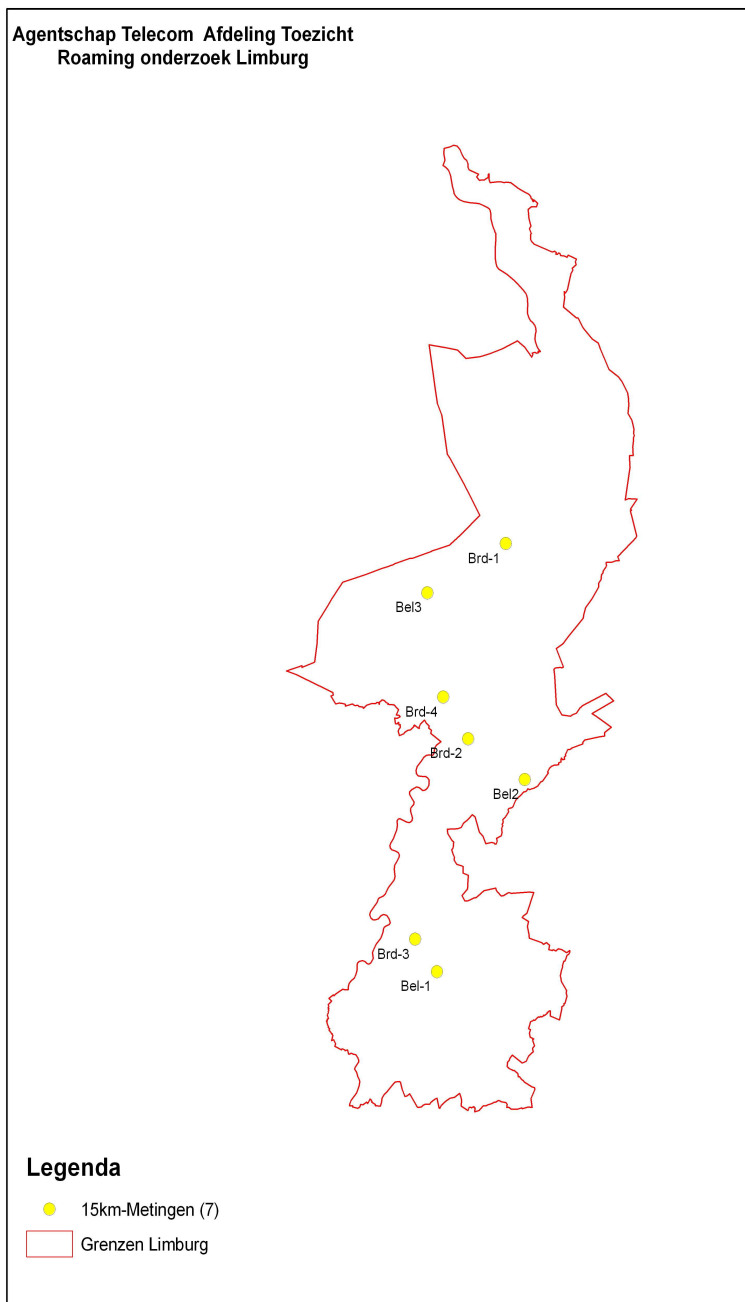
Voor wat betreft GSM900/1800, E-GSM en UMTS is voor alle onderzochte netwerk operators dekking vastgesteld, met uitzondering van Orange die op geen enkele plaats GSM en UMTS dekking bood (zie inleiding). Verder heeft Agentschap Telecom tijdens de metingen met behulp van Meetset 1 vastgesteld dat de unieke Mobile Network Code (MNC) van Telfort, 204 12, niet is waargenomen. Zie de inleiding, betreffende het gezamenlijk exploiteren van één netwerk door KPN en Telfort.

Een grafische weergave van de in dit onderzoek gebruikte meetpunten langs de grens.



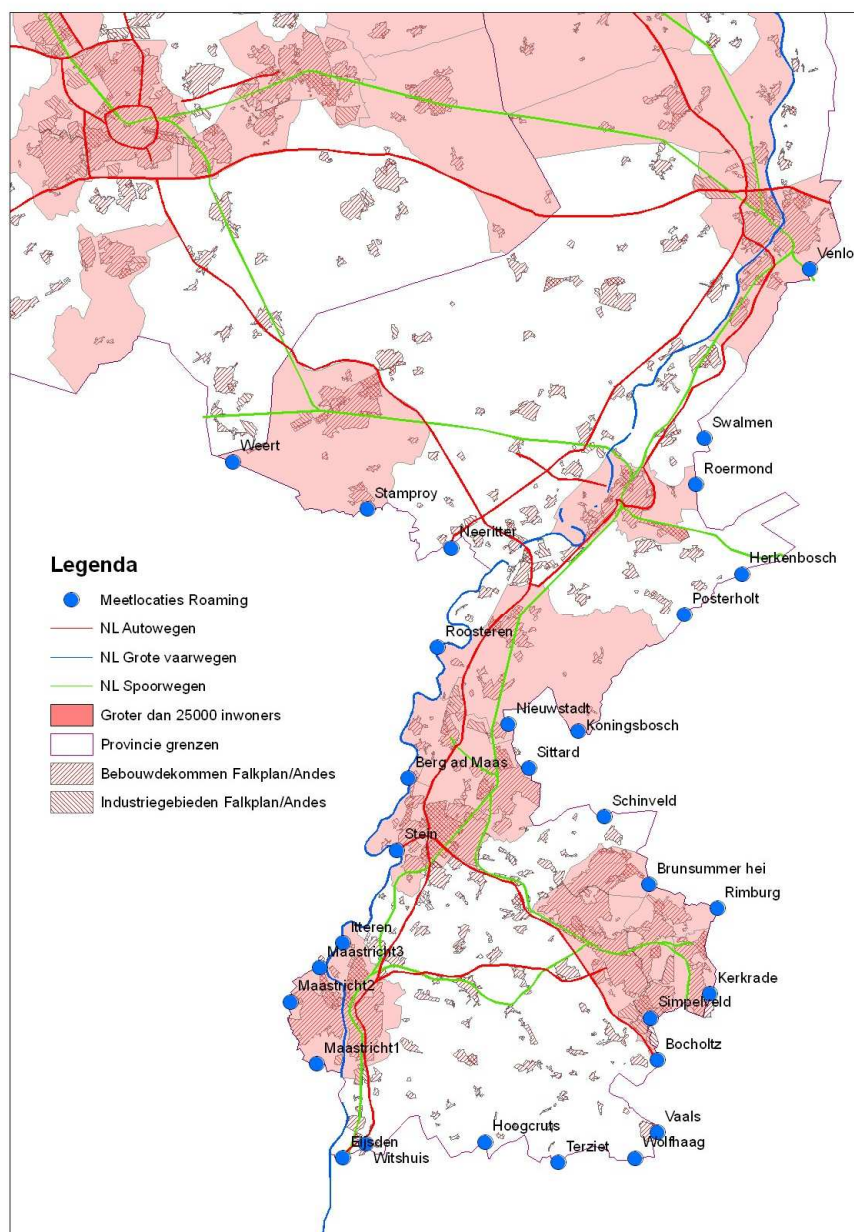
Meetpunten 15 kilometer vanaf de grens met Duitsland en België.

Voor dit onderzoek is naast de meetpunten aan de grens ook een aantal meetpunten landinwaarts gekozen. Deze punten liggen allemaal 15 kilometer van ofwel de Duitse (BRD), ofwel de Belgische grens (BEL) met uitzondering van meetpunt Bel-3 die 15km ten oosten van de grens met België en 6km te zuiden van de grens met België ligt.



Meetpunten en visualisatie van de voorwaarden ten aanzien van dekking

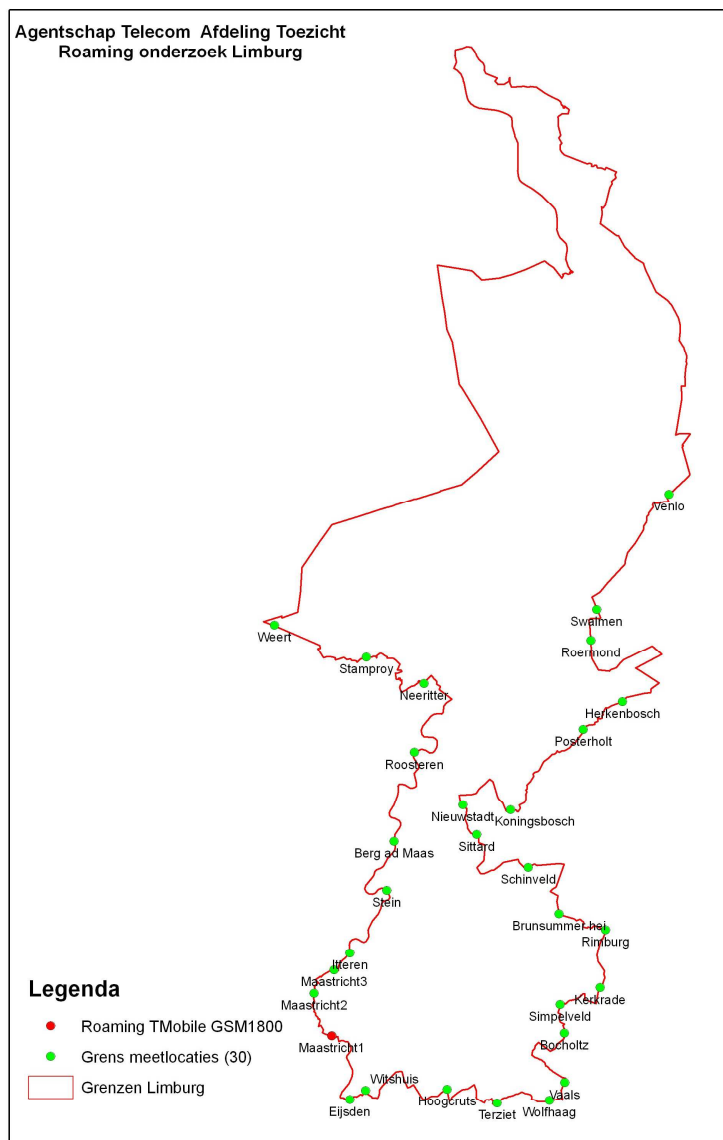
Op onderstaande kaart staan de voorwaarden ten aanzien van UMTS dekking gevisualiseerd. Van de 30 meetpunten aan de grens zijn er 13 waar UMTS dekking een **vergunningseis** is. Dit wil zeggen dat het meetpunt zich binnen een gemeente met meer dan 25.000 inwoners bevond (roze gearceerd), binnen de bebouwde kom (gestreept gebied), langs autowegen, spoorwegen en grote vaarwegen. Deze dekkingsvoorwaarden zijn grotendeels van toepassing op GSM 900 en GSM 1800 vergunningen.



T- Mobile GSM 1800

Onderstaand plaatje geeft de roaming ten aanzien van GSM1800 aan.

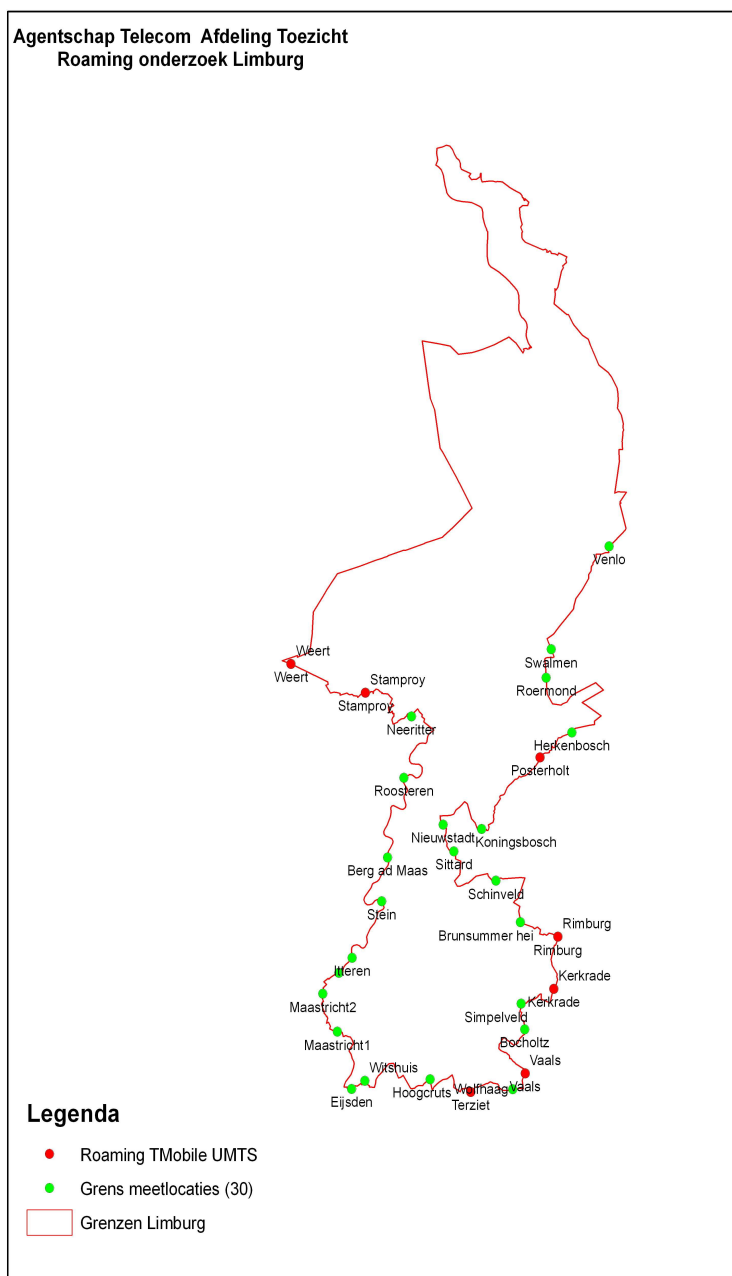
Resultaat: Op het rode meetpunt heeft roaming plaatsgevonden.



T- Mobile UMTS

Onderstaand plaatje geeft de roaming ten aanzien van UMTS aan.

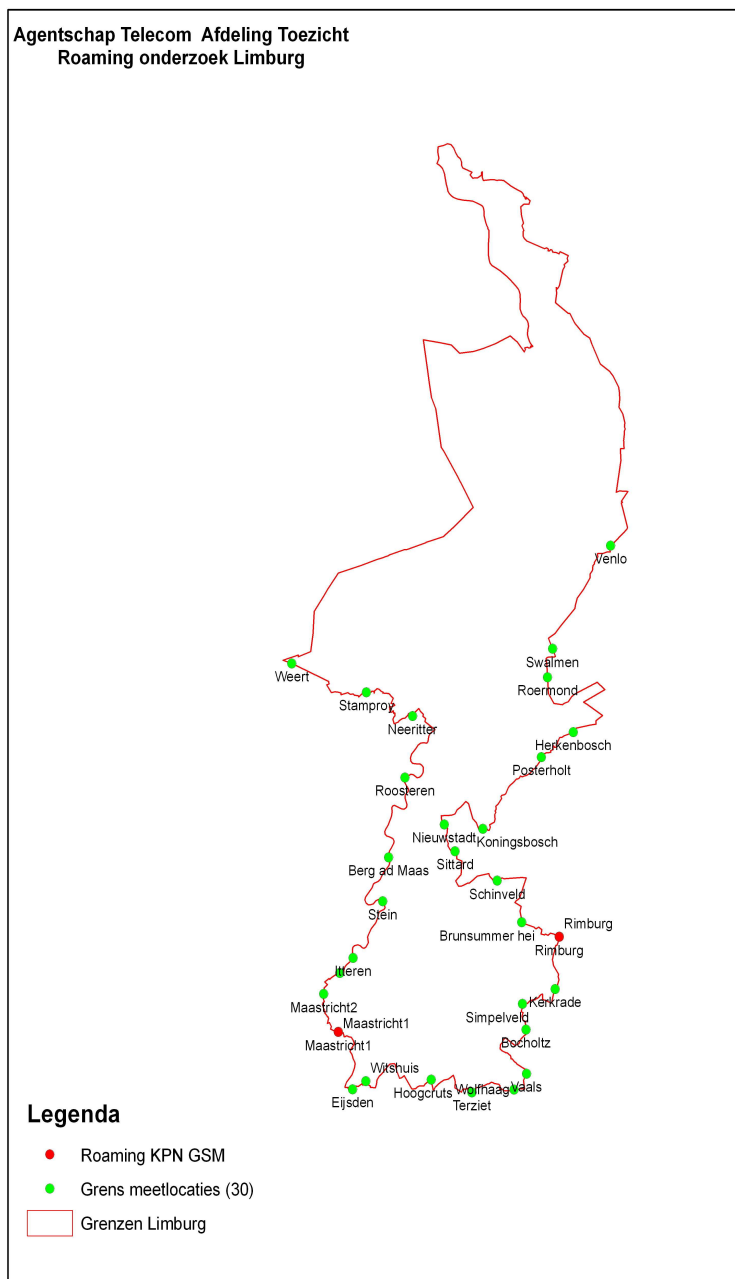
Resultaat: Op de (zeven) rode meetpunten heeft roaming plaatsgevonden.



KPN GSM

Onderstaand plaatje geeft de roaming ten aanzien van GSM aan.

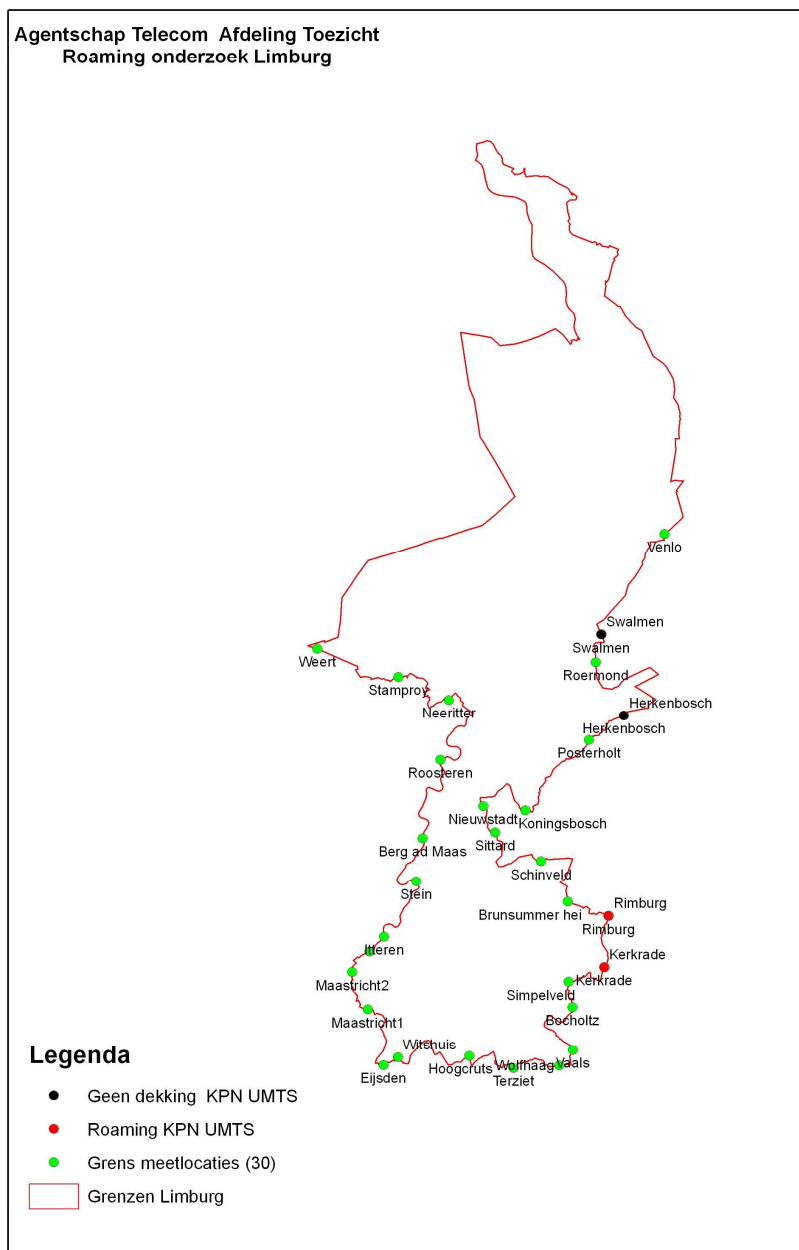
Resultaat: Op de (twee) rode meetpunten heeft roaming plaatsgevonden.



KPN UMTS

Onderstaand plaatje geeft de roaming ten aanzien van UMTS aan.

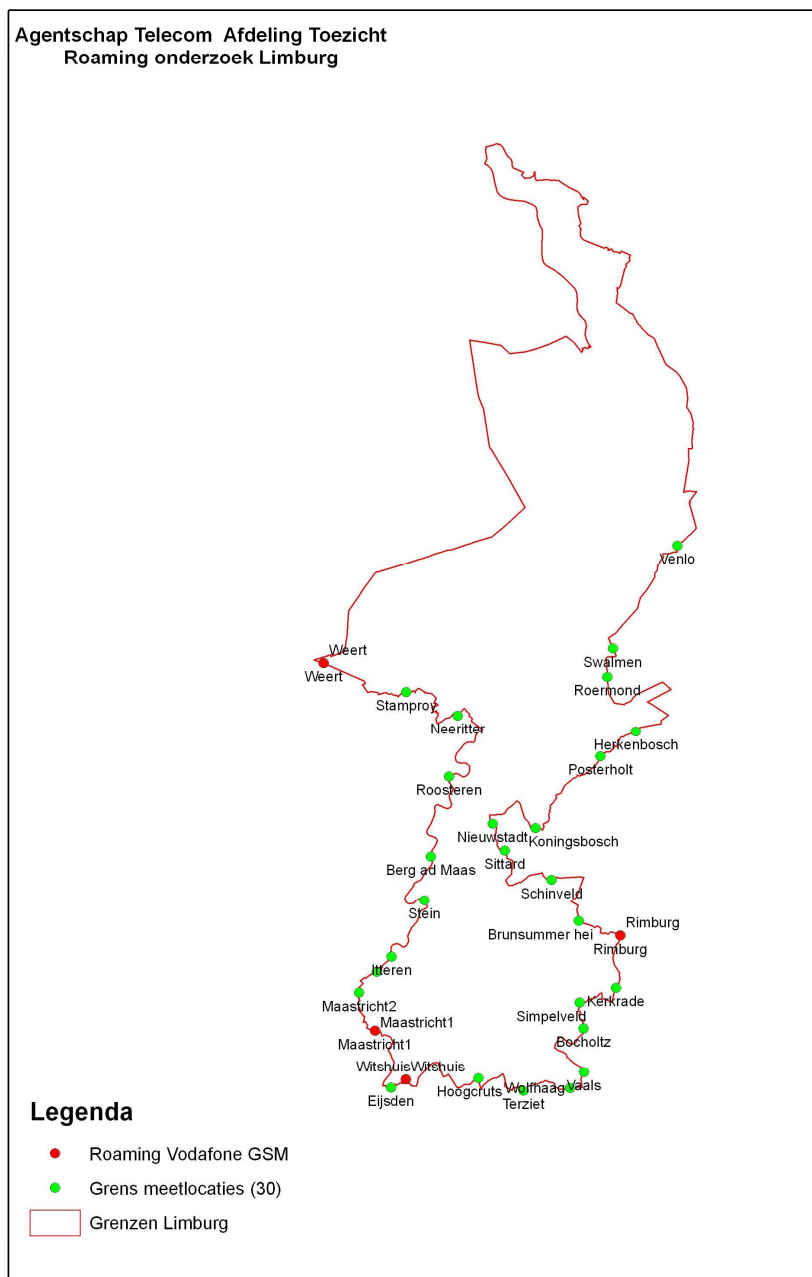
Resultaat: Op de twee rode meetpunten heeft roaming plaatsgevonden. Op de twee zwarte meetpunten was geen UMTS dekking.



Vodafone GSM

Onderstaand plaatje geeft de roaming ten aanzien van GSM aan.

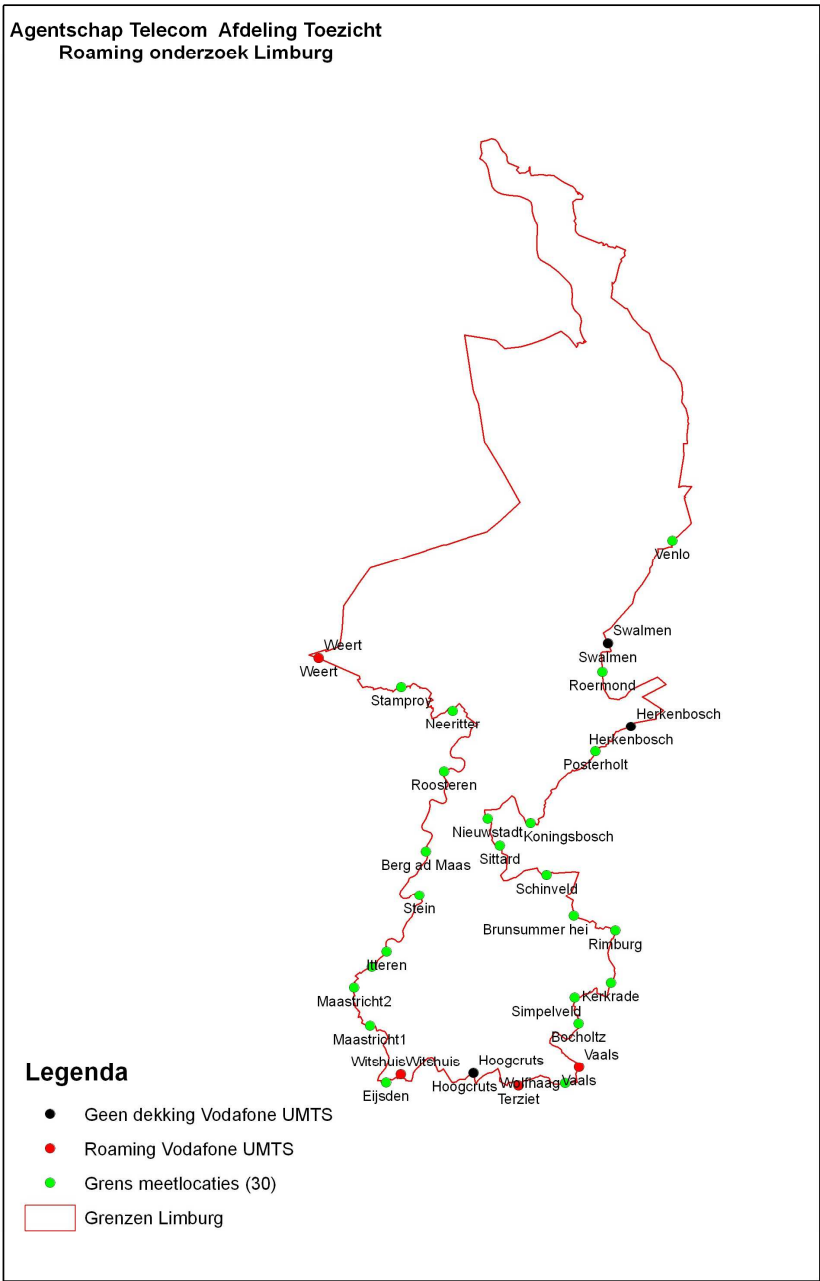
Resultaat: Op de (vier) rode meetpunten heeft roaming plaatsgevonden.



Vodafone UMTS

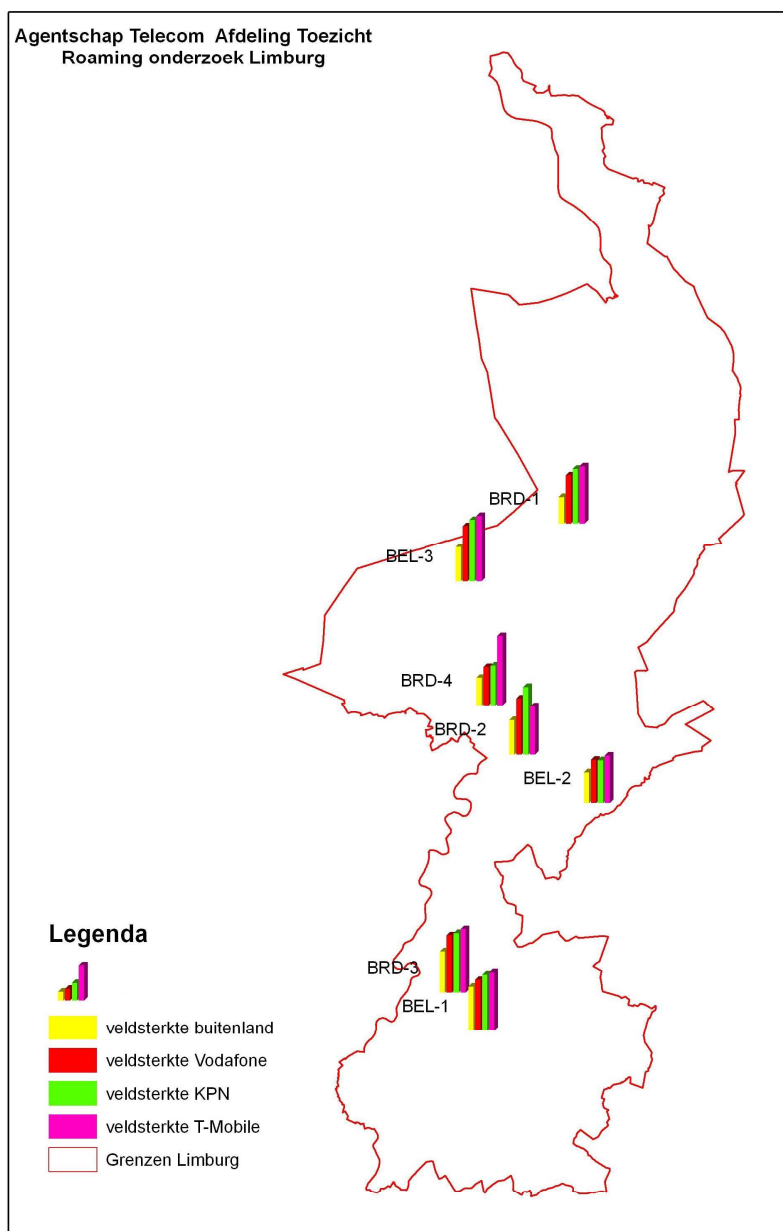
Onderstaand plaatje geeft de roaming ten aanzien van UMTS aan.

Op de (vier) rode meetpunten heeft roaming plaatsgevonden. Op de drie zwarte meetpunten was geen UMTS dekking.



Maximum signaalniveau buitenlandse providers 15 kilometer van de grens

Onderstaand plaatje geeft de maximaal gemeten signaalniveau's aan van Nederlandse en buitenlandse providers. Afhankelijk van het meetpunt hebben de metingen van buitenlandse providers betrekking op Duitse of Belgische providers. Op alle punten 15 kilometer vanaf de grens hebben de Nederlandse providers een hoge veldsterkte, waardoor de kans op roaming, veroorzaakt door het niet tot stand kunnen brengen van een verbinding met het voorkeursnetwerk, praktisch nihil is.



7 Statistisch onderzoek en conclusie

7.1 Statistiek

De metingen zijn uitgevoerd op plaatsen waarvan Agentschap Telecom vermoedt dat daar de kans op ongewenst roamen het grootst is. Daarom moet de uitkomst van deze metingen worden gezien als een worstcase indicatie voor de situatie in de hele grensstreek.

Doordat er sprake is van een steekproef moeten onze resultaten worden gezien als een indicatie of schatting van de werkelijke situatie. De werkelijke kans dat een gesprek ongewenst wordt geroamed, op een wijze dat verbinding wordt gemaakt met een buitenlandse operator en dus extra kosten met zich meebrengt, kan afwijken van de door ons gevonden waarden. Daarom wordt niet alleen de schatting van de kans, maar ook de mate van mogelijke afwijking gegeven in de vorm van een 90% betrouwbaarheidsinterval.

De onderstaande 90% betrouwbaarheidsintervallen geven aan dat de werkelijke kans dat een provider een verbinding roamt en niet zelf behandelt met 90% betrouwbaarheid tussen de vermelde onder- en bovengrenzen ligt:

Resultaten (GSM):

KPN/Telfort (2 van de 30)	: kans op roaming ligt tussen 0% en 14%	(90% betrouwbaarheid)
Vodafone (4 van de 30)	: kans op roaming ligt tussen 3% en 24%	(90% betrouwbaarheid)
T-Mobile (1 van de 30)	: kans op roaming ligt tussen 0% en 9%	(90% betrouwbaarheid)

Resultaten (UMTS):

KPN/Telfort (2 van de 28*)	: kans op roaming ligt tussen 0% en 15%	(90% betrouwbaarheid)
Vodafone (4 van de 27*)	: kans op roaming ligt tussen 4% en 26%	(90% betrouwbaarheid)
T-Mobile (7 van de 28*)	: kans op roaming ligt tussen 12% en 38%	(90% betrouwbaarheid)

*enkele van de 30 metingen zijn niet meegenomen in deze berekening doordat er op het moment van meting geen UMTS-dekking werd geconstateerd, ook niet van buitenlandse operators. Deze metingen zijn niet meegenomen in de berekening, omdat er geen sprake is geweest van roaming gedrag op deze punten.

7.2 Conclusie

Dit onderzoek geeft inzicht in het voorkomen van ongewenst roamen in de grensstreek van de provincie Limburg.

Ongewenst roamen treedt op in twee gevallen:

- Bij het aanschakelen van een mobiel telefoontoestel op een plaats, of het fysiek verplaatsen van dit toestel naar een plaats, waar het Nederlandse netwerk afwezig is en/of het signaalniveau van het Nederlandse netwerk beneden een minimaal bruikbare waarde komt. Hierdoor zal dit toestel een ander dan het eigen netwerk gaan zoeken. Wanneer er een bruikbaar signaal van een buitenlands netwerk aanwezig is, zal het toestel hier verbinding mee maken. Het betreft hier de situatie wanneer de gebruiker zich op Nederlands grondgebied bevindt.
- In de tweede plaats treedt ongewenst roamen op wanneer de mobiele telefoon zich verplaatst vanuit het buitenland naar Nederland. In dit geval houdt de mobiele telefoon verbinding met het buitenlandse netwerk totdat dit netwerk onvoldoende signaalsterkte heeft. Pas wanneer het buitenlandse signaal van te slechte kwaliteit wordt zal de telefoon verbinding met de Nederlandse provider maken.

Overigens is (ongewenst) roamen afhankelijk van de instellingen die in een telefoon zelf zijn vastgelegd. Zo kunnen voorkeursnetwerken zijn ingesteld en kan automatisch netwerkselectie aan of uit zijn gezet.

Als de automatisch netwerkselectie uitstaat en het toestel geen bereik meer heeft, dan zal de telefoon niet automatisch verbinding zoeken met een buitenlands netwerk, maar gewoon de verbinding verliezen, als het mobiele toestel geen dekking meer heeft.

Resultaten

Uit de metingen is gebleken dat op alle gemeten locaties signalen van mobiele telefoonnetwerken uit Duitsland en België aanwezig zijn. Op alle punten 15 kilometer vanaf de grens hebben de Nederlandse providers meer dan voldoende veldsterkte, waardoor de kans op roaming praktisch nihil is. Op basis van de metingen van Agentschap Telecom kan met 90% betrouwbaarheid de kans op roaming in de grensstreek in kaart worden gebracht. In de resultaten wordt een onderscheid gemaakt tussen GSM en UMTS.

Uit de resultaten van de metingen en het statistisch onderzoek is gebleken dat in het worst case scenario, namelijk op de grens, slechts in beperkte mate ongewenste roaming plaats vindt. De grootste kans op roaming doet zich voor bij de UMTS netwerken. Het is van belang op te merken dat de UMTS meetresultaten zijn vastgesteld door de gebruikte meettelefoons softwarematig te dwingen gebruik te maken van UMTS netwerken en niet terug te schakelen naar GSM netwerken. In de praktijk zal het gebruik van een mobiele telefoon met UMTS faciliteit leiden tot de roaming resultaten gelijk aan die van GSM netwerken omdat de gebruiker, voordat er ongewenste roaming plaats vindt, altijd eerst zal worden teruggeschakeld naar het GSM netwerk van zijn operator. Hetgeen betekent dat de resultaten voor GSM bepalend zijn voor het optreden van roaming.

Uit de metingen blijkt niet dat operators in België of Duitsland hun netwerk zodanig in kunnen stellen of hebben gesteld dat Nederlandse gebruikers een grote kans hebben naar een buitenlands netwerk worden geroamed.

Bijlage 1. Waargenomen vergunninghouders in Nederland

MCC	MNC	Brand	Operator	Bands (MHz)
204	04	Vodafone Libertel B.V.	Vodafone Netherlands N.V.	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100
204	08	KPN	KPN B.V. /Telfort B.V.	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100
204	16	T-Mobile	T-Mobile Netherlands B.V	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100

Bijlage 2. Waargenomen vergunninghouders uit België

MCC	MNC	Brand	Operator	Bands (MHz)
206	01	Proximus	Belgacom Mobile	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100
206	10	Mobistar	France Telecom	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100
206	20	BASE	KPN B.V.	GSM 900 (E-GSM)/ GSM 1800 / UMTS 2100 (not operational)

Bijlage 3. Waargenomen vergunninghouders uit Duitsland

MCC	MNC	Brand	Operator	Bands (MHz)
262	01	T-Mobile	T-Mobile Deutschland GmbH	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100
262	02	Vodafone	Vodafone D2 GmbH	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100
262	03	E-Plus	E-Plus Mobilfunk	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100
262	07	O2	O2 (Germany) GmbH & Co. OHG	GSM 900 / GSM 1800 / UMTS 2100