

Eindrapport ontvangstklachten publieke omroepen

Aan : Voorzitter Taskforce

Van : Agentschap Telecom

Nummer : versie 3.0

Datum : 30 september 2003

Copyright : Agentschap Telecom ©2003

1	INLEIDING	3
2	ACHTERGROND ZEROBASEPLANNING	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Planningsnorm en uitgangspunten zerobase	4
2.3	Standpunt publieke omroepen t.a.v. de planningsnorm	4
2.4	Relevante optredende verschijnselen in het medium radio	5
3	ONDERZOEKSOPZET	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Deelonderzoeken	7
4	ONDERZOEKSRESULTATEN	9
4.1	Algemeen	9
4.2	Invloed algemeen verstorende factoren	9
4.2.1	Algemeen	9
4.2.2	Weersomstandigheden	9
4.2.3	Niet optimale implementatie van de zender die men wil beluisteren	9
4.2.4	Onjuiste zenderimplementatie van andere vergunninghouders	10
4.2.5	Illegale zenders	10
4.3	Onderzoeksrichting 1: lokale effecten hoge veldsterkte	10
4.4	Onderzoeksrichting 2: effect veldsterkte in verzorgingsgebied	11
4.5	Ontvangereigenschappen	11
5	OPLOSSINGSRICHTINGEN	13
5.1	Algemeen	13
5.2	Oplossingsrichting type 1-problematiek	13
5.3	Oplossingsrichting type 2-problematiek	14
6	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	16
6.1	Conclusies	16
6.1.1	Algemeen	16
6.1.2	Oplossingen type 1-problematiek	16
6.1.3	Oplossingen type 2-problematiek	17
6.2	Aanbevelingen voor nadere besluitvorming	17
6.2.1	Verruimen randvoorwaarden voor steunzenders	17
6.2.2	Oplossen problematiek bestendigde verzorgingstekorten (probleemtype 2c)	18
6.2.3	Publieksvoorlichting ontvangstinstallaties	18
	Overzicht bijlagen	19

1 INLEIDING

De Minister van Economische Zaken heeft in juli 2003 de Taskforce Ontvangstklachten publieke omroepen ingesteld om de gemelde ontvangstklachten van zowel de landelijke als de regionale publieke omroepen nader te onderzoeken en voor zover ze gegrond zijn op te lossen.

Dit rapport geeft de bevindingen weer van de onderzoeken die Agentschap Telecom heeft uitgevoerd op basis van de door de Taskforce vastgestelde prioriteitenlijst. Het gaat in totaal om 26 gedefinieerde problemen, verspreid over 16 regio's. De ontvangstklachten van Omrop Fryslân zijn reeds eerder in behandeling genomen. De relevante bevindingen zijn verwerkt in dit rapport. Buiten deze 26 problemen zijn nog enkele andere klachten op een later tijdstip ontvangen. Deze zullen apart worden onderzocht in de komende periode.

Het onderzoek is gericht op de oorzaken en oplossingen van de afzonderlijke problemen. Daartoe zijn diverse metingen naar de (lokale) ontvangstmogelijkheden en effecten van de betrokken zenders uitgevoerd en steekproefsgewijs huisbezoeken afgelegd om nader inzicht te krijgen in de ontvangstsituatie van de klagers.

Tevens dient het onderzoek om de negatieve beïnvloeding van de ontvangstmogelijkheden uit te sluiten dan wel op te heffen door factoren zoals een niet optimale implementatie of instelling van de betrokken zenders te verbeteren, of versturende factoren als illegale uitzendingen (piraten) weg te nemen. De beschikbare technische detailinformatie staat vermeld in deelrapportages. Hoewel bij het maken van dit eindrapport, in verband met de grote hoeveelheid werk en het in relatie daartoe krappe tijdsbestek, nog niet alle deelrapportages in detail waren uitgewerkt, zijn de bevindingen op basis van de analyses van de ruwe meetdata voldoende helder om conclusies te kunnen trekken. Het verder uitwerken van de deelrapportages beïnvloedt naar verwachting de kwaliteit van de rapportages in positieve zin en zal niet van significante invloed zijn op de conclusies en aanbevelingen van dit eindrapport.

Dit rapport geeft eerst kort de achtergronden weer van de zerobaseplanning, de gemelde klachten en de relevante verschijnselen rond het gebruik van het medium radiofrequenties. Vervolgens gaat het rapport in op de hoofdoorzaken van de gemelde ontvangstklachten en identificeert de daarbij behorende probleemtipes. Per probleemtipe geeft het rapport de voorgestelde oplossingen.

Het rapport beschrijft de oplossingen vanuit het geldend beleids- en uitvoeringskader zoals dit is bepaald voor de zerobaseplanning en identificeert indien nodig nadere oplossingsrichtingen die een wijziging van het beleids- en/of het uitvoeringskader vragen. Het verzoek aan de Taskforce is om daar zo mogelijk een gemeenschappelijk standpunt over te bepalen teneinde de Minister te kunnen adviseren over gewenste of noodzakelijke beleidswijzigingen.

2 ACHTERGROND ZEROBASEPLANNING

2.1 Algemeen

Het doel van de zerobaseplanning was het vergroten van de beschikbare frequentieruimte in de FM-band voor commerciële omroep. Hiertoe zijn in het verleden diverse onderzoeken uitgevoerd. Zowel TNO als de operators Nozema en Broadcast Partners hebben onderzoek gedaan naar de herplanning van de FM-radiofrequenties. De brief van de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat aan de Tweede Kamer van 19 mei 2000 maakte deze onderzoeksresultaten bekend.

De resultaten van het zerobase-onderzoek van de operators vormden vervolgens de basis voor het implementeren van de nieuwe radionetten in de FM-band. Gedurende de afgelopen jaren zijn hierin enkele wijzigingen aangebracht. De belangrijkste wijziging betreft de herindeling van het Radio 1-net waarbij onder de zogenaamde ex-ante garantie frequenties gewisseld zijn tussen een commercieel net en het Radio 1-net. Hierdoor zijn een viertal frequenties van Radio 1 in de grote steden uitgeruild tegen 1 frequentie te Lopik.

2.2 Planningsnorm en uitgangspunten zerobase

In de brief van 19 mei 2000 wordt melding gemaakt van het feit dat met name het onderzoek van de operators uit gaat van de “modernste technische inzichten”. Tevens meldt de brief het gebruik van “dezelfde norm voor ontvangstkwaliteit in de berekeningen”.

De in de brief genoemde norm komt voort uit TNO-onderzoek en aanvullend operatorsonderzoek en betreft onder andere een parameter “minimum bruikbare veldsterkte” voor een gemiddelde ontvanger.

Deze norm staat beschreven in het onderzoeksrapport van de operators als “Aangescherpte TNO-norm fase 2”.

De planningsnorm bevat een verhoging van een statistische “storingsvariabele” van 1% naar 10%. De betekenis hiervan is dat gezien de stand van de techniek de gemiddelde ontvanger minder gevoelig is voor storingen door andere zenders dan de zender die men wil beluisteren. De Staatssecretaris heeft dit nader toegelicht in de Kamer op 27 juni 2000.

In hun onderzoeksrapport van 1 mei 2000 melden de operators dat voor de gehanteerde planningsnorm “.. draagvlak is bij zowel de publieke omroep, als bij de commerciële radiostations.”

Bovengenoemde zaken betekenen dat de zerobaseplanning uitgaat van een gemiddelde laatste stand van de techniek in de ontwikkeling van de ontvangstinstallaties. Dit vormt één van de pijlers van de uitbreiding van de frequentieruimte die door zerobase is bereikt.

Verder kent het zerobase-onderzoek mede het uitgangspunt dat voor de radionetten van de commerciële omroep nieuwe technieken als (Near) Single Frequency-netwerken toegepast kunnen worden. Deze nieuwe technieken maken een efficiënter gebruik van de beschikbare frequentieruimte mogelijk. De toepassing van deze nieuwe technieken geldt niet voor de publieke omroepen in verband met de risico's die het gebruik met zich mee kan brengen. Voor de publieke omroepen geldt tevens het uitgangspunt dat de geplande verzorging van het radionet tenminste zo goed is als in de situatie voor zerobase, maar dat wel de aanwezige overlappingen van zenders binnen één radionet zoveel mogelijk opgeheven worden.

Een algemeen uitgangspunt voor het operatorsonderzoek is dat het gebruik van bestaande opstelpunten is voorgeschreven tenzij een garantie voor tijdelijke beschikbaarheid van een nieuw opstelpunt kan worden afgegeven.

2.3 Standpunt publieke omroepen t.a.v. de planningsnorm

Met name de NOS (thans Publieke Omroep) heeft gedurende de afgelopen jaren haar zorg geuit over het bereiken van een ondergrens in de vanuit de Publieke Omroep gewenste, acceptabele

en wettelijke geregelde landelijke verzorging. Kamerleden verwoordden de zorg aangaande de verzorging van de regionale publieke omroepen in enkele moties. Ook RTV West en Omrop Fryslân maakten melding van deze zorg.

De toenmalige staatssecretaris heeft daarop behalve de reeds genoemde ex ante garantie voor Radio 1 tevens aan de landelijke en regionale publieke omroepen een ex post garantie afgegeven.

De ex post garantie houdt in dat de overheid binnen de uitgangspunten van de zerobaseplanning eventuele verzorgingsproblemen na de implementatie van zerobase met voorrang zal behandelen.

2.4 Relevante optredende verschijnselen in het medium radio

Het gedrag van radiogolven wordt natuurkundig door een groot aantal veranderlijke externe factoren zoals het weer en de terreinomstandigheden bepaald en is daarom rekenkundig alleen op statistische wijze te behandelen. De frequentieplanningstechnieken voor het plannen van FM-radionetten gaan daarom uit van planningsnormen waarin naast allerlei apparatuureigenschappen, zoals ontvangergevoeligheid, een statistische benadering van het gedrag van radiogolven is verwerkt. Door de genoemde afhankelijkheid van de radiocommunicatie van veel onbeheersbare variabelen kan zich lokaal altijd -tijdelijk- de situatie voordoen dat, hoewel de berekening een bepaalde sterkte van het radiosignaal aangeeft (de veldsterkte), de gemeten veldsterkte in de werkelijkheid hoger of lager uitkomt. Een dergelijk lokaal verschijnsel hoeft dus niet in strijd te zijn met het binnen de gehanteerde planningsmethodiek berekende resultaat. Indien echter over een groter gebied langdurig een lagere dan de berekende veldsterkte aanwezig is, dan zal dit wel in strijd zijn met de resultaten van de gehanteerde planningsmethodiek en is er een tekort aan veldsterkte.

Teneinde een goede ontvangstkwaliteit te kunnen bereiken dient gebruik te worden gemaakt van een ontvangstinstallatie die voldoet aan de randvoorwaarden van de planningsnorm¹ die in het planningsmodel is gebruikt. De ontvangstinstallatie is daarmee een cruciaal onderdeel in de keten van zender naar luisteraar. Een ontvangstinstallatie bestaat uit de ontvanger zelf en de bijbehorende al dan niet geïntegreerde antenne of antenne-installatie. Een ontvangstinstallatie werkt alleen dan goed wanneer de zender een signaal aanbiedt met een sterkte die op of boven de zerobasenorm ligt. De ontvangstinstallatie zelf moet voldoende gevoelig zijn om het aangeboden signaal te kunnen verwerken en zal tevens voldoende in staat moeten zijn om bij een aanbod van meerdere signalen het gewenste signaal te kunnen selecteren. Met een ontvangstinstallatie die niet aan de randvoorwaarden voldoet, zal wellicht wel een radiosignaal kunnen worden ontvangen, maar zal rekening moeten worden gehouden met verminderde kwaliteit.

Een bijzondere situatie kan ontstaan indien de ontvangstinstallatie moet werken binnen een radio-omgeving waar één of meer zeer sterke zenders op dezelfde locatie aanwezig zijn en de luisteraar op een dergelijke locatie wil luisteren naar een zender die verder weg is gelegen. Afhankelijk van de kwaliteit van de gebruikte ontvanger kunnen er dan allerlei verschijnselen optreden die de ontvangst van het gewenste signaal storen dan wel onmogelijk maken. Dit wordt ook wel aangeduid als het "grootsignaalgedrag" van de ontvanger. Ook de gebruikte antenneconfiguraties van de lokaal aanwezige sterke zenders hebben invloed op de mate van storing in de ontvangstinstallatie. Hoe meer het antenneontwerp rekening houdt met het verkleinen van het zogenaamde verticale antennepatroon, hoe minder ongewenste (storing veroorzakende) veldsterkte op grondniveau vlakbij de zendmasten aanwezig is. Klachten van omwonenden kunnen hiermee voorkomen worden of deels worden opgelost. Dit vergt echter in veel gevallen een fors extra ruimtelijk beslag op de antennemast, waarop de ruimte daar de aanwezigheid van meerdere antenne-lagen, toch al schaars is.

Bij dit verschijnsel geldt dat op korte afstand van sterke zenders het nadelige effect veelal het sterkst is. Gezien het ontwerp en de opbouw van ontvangers is niet te garanderen dat zelfs de beste ontvanger in een dergelijke omgeving blijft functioneren. Daar waar na de implementatie van zerobase een lokale zender is vervangen door een zender op grotere afstand valt dit verschijnsel extra op, omdat de veldsterkte van het gewenste signaal weliswaar aan de planningsnorm blijft voldoen maar wel ter plaatse lager is geworden. Een voorbeeld hiervan is de situatie te Rotterdam. Radio 1 had in Rotterdam een eigen zender. Na de implementatie van zerobase moet de luisteraar van Radio 1 afstemmen op de zender die zich in Lopik bevindt.

¹ Tweede Kamer 2002-2003, 24 095 nr. 133

Het algemene uitgangspunt voor de zerobaseplanning dat er met een toenemend aantal zenders van bestaande opstelpunten gebruik moest worden gemaakt, heeft mede geleid tot een grotere lokale concentratie van relatief sterke zenders ten opzichte van de pre-zerobasesituatie. Dit is nog een wijziging waarmee een bepaald deel van de luisteraars is geconfronteerd.

Bijlage 1 geeft nadere achtergrondinformatie over deze verschijnselen.

3 ONDERZOEKSOPZET

3.1 Algemeen

De zerobaseplanning gaat uit van een veldsterkte waarbij een gemiddelde ontvanger goed kan functioneren. Het onderzoek naar de ontvangstklaarten dient allereerst een antwoord te geven op de vraag of er sprake is van een tekort aan veldsterkte ten opzichte van de zerobasenorm².

Uitsluitend onderzoek doen naar de veldsterkte van het gewenste publieke signaal ter plaatse geeft echter geen compleet beeld van de problematiek. Gezien de specifieke ex post garantie voor de publieke omroepen³ is daarom ook onderzocht of er zich specifieke lokale problemen voordoen in de nabijheid van andere sterke zenders. In verband met het wettelijke verzorgingsrecht van landelijke en regionale publieke omroepen moet de ontvangst ook in deze situaties mogelijk zijn.

3.2 Deelonderzoeken

Op basis van een prioriteitstelling binnen de Taskforce⁴ heeft Agentschap Telecom de aangemelde problemen in zogenaamde deelonderzoeken nader onderzocht.

Op basis van een eerste analyse van de aangemelde ontvangstklaarten werd duidelijk dat zich vanuit geografisch oogpunt twee soorten klachten voordoen. Ten eerste is er rondom opstelpunten met meerdere sterke zenders sprake van een concentratie van klachten, van luisteraars die willen luisteren naar een verder weg gelegen zender. Ten tweede is er sprake van algemene ontvangstklaarten met een sterke spreiding over het verzorgingsgebied van de zender die men wil beluisteren met enkele lichte concentraties in stedelijk gebieden. Er zijn daarom twee onderzoeksrichtingen gedefinieerd. Zie bijlage 3 voor een, op basis van de postcode van luisteraars met een klacht samengesteld, geografisch overzicht van de bij Agentschap Telecom aangemelde ontvangstklaarten voor publieke omroepen en een geografische overzicht van de klachten die doorgegeven zijn door Omrop Fryslân.

Onderzoeksrichting 1 betreft een nader onderzoek ter plaatse naar de eventuele lokale oorzaken, zoals bijvoorbeeld de aanwezigheid van een sterk signaal van andere zenders en daarnaast een onderzoek naar het veldsterkteniveau van de zender die men wil beluisteren. Bij deze onderzoeksrichting is met name het zogenaamde grootsignaalgedrag van een ontvanger relevant en speelt de gevoeligheid van de ontvanger een minder belangrijkere rol.

Onderzoeksrichting 2 betreft een onderzoek naar het veldsterkteniveau binnen het verzorgingsgebied van de gewenste zender in relatie tot de gebruikte ontvangstinstallatie. Bij deze onderzoeksrichting is met name de gevoeligheid en het discriminerend vermogen van de ontvanger belangrijk.

Bij beide onderzoeksrichtingen wordt ook gekeken naar de invloed van een aantal andere factoren die de oorzaak kunnen zijn van een deel van de problemen. Deze factoren zijn: een wellicht niet optimale implementatie van de zender die men wil beluisteren, de mogelijke verstoringen tengevolge van niet optimale of onjuiste implementatie van andere relevante zenders en overige versturende invloeden (piraten, storingen tengevolge van weersinvloeden).

Gezien het grote belang van de kwaliteit van de gebruikte ontvangstinstallatie maakt Agentschap Telecom bij de deelonderzoeken gebruik van een referentieontvangstinstallatie - een installatie die voldoet aan de randvoorwaarden voor zerobase - om een vergelijking te kunnen maken tussen een klachtsituatie in de praktijk, en een genormeerde situatie.

De deelrapporten beperken zich tot het beschrijven van de specifieke situatie, het uitgevoerde onderzoek en de daaraan te verbinden conclusies. Een deelonderzoek dient een antwoord te geven op de vraag of zich in deze specifieke situatie bijzondere omstandigheden voordoen die te maken hebben met een onjuiste op- of instelling van de gebruikte ontvangstinstallatie enerzijds, of met een ontvangstinstallatie niet optimaal kan functioneren in de zerobase omgeving, anderzijds. Dit laatste als gevolg van zijn ten opzichte van de zerobase randvoorwaarden tekortschietende eigenschappen. Indien de uitkomst van het uitgevoerde deelonderzoek wijst op meer algemeen

² Tweede Kamer 2002-2003, 24 095 nr. 138

³ Tweede Kamer 2002-2003, 24 095 nr. 83 en 85

⁴ Tweede Kamer 2002-2003, 24 095 nr. 151

geldende oorzaken, dan dient deze informatie ter onderbouwing van een generieke oplossingsrichting. Dergelijke generieke oplossingsrichtingen maken deel uit van dit eindrapport.

Een voorbeeld van de opzet van een dergelijk deelrapport is opgenomen in bijlage 2.

4 ONDERZOEKSRESULTATEN

4.1 Algemeen

Dit eindrapport zelf bevat geen rapporten over de deelonderzoeken. Bijlage 4 geeft een overzicht van de hoofdbevindingen per gemeld probleem.

4.2 Invloed algemeen verstorende factoren

4.2.1 Algemeen

Bij beide categorieën ontvangstklachten kan de invloed van algemeen verstorende factoren een rol spelen. Deze worden daarom in dit hoofdstuk eerst separaat van de twee eerder genoemde onderzoeksrichtingen in beschouwing genomen.

Agentschap Telecom bedoelt met de invloed van algemeen verstorende factoren de invloed van niet ontvangergebonden factoren op de kwaliteit van de ontvangst, zoals de invloed van illegale uitzendingen, de invloed van onjuiste zenderinstellingen van andere vergunninghouders en de invloed van weersomstandigheden. Tevens betreft het hier de invloed van niet optimale implementatie van de zendinstallatie waarop wordt afgestemd.

4.2.2 Weersomstandigheden

Gedurende de afgelopen zomermaanden heeft het uitzonderlijk mooie en zeer warme weer een invloed gehad op met name het optreden van storingen door ver weg gelegen stations. Door een natuurkundig verschijnsel kan het bereik van een ver weg gelegen zender (tot aan ongeveer 1500 km) zich in bepaalde richtingen uitbreiden. Frequentieplanningsmodellen houden hiermee rekening, echter niet voor deze extreme omstandigheden. Dit weersverschijnsel heeft geleid tot een aantal herleidbare klachten, dat echter niet significant is ten opzichte van het totaal aan klachten. Hieraan valt niets te doen, het is bovendien een tijdelijk verschijnsel.

4.2.3 Niet optimale implementatie van de zender die men wil beluisteren

In een aantal gevallen constateert Agentschap Telecom een suboptimale implementatie van de zender die men wil beluisteren. Het gaat dan voornamelijk om het niet op de geplande hoogte aanbrengen van de zendantenne of het niet optimaal invullen van het toegewezen antennediagram. In de deelonderzoeken heeft Agentschap Telecom in de gevallen onderzocht in Onderzoeksrichting 1 (zie 4.3) geen significant verband aangetroffen tussen het niet optimaal implementeren en de aanwezigheid van de gemelde ontvangstklachten. Het verbeteren van de implementatie zal daarom niet tot een significante afname van problemen leiden. In de gevallen onderzocht in Onderzoeksrichting 2 (zie 4.4) kan een lagere antennehoogte en/of het niet optimaal benutten van het toegewezen antennediagram in delen van het verzorgingsgebied leiden tot een onnodige reductie van de aangeboden veldsterkte. De grote geografische spreiding van de gemelde ontvangstklachten in deze categorie wijst echter niet op een significant verband hiertussen en dus zal een optimale invulling in de meeste gevallen niet leiden tot het compleet verdwijnen van de gemelde klachten. In beide gevallen wijst Agentschap Telecom de vergunninghouder wel op het feit dat er sprake is van een niet optimaal ingevulde situatie. Er wordt slechts dan handhavend opgetreden indien er sprake is van een overschrijding van hetgeen is vergund; een onderschrijding biedt geen titel om op te treden. Wel kan Agentschap Telecom op basis van nadere analyses een deel van de ontvangstklachten op voorhand ongegrond verklaren.

Een verbetering van het verticale antennepatroon van de lokaal aanwezige andere zenders kan in veel gevallen bijdragen tot het verminderen van het aantal ontvangstklachten. Een nadere analyse en onderbouwing van de exacte bijdrage aan deze vermindering vergt nader onderzoek en is niet uitvoerbaar binnen de tijdsplanning van het Taskforce-onderzoek. Bovendien vergt implementatie van betere antennepatronen in de meeste gevallen extra mastruimte. Deze noodzakelijke verruiming dient bouwtechnisch mogelijk te zijn en is onderhevig aan het gemeentelijke bouwvergunningenregime. Vanuit de Telecommunicatiewet zijn er op dit moment geen afdwingbare eisen te stellen op dit gebied. Dit tezamen maakt dat een oplossing in deze richting de problemen zeker niet op korte termijn zal kunnen oplossen. Een bijdrage uit deze invalshoek aan het verminderen van de problematiek behoort tot de opties die op langere termijn beschikbaar kunnen zijn.

4.2.4 Onjuiste zenderimplementatie van andere vergunninghouders

In een beperkt aantal gevallen constateerde Agentschap Telecom dat de zender- dan wel antenneconfiguratie van andere vergunninghouders, dan die waarover de ontvangstklachten waren gemeld, niet voldeed aan de gestelde eisen. Het betreft dan onder andere een te grote frequentiezwaaai. Deze gebreken hebben echter een zeer beperkte invloed op de aanwezigheid van de gemelde ontvangstklachten en zijn daarmee niet significant om mee te nemen in een hoofdoplossingsrichting. Het opsporen en opheffen van deze onjuiste invulling van de vergunningvoorwaarden is één van de reguliere activiteiten van Agentschap Telecom om het doelmatig gebruik van frequentieruimte te bevorderen. Agentschap Telecom zal in voorkomende gevallen handhavend optreden.

4.2.5 Illegale zenders

In een beperkt aantal gevallen zijn illegale uitzendingen mede oorzaak van de gemelde ontvangstklachten. In Tilburg was bijvoorbeeld een illegale zender de oorzaak van de ontvangstklachten van de Publieke Omroep. In dit geval is handhavend opgetreden en is de oorzaak van de storingen uit de lucht genomen. In de overige gevallen hebben illegale uitzendingen de uitkomst van een aantal metingen niet reproduceerbaar en dus onbetrouwbaar gemaakt. Tegen de betreffende piraten is direct handhavend opgetreden. De consequentie is echter dat Agentschap Telecom enkele metingen opnieuw moest uitvoeren. Echter met name ten aanzien van de gevallen zoals behandeld in Onderzoeksrichting 1 (zie 4.3), zijn deze illegale uitzendingen niet van significante invloed op het wel of niet aanwezig zijn van ontvangstklachten. Gezien de grote spreiding in de ontvangstklachten zoals behandeld in Onderzoeksrichting 2 (zie 4.4) is een dergelijk verband in de volledige omvang van de ontvangstproblematiek ook niet te verwachten. Lokaal zal dit zeker van invloed zijn. Agentschap Telecom lost deze reeds op via de uitvoering van haar reguliere toezichtstaak vanuit de naleving van de Telecommunicatiewet en zal zonodig handhavend optreden.

4.3 Onderzoeksrichting 1: lokale effecten hoge veldsterkte

Uit deelonderzoeken blijkt dat voornamelijk de landelijke publieke omroep veel klachten heeft op locaties tot enkele kilometers rondom de opstelpunten waar een aantal hoogvermogen FM-zenders zijn opgesteld.

De algemeen verstorende factoren (zie 4.2) spelen hierbij geen significante rol. Dit houdt in dat het wegnemen van eventueel aanwezige algemeen verstorende factoren, voor zover dit mogelijk is en nog niet is uitgevoerd, geen oplossing biedt voor de totale problematiek. Het wegnemen van eventueel aanwezige algemeen verstorende factoren verhoogt uiteraard het kwaliteitsniveau van de betreffende radionetten en lost individuele problemen in voorkomend geval wel op.

Uit de deelonderzoeken komt naar voren dat de veldsterkte van de zender die men wil ontvangen zich rondom de betreffende opstelpunten waar de ontvangstklachten zijn gemeld, voldoet aan de zerobasenorm. Dit betekent dat de gemeten veldsterktewaarden overeenkomstig de berekeningen zich op of boven de zerobasenorm bevinden.

De implementatie van de zerobaseplanning bij met name de radionetten van de publieke omroepen heeft geleid tot een andere netwerkconfiguratie. Dit geldt voornamelijk voor de landelijke publieke netten en enkele regionale publieke netten. Hierdoor is de veldsterktecontext ter plaatse van de luisteraar in een aantal gevallen gewijzigd. Bijvoorbeeld daar waar vóór de implementatie van de zerobaseplanning Radio 1 een zender in Rotterdam zelf had, vindt de verzorging van de ontvangst van Radio 1 in Rotterdam nu plaats vanuit Lopik. Dit betekent voor de luisteraar in Rotterdam dat Radio 1 weliswaar voldoende veldsterkte aanbiedt conform de zerobaseplanning, maar minder dan voorheen. De kwaliteit van de gebruikte ontvangstinstallatie is daardoor belangrijker geworden dan voorheen. Niet alleen de kwaliteit van de ontvanger speelt hier een rol, maar ook het discriminerend vermogen van de gebruikte ontvangantenne. Vaak is het namelijk zo dat onbewust en onbedoeld een eenvoudige sprietantenne of een “draadje” vanwege de interactie met de directe omgeving ineens als richtantenne kan werken. Hierdoor kan een extra versterking of verzwakking van de ontvangen signalen optreden.

Door de implementatie van de zerobaseplanning op de bestaande opstelpunten is het aantal lokaal aanwezige hoogvermogen FM-zenders toegenomen. Op sommige opstelpunten bevindt zich nu tot 7 keer meer vermogen op de toren dan voor de implementatie van de zerobaseplanning. Hierdoor is de veldsterkte ter plaatse in de orde grootte van 100 dB μ V/m of hoger. In dergelijke ontvangsomgevingen is de kwaliteit van de ontvanger met betrekking tot het zogenaamde grootsignaalgedrag erg belangrijk om het signaal van de zender die men wil beluisteren, die verder weg is gelegen dan de lokale zenders, nog te kunnen omzetten in een acceptabel hoorbaar signaal.

De vraag welke ontvangers in deze omgevingen nog acceptabel kunnen functioneren, is niet expliciet verwerkt in de planningsnorm voor zerobase. De EMC-richtlijn geeft nader antwoord op deze vraag. Zie bijlage 5 voor een nadere uiteenzetting. Uit de EMC-richtlijn en bijbehorende Europese normen is af te leiden dat een ontvanger bij een lagere lokale veldsterkte dan 95 dB μ V/m moet kunnen functioneren in een dergelijke omgeving, zie bijlage 1. Het praktijkonderzoek van Publieke Omroep geeft eenzelfde beeld van deze veldsterktewaarde maar dan geredeneerd vanuit het in de praktijk gemeten functioneren van enkele op de markt verkrijgbare ontvangers, zie bijlage 6. De in de deelonderzoeken gebruikte referentieontvangstinstallatie van Agentschap Telecom geeft vanaf ongeveer 100 dB μ V/m een significante ontvangstdegradatie te zien. De genoemde waarde van 95 dB μ V/m is gekozen als uitgangspunt om bepaalde oplossingsrichtingen uit te kunnen werken. Een nog uit te voeren ontvangeronderzoek kan deze waarde nog aanscherpen, maar dat is in deze fase niet blokkerend voor het zoeken naar oplossingen.

Bijlage 4 geeft een overzicht van de 26 onderzochte problemen en geeft in de kolom "probleemanalyse" met de indicatie "1" aan in welke situatie sprake is van een te hoge veldsterkte in relatie tot de voorlopig acceptabele waarde van 95 dB μ V/m. Deze categorie wordt aangeduid met probleemtype 1. Het gaat hierbij om 16 gevallen.

4.4 Onderzoeksrichting 2: effect veldsterkte in verzorgingsgebied

Er is sprake van een grote geografische spreiding van de gemelde klachten met enkele lichte concentraties in stedelijke gebieden die voort kunnen komen uit een mogelijk tekort aan aangeboden veldsterkte van de zender die men wil beluisteren. De algemeen verstorende factoren (zie 4.2) spelen bij dit probleemtype een grotere rol dan bij probleemtype 1, maar zijn nog altijd niet significant voor de oplossing van de meeste problemen. Dit houdt in dat het wegnemen van eventueel aanwezige algemeen verstorende factoren, voor zover dit mogelijk is nog niet is uitgevoerd, geen oplossing biedt voor de totale problematiek. Het wegnemen van eventueel aanwezige algemeen verstorende factoren verhoogt uiteraard op lokaal niveau het kwaliteitsniveau van de betreffende radionetten en lost individuele problemen in voorkomend geval wel op.

Vanuit het uitgangspunt van de zerobaseplanning dat de publieke omroepen tenminste zo goed moet zijn als in de situatie voor zerobase, is in een aantal situaties het bestaande verzorgingstekort niet opgelost. Een voorbeeld hiervan is het verzorgingstekort van RTV Gelderland in de Bommelerwaard. Voor de implementatie van de zerobaseplanning was er conform het frequentieplanningsmodel een verzorgingstekort en dit tekort is gelijk gebleven na de implementatie. Zie bijlage 7. De resultaten van de diverse deelonderzoeken bevestigen dat in deze situaties daadwerkelijk het gemeten signaalniveau onder de zerobasenorm ligt. Zie ook bijlage 4 (probleemtype 2c). Het gaat hier om 2 gevallen.

Uit de deelonderzoeken komt naar voren dat er in één geval de situatie is ontstaan waar vóór de zerobaseplanning geen verzorgingstekort berekend was en na de zerobaseplanning wel. De metingen bevestigen in dit geval dat de aangeboden veldsterkte onder de zerobasenorm ligt. Zie bijlage 4 (probleemtype 2b).

In de overige gevallen is er sprake van het aanwezig zijn van een niveau van aangeboden veldsterkte van de gewenst te ontvangen zender op of boven de zerobasenorm. Dit betekent dat in de situatie na de implementatie van de zerobaseplanning de daadwerkelijk gemeten veldsterkte overeenkomstig de berekende veldsterkte is. Zie bijlage 4 (probleemtype 2a). Het gaat hierbij om 6 gevallen. De ontvangst in deze gevallen met de referentieontvangstinstallatie van Agentschap Telecom voldoet.

4.5 Ontvangereigenschappen

Uit de afgelegde huisbezoeken bij klagers die ontvangstklachten hadden gemeld zoals bedoeld onder 4.3 en 4.4 komt naar voren dat er in vrijwel alle gevallen sprake is van het gebruik van een ontvangstinstallatie waarvoor vanuit de EMC-richtlijn onvoldoende waarborg is te geven voor het noodzakelijke grootsignaalgedrag en/of de combinatie van ontvangstgevoeligheid en discriminerend vermogen. Het betreft dan voornamelijk ontvangers zoals wekkerradio's en portable ontvangers met uitsluitend een geïntegreerde antenne. Voor de ontvangst in de situaties onder 4.3 laat de referentieontvangstinstallatie van Agentschap Telecom bij een lokale signaalsterkte vanaf 100 dB μ V/m een ontvangstdegradatie zien. Voor de ontvangst in de situaties onder 4.4 (probleemtype 2a) laat de referentieontvangstinstallatie vrijwel in geen enkel geval een ontvangstdegradatie zien. Het optreden van ontvangstdegradatie betekent in deze gevallen dat ook met een kwalitatief goede ontvangstinstallatie de kwaliteit van de ontvangst niet goed is.

Voor ontvangers met een aparte antenne-ingang geldt een eis dat deze bij een signaalsterkte van 109 dB μ V/m nog het gewenste grootsignaalgedrag moeten kunnen vertonen. Het voorbeeld van bijlage 2 geeft aan dat er zich in het geval van Rotterdam Radio 1 nog meer dan 20.000 inwoners bevinden in het betreffende gebied. Dit betekent dat, ook al schaffen luisteraars ontvangers aan die aan deze eisen voldoen, er nog steeds aanzienlijke aantallen stoorgevallen zullen (kunnen) zijn. Gezien dit feit is de eventuele aanpassing van het niveau van het aan te bieden gewenste signaal in het licht van de ex post garantie op de kortere termijn meer doorslaggevend voor een goede ontvangst dan het nog meer verbeteren van de ontvangstinstallatie.

In de gevallen zoals geschetst onder 4.4 (met name probleemtype 2a) geldt voor de te gebruiken ontvangstinstallaties dat zij de aangeboden veldsterkte moeten kunnen omzetten in een goed beluisterbaar signaal. Hier spelen andere ontvangerspecificaties een belangrijke rol. De ontvangstinstallatie moet zowel gevoelig zijn als ook in staat zijn de diverse signalen met een vergelijkbare sterkte van elkaar te kunnen onderscheiden. Het voortplantingsgedrag van de radiogolven met de gebruikte FM-frequenties is zodanig dat binnenshuis, door demping van muren, de signaalsterkte voor ontvangers met een geïntegreerde antenne van lage kwaliteit te gering is of dat het onderscheidend vermogen van de ontvanger niet toereikend is. Zie ook bijlage 1. Gezien de resultaten van de metingen, het vergelijken daarvan met de resultaten van de referentieontvangstinstallatie, de grote spreiding van de klachten en het optreden van klachten in gebieden waar juist de gewenste veldsterkte hoger is na de implementatie van zerobase, is het duidelijk dat de kwaliteit van de ontvangstinstallatie cruciaal voor een goede ontvangst.

Om zowel voor de situaties onder 4.3 als onder 4.4 te kunnen bepalen welke ontvangers en/of ontvangstinstallaties, die thans verkrijgbaar zijn in de markt, voldoen is ter validatie van het veldonderzoek van de Publieke Omroep (bijlage 6) en het verder aanscherpen van de te stellen eisen nader onderzoek naar ontvangereigenschappen nodig. Op dit moment voert Agentschap Telecom een vooronderzoek uit onder 4 categorieën in de markt verkrijgbare ontvangers. Het doel van dit vooronderzoek is om zowel de nodige informatie over de te testen eigenschappen te verkrijgen, als om een eerste indicatie af te kunnen geven van bruikbare ontvangers in de situaties zoals geschetst onder 4.3 en 4.4. Agentschap Telecom verwacht het vooronderzoek medio oktober af te ronden. Zie bijlage 8 voor de opzet van het vooronderzoek.

5 OPLOSSINGSRICHTINGEN

5.1 Algemeen

Gezien de aard van het medium radio en de beperkte juridische mogelijkheden om eisen te stellen aan ontvangstinstallaties, is een 100% garantie op storingsvrije ontvangst niet te geven. De oplossingsrichtingen zijn daarom gericht op het binnen de randvoorwaarden van de zerobaseplanning en de bijbehorende kaders benaderen van een goede ontvangst in geheel Nederland en/of de betreffende provincie dan wel editiegebied van de publieke omroepen.

De eerste verkenningen van oplossingsrichtingen die uitgaan van extra steunzenders laten zien dat het succes van de zerobaseplanning, meer dan een verdubbeling van de frequentieruimte voor commercieel gebruik, een keerzijde heeft. De frequentieplanning van zerobase is dermate efficiënt dat storingsvrije frequenties voor steunzenders, zelfs met een laag zendervermogen, zeer moeilijk te vinden zijn.

De metingen wijzen uit dat de voorspellende waarde van het in de zerobaseplanning gebruikte model en de gebruikte normen betrouwbaar zijn.

De invloed van de algemeen versturende factoren (zie 4.2) op de onderhavige problematiek is niet significant gebleken voor de te kiezen oplossingsrichtingen en valt buiten het taakgebied van de Taskforce. Met deze factoren wordt altijd rekening gehouden bij het reguliere toezicht dat Agentschap Telecom uitvoert op de naleving van de bepalingen uit de Telecommunicatiewet.

5.2 Oplossingsrichting type 1-problematiek

De combinatie van de ex-post garantie voor de publieke omroepen, het niet afdwingbaar kunnen stellen van eisen aan bepaalde typen ontvangers en het lokaal aanwezig zijn van relatief hoge veldsterktes van andere zenders dan de gewenste publieke omroep maken dat er in deze gevallen sprake is van een situatie die een oplossing rechtvaardigt.

Een eerste te beschouwen oplossingsrichting is het verbeteren van de lokale ontvangstsituatie door een hogere kwaliteit van de betreffende ontvangstinstallaties. Op basis van het voorgaande zal de verbetering van de ontvangstsituatie een combinatie moeten zijn van goede en actieve voorlichting op basis van voor- en vervolgonderzoek naar de kwaliteit van de verkrijgbare ontvangers en het stimuleren van de fabricage en het gebruik van betere ontvangers. In relatie tot de urgentie van de problematiek leidt deze oplossing niet op korte termijn tot resultaat. Bovendien is een algehele oplossing volgens deze lijn niet voor 100% bereikbaar gezien de huidige eisen voor ontvangstinstallaties met een externe antenne-ingang (de maximale eis is de waarde van 109 dB μ V/m waarbij toch veel problemen blijven bestaan in sommige grote steden, zie paragraaf 4.5). Het eenvoudig minder effectief maken van de ontvangstantenne (zie bijlage 1) lost het probleem ook niet op omdat dit leidt tot verzwakking van zowel het gewenste signaal als van de ongewenste signalen. Door het hanteren van de theoretisch en praktisch onderbouwde grens van 95 dB μ V/m (zie ook bijlagen 1, 5 en 6) ontstaat een haalbare en voor de publieke omroepen acceptabele invulling van de eigen verantwoordelijkheid van luisteraars voor de kwaliteit van hun ontvangstinstallaties. Voor de overheid is deze grens eveneens acceptabel vanuit de thans voorliggende normen in relatie tot de invulling van de ex post garantie voor de publieke omroepen. Het aanbevelen van ontvangers die overweg kunnen met signalen die zich onder deze grens bevinden, leidt tot het beperken van de op te lossen problematiek mits de markt dit oppakt, maar lost het probleem zeker niet geheel op.

De benodigde aanvullende oplossingsrichting voor dit type probleem is het lokaal verhogen van de veldsterkte van het gewenste signaal, zodat met een gemiddeld acceptabele ontvanger in de meeste gevallen ontvangst mogelijk is. Aangezien het verbeteren van de parameters van de zender die men wil beluisteren in de onderhavige gevallen niet significant bijdraagt aan een oplossing van de problemen, komt het lokaal bijplaatsen van een relatief laagvermogen steunzender als oplossingsrichting in aanmerking.

De voorgestelde oplossingsrichting is de combinatie van het aanbevelen van ontvangers die kunnen functioneren bij signalen met een veldsterkte van 95 dB μ V/m en het zo mogelijk bijplaatsen van steunzenders. Hierdoor verenigt deze oplossingsrichting de eigen verantwoordelijkheid van de

luisteraar voor de kwaliteit van zijn ontvangstinstallatie met een op relatief korte termijn haalbare aanvullende oplossing in de vorm van het bijplaatsen van een steunzender. Een goede en actieve voorlichting naar de markt over de optimale inrichting van een ontvangstinstallatie hoort bij de uitvoering van deze oplossingsrichting

Gezien het gestelde onder 4.3 heeft Agentschap Telecom gekozen voor een 95 dB μ V/m-contour – de contour waarbinnen de veldsterkte hoger is dan 95 dB μ V/m - rond het probleemgevende opstelpunt voor het berekenen van een steunzenderfrequentie.

Het bijplaatsen van een steunzender brengt risico's met zich mee. Door het bijplaatsen van een extra lokale frequentie kunnen zich extra ongewenste effecten voordoen, die weer nieuwe ontvangstproblemen voor andere radionetten veroorzaken. Bovendien vereist dit de beoordeling van de effecten op mogelijke storingen in de naastgelegen luchtvaartband.

Indien uit het vervolgonderzoek naar de ontvangereigenschappen blijkt dat aanscherping van de 95 dB μ V/m-contour naar een hogere waarde tot de mogelijkheden behoort, dan betekent dat veelal een vermindering van het benodigde zendervermogen van de steunzender. Maar ook een vermindering van de eventuele extra nadelige effecten van een dergelijke steunzender. Een aanscherping van de 95 dB μ V/m-contour naar een lagere waarde wordt echter niet uitgesloten.

Ook het traject van de internationale frequentiecoördinatie is van grote invloed op de beoordeling van de haalbaarheid van een frequentie en op het tijdstip van beschikbaar komen van de gevonden frequentie. Agentschap Telecom zal trachten om in samenwerking met Nozema frequenties te vinden, die mogelijk in afwachting van de formele afronding van het coördinatietraject reeds eerder beschikbaar kunnen komen onder specifieke voorwaarden (bv onder Non Interference Basis-voorwaarden).

Agentschap Telecom en Nozema hebben de lokale problematiek in Arnhem als pilot gebruikt om te komen tot een oplossingsprotocol dat bij het vinden van een steunzenderfrequentie de genoemde risico's moet afdekken. Zie bijlage 9.

5.3 Oplossingsrichting type 2-problematiek

De bevindingen uit paragraaf 4.4 tonen een driedeling aan in de problematiek van meer algemene ontvangstklachten in situaties waarin geen sprake is van lokaal aanwezige sterke zenders. De driedeling bestaat uit

- ontvangstproblemen in situaties waarin de veldsterkte van het gewenste signaal aan de zerobasenorm voldoet (probleemtype 2a);
- ontvangstproblemen in situaties waarin voor de zerobase implementatie een verzorging aanwezig was conform het frequentieplanningsmodel en na de implementatie niet (probleemtype 2b);
- en ontvangstproblemen in situaties waarin voor de zerobase implementatie geen verzorging aanwezig was conform het frequentieplanningsmodel en ook na de implementatie niet (probleemtype 2c).

Bijlage 4 geeft weer in welke concrete situaties zich welk probleemtype voordoet.

Het probleemtype 2a doet zich voor in situaties waarin sprake is van een sterke geografische spreiding van de gemelde ontvangstklachten met enkele lichte concentraties in stedelijke gebieden. De metingen tonen aan dat de gewenste veldsterkte voldoet aan de zerobasenorm en dat de referentieontvangstinstallatie een goede ontvangst aangeeft/heeft. Dit betekent dat de eerste oplossingsrichting gevonden moet worden in een verbetering van de kwaliteit van de ontvangstinstallatie op de plaats waar het ontvangstprobleem zich manifesteert, zie ook bijlage 1. De oplossing kan worden bereikt door een goede en actieve voorlichting naar de markt die ondersteund wordt door het reeds genoemde vooronderzoek naar ontvangereigenschappen.

Een tweede oplossingsrichting, in incidentele gevallen, kan zijn het verbeteren van de ontvangstkwaliteit door aan de zenderzijde zogenaamde audioprocessing toe te passen. Het effect van audioprocessing is dat veelal in de beleving van de luisteraar een kwalitatief beter signaal

hoorbaar is dan in een situatie zonder audioprocessing. Met name de commerciële radionetten, maar ook een groot aantal publieke radionetten, maken reeds gebruik van audioprocessing.

Een derde oplossingsrichting is het verhogen van de aangeboden veldsterkte van het gewenste signaal. Gezien de spreiding van de klachten betekent dit een zodanige omvang van bij te plaatsen zenders dat dit slechts bereikt kan worden door het herplannen van radionetten, zowel publieke netten als commerciële netten. Agentschap Telecom beveelt deze oplossingsrichting vanuit de resultaten van het onderzoek niet aan.

Het probleemtype 2b betreft situaties die niet voldoen aan de uitgangspunten van de zerobaseplanning. Het onderzoek bevestigt in een tweetal situaties het bestaan van dit probleemtype. In lijn met de ex-post garantie dienen deze problemen opgelost te worden. De oplossingsrichting is in deze gevallen het bijplaatsen van aanvullende steunzenders en/of verbetering hoofdzender indien dit mogelijk is.

Het probleemtype 2c betreft situaties met een verzorgingstekort dat zich ook voordeed in de pre zerobase situatie. Binnen de uitgangspunten van de zerobaseplanning zijn deze problemen niet oplosbaar.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Conclusies

6.1.1 Algemeen

Uit het onderzoek is gebleken dat onderscheid kan worden gemaakt tussen twee typen problemen:

1. Grootsignaalgedrag (probleemtype 1)

Dit houdt in dat er geen ontvangst mogelijk is door sterke signalen van andere zenders in de buurt van de ontvanger.

2. Lage veldsterkte (probleemtype 2)

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen:

- ontvangstproblemen in situaties waarin de lage veldsterkte van het signaal aan de zerobasenorm voldoet (probleemtype 2a);
- ontvangstproblemen in situaties waarin vóór de implementatie van zerobase in het verzorgingsgebied een verzorging aanwezig was en na de implementatie niet (probleemtype 2b);
- en ontvangstproblemen in situaties waarin vóór de implementatie van zerobase in het verzorgingsgebied geen verzorging aanwezig was en ook na de implementatie niet (probleemtype 2c).

De algemene conclusie uit het onderzoek is dat met name de type 1-problematiek, de situaties met een relatief hoge veldsterkte van andere zenders rond opstelpunten, een zodanige impact hebben op het niet kunnen ontvangen van een aantal publieke omroepen voor een grote groep potentiële luisteraars dat naar verwachting de baten van het oplossen van deze problematiek de kosten rechtvaardigen.

Van de drie varianten van de type 2 problemen staat binnen de randvoorwaarden van de zerobaseplanning alleen voor de type 2b problemen de noodzaak vast tot het vinden van een oplossing.

Het wegnemen of verminderen van de invloed van de algemeen verstorende factoren zoals bijvoorbeeld piraten, weersinvloeden en op- en instellingen van zenders zijn niet significant gebleken voor het oplossen van de problemen of kennen een dermate ongunstige kosten/baten-verhouding, veelal in combinatie met de (on)mogelijkheden vanuit andere regelgeving, dat dit slechts op langere termijn kan bijdragen aan een betere ontvangstkwaliteit.

6.1.2 Oplossingen type 1-problematiek

De problemen die zich voordoen in de nabijheid van opstelpunten met één of meerdere sterke zenders kunnen grotendeels worden opgelost door het bijplaatsen van laagvermogen steunzenders in combinatie met het gebruiken van ontvangers die bepaalde eigenschappen hebben voor het grootsignaalgedrag.

De benodigde frequenties voor de steunzenders zijn door de efficiënte planning van zerobase moeilijk te vinden. Er dient onder andere rekening gehouden te worden met het vermijden van storingen in andere radionetten en andere ongewenste lokale effecten. Bovendien moeten de frequenties in internationale frequentiecoördinatie gebracht worden. Getracht wordt frequenties te vinden die naar expertmatige inschatting van Agentschap Telecom en Nozema haalbaar kunnen zijn voor alle aspecten, waardoor deze frequenties zo mogelijk onder specifieke voorwaarden vooruitlopend op de formele gebruikstoestemming tijdelijk uitgegeven kunnen worden.

Om de risico's van het bijplaatsen van steunzenders te beperken zal Agentschap Telecom de implementatie en het gebruik van de (tijdelijke) vergunningen monitoren en bij afwijkingen corrigerend optreden. Het bijplaatsen van steunzenders zou nadelige gevolgen kunnen

hebben voor de uitbreidingsmogelijkheden voor de Niet Landelijke Commerciële Omroep en kan mogelijk de optimalisatiemogelijkheden voor Lokale Publieke Omroep beperken.

Bijlage 4 geeft onder de probleemaanduiding "1" de specifieke locaties en radionetten waarvoor deze oplossing geldt. Tevens is in de bijlage aangegeven dat op 29 september 2003 8 van de 16 gevallen naar verwachting voorzien kunnen worden van een toestemming voor een steunzender onder het voorbehoud van het slagen van de internationale frequentiecoördinatie. Voor de resterende gevallen loopt het onderzoek nog, mogelijk met verruiming van de randvoorwaarden. Op 1 oktober 2003 geeft Agentschap Telecom een overzicht van de locaties waarvoor mogelijk een steunzenderfrequentie beschikbaar is met gebruik van de verruiming van de randvoorwaarden onder het voorbehoud van het slagen van de internationale coördinatie.

Aangezien de benodigde kwaliteit van de ontvangstinstallatie onderdeel vormt van de oplossingsrichting dient een goede publieksvoorlichting opgestart te worden. Het vooronderzoek naar ontvangers van Agentschap Telecom zal hiervoor medio oktober 2003 nadere input leveren. Op basis hiervan dient een nader extern onafhankelijk vervolgonderzoek te worden opgestart om specifieke ontvangers aan te kunnen bevelen voor gebruik.

Het aanbevelen van bepaalde ontvangers dient door de publieke omroepen of andere niet overheidsinstanties, zoals de bruingoedsector en/of consumentenorganisaties, uitgevoerd te worden. In de Taskforce zijn hier reeds ideeën over uitgewisseld. De publieke omroepen hebben reeds eigen veldonderzoek gedaan.

Het ministerie van Economische Zaken voert de algemene publieksvoorlichting voor het gebruik van ontvangstinstallaties uit. Omroepen en operators kunnen hierbij aansluiten.

6.1.3 Oplossingen type 2-problematiek

In de meeste gevallen (probleemtype 2a) is de oplossingsrichting het verbeteren van de kwaliteit van de ontvangstinstallatie. Op basis van het vooronderzoek van Agentschap Telecom dient er een nader extern onafhankelijk vervolgonderzoek te komen dat aan te bevelen ontvangers selecteert voor deze probleemsituaties. Een goede en actieve publieksvoorlichting dient dit te ondersteunen.

Agentschap Telecom ziet geen noodzaak tot het verhogen van de gewenste veldsterkte door het bijplaatsen van steunzenders. Ten eerste is dit niet noodzakelijk gebleken vanuit het onderzoek. Ten tweede vergt dit gezien de spreiding van de gemelde klachten een dermate groot aantal steunzenders met een relatief hoog vermogen dat dit niet haalbaar is zonder een herplanning van de recent uitgegeven zerobasesituatie. Concreet kan dit betekenen dat frequenties uit reeds uitgegeven (commerciële) netten gehaald moeten worden om dit te kunnen realiseren. Dit zal zeer hoge kosten met zich meebrengen.

Een beperkt aantal gevallen (probleemtype 2b) kan opgelost worden door het bijplaatsen van een steunzender. Het betreft dan gevallen waarin een onbedoeld tekort aan gewenste veldsterkte is ontstaan na de implementatie van de zerobaseplanning. In bijlage 4 is onder de probleemaanduiding "2b" aangegeven dat voor Radio 2 in de omgeving van Hulst nog niet kan worden voorzien in een steunzender onder de gegeven randvoorwaarden. Verruiming van de randvoorwaarden biedt een mogelijkheid om andere oplossingen te onderzoeken. Voor de overige problemen van type 2b is reeds een oplossing gevonden.

Voor de overige gevallen (probleemtype 2c) is op grond van de uitgangspunten van zerobase geen aanleiding om een oplossing te zoeken. In afwachting van mogelijke verruiming van de randvoorwaarden is nog geen nader onderzoek opgestart naar mogelijke oplossingen.

6.2 Aanbevelingen voor nadere besluitvorming

6.2.1 Verruimen randvoorwaarden voor steunzenders

Agentschap Telecom heeft zich bij het zoeken naar frequenties voor steunzenders laten leiden door de randvoorwaarden van de zerobaseplanning en de nadere randvoorwaarden zoals beschreven in dit eindrapport. Het is mogelijk om deze randvoorwaarden te verruimen om een oplossing te vinden voor de nog niet opgeloste gevallen. De eerste verruiming is het gebruiken van frequenties uit de lokale omroepband. Dit is nadelig voor de mogelijkheden voor het optimalisatieonderzoek voor de lokale publieke omroep, zoals dat door het kabinet is toegezegd. Dit vraagt om een beleidsbeslissing door DGTP.

De tweede mogelijke verruiming is het invullen van de genoemde 95 dB μ V/m contour met een kwalitatief mindere verzorging. Na de implementatie zal Agentschap Telecom de daadwerkelijke verzorging in de praktijk monitoren. Zowel DGTP als de publieke omroepen dienen in te stemmen met deze verruiming.

Uitgaande van een positieve beslissing voert Agentschap Telecom in samenwerking met Nozema reeds berekeningen uit om de mogelijkheden in kaart te brengen.

Agentschap Telecom adviseert om met name de tweede verruiming te volgen om oplossingen op korte termijn mogelijk te maken.

6.2.2 Oplossen problematiek bestendige verzorgingstekorten (probleemtype 2c)

Agentschap Telecom heeft een vergelijking gemaakt van de huidige berekende verzorgingssituatie met de berekende situatie voor zerobase. Oplossingen voor deze zogenaamde problemen van het type 2c zijn niet nader onderzocht. Mogelijke oplossingen liggen gezien de relatief grote gebieden in de sfeer van het bijplaatsen van steunzenders met een hoog vermogen. Agentschap Telecom verwacht geen extra frequentieruimte te vinden voor deze gebieden binnen de randvoorwaarden van zerobase. Nader onderzoek zal uitgevoerd moeten worden om de mogelijkheden te onderzoeken. Gezien de uitgangspunten van het zerobaseonderzoek is hiervoor een verruiming van de beleidsrandvoorwaarden nodig en daarmee een beleidsbeslissing van DGTP.

6.2.3 Publieksvoorlichting ontvangstinstallaties

Om de noodzakelijke publieksvoorlichting vorm te geven dient een nader vervolgonderzoek naar ontvangers plaats te vinden op basis van het vooronderzoek van Agentschap Telecom.

Agentschap Telecom is bereid dit onderzoek, indien gewenst samen met operators en publieke omroepen, te begeleiden. Agentschap Telecom ziet DGTP in deze als formele opdrachtgever en initiator van mogelijke samenwerking met de bruingoedsector en consumentenorganisaties.

De publieksvoorlichting heeft als positief bijeffect dat ontvangstklachten van luisteraars van commerciële radiostations mee profiteren van de adviezen om te komen tot een betere ontvangst.

Overzicht bijlagen

Bijlage 1: Planning van FM omroep; relevante optredende verschijnselen in het medium radio

Bijlage 2: Voorbeeld deelrapportage

Bijlage 3: Geografisch overzicht aangemelde ontvangstklachten

Bijlage 4: Overzicht bevindingen deelrapportages en oplossingen

Bijlage 5: EMC

Bijlage 6: Rapport Publieke Omroep

Bijlage 7: RTV Gelderland verzorging in de Bommelerwaard

Bijlage 8: Opzet vooronderzoek ontvangers

Bijlage 9: Oplossingsprotocol steunzenders

Planning van FM omroep

Relevante optredende verschijnselen in het medium
radio

Aan : Bijlage 1 bij Eindrapport Ontvangstklachten publieke
omroepen

Van : Agentschap Telecom

Nummer : -

Datum : 12 september 2003

Leden : -

Copyright : Agentschap Telecom ©2003

1	Inleiding	22
2	De planning	23
2.1	Radiogolven	23
2.1.1	De veldsterkte	23
2.1.2	Reflecties	23
2.1.3	Meteorologische omstandigheden	23
2.2	Technologie	24
2.2.1	De zender	24
2.2.2	De ontvanger	24
2.3	Afspraken	26
3	Samenvatting en conclusie	26

7 Inleiding

Het plannen van radioverbindingen of anders gezegd het plannen van verzorgingsgebieden berust op een complex samenspel van natuurkundige verschijnselen, meteorologische verschijnselen, terreingesteldheid, bebouwing, beplanting, technologie en last but not least op internationale afspraken en verdragen.

Dit geldt in z'n volle breedte ook voor de planning van FM-omroep.

Alle bovengenoemde criteria zijn bij de planning van verzorgingsgebieden voor de omroep van toepassing. FM-zenders hebben vaak een zeer hoog vermogen in combinatie met zeer hoge torens voor de antennes. Omroepzenders zijn daarom op enkele tientallen kilometers afstand van de torens nog goed te ontvangen.

In het volgende rapport wordt nader ingegaan op de planning van omroepzenders.

8 De planning

In het volgende wordt ingegaan op de verschillende parameters die van invloed zijn op de planning van verzorgingsgebieden. Zoals eerder gezegd is radioplanning het resultaat van een complex samenspel van verschillende verschijnselen en afspraken. Er is daarom gekozen voor een indeling in natuur, technologie en afspraken.

8.1 Radiogolven

Radiogolven zijn een natuurkundig verschijnsel. Radiogolven bestaan uit een complex samenspel van elektrische en magnetische velden. Radiogolven verspreiden zich met de snelheid van het licht. Radiogolven hebben frequentie en golflengte. De frequentie wordt aangeduid in het aantal trillingen per seconde of te wel in Hertz. Radiogolven zijn uitermate geschikt om informatie over te brengen over grote afstanden. In de meest simpele vorm door de zender aan en uit te schakelen (Morse-code!) tot heel ingewikkelde patronen als de overdracht van geluid (FM) of bewegende beelden (TV).

Radiogolven hebben verschillende frequenties. Samen vormen deze het radiospectrum. De eigenschappen van radiogolven zijn sterk afhankelijk van deze frequentie. De verschillende radiotoepassingen spelen in op deze eigenschappen. Met lage frequenties kunnen over het algemeen grote afstanden worden overbrugd en volgen de radiogolven de kromming van de aarde. Hoge frequenties daarentegen zijn gevoelig voor obstakels waardoor het bereik beperkt wordt.

FM-omroep maakt gebruik van frequenties tussen de 87,5 en 108 MHz (1 MHz = 1 miljoen trillingen per seconde). Hierbij hoort een golflengte van pakweg 3 meter. 100 MHz is een vrij hoge frequentie. Radiogolven met die frequentie zijn gevoelig voor obstakels maar kunnen wel door muren heen, zij het met een bepaalde verzwakking.

In het volgende wordt ingezoomd op de eigenschappen van radiogolven in de FM-band.

8.1.1 De veldsterkte

Radiogolven met een frequentie van 100 MHz zijn gevoelig voor obstakels. Daarom is in eerste instantie "vrij zicht" tussen zendantenne en ontvangantenne van groot belang. Vandaar dat de zendantennes op grote hoogte boven de grond gemonteerd zijn. Hoe hoger de zendantenne en hoe groter het uitgezonden vermogen des te groter is ook het bereik van de zender.

De sterkte van de radiogolven, de techniek praat over veldsterkte, is afhankelijk van het uitgezonden vermogen. In tweede instantie hangt de veldsterkte af van de afstand van de zender omdat de uitgezonden energie als het ware uitwaaiert. Dicht bij een lamp is de intensiteit immers hoger dan op grote afstand.

De veldsterkte wordt gemeten in volt/meter. Voor een goede verzorging is bij FM-omroep 1 duizendste volt/meter ($=1 \text{ mV/m}$) meer dan voldoende.

8.1.2 Reflecties

Belemmeringen in het vrije zicht zoals reflecties van de radiogolven aan heuvels, gebouwen of aan de grond verzwakken het signaal. De planningsmodellen houden hiermee rekening.

Zonder verstoring neemt de veldsterkte van een radiogolf evenredig met de afstand af. Dubbele afstand is gelijk aan de halve veldsterkte. Door reflecties aan de grond nemen de verliezen echter sterk toe. In plaats van evenredige afname is dan sprake van afname kwadratisch met de afstand en zelfs tot de derde macht. Met andere woorden op dubbele afstand is de veldsterkte nog maar een vierde tot een achtste. Ook reflecties aan gebouwen of heuvelachtig terrein en hoge bomen belemmeren de uitbreiding van de radiogolven.

De planningsmodellen houden er rekening mee. Bij de berekeningen wordt gebruik gemaakt van een digitaal terreinmodel inclusief de "stoffering".

8.1.3 Meteorologische omstandigheden

Radiogolven zijn gevoelig voor weersomstandigheden. Temperatuurverschillen in de atmosfeer kunnen maken dat radiogolven ineens vele malen verder reiken dan normaal of zij kunnen juist maken dat radiogolven nog sterker verzwakt worden dan onder normale omstandigheden. In het eerste geval is er sprake van extreem goede condities waarbij veraf liggende radiostations glashelder in Nederland te ontvangen zijn of juist de ontvangst van lokale stations verstoren. Andersom storen Nederlandse zenders in het buitenland.

In de afgelopen hete zomer van 2003 was dit verschijnsel aan de orde van de dag. Veel Nederlandse kabelexploitanten hebben daarom overgeschakeld op satellietontvangst in plaats van het signaal van aardse zenders door te geven.

Uiteraard heeft extreme neerslag ook invloed op de uitbreiding van de golven. Regen, sneeuw en hagel verzwakken het signaal. Gelukkig zijn deze belemmeringen meestal van relatief korte duur.

De planningsmodellen houden ook met de meteorologisch verschijnselen rekening.

8.2 Technologie

Technologische aspecten spelen een rol bij zowel de zender als de ontvanger. Het “gedrag” van zowel de zender als de ontvanger is internationaal goed gedocumenteerd in normen en technische rapporten. Ook zijn er meetmethodieken vastgelegd om de prestaties van zender en ontvanger te kunnen meten. De technische normen voor zender en ontvanger sluiten perfect op elkaar aan.

8.2.1 De zender

Aan de zendkant is wellicht het belangrijkste criterium dat de gewenste informatie zonder kwaliteitsverlies ook daadwerkelijk in de ether uitgestraald wordt. Met andere woorden: de zender moet op een gepaste manier worden gemoduleerd.

Voor de goede overdracht van een stereosignaal heeft dit onder meer de volgende consequenties:

- a) De zender mag niet te sterk gemoduleerd worden. Te hoge modulatie maakt dat bij de ontvanger de ontvangst van zenders in andere kanalen gestoord wordt;
- b) Additionele signalen als RDS (Radio Data System) gaan ten koste van de hoogte van de modulatie en hebben een directe invloed op de verzorging.
- c) Bepaalde vormen van audio-compressie kunnen leiden tot storingen in andere kanalen.

Naast deze min of meer audio-gerelateerde aspecten spelen ook de hoogfrequent eigenschappen van zender en antennesysteem een rol. De zender dient goed te zijn geïnstalleerd en goed aangepast te zijn op het antennesysteem.

Vaak worden meerdere zenders aangesloten op hetzelfde antennesysteem. Het is evident dat in dit soort gevallen extra aandacht besteed moet worden aan de geschiktheid van de systemen en aan de goede installatie van de componenten. Tekortkomingen vertalen direct in lastige stoorproducten met alle gevolgen van dien.

De planningsmodellen gaan uit van ideale zenders met perfecte modulatie.

8.2.2 De ontvanger

De wel meest cruciale schakel in de planningsketen is de ontvanger. Het ligt voor de hand dat een slechte ontvanger aanleiding geeft tot klachten. De vraag is echter: wat is een slechte ontvanger?

Deze vraag is niet zo eenvoudig te beantwoorden omdat de prestatie van een ontvanger een samenspel is van verschillende factoren. De gevoeligheid van de ontvanger, de selectiviteit, de audioversterking, een interne of een externe antenne, en dergelijke bepalen de bruikbaarheid van een ontvanger.

Hoe complex het samenspel van de verschillende technische parameters het planningsproces beïnvloedt zij aan de hand van de gevoeligheid van een ontvanger verduidelijkt.

Door een ontvanger gevoeliger te maken kan deze ontvanger een lagere veldsterkte omzetten in een audio-sigitaal van goede kwaliteit. Uitgaande van een simpel propagatiemodel zonder verstoringen door terrein en dergelijke wordt een lagere veldsterkte bij de ontvanger op een grotere afstand van de zender bereikt. Een gevoeliger ontvanger maakt dat het verzorgde gebied groter wordt. Een grotere afstand tot de gewenste zender betekent automatisch een kleinere afstand tot een ongewenste zender op dezelfde of andere frequentie. Een kleinere afstand tot een zender betekent echter een hogere veldsterkte ter plekke. Het ongewenste signaal neemt toe ten opzichte van het gewenste signaal. Verder verhogen van de gevoeligheid van de ontvanger maakt dat het ongewenste signaal de overhand krijgt en de gewenste zender helemaal niet meer te ontvangen is.

Een gevoeliger ontvanger is dus niet per definitie beter!

Planningsmodellen zijn daarom gebaseerd op een gemiddelde gevoeligheid van de ontvanger in combinatie met afspraken over het vermogen om ongewenste signalen te onderdrukken.

De gevoeligheid van een ontvanger mag niet los gezien worden van de ontvangantenne. Het ligt voor de hand dat met een richtantenne op het dak van een huis betere prestaties geleverd kunnen worden dan met een antenne op een auto of de antenne van een walk-man bij mobiel ontvangst. Voor een vaste installatie is een "draadje" of een "spriet-antenne" niet de beste oplossing omdat dit soort antennes in combinatie met de omgeving vaak alleen voor één frequentie goed werken en voor een andere frequentie de antenne gedraaid of anderszins ingesteld moet worden. Bij mobiele ontvangst heeft men er in mindere mate last van omdat storingen sterk gelokaliseerd zijn en door de beweging uitgemiddeld worden.

Oorspronkelijk gingen de planningsmodellen uit van vaste ontvangst met een deugdelijke richtantenne op 10 meter hoogte. Tegenwoordig is de planning gebaseerd op mobiele ontvangst.

Ontvangers met ingebouwde antennes zijn vaak gevoeliger. Dit maakt dat dergelijke ontvanger in grote delen van het land uitstekend werken. Een mogelijk probleem kan zich voordoen als men te dicht bij een zender komt. De ontvanger is immers geschikt om een zeer kleiningangssignaal van de orde van grootte van enkele tientallen microvolt (= miljoenste volt) om te zetten in een audiosignaal van goede kwaliteit. Te dicht bij een zender ligt de veldsterkte aanzienlijk hoger. De ontvanger moet ineens ingangssignalen verwerken die ordes van grootte hoger zijn dan zijn gevoeligheid. Gelijktijdig aandacht besteden aan gevoeligheid van de ontvanger en zijn vermogen om grote ingangssignalen te verwerken maken ontvangers duur! De meeste goedkope ontvangers met een ingebouwde antenne hebben dan ook een ontoereikend "grootsignaalgedrag".

Het grootsignaalgedrag van een ontvanger kan eenvoudig worden verbeterd door het ingangssignaal kleiner te maken. Dit kan door de sprietantenne in te schuiven of "het draadje" op te rollen of de ontvanger op een andere plek neer te zetten (vanwege lokale omstandigheden). Betere ontvangers hebben hiervoor een schakelaar waarmee het antennesignaal elektrisch verzwakt wordt.

In de norm EN 55020 worden er wel degelijk eisen gesteld aan het grootsignaalgedrag van FM-ontvangers. In deze norm wordt namelijk gesteld dat een ontvanger ongewenste hoogfrequentiesignalen op zijn verschillende aansluitingen zoals antenne, hoofdtelefoon, enz. moet kunnen onderdrukken tot een zekere hoogte. Ervan uitgaande dat op de antenneaansluiting een geschikte antenne aangesloten is kan de in de norm genoemde stoorspanning van 85 dB μ V worden gerelateerd aan een externe veldsterkte van ongeveer 95 dB μ V/m. Beneden deze waarde tonen goede ontvangers dan ook een redelijk grootsignaalgedrag. *)

Zoals eerder gezegd zijn dergelijke parameters vastgelegd in normen en rapporten. De prestaties van ontvangers kunnen daarom gemeten worden en vergeleken worden. Ook kan

er een “gemiddelde ontvanger” worden gedefinieerd. Zo’n gemiddelde ontvanger is ook als basis voor zero base gebruikt.

*) Uitgegaan wordt van een isotrope antenne met een apertuur van $\lambda^2/4\pi$ en een ingangsweerstand van 50 Ω .

8.3 Afspraken

Zoals eerder gezegd zijn er technische normen voor zenders en ontvangers en bestaan er uitgebreide technische rapporten en aanbevelingen over de juiste installatie van omroepzenders. De Internationale Telecommunicatie Unie heeft uitgebreide studies doorgevoerd naar de propagatie eigenschappen van radiogolven onder verschillende omstandigheden. Deze studies zijn de basis voor de genoemde planningsmodellen enerzijds en het referentiekader voor internationale coördinatie anderzijds. Het verwerven van rechten in de ether en de bescherming van deze rechten is vastgelegd in de Radio Regulations. Eenvoudig gezegd komt het verwerven van gebruiksrechten neer op het toetsen aan gevalideerde planningsmodellen gebaseerd op volledige databestanden met gegevens andere zenders, andere verzorgingsgebieden, terreindatabanken, informatie over de stoffering, enz.

9 Samenvatting en conclusie

De planning van omroepzenders is een complex gebeuren. Uitgangspunten voor de planning zijn goede afspraken over technische prestaties van zenders en ontvangers. Daarnaast moet rekening gehouden worden met de terreingesteldheid en de stoffering alsmede de meteorologische omstandigheden. Nederland maakt hiervoor, zoals de meeste landen, gebruik van digitale databanken. Vanzelfsprekend wordt bij de planning rekening gehouden met de bescherming van rechten van derden. Dit is immers de basis van goed frequentie management zoals vastgelegd in de Radio Regulations.

Uit de voorgaande analyse kan worden geconcludeerd dat aandacht besteed moet worden aan “het goede gedrag” van zenders. Te ruim moduleren of verkeerd aanpassen op de antenne installatie kan aanleiding zijn tot storingen. Omdat door externe invloeden technische veranderingen kunnen voorkomen is dit een punt voor continue monitoring.

Voor planningsdoeleinden wordt gebruik gemaakt van een “gemiddelde ontvanger”. In de praktijk zullen zich echter problemen kunnen voordoen omdat niet alle ontvangers voldoen aan dit gemiddelde. In het voorgaande is er dieper ingegaan op een paar mogelijke technische problemen met ontvangerparameters. Het zij hier nog eens benadrukt dat ook goedkope ontvangers in meer dan 90 % van de locaties perfect zullen presteren. Aan de randen van verzorgingsgebieden kunnen zich met dit soort ontvangers echter problemen voordoen als gevolg van de [vaak te grote] gevoeligheid van de ontvanger en dicht bij zenders kunnen zich problemen voordoen op grond van het ontoereikende grootsignaalgedrag. In het eerste geval zou een deugdelijke richtantenne soelaas kunnen bieden en in het tweede geval juist het verzwakken van het antennesignaal.

Radioverbindingen, en dat geldt ook voor FM-omroep, zijn een samenspel van veel statistische invloeden zoals het terrein, de stoffering, het weer, de plaats van de ontvanger de aard van de antenne enz.

Op grond van de kennis van deze statistische invloeden, de internationale aanbevelingen en afspraken, en de technische gegevens kunnen verzorgingsgebieden gepland worden. En toch blijven het voorspellingen. Weliswaar met een hoge betrouwbaarheid maar geen honderd procent garantie.

Onderzoek naar ontvangstklachten van Radio 1, 98.9 MHz te Rotterdam

Bijlage 2 bij Eindrapport Ontvangstklachten publieke
omroepen

Aan : Voorzitter Taskforce

Van : Agentschap Telecom

Nummer : AT 5185637-1 versie 1.3

Datum : 23 september 2003

Disclaimer	29
1 Inleiding	30
1.1 Algemene inleiding	30
1.2 Rotterdam Radio 1	30
2 Probleemstelling en onderzoekssystematiek	31
2.1 Analyse klacht	31
2.2 Probleemstelling	31
2.3 Onderzoeksopzet	32
3 Uitgevoerde metingen	33
3.1 Meetmethoden en apparatuur	33
3.2 Resultaten	33
3.2.1 Veldsterkte van Radio 1, 98.9 MHz te Lopik	33
3.2.2 Veldsterkte van Radio 3, 96.8 MHz te Lopik	33
3.2.3 Frequentiezwaai, spectrummaskers en AMcomponenten	33
3.2.4 Frequentiespectrum rondom Radio 1	33
3.2.5 Grootsignaalgedrag FM-omroep ontvangers	34
3.2.6 Huisbezoeken aan klagers	34
3.2.7 Historische gegevens	34
4 Frequentieplanning	35
4.1 Type berekeningen	35
4.2 Vergunning en operationele gegevens	35
4.3 Resultaten	35
4.3.1 Veldsterkte 98.9 MHz te Lopik	35
4.3.2 Veldsterkte andere zenders	36
4.3.3 Populatieberekeningen rondom Rotterdam-Waalhaven	36
4.4 Historische gegevens	36
5 De EMC richtlijn	37
6 Analyse en conclusie	38
6.1 Analyse	38
6.2 Conclusie	39
Bijlage 1: rapport Publieke Omroep	40
Bijlage 2: opzet onderzoeken	43
Bijlage 3: onderzoeksresultaten	48
Bijlage 4: EMC-richtlijn en normen omroepontvangers	59

Disclaimer

Aan dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend.

10 Inleiding

10.1 Algemene inleiding

Op 26 mei 2003 zijn de laatste vergunningen voor de zerobase frequenties verdeeld. Hiermee is invulling gegeven aan de implementatie van het zerobaseplan. In de periode van 30 mei tot en met 1 juni zijn bijna alle in de vergunningen vergeven frequenties in gebruik genomen. Deze immense operatie heeft een nieuw radiolandschap gecreëerd. Hoewel het grootste deel van de frequenties zonder problemen is gewisseld en in gebruik is genomen, blijkt voor een deel van de frequenties de ontvangst anders uit te vallen dan door de verschillende partijen verwacht werd.

Enkele weken na de implementatie van het plan bleken bepaalde omroepen en ook burgers te klagen over een slechte of geen ontvangst van bepaalde radiostations.

Een groot deel van deze klachten is bij Agentschap Telecom onder de aandacht gebracht. Na een grondige inventarisatie van de klachten is begonnen met het onderzoek naar de ontvangstoproblemen. Het onderzoek bestaat uit het verrichten van metingen en het bezoeken van luisteraars die problemen ondervinden bij de ontvangst van een bepaalde radiozender. De locaties waar deze onderzoeken plaats vinden zijn door een door het ministerie van EZ ingestelde taskforce bepaald. De deelrapportages met de bevindingen van de metingen en huisbezoeken worden samengevat in een eindrapport. Dit eindrapport omschrijft de gehele problematiek en dient ter advisering van de minister voor mogelijke verdere besluitvorming en ter informatie aan de Tweede Kamer.

10.2 Rotterdam Radio 1

Het onderhavige rapport heeft betrekking op de ontvangst van Radio 1 in de omgeving van de zendinstallatie in de Waalhaven te Rotterdam. Radio 1 wordt in Rotterdam verzorgd door de frequentie 98.9 MHz te Lopik.

Het rapport beperkt zich tot het beschrijven van deze specifieke situatie, het uitgevoerde onderzoek en de daaraan te verbinden conclusies. Het uitgevoerde onderzoek in Rotterdam dient een antwoord te geven op de vraag of zich in deze specifieke situatie bijzondere omstandigheden voordoen die aanleiding geven om de ontvangstsituatie te gaan verbeteren. Indien de uitkomst van het uitgevoerde deelonderzoek wijst op meer algemeen geldende oorzaken dan dient deze informatie ter onderbouwing van een generieke oplossingsrichting. Dergelijke generieke oplossingsrichtingen worden opgenomen in het eindrapport.

11 Probleemstelling en onderzoekssystematiek

11.1 Analyse klacht

Voor de ontvangstklachten met betrekking tot Radio 1 in de omgeving van de Waalhaven (Rotterdam) zijn een aantal mogelijke oorzaken aan te wijzen:

1. Aan de zenzijde:
 - a. De veldsterkte van de Radio 1 zender(s) in Rotterdam zou te laag kunnen zijn.
 - b. Veraf gelegen zenders zouden meer (storend) signaal dan gepland kunnen produceren.
 - c. De lokale zenders in de omgeving van de zendmast in Rotterdam zouden meer storing kunnen veroorzaken.
 - d. Illegale zenders zouden storing kunnen veroorzaken.
2. Aan de ontvangtzijde:
 - a. De gebruikte ontvangers in de omgeving van de zendmast in Rotterdam kunnen de aanwezige signalen in Rotterdam eventueel niet goed verwerken

Door het uitvoeren van diverse metingen en analyses is het mogelijk om op een gestructureerde wijze diverse oorzaken uit te sluiten dan wel aan te wijzen.

11.2 Probleemstelling

Teneinde op een eenduidige manier de analyses en metingen te kunnen uitvoeren, dienen de mogelijke oorzaken uit paragraaf 2.1 verder uit gewerkt te worden.

1a

Er dient onderzocht te worden of de gemeten veldsterkte van de gewenste zender(s) overeenkomt met de berekende waarde. Ontvangstklachten kunnen zich manifesteren indien de veldsterkte zich onder de zerobasenorm bevindt. Afwijkingen tussen praktijk en theorie kunnen ontstaan als gevolg van de fysieke implementatie van de gewenste zender of door afwijkingen in de hoogte van het landschap en/of morfologie ten opzichte van het berekeningsmodel.

Ontvangstklachten kunnen zich ook manifesteren indien een ontvanger wordt gebruikt die minder gevoelig is dan waarvan is uitgegaan bij de zerobase planning.

1b

Naast de veldsterkte van de gewenste zender, dient ook onderzocht te worden of op de locatie van de klachten meer potentieel storende signalen aanwezig zijn van verder weg gelegen zenders dan voorspeld op basis van het planningsmodel. Ontvangstklachten kunnen zich manifesteren indien de potentieel storende signalen boven vooraf berekende waardes uitkomen. Afwijkingen tussen praktijk en theorie kunnen ontstaan als gevolg van illegaal ethergebruik. Daarnaast kan dit het gevolg zijn van een afwijkende fysieke implementatie van de potentieel storende zenders ten opzichte van de vergunde en/of internationaal gecoördineerde rechten. Tenslotte kunnen ook afwijkingen ten opzichte van het berekeningsmodel hier verschillende resultaten geven.

1c

De zenders in de omgeving waar de klachten vandaan komen, kunnen ongewenste signalen (bijproducten) genereren. In de vergunningsvoorwaarden van deze zenders staan voorwaarden vermeld die juist dienen om dit soort problemen te voorkomen. Ontvangstklachten kunnen zich manifesteren indien de lokale zenders te veel AM-componenten genereren of indien de frequentiezwaai van deze lokale zenders te groot is.

1d

Illegaal en ongeplanned gebruik van de FM-band door piraten, kunnen tot gevolg hebben dat regulier gebruik van de FM-band gestoord wordt. Tijdens onderzoek dient uitgesloten te worden dat clandestiene uitzendingen plaatsvinden.

2a

Tengevolge van de aard van het medium radio, de methode van frequentieplanning en de constructie van de antenne-installatie van de zender, zijn er lokale gebieden waar de veldsterkte aan de grond, van andere zenders dan de gewenste zender, vrij hoog is. Afhankelijk van de kwaliteit en de opzet van de ontvanger, kunnen er diverse effecten in de ontvanger optreden. Zo kan er intermodulatie (ongewenste menging van signalen), blocking (het 'doof' worden van de ontvanger), het ongevoeliger worden van de ontvanger of combinaties van deze effecten plaatsvinden.

11.3 Onderzoeksopzet

Het onderzoek bestaat op hoofdlijnen uit de volgende deelonderzoeken:

- beoordeling klachten en apparatuuronderzoek (1a, 1b, 1c, 1d, 2a);
- veldsterktemetingen in de woonomgeving van klagers (1a, 1b, 1d);
- rijdende veldsterktemetingen in en om stedelijk gebied (1a);
- subjectief, rijdend, luisteronderzoek Radio 1 (1a, 1d, 2a);
- registreren spectrummasker en frequentiezwaai (1c);
- registreren spectrum van de FM-band op diverse locaties (1a, 1b, 1d);
- gedrag van FM-omroep ontvangers bij veldsterktes = 95 dB μ V/m (2a);
- meten AM-component(en) van lokaal opgestelde hoogvermogenzenders (1c);
- historische gegevens over de veldsterkte van de zender te Lopik met frequentie 98.9 MHz (1a);
- invloed operationele gegevens op de planning (1a);
- het verschil tussen de geplande en de werkelijke veldsterkte (1a).

In bijlage 2 is de opzet van het onderzoek nader beschreven.

12 Uitgevoerde metingen

12.1 Meetmethoden en apparatuur

In bijlage 2 is een beschrijving gegeven van de meetmethoden en apparatuur.

12.2 Resultaten

12.2.1 Veldsterkte van Radio 1, 98.9 MHz te Lopik

Radio 1 wordt uitgezonden vanuit Lopik met frequentie 98.9 MHz. De veldsterkte van Radio 1 is gemeten in Rotterdam en omgeving vanuit een rijdende auto met een antenne op 1.5 meter hoogte. Het resultaat van deze metingen is weergegeven in figuur 3.1 in bijlage 3.

12.2.2 Veldsterkte van Radio 3, 96.8 MHz te Lopik

Radio 3 wordt uitgezonden vanuit Lopik met frequentie 96.8 MHz. De veldsterkte van Radio 3 is gemeten vanuit een rijdende auto met een antenne op 1.5 meter hoogte. De zender voor Radio 3 heeft in principe hetzelfde verzorgingsgebied als de zender van Radio 1. Het in Rotterdam en omgeving gemeten veldsterkteverschil tussen deze twee zenders is weergegeven in figuur 3.2 in bijlage 3. Let op het gebruik van afwijkende kleuren voor de signaalniveaus.

12.2.3 Frequentiezwaaai, spectrummaskers en AM-componenten

Van alle in Rotterdam opgestelde zenders (14 stuks, zie tabel 3.2 in bijlage 3) is het spectrummasker gemeten. Ten tijde van de spectrummetingen valt alleen de zender van Business News Radio op 91.3 MHz buiten het voorgeschreven spectrummasker.

Daarnaast is van deze 14 zenders eveneens de frequentiezwaaai gemeten. De frequentiezwaaai van alle zenders valt binnen de voorgeschreven limieten.

Voor alle op de zendmast in Rotterdam aanwezige zenders, is het percentage van AM-componenten gemeten. Voor alle zenders geldt dat het percentage AM-componenten onder de voorgeschreven limiet van 2% blijft.

12.2.4 Frequentiespectrum rondom Radio 1

Figuur 3.4 in bijlage 3 geeft een overzicht van het frequentiespectrum van de FM omroepband (87.5 – 107.9 MHz) te Rotterdam op de locatie: 51N53'29"91 4E31'14"77. Deze locatie bevindt zich op circa 3.5 km vanaf de zendmast in de Waalhaven.

Figuur 3.5 geeft de gedetailleerde weergave van het spectrum tussen + en -400 kHz, van de frequentie 98.9 MHz. Opvallend is dat op -300 kHz, ten opzichte van 98.6 MHz, een signaal wordt waargenomen. De frequentieafstand en de protectieverhouding in ogenschouw nemend kan geconcludeerd worden dat interferentie onwaarschijnlijk is.

12.2.5 Grootsignaalgedrag FM-omroep ontvangers

Uit een onderzoek van de Publieke Omroep is gebleken dat een aantal geteste FM omroep-ontvangers, volgens de Publieke Omroep representatief voor de meestvoorkomende portables, wekkerradio's en microsets op de markt, gevoelig is voor oversturing vanaf circa 95 dB μ V/m (Zie bijlage 1). Los van de vraag of deze uit het onderzoek voortgekomen waarde valide is, heeft Agentschap Telecom een subjectief luisteronderzoek verricht met een NAD ontvanger.⁵ Hiermee is gekeken naar het gedrag van de NAD ontvanger bij een veldsterkte van 95 dB μ V/m. Om tot een waardering van de waarneming te komen is een methodiek gehanteerd die is beschreven in bijlage 2.

Op de 95 dB μ V/m grens van de 102.7 MHz heeft een waarneming plaatsgevonden op op 1.5 meter hoogte. De locatie voor het onderzoek was op circa 5 km van de in de Waalhaven opgestelde zendmast. De coördinaten van die locatie zijn 51N53'29"91 4E31'14"77. De ontvangst van Radio 1 op de NAD-ontvanger is ter plaatse gewaardeerd met een 5. Dit zelfde geldt voor de autoradio.

Bij een veldsterkte van 100 dB μ V/m op gemeten op circa 800 meter (51N52'31"69 4E26'45"93) van de in de Waalhaven opgestelde zendmast, is de waardering van de ontvangst voor de NAD-ontvanger een 2, voor de autoradio een 5.

12.2.6 Huisbezoeken aan klagers

Om de ontvangstsituatie ter plaatse te onderzoeken zijn een aantal huisbezoeken afgelegd. Deze huisbezoeken zijn elk apart geregistreerd op een formulier. De formulieren zijn niet bijgevoegd. Zij zijn gearhiveerd bij Agentschap Telecom.

In en om Rotterdam zijn 10 huisbezoeken afgelegd. In twee gevallen had de klacht betrekking op de ontvangstkwaliteit van Radio 1 op autoradio's en dan met name in het centrum van de stad. In de andere gevallen betreft het klachten met betrekking tot de ontvangstkwaliteit van Radio 1 op wekker- of portableradio's.

De klachten over de ontvangst van Radio 1 zijn als volgt geanalyseerd:

In 3 gevallen is Radio 1 vanwege de fors hogere veldsterkte van de lokale zenders (zoals Radio 538 op de 102.7 MHz en RTL FM op de 104.6 MHz), moeilijk te vinden. Oorzaak daarvan is de meestal onnauwkeurige afstemschaal van de radio's.

In 6 gevallen zorgen de grote verschillen in veldsterkte tussen Radio 1 en de lokale zenders er voor dat in veel gevallen alleen de lokale zenders hoorbaar zijn, en wel over de gehele FM-band. Afhankelijk van de kwaliteit van de aanwezige wekker-/portableradio is dit verschijnsel waarneembaar tot op enkele kilometers rondom de lokale zendmast.

Naast dit klachtenonderzoek is op 17 plaatsen een veldsterktemeting van Radio 1 verricht. Zeven metingen hebben plaatsgevonden voor de woning van bezochte luisteraars. De overige 10 metingen hebben plaatsgevonden in de directe omgeving van concentraties van luisteraars. De laagst gemeten veldsterkte was 58.0 dB μ V/m. Ter vergelijking is de veldsterkte van de andere publieke omroepen gemeten (Radio 2, Radio 3, Radio 4 en Radio Rijnmond).

De resultaten van de huisbezoeken zijn te vinden in tabel 3.1 in bijlage 3.

12.2.7 Historische gegevens

De frequentie 98.9 MHz te Lopik is tot 31 mei 2003 in gebruik geweest voor Radio 4. Via het vaste meetnet van Agentschap Telecom wordt periodiek een 'snapshot' van het spectrum gemaakt. In figuur 3.6 in bijlage 3 zijn voor een aantal meetposten de meetresultaten voor

⁵ Dit is de door Agentschap Telecom gebruikte ontvanger.

Lopik 98.9 MHz gevisualiseerd. Het betreft hier 29 metingen vanaf 20 april 2002 tot en met 20 juli 2003. Door onderhoudswerkzaamheden of storingen is het mogelijk dat er op een bepaalde datum geen registratie beschikbaar is van een individuele ontvangstpost.

13 Frequentieplanning

13.1 Type berekeningen

De in het hoofdstuk frequentieplanning beschreven berekeningen zijn onder te verdelen in:

- Veldsterkteberekeningen
- Verzorgingsberekeningen
- Populatieberekeningen

Alle berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de zerobasenorm. Een samenvatting van de zerobasenorm is te vinden in tabel 2.1 in bijlage 2.

13.2 Vergunning en operationele gegevens

Bij de berekeningen is uitgegaan van de technische gegevens zoals omschreven in de vergunning. Daarnaast is gekeken naar de operationele gegevens die door de betreffende operator zijn verstrekt. In figuur 3.7 in bijlage 3 zijn de technische gegevens uit de vergunning weergegeven. In figuur 3.8 in bijlage 3 zijn de operationele gegevens zoals aangeleverd door de operator weergegeven.

13.3 Resultaten

13.3.1 Veldsterkte 98.9 MHz te Lopik

De verzorging van Radio 1 is weergegeven in figuur 3.9 in bijlage 3. In Rotterdam wordt de verzorging van Radio 1 volledig gerealiseerd door de zender op 98.9 MHz te Lopik. Rotterdam ligt in het verzorgingsgebied van deze zender. In figuur 3.10 bijlage 3 is op basis van de technische vergunningvoorwaarden het veldsterkteverloop zichtbaar gemaakt. Op basis van de operationele gegevens die door de operator zijn verstrekt, is het veldsterkteverloop opnieuw berekend. Dit is zichtbaar gemaakt in figuur 3.11 in bijlage 3.

Het verschil tussen beide berekeningen is zichtbaar gemaakt in figuur 3.12 in bijlage 3. Teneinde een eenvoudige vergelijking te kunnen maken is in figuur 3.13 in bijlage 3 wederom het veldsterkteverloop op basis van de operationele gegevens zichtbaar gemaakt. Nu is echter de schaalverdeling en de inkleuring gelijk gekozen aan die in figuur 3.1 in bijlage 3. Dit om een eenvoudige visuele vergelijking te kunnen maken.

13.3.2 Veldsterkte andere zenders

Het verzorgingsgebied van een zender kan worden beïnvloed door enerzijds de signalen van andere zenders en anderzijds door een gebrek aan veldsterkte van de gewenste zender. Afhankelijk van de frequentie-afstand tussen de gewenste zender en een potentieel storende zender wordt er een beschermingsfactor gehanteerd. Deze beschermingsfactor wordt protectieverhouding genoemd. In tabel 2.1 in bijlage 2 zijn de protectieverhoudingen weergegeven.

Op basis van de berekeningen heeft de Engelse zender Wrotham 98.8 MHz de grootste beïnvloedende veldsterkte in de omgeving van Rotterdam en omgeving. Deze zender komt in de omgeving van Rotterdam binnen met een veldsterkte van circa 15 dB μ V/m (10% tijd). De bij deze frequentie-afstand te hanteren protectieverhouding bedraagt 22 dB. De totale stoorwaarde van de zender Wrotham 98.8 MHz bedraagt 37 dB μ V/m (15 dB μ V/m + 22 dB). Deze waarde ligt ruim onder de gemeten gewenste veldsterkte van Radio 1, 98.9 MHz in de omgeving van Rotterdam. De veldsterkte van Radio 1 bedraagt minimaal 58.0 dB μ V/m.

13.3.3 Populatieberekeningen rondom Rotterdam-Waalhaven

In figuur 3.14 in bijlage 3 zijn voor de sterkste zender in de Waalhaven (Radio 538 met 100 kW ERP op de frequentie 102,7 MHz), de veldsterktecontouren berekend. Deze zijn berekend voor de veldsterktes 95 dB μ V/m en 100 dB μ V/m en 109 dB μ V/m. De populatie binnen en de oppervlakte van deze veldsterktecontouren is berekend en weergegeven in de onderstaande tabel:

Veldsterkte	Inwoners binnen deze contour	Oppervlakte
95 dB μ V/m	295246	86 km ²
100 dB μ V/m	104950	33 km ²
109 dB μ V/m	21373	6 km ²

Ook hier is de door de Publieke Omroep vastgestelde waarde voor de mediane ontvanger bekeken. Op basis van de metingen met de NAD-1600 ontvanger en de HK 014 antenne, is echter een waarde van 100 dB μ V/m vastgesteld. De waarde van 109 dB μ V/m geldt voor FM-omroep ontvangers die een externe antenne hebben.

Naast de zender van Radio 538 op 102.7 MHz met een ERP van 100 kW, is ook RTL FM actief op de frequentie 104.6 MHz met een ERP van 100 kW.

13.4 Historische gegevens

Voor de implementatie van het zerobaseplan in juni dit jaar, vonden de uitzendingen van Radio 1 voor Rotterdam plaats vanuit de Waalhaven op de frequentie 90.2 MHz. Deze situatie is na de implementatie zerobase gewijzigd. De uitzendingen van Radio 1 voor Rotterdam vinden vanaf juni van dit jaar plaats vanuit Lopik op met frequentie 98.9 MHz.

In tabel 3.2 in bijlage 3 is een overzicht opgenomen met de situatie in de Waalhaven voor en na de implementatie van zerobase.

14 De EMC richtlijn

Na de herverdeling van frequenties (zerobase) zijn op enkele locaties immuniteitsproblemen ontstaan met omroepontvangers. Het betreft hier omgevingen waarbij de niet-gewenste signalen ten opzichte van de gewenste signalen een relatief hoog veldsterkteniveau hebben.

Vooruitlopend op de conclusies uit praktijkmetingen lijkt het vooralsnog aannemelijk dat deze problemen kunnen worden toegeschreven aan een ontoereikend immuniteitsniveau van de betreffende ontvangers voor de betreffende gebruiksomgeving.

Voor FM omroepontvangers zonder externe antenne (b.v. wekkerradio's) en/of zonder netvoeding (b.v. portables) is de norm EN 55020 (nog) niet van toepassing of is (nog) niet voorzien in het stellen van immuniteits eisen. In de geldende norm staat namelijk aangegeven dat immuniteitstesten voor deze ontvangers nog "under consideration" zijn. "Under consideration" betekent dat het normen comité nog niet precies weet welke eisen van kracht zouden moeten zijn en dat helderheid hieromtrent op termijn moet worden gegeven door het normen comité. (b.v. in een periode van 3 – 4 jaar).

In de praktijk blijven dergelijke "under considerations" echter soms jaren bestaan en wordt dit door fabrikanten uitgelegd als zou er geen noodzaak zijn om ook maar iets te doen. Het resultaat hiervan is dat dergelijke ontvangers feitelijk niet aan voorgeschreven minimale immuniteitseis voldoen. Formeel gezien zou bij het niet kunnen toepassen van de productnorm een andere route (de TCF route) moeten worden gevolgd, dan wel gebruik worden gemaakt van de zogenaamde Generieke Norm.

Een Generieke Norm is voor allerlei willekeurige producten van toepassing, waarvoor geen productnorm bestaat en is in feite een invulling van de minimale essentiële immuniteitseis van de EMC-richtlijn. Er bestaat een generieke norm voor de omgeving waar FM omroep-ontvangers worden toegepast, te weten: EN 50082-1: 1997 die per 1/7/2004 wordt vervangen door EN 61000-6-1:2001 (= gelijk aan wereldwijde norm IEC/CISPR 61000-6-1:1997, maar met modificaties).

De Europese Commissie heeft CENELEC (Het EU normen comité verantwoordelijk voor het opstellen van deze omroep-ontvangernorm) reeds opgedragen de toevoeging "under consideration" uit alle normen te verwijderen omdat dit strijdig is met de EMC richtlijn. De EMC richtlijn kent immers geen situatie dat tijdelijk iets niet van kracht zou kunnen zijn of dat aan bepaalde apparaten die wel last kunnen hebben van immuniteitsproblemen geen eisen worden gesteld!

In de "nieuwe norm EN 55020:2002 (= CISPR 20:2002) zijn deze "under considerations" inderdaad verwijderd. Echter, de uitsluiting van apparaten die batterij gevoed zijn en/of geen externe antenne-aansluiting hebben is onveranderd gebleven. Batterij gevoede apparatuur zijn dus zodoende, volgens de norm, uitgezonderd van het testen. Een dergelijke uitzondering kan leiden tot het op de markt komen van apparaten (Met CE markering!) die feitelijk niet voldoen aan de essentiële eisen van Artikel 4 van de EMC Richtlijn.

In het algemeen is de prijs kwaliteit verhouding van de meeste batterij gevoede apparaten, portables en wekkerradio's zonder vaste antenne aansluiting zodanig dat daarvoor niet een voldoende immuniteit kan worden gegarandeerd. Het resultaat daarvan is dat dergelijke ontvangers in de nabijheid van zenders van hoog vermogen niet storingvrij kunnen functioneren.

Zolang een dergelijke situatie niet optreedt kan de ontvanger prima functioneren tot tevredenheid van de gebruiker. Indien er echter, door bijvoorbeeld wijzigingen in de zenderplanning zoals bij zerobase, wel een combinatie van te ontvangen (relatief zwak) signaal in de nabijheid van andere zenders met sterke signalen ontstaat, kan dus een eerst goed werkende ontvanger gestoord worden. Het Agentschap Telecom zal de gerezen problematiek aankaarten in het Nationaal Normalisatie circuit (NEC –EMC), ten einde voor dit soort situaties een verbetering te bereiken.

Meer informatie over de EMC-richtlijn en de normen voor omroepontvangers is te vinden in bijlage 4.

15 Analyse en conclusie

15.1 Analyse

Zendzijde

Sinds de implementatie van zerobase is in de omgeving van Rotterdam voor wat betreft de ontvangst van Radio 1 de situatie gewijzigd. In de situatie voor de implementatie van zerobase stond de Radio 1 zender in Rotterdam. Na de implementatie van zerobase wordt het signaal voor Radio 1 voor Rotterdam vanuit een zender te Lopik verzorgd.

Op basis van de historische meetgegevens is vast te stellen dat er voor wat betreft de zenderinstallatie te Lopik geen wijzigingen hebben plaatsgevonden. De zender met frequentie 98.9 MHz te Lopik, werd voor de implementatie van zerobase gebruikt voor Radio 4. Na de implementatie van zerobase wordt de zender gebruikt voor Radio 1.

De implementatie van zerobase heeft niet geleid tot een wijziging van het veldsterktepatroon van de zender te Lopik met frequentie 98.9 MHz.

Veldsterkte in Rotterdam van Lopik 98.9 MHz

Op basis van de berekeningen én de metingen in de omgeving van Rotterdam is vast te stellen dat de gemeten veldsterkte overeenkomt met de geplande veldsterkte. De veldsterkte van de zender te Lopik, in Rotterdam gemeten, ligt ruim boven de veldsterkte-eis in de zerobasenorm, die voor dichtbebouwd stedelijk gebied 43.5 dBµV/m (op 1.5 meter hoogte) bedraagt. De vergelijkende metingen met de veldsterkte van Radio 3 laten voor wat betreft de veldsterkte vanuit Lopik ook geen afwijkende resultaten zien.

Veldsterkte van andere zenders binnen + en - 400 kHz van 98.9 MHz

Op basis van de berekeningen is in Rotterdam geen storing te verwachten van de geplande andere zenders binnen + en -400 kHz. Spectrummetingen in de omgeving van Rotterdam, met betrekking tot de geplande zenders op + en -400 kHz, hebben geen ontoelaatbare onregelmatigheden aangetoond.

Zenders op het opstelpunt Waalhaven

Metingen aan de zenders die opgesteld staan te Rotterdam-Waalhaven, tonen geen bijzondere onregelmatigheden aan. De door de FM-zenders gegenereerde AM-componenten bevinden zich binnen de hiervoor gestelde normen. Opvallend is dat de sterkste zender in de Waalhaven aan de grond gemeten niet de grootste veldsterkte produceert. Dit kan het gevolg zijn van een verschillende verticale openingshoek van deze antennes. Op basis van afwijkende antennepatronen van de diverse zenders in de Waalhaven kan hier mogelijk nog enig verschil optreden.

Onderzoek bij luisteraars

Op basis van het onderzoek bij de bezochte luisteraars kan worden vastgesteld dat in alle gevallen gebruik wordt gemaakt van portableradio's of wekkerradio's. Het maximum verschil in veldsterkte tussen lokale stations en Radio 1 op 98.9 MHz te Lopik, is op één van de gemeten locaties en voor de gemeten frequenties 48.5 dB. Op basis van het spectrumoverzicht in de omgeving van de Waalhaven, is een verschil in veldsterkte tussen het sterkste signaal vanuit de Waalhaven en het signaal vanuit Lopik van circa 50 dB gemeten.

Op grond van het luisteronderzoek met de NAD-1600 ontvanger in combinatie met een goede antenne, kan worden vastgesteld dat de ontvangstkwaliteit degradeert naar een waardering 2 (zie bijlage 2 voor een omschrijving van de waarderingen). Dit geldt bij een veldsterkte van de lokale zenders van circa 100 dBµV/m. De veldsterkte van het gewenste signaal van de zender te Lopik, bedraagt in dit geval ongeveer 65 dBµV/m. De waardering van de ontvangst op de autoradio is in dit geval 5.

Immunititeit van de FM-omroep ontvangers

Voor FM omroepontvangers zonder externe antenne (b.v. wekkerradio's) en/of zonder netvoeding (b.v. portables) is de norm EN 55020 niet van toepassing of voorziet niet in het stellen van eisen.

Voor vast opgestelde ontvangers (met externe antenne en netvoeding) kunnen de eisen voor de immuniteit zodanig zijn dat in bepaalde omgevingen toch storing wordt ondervonden.

15.2 Conclusie

Met betrekking tot de zerobaseplanning van het Radio 1-net in de omgeving van Rotterdam zijn geen onregelmatigheden gevonden. Op alle gemeten plaatsen bereikt de veldsterkte van de zender vanuit Lopik een waarde die ruim boven de zerobasenorm ligt. In de omgeving van Rotterdam zijn geen storende zenders waargenomen. De signaalsterkte van de zender met frequentie 98.9 MHz te Lopik, is gelijk gebleven ten opzichte van de situatie voor de implementatie van zerobase. De gemelde klachten over de ontvangst van Radio 1 in de omgeving van Rotterdam kunnen dan ook niet op basis van de frequentieplanning worden verklaard.

Voor de ontvangstklachten van Radio 1 in de omgeving van Rotterdam zijn de volgende twee hoofdoorzaken gevonden:

1. De veldsterkte van Radio 1 in de omgeving van Rotterdam is in vergelijking met situatie voor implementatie van zerobase lager geworden.
2. De ontvangers in de omgeving van de Waalhaven zijn onvoldoende immuun voor de in die omgeving gegenereerde veldsterkte.

Ad. 1

Voor de implementatie van zerobase was Radio 1-zender in Rotterdam geplaatst. Dit was een situatie waarin de luisteraars zonder al te veel inspanning toch een goede ontvangst van Radio 1 konden realiseren. De veldsterkte van het Radio 1-sigitaal was voor de implementatie van zerobase hoger dan daarna. Na de implementatie van zerobase wordt Radio 1 verzorgd door een zender te Lopik. Hierdoor is de veldsterkte ten opzichte van de eerdere situatie afgenomen. Deze voldoet echter nog ruimschoots aan de zerobase norm en is ook voor verreweg de meeste portables en wekkerradio's voldoende. Aanpassingen van de operationele parameters van Lopik 98.9 MHz zullen daardoor geen significante verbetering geven voor de ontvangstsituatie.

In de nieuwe situatie (nu de uitzendingen van Radio 1 worden verzorgd vanuit Lopik) moet echter ten opzichte van de oude situatie (toen de uitzendingen van Radio 1 werden verzorgd vanuit Rotterdam) wel meer moeite worden gedaan om het signaal uit de ether te kunnen vertalen in een spanning die aan de ingang van de ontvanger voldoende is. Voor ongevoelige ontvangers kan dit betekenen dat de aanwezige veldsterkte in combinatie met (het ontbreken van) de antenne-installatie, onvoldoende is om een goede ontvangst van Radio 1 te bewerkstelligen.

Ad. 2

Door de aanwezigheid van meerdere radiozenders in de Waalhaven is de veldsterkte in de nabije omgeving van de Waalhaven vrij hoog (in de orde van 100 dB μ V/m). Directe instraling van deze energie in de ontvanger en/of de antenne, brengen verschillende effecten teweeg in de ontvanger. Hierbij valt te denken aan het in de ontvanger genereren van intermodulatie of mengproducten, desensibilisatie (het ongevoeliger worden van de ontvanger) of het blokkeren van ontvangst. Daarbij komt dat er met betrekking tot de immuniteit ofwel geen eisen worden gesteld aan wekkerradio's en portableradio's ofwel de norm voor radio-ontvangers in het geheel niet van toepassing is.

Op basis van de metingen kan worden vastgesteld dat ontvangst met behulp van autoradio's over het algemeen goede resultaten geeft. Autoradio's zijn mede door hun specifieke toepassing vaak ontworpen op wisselende omstandigheden en kunnen goed overweg met grote signaalverschillen, meerwegontvangst en zijn selectief.

Bijlage 1: rapport Publieke Omroep

DOSSIER ONTVANGSTPROBLEMATIEK

Radio 1, 2, 3FM en Radio 4

Stand: 2 juli 2003

Inhoud:

Problematiek en Hoe nu verder?

(RAP_DTA 2003-1506 Dossier Ontvangstproblematiek PO 2 juli 2003.doc)

Aanvraag FM-frequenties Zeeland; 4-2-2003

(BRF_2003-20AanvraagGapfillerFrequentiesZeeland.zip)

Potentiële stoorbronnen Radio 1, 2, 3FM en Radio 4

(PotentieleStoorbronnenPOstations.xls)

Stoorcontouren 95dBuV/m (Stoorcontouren95dBuV.zip)

Meetresultaten Goes (MeetresultatenGoes.zip)

Meetresultaten Rotterdam (MeetresultatenRdam.zip)

Meetresultaten Hilversum en Amsterdam (MeetresultatenHsumAdam.zip)

Meetresultaten Zwolle en Arnhem (MeetresultatenZwolleArnhem.zip)

Problematiek

Op 30 juni jl. verzond Publieke Omroep een memo aan ir. D. van den Elzen, EZ-DGTP met een samenvatting van de ontvangstoproblematiek van Radio 1, 2, 3FM en Radio 4 in de post zero base situatie. Onderstaand volgt, conform afspraak in het zero base overleg tussen ROOS, PO, en EZ van 1 juli jl., een nadere detaillering van de ontvangstoproblematiek, voorzover die nu bekend is.

Op basis van de eerste stroom klachten over de ontvangst van Radio 2 in Goes vanwege een sterke stoorbron (zie bijlage; brief Aanvraag fm-frequenties Zeeland dd. 4-2-2003) heeft Publieke Omroep een lijst opgesteld met potentiële stoorbronnen van Radio 1, 2, 3FM en Radio 4. Het selectiecriterium daarbij was 10 kWerp of meer per stoorbron en een ligging van de stoorder voldoende dicht bij bevolkingsconcentraties. Van een totaal van 83 locaties bleven er 23 over (zie bijlage).

Vanuit 21 van de geselecteerde 23 locaties worden sinds 1 juni jl. op opvallende schaal klachten ontvangen.

Daarbuiten worden ook vanuit Oost-Drenthe, Oost-Groningen en het oosten van Zeeuws-Vlaanderen klachten ontvangen. Metingen duiden erop dat hier sprake is van een verzorgingstekort door lage veldsterkte in plaats van een stoorsignaal.

In de locaties Goes, Rotterdam, Zwolle, Arnhem, Hilversum, en bij Amsterdam-RAI (zie bijlagen) hebben Nozema en Publieke Omroep inmiddels nader onderzoek gedaan. In het begin van het onderzoek werden uit een selectie van de meest voorkomende FM-radio's voor etherontvangst in een aantal categorieën⁶ een drietal "mediane ontvangers"⁷ gekozen als meest representatieve qua grootsignaalgedrag. Uit een selectie van, voor het grote publiek, nog betaalbare ontvangers (tot € 59) kwamen twee portables⁸ naar voren die (voor het geld) een uitstekend grootsignaalgedrag vertonen. Deze portables scoren in de praktijk op het gebied van gevoeligheid en selectiviteit ook duidelijk beter dan de "mediane portable". Ze werden in het onderzoek gekwalificeerd als "aanbevolen ontvangers" voor etherontvangst.

De mediane en aanbevolen ontvangers zijn op afstanden tussen 0,2 tot 15 km van de stoorbronnen beoordeeld op hun ontvangtprestaties. Daarbij werd de internationaal gebruikelijke SIO-waarderingsmethode gehanteerd. Ontvangst vond plaats in de open lucht op antennehoogtes variërend tussen 1 en 1,5 m.

Uit het onder punt 4. genoemde onderzoek blijkt dat de max. veldsterkte die een mediane ontvanger verdraagt, voordat oversturing optreedt (bij ingeduwde antenne), ongeveer 95 dBuV/m bedraagt. Daarbij mag het gewenste signaal maximaal 40 dB zwakker zijn dan de stoorder. Het verschil tussen één of meer stoorders uit zich in resp. ongevoelig worden van de ontvanger of ongevoelig worden samen met het produceren van hoorbare intermodulatieproducten. Het uiteindelijke effect is in beide gevallen hetzelfde: ontvangst van het gewenste signaal is onmogelijk geworden.

Met een computerberekening is de contour van 95 dBuV/m rondom de geselecteerde stoorbronnen bepaald. Daarna is berekend hoeveel mensen binnen de contour wonen en dus geen of nauwelijks ontvangst hebben met de mediane ontvangers (zie bijlagen). Het betreft ongeveer 830.000 mensen (ongeveer 5% van de Nederlandse bevolking).

Steekproefgewijs is gecontroleerd of de berekende contour overeenkomt met de eerder gedane metingen. Er blijkt een sterke correlatie te zijn.

Bij het beoordelen van de problematiek in de locaties genoemd onder punt 4. was het uitgangspunt, dat in situaties met de hoogst gemeten veldsterktes van stoorbronnen, toch ontvangst mogelijk moest zijn met de **aanbevolen** ontvangers. Publieke Omroep vindt het in die gevallen bespreekbaar een redelijk geprijsde ontvanger (max. € 59) aan te bevelen. Dit uiteraard indien een andere oplossing niet voorhanden is.

⁶ Wekkerradio's in de prijsklasse tot €49, microsets tot €149, zgn. "gettoblasters" tot €75 en portable radio's tot zo'n €29

⁷ Sony ICF C113 L wekkerradio, de Bodin Digiradio wereldontvanger en de Hema Sound & Vision wereldontvanger

⁸ Grundig Oceanboy 350 en Sony ICF-M600

In de onderzochte gevallen Goes, Rotterdam en Arnhem is binnen een straal van 1 à 3 km ook de aanbevolen portable (met ingedrukte antenne) niet meer bruikbaar. Omdat hier voor portable luisteren of luisteren met de wekkerradio geen redelijk advies aan luisteraars gegeven kan worden, zijn lokale steunzenders onvermijdelijk. Voor de locatie Amsterdam is nader onderzoek nodig.

Hoe nu verder?

Voorgesteld wordt eerst op korte termijn overeenstemming te bereiken over de evaluatiemethodiek bij de bovenstaande ontvangstklachten. Als uitgangspunt zou daarbij de door Nozema en Publieke Omroep gebruikte methodiek kunnen dienen, zoals bovenstaand beschreven.

Indien tijdens veldmetingen blijkt dat niet in alle gevallen in de nabijheid van de stoorder ontvangst mogelijk⁹ is met een aanbevolen ontvanger (met ingedrukte antenne), dan zou een maatwerkoplossing in de vorm van een lokale steunzender onderzocht dienen te worden.

Hoewel niet te verkiezen, zijn voor Publieke Omroep lokale NSFN-oplossingen zoals geïmplementeerd voor de commerciële omroep¹⁰, als soelaas bij grootsignaalproblemen bespreekbaar. Dit indien geen andere oplossingen voorhanden zijn. De maatwerkoplossing dient dan verzorging te bieden binnen de contour waar de mediane ontvanger het laat afweten.

Verder veldonderzoek dient plaats te vinden in de gebieden Oost-Drente en Oost-Groningen en het oosten van Zeeuws-Vlaanderen, van waaruit klachten worden ontvangen over de ontvangst van resp. 3FM en Radio 2. Indien in deze gebieden niet in alle gevallen ontvangst mogelijk is¹¹ met de aanbevolen ontvanger, zullen ook daar maatregelen aan de zendkant noodzakelijk worden.

ing. H. Bakhuizen

PO-DTA 2003-1506/ 2 juli 2003

⁹ SIO waardering voor de "overall merit" lager dan 3

¹⁰ bijv. 101.5 MHz Lopik ter ondersteuning van 101.2 MHz Hilversum en 102.5 MHz Lopik ter ondersteuning van 102.1 MHz Hilversum

¹¹ SIO waardering voor de "overall merit" lager dan 3

Bijlage 2: opzet onderzoeken

Overzicht onderzoeken

Het onderzoek bestaat uit de volgende deelonderzoeken:

- beoordeling klachten en apparatuuronderzoek;
- veldsterktemetingen in de woonomgeving van klagers;
- rijdende veldsterktemetingen in en om stedelijk gebied;
- subjectief, rijdend, luisteronderzoek Radio 1;
- registreren spectrummasker en frequentiezwaai;
- registreren spectrum van de FM-band op diverse locaties;
- gedrag van FM-omroep ontvangers bij veldsterktes = 95 dB μ V/m;
- meten AM-component(en) van lokaal opgestelde hoogvermogenszenders;
- historische gegevens over de veldsterkte van de zender Lopik 98.9 MHz
- invloed operationele gegevens op de planning;
- het verschil tussen de geplande en de werkelijke veldsterkte.

Beoordeling klachten en apparatuuronderzoek

Een aantal klagers zijn bezocht. Bij de bezochte klagers is geïnventariseerd welke klachten er waren en welke apparatuur men gebruikt voor de radio-ontvangst. De resultaten hiervan zijn samengevat weergegeven in tabel 3.1 in bijlage 3.

Veldsterktemetingen in de woonomgeving van klagers

Bij een aantal luisteraars zijn veldsterktemetingen verricht voor Radio 1, met frequentie 98.9 MHz vanuit Lopik. Ook hebben deze metingen plaatsgevonden op locaties waar zich concentraties van klagers bevinden. De metingen zijn per locatie op een tweetal plaatsen met een onderlinge afstand van 5 à 6 meter uitgevoerd. De meethoogte was 10 meter. De gemiddelde waarde van deze twee metingen is vastgelegd in tabel 3.1 in bijlage 3.

Rijdende veldsterktemetingen in en om stedelijk gebied

Teneinde een indruk te krijgen van het veldsterkteverloop van Radio 1, 98.9 MHz vanuit Lopik, zijn zowel in stedelijk gebied als aan de rand van het verzorgingsgebied veldsterktemetingen uitgevoerd vanuit een rijdende auto. Er zijn routes gereden die op een kaart van het betreffende gebied geplot zijn en het veldsterkteverloop is weergegeven middels kleurverschillen. De meethoogte was 1.5 meter.

Subjectief, rijdend, luisteronderzoek Radio 1

Tijdens de rijdende veldsterktemetingen wordt er meegeluisterd naar de kwaliteit van het Radio 1 signaal. De kwaliteit is beoordeeld en voorzien van een rapportcijfer van 1 t/m 5 volgens het later in deze bijlage vermelde kwaliteitscriterium.

Nadere gegevens van de gebruikte ontvanger zullen direct na het beschikbaar komen van deze gegevens worden opgenomen in dit rapport.

Registreren spectrummasker en frequentiezwaai

Van de zenders op het lokale opstelpunt zijn het spectrummasker en de frequentiezwaai vastgelegd. Dit heeft plaatsgevonden op een hoogte van 10 meter. Van de zenders van de publieke omroep die van elders deze regio verzorgen zijn ook het spectrummasker en de frequentiezwaai geregistreerd.

Registreren spectrum van de FM-band op diverse locaties

Op een aantal plaatsen is het FM-spectrum geregistreerd. Het betreft hier een registratie van zowel de hele FM-band als het banddeel binnen + en - 400kHz van Radio 1 (meethoogte 10 meter).

Gedrag van FM-omroep ontvangers bij veldsterktes = 95 dB μ V/m

Een FM-omroep ontvanger met een de gemiddelde zerobase protectie-curve is afgestemd op Radio 1, 98.9 MHz van de zender te Lopik. Dit is ook gebeurd met een aantal autoradio's. In een gebied rondom een zendmast in de Waalhaven heerst een veldsterkte van meer dan 95 dB μ V/m. De veldsterkte van Radio 1, 98.9 MHz, afkomstig vanuit Lopik, is hier verhoudingsgewijs fors lager.

Er wordt geluisterd in welke mate er op de FM-omroep ontvangers verlies in ontvangstkwaliteit optreedt.

Meten AM-component(en) van lokaal opgestelde hoogvermogenszenders

Ontvangstproblemen kunnen veroorzaakt worden door de AM-component van een sterke lokale zender. Van de lokale hoogvermogenszenders is daarom bepaald welk percentage van het uitgezonden signaal uit zo'n component bestaat (meethoogte 10 meter).

Historische gegevens over de veldsterkte van de zender Lopik 98.9 MHz

Op basis van de historische gegevens van het vaste meetnet van Agentschap Telecom, kan worden geanalyseerd of er in het afgelopen jaar bijzondere veranderingen in het veldsterkteniveau hebben plaatsgevonden.

Invloed operationele gegevens op de planning

Als gevolg van de implementatie van de zendinstallatie, kunnen er verschillen optreden tussen de veldsterkte die verwacht mag worden op basis van de vergunningsgegevens en de veldsterkte die verwacht mag worden op basis van de operationele situatie. De verschillen hiertussen zijn zichtbaar gemaakt.

Het verschil tussen de geplande en de werkelijke veldsterkte

Op basis van de zerobase modellen wordt de verzorging en de veldsterkte van diverse zenders voorspeld. Er wordt gekeken naar de verschillen tussen de voorspelde veldsterkte en de daadwerkelijk aanwezige veldsterkte van de gewenste zender(s).

Meetopstellingen, gebruikte apparatuur en instellingen

Veldsterktemetingen in de woonomgeving van klagers

Meetopstelling:

Een antenne, op een mast met een hoogte van 10 meter, is via een coaxkabel verbonden met een meetontvanger (zie foto 2.1 in deze bijlage).

Gebruikte apparatuur:

Meetontvanger; merk Rohde & Schwarz, type ESVN 40

Antenne; merk Rohde & Schwarz, type HK 014

Antennekabel; RG 214/u, lengte 10 meter

Rijdende veldsterktemetingen in en om stedelijk gebied

Meetopstelling:

Een staafantenne, geschikt voor de FM-band, is geplaatst op het dak van een meetvoertuig (personenauto) met een dakhoogte van 1,5 meter. De antenne is via een coaxkabel verbonden met een meetontvanger. Het meetvoertuig is voorzien van een wielsensor, die pulsen afgeeft aan een PC. Er start dan een meting. Het meetvoertuig is ook voorzien van een DGPS-ontvanger. De op dat moment gemeten antennespanning en de DGPS-coördinaten worden naar een PC gestuurd en opgeslagen in een meetfile (zie foto 2.2 in deze bijlage). Er worden maximaal 3 metingen per seconde uitgevoerd met behulp van een peak-detector en een meettijd van 20 ms. Afhankelijk van de omstandigheden (verkeer) wordt gestreefd naar minimaal 1 meting per 10 meter weglengte. Bij de visualisatie van de meetgegevens wordt steeds de gemiddelde waarde van 20 metingen afgebeeld.

Gebruikte apparatuur:

Meetontvanger; merk Rohde & Schwarz, type ESVN 40

Antenne; merk Procom, gemonteerd op kleefvoet

Antennekabel RG 223, lengte 3 meter

DGPS-ontvanger; merk Trimble, type PN 33580-00

Subjectief, rijdend, luisteronderzoek Radio 1

Beschrijving:

Een autoradio is voorzien van een hoofdtelefoon. Daarmee wordt regelmatig een "luistermonster" genomen en voorzien van een waardering. Deze waardering wordt ingevoerd in het op dat moment

lopende meetprogramma. De locatie van het cijfer is dan later terug te vinden op de gereden routes (zie foto 2.3 in deze bijlage).

- 1 = slecht
- 2 = zwak
- 3 = redelijk
- 4 = goed
- 5 = uitstekend

Registreren spectrummasker en frequentiezwaai

Meetopstelling:

Het spectrummasker wordt geregistreerd op een spectrum analyzer. De frequentiezwaai wordt gemeten met een FM-meetontvanger met de mogelijkheid om gedurende 15 minuten de frequentiezwaai van FM-zenders te registreren.

Gebruikte apparatuur:

Spectrum analyzer; merk Rohde & Schwarz, type FSE of FSP

Ontvanger; merk Audemat, type DFMA 02

Antenne; merk Rohde & Schwarz, type HK 014

Gedrag van FM-omroep ontvangers bij veldsterktes = 95 dB μ V/m

Meetopstelling:

De standaardontvanger en de autoradio worden aangesloten op een antenne en geplaatst in een omgeving waar de veldsterkte van de lokaal uitgezonden signalen 95 dB μ V/m bedraagt. De hoogte van de antenne bedraagt 1,5 meter. Beoordeling vindt plaats met de volgende waarderingen:

- 1 = slecht
- 2 = zwak
- 3 = redelijk
- 4 = goed
- 5 = uitstekend

Apparatuur:

FM-tuner: merk NAD, type 1600

Antenne: merk Rohde & Schwarz, type HK 014

Metten AM-component(en) van lokaal opgestelde hoogvermogenszenders

Meetopstelling:

De AM-componenten worden geregistreerd op een modulatie-analyzer. De analyzer is via een coaxkabel verbonden met een antenne. De antenne wordt zo opgesteld dat een minimum aan multipath optreedt.

Gebruikte apparatuur:

Modulatieanalyzer; merk Rohde & Schwarz, type GMAS

Antenne; merk Rohde & Schwarz, type HE 200

Veldsterkteberekeningen

Voor het uitvoeren van de diverse veldsterkteberekeningen is gebruik gemaakt van de software van LS Telcom (CHIRplus_BC), de vergunningsparameters en eventueel de operationele parameters van de Nozema. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van deze zerobasennorm. Deze norm is samengevat in tabel 2.1 in deze bijlage.

Meetomstandigheden

De metingen zijn uitgevoerd tijdens een langdurige periode met bijzondere weersomstandigheden (buitentemperatuur veelal meer dan 25 graden Celsius). De invloed van de weersomstandigheden op de meetresultaten is voortdurend bekeken op het vast meetnet. Tijdens de uitgevoerde

metingen zijn geen relevante “afwijkende ontvangstcondities” (zoals troposferische propagatie) in Rotterdam en omgeving waargenomen.



Foto 2.1: meetwagen 10 meter



Foto 2.2: rijdende metingen

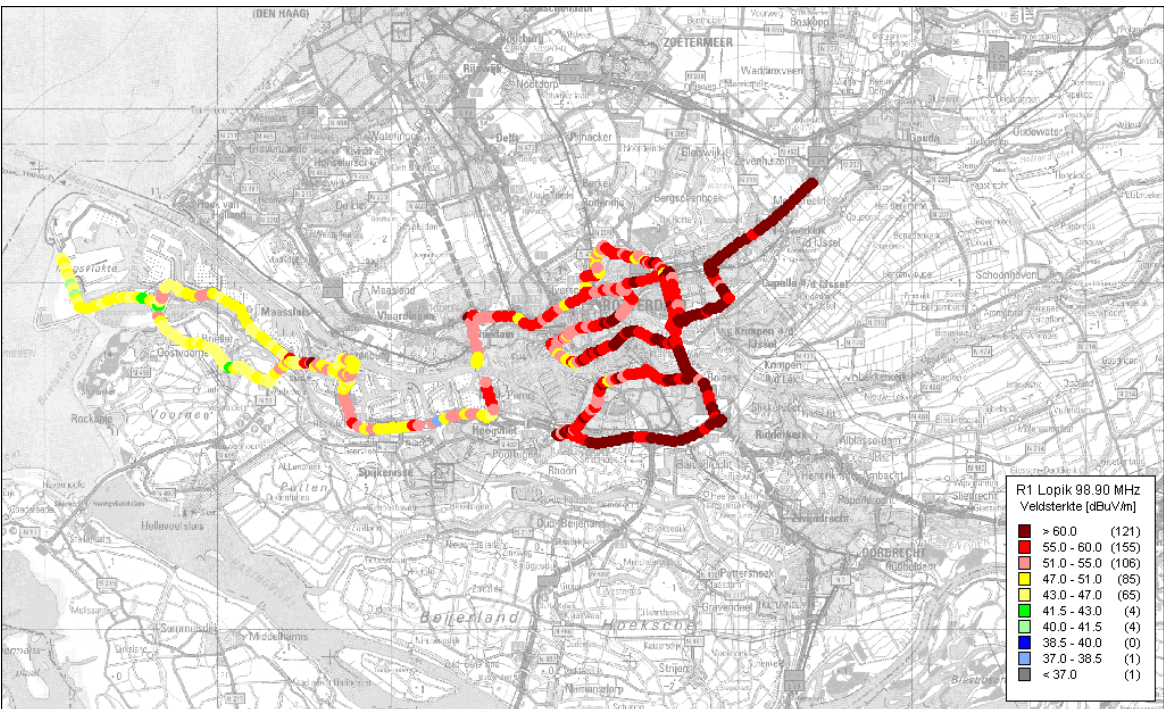


Foto 2.3 geteste autoradio's

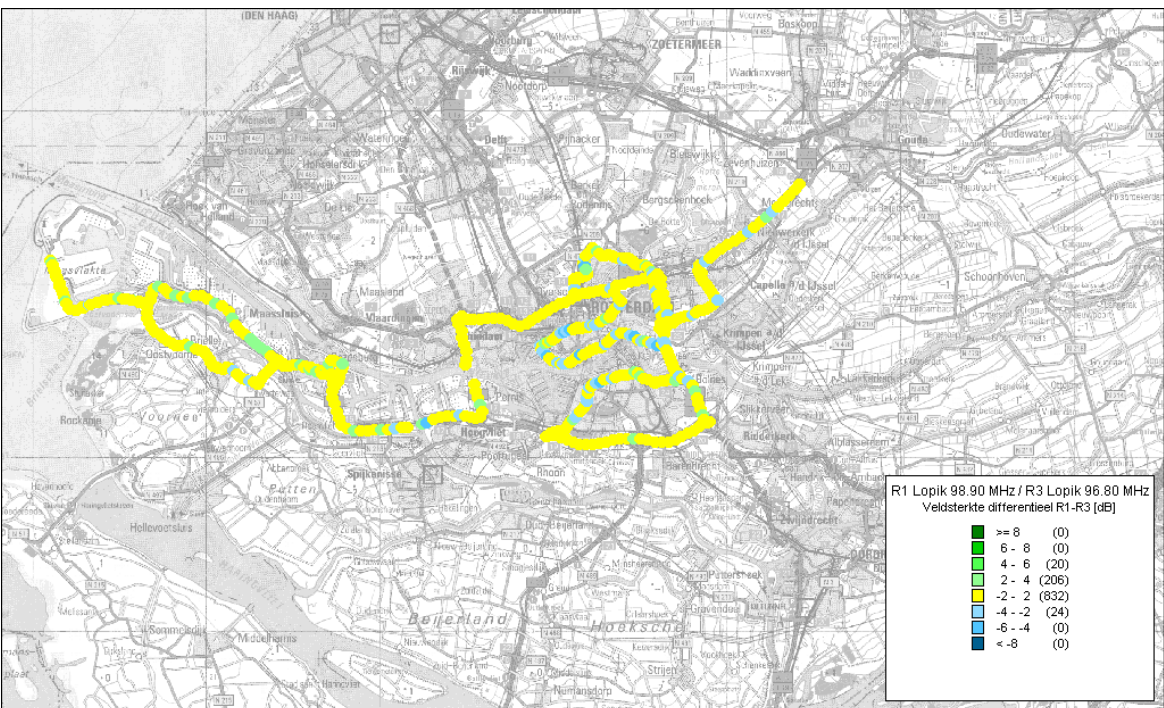
Onderdeel norm	Parameter	
Propagatiemodel	Rec. ITU-R P.370, met extensie voor afstanden < 10 km vanaf de zender	
Ontvangantenne	Niet-richtingsgevoelig	
Ontvangst-antenne hoogte	1,5 m - met morfologie afhankelijke hoogtecorrectie om van 1,5 m naar 10 m om te rekenen	
Polarisatie discriminatie	Geen (dwz. Worst-case)	
Gewenst signaalniveau	50% plaats, 50% tijd	
Ongewenst signaalniveau	50% plaats, 50% tijd (continue storing) 50% plaats, 10% tijd (troposferisch storing)	
Terreinoneffenheid	Werkelijke waarde in rekening gebracht door t.c.a.-correctie volgens Rec. ITU-R P.370	
Protectie verhoudingen conventioneel geplande zenders voor respectievelijk continue/troposferische storing	0 kHz 100 kHz 200 kHz 300 kHz 400 kHz	40 dB / 32 dB 30 dB / 22 dB -2 dB -15 dB -25 dB
Protectie verhoudingen voor gesynchroniseerd geplande zenders (SF en NSF) voor continue storing	0 kHz 100 kHz 200 kHz 300 kHz 400 kHz	Afhankelijk van looptijdverschil: 0µs 2dB, 5µs 14dB, 20µs 17dB, 100µs 21dB en ≥200µs 25 dB 5 dB -5 dB -15 dB -25 dB
Berekening interferentie	Sterkste stoorder	
Ontvangst	Stereo	
Minimale bruikbare veldsterkte	37 tot 43,5 dBµV/m op 1,5 m hoogte afhankelijk van de morfologie (overeenkomend met 48 tot 60 dBµV/m op 10m hoogte)	

Tabel 2.1: samenvatting van de zerobase norm

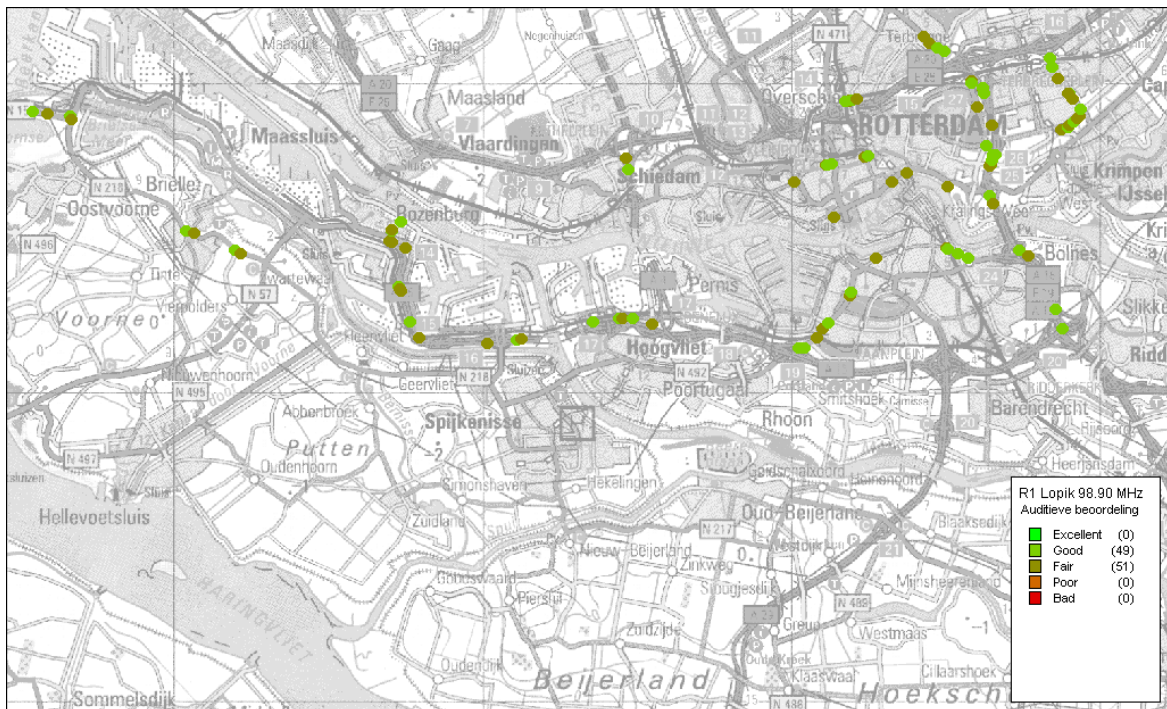
Bijlage 3: onderzoeksresultaten



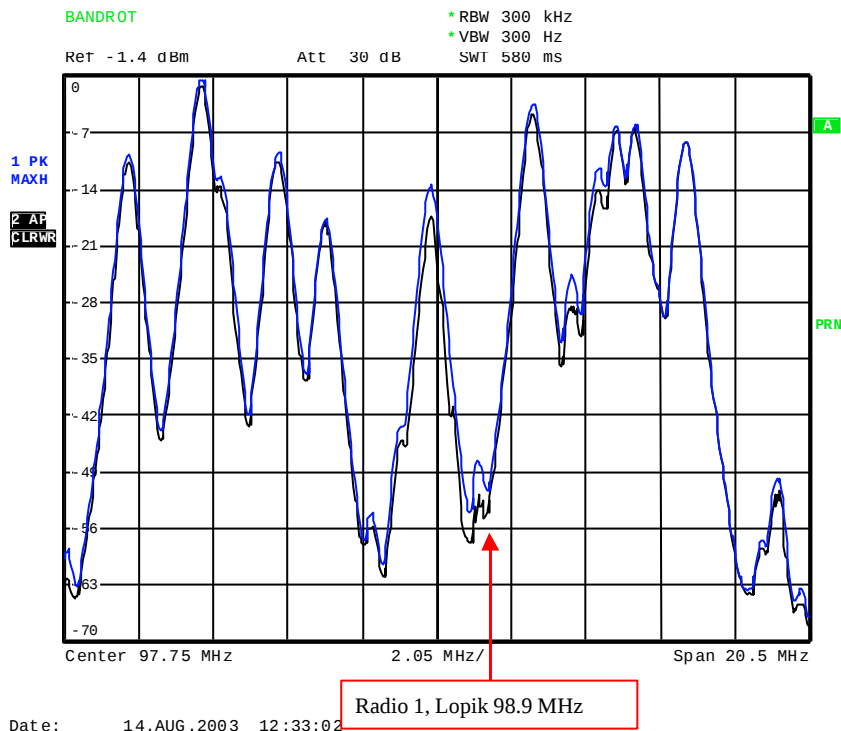
Figuur 3.1: veldsterktemetingen van Lopik 98.9 MHz in Rotterdam en omgeving



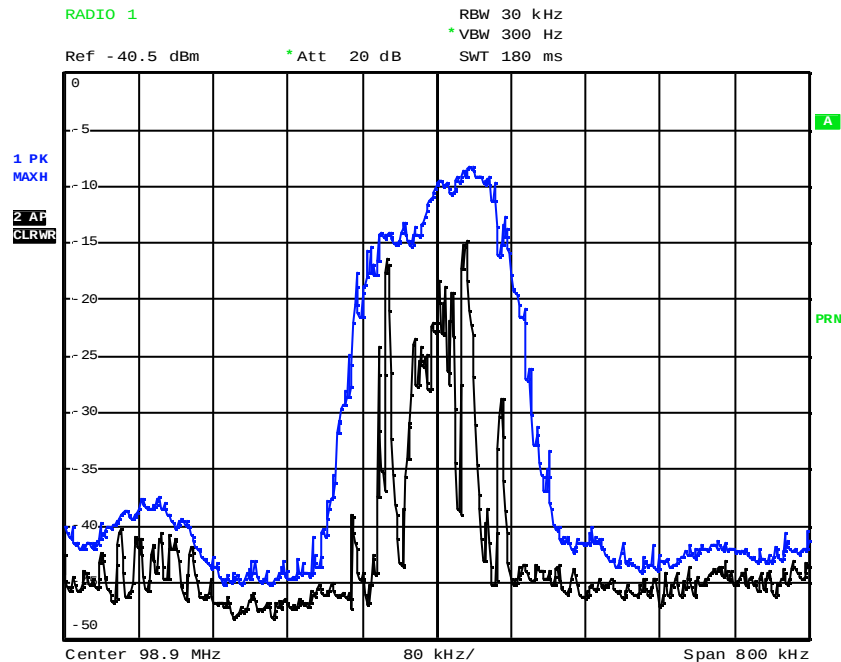
Figuur 3.2: veldsterkteverschil R1 en R3 vanuit Lopik in Rotterdam en omgeving



Figuur 3.3: subjectieve waarnemingen van Radio 1 in Rotterdam en omgeving



Figuur 3.4: geheel FM-spectrum Rotterdam op 10 meter hoogte



Figuur 3.5: FM-spectrum rondom 98.9 MHz te Rotterdam op 10 meter hoogte

Postcode	Resultaat	Radio 1	Verdieping ²	Afstemming ³	Antenne ⁴	Geen ontvangst	Ruis	Lastig afstemmen	Zender weggedrukt	Veldsterkte 92.6 MHz (Lopik, Radio 2) ⁵	Veldsterkte 93.4 MHz (Rotterdam, Radio Rijnmond) ⁶	Veldsterkte 94.7 MHz (Rotterdam, Radio 4) ⁷	Veldsterkte 96.8 MHz (Lopik, Radio 3) ⁸	Veldsterkte 98.9 MHz (Lopik, Radio 1) ⁹
3191 VA	ontvangst slecht	W	0	A	D		x	x	x	65.5	92.5	88.0	67.5	67.5
3192 SC	betere radio geen problemen	W	1	A	O		x	x	x	68.5	93.0	86.0	69.5	66.5
2991 TC	lastig afstemmen	P	0	A	D			x	x	69.0	82.0	68.5	75.0	75.5
3195 XP	ontvangst matig	W	1	A	S/G		x		x	66.5	90.0	92.0	65.5	67.0
3116 DA	ontvangst matig	P	3	A			x			60.0	94.0	96.0	60.5	59.5
3116 DA	ontvangst matig	W	2	A	D		x			60.0	94.0	96.0	60.5	59.5
3071 LK	slecht in centrum rotterdam	A		D	S	x	x			74.0	82.0	67.5	69.5	76.0
3072 LK	weggedrukt	P	0	D	S				x	?	?	?	?	?
3112 HA	slecht in centrum rotterdam	A		D	S	x	x			?	?	?	?	?
3116 ER	weggedrukt	P	0	A	S		x		x	?	?	?	?	?
3076 RG ⁵										78.0	106.5	90.0	82.0	81.5
3076 RG ⁶										75.0	99.5	97.0	71.0	72.0
3171 DB ⁶										73.5	97.5	89.5	71.5	73.5
3191 GJ ⁶										77.5	103.5	105.5	62.0	74.0
3071 LK ⁶										74.0	82.0	67.5	69.5	76.0
3072 WX ⁶										70.0	98.0	83.0	77.5	77.0
3072 WX ⁵										78.5	92.0	76.0	73.0	68.0
3072 WX ⁵										69.0	101.0	81.5	75.0	72.0
3081 CL ⁶										75.0	102.0	87.0	74.5	76.5
3195 HG ⁶										63.0	92.0	96.0	65.5	58.0

¹: W=Wekkerradio, P=portable radio, A=autoradio

²: 0=begane grond

³: A=analoog, D=digitaal

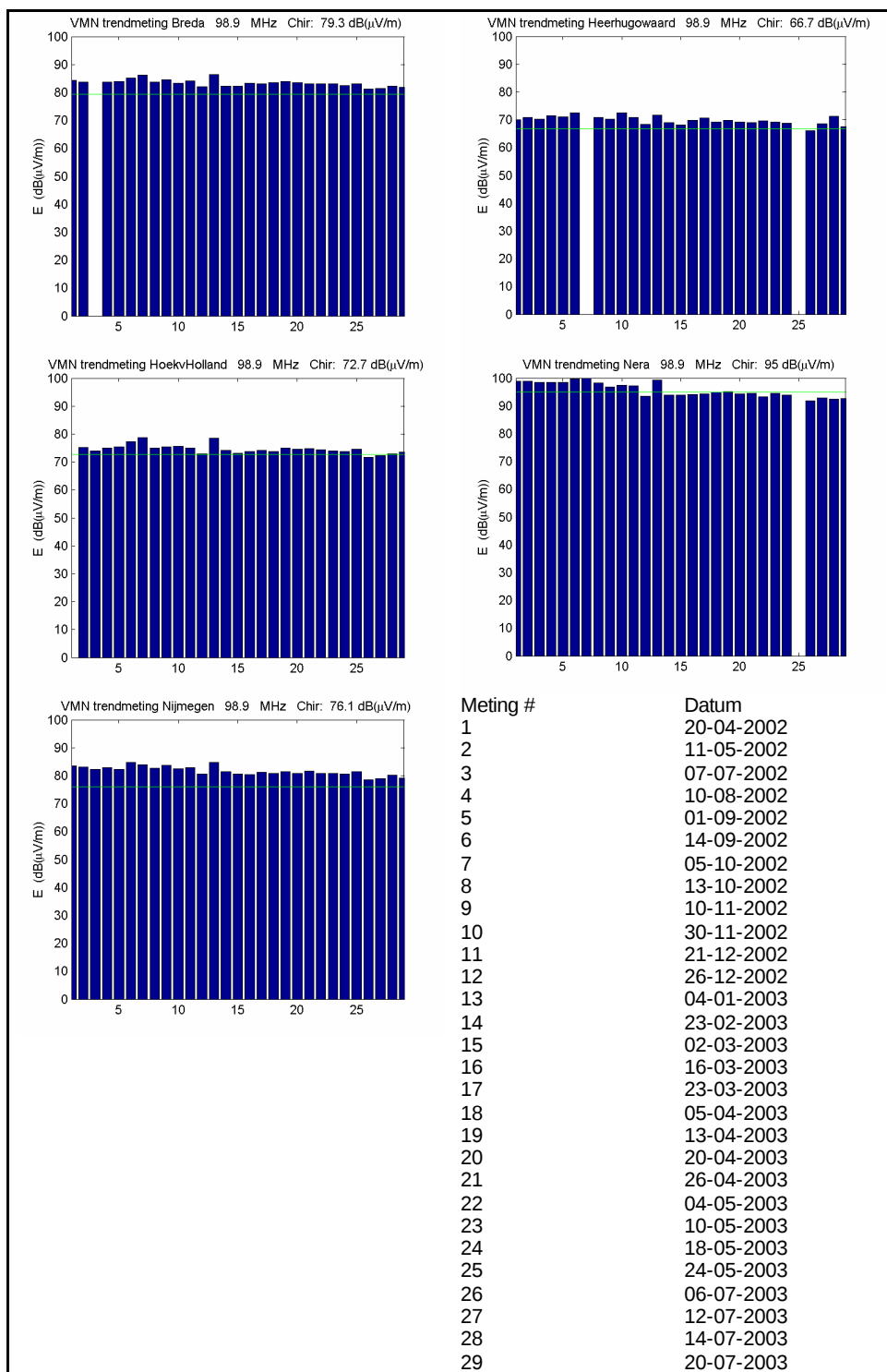
⁴: D=draad, O=Overig, S=spriet, G=Geen

⁵: veldsterkte in dBµV/m

⁶: metingen in gebieden met concentraties van klagers

⁷: geen veldsterktemetingen uitgevoerd

Tabel 3.1: overzicht resultaten huisbezoeken

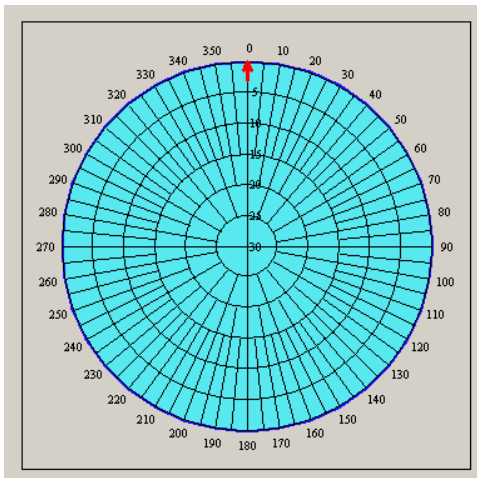


Figuur 3.6: verloop veldsterkte Lopik 98.9 MHz vanaf 20/04/02 (was Radio 4 tot 31/05/03)

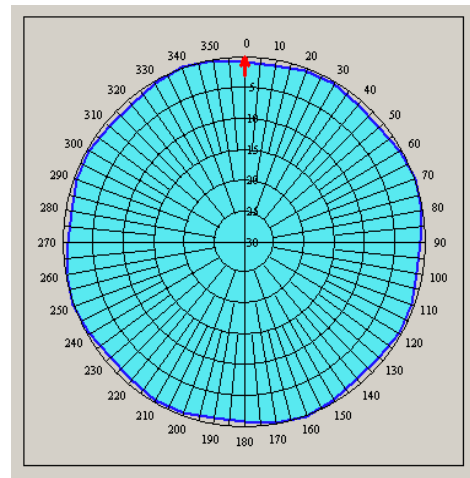
Zendergegevens Lopik 98.9 MHz

Vergunning:
 Antennehoogte: 280 meter
 ERP: 100 kW (50 dBW)

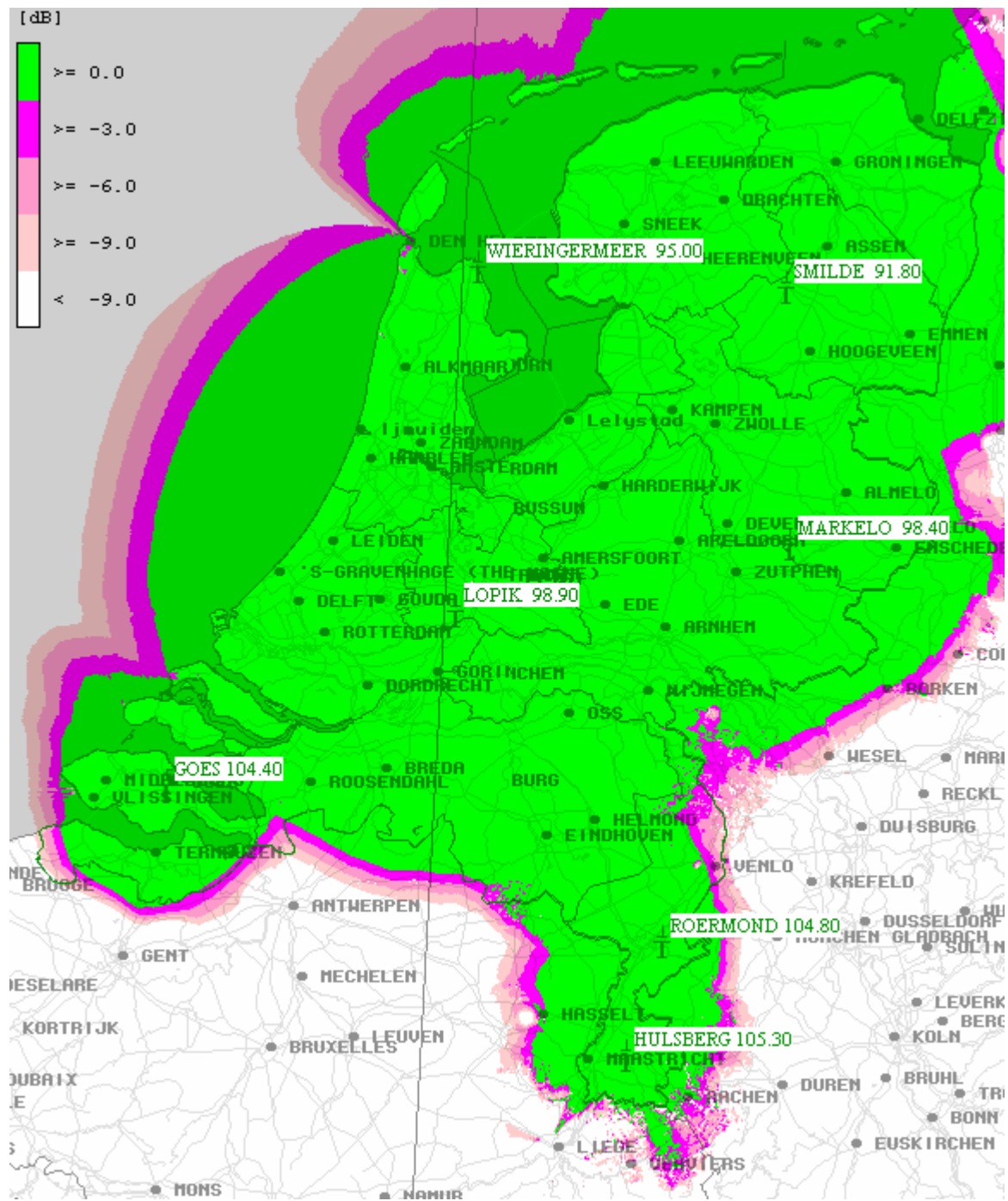
Operationeel:
 Antennehoogte: 280 meter
 ERP: 94 kW (49.73 dBW)



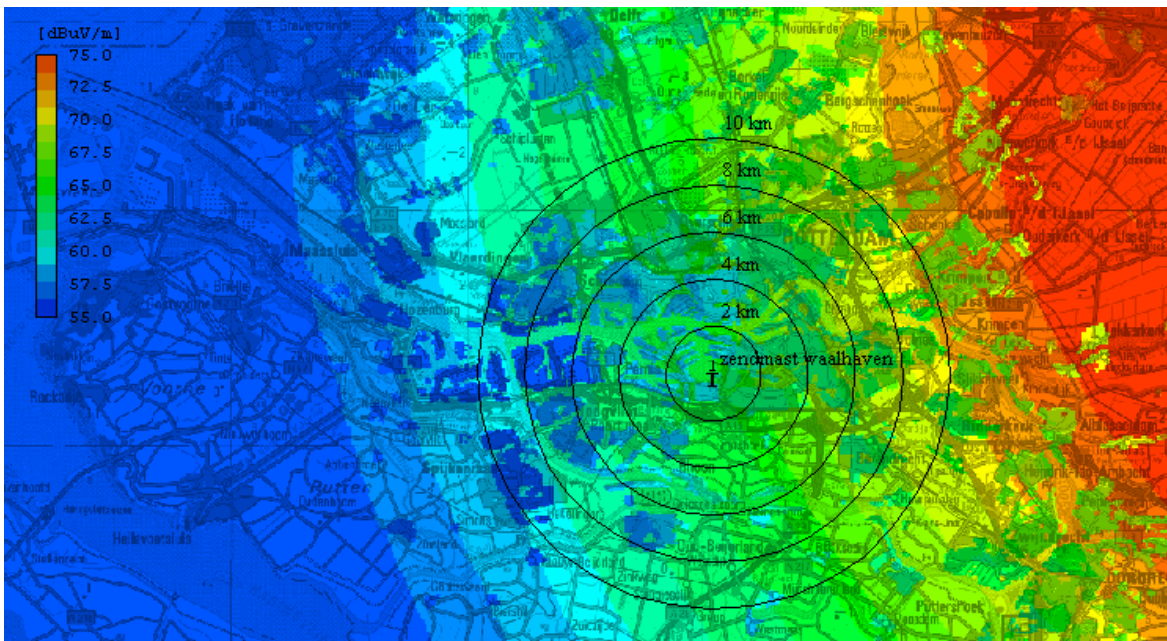
Figuur 3.7: vergunningsparameters



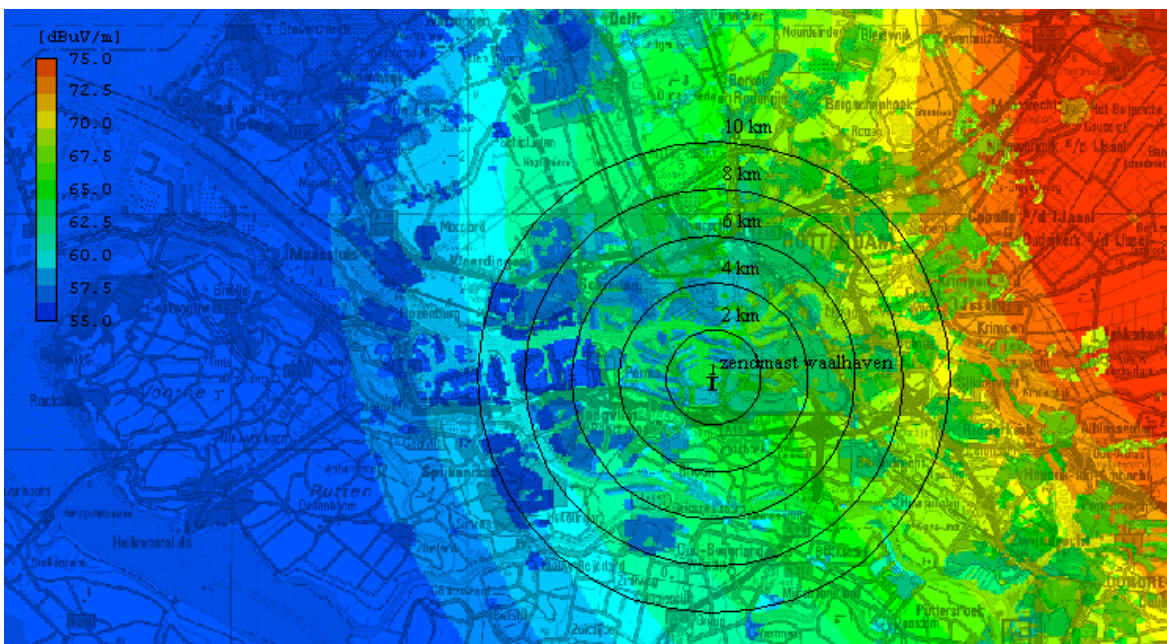
Figuur 3.8: operationele parameters



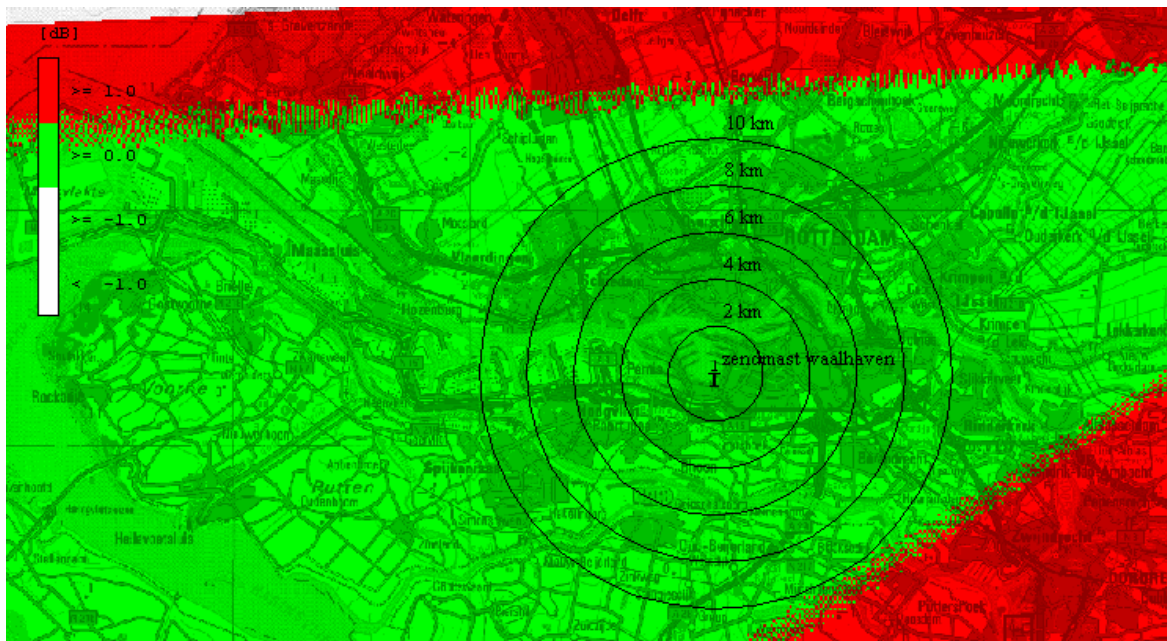
Figuur 3.9: verzorging van Radio 1



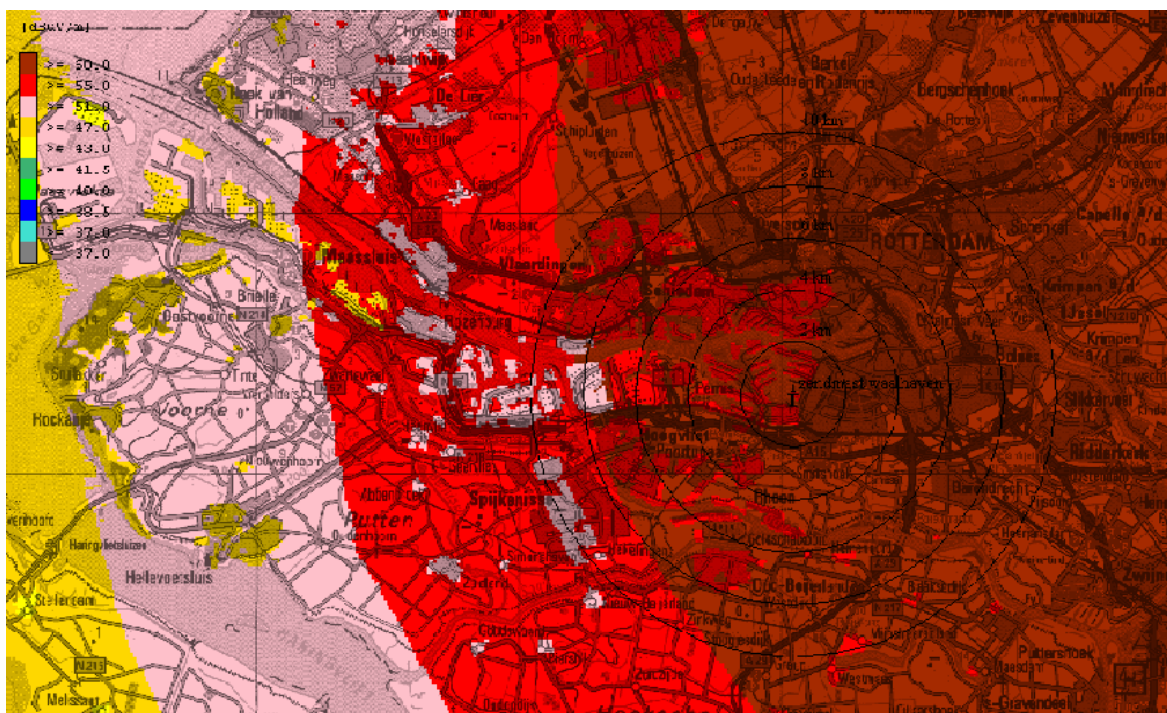
Figuur 3.10: veldsterkte Lopik 98.9 MHz op basis van de vergunningsparameters



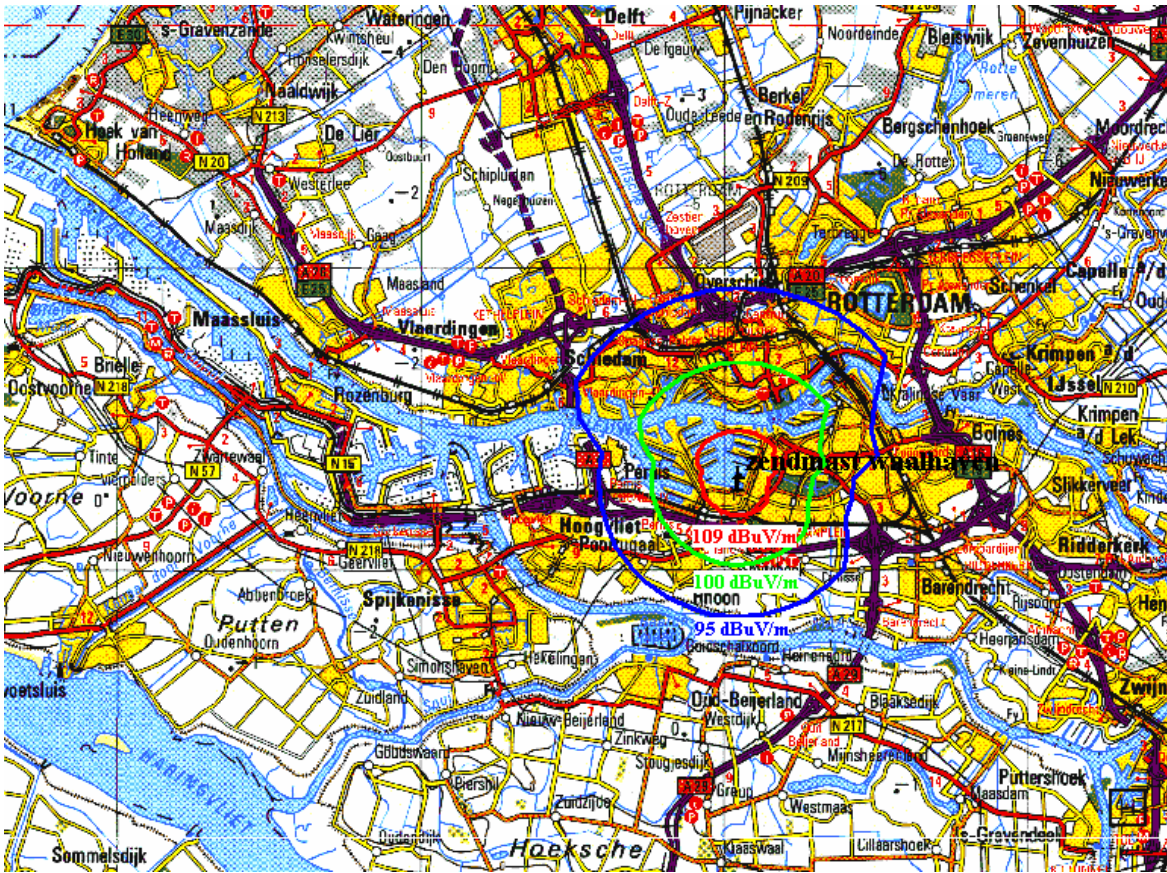
Figuur 3.11: veldsterkte Lopik op basis van operationele gegevens



Figuur 3.12: verschil in veldsterkte tussen vergunningsgegevens en operationele gegevens van Lopik 98.9 MHz



Figuur 3.13: veldsterkte Lopik 98.9 MHz op basis van operationele gegevens



Figuur 3.14: veldsterktecontouren rondom de zendmast Rotterdam (vergunningparameters 102.7 MHz)

Situatie mast waalhaven voor 0-base

TX-Name	Freq.	Program	User	Longit.	Latit.	Ant.H.	ERP (kW)	Opmerkingen
ROTTERDAM	100.4	NET LCO	SKY RADIO	004E27 00	51N53 00	100	5.0	Volgens AT database op Waalhaven
Situatie mast waalhaven voor 0-base								
ROTTERDAM	100.4	NET LCO	SUN FM	004E27 00	51N53 00	132	0.3	Volgens AT database op Waalhaven
TX-Name	Freq.	Program	User	Longit.	Latit.	Ant.H.	ERP (kW)	Opmerkingen
ROTTERDAM	100.4	NET LCO	SKY RADIO	004E27 00	51N53 00	100	5.0	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	87.6	NET NLCO	SUN FM	004E27 00	51N53 00	132	0.3	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	90.2	NET 1	RADIO 1	004E27 00	51N53 00	180	10.0	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	93.4	NET REGIONAAL	RIJNMOND	004E27 00	51N53 00	180	10.0	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	102.7	NET LCO	NOORDZEE FM	004E27 00	51N53 00	180	50.1	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	91.1	NET LCO	BNR	004E27 00	51N53 00	135	5.0	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	184.8	NET LOKAAL	ROTHOM	004E28 00	51N54 00	180	0.4	
ROTTERDAM	189.8	NET LCO	XORIN FM	004E28 00	51N55 00	160	5.0	Stond deze al op Waalhaven ? Zie situatie na 0-base
ROTTERDAM	101.5	NET LCO	RADIO 538	004E28 00	51N55 00	162	10.0	Stond deze al op Waalhaven ? Zie situatie na 0-base
ROTTERDAM	103.3	NET LCO	RADIO 10FM	004E29 00	51N56 00	155	0.4	
ROTTERDAM	102.7	NET NLCO	AMOR	004E33 00	51N52 00	47	1.0	Stond deze al op Waalhaven ? Zie situatie na 0-base
TX-Name	Freq.	Program	User	Longit.	Latit.	Ant.H.	ERP (kW)	Opmerkingen
ROTTERDAM	93.4	NET REGIONAAL	RADIO RIJNMOND	004E26 55	51N52 35	180	10.0	Volgens AT database en Nozema op Waalhaven
Situatie mast waalhaven na 0-base								
ROTTERDAM	93.4	NET REGIONAAL	RADIO RIJNMOND	004E26 55	51N52 35	180	10.0	Volgens AT database en Nozema op Waalhaven
ROTTERDAM	90.5	NET LCO A08	NIET VERDEELD	004E27 00	51N53 00	160	10.0	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	91.3	NET LCO A04	BNR	004E27 00	51N53 00	160	10.0	Waarschijnlijk Weena
ROTTERDAM	97.6	NET NLCO B06	CITY FM	004E27 00	51N53 00	150	20.0	Volgens AT database en Nozema op Waalhaven
ROTTERDAM	100.4	NET LCO A03	NOORDZEE FM	004E27 00	51N53 00	100	5.0	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	102.7	NET LCO A06	RADIO 538	004E27 00	51N53 00	210	100.0	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	103.2	NET LCO A02	RADIO 103	004E27 00	51N53 00	160	50.0	Volgens AT database en Nozema op Waalhaven
ROTTERDAM	104.6	NET LCO A09	RTL FM	004E27 00	51N53 00	165	100.0	Volgens AT database op Waalhaven
ROTTERDAM	94.7	NET 4	RADIO 4	004E28 00	51N54 00	180	10.0	Volgens Nozema op Waalhaven
ROTTERDAM	101.5	NET LCO A01	SKY RADIO	004E28 00	51N55 00	162	10.0	Volgens Nozema op Waalhaven
ROTTERDAM	184.8	NET LOKAAL	XORIN WEST	004E28 00	51N54 00	180	2.0	Waarschijnlijk Waalhaven
ROTTERDAM	189.9	NET LOKAAL	STADSRADIO	004E28 00	51N54 00	180	2.0	Waarschijnlijk Waalhaven
ROTTERDAM	91.8	NET MINDERHED	FUNX	004E29 00	51N53 00	120	1.0	Volgens Nozema op Waalhaven
ROTTERDAM	89.3	NET REGIONAAL	RADIO WEST	004E29 25	51N55 54	170	10.0	Volgens Nozema op Waalhaven
ROTTERDAM	102.2	NET NLCO B07	RADIO AMOR	004E33 00	51N53 00	47	1.0	Volgens Nozema op Waalhaven

Tabel 3.2: Situatie voor en na implementatie zerobase.

Bijlage 4: EMC-richtlijn en normen omroepontvangers

Introductie EMC richtlijn

De EMC richtlijn nr. 89/336/EEG is een horizontale Richtlijn die vele soorten apparaten omvat waaronder alle consumenten apparatuur, dus ook audio- en video apparatuur.

De EMC richtlijn kent geen begrenzing van het toepassingsgebied op grond van apparatuur prijs of kwaliteit, fysieke afmetingen, gewicht of opgenomen elektrisch vermogen. Daardoor vallen zowel kleine batterijgevoede apparaten als industriële installaties onder de EMC Richtlijn. De EMC Richtlijn maakt ook geen verschil tussen eenmalige producten en in serie vervaardigde producten, ze moeten allen aan de essentiële eisen voldoen.

De EMC richtlijn (en de daarop gebaseerde Nederlandse wetgeving ¹²) is van toepassing op apparaten die elektromagnetische storingen kunnen veroorzaken (het "emissie aspect") of waarvan de werking door deze storingen kan worden aangetast ("het immuniteits aspect").

Essentiële eisen

Alle apparatuur die valt onder het toepassingsgebied van de EMC richtlijn mag uitsluitend op de markt komen en in gebruik worden genomen als voldaan is aan de twee essentiële eisen te weten: dat de opwekking van elektromagnetische storingen beperkt blijft tot een zodanig niveau dat radio - telecommunicatieapparatuur en andere apparaten overeenkomstig hun bestemming kunnen functioneren ("het emissie aspect") en een passend niveau van intrinsieke ongevoeligheid bezitten voor elektromagnetische storingen zodat zijn overeenkomstig hun bestemming kunnen functioneren ("het immuniteitsaspect").

Uitgangspunt van de EMC richtlijn is dat degene die apparaten in de handel brengt verantwoordelijk is voor het onderzoek naar de overeenstemming van de apparaten met de essentiële eisen. Het voldoen aan deze essentiële eisen wordt onderbouwd met het door de fabrikant/importeur aanbrengen van de CE markering en het opstellen van een verklaring van conformiteit. De fabrikant of importeur is volledig verantwoordelijk voor het voldoen van het apparaat aan de essentiële eisen. Deze verantwoordelijkheid wordt niet gedeeld met een partij die wellicht is ingeschakeld voor het uitvoeren van een technisch onderzoek of op een andere wijze behulpzaam is geweest.

Informatie inzake het gebruik

Op grond van artikel 12, eerste lid, van het Besluit elektromagnetische compatibiliteit 2001, dat de implementatie is van de laatste zin van bijlage III van de EMC richtlijn, is degene die apparaten in de handel brengt verplicht om in de gebruiksaanwijzing die bij de apparaten is gevoegd de informatie op te nemen die nodig is voor een gebruik conform de bestemming van de apparaten.

Eisen te stellen aan producten conform de EMC richtlijn

Toepassen van geharmoniseerde Normen.

Voor het technisch voldoen aan de EMC richtlijn zal vrijwel altijd een technische EMC analyse (b.v. metingen) van de apparatuur nodig zijn, uit te voeren door of namens de fabrikant. Hiervoor is het niet verplicht gebruik te maken van de normen maar er moet worden nagegaan en gegarandeerd dat de apparatuur voldoet aan de essentiële eisen.

Om meer harmonisatie te bereiken in de toepassing van de EMC Richtlijn en discussie over de essentiële eisen uit te sluiten past normaliter de fabrikant volledig de voor het apparaat van toepassing zijnde correcte geharmoniseerde normen toe.

Lijsten van de van kracht zijnde geharmoniseerde normen worden gepubliceerd in het Publicatieblad van de EU en op de website van de EU. Zie voor de geldende versie:

<http://europa.eu.int/comm/enterprise/newapproach/standardization/harmstds/reflist/emc.html>

¹² Besluit van 23 oktober 2001, houdende regels over elektromagnetische compatibiliteit van elektrische en elektronische apparaten

Bij het toepassen van alle geharmoniseerde normen wordt vervolgens aangenomen dat er sprake is van overeenstemming van de apparaten met de beschermingseisen waarop deze normen betrekking hebben. Er wordt in dat geval gesproken van een “*vermoeden van overeenstemming met de beschermingseisen*”. Dit is dan ook de weg die in 95 % (bron: Europese Commissie) van de gevallen gevolgd wordt door de fabrikanten.

Toepassen van de Technisch Constructie Dossier route (TCF Route).

In sommige gevallen is het niet mogelijk om de geharmoniseerde normen (volledig) toe te passen of kiest de fabrikant ervoor om de geharmoniseerde normen niet toe te passen. In dat geval heeft de fabrikant de verplichting om aan te tonen dat de apparaten in overeenstemming zijn met de beschermingseisen. Er wordt in dat geval niet uitgegaan van een “vermoeden van overeenstemming”.

In zo'n geval maakt de fabrikant een Technisch Constructie Dossier - TCF, waarin alle relevante technische informatie is ondergebracht (inclusief b.v. meetresultaten, analyses, etc) die moet leiden tot de conclusie dat voldaan is aan de essentiële eisen. De fabrikant moet dan echter het dossier voorleggen aan een van de door de autoriteiten aangewezen Bevoegde Instanties naar keuze en van deze instantie een rapport of certificaat verkrijgen, waarin de Bevoegde Instantie een oordeel geeft over de wijze waarop overeenstemming van de apparaten met de essentiële eisen is verzekerd.

Noot: Het volgen van deze TCF route komt niet voor bij omroepontvang apparatuur voor consumenten gebruik.

Normen voor FM omroep-ontvangers

Voor FM omroepontvangers zijn momenteel de volgende immuniteitsnormen van kracht:

EN 55020:1994: Electromagnetic immunity of broadcast receivers and associated equipment + Amendment A11, A12, A13, en A14. Tot 1/4/2005 mag deze norm worden gebruikt, daarna is uitsluitend van toepassing de norm van 2002:
EN 55020:2002 Sound and television broadcast receivers and associated equipment — Immunity characteristics — Limits and methods of measurement (= gelijk aan wereldwijde norm: CISPR 20:2002) + Amendment A1:2003 to EN 55020:2002 Deze norm mag ook al gebruikt worden i.p.v. de norm van 1994.

(Noot: Er is ook een emissienorm voor omroep-ontvangers: EN 55013, maar die is in dit verband niet aan de orde).

Het toepassingsgebied van de norm EN 55020:1994 betreft alleen FM omroep-ontvangers met zowel een aansluiting voor een externe antenne als met een aansluiting voor een externe voeding. De meeste portables en wekker radio's vallen hier niet onder. In de norm staat aangegeven dat immuniteitstesten voor deze ontvangers nog “under consideration” zijn.

De inhoud van de Immuniteitsnorm voor FM omroep-ontvangers

In een huishoudelijke, commerciële of licht industriële omgeving worden in de praktijk omroep-ontvangers, blootgesteld aan stoorsignalen. Deze kunnen de omroep-ontvanger via de ether, en/of via de aangesloten bekabeling bereiken. Voor het storingsvrije gebruik van omroep-ontvangers in een dergelijke omgeving is het noodzakelijk eisen te stellen aan de immuniteit van ontvangers voor deze stoorsignalen.

De geharmoniseerde Europese norm EN 55020:1994 geeft immuniteitseisen voor omroep-ontvangers en gerelateerde apparatuur die bedoeld zijn voor het gebruik in bovengenoemde omgevingen. In de volgende paragraaf worden de belangrijkste (voor de in dit rapport beschreven problematiek) immuniteitseisen nader belicht.

Immuniteit van FM omroep-ontvangers

De EN 55022:1994 beschrijft voor verschillende immuniteitsfenomenen de immuniteitstesten voor FM omroep-ontvangers. Bij elke test worden limieten gegeven van de niveaus van de aan de ontvanger aangeboden stoorsignalen waartegen de ontvanger bestand dient te zijn. Hierbij wordt uitgegaan van een gedefinieerd kwaliteitscriterium aan de audio-uitgang van de ontvanger. Bij de immuniteitstesten wordt zowel een gewenst signaal (aan de antenne-ingang) als een stoorsignaal met specifieke eigenschappen (modulatie, frequentie niveau) op een bepaalde in- of uitgang aan de ontvanger aangeboden. Indien het gewenste testsignaal op de antenne-ingang resulteert in een audiovermogen P_a aan de uitgang van de ontvanger dan geldt als criterium dat het aangeboden stoorsignaal (met een niveau gelijk aan de limietwaarde) de audio-kwaliteit niet verder mag doen degraderen dan tot een niveau waarbij de audio signaal/stoor verhouding 40 dB bedraagt (voor FM autoradio's is dit 26 dB).

De voor dit rapport belangrijkste immuniteitstesten uit de EN 55022:1994 zijn:

1. Stoorspanning (differential mode) op de antenne-ingang

'Differential mode' stoorspanningen op de antenne-ingang ontstaan in de praktijk doordat de ontvangantenne van de radio de aanwezige elektromagnetische (EM) velden omzet naar stoorspanningen op de antenne-ingang. De ontvangkwaliteit van het gewenste signaal kan degraderen door de aanwezigheid van één of meerdere relatief sterke ongewenste signalen binnen of buiten de FM-band.

De test wordt uitgevoerd met stoorsignalen in de FM-band en daarbuiten (tot een spectrale afstand van ca. 20 MHz t.o.v. de frequentie van het gewenste testsignaal).

2. Stoorspanning (common mode) op de antenne-ingang

'Common mode' stoorspanningen op de antenne-ingang kunnen in de praktijk worden veroorzaakt door stoorvelden die invallen op de bekabeling die de antenne met de ontvanger verbindt. Deze stoorspanningen leiden tot stoorstromen over de behuizing van de radio en de aangesloten bekabeling. De test wordt slechts uitgevoerd in het frequentiegebied van 26 MHz tot 30 MHz. (Dit vanwege de 27 MHz gebruikers, die vroeger veel immuniteitsproblemen veroorzaakten).

3. Screening effectiveness van de connector van de antenne-ingang

De screening effectiveness van een coaxiale antenneconnector bepaalt in hoeverre externe stoorstromen (door onvolmaaktheden in de afscherming van de antenne-connector) kunnen worden omgezet in interne stoorspanningen op de antenne-ingang.

4. Stoorspanning (differential mode) op audioconnectoren (luidspreker, hoofdtelefoon en overig)

'Differential mode' stoorspanningen op de klemmen van de audio inputs en outputs kunnen o.a. worden veroorzaakt door EM-blootstelling van de lussen, die worden gevormd door de op de betreffende poorten aangesloten bekabeling. De testen worden uitgevoerd in het frequentiegebied van 150 kHz tot 150 MHz.

5. Stoorspanning (common mode) op de 230 V poort

'Common mode' stoorspanningen op de 230 V ingang van de ontvanger kunnen in de praktijk worden veroorzaakt door stoorvelden die invallen op de bekabeling van het laagspanningsnet maar kunnen ook worden gegenereerd door elektrische apparaten die op het laagspanningsnet zijn aangesloten. De testen worden uitgevoerd in het frequentiegebied van 150 kHz tot 150 MHz.

6. Radio-Frequent Electromagnetisch veld invallend op de behuizing van de ontvanger

Bij deze test wordt de behuizing van de radio-ontvanger blootgesteld aan Electromagnetische stoorvelden. De afschermende werking van de behuizing dient zodanig te zijn dat bij het testniveau het gewenste audiosignaal blijft voldoen aan het kwaliteitscriterium. De testen worden uitgevoerd in het frequentiegebied van 150 kHz tot 150 MHz.

Immunitetsproblemen na zerobase.

Na de herverdeling van frequenties (zerobase) zijn op enkele locaties immunitetsproblemen ontstaan met omroepontvangers. Het betreft hier omgevingen waarbij de gewenste signalen ten opzichte van de niet-gewenste signalen een relatief laag veldsterkteniveau hebben.

Vooruitlopend op de conclusies uit praktijkmetingen lijkt het vooralsnog aannemelijk dat deze problemen kunnen worden toegeschreven aan een ontoereikend immunitetsniveau van de betreffende ontvangers voor de betreffende gebruiksomgeving. Het gaat hierbij naar alle waarschijnlijkheid met name om de bovengenoemde immunitetsfenomenen nr. 1 (stoorspanningen aan de antenne-ingang) en nr. 6 (RF stoorvelden invallend op de ontvangerbehuizing).

FM omroep-ontvangers die voldoen aan de limieten uit de EN 55020 kunnen bijvoorbeeld al storing ondervinden wanneer één stoorsignaal met een frequentieverschil van 0,5 MHz t.o.v. de frequentie van het gewenste signaal, 25 dB sterker is dan het niveau van het gewenste signaal. Voor bepaalde omgevingen (locaties dichtbij sterke zenders) kan deze immunitetseis ontoereikend zijn.

Daarbij speelt een extra rol dat voor FM omroepontvangers zonder externe antenne (b.v. wekkerradio's) en/of zonder netvoeding (b.v. portables) de norm EN 55020 (nog) niet van toepassing is of (nog) niet voorziet in het stellen van eisen. In de geldende norm staat namelijk aangegeven dat immunitetstesten voor deze ontvangers nog "under consideration" zijn.

"Under consideration" betekent dat het normen comité (in dit geval CENELEC - Het EU normen comité verantwoordelijk voor het opstellen van omroep-ontvangernormen) nog niet precies weet welke eisen van kracht zouden moeten zijn. Helderheid hieromtrent zou echter op korte termijn moeten worden gegeven door het normen comité. (b.v. in een periode van 3 – 4 jaar). In de praktijk blijven dergelijke "under considerations" echter soms jaren bestaan en wordt dit door fabrikanten uitgelegd als zou er geen noodzaak zijn om ook maar iets te doen. Het resultaat hiervan is dat dergelijke ontvangers feitelijk aan geen enkele immunitetseis voldoen. Formeel gezien zou bij het niet kunnen toepassen van de productnorm de TCF route moeten worden gevolgd, dan wel gebruik worden gemaakt van de zogenaamde Generieke Norm.

Een Generieke Norm is voor allerlei willekeurige producten van toepassing, waarvoor geen productnorm bestaat en is in feite een invulling van de minimale essentiële immunitetseis van de EMC-richtlijn. Er bestaat een generieke norm voor de omgeving waar FM omroep-ontvangers worden toegepast, te weten: EN 50082-1: 1997 die per 1/7/2004 wordt vervangen door EN 61000-6-1:2001 (= gelijk aan wereldwijde norm IEC/CISPR 61000-6-1:1997, maar met modificaties).

De Europese Commissie heeft CENELEC reeds opgedragen de toevoeging "under consideration" uit alle normen te verwijderen omdat dit strijdig is met de EMC richtlijn. De EMC richtlijn kent immers geen situatie dat tijdelijk iets niet van kracht zou kunnen zijn of dat aan bepaalde apparaten die wel last kunnen hebben van immunitetsproblemen geen eisen worden gesteld!

In de "nieuwe norm EN 55020:2002 (= CISPR 20:2002) zijn deze "under considerations" inderdaad verwijderd. Echter, de uitsluiting van apparaten die batterij gevoed zijn en/of geen externe antenne-aansluiting hebben is onveranderd gebleven. Batterij gevoede apparatuur zijn dus zodoende dus uitgezonderd van het testen. Dit is weer in strijd met de vereisten van de EMC richtlijn.

De achterliggende reden waarom (vermoedelijk door een zware lobby van de fabrikanten van FM ontvangers) de genoemde "under consideration" is ontstaan en waarom daardoor geen eisen worden gehanteerd door de fabrikanten, is waarschijnlijk puur financieel.

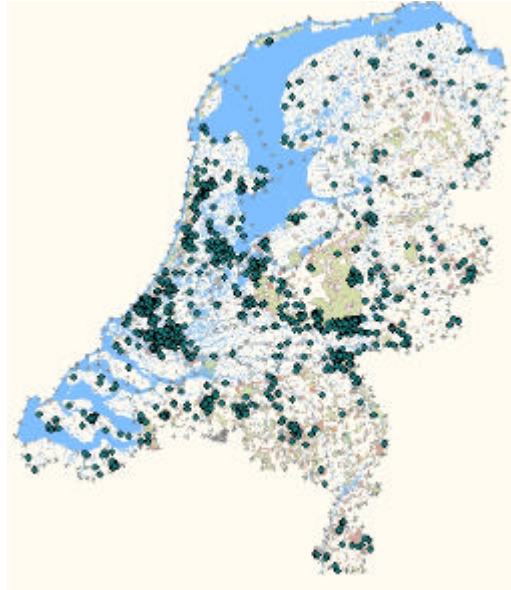
Over het algemeen is de prijs kwaliteit verhouding van de meeste batterij gevoede apparaten en portables zonder vaste antenne aansluiting zodanig dat daarvoor niet een voldoende immunitet kan worden gegarandeerd. Het resultaat daarvan is dat dergelijke ontvangers in de nabijheid van zenders van hoog vermogen niet storingvrij kunnen functioneren.

Zolang een dergelijke situatie niet optreed kan de ontvanger prima functioneren tot tevredenheid van de gebruiker. Indien er echter, door bijvoorbeeld wijzigingen in de zenderplanning zoals bij zero-base, wel een combinatie van te ontvangen (relatief zwak) signaal in de nabijheid van andere zenders met sterke signalen ontstaat, kan dus een eerst goed werkende ontvanger gestoord worden.

Bijlage 3 bij Eindrapport Ontvangstklachten publieke omroepen
Geografisch overzicht gemelde klachten



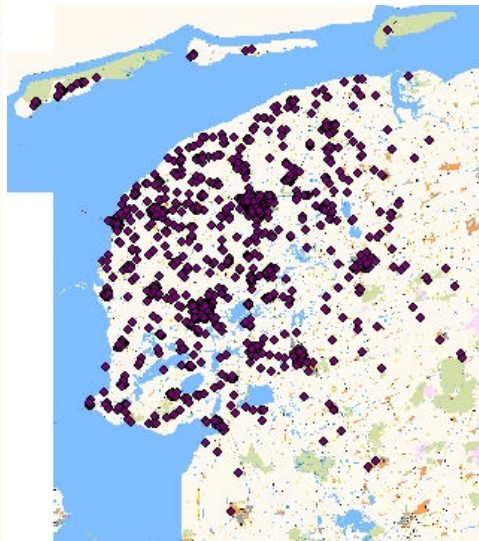
Bij AT gemelde klachten



Bij AT gemelde klachten publieke omroep



Bij AT gemelde klachten publieke omroep
exclusief omgeving opstelpunten



Door Omroep Fryslan gemelde klachten

Bijlage 4 Overzicht probleemlocaties en mogelijke oplossingsrichtingen (versie 4.0)

	Radio station	Regio	Zendmast (freq.)	Meten	Analyseren	Rapporteren ¹³	Probleemtype	Oplossing(en)	Type oplossing	Opmerkingen
1	Radio 1	Rotterdam	Lopik (98.9 MHz)	X	X	X	1	J	S	98.6 MHz ***
2	Radio 1	Arnhem	Lopik (98.9 MHz) Markelo (98.4 MHz)	X	X	X	1 1	J J	S S	98.6 MHz /E 98.6 MHz
3	Radio 1	Amsterdam	Lopik (98.9 MHz)	X	X		1	J	S	98.6 MHz
4	Radio 2	Rotterdam	Lopik (92.6 MHz)	X	X	X	1	J	S	92.9 MHz*
5	Radio 2	Arnhem	Lopik (92.6 MHz) Markelo (104.6 MHz)	X	X	X	1 1	J J	S/C S	92.9 MHz /E 92.9 MHz
6	Radio 2	Amsterdam	Lopik (92.6 MHz)	X	X		1	J	S	92.3 MHz
7	Radio 2	Goes	Phillipine (97.8 MHz)	X	X		1	J	S	94.4 MHz**
8	Radio 2	Hulst	Phillipine (97.8 MHz)	X	X		2b	N/O	Z	Oplossing mogelijk in lokale omroepband; onderzoek loopt nog
9	Radio 3	Rotterdam	Lopik (96.8 MHz)	X	X	X	1	J	S	97.1 MHz
10	Radio 3	Arnhem	Markelo (96.2 MHz)	X	X	X	1	J	S	96.5 MHz***
11	Radio 3	Amsterdam	Lopik (96.8 MHz)	X	X		1	J	S	96.5 MHz
12	Radio 3	Zwolle ¹⁴	Smilde (88.6 MHz) Markelo (96.2 MHz)				1 1	J J	V V	Overleg operators loopt
13	Radio 4	Arnhem	Markelo (91.4 MHz)	X	X	X	1	J	S/A	92.1 MHz*/E
14	Radio 4	Amsterdam	Lopik (94.3 MHz)	X	X		1	N/O	S	Nog geen frequentie gevonden
15	Radio 4	Zwolle	Smilde (94.8 MHz) Markelo (91.4 MHz)				1 1	J J	V V	Overleg operators loopt
16	RTV West	Den Haag	Rotterdam (89.3 MHz)	X	X	X	1/2a	N/O	S/C	E; nader onderzoek 89.0 MHz loopt
17	RTV West	Bollenstreek	Rotterdam (89.3 MHz)	X	X		2a	J	C	Nog extra metingen onder prioriteit 2
18	RTV West	Leiden	Rotterdam (89.3 MHz)	X	X		1	N/O	S/C	Onderzoek loopt nog

¹³ Afgerond maar nog niet afgestemd met Nozema¹⁴ Radio 1 en Radio 2 ondervinden ook problemen in Zwolle, deze problemen zullen echter met de implementatie van de oplossing voor Radio 3 en 4 ook zijn opgelost.

	Radio Station	Regio	Zendmast (freq.)	Meten	Analysen	Rapporteren¹⁵	Probleemtype	Oplossing(en)	Type oplossing	Opmerkingen
20	RTV Utrecht	IJsselstein	Lopik (93.1 MHz)	X	X		-	N	-	
21	RTV Rijnmond	Leerdam	Rotterdam (93.4 MHz)	X	X	X	2c	N	-	
22	RTV Gelderland	Arnhem	Arnhem (102.0 MHz)	X	X	X	2a#	J	C	Mogelijkheden binnen vergunning-voorwaarden worden nog nader bezien
23	RTV Gelderland	Bommelerwaard	Megen (89.1 MHz)	X	X	X	2c	N	-	
24	RTV N-Holland	Haarlem	Amsterdam (88.9 MHz)	X	X	X	2a#	J	C	Optimaliseren antenne-parameters binnen vergunning-voorwaarden wordt nog nader bezien
25	RTV Zeeland	Noordoost	Goes (87.9 MHz)	X	X	X	B	-	-	
26	RTV Zeeland	Westelijk Zeeuws Vlaanderen en Walcheren	Goes (87.9 MHz)	X	X	X	2a#	J	C	

1	Omrop Fryslân	Noord-West Friesland (eilanden)	Smilde (92.2 MHz)	X	X	X	2b	J	Z	Vlieland 89.9 MHz Terschelling 99.7 MHz
2	Omrop Fryslân	Noord-West Friesland (vaste land)	Smilde (92.2 MHz)	X	X	X	2a	J	C/A	Optimaliseren antennepatroon Smilde kan oplossing ondersteunen.

Onderstaande problemen zullen buiten de Taskforce om worden onderzocht (prioriteit 2):

1	RTV Oost	Deventer en omgeving	Markelo 95.6 MHz
---	----------	----------------------	------------------

¹⁵ Afgerond maar nog niet afgestemd met Nozema

2	RTV Oost	Zuidoost Twente	Losser 89.4 MHz
3	RTV Drenthe	Emmen en omgeving	Smilde 90.8 MHz
4	RTV Utrecht	Stad Amersfoort	Lopik 91.3 MHz
5	RTV Noord Holland	Stad Haarlem rond zendtoren	Amsterdam 88.9 MHz
6	RTV West	Bollenstreek	Extra meting mogelijk effect 89.5 MHz
7	Radio 1 - 4	Den Haag	
8	Radio 1 – 4	Emmen	
9	Radio 3	Oost Drenthe	
10	Radio 3	Oost Groningen	
11	Radio 1 – 4	Utrecht	
12	Radio 1 – 4	Lelystad	

Verklaring symbolen:

- * = inschatting dat verplaatsing moeilijk te coördineren is
- ** = frequentie is reeds gecoördineerd
- *** = frequentie gevonden onder verruimde randvoorwaarden
- # = gemeten veldsterkte voldoet aan de zerobase norm. In de situatie voor de implementatie van zerobase was de veldsterkte op deze locaties hoger dan in de situatie na zerobase.

Typen problemen:

1 = grootsignaal

2 = lage veldsterkte

a = voldoet aan zerobase norm

b = voldoet niet aan zerobase norm

c = voldoet niet aan zerobase norm, conform planning

Verklaringen overige aanduidingen:

A = Antenneparameters verbeteren

B = Vermeende storing niet waargenomen

C = Verbetering ontvangereigenschappen stimuleren door voorlichting richting luisteraars (tevens algemene ondersteuning bij S en Z)

E = Externe storing; illegale zenders actief

J = Ja

N = Geen oplossing binnen de randvoorwaarden van het eindrapport en de zerobaseplanning

O = Onderzoek naar oplossing nog niet afgerond

N/O = Nader onderzoek naar oplossingen buiten de randvoorwaarden en binnen aanbevelingen 6.2

S = Steunzender met laagvermogen

V = Verplaatsing

X = Afgerond

Z = Steunzender met hoogvermogen

16 Bijlage 5 bij Eindrapport Ontvangstklachten publieke omroepen

17 De EMC richtlijn

Na de herverdeling van frequenties (zerobase) zijn op enkele locaties immuniteitsproblemen ontstaan met omroepontvangers. Het betreft hier omgevingen waarbij de niet-gewenste signalen ten opzichte van de gewenste signalen een relatief hoog veldsterkteniveau hebben.

Vooruitlopend op de conclusies uit praktijkmetingen lijkt het vooralsnog aannemelijk dat deze problemen kunnen worden toegeschreven aan een ontoereikend immuniteitsniveau van de betreffende ontvangers voor de betreffende gebruiksomgeving.

Voor FM omroepontvangers zonder externe antenne (b.v. wekkerradio's) en/of zonder netvoeding (b.v. portables) is de norm EN 55020 (nog) niet van toepassing of is (nog) niet voorzien in het stellen van immuniteits eisen. In de geldende norm staat namelijk aangegeven dat immuniteitstesten voor deze ontvangers nog "under consideration" zijn. "Under consideration" betekent dat het normen comité nog niet precies weet welke eisen van kracht zouden moeten zijn en dat helderheid hieromtrent op termijn moet worden gegeven door het normen comité. (b.v. in een periode van 3 – 4 jaar).

In de praktijk blijven dergelijke "under considerations" echter soms jaren bestaan en wordt dit door fabrikanten uitgelegd als zou er geen noodzaak zijn om ook maar iets te doen. Het resultaat hiervan is dat dergelijke ontvangers feitelijk niet aan voorgeschreven minimale immuniteitseis voldoen. Formeel gezien zou bij het niet kunnen toepassen van de productnorm een andere route (de TCF route) moeten worden gevolgd, dan wel gebruik worden gemaakt van de zogenaamde Generieke Norm.

Een Generieke Norm is voor allerlei willekeurige producten van toepassing, waarvoor geen productnorm bestaat en is in feite een invulling van de minimale essentiële immuniteitseis van de EMC-richtlijn. Er bestaat een generieke norm voor de omgeving waar FM omroep-ontvangers worden toegepast, te weten: EN 50082-1: 1997 die per 1/7/2004 wordt vervangen door EN 61000-6-1:2001 (= gelijk aan wereldwijde norm IEC/CISPR 61000-6-1:1997, maar met modificaties).

De Europese Commissie heeft CENELEC (Het EU normen comité verantwoordelijk voor het opstellen van deze omroep-ontvangernorm) reeds opgedragen de toevoeging "under consideration" uit alle normen te verwijderen omdat dit strijdig is met de EMC richtlijn. De EMC richtlijn kent immers geen situatie dat tijdelijk iets niet van kracht zou kunnen zijn of dat aan bepaalde apparaten die wel last kunnen hebben van immuniteitsproblemen geen eisen worden gesteld!

In de "nieuwe norm EN 55020:2002 (= CISPR 20:2002) zijn deze "under considerations" inderdaad verwijderd. Echter, de uitsluiting van apparaten die batterij gevoed zijn en/of geen externe antenne-aansluiting hebben is onveranderd gebleven. Batterij gevoede apparatuur zijn dus zodoende, volgens de norm, uitgezonderd van het testen. Een dergelijke uitzondering kan leiden tot het op de markt komen van apparaten (Met CE markering!) die feitelijk niet voldoen aan de essentiële eisen van Artikel 4 van de EMC Richtlijn.

In het algemeen is de prijs kwaliteit verhouding van de meeste batterij gevoede apparaten, portables en wekkerradio's zonder vaste antenne aansluiting zodanig dat daarvoor niet een voldoende immuniteit kan worden gegarandeerd. Het resultaat daarvan is dat dergelijke ontvangers in de nabijheid van zenders van hoog vermogen niet storingvrij kunnen functioneren.

Zolang een dergelijke situatie niet optreedt kan de ontvanger prima functioneren tot tevredenheid van de gebruiker. Indien er echter, door bijvoorbeeld wijzigingen in de zenderplanning zoals bij zerobase, wel een combinatie van te ontvangen (relatief zwak) signaal in de nabijheid van andere zenders met sterke signalen ontstaat, kan dus een eerst goed werkende ontvanger gestoord worden.

Het Agentschap Telecom zal de gerezen problematiek aankaarten in het Nationaal Normalisatie circuit (NEC –EMC), ten einde voor dit soort situaties een verbetering te bereiken.

18

1.1 Bijlage 8 Vooronderzoek ontvangereigenschappen

1.2 Inleiding

Het doel van het vooronderzoek ontvangereigenschappen is om door middel van een inventarisatie van het FM (groot)signaalgedrag van een aantal geselecteerde FM ontvangers een eerste indicatie af te kunnen geven van bruikbare ontvangers in de situaties zoals geschetst onder 4.3 en 4.4 van het eindrapport. Tevens dient het vooronderzoek om een eventueel uitgebreid vervolgonderzoek uit te laten voeren.

Vanwege de tijdsdruk op het zerobase klachtenonderzoek is gekozen voor een pragmatische aanpak. De aanpak wordt later beschreven. Aan de hand van de onderzoeksresultaten kan snel en adequaat worden gereageerd op voor te stellen en geïmplementeerde oplossingsrichting(en). Een evaluatie kan op deze wijze theoretisch als praktisch worden ondersteund. Agentschap Telecom verwacht het vooronderzoek medio oktober af te ronden.

1.3 Testopstelling

Klachtenanalyse van de bij Agentschap Telecom gemelde ontvangstklachten geven het beeld dat de gemelde klachten onder andere betrekking hebben op een bepaalde categorie FM ontvangers. Deze categorie ontvangers -wekker en draagbare radio's - zijn vaak met een geïntegreerde staaf of draadantenne uitgevoerd.

Er is besloten het ontvangeronderzoek - afhankelijk van de categorie - uit te voeren met een zogenoemde open stripline. De open stripline bestaat uit twee vlakke platen welke parallel zijn opgesteld. Tussen de platen wordt de te onderzoeken FM ontvanger geplaatst. Door het aansluiten van één of meerdere meetzenders op de platen kan voor de ontvanger een omgeving met één of meerdere FM zenders worden gesimuleerd. Tussen de twee platen heerst een homogeen elektro-magnetisch veld.

1.4 Testcriteria

Agentschap Telecom selecteert voor het vooronderzoek FM ontvangers uit de volgende vier categorieën. Een aantal van de door de publieke omroep voor eigen onderzoek aangewende FM ontvangers zijn in het Agentschap Telecom onderzoek opgenomen.

Categorie 1	Wekkerradio, draagbare radio
Categorie 2	FM tuner, microset, audiotoren
Categorie 3	Draagbare wereldontvanger
Categorie 4	Autoradio

1.5 Signaalgedrag/Grootsignaalgedrag

Het is de taak van een ontvangstinstallatie om onder extreme radiotechnische omstandigheden een zo goed mogelijke ontvangstkwaliteit te bewerkstelligen. Dat wil zeggen een ontvanger moet in staat worden geacht binnen zekere grenzen het zwakke gewenste ontvangstsignaal - dit is de frequentie waarop is afgestemd – om te zetten in een kwalitatief goed te beluisteren audiosignaal. Dit ondanks het gegeven dat tegelijkertijd op dezelfde ontvanger sterke signalen van andere zenders binnenkomen. Het gewenste zwakke signaal is afkomstig van een zender op grotere afstand of van een zender met laag zendvermogen. Het sterke ontvangstsignaal is afkomstig van een zender op korte afstand of van een zender met een hoog zendvermogen ten opzichte van eerst genoemde zender. Het vooronderzoek brengt de ontvangereigenschappen voor de geselecteerde ontvangers in kaart.

Het vooronderzoek richt zich op de volgende eigenschappen:

2. Ontvangstgevoeligheid

Door middel van een subjectieve luisterproef stelt een expert het veldsterkteniveau vast waarbij op de gewenste frequentie de te onderzoeken ontvanger een kwalitatief goed audiosignaal produceert. De ontvangstmode mono of stereo wordt genoteerd. De test wordt uitgevoerd met één meetzender. De meetzender is op de gewenste ontvangst frequentie afgestemd.

3. Degradatie van de ontvangstgevoeligheid

Degradatie van de ontvangstgevoeligheid is een grootsignaaieigenschap van de ontvanger. De ontvanger is onder invloed het sterke ontvangstsignaal van een tweede (storende) zender niet in staat het gewenste zwakkere ontvangstsignaal kwalitatief goed weer te geven. De kwaliteit (signaal/ruisverhouding) van het gewenste audiosignaal degradeert, om tenslotte slechts ruis uit de luidspreker te produceren. Door middel van subjectieve luistertesten stelt een expert het veldsterkteniveau van de storende meetzender vast waarbij degradatie van het ontvangstsignaal op de gewenste frequentie van de te onderzoeken ontvanger optreedt. De ontvangstmode mono of stereo van de ontvanger wordt hierbij genoteerd. De test wordt uitgevoerd met twee meetzenders.

4.

5. Ontvangeroversturing

Ontvangeroversturing is een grootsignaaieigenschap. De ontvanger kan het sterke gewenste ontvangstsignaal van de gewenste zender niet onvervormd weergeven. De kwaliteit van het audiosignaal degradeert. Door middel van subjectieve luisterproeven stelt een expert het veldsterkteniveau vast waarbij oversturing van de te onderzoeken ontvanger optreedt. De ontvangstmode mono of stereo wordt genoteerd.

5.1 De test wordt uitgevoerd met één meetzender. De meetzender is op de gewenste ontvangstfrequentie afgestemd.

5.2 Intermodulatie (IM)

Intermodulatie wordt onder andere in de ontvanger gegenereerd.

Voor niet technici is het effect van intermodulatie aan de hand van het volgend voorbeeld te beschrijven.

1. Stel de te onderzoeken ontvanger is afgestemd op de gewenste frequentie van 100 MHz.
2. Stel een tweede zender zendt uit op frequentie 102 MHz.
3. Stel een derde zender zendt uit op frequentie 101 MHz.

Door de fysieke samenstelling van de ontvanger kan in de ontvanger zelf een (storend) intermodulatiesignaal op 100 MHz ($100 = 2 \times 101 - 1 \times 102$) worden geproduceerd. Dit intermodulatiesignaal kan naast de gewenste programma-informatie ook programma-informatie bevatten van de tweede en/of derde zender. Intermodulatie wordt door de luisteraar als storend ervaren. De mate waarin is voor een groot deel afhankelijk van de kwaliteit van de ontvanger.

Door middel van de testmethode met twee of drie meetzenders stelt een expert het veldsterkteniveau vast van de meetzenders waarbij intermodulatie op de gewenste frequentie van de te onderzoeken ontvanger wordt waargenomen.

6. Capture ratio

6.1 Het begrip capture ratio is in het Nederlands niet op korte wijze te beschrijven.

Praktisch komt het erop neer dat op de frequentie van de gewenste zender waarop is afgestemd legaal andere zenders actief zijn. De beschikbare frequentieruimte wordt immers onder strikte (inter)nationale regelgeving gedeeld met andere zenderoperators. Ondanks zorgvuldige frequentieplanning kunnen zich bijzondere (weers)omstandigheden voordoen waarbij het audiosignaal van de ontvanger omschakelt van het programma van de gewenste zender naar het programma van één van de ongewenste zender(s). Immers de betrokken zenders inclusief de gewenste zender zenden op dezelfde frequentie. De gevoeligheid hiervoor wordt in dit onderzoek door middel van een capture ratio test onderzocht.

6.2 De test wordt uitgevoerd met twee meetzenders welke beiden op de gewenste frequentie zijn afgestemd.

6.3

6.4 Ontvangercategorieën

De voor het onderzoek geselecteerde ontvangers zijn te categoriseren als:

7.

8. Categorie 1 Wekkerradio, draagbare radio

Dit type radio-ontvangers is over het algemeen uitgerust met een geïntegreerde inschuifbare staafantenne of losse draadantenne. De afstemwijze is analoog of digitaal.

9. Categorie 2 FM tuner, microset, audiotoren

Dit type radio-ontvangers is uitgerust met een aansluitmogelijkheid voor de CAI (centraal antenne inrichting). De afstemwijze is analoog of digitaal.

10. Categorie 3 Draagbare wereldontvanger

Wereldontvangers zijn primair bedoeld voor ontvangst van kortgolf uitzendingen.

FM ontvangst is vaak mogelijk. Wereldontvangers zijn over het algemeen uitgerust met een geïntegreerde inschuifbare staafantenne. Soms is het mogelijk een externe antenne aan te sluiten.

De betere wereldontvangers zijn voorzien van een dx/local schakelaar.

In de stand local wordt door middel van een weerstandsnetwerk de aan de ontvanger aangeboden antennespanning gereduceerd. Met deze optie kan het grootsignaalgedrag beïnvloed worden en daarmee de ontvangstcondities naar omstandigheden worden geoptimaliseerd. Er is zelfs een portable wereldontvanger op de markt welke voorzien is van een regelbare local optie. De afstemwijze is analoog of digitaal.

11. Categorie 4 Autoradio

Moderne autoradio's hebben inherent goede grootsignaal eigenschappen en zijn uitgerust met een externe antenne aansluiting. De afstemwijze is digitaal.

11.1

11.2

11.3

11.4 Gebruiksvriendelijkheid afstemwijze

De gebruiksvriendelijkheid van een ontvanger hangt samen met de afstemwijze.

De afstemwijze is analoog of digitaal. Ontvangers met een digitale afstemwijze hebben geheugens met voorkeuzetoetsen. Analoge afstemming gebeurt met een draaiknop.

In dit vooronderzoek wordt voor de indeling van de afstemwijze gebruik gemaakt van de notatievorm welke in het testrapport wereldontvangers van Radio Nederland Wereldomroep is toegepast.

Analoog, draaiknop	A
Digitaal, scannen	S
Digitaal, up/down-toets	U
Digitaal, direct	D
Digitaal, draaiknop	K

11.5 Bijlage 8 Vooronderzoek ontvangereigenschappen

11.6 Inleiding

Het doel van het vooronderzoek ontvangereigenschappen is om door middel van een inventarisatie van het FM (groot)signaalgedrag van een aantal geselecteerde FM ontvangers een eerste indicatie af te kunnen geven van bruikbare ontvangers in de situaties zoals geschetst onder 4.3 en 4.4 van het eindrapport. Tevens dient het vooronderzoek om een eventueel uitgebreid vervolgonderzoek uit te laten voeren.

Vanwege de tijdsdruk op het zerobase klachtenonderzoek is gekozen voor een pragmatische aanpak. De aanpak wordt later beschreven. Aan de hand van de onderzoeksresultaten kan snel en adequaat worden gereageerd op voor te stellen en geïmplementeerde oplossingsrichting(en). Een evaluatie kan op deze wijze theoretisch als praktisch worden ondersteund. Agentschap Telecom verwacht het vooronderzoek medio oktober af te ronden.

11.7 Testopstelling

Klachtenanalyse van de bij Agentschap Telecom gemelde ontvangstklachten geven het beeld dat de gemelde klachten onder andere betrekking hebben op een bepaalde categorie FM ontvangers. Deze categorie ontvangers -wekker en draagbare radio's - zijn vaak met een geïntegreerde staaf of draadantenne uitgevoerd.

Er is besloten het ontvangeronderzoek - afhankelijk van de categorie - uit te voeren met een zogenoemde open stripline. De open stripline bestaat uit twee vlakke platen welke parallel zijn opgesteld. Tussen de platen wordt de te onderzoeken FM ontvanger geplaatst. Door het aansluiten van één of meerdere meetzenders op de platen kan voor de ontvanger een omgeving met één of meerdere FM zenders worden gesimuleerd. Tussen de twee platen heerst een homogeen elektro-magnetisch veld.

11.8 Testcriteria

Agentschap Telecom selecteert voor het vooronderzoek FM ontvangers uit de volgende vier categorieën. Een aantal van de door de publieke omroep voor eigen onderzoek aangewende FM ontvangers zijn in het Agentschap Telecom onderzoek opgenomen.

Categorie 1	Wekkerradio, draagbare radio
Categorie 2	FM tuner, microset, audiotoren
Categorie 3	Draagbare wereldontvanger
Categorie 4	Autoradio

11.9 Signaalgedrag/Grootsignaalgedrag

Het is de taak van een ontvangstinstallatie om onder extreme radiotechnische omstandigheden een zo goed mogelijke ontvangstkwaliteit te bewerkstelligen. Dat wil zeggen een ontvanger moet in staat worden geacht binnen zekere grenzen het zwakke gewenste ontvangstsignaal - dit is de frequentie waarop is afgestemd – om te zetten in een kwalitatief goed te beluisteren audiosignaal. Dit ondanks het gegeven dat tegelijkertijd op dezelfde ontvanger sterke signalen van andere zenders binnenkomen. Het gewenste zwakke signaal is afkomstig van een zender op grotere afstand of van een zender met laag zendvermogen. Het sterke ontvangstsignaal is afkomstig van een zender op korte afstand of van een zender met een hoog zendvermogen ten opzichte van eerst genoemde zender. Het vooronderzoek brengt de ontvangereigenschappen voor de geselecteerde ontvangers in kaart.

Het vooronderzoek richt zich op de volgende eigenschappen:

12. Ontvangstgevoeligheid

Door middel van een subjectieve luisterproef stelt een expert het veldsterkteniveau vast waarbij op de gewenste frequentie de te onderzoeken ontvanger een kwalitatief goed audiosignaal produceert. De ontvangstmode mono of stereo wordt genoteerd. De test wordt uitgevoerd met één meetzender. De meetzender is op de gewenste ontvangst frequentie afgestemd.

13. Degradatie van de ontvangstgevoeligheid

Degradatie van de ontvangstgevoeligheid is een grootsignaaieigenschap van de ontvanger. De ontvanger is onder invloed het sterke ontvangstsignaal van een tweede (storende) zender niet in staat het gewenste zwakkere ontvangstsignaal kwalitatief goed weer te geven. De kwaliteit (signaal/ruisverhouding) van het gewenste audiosignaal degradeert, om tenslotte slechts ruis uit de luidspreker te produceren. Door middel van subjectieve luistertesten stelt een expert het veldsterkteniveau van de storende meetzender vast waarbij degradatie van het ontvangstsignaal op de gewenste frequentie van de te onderzoeken ontvanger optreedt. De ontvangstmode mono of stereo van de ontvanger wordt hierbij genoteerd. De test wordt uitgevoerd met twee meetzenders.

14.

15. Ontvangeroversturing

Ontvangeroversturing is een grootsignaaieigenschap. De ontvanger kan het sterke gewenste ontvangstsignaal van de gewenste zender niet onvervormd weergeven. De kwaliteit van het audiosignaal degradeert. Door middel van subjectieve luisterproeven stelt een expert het veldsterkteniveau vast waarbij oversturing van de te onderzoeken ontvanger optreedt. De ontvangstmode mono of stereo wordt genoteerd.

15.1 De test wordt uitgevoerd met één meetzender. De meetzender is op de gewenste ontvangstfrequentie afgestemd.

15.2 Intermodulatie (IM)

Intermodulatie wordt onder andere in de ontvanger gegenereerd.

Voor niet technici is het effect van intermodulatie aan de hand van het volgend voorbeeld te beschrijven.

1. Stel de te onderzoeken ontvanger is afgestemd op de gewenste frequentie van 100 MHz.
2. Stel een tweede zender zendt uit op frequentie 102 MHz.
3. Stel een derde zender zendt uit op frequentie 101 MHz.

Door de fysieke samenstelling van de ontvanger kan in de ontvanger zelf een (storend) intermodulatiesignaal op 100 MHz ($100 = 2 \times 101 - 1 \times 102$) worden geproduceerd. Dit intermodulatiesignaal kan naast de gewenste programma-informatie ook programma-informatie bevatten van de tweede en/of derde zender. Intermodulatie wordt door de luisteraar als storend ervaren. De mate waarin is voor een groot deel afhankelijk van de kwaliteit van de ontvanger.

Door middel van de testmethode met twee of drie meetzenders stelt een expert het veldsterkteniveau vast van de meetzenders waarbij intermodulatie op de gewenste frequentie van de te onderzoeken ontvanger wordt waargenomen.

16. Capture ratio

16.1 Het begrip capture ratio is in het Nederlands niet op korte wijze te beschrijven.

Praktisch komt het erop neer dat op de frequentie van de gewenste zender waarop is afgestemd legaal andere zenders actief zijn. De beschikbare frequentieruimte wordt immers onder strikte (inter)nationale regelgeving gedeeld met andere zenderoperators. Ondanks zorgvuldige frequentieplanning kunnen zich bijzondere (weers)omstandigheden voordoen waarbij het audiosignaal van de ontvanger omschakelt van het programma van de gewenste zender naar het programma van één van de ongewenste zender(s). Immers de betrokken zenders inclusief de gewenste zender zenden op dezelfde frequentie. De gevoeligheid hiervoor wordt in dit onderzoek door middel van een capture ratio test onderzocht.

16.2 De test wordt uitgevoerd met twee meetzenders welke beiden op de gewenste frequentie zijn afgestemd.

16.3

16.4 Ontvangercategorieën

De voor het onderzoek geselecteerde ontvangers zijn te categoriseren als:

17.

18. Categorie 1 Wekkerradio, draagbare radio

Dit type radio-ontvangers is over het algemeen uitgerust met een geïntegreerde inschuifbare staafantenne of losse draadantenne. De afstemwijze is analoog of digitaal.

19. Categorie 2 FM tuner, microset, audiotoren

Dit type radio-ontvangers is uitgerust met een aansluitmogelijkheid voor de CAI (centraal antenne inrichting). De afstemwijze is analoog of digitaal.

20. Categorie 3 Draagbare wereldontvanger

Wereldontvangers zijn primair bedoeld voor ontvangst van kortgolf uitzendingen.

FM ontvangst is vaak mogelijk. Wereldontvangers zijn over het algemeen uitgerust met een geïntegreerde inschuifbare staafantenne. Soms is het mogelijk een externe antenne aan te sluiten.

De betere wereldontvangers zijn voorzien van een dx/local schakelaar.

In de stand local wordt door middel van een weerstandsnetwerk de aan de ontvanger aangeboden antennespanning gereduceerd. Met deze optie kan het grootsignaalgedrag beïnvloed worden en daarmee de ontvangstcondities naar omstandigheden worden geoptimaliseerd. Er is zelfs een portable wereldontvanger op de markt welke voorzien is van een regelbare local optie. De afstemwijze is analoog of digitaal.

21. Categorie 4 Autoradio

Moderne autoradio's hebben inherent goede grootsignaal eigenschappen en zijn uitgerust met een externe antenne aansluiting. De afstemwijze is digitaal.

21.1

21.2

21.3

21.4 Gebruiksvriendelijkheid afstemwijze

De gebruiksvriendelijkheid van een ontvanger hangt samen met de afstemwijze.

De afstemwijze is analoog of digitaal. Ontvangers met een digitale afstemwijze hebben geheugens met voorkeuzetoetsen. Analoge afstemming gebeurt met een draaiknop.

In dit vooronderzoek wordt voor de indeling van de afstemwijze gebruik gemaakt van de notatievorm welke in het testrapport wereldontvangers van Radio Nederland Wereldomroep is toegepast.

Analoog, draaiknop	A
Digitaal, scannen	S
Digitaal, up/down-toets	U
Digitaal, direct	D
Digitaal, draaiknop	K

Bijlage 9 : Protocol frequenties laagvermogen steunzenders (concept)

Bij het zoeken naar geschikte frequenties voor laagvermogen steunzenders volgen Agentschap Telecom en Nozema het volgende protocol. Het protocol dient ervoor om frequenties te vinden die geen negatieve invloed hebben op de verzorging van andere radionetten en in principe internationaal coördineerbaar zijn. Aanvullend voert Agentschap Telecom nog LEGBAC-berekeningen uit teneinde de compatibiliteit met de luchtvaartfrequenties te garanderen. Tevens houden Agentschap Telecom en Nozema rekening met ongewenste lokale neveneffecten van het lokaal bijplaatsen van extra frequenties, zoals de kans op het ontstaan van intermodulatieproducten die de verzorging van andere radionetten weer negatief kunnen beïnvloeden. Na de implementatie van de laagvermogen steunzenderfrequenties zal Agentschap Telecom dit in de praktijk toetsen door metingen. Nozema geeft vooraf de lokale realisatiemogelijkheden aan, zoals antennehoogte in de mast, praktische antennediagrammen, etc.

Het protocol bestaat uit het doorlopen van de volgende stappen:

1. Zijn er frequenties beschikbaar die nog niet verdeeld zijn, maar wel uitgecoördineerd zijn met het buitenland (vnl. frequenties uit het nog niet afgeronde uitbreidingsonderzoek NLCO), zo ja → beoordeling via stappen 6c t/m g.
2. Idem maar dan de nog niet gecoördineerde frequenties uit het uitbreidingsonderzoek NLCO. Zo ja → beoordeling stappen 6b t/m g.
3. Delven nieuwe frequentie (zonder SFN toepassing) → beoordeling via stappen 6a t/m g.
4. (N)SFN frequentie mogelijk? → beoordeling via stappen 6a t/m g.
5. Onderzoek beschikbaarheid lokale omroepfrequentie (na beleidswijziging door DGTP) → beoordeling conform Low Power Agreement rasterplanning en eventuele aanvulling via stappen 6b t/m g.
6. Detailstappen:
 - a. Maak een frequentie scan op gewenste site in probleemgebied en selecteer potentieel bruikbare frequenties.
 - b. Coördinatie berekening internationaal conform Geneve '84 (Duitsland:0.2dB, Vlaamse gemeenschap:0.2dB, Franse gemeenschap:0.5dB, Frankrijk,Engeland, Luxemburg en Denemarken:0.5dB toename van de bruikbare veldsterkte op interferentie contour) .
 - c. Coördinatie berekening nationaal (nieuwe frequentie mag geen extra storing veroorzaken op bestaande zenders; conform 0-base norm(aangescherpte TNO norm fase 2)).
 - d. Controle nationale frequenties met behulp van 0-base verzorgingsnorm (pixel berekening) → het "groene" verzorgingsgebied mag niet aangetast worden
 - e. Inschatting van de coördinatie haalbaarheid maken op basis van de coördinatiegeschiedenis.
 - f. Controleren van de verzorging van de steunzender na eventueel door te voeren reducties. Uitgangspunt hierbij is dat het verzorgingsgebied van de steunzender zo goed mogelijk de 95 dBuV/m contour van de sterkste zender in het probleemgebied bedekt (groen).
 - g. Inschatting maken van de haalbaarheid van het praktische antennediagram dat binnen het gevonden theoretische diagram moet liggen.
7. Indien via besluitvorming in de Taskforce de publieke omroepen instemmen met een graduele verminderende invulling van de 95 dBuV/m contour dan herhaling van stappen 1 t/m 5 in verminderingsschappen van 3 dB. Dit betekent in termen van verzorgingsplaatjes dat het gebied binnen de contour uitsluitend groen zal zijn maar tevens paars (-3dB) of lichtpaars(-6dB). Indien voor een frequentie gekozen moet worden onder toepassing van deze stap 7 dan zal Agentschap Telecom na implementatie het daadwerkelijke bereik monitoren.

