

UMFERÐARUPPLÝSINGAR TIL VEGFARENDAR BEINT Í BÍLINN



Rannsóknarskýrsla 2012



SKÝRSLA - UPPLÝSINGABLAÐ

Titill skýrslu Umferðarupplýsingar til vegfarenda beint í bílinn		Tegund skýrslu Lokaskýrsla	
Verkheiti Rannsóknarverkefni – Umferðarupplýsingar til vegfarenda um bílútlarp		Verkkaupi Vegagerðin	
Verkefnisstjóri – Efla Kristinn Hauksson		Verkefnisstjóri / fulltrúi verkkaupa Nicolai Jónasson	
Höfundur Reynir Valdimarsson	Skýrslunúmer UU-04	Verknúmer 2970-159	Fjöldi síðna 47
Útdráttur			
Lykilorð Fjarskiptakerfi			
Staða skýrslu ☐ Í vinnslu ☐ Drög til yfirlustrar ☒ Lokið		Dreifing skýrslu og upplýsingablaðs ☐ Opin ☒ Dreifing með leyfi verkkaupa ☐ Trúnaðarmál	

Útgáfusaga						
Nr.	Höfundur		Rýnt		Samþykkt	
	Nafn	Dags.	Nafn	Dags.	Nafn	Dags.
01	Reynir Valdimarsson	11.05.2012	Kristinn Hauksson, Nicolai Jónasson	11.05.2012 20.05.2012		
02	Reynir Valdimarsson	20.09.2012	Kristinn Hauksson Nicolai Jónasson	28.09.2012 12.10.2012		
03	Reynir Valdimarsson	18.10.2012	Kristinn Hauksson Nicolai Jónasson	01.11.2012 19.11.2012		
04	Reynir Valdimarsson	23.11.2012	Kristinn Hauksson Nicolai Jónasson	26.11.2012 26.11.2012		

Efnisyfirlit

Samantekt	1
1. Formáli.....	3
2. Verkefnið	3
2.1 Inngangur	3
2.2 Lýsing.....	3
2.3 Tilgangur og markmið.....	4
2.4 Árangur og birting niðurstaðna.....	4
3. Upplýsingakerfi Vegagerðarinnar.	4
4. Flokkun tilkynninga til vegfarenda.....	5
4.1 Ástand	5
4.2 Atburðir	5
4.2.1 Almennar upplýsingar	5
4.2.2 Áriðandi viðvörðun.....	5
4.2.3 Hættustig	5
4.2.4 Neyðarstig	6
5. Lausnir	6
5.1 Tilkynningar til vegfarenda í Hvalfjarðargöngum	7
5.2 RDS-TA	7
5.3 RDS-TMC	8
5.4 TMC í snjallsíma	9
5.5 TPEG.....	9
5.6 Tillaga um val á tækni.....	10
6. Nánar um TMC og TA	11
6.1 Staðsetningartölur.....	12
6.2 Umferðarupplýsingakerfi	12
6.3 TA	13
6.4 FM dreifikerfi á Íslandi	13
6.4.1 RÚV	13
6.4.2 Vodafone	15
6.5 TMC Endabúnaður – Viðtæki	16
6.5.1 Staðalbúnaður frá bílaframleiðendum	16
6.5.2 GPS leiðsögunutæki.....	16
6.5.3 Bíltæki	17
6.6 Framtíðin	17
7. Nánar um TMC í snjallsíma.....	17
7.1 TMC umferðarupplýsingakerfi fyrir snjallsíma	17
7.2 Leiðsögunutæki.....	18
7.3 Kostir og ókostir	18
8. Innleiðing TMC lausnar og kostnaðarmat.....	19
8.1 Undirbúningur – Tísa	19
8.2 Umferðarupplýsingakerfi	20
8.3 FM sendar.....	21
8.3.1 RDS kóðarar - stofnkostnaður	21
8.3.2 Samtengingar – stofn og rekstrarkostnaður	21
8.3.3 Samtals kostnaður vegna FM senda	22
8.4 Tengingar við snjallsíma um internet og farsímanet	22
8.5 Endabúnaður – Tilkynningar til birgja á Íslandi	22
8.6 Endabúnaður – TMC hugbúnaður fyrir snjallsíma	22

9. Niðurstöður.....	22
9.1 Kostnaður við FM dreifingu.....	22
9.2 Kostnaður við dreifingu um farsímanet.....	23
9.3 Niðurstaða.....	23
9.4 Næstu skref.....	23
10. Heimildir.....	24
Viðauki A. FM-RDS.....	25
Almennt um FM.....	25
Almennt um RDS.....	25
RDS – TA/TP.....	26
RDS - TMC.....	27
Kostir RDS-TMC.....	27
Gallar TMC.....	28
Viðauki B. TMC í snjallsíma.....	29
Almennt.....	29
TMC hugbúnaður fyrir snjallsíma.....	29
Stýrikerfi.....	30
Viðauki C. TPEG.....	33
Almennt um TPEG.....	33
Samtök – Staðlar.....	36
Stafræn dreifikerfi.....	36
Staðan á Íslandi.....	36
Endabúnaður – Viðtæki.....	36
Reynsla og framtíð.....	36
Kostir TPEG.....	37
Gallar TPEG.....	37
Viðauki D. Stafræn dreifikerfi.....	39
DAB/DAB+.....	39
DVB-T, DVB-T2 og DVB-T2-Lite.....	39
DMB.....	40
GPRS og 4G/LTE.....	40
Þráðlaus net WiFi og WiMax.....	41
Viðauki E. Upplýsingakerfi Vegagerðarinnar.....	43

Myndir

Mynd 5.1. Hefðbundið bílútvarp.....	7
Mynd 5.2 Útbreiðsla TMC.....	8
Mynd 5.3 TPEG útbreiðsla.....	10
Mynd 6.1 Virkni TMC.....	11
Mynd 6.2 Dreifisvæði RÚV.....	14
Mynd 6.3 Dreifisvæði Vodafone.....	15
Mynd 6.4 Toyota Touch & Go.....	16
Mynd 6.5 Leiðsögutæki með TMC ásamt FM móttakara.....	16
Mynd 6.6 Bíltæki með leiðsögubúnaði.....	17
Mynd 7.1. Skjámyndir af snjallsíma með leiðsöguforriti.....	18

Samantekt

Viðá erlendis er í boði umferðarupplýsingaþjónusta sem felst í því að senda umferðarupplýsingar til vegfarenda um bílútvarp, leiðsögutæki og/eða snjallsíma. Svona þjónusta er ekki í boði hér á landi. Nálgaðst má upplýsingar um færð og ástand vega á vef Vegagerðarinnar, í textavarpi og talvél auk þess sem umferðarupplýsingum er miðlað til fjölmiðla o.fl. sem koma upplýsingunum á framfæri.

Í skýrslunni er fjallað um tæknilausnir fyrir miðlun upplýsinga til vegfarenda, skoðað hvernig þær eiga við á Íslandi og fjallað um mögulega innleiðingu þeirra ásamt grófu kostnaðarmati.

Verkefnið hefur um nokkurt skeið verið á verkefnalista þjónustudeildar Vegagerðarinnar og er einnig að finna í stefnumótun deildarinnar til næstu ára. Vinnuheiti verkefnisins hefur verið „Umferðarupplýsingar til vegfarenda um bílútvarp“ en skýrslan heitir nú „Umferðarupplýsingar til vegfarenda beint í bílinn“.

Áður fyrr var RDS-TA (Traffic Announcement) útbreidd í Evrópu en um þessa tækni er hægt að senda töluð skilaboð í FM-bílútvörp.

Flestar Evrópuþjóðir hafa komið upp nýrra kerfi sem miðlar stafrænum upplýsingum um umferð og ástand vega til vegfarenda um FM-viðtæki (RDS-TMC). Upplýsingunum er einnig miðlað um internetið og standa nú þegar til boða forrit fyrir snjallsíma. TPEG tæknin er einnig að ryðja sér til rúms en í dag byggir hún á miðlun upplýsinga um stafrænt útvarp (TPEG binary). Einnig gerir tæknin ráð fyrir dreifingu um internetið (TPEG ML), en sú lausn er ekki fullkláruð. Stafrænt útvarp er ekki til staðar á Íslandi og í dag er innleiðing þess ekki áætluð.

Tilkoma snjallsíma býður upp á ýmsa möguleika og eru þegar komnar snjallsímalausnir fyrir umferðarupplýsingar á markað erlendis.

TISA eru alþjóðleg samtök sem sjá um stöðlun á samskiptum milli umferðarupplýsingakerfa og endabúnaðar, alls staðar þar sem þess háttar þjónustur eru í boði. Nær þetta skipulag til opinberra aðila, bílaframeiðenda, viðtækjaframleiðenda o.fl.

Lagt er til að TMC lausn verði valin fyrir þessa þjónustu hér á landi. Jafnframt er mögulegt að nota RDS-TA fyrir neyðartilfelli til dreifingar um stór landssvæði. Bæði kerfi nýta sér FM útvarpsdreifikerfi. Einnig er hægt að senda TMC upplýsingar um internetið (GSM/3G/4G) og ná þannig til snjallsíma.

Til að innleiða TMC lausnina þarf að setja upp miðlægan búnað frá aðila sem býður lausnir sem standast staðla TISA. Þessi búnaður myndi tengjast eftirlitsbúnaði Vegagerðarinnar og dreifa upplýsingunum á FM dreifikerfinu og/eða internetinu.

Niðurstaðan er að besta og jafnframt öruggasta leiðin er að dreifa upplýsingunum bæði um farsímakerfin (internetið) og FM dreifikerfin.



1. Formáli

Flestar Evrópuþjóðir hafa komið upp kerfi sem miðlar upplýsingum um umferð og ástand vega til vegfarenda um FM-viðtæki. Náðst hefur breið samstaða milli opinberra aðila, bílaframeiðenda, viðtækjaframleiðenda og fl. um að byggja upp samræmt kerfi til upplýsingagjafar beint til ökumanns. Önnur tækni TPEG er einnig að ryðja sér til rúms en hún byggir á stafrænni miðlun upplýsinga um stafrænt útvarp og internetið.

Umferðarupplýsingakerfi sem fela í sér upplýsingar til vegfarenda um bílútvarp eru ekki í boði hér á landi. Útvarpsstöðvar eru duglegar að koma upplýsingum til vegfarenda, skv upplýsingum frá Vegagerðinni. Einnig má nálgast upplýsingar um færð og ástand vega á vef Vegagerðarinnar, í textavarp, talvél, af ljósaskiltum og á farsímavef Vegagerðarinnar m.vegagerdin.is.

Umferðarupplýsingakerfi myndi koma sér vel fyrir vegfarendur og myndi reynast atvinnubílstjórum sérstaklega vel.

2. Verkefnið

2.1 Inngangur

Kanna á tæknilegar útfærslur á stöðluðum lausnum til að senda upplýsingar um færð, ástand og lokanir á vegum beint til vegfarenda um bílútvarp.

Verkefnið hefur um nokkurt skeið verið á verkefnalista þjónustudeildar Vegagerðarinnar og er einnig að finna í stefnumótun deildarinnar til næstu ára. Vinnuheiti verkefnisins hefur verið „Umferðarupplýsingar til vegfarenda um bílútvarp“. Vegna örrar tækniþróunar er sú nafngift ekki lengur nægjanlega lýsandi fyrir efni skýrslunnar. Skýrslan heitir nú „Umferðarupplýsingar til vegfarenda beint í bílinn“.

2.2 Lýsing

Í skýrslunni er fjallað um tæknilausnir fyrir miðlun upplýsinga til vegfarenda. Einnig er skoðað hvernig þessar lausnir eiga við á Íslandi og lögð fram tillaga um hentugustu lausnina. Fjallað er um innleiðingu lausnanna ásamt grófu kostnaðarmati.

Skýrslan skiptist í megin dráttum í eftirfarandi flokka; flokkun tilkynninga, mögulegar tæknilausnir og stöðuna hér á landi, tillögum að lausnum sem þykja hentugastar fyrir Ísland og umfjöllun um innleiðingu þeirra lausna ásamt grófu kostnaðarmati.

Vegagerðin safnar miklu magni upplýsinga með myndavélum, veðurstöðvum, könnun vegagerðarmanna á svæðum, með frostmælum, umferðargreinum og fleiru. Til eru margháttaðar upplýsingar um umferðarmagn, umferðarhraða, hálfu, hálkubletti, frost í vegi o.s.frv. Þetta á við þjóðvegi og stofnbrautir innan höfuðborgarsvæðisins og stærri kaupstaða. Vegagerðin hefur ekki umsjón með öðru gatnakerfi innan sveitarfélaga.

Vegagerðin myndi senda upplýsingar um atburði sem hafa verulega röskun á umferð í för með sér. Það gæti verið vegna umferðarslysa, óveðurs, ófærðar, vatnavaxta, snjóflóða, náttúruhamfara o.fl. Þeir sem væntanlega myndu miðla upplýsingum í kerfið væru starfsmenn upplýsingaþjónustunnar og jafnvel þeir starfsmenn Vegagerðarinnar sem sitja í samhfæingarstöð Almannavarna.

Nánari upplýsingar um kerfi Vegagerðarinnar má finna í kafla 3 og viðauka E.

2.3 Tilgangur og markmið

Markmið verkefnisins er að kortleggja möguleika á innleiðingu umferðarupplýsingakerfis til vegfarenda hér á landi. Skoða hvaða þætti þarf að vinna t.d. við útvarpssenda, tengsl kerfisins við gagnagrunna Vegagerðarinnar sem og aðra tæknilega þætti er snerta verkefnið. Greina á eins vel og kostur er hversu mikill kostnaður myndi fylgja uppbyggingu og innleiðslu kerfisins hér á landi.

2.4 Árangur og birting niðurstaðna

Helsti ávinningur með verkefninu er að safnað verður saman nauðsynlegum upplýsingum um hvernig hægt verði að innleiða slíkt kerfi hér á landi, auk þess að gefa vísbendingu um kostnað við innleiðinguna.

3. Upplýsingakerfi Vegagerðarinnar.

Í dag starfrækir Vegagerðin 160 vegamyndavélar á 103 stöðum, 95 veðurstöðvar, 42 umferðargreina, 65 ljósaskilti og 41 frostdýptarmæla ásamt öðrum búnaði, samtals um 500 beintengd tæki.

Upplýsingaþjónusta er stýrt frá Ísafirði, sem 6-7 manns sinna. Einnig eru vaktstöðvar í Hafnarfirði og Ísafirði. 18 þjónustustöðvar sjá síðan um að vakta hver sitt svæði og setja upplýsingarnar inn í eftirlitskerfin. Í dag er upplýsingum miðlað til fjölmiðla (Umferðarstofu) á vefsíðu, textavarp, tölvupósti og talvél (sími: 1779). Upplýsingar eru einnig birtar á ljósaskiltum víða um land. Einnig er boðið upp á tölvupóstsendingar um þungatakmörkanir til þeirra sem þess óska.

Upplýsingar frá veðurstöðvum berast á 10 mín fresti og myndir berast frá hverjum stað á 5 mínútna fresti.

4. Flokkun tilkynninga til vegfarenda

Tilkynningum má skipta í tvennt; ástand (e. Status) og atburði (e. Event).

4.1 Ástand

Ástandstilkynningar eru reglulegar tilkynningar sem berast t.d. sjálfvirkt frá umferðarnemum eða eftirlitsmönnum. Þessar tilkynningar eiga við veginn sem viðkomandi umferðarnemi er á. Senda má þessar tilkynningar í umferðarupplýsingakerfin.

Dæmi; Ástand vegar, veður, færð, umferðarflæði o.s.frv.

4.2 Atburðir

Við flokkun atburða er miðað við staðlaðar skilgreiningar á atburðum hjá TISA (sjá kafla 5). Einnig eru hættu- og neyðarstig skilgreind með hliðsjón af háskastigum Almannavarna. Atburðir fela í sér tilkynningar um einstök atvik t.d. slys, umferðaröngþveiti, vegavinnu o.s.frv. Þær skiptast í 4 flokka; almennar upplýsingar, áriðandi viðvörðun, hættustig og neyðarstig.

4.2.1 Almennar upplýsingar

Almennar upplýsingar mega berast til vegfarenda sem staðsettir eru á þeim vegi sem upplýsingarnar eiga við. Senda á þessar tilkynningar á umferðarupplýsingakerfi.

Dæmi; Vegavinna, eftirlit, þröngur vegur, takmarkanir o.s.frv.

4.2.2 Áriðandi viðvörðun

Tilkynningar um áriðandi viðvörðun verða að berast til vegfarenda sem staðsettir eru á þeim vegi sem viðvörðunin á sér stað. Senda á þessar tilkynningar í umferðarupplýsingakerfi og ljósaskilti þar sem við á.

Dæmi; Aðskotahlutir á vegi (t.d. grjót eða farangur sem hefur dottið af ökutæki), bílslys, bílvelta, hvassviðri, vindhviður, slæm færð, slæmt skyggni o.s.frv.

4.2.3 Hættustig

Tilkynningar um hættustig verða að berast til vegfarenda sem staðsettir eru á því svæði og/eða vegi sem hættan á sér stað. Senda á þessar tilkynningar (á bílútvörp) og umferðarupplýsingakerfi og umferðarskilti þar sem við á.

Dæmi; Óveður, alvarleg slysaætta á vegi, t.d. vatnsstraumur yfir veg, spilliefni á vegi, ekkert skyggni o.s.frv.

4.2.4 Neyðarstig

Tilkynningar um neyðarstig verða að berast strax til vegfarenda sem staðsettir eru á því svæði sem neyðarstig nær yfir. Notast þarf við allar mögulegar leiðir til að koma þessum upplýsingum á framfæri.

Dæmi; Rýming svæðis, eldgos, flóð, skriða, snjóflóð o.fl.

5. Lausnir

Til eru mismunandi lausnir fyrir sendingu upplýsinga til vegfarenda. Tvær þeirra byggja á FM-RDS(Radio Data System) kerfum;

Rof á FM útsendingum, t.d. í jarðgöngum.

RDS-TA (Traffic Announcement)

RDS-TMC (Traffic Message Channel).

TMC í snjallsíma. Hægt að senda TMC upplýsingar um internetið og ná þannig til snjallsíma.

TPEG binary (Transport Protocol Experts Group binary) byggir á stafrænum útvarpsútsendingum.

TPEG ML (Transport Protocol Experts Group XML) byggir á XML upplýsingum yfir internetið.

Í sumum jarðgöngum er boðið upp á FM útsendingar ásamt öðrum fjarskiptalausnum. Hægt er að rjúfa útsendingu FM-rása, frá stjórnstöð ganganna, með skilaboðum til vegfarenda. Hér á landi má finna þessa lausn í Hvalfjarðargöngum.

RDS eru stafrænar upplýsingar sem sendar eru með FM útsendingum og eru nýttar hér á landi í dag til þess að birta nafn viðkomandi útvarpsstöðvar ásamt því að ”leiðbeina/skipta” útvarpsviðtæki yfir á sterkari sendi þegar við á.

TISA (Traveller Information Services Association) eru alþjóðleg samtök sem leggja áherslu á að innleiða umferðar- og ferðaupplýsingakerfi og búnað sem byggir á núverandi stöðlum fyrir RDS-TMC og TPEG tækni. Þetta á ekki við um RDS-TA.

Samtökin sjá um ut anumhald og uppfærslu á staðsetningu umferðarpunkta (vegir, gatnamót o.þ.h.) alls staðar þar sem RDS-TMC og TPEG þjónustur eru í boði. Nær þetta skipulag til opinberra aðila, bílaframeiðenda, viðtækjaframleiðenda o.fl.

5.1 Tilkynningar til vegfarenda í Hvalfjarðargöngum

Í Hvalfjarðargöngum eru sérstakir FM sendar sem dreifa útsendingum RÚV Rása 1 og 2 auk Bylgjunnar. Móttaka útvarpsmerkjanna á sér stað við norðurenda ganganna og send til þriggja FM senda í göngunum. Stjórnkerfið er útbúið hljóðnema og rofa (Security Audio Override) sem staðsettur er hjá vaktmanni við norðurenda ganganna. Með þessum búnaði getur vaktmaðurinn rofið allar FM útsendingar í göngunum og talað inn skilaboð í hljóðnema sem berast þá þeim sem hafa verið að hlusta á einhverja af áður nefndum rásum.

Helsti veikleiki þessa kerfis er mannlegi þátturinn. Ef eitthvað kemur upp á hefur starfsmaður í skýlinu mikið að gera og er þá hætt á að hann muni ekki eftir að tala í kerfið.

5.2 RDS-TA

RDS-TA hefur verið notað í Evrópu í mörg ár og er nokkuð útbreitt þar. Kerfið byggir á því að sendar eru út talaðar tilkynningar frá miðlægum búnaði sem tengdur er FM sendum. Móttaka merkisins á sér stað í bílútvörpum sem styðja RDS. RDS-TA tilkynningar ná yfir allt dreifisvæði þess FM sendis og endurvarpa sem sendir upplýsingarnar.



Mynd 5.1. Hefðbundið bílútvarp

Töluð skilaboð eru send út til bílútvarpa. Sé útvarpið stillt þannig að það hlusti á TA þá rýfur útsendingin aðrar útsendingar og einnig afspilun t.d. af geisladiski. Upplýsingarnar eru sendar út um allt dreifisvæði viðkomandi FM sendis og endurvarpa.

Útvarpsstöðvar hér á landi eru ekki hrifnar af þessari lausn þar sem hún getur rofið dagskrá viðkomandi útvarpsstöðvar. Þær vilja frekar taka tilkynningar inn í sína dagskrá.

Gallinn við þessa lausn er stórt útbreiðslusvæði FM senda hér á landi. Tilkynning um neyðarstig sem ætti við norðanvert Snæfellsnes myndi t.d. berast um alla vestfirði og yfir í Hrútafjörð á dreifikerfi RÚV. Tilkynning um hlaup úr Kötlu myndi berast um allt suðurlandsundirlendið á dreifikerfum Vodafone og RÚV. Hægt væri að setja upp RDS kóðara í einstaka FM endurvarpa, en það felur í sér aukinn kostnað.

Ekki er tryggt að TA skilaboð náist til allra vegfarenda. Viðtæki í sumum amerískum bílum og bílum framleiddum fyrir amerískan markað styðja ekki þessa þjónustu. Nánast öll FM bílviðtæki

sem framleidd hafa verið fyrir evrópskan markað undanfarin 15-20 ár styðja þessa þjónustu. Í viðtækinu er hægt að slökkva á þjónustunni á einfaldan hátt og þess vegna ekki tryggt að tilkynningar komist til skila um þetta kerfi.

Lausnin hentar ekki fyrir viðvaranir, almennar umferðarupplýsingar og ástandsupplýsingar. Hins vegar má réttlæta innsetningu þessa kerfis verði það eingöngu notað fyrir neyðar- og hættustig.

Fjallað er nánar um RDS í viðauka A.

5.3 RDS-TMC

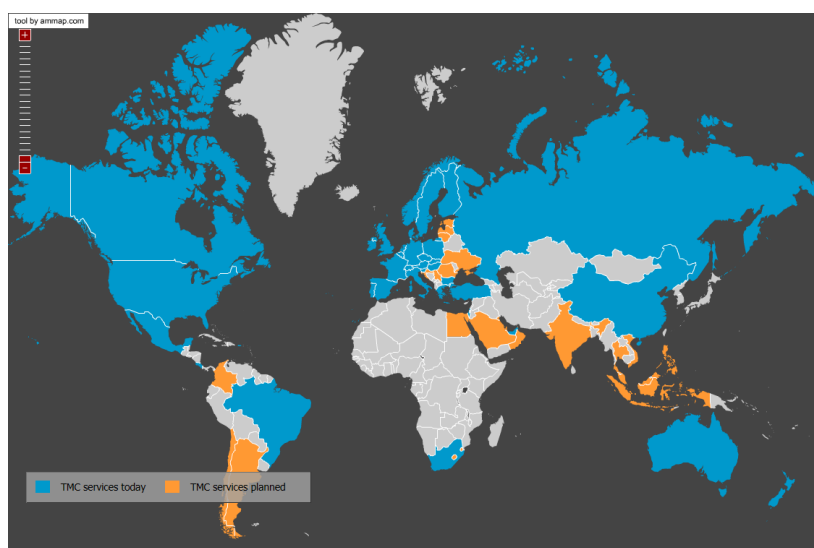
TMC (Traffic Message Channel) eru stafrænar umferðarupplýsingar sem sendar eru í rauntíma um FM útvarpssenda og endurvarpa. Einnig er hægt að senda þessar upplýsingar yfir internetið t.d. í tölvur, farsíma o.fl.

RDS-TMC tilkynningar ná yfir allt dreifisvæði viðkomandi FM sendis og endurvarpa, en endabúnaður t.d. GPS leiðsögutæki birtir eingöngu upplýsingar sem eiga við viðkomandi veg og/eða svæði.

Þessi tækni styður allar tilkynningar sem fjallað er um í kafla 4. Þessi tækni er mikið notuð í GPS leiðsögutækjum fyrir bíla. Einnig er hægt að senda TMC upplýsingar á internetið t.d. á vefsíður og snjallsíma. Upplýsingar eru birtar myndrænt, sem texti og einnig er mögulegt að lesa upp mikilvægar upplýsingar í leiðsögutækinu.

GPS leiðsögutækið fær upplýsingar um t.d. hindranir og varar vegfaranda við í tæka tíð og getur beint honum sjálfvirkt fram hjá viðkomandi hindrun þar sem það á við.

TMC er orðið töluvert útbreitt í Vestur Evrópu (fyrir utan Ísland), Norður Ameríku, Brasilíu, Suður Afríku, Rússlandi, Kína og Ástralíu.



Mynd 5.2 Útbreiðsla TMC

Mörg GPS leiðsögutæki fyrir bíla styðja RDS-TMC, en oftast þarf að bæta við aukabúnaði (FM móttakara). Auk þess þarf að setja inn kortauppfærslu sem inniheldur TMC upplýsingar.

Sífelld fleiri bílaframleiðendur eru farnir að bjóða þennan búnað sem valbúnað eða jafnvel staðalbúnað í bíla sína.

Margir aðilar bjóða einnig upp á stafræna miðlun TMC upplýsinga á netinu þ.á.m. danska vegagerðin. Þar er t.d. í boði app fyrir snjallsíma og spjaldtölvur.

Niðurhal TMC upplýsinga í snjallsíma hefur kostnað í för með sér fyrir neytendur þar sem gögnin heyra undir netnotkun snjallsímans. TMC dreifing á FM er hins vegar án kostnaðar fyrir neytendur.

Fjallað er nánar um TMC í 6. kafla og í viðaukum A og B.

5.4 TMC í snjallsíma

Í flestum nýjustu snjallsímum í dag er innbyggt GPS staðsetningartæki. Þessi tækni býður upp á þann kost að geta notað símann sem leiðsögutæki. Í dag eru nú þegar til símar sem innihalda einhvers konar leiðsöguhugbúnað og einnig eru komin nokkur smáforrit á markaðinn sem ætluð eru snjallsímum og breyta þeim bókstaflega í leiðsögutæki. Líklega er stærsti kosturinn við að nota leiðsöguhugbúnað í snjallsíma sá, að þá losnar fólk við að fjárfesta í fleirum en einu tæki og snjallsímar hafa mun fjölbreyttari virkni heldur en leiðsögubúnaður sem gegnir aðeins einu hlutverki.

Hluti þess leiðsöguhugbúnaðar fyrir snjallsíma sem kominn er á markað er búinn TMC.

Fjallað er nánar um TMC í snjallsíma í 7. kafla og viðauka B.

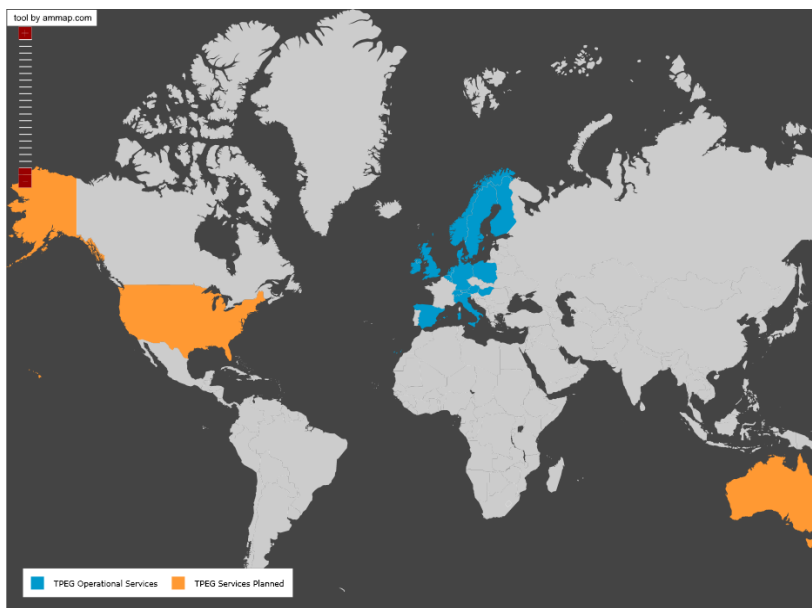
5.5 TPEG

Skilgreindar hafa verið tvær útgáfur af TPEG. TPEG binary byggir á stafrænum útvarpsútsendingum (t.d. DAB). TPEG ML byggir á XML upplýsingum sem dreift er á internetið. Útsending á TPEG binary krefst stafræns dreifikerfis fyrir útvarp sem ekki er til staðar á Íslandi. Í dag eru engin áform um uppyggingu stafræns útvarps á Íslandi. Þess vegna er enn ekki hægt að nýta þessa tækni á fullnægjandi hátt hér á landi.

Þessi tækni styður allar tilkynningar sem fjallað er um í kafla 4.

TPEG Binary er fyrir dreifingu um DAB útvarp í Evrópu og HD-útvarp í Bandaríkjunum.

TPEG ML byggir á útsendingu XML upplýsinga um internetið. Í dag er ekki búið að fullklára TPEG ML staðalinn. Þess vegna er TPEG ekki stutt í snjallsímum í dag. Hægt væri að nýta farsímadreifingu fjarskiptafyrirtækjanna fyrir þessa þjónustu. Niðurhal TPEG ML upplýsinga í snjallsíma myndi hafa kostnað í för með sér fyrir neytendur þar sem gögnin heyra undir netnotkun snjallsímans. Fjallað er nánar um TPEG lausnina í viðauka C.



Mynd 5.3 TPEG útbreiðsla

TPEG Binary lausnin er komin í loftið á nokkrum stöðum þar sem stafrænt útvarp er fyrir hendi, en ennþá er mikil þróun á kerfinu í gangi.

5.6 Tillaga um val á tækni

TMC hefur hingað til nánast alltaf orðið fyrir valinu hjá þeim sem eru að hefja umferðarupplýsingaþjónustu. Aðeins eitt land (Suður Kórea) hóf upplýsingaþjónustu byggða á TPEG binary þjónustu, enda eru þeir með landsdekkandi stafrænt útvarp (DMB).

Mun meira úrval er af TMC endabúnaði en TPEG.

GPS leiðsögutæki með TMC eru ekki útbreidd hér á landi á meðan FM viðtæki sem styðja RDS-TA má finna í mörgum bílum. Mögulega mun GPS viðtækjum fjölga hér á landi ef hægt verður að nýta þau einnig fyrir umferðarupplýsingar. Einnig fer bíltegundum fjölgandi sem bjóða leiðsögutæki sem staðalbúnað.

Í dag er mikil sprenging í útbreiðslu snjallsíma og spjaldtölva. Flest þessi tæki eru með GPS móttakara og geta sótt upplýsingar á internetið. Mörgum tækjum fylgja leiðsögukerfi en einnig er hægt er að fá smáforrit (app) sem eru leiðsögukerfi. Einnig eru smáforrit komin á markaðinn sem styðja TMC umferðarupplýsingar. Enn eru ekki í boði forrit fyrir TPEG.

Ekki er heppilegt að bjóða sambærilega lausn við Hvalfjarðargangalausnina á opnum svæðum. Sú lausn hentar eingöngu á afmörkuðum stöðum með sérstökum FM dreifikerfum, s.s. í jarðgöngum.

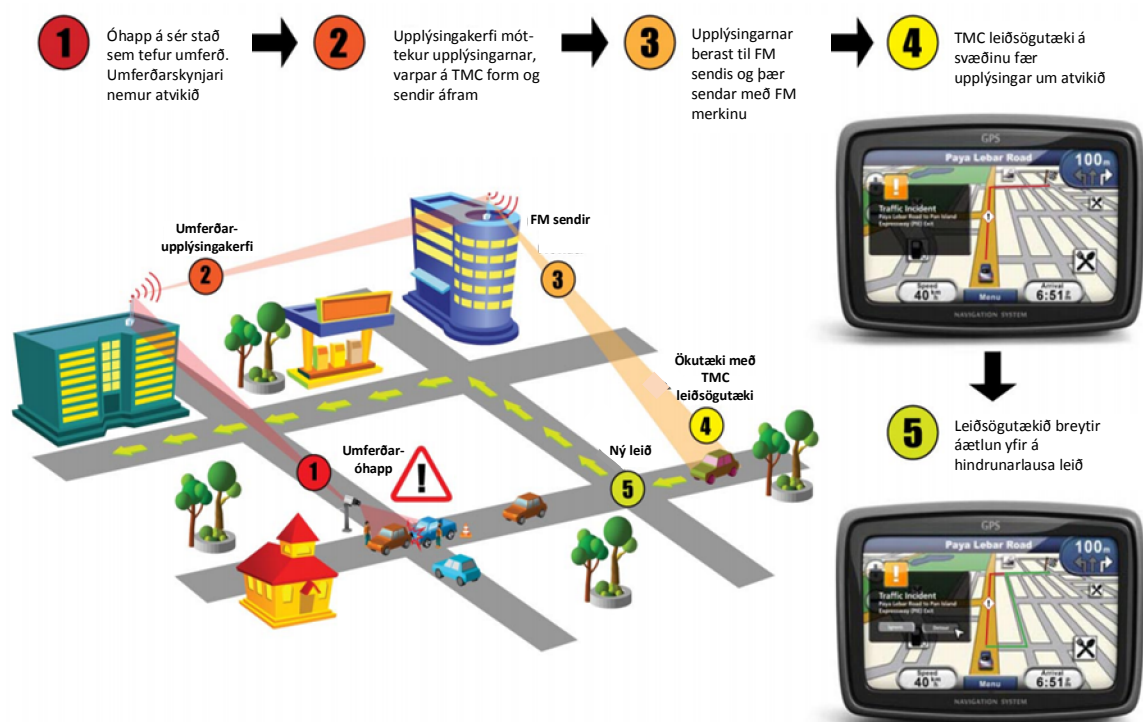
RDS-TA gæti verið heppileg lausn fyrir tilkynningar um hættu- og neyðarstig. Gallinn við þessa lausn er stórt útbreiðslusvæði FM senda.

Ekki er talið tímabært að innleiða TPEG hér á Íslandi eins og staðan er í dag. Hins vegar mætti bæta TPEG við í framtíðinni sem viðbót við TMC.

Lagt er til að TMC lausnin verði nýtt hér á landi. Þessi lausn inniheldur umferðarupplýsingakerfi sem hægt er að tengja við FM dreifikerfi, dreifingu um internetið/farsímakerfi eða bæði. Í þessari skýrslu er ekki lagt mat á það hvaða dreifing hentar best, en fjallað er um báða möguleika.

6. Nánar um TMC og TA

TMC gerir vegfaranda kleift að komast framhjá tímabundnum hindrunum sem eiga sér stað á þeirri leið sem vegfarandi ætlar sér. Leiðsögutækið fær upplýsingar um hindrun og varar vegfaranda við í tæka tíð og beinir honum sjálfvirkir fram hjá viðkomandi hindrun.



Mynd 6.1 Virkni TMC

Hestu einingar TMC umferðarupplýsingakerfis eru:

- Umferðarskynjarar og þjónustustöðvar.
- Upplýsingaþjónusta (Traffic Control Centre).
- Umferðarupplýsingakerfi sem býr til TMC tilkynningar sem sendar eru á valda FM senda og/eða internetið.
- FM sendar með dynamic-RDS stuðningi eða farsímakerfi með GPRS/3G/4G nettengingu.
- Endabúnaður – GPS leiðsögutæki sem styðja TMC eða snjallsímar með TMC forriti.

Umferðarskynjarar, þjónustustöðvar og upplýsingaþjónusta eru þegar fyrir hendi hjá Vegagerðinni. Setja þarf upp sérstakt umferðarupplýsingakerfi sem býr til TMC tilkynningar.

Hægt er að velja 2 mismunandi leiðir eða báðar við innleiðingu kerfisins:

- Nota FM dreifikerfi og GPS leiðsögutæki.
- Nota farsímakerfi og snjallsíma.

Verði fyrri lausnin fyrir valinu og FM dreifikerfið nýtt, þarf að uppfæra FM senda til að þeir styðji dynamic-RDS og taki við upplýsingum frá umferðarupplýsingakerfinu. Þessi tækni er nánast eingöngu notuð í GPS leiðsögubúnaði, sem hægt er að fá sem staðalbúnað í sumum tegundum bifreiða.

Mörg GPS leiðsögutæki á almennum markaði fyrir bíla styðja RDS-TMC, en yfirleitt þarf að bæta við aukabúnaði (FM móttakara).

Samskipti frá umferðarupplýsingakerfum fara um RDS Data Server yfir stafrænt samband til RDS Encodera sem tengdir eru FM sendum og þaðan í móttökutæki.

6.1 Staðsetningartölur

Í hverju leiðsögutæki þurfa að vera staðsetningartölur sem samsvara staðsetningartölum í öllum umferðarupplýsingakerfum sem hafa leyfi frá TISA. TMC forrit fyrir snjallsíma þurfa að eiga samskipti við TIC upplýsingaveitur sem innihalda staðsetningartölur.

Töflurnar innihalda upplýsingar um land, þjónustuaðila og allar staðsetningar (vegnúmer, vegamót o.fl.). Einnig eru tölur sem innihalda allar þær tilkynningar sem völ er á í kerfinu.

Upplýsingarnar sem sendar eru frá viðkomandi umferðarupplýsingakerfi til endabúnaðar innihalda gildi sem vísa í viðkomandi töflur og þær upplýsingar innan hversar töflu sem tilkynna á.

Vanda þarf til uppbyggingar á töflunum og skilgreina þarf alla punkta þar sem TMC á að virka. Töflurnar þarf svo að setja inn í TMC viðtækið til að það virki rétt. Uppfærslur á TMC töflum fylgja yfirleitt með kortauppfærslum fyrir leiðsögutæki.

TISA sér meðal annars um utanumhald og uppfærslu staðsetningartaflna og útbreiðslu þeirra til framleiðanda GPS leiðsögutækja og smáforrita.

6.2 Umferðarupplýsingakerfi

GEWI er fyrirtæki sem sérhæfir sig í umferðarupplýsingakerfum. Í dag er GEWI eina fyrirtækið sem býður upp á fullbúnaðar lausnir fyrir TMC skv. upplýsingum frá TISA. Umferðarupplýsingakerfið kallast TIC og hefur verið í boði undanfarin 15 ár. Kerfið styður fjölmargar þjónustur, má þar nefna RDS-TMC, prófunarkerfi fyrir leiðsögutæki, samantekt og

samræmingu upplýsinga frá upplýsingakerfum og þýðingar þeirra yfir á staðlaðar TMC upplýsingar.

TIC safnar saman umferðar- og ferðaupplýsingum og býr til TMC tilkynningar á FM og internetið. Kerfið getur átt samskipti við núverandi upplýsingakerfi Vegagerðarinnar og varpað upplýsingum yfir á TMC upplýsingaform.

TIC getur einnig sent út upplýsingar um ástand vega, tilkynningar um vegavinnu o.þ.h. með sjálfvirkri samantekt upplýsinga frá öðrum kerfum (t.d. veðurstöðvum) eða frá handvirkri innsetningu upplýsinga.

6.3 TA

Ef TMC fyrir FM verður sett upp hér á landi, þá er mjög einfalt að innleiða TA. Þeir sendar sem senda út RDS-TMC merki yrðu þá einnig skilgreindir með TP (Traffic Program) auðkenni. Þegar send yrði út neyðartilkynning þá væri sent út TA merki á viðkomandi sendi og skilaboðin send út.

Verði TMC yfir FM hins vegar ekki nýtt, þá þarf að setja upp sérstakt kerfi á hvern sendi til að geta sent út TA merki.

6.4 FM dreifikerfi á Íslandi

Stærstu dreifingaraðilar FM útvarpsefnis eru RÚV og 365 miðlar. RÚV er eigandi síns dreifikerfis en Míla sér um rekstur þess. Vodafone er eigandi og rekstraraðili FM dreifikerfa fyrir 365 miðla. Fleiri aðilar senda út útvarpsefni á FM en það eru allt lítil og staðbundin kerfi og verður ekki fjallað um þau frekar í þessari skýrslu.

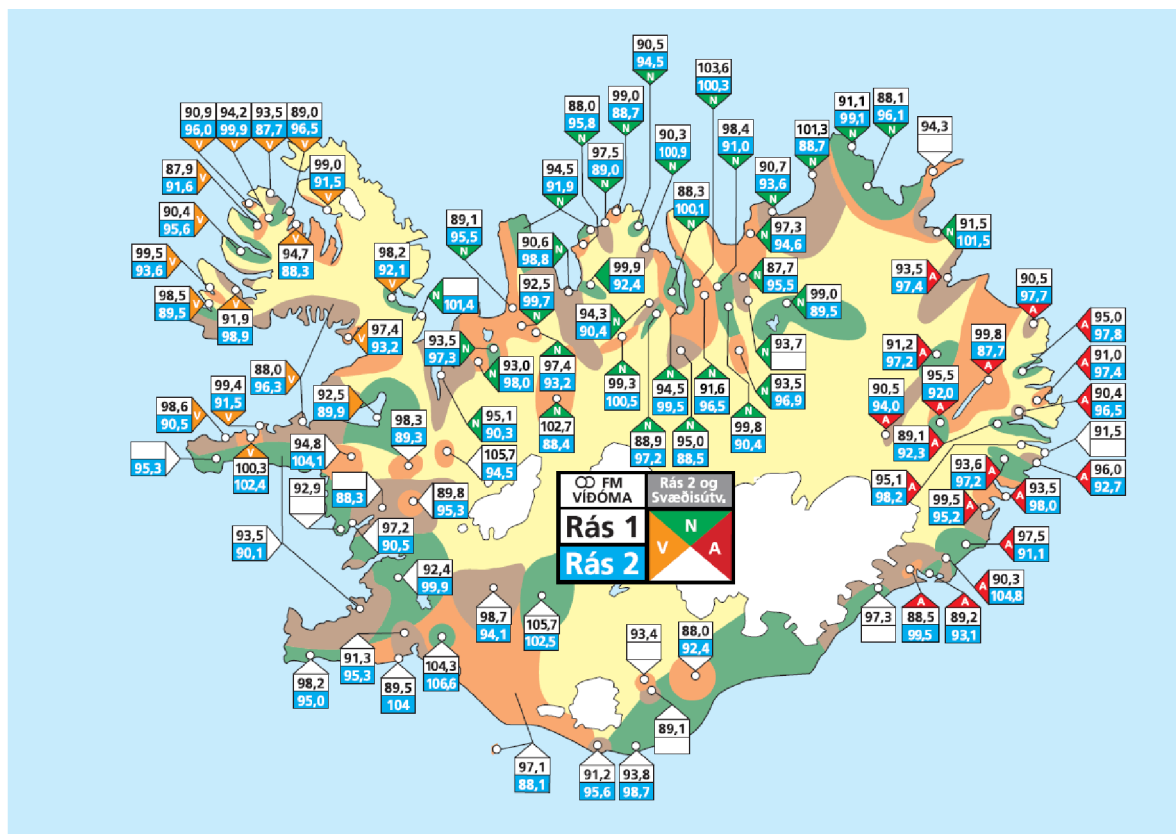
Ekki er fullnægjandi FM dreifing á öllu vegakerfinu á Íslandi og eru þó nokkrir staðir sem ekki eru dekkadír, m.a. á þjóðvegi 1.

6.4.1 RÚV

RÚV notast við 90 FM-senda við útsendingu útvarpsefnis. Þar af eru 20 stofn sendar og 70 endurvarpar. Móttaka er nokkuð góð á hringveginum, en þó eru gloppur, m.a. á Mývatnsöræfum og á Suðausturlandi. Á Öxnadalsheiði er lakari dreifing á Rás 1 en á Rás 2.

RÚV á dreifikerfið en Míla rekur senda og sér um að flytja dagskrá til þeirra.

Sendar sem dekkja hringveginn eru með statíska kóðara (e. Static Encoders). Statískir kóðarar styðja ekki TMC. Það þarf því að skipta út statískum kóðunarbúnaði fyrir dýnamískan kóðunarbúnað (e. Dynamic Encoders) verði ákveðið að setja upp TMC dreifingu.



Mynd 6.2 Dreifisvæði RÚV

Setja þarf upp leigusambönd við senda RÚV til að geta sent upplýsingar á dýnamíska kóðara.

Útboð er í gangi um endurnýjun allra stofn sendanna. Ekki eru gerðar sérstakar kröfur um RDS í útboðinu.

RÚV telur töluverð samlegðaráhrif af því að innleiða kerfið í þeirra senda. Það mun gera þeim kleift að geta haft fjarsamband við kerfin sín til að sinna eftirliti og stillingum.

6.4.2 Vodafone

Vodafone á og rekur FM dreifikerfið fyrir 365 miðla. Útbreiddasta útvarpsstöðin þar er Bylgjan. Heildarfjöldi senda er 54, þar af eru 37 stofnsendar.

Dýnamískir kóðarar (e. Dynamic Encoders) eru á FM sendum á Vatnsenda og í Vestmannaeyjum. Þeir dekkja höfuðborgarsvæðið og mest allt suðurland. Á öðrum stöðum eru statískir (e. static) kóðarar.

Stafræn sambönd (IP) eru við alla senda og lítið mál að setja þar inn samskipti við kóðara. Ekki þarf sérstakar leigulínur til þess.

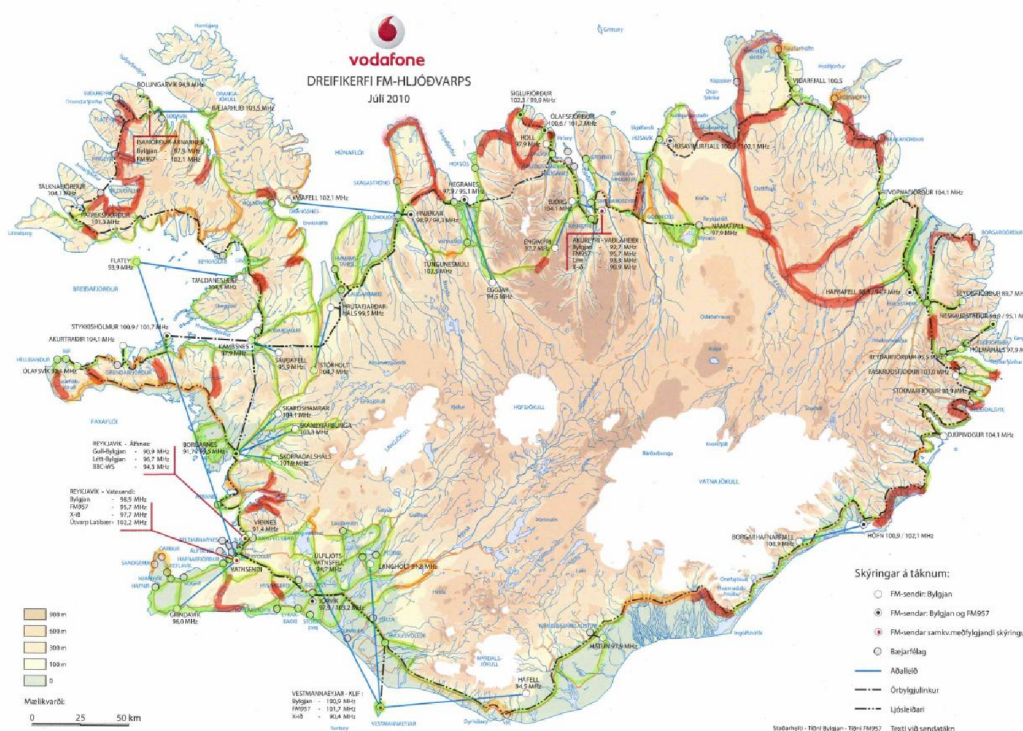
Dreifisvæði Bylgjunnar dekkar eftirfarandi leiðir að mestu.

RVK – Ísafjörður

RVK – Akureyri

RVK – Höfn.

Þar fyrir utan nær dreifisvæðið yfir flest alla þéttbýlisstaði á landinu.



Mynd 6.3 Dreifisvæði Vodafone.

6.5 TMC Endabúnaður – Viðtæki

Þegar TMC kom fyrst á markað þá var tæknin fyrst og fremst í boði í bíltækjum frá evrópskum bílaframleiðendum. Tæknin var þá byggð upp á svipaðan hátt og TA/TP þ.e. tækin taka á móti TMC upplýsingum og þær lesnar upp.

6.5.1 Staðalbúnaður frá bílaframleiðendum.

Flestir bílaframleiðendur eru farnir að bjóða leiðsögutæki með bílum sínum. Sum bílaumboð hér á landi hafa hafið innflutning bíla með svona búnaði. Þessi tæki eru yfirleitt sambyggð hljómtæki, útvörp, leiðsögubúnaður, upplýsingakerfi um bifreiðina og bakkmyndavél. Í flestum tilfellum taka tækin á móti TMC upplýsingum um FM dreifikerfi.



Mynd 6.4 Toyota Touch

6.5.2 GPS leiðsögutæki.

Sum GPS leiðsögutæki, t.d. Garmin, sem í boði eru hér á landi eru með TMC stuðning. Garmin nüvi tæki sem styðja TMC eru auðkennd með LT eða LMT í enda auðkennis. Í flestum tilfellum þarf að kaupa aukabúnað sem er með innbyggðan FM-TMC móttakara og senda upplýsingar inn á leiðsögutækið. Um er að ræða nýja straumsnúru sem er með innbyggðan FM móttakara og loftnet. Ekki styðja öll leiðsögutæki svona viðbót.



Mynd 6.5 Leiðsögutæki með TMC ásamt FM móttakara

Fleiri tæki standa til boða, t.d. bjóða Heimilistæki Navigon GPS leiðsögutæki sem styðja TMC.

6.5.3 Bíltæki.

Framleiðendur bíltækja fyrir almennan markað bjóða sambyggð hljóð- og leiðsögutæki.



Mynd 6.6 Bíltæki með leiðsögubúnaði

Sum dýrari bíltæki eru með leiðsögubúnaði sem styður TMC. Tækin taka á móti TMC upplýsingum um FM dreifikerfið.

Nýjum bílum með stöðluðum festingum fyrir bíltæki (DIN) hefur farið fækkandi. Því er mikið mál að skipta út upprunalega tækinu og í einstaka tilfellum nánast ómögulegt.

6.6 Framtíðin

Víða erlendis hefur verið töluverð uppbygging stafrænna útsendinga á útvarpi og er ljóst að FM útsendingar leggjast af með tíð og tíma. Noregur hefur riðið á vaðið og boðað lokun á FM útvarpi árið 2017.

TMC upplýsingar eru stafrænar og hægt að senda þær yfir stafrænt útvarp og internetið. Því mun væntanleg FM útfösun ekki hafa áhrif á framtíð TMC. Hægt verður að bæta TPEG þjónustum við TMC þjónustur í framtíðinni.

Nánari upplýsingar um stafræn dreifikerfi má finna í viðauka D.

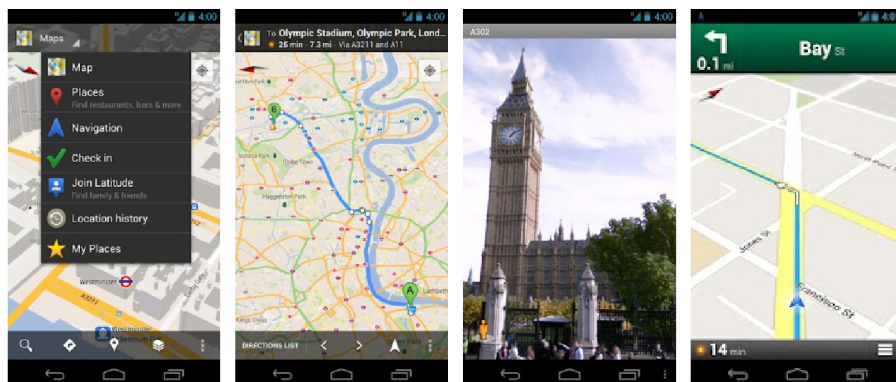
7. Nánar um TMC í snjallsíma

7.1 TMC umferðarupplýsingakerfi fyrir snjallsíma

Hægt er að nota sama umferðarupplýsingakerfið fyrir bæði RDS-TMC og TMC fyrir snjallsíma. Eini munurinn er sá að notast er við internetið og farsímakerfin sem dreifikerfi. Lýsingar í köflum 6.1 og 6.2 eiga því einnig við um þetta kerfi.

7.2 Leiðsöguhugbúnaður

Hluti þess leiðsöguhugbúnaðar sem kominn er á markað er búinn TMC. Eins og fram hefur komið veitir TMC notendum búnaðarins rauntíma umferðarupplýsingar. Vegfarendur fá upplýsingar um umferðarslys, vegavinnu eða annað slíkt sem lokar fyrir umferð á vegum og tækið finnur hjáleði til að komast undan því að lenda í umferðaröngþveiti. Til þess að þessi þjónusta virki þarf TMC GPS móttakara. Um er að ræða viðbótarbúnað sem festist utan á snjallsímana en oftast er þessi búnaður frekar nettur og fyrirferðalítill.



Mynd 7.1. Skjámyndir af snjallsíma með leiðsöguforriti.

Nokkur fyrirtæki hafa þróað TMC hugbúnað sem fánlegur er fyrir öll stýrikerfi snjallsíma. Helst ber að nefna eftirfarandi hugbúnað: Nokia Drive, Garmin Mobile XT, Google Android Navigation, Destinator 9 o.fl. Nánari umfjöllun um leiðsöguhugbúnað og stýrikerfi snjallsíma má finna í viðauka B.

7.3 Kostir og ókostir

Fyrir Ísland yrði þessi lausn mjög vænleg þar sem að snjallsímaeigendur skipa mun stærri hóp heldur en sá sem á GPS leiðsöguhugbúnað. Vissulega eru kostir og ókostir við að nota leiðsöguhugbúnað í snjallsíma.

Kostir:

- Augljósasti kosturinn er sá að þú þarft ekki að eiga bæði síma og GPS tæki. Flestir eiga farsíma og er fjöldi snjallsímaeigenda sífellt að aukast. Í byrjun árs 2011 áttu 43% íslendinga snjallsíma (skv. MMR könnun).
- Mjög góð farsímadekkun á helstu þjóðvegum – Betri en FM.

Ókostir:

- Of mörg tæki í sama boxi: Það gæti orðið flókið að nota símann bæði sem síma og leiðsögutæki á sama tíma.

- Minni rafhlöðuending: Þegar tæki eru notuð til svona margra nota, eins og sími sem notaður er einnig sem myndavél og leiðsögubúnaður, eyðist hleðsla rafhlöðunnar mun hraðar en ef síminn væri bara notaður sem sími.
- Notkunarkostnaður: Leiðsöguforritin þurfa að tengjast internetinu um farsímanet til að sækja nauðsynleg gögn. Það getur þýtt aukinn kostnað við notkun. Flest fjarskiptafyrirtæki eru þó farin að bjóða áskriftarleiðir sem innihalda tiltekið gagnamagn. Erlent niðurhal getur verið kostnaðarsamt. Evrópusambandið hefur þó sett reglur um hámarksgjaldtöku gagnamagns innan sambandsríkja auk þess sem fjarskiptfyrirtækjum er gert að vara viðskiptavinum við fari erlent niðurhal gagna umfram tiltekna upphæð.
- Skjái á snjallsímum eru í sumum tilfellum minni og ráða síður við jafn mikið birtumagn, samanborið við GPS-staðsetningartæki. Þetta er þó að breytast með hraðri þróun snjallsíma.

8. Innleiðing TMC lausnar og kostnaðarmat

Í þessum kafla er lagt mat á kostnað við innleiðingu umferðarupplýsingakerfis sem nýtist bæði fyrir FM dreifikerfi og farsímadreifikerfi. Lagt er mat á kostnað við innleiðingu lausnarinnar um FM dreifikerfin og fjallað um mögulegan kostnað við tengingar við snjallsíma.

8.1 Undirbúningur – Tisa.

Útbúa þarf sérstakar TMC staðsetningartöflur, fá þær samþykktar og hlaða niður á endabúnað og á upplýsingaveitur fyrir snjallsíma.

- Skilgreina þarf alla staðsetningarpunkta í upphafi og síðan þarf að setja upplýsingarnar inn í móttökutæki. Nákvæmni kerfisins fer eftir fjölda staðsetningapunkta og þess vegna er rétt að vanda þá vinnu sem mest í upphafi. Þessi vinna krefst sérfræðilekkingar frá Vegagerðinni og sveitarfélögum með stærri gatnakerfi. Skv upplýsingum frá Tisa þá tekur vinna við að skilgreina 100 staðsetningar allt frá tveimur dögum til tveggja vikna.
- Skrá staðsetningar inn í staðsetningartöflu. Krefst einhvers með góða þekkingu á staðsetningartöflum og þjálfun fyrir þann sem á að setja þetta inn. Einnig getur Tisa bent á aðila sem geta tekið svona vinnu að sér. 100 staðsetningar taka ca 2 daga í vinnu fyrir sérfræðing í staðsetningartöflum.
- Merkja staðsetningar við vegnúmer og umferðargötur í þéttbýli. Sérfræðingur hjá Vegagerðinni, tekur 2 daga per 100 staðsetningar.
- Vottun á TMC staðsetningartöflum. TISA (Travellers Information Services Association) sér um vottanir. Tekur allt að 6 vikur að fá vottun á staðsetningartöflu. Einnig er hægt að

greiða aukalega fyrir hraðþjónustu og þá tekur vottunin allt að 3 vikur. Séu staðsetningartöflur ekki samþykktar af TISA þá tekur jafn langan tíma að fá afgreiðslu á endursendingu.

- Hver vottun og uppfærsla á TMC töflu kostar u.þ.b. 400 þús kr m.v. gengi evru í október 2012. Við innleiðingu og prófanir á TMC kerfi þarf oft margar vottanir.
- Innsetning á staðsetningartöflum í endabúnað. Yfirleitt gera framleiðendur það frítt, sérstaklega fyrir þá sem ætla að bjóða þjónustuna frítt.

GEWI býðst til að sjá um gerð og innsetningu TMC taflna auk TMC uppfærslu einu sinni á ári. Sjá nánar í kafla 8.2.

8.2 Umferðarupplýsingakerfi

GEWI hefur gert tilboð (first proposal) í umferðarupplýsingakerfi fyrir Ísland sem felur í sér eftirfarandi:

- Innleiðing TIC þjónustu:
 - GEWI munu setja upp og reka TIC bakenda.
 - Vegagerðin mun sjá um TIC viðmót, þ.e. fylgjast með og setja inn umferðarupplýsingar.
- GEWI býr til TMC staðsetningartöflur, þ.e. sér um aðgerðir sem taldar eru upp í kafla 8.1. Hér þarf samt sem áður aðstoð frá Vegagerðinni vegna sérþekkingar á íslenska vegakerfinu.
- Eftirfarandi TIC einingar verða í boði:
 - Safna saman upplýsingum frá núverandi gagnagrunnum Vegagerðarinnar.
 - Sjálfvirkar umferðartilkynningar úr söfnuðum upplýsingum.
 - Sjálfvirkar TMC tilkynningar úr umferðartilkynningum.
 - Birting umferðartilkynninga.
 - Handvirk innsetning umferðartilkynninga
 - Vistun allra upplýsinga.
 - Dreifing TMC tilkynninga á FM senda.
 - Dreifing TMC tilkynninga á TIC upplýsingaveitur fyrir snjallsíma.
 - Ein uppfærsla á TMC töflum á ári
- Fjárfesting áætluð allt að 8 milljónir króna rekstur u.þ.b. 8 milljónir króna á ári, miðað við gengi evru í október 2012. Eftirfarandi atriði eru ekki innifalin:
 - Dýnamískir RDS kóðarar í FM senda.
 - Stafrænt kort (digital map)
 - Vinnustöðvar vaktmanna.
 - Vinnuframlag Vegagerðarinnar vegna TMC staðsetningartaflna.

Ofangreind verð eru "hilluverð" og geta því tekið breytingum við útboð og/eða samningagerð.

8.3 FM sendar.

Í dag er töluverður munur á hlutfalli stofnsenda út frá heildarfjölda milli RÚV og Vodafone. Hjá RÚV eru 20 stofnsendar og 70 endurvarpar, á meðan Vodafone er með 37 stofnsenda og 17 endurvarpa. Kostnaður vegna FM senda er metinn á þrennskonar hátt; Samið við RÚV eingöngu, samið við Vodafone eingöngu, kóðarar settir í valda senda hjá hvorum aðila fyrir sig.

Verðin hér að neðan eru áætluð kostnaðarverð. Mögulega taka eigendur kerfana hluta kostnaðarins á sig, enda myndu breytingarnar gagnast þeim.

8.3.1 RDS kóðarar - stofnkostnaður.

Setja þarf upp dýnamíska RDS kóðara í valda stofnsenda. Endurvarpar sjá síðan um að endurvarpa RDS merkinu, án sérstaks búnaðar. Vodafone á 5 dýnamíska RDS kóðara en hafa aðeins sett 2 upp. Áætlað verð á RDS kóðara er u.þ.b. 250 þús kr og áætlaður uppsetningarkostnaður er 100 þús kr per sendi. Eins og fram kemur í kaflanum á undan þá er Vodafone með mun fleiri stofnsenda en RÚV. Þess vegna þarf fleiri RDS kóðara í kerfi Vodafone. Samt sem áður er kostur að hafa fleiri stofnsenda þar sem þá er hægt að senda tilkynningar á afmarkaðri svæði.

- Blandað - RÚV og Vodafone: 3.300 þús kr
- Samið við RÚV eingöngu: 4.200 þús kr.
- Samið við Vodafone eingöngu: 11.000 þús kr

8.3.2 Samtengingar – stofn og rekstrarkostnaður.

Auðveldara er að tengjast FM sendum Vodafone þar sem stafræn sambönd eru fyrir hendi. Enginn rekstrarkostnaður fylgir þeirri lausn hjá Vodafone. Hjá RÚV þarf að panta sérstakar leigulínur til að geta sett upp samband við FM senda. Þeim fylgir bæði stofn- og rekstrarkostnaður.

- Blandað - RÚV og Vodafone: Stofnkostnaður: 50 þús kr, rekstrarkostnaður: 1.100 þús kr.
- Samið við RÚV eingöngu; Stofnkostnaður: 120 þús kr, rekstrarkostnaður: 2.689 þús kr.
- Samið við Vodafone eingöngu: Enginn stofn- eða rekstrarkostnaður vegna samtenginga.

8.3.3 Samtals kostnaður vegna FM senda.

Hér er tekinn saman stofn- og rekstrarkostnaður vegna uppfærslu FM senda. Reiknað er með 3 mismunandi leiðum; uppsetning í valda FM senda frá báðum rekstraraðilum, Vodafone eingöngu og RÚV eingöngu:

	Stofnkostnaður [Mkr]	Rekstur / ár [Mkr]
Blandað	3,4	1,1
Vodafone	11	0
RÚV	4,3	2,7

8.4 Tengingar við snjallsíma um internet og farsímanet.

Ekki er lagt mat á kostnað við innleiðingu á þessum möguleika á þessu stigi þar sem eingöngu þarf að setja upp samskipti við farsímakerfin um internetið og er sá kostnaður ekki talinn skipta máli þar sem hann er svo lágt hlutfall af heildar fjárfestingu.

8.5 Endabúnaður – Tilkynningar til birgja á Íslandi.

Uppfæra þarf endabúnað sem styður TMC um FM. Tilkynna þarf söluaðilum/birgjum um innleiðingu kerfisins með góðum fyrirvara.

8.6 Endabúnaður – TMC hugbúnaður fyrir snjallsíma.

Hægt verður að styðjast við TMC forrit en mögulega þarf að leggja í kostnað vegna innleiðingar á íslenskum kortum fyrir viðkomandi forrit. Þetta þarf að skoða nánar á síðari stigum. Ekki er lagt mat á kostnað vegna innleiðingar á séríslensku forriti fyrir snjallsíma.

9. Niðurstöður

9.1 Kostnaður við FM dreifingu

Tekinn er saman stofn- og rekstrarkostnaður Umferðarupplýsingakerfis og uppfærslu FM senda. Reiknað er með 3 mismunandi leiðum; uppsetning í valda FM senda frá báðum rekstraraðilum, Vodafone eingöngu og RÚV eingöngu. Kostnaður er að hluta til gengisháður.

	Stofnkostnaður [Mkr]	Rekstur / ár [Mkr]
Blandað	11,5	9,2
Vodafone	19	8
RÚV	12,5	10,8

9.2 Kostnaður við dreifingu um farsímanet

Tekinn er saman stofn- og rekstrarkostnaður Umferðarupplýsingakerfis. Annar kostnaður er minniháttar. Kostnaður mun lenda á notendum þar sem þeir þurfa að greiða fyrir niðurhal í farsíma. Kostnaður er gengisháður.

Stofnkostnaður [Mkr]	Rekstur / ár [Mkr]
8	8

9.3 Niðurstaða

RDS-TA tæknin þykir úrelt en getur komið að gagni í neyðartilfellum.

Erlendis hefur TMC um FM-RDS verið ráðandi undanfarin ár, en tilkoma snjallsíma flækir málið. Búast má við að innnan tíðar verði snjallsímar með TMC móttöku um internetið fyllilega sambærilegir við vönduð GPS leiðsögutæki með RDS-TMC. Er fólk tilbúið að greiða fyrir notkunina og spara fjárfestingu í leiðsögutæki? Bílar með innbyggðum leiðsögutækjum sem nota RDS-TMC eru að verða algengari og má þess vegna búast við auknum áhuga á FM-RDS.

Sé fjárfest í TMC umferðarupplýsingakerfi þá er sáralítill viðbótarkostnaður við að koma á dreifingu um farsímakerfi. Besta og jafnframt öruggasta leiðin er að dreifa upplýsingunum bæði um farsímakerfin og FM dreifikerfi.

9.4 Næstu skref

Verði ákveðið að halda áfram með verkefnið þá þarf að semja við t.d. GEWI um samstarf og ráðgjöf. Þýða þarf upplýsingar Vegagerðarinnar yfir á TMC form.

Einnig þarf samstarf við sveitarfélög þar sem skrá þarf inn umferðarleiðir í gatnakerfum þéttbýlisstaða þeirra.

Skoða þarf betur dreifingarmöguleika, leggja nánara mat á mismunandi dreifingarkosti, velja dreifistaði og semja við viðkomandi dreifingaraðila.

10. Heimildir

Fundur með RÚV, Vodafone og PFS. Kerfisupplýsingar frá Speli ehf.

Vegagerðin	http://www.vegagerdin.is
Almannavarnir	http://www.almannavarnir.is/
Spölur	http://www.spolur.is/
GEWI	http://www.gewi.com
Míla	http://www.mila.is
TISA	http://www.tisa.org/
Toyota	http://www.toyota.is
Danska vegagerðin	http://trafikken.dk
World DMB:	http://www.worldddb.org/introduction_to_digital_broadcasting/applications_list/tmc_tpeg

TMC

http://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_Message_Channel
<http://www.tomtom.com/howdoesitwork/page.php?ID=28&CID=8&Language=1>
<http://www.rds-tmc.cz/res/ExchangeFormat.pdf>
http://www.rds-tmc.cz/en/dokumenty_en.html
<http://www.rds-tmc.cz/cz/dokumenty.html>
<http://www.radioandtelly.co.uk/rds.html>
<http://www.pauldenton.co.uk/RDSradiodatasystem.htm>
http://www.telix.pl/images/201001/Premiera_TMC_w_Polsce.pdf
<http://www.tisa.org/about-tisa/services/tmc-location-request/procedure-tmc-location-table-certification/>

TPEG

<http://www.mobile-info.org>
<http://tech.ebu.ch/docs/other/TPEG-what-is-it.pdf>
<http://en.wikipedia.org/wiki/TPEG>
<http://tech.ebu.ch/tpg>
http://www.datex2.eu/user-forum/3_Pfeiffer_TISAandTPEG.pdf

Snjallsímar

<http://www.itsinternational.com/categories/travel-information-weather/features/travel-information-is-heading-towards-smartphones/>
http://www.lta.gov.sg/content/lta/en/industry_partners/Traffic_Information/Traffic_Information/TMC.html
<http://gps-software-hub.com/2011/06/destinator-9-navigation-software-for-smart-phones.html>
<http://gps-software-hub.com/2008/05/download-navigational-software-for-your-mobile-phones.html>
<http://news.softpedia.com/news/Garmin-Launches-Mobile-XT-Navigation-Software-for-Smartphones-67527.shtml>
http://www.ehow.com/facts_7349618_gps-navigation-software-smartphones.html#ixzz1yR7vXcDo
<http://www.google.com/mobile/navigation/>
<http://techtips.salon.com/gps-navigation-software-smartphone-3491.html>
<http://techtips.salon.com/gps-navigation-software-mobile-phones-3913.html>
http://www.mmr.is/images/stories/PDF/1011_tilkynning-snjallsimar.pdf
http://hataekni.is/is/hataekni_i_25_ar/taeknibloggid
<http://www.webwire.com/ViewPressRel.asp?ald=18732>
<http://press.navteq.com/index.php?s=4260&item=4711>
<http://www.zdnet.com/nokia-drive-being-offered-to-all-windows-phone-8-partners-new-commute-feature-revealed-7000001500/>

Annað

http://en.wikipedia.org/wiki/Automotive_navigation_system
http://en.wikipedia.org/wiki/GPS_navigation_device
<http://www.rds.org.uk/>
http://www.beoworld.org/article_view.asp?id=41
<http://www.rds-tmc.cz/res/topic11.pdf>
http://www.2wcom.com/fileadmin/redaktion/dokumente/Company/RDS_Basics.pdf
<http://www.navteq.com/>
http://www.gpslodge.com/archives/cat_traffic_news.php
<http://www.garmin.com/dk/traffic>
http://www.2wcom.com/fileadmin/redaktion/dokumente/Company/RDS_Basics.pdf

Viðauki A. FM-RDS

Almennt um FM

FM (Frequency Modulation) útvarp þekkja allir, en það sendir útvarpsmerki á tíðnibílinu 87,5-108MHz. RDS nýtir FM stöðvar sem burðarlag. Uppbygging FM dreifikerfa byggir á stofnsendum og endurvörpum. Útvarpsefni er komið á stofnsenda eftir fastlínusamböndum eða örbylgjusamböndum. Endurvarpar taka á móti FM merki frá stofnsendi og senda síðan merkið út á annarri tíðni. Endurvarpar geta endursent RDS merki frá stofnsendi, en einnig er mögulegt að setja upp sérstakan RDS encoder á endurvarpa séu gerðar kröfur um það.

Almennt um RDS

RDS (Radio Data System) upphaflega hannað fyrir FM bílútörp.

Tæknihópur hjá EBU (European Broadcasting Union) byrjaði á að vinna og þróa staðalinn árið 1974 og gaf út fyrstu útgáfu RDS staðalsins árið 1984.

RDS kerfið fylgist stöðugt með styrk þeirrar útvarpsstöðvar sem verið er að hlusta á. Sé viðkomandi á leið út úr dreifisvæði viðkomandi sendis sér kerfið um að færa útvarpið á annan sendi og þá aðra tíðni hjá sömu útvarpsstöð.

RDS er yfirleitt einnig nýtt til að senda út auðkenni viðkomandi útvarpsstöðvar.

RDS virkni má skipta í tvo flokka; fastar upplýsingar (static) og breytilegar upplýsingar (dynamic).

Ekki þarf mikinn búnað til að styðja við static-RDS. Það krefst RDS Encoder við hvern FM sendi sem inniheldur fastar RDS upplýsingar t.d. PI, PS og AF (sjá töflu). Dynamic-RDS krefst sérstakra RDS Encodera sem geta móttengið mismunandi tilkynningar frá RDS Data Server í gegnum netsamband.

FM kerfi RÚV er static-RDS vætt á hringveginum, og endurvörpum út frá honum. Ekki hefur verið sett upp RDS kerfi á Vestfjörðum, en það er þó í skoðun. FM kerfi RÚV í núverandi mynd styður því ekki TMC.

Static-RDS þýðir að AF, PI, PS, PTY, TA, TP, MS, DI, PTYN, RADIOTEXT (og FBT fyrir RBDS) parametrar eru óbreyttir eða breytt sjaldan og þá á staðnum.

Dynamic-RDS þýðir að hægt er að breyta upplýsingum úr fjarlægð og styður einnig IH, TDC, TMC, EWS, Paging, ODA, og gagnasendingar.

RDS vinnur á 57kHz eða þriðju yfirsveiflu frá 19kHz pilot tóninum.

Eftirfarandi auðkenni hafa verið skilgreind fyrir RDS;

PI	Programme Identification Hver útvarpsstöð er með sinn PI kóða og er hann notaður til að aukenna stöðina.
PS	Programme Service Name Nafn stöðvarinnar sem birt er á skjá viðtækisins.
AF	Alternative Frequencies Hér er hægt að skrásetja allt að 25 tíðnir sem viðkomandi útvarpsstöð nýtir sér.
EON	Enhanced Other Networks Viðtækið fylgist með öðrum útvarpsstöðvum sem senda út umferðarupplýsingar. Það stillir sig tímabundið inn á viðkomandi útvarpsstöð á meðan umferðarupplýsingar eru sendar út.
TP	Traffic Programme Identification Segir til um hvort sendar eru traffík upplýsingar á þessari rás
TA	Traffic Announcements Hægt að senda töluð skilaboð á viðtæki sem spila þau yfir aðrar útvarpsstöðvar eða geislaspilara.
PTY	Program type News, Information, Rock Music o.s.frv.
MS	Music/Speech Identification Með MS er hægt að hafa mismunandi hljóðstyrk á músík og tali.
DI	Decoder Identification Upplýsingar um FM útsendinguna (mono, stereo, o.fl)
PTYN	Program Type Name Notað til að bæta upplýsingum við PTY, t.d. Ef PTY er 4 = Sport þá gæti PTYN verið tennis.
TDC	Transparent Data Channel. Býður upp á að senda alls konar upplýsingar. Krefst sérstakra móttakara.
IH	In House Applications Yfirleitt sleppt
EWS	Emergency Warning System Notað fyrir neyðartilkynningar. Ætlað fyrir sérstaka móttakara
TMC	Traffic Message Channel Umferðarupplýsingar til vegfarenda.

RDS – TA/TP

TP er auðkenni sem segir að viðkomandi stöð/tíðni sé umferðarupplýsingastöð.

TA (Traffic Announcement) eru töluð skilaboð sem send eru út á viðkomandi TP stöð. Þegar skilaboð (TA) eru send út þá stillir útvarpið sig á tíðni með TP auðkenni. Merkið rýfur því viðkomandi útvarpssendingu og einnig afspilun af geislaspilara til að koma skilaboðum á framfæri.

Þetta er elsta lausnin sem krefst sérstakrar útsendingar tilkynninga sem myndi þá yfirtaka útsendingar annars staðar frá.

Flest bílútvörp styðja þessa tækni.

RDS - TMC

TMC (Traffic Message Channel) eru umferðarupplýsingar sem krefjast dynamic-RDS kerfis. FM sendarnir þurfa að styðja dynamic-RDS og taka við upplýsingum frá miðlægum RDS Data Server.

Einstaka bílútvörp geta birt hlaupandi TMC texta, en þessi tækni er lang heppilegust fyrir GPS leiðsögubúnað, sem hægt er að fá sem staðalbúnað í sumum tegundum bifreiða. Sum GPS leiðsögutæki fyrir bíla styðja RDS-TMC yfirleitt með aukabúnaði (FM móttakara). Þessi búnaður er straumsnúra til tækisins sem inniheldur lítið FM viðtæki.



Sérstakur móttakari (decoder) þarf að vera til staðar í viðtæki fyrir TMC.

Viðtækin innihalda staðsetningartöflur (Location Code Tables). Uppfæra þarf staðsetningartöflur viðtækja fyrir nýja staði. Þessar töflur verða að vera í samræmi við samsvarandi töflur í miðlægu umferðarupplýsingakerfi. Tilkynningar frá umferðarupplýsingakerfi til endabúnaðar eru því einfaldar, en þær innihalda tilvísanir í töflur og staðsetningar innan þeirra.

Uppfærir umferðarupplýsingar í rauntíma og gefur t.d. upplýsingar um slys, framkvæmdir o.þ.h.

Stöðluð tækni og staðlaðir móttakarar. Hægt er að senda allt að 300 skilaboð per klst.

TMC er orðið töluvert útbreitt m.a. í allri Vestur Evrópu nema Íslandi, Norður Ameríku, Brasilíu, Suður Afríku, Rússlandi, Kína og Ástralíu.

Samskipti milli umferðarupplýsingakerfa fara um RDS Data Server til RDS Encodera yfir netið og notar UECP protocol.

Kostir RDS-TMC

TMC myndi uppfylla tilkynningabörf á þjóðvegum hér á landi. Búast má við því að TMC eigi sér töluvert langa framtíð, þrátt fyrir að nýtt kerfi TPEG sé að ryðja sér til rúms. TMC tilkynningar er einnig hægt að senda á stafrænu formi og verður því stutt áfram þrátt fyrir að FM verði lagt niður.

- Útbreitt kerfi erlendis.

- Nýtir FM dreifingu
- Staðlaðar tilkynningar, sem virka milli landa.
- GPS leiðsögutæki afar heppileg fyrir þessa þjónustu.
- Heppileg lausn fyrir íslenskt umferðarupplýsingakerfi.

Gallar TMC

- Krefst töluverðs undirbúnings við að smíða staðsetningartöflur.
- Þarf að uppfæra GPS leiðsögutæki með staðsetningartöflum.
- Getur verið ónákvæmt, háð fjölda staðsetningarpunkta í staðsetningartöflum.
- Ekki öll GPS leiðsögutæki styðja TMC.
- Krefst uppfærslu á völdum FM sendum – RDS dynamic Encoder nauðsynlegur í alla stofnsenda.
- FM móttökuskilyrði ekki góð alls staðar. RDS merkið krefst betri móttökuskilyrða en útvarpsmerkið.
- Flókið að setja upp fyrir gatnakerfi í þéttri byggð.

Viðauki B. TMC í snjallsíma

Almennt

Í flestum nýjustu snjallsímum í dag er innbyggt GPS staðsetningartæki. Þessi tækni býður upp á þann kost að geta notað símann sem leiðsögutæki eins og Garmin, TomTom eða önnur sambærileg tæki. Í dag eru nú þegar til símar sem innihalda einhvers konar leiðsöguhugbúnað og einnig eru komin nokkur smáforrit á markaðinn sem ætluð eru snjallsímum og breyta þeim bókstaflega í leiðsögubúnað. Til að nota leiðsöguhugbúnað í snjallsíma þarf að tengjast internetinu um farsímadreifikerfi viðkomandi þjónustuaðila.

Stærsti kosturinn við að nota leiðsöguhugbúnað í snjallsíma er líklega sá að þá losnar fólk við að fjárfesta í fleira en einu tæki og snjallsímar hafa mun fjölbreyttari virkni heldur en leiðsögubúnaður sem gegnir aðeins einu hlutverki.

Eitthvað af þeim leiðsöguhugbúnaði sem kominn er á markað er búinn umræddu TMC (Traffic Message Channel). Eins og fram hefur komið veitir TMC notendum búnaðarins rauntíma umferðarupplýsingar. Vegfarendur fá upplýsingar um umferðarslys, vegavinnu eða annað slíkt sem lokar fyrir umferð á vegum og tækið finnur hjáleid til að komast undan því að lenda í umferðarteppu. Til þess að þessi þjónusta virki þarf TMC GPS móttakara. Um er að ræða viðbótarbúnað sem festist utan á snjallsímana en oftast er þessi búnaður frekar nettur og fyrirferðalítill.

TMC hugbúnaður fyrir snjallsíma

Nokkur fyrirtæki hafa þróað slíkan hugbúnað. Hægt er að fá þennan búnað fyrir öll stýrikerfi snjallsíma. Helst ber að nefna eftirfarandi hugbúnað:

Nokia hefur boðið upp á Ovi Maps. Nú er komin ný útgáfa fyrir Windows 8 stýrikerfið sem kallast Nokia Maps. Þetta kerfi mun taka við af Bing Maps. Einnig er til sérstök útgáfa sem kallast Nokia Drive og er fullkomið leiðsöguforrit til notkunar í bílum. Kerfið byggir á kortaupplýsingum frá NAVTEQ eins og margar aðrar kortalausnir.

Garmin Mobile XT. Þetta er hugbúnaður sem lætur símann virka alveg eins og fullbúið Garmin GPS staðsetningartæki. Grafíkin og útlitið er alveg eins og við þekkjum í Garmin tækjunum. Þessi hugbúnaður gerir þér kleift að rata í Evrópu og Norður-Ameríku og eru landakortin fengin frá NAVTEQ. Auðvelt er að setja hugbúnaðinn upp. Einungis þarf að koma microSD minniskorti fyrir í símanum og Garmin Mobile XT forritið er tilbúið til notkunar. Hægt er að fá hugbúnaðinn í hvaða snjallsíma sem er sem hefur GPS.

Google Android Navigation. Þetta er líklegast þekktasti hugbúnaðurinn á markaðnum. Eins og er hefur þessi búnaður aðeins verið hannaður fyrir Android stýrikerfi. Það sem aðgreinir þennan

hugbúnað frá öðrum er að þetta virkar í raun eins og verið sé að „googla“, eða leita á google leitarsíðunni. Hugbúnaðurinn krefst þess ekki að notendur viti nákvæmlega heimilisfangið eða nákvæmlega í hvaða borg staðsetningin er. Til að mynda er hægt að segja Google Maps að leiðbeina sér að einhverju ákveðnu fyrirtæki eða ef þú vilt fara á listasýningu og veist ekki í hvaða safni hún er þá finnur google það fyrir þig ásamt því að Google Maps leiðbeinir þér þangað. Hins vegar sýnir þetta forrit ekki jafn mikil smáatriði og mörg önnur hvað varðar rauntíma umferðarupplýsingar. Í staðinn fyrir að gefa upp hvar slys verða og hvar vegavinna er í gangi o.s.frv. þá sýnir forritið göturnar sem framundan eru í ákveðnum lit. Ýmist grænar, gular eða rauðar eftir því hversu mikil umferð er.

TomTom gerir leiðsöguhugbúnað fyrir iPhone og iPod touch.

Magellan gerir einnig leiðsöguhugbúnað, Magellan RoadMate Application fyrir iPhone 3G og nýrri og iPod touch.

Destinator 9. Leiðsöguhugbúnaður sem inniheldur TMC. Þennan er hægt að nota í mestallri Vestur-Evrópu, en ekki enn á Íslandi. Hann virkar mjög svipað og Garmin Mobile XT. Það sem þessi hefur fram yfir Garmin er að grafin er mun betri og hægt er að fá mjög raunverulega þrívíða mynd af götunum. Einnig koma skilti upp á skjánum sem getur verið afar hentugt þegar keyrt er á stórum hraðbrautum og öðrum stöðum þar sem fólk snýr ekki svo glatt við eða keyrir hægt til að fylgjast með skiltum. Þessi skiltaviðbót er að vísu einungis í boði fyrir iPhone. Að öðru leyti er þessi hugbúnaður aðgengilegur fyrir öll stýrikerfi snjallsíma.

Stýrikerfi

Einnig er munur á stýrikerfunum og hvað þau bjóða upp á. Eins og áður kom fram eru til símar sem hafa leiðsöguhugbúnað og er þetta mjög misjafnt milli stýrikerfa og síma.

Android Navigation: Android símar hafa þrjú innbyggð smáforrit sem geta unnið saman og einnig við GPS merki til að leiðbeina. Google Maps, Navigation og Places eru allt smáforrit sem hafa leiðsöguvirkni.

BlackBerry Navigation: Margir BlackBerry símar hafa GPS kubb (chip). Á sumum þeirra síma kemur smáforritið BlackBerry Maps og er hægt að nota það ásamt GPS kubbnum til að staðsetja símann og leiðbeina. Einnig er hægt að hala því niður á öll BlackBerry tæki sem hafa útgáfu 4.1 eða nýrri af hugbúnaðinum.

iPhone Navigation: Google Maps er innbyggt í iPhone 4 og 4s.

Windows Phone Navigation: Símar með Windows Phone 7 stýrikerfi hafa innbyggt Maps smáforrit sem byggir á Bing Maps gögnum. Eins og önnur kortaforrit þá getur þetta forrit leiðbeint frá staðsetningu símans að ákveðnum áfangastað. Hins vegar hefur það hvorki raddleiðsögn né sjálfvirka leiðsögn eins og hægt er að fá í Android og iPhone sínum.

Windows Phone 8 stýrikerfið, sem kynnt var á Windows Summit, 20.-21. júní 2012, styður microSD minniskubba. Þetta stýrikerfi býður upp á Nokia Maps lausnina en hún er með raddleiðsögn ásamt því að geta valið hvort kortanotkun sé tengd við Netið eða ekki. Nokia Maps mun koma í staðinn fyrir Bing Maps.

Þar sem að GPS-staðsetningartæki hafa í dag einfaldara viðmót og eru auðveldari í notkun en sambærilegur hugbúnaður á snjallsímum þá eru allar líkur á að hugbúnaðurinn fyrir snjallsíma muni þróast til hins betra. Þessi hugbúnaður gæti jafnvel komið alfarið í stað GPS-staðsetningartækja, a.m.k. á hinum almenna neytendamarkaði. Líkurnar eru minni á því að það gerist á fagaðilamarkaðnum (atvinnubílstjórar o.þ.h.).



Viðauki C. TPEG

Almennt um TPEG

TPEG (Transport Protocol Experts Group) er sent yfir internetið og gefur möguleika á mjög fjölbreyttri upplýsingamiðlun. Þessi tækni krefst stafrænnar útsendingar og hægt er að nýta hana eftir flestum stafrænum fjarskiptaleiðum.

Ekki virðist vera komin framleiðsla í gang á GPS leiðsögutækjum sem styðja TPEG og nú stýttist í að forrit (app) í snjallsíma komi á markaðinn. Öll tæki með Internet og XML stuðningi geta birt TPEG tilkynningar.

Einstaka bílaframleiðendur eru að undirbúa framleiðslu digital móttakara í bifreiðum sem styðja TPEG staðalinn. TPEG þjónustur eru skilgreindar sem sniðmát og hægt að nýta á marga vegu:

Forritsstubbur (App) - t.d. Umferðarupplýsingar, upplýsingar um almenningssamgöngur eða upplýsingar um bílastæði. Hvert app hefur eigin Application ID ([AID](#)) sjá töflu 11.1

Mismunandi útsendingaraðferðir - t.d. DAB (Digital Audio Broadcasting), DMB (Digital Multimedia Broadcasting), DVB (Digital Video Broadcasting).

TPEG er álitlegur framtíðarkostur. Kerfið krefst IP tengingar. Ekki er búist við að farið verði í fjárfestingar fyrir stafrænt útvarp á Íslandi, á næstu árum.

Eina landsdekkandi burðarlagið í dag fyrir IP og þá TPEG eru GSM/3G kerfi farsíma- og bílafyrirtækjanna. Það krefst þess að endabúnaður sé tengdur GSM móttakara (farsíma eða pung) til að koma upplýsingum á framfæri. Mögulega má notast við sérstakt APN (Access Point Name) fyrir þessa þjónustu í GSM kerfunum og fá þá sérkjör hjá farsímafyrirtækjunum fyrir niðurhal.

Nýtir staðsetningu viðkomandi móttakanda.

Tækjabúnaður, t.d. Leiðsögutæki, farsímar, spjaldtölvur.

Hægt að skilgreina aðgang, frjáls aðgangur eða áskrift. Einig hægt að kóða upplýsingarnar.

Mismunandi uppsetningar t.d. birta umferðartafir á korti og skilgreina hjáleir.

Birta stöðu á komu strætisvagns á farsíma.

Í TPEG er og verður mikil þróun þar sem kerfið býður upp á ýmsar upplýsingaþjónustur.

Mætti nýta sér kerfið til upplýsinga um eftirfarandi;

- Tafir vegna framkvæmda, umferðarslysa o.s.frv.
- Umferðarvísun - hjáleir
- Laust búfé, smölun, hreindýr o.þ.h.
- Veður og færð
- Laus bílastæði.
- Almenningsamgöngur

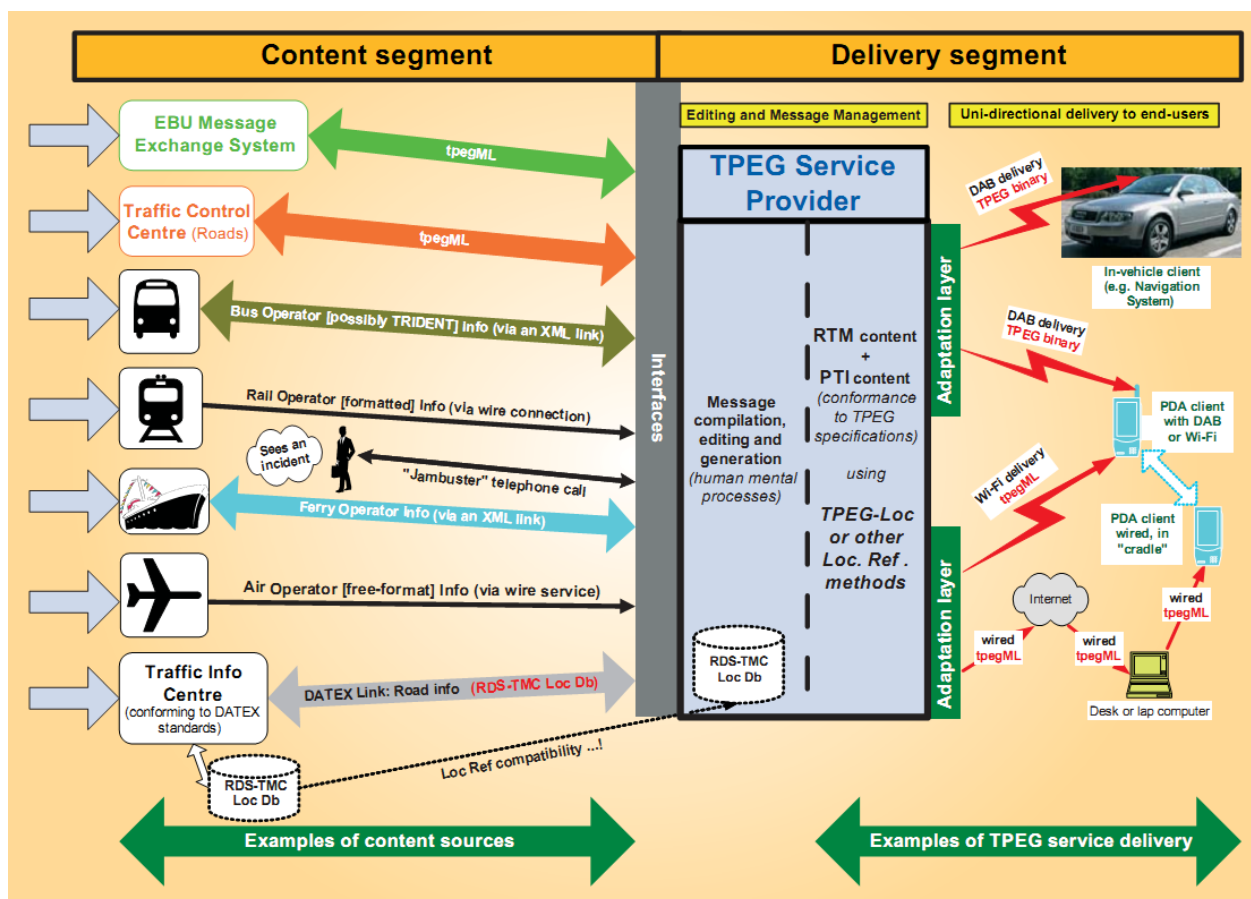
AID Number (Hex)	Application	Abbreviation
0000	Service and Network Information application	SNI
0001	Road Traffic Message application	RTM
0002	Public Transport Information application	PTI
0003	Parking Information application	PKI
0004	Congestion and Travel Time application	CTT
0005	Traffic Event Compacy application	TEC
0006	Conditionnal Access Information application	CAI
0007	Traffic Flow and Prediction	TFP
0008	Fuel Price Information	FPI

Fleiri AIP eru í vinnslu og má þar nefna WEA (Weather Information), sem væri sjálfsagt mjög vel nýtt hér.

TPEG (Transport Protocol Experts Group). Ástæðan fyrir hönnun TPEG er fyrst og fremst sú að TPEG getur flutt miklu fleiri tilkynningar og hentar því vel á mjög umferðarmiklum svæðum. 2 mismunandi tegundir af TPEG lausnum eru fyrir hendi; TPEG Binary og TPEG ML.

TPEG Binary er fyrir dreifingu um DAB útvarp í Evrópu og HD-útvarp í Bandaríkjunum.

TPEG ML er fyrir Internet burðarlög og skeyti byggð á XML. Þessi tækni er ekki tilbúin þegar þetta er ritað.



Mynd TPEG kerfi

Aðal áherslan virðist í dag vera lögð á TPEG Binary (CEN/ISO TS 18234) og hafa verið smíðaðir DAB/DAB+ (sjá kafla 4.4.1.) móttakarar fyrir þessa tækni.

TPEG ML tæknin byggir á upplýsingum sem sendar eru yfir internetið og gefur möguleika á mjög fjölbreyttri upplýsingamiðlun. Þessi tækni krefst stafrænna dreifikerfa og fræðilega er hægt að nýta hana á flestum stafrænum dreifikerfum. Ekki virðast þó vera til lausnir fyrir það, t.d. app fyrir farsíma.

Nú eru fáanleg GPS leiðsögutæki, sem styðja TPEG Binary en þau eru eingöngu hönnuð fyrir stafrænar útvarpsendingar (DAB og HD Radio).

Búast má við að í framtíðinni verði mögulegt að fá forrit(app) í snjallsíma sem birta TPEG ML upplýsingar. Þessir símar þurfa einnig að styðja GPS. Öll tæki með Internet og XML stuðningi geta birt TPEG tilkynningar, t.d. farsímar, spjaldtölvur og fartölvur með viðeigandi móttakara.

Einstaka bílaframleiðendur eru að undirbúa framleiðslu digital móttakara í bifreiðum sem styðja TPEG Binary staðalinn. Þeir notast eingöngu við stafrænt útvarp.

TPEG er orðið virkt á Norðurlöndunum, Bretlandseyjum og þó nokkrum Evrópuríkjum. Komin er áætlun um að setja það upp í Bandaríkjunum. Service Provider er í lang flestum tilfellum Inrix <http://www.inrix.com>.

Samtök – Staðlar

TISA (Traveller Information Services Association) eru alþjóðleg samtök sem leggja áherslu á að innleiða umferðar og ferðaupplýsingakerfi og búnað sem byggir á núverandi stöðlum fyrir RDS-TMC og TPEG tækni.

Samtökin sjá meðal annars um utanumhald og uppfærslu vegaupplýsinga alls staðar sem RDS-TMC og TPEG þjónustur eru í boði.

TPEG (Transport Protocol Experts Group). Eftirfarandi TPEG staðlar hafa verið skilgreindir; TPEG Binary og TPEG ML. TPEG Binary (CEN/ISO TS 18234) var hannað fyrir dreifingu um DAB útvarp í Evrópu og HD-útvarp í Bandaríkjunum. TPEG ML (CEN/ISO TS 2530) var hannað fyrir Internet burðarlög og skeyti byggð á XML. Einnig er til TPEG-2 staðall

Stafræn dreifikerfi

Fyrir **TPEG Binary** er verið að nota **DAB/DAB+**. **DMB** er notað í Suður Kóreu. Síðan er mögulegt að **DVB-T2-Lite** tæknin verði notuð í framtíðinni. Þar sem engin þessara dreifikerfa eru fyrir hendi hér á landi þá er eingöngu fjallað um þau í viðauka D.

Fyrir **TPEG ML** er fræðilega hægt að nota eftirfarandi þráðlausar tengingar; **GPRS (3G), 4G/LTE, WiFi, WiMax o.fl.** Eina nothæfa leiðin hér á landi er GPRS og 4G/LTE í framtíðinni og verður því fjallað eingöngu um þær hér. Umfjöllun um WiFi og WiMax tæknirnar finna í viðauka D ásamt nánari upplýsingum um GPRS og 4G/LTE.

Staðan á Íslandi

GPRS er sent út með GSM og 3G merkjum farsímafyrirtækja. Þessi tækni hefur því mjög góða útbreiðslu hér á landi, enn betri en FM þar sem farsímakerfi landsins eru að dekkja nánast allt landið.

Ráðgert er að hefja útboð á tíðnum fyrir 4G hér á landi á fyrsta árfjórðungi 2013. Má búast við að sú þjónusta standi til boða, á afmörkuðum svæðum, seinnipart ársins 2013.

Endabúnaður – Viðtæki

Sumir bílframleiðendur eru farnir að bjóða leiðsögutæki sem styðja TPEG um DAB í Evrópu og HD-Radio í Bandaríkjunum. Ekki er boðið upp á app fyrir farsíma ennþá sem nýtir TPEG ML tæknina.

Reynsla og framtíð.

GPRS er mjög mikið notað í dag. Ný kynslóð farsímakerfa 4G/LTE er að ryðja sér til rúms og mun á endanum taka við af núverandi kerfum. 4G/LTE mun þó styðja við GPRS (Backwards

Compatible). Ekki eru til sérstök leiðsögutæki sem byggja á GPRS. Forrit (App) fyrir snjallsíma og spjaldtölvur með stuðning við TPEG fá misjafna dóma.

4G/LTE er framtíðarkerfi fyrir farsíma og þráðlausar tölvur og mun væntanlega styðja við flest allan fjarskiptabúnað til einkanota. Það sem helst getur hamlað möguleika þessarar tækni eru gjaldtökur farsímafyrirtækja á niðurbætur. Há verðlagning gagnvart erlendum gestum er t.d. þekkt vandamál á niðurbætur gagna í farsíma í dag. Evrópusambandið hefur þó sett reglur um hámarksgjaldtöku auk þess sem fjarskiptfyrirtækjum er gert að vara viðskiptavinum við fari erlentu niðurbætur gagna umfram tiltekna upphæð.

Kostir TPEG

TPEG er álitlegur framtíðarkostur. Kerfið krefst IP tengingar. Á Íslandi er eina mögulega dreifingin um farsímadreifikerfi fjarskiptafyrirtækjanna.

Kostir:

- Ekki þarf að setja staðsetningartölur í móttökubúnað.
- Mun afkastameira en TMC.
- Mun nákvæmara en TMC (byggir á GPS punktum) og hentar því vel í þéttri byggð
- Staðlaðar tilkynningar, sem virka milli landa.
- Mikil þróun á upplýsingagjöf í gangi.
- Verður hægt að fá sem app í flest alla snjallsíma og spjaldtölvur sem styðja GPS.

Gallar TPEG

- Eingöngu hægt að nýta farsímakerfi sem dreifikerfi fyrir TPEG ML hér á landi. Þess vegna eingöngu hægt að nýta snjallsíma og sumar spjaldtölvur sem leiðsögutæki.
- Ekki hægt að nýta TPEG GPS leiðsögutæki fyrir bíla hér á landi þar sem þau styðjast við stafrænar útvarpsútsendingar.
- Getur reynst dýrt í notkun erlendis þar sem niðurbætur gagna erlendis er sumstaðar dýrt. Á þó síður við um evrópuríki, sjá ofar.
- Ólíklegt að neytendur sætti sig við að greiða fyrir þessa þjónustu m.t.t. að TMC er frítt.



Viðauki D. Stafræn dreifikerfi

DAB/DAB+

DAB (Digital Audio Broadcasting) og DAB+ vinnur á VHF-tíðnibandi III (174-230MHz).

Þessi útsendingartækni er notuð fyrir útsendingar á stafrænu útvarpi. **TPEG Binary** nýtir DAB/DAB+.

Þessi tækni er orðin töluvert útbreidd í evrópu. Norðmenn hafa ákveðið að leggja niður FM útvarp í janúar 2017 og styðjast eingöngu við DAB og/eða DAB+ þaðan í frá. Þeir eru eina þjóðin sem hafa tekið afgerandi ákvörðun um útfösun FM.

Fáir bílaframleiðendur eru farnir að bjóða DAB móttökubúnað. Sumir þeirra forðast það, þ.á.m. Hyundai, Nissan, Citroen og Fiat.

Þeir bílaframleiðendur sem bjóða DAB móttakara bjóða þá oft sem aukabúnað sem þarf að kaupa sérstaklega.

Nokkrir bíltækjaframleiðendur framleiða DAB móttakara. Fáir bílaframleiðendur nota staðlaðar festingar fyrir bíltæki (DIN) og því mikið mál að skipta út upprunalega tækinu. Ekki er öruggt að þessir DAB móttakarar styðji TPEG.

Í boði eru DAB móttakarar sem hægt er að festa, t.d. á framrúðu á svipaðan hátt og leiðsögutæki. Sum þessara tækja senda móttökuna út á FM sem er þá móttækileg með FM útvarpinu. Sum eru með audio tengi sem hægt er að tengja inn á Aux in tengi sé það fyrir hendi í viðkomandi bifreið.

Einnig eru fáanlegir DAB móttakarar fyrir leiðsögutæki, t.d. Garmin.

DAB móttakarar eru ekki í boði hér á landi enda engar DAB útsendingar fyrir hendi. Þess vegna eru engin leiðsögutæki með TPEG stuðning fáanleg hér á landi.

RÚV gerði tilraunir með DAB útvarpssendingar sem ekki reyndust nægilega vel. RÚV telur DAB ekki eiga framtíð fyrir sér hér á landi.

DVB-T, DVB-T2 og DVB-T2-Lite

DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) er lang útbreiddasti staðallinn fyrir stafrænar útsendingar á sjónvarpi. Staðallinn var fyrst útgefinn árið 1995. Fjöldmargir sjónvarpsmóttakarar styðja DVB-T.

DVB-T2 staðallinn var gerður af ETSI 2009. Auknar kröfur hafa kallað á betri nýtingu tíðnibanda ásamt stuðningi við VOD (Video On Demand), HDTV, 3DTV og sjónvarp í farsíma/spjaldtölvur. DVB-T2 bjóða aðgreind stig á stöðugleika og öryggi í útsendingu mismunandi merkja á hverri rás. Afköst DVB-T2 eru umtalsvert betri (30-50%) en DVB-T auk þess sem 25% minni orka fer í að senda út merkið. Búast má við að DVB-T og DVB-T2 verði keyrt samhliða í þó nokkur ár, en

DVB-T2 mun klárlega taka yfir DVB-T. DVB-T2 styður einnig DVB-T (Backwards Compatible). Ekki eru margir sjónvarpsmóttakarar sem styðja DVB-T2 en þeim fer fjölgandi.

DVB-T2-lite, einnig kallað **T2-lite**, er hannað sérstaklega fyrir sjónvarpsútsendingar í farsíma. Kerfið er mjög stöðugt gagnvart endabúnaði á hreyfingu. T2-lite hentar mjög vel fyrir stafrænt útvarp og þykir hafa töluverða yfirburði yfir DAB og DAB+, sérstaklega hvað varðar útvarp á hreyfingu t.d. bílútvarp. Í Kaupmannahöfn er tilraunaútsending hafin á útvarpi með T2-Lite.

Þessi útsendingartækni er því afar heppileg fyrir dreifingu **TPEG Binary**.

Vodafone nýtir DVB-T tækni fyrir Digital Ísland. Þar eru stafrænar útvarpsrásir eru sendar út ásamt sjónvarpsrásum.

RÚV hefur sótt um tíðnir fyrir stafrænt sjónvarp. Þeir telja líklegt að DVB-T2 verði fyrir valinu. Þar eru menn spenntir fyrir T2-Lite fyrir útvarp þar sem tæknilega er mögulegt að nýta sömu senda fyrir T2-Lite og DVB-T2.

Ekki er kominn á markaðinn endabúnaður í bíla sem hentar fyrir DVB-Tx.

Fróðlegt verður að sjá hver þróunin á T2-lite verður. Þetta er mjög heppileg tækni fyrir dreifingu á stafrænu útvarpi, þó svo að megin tilgangur hennar sé að dreifa sjónvarpi til farsíma. Hægt er að nýta sömu senda og notaðir eru fyrir DVB-T2 sjónvarpssenda og því töluverð samlegðaráhrif hvað varðar dreifikerfi. Verði þessi tækni útbreidd fyrir dreifingu sjónvarpsefnis til farsíma, þá er lítið því til fyrirstöðu að nýta tæknina fyrir útvarp.

DMB

DMB (Digital Multimedia Broadcasting) er þróað í Suður Kóreu.

Þessa útsendingartækni má nota fyrir dreifingu **TPEG Binary**.

GPRS og 4G/LTE

GPRS (General packet radio service) gerir farsímanotendum kleift að vafra um netið og njóta annarar netþjónustu sem í boði er. Þessi tækni er nýtt bæði í GSM og 3G netum þar sem 3G tæknin býður upp á meiri nethraða. Þessi tækni hefur ekki reynst vel fyrir streymandi þjónustur t.d. sjónvarp, enda byggir hún á að notandi sé að sækja sér efni (Client-Server). Þessi tækni hentar því eingöngu fyrir **TPEG ML**.

Hraði nettengingar minnkar hratt eftir því sem vegalengd frá sendi eykst og einnig eftir fjölda samtímanotenda.

GPRS hentar ekki fyrir stafrænar útvarpsútsendingar, en gæti verið heppileg sem burðarlag fyrir TPEG ML þjónustu (XML). Hægt verður að fá forritsstubb (app) fyrir snjallsíma sem styður TPEG. Sjallsímarnir þurfa að hafa innbyggðan GPS móttakara.

Notkun GPRS er dýr þar sem greiða þarf fyrir allt niðurhal. Ýmiss fjarskiptafyrirtæki gjaldfæra GPRS notkun verulega hátt gagnvart erlendum gestum í reikiþjónustu og eru bandarísk fyrirtæki sýnu verst. Þetta hefur hamlandi áhrif á notkun þessarar tækni til móttöku og sendinga stafræns efnis. Þess vegna geta flestir farsímar og lófatölvur í dag tengst netinu um Wi-Fi.

GPRS hefur mjög góða útbreiðslu hér á landi, enn betri en FM þar sem farsímakerfi landsins eru að dekka nánast allt landið.

Hægt væri að nýta þessa tækni fyrir TPEG ML. Kerfið krefst þess að endabúnaður sé tengdur GSM móttakara (farsíma eða pung) til að koma upplýsingum á framfæri. GPRS notkun er dýr.

GPRS stendur til boða í nánast öllum farsímum, þ.á.m. snjallsímum en eingöngu hluta af spjaldtölvum þar sem margar þeirra nota þráðlaust net eingöngu.

Nánast allir snjallsímar og spjaldtölvur styðja TPEG sé viðkomandi appi hlaðið í þá. Þeir þurfa þó að hafa innbyggðan GPS móttakara.

GPRS er mjög mikið notað í dag. Ný kynslóð farsímakerfja 4G/LTE er að ryðja sér til rúms og mun á endanum taka við af núverandi kerfum. 4G/LTE mun þó styðja við GPRS (Backwards Compatible). Ekki eru til sérstök leiðsögutæki sem byggja á GPRS. Forrit (App) með stuðning við TPEG fá misjafna dóma.

4G er fjórða kynslóð farsímaneta, einnig kölluð **LTE** (Long Term Evolution). Kerfið býður upp á fullkomnari möguleika á mismunandi gjaldfærslu eftir tegund niðurbandsþjónustu og býður því mögulega upp á hagkvæma lausn fyrir dreifingu stafrænna upplýsinga TPEG eða TMC.

Hafið er útboð á tíðnum fyrir 4G hér á landi og má jafnvel búast við að þessi þjónusta standi til boða seinnipart ársins 2013. Talið er þó að langur tími líði þar til 4G/LTE verði landsdekkandi eins og GSM.

Þegar eru 4G farnetstæki (snjallsímar, spjaldtölvur o.þ.h.) farin að standa til boða.

4G/LTE er framtíðarkerfi fyrir farsíma og þráðlausar tölvur og mun væntanlega styðja við flest allan fjarskiptabúnað til einkanota. Það sem helst getur hamlað möguleika þessarar tækni eru gjalddökur farsímafyrirtækja á niðurbandi. Há verðlagning gagnvart erlendum gestum er t.d. þekkt vandamál á niðurbandi gagna í farsíma í dag. Þetta á sérstaklega við um notkun erlendra gesta í Ameríku.

Þráðlaus net WiFi og WiMax

WiFi (Wireless Fidelity) er skilgreint sem „any WLAN (Wireless Local Area Network)“. Þessi tækni gerir ýmsum fjarskiptabúnaði kleift að tengjast þráðlausum staðarnetum. Einnig er þessi tækni notuð fyrir þráðlausa netsíma VoIP (Voice Over IP). Þessi tækni hefur hingað til verið mjög skammdræg (<50m), en nú orðið eru langdræg WiFi kerfi fánleg.

WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) er fjarskiptatækni sem hönnuð er fyrir háhraða þráðlaust merki yfir lengri vegalengdir

Um báðar þessar lausnir gildir að hraði nettengingar minnkar hratt eftir því sem vegalengd frá sendi eykst og einnig eftir fjölda samtímanotenda. Þær eru ekki hannaðar fyrir endabúnað á mikilli hreyfingu og beina sjónlínu þarf milli móttakara og sendis.

Ekki eru komin langdræg WiFi net í notkun hér á landi. WiMax er með litla útbreiðslu.

Til eru alls kyns tæki fyrir móttöku WiFi. Sérstaka móttakara þarf fyrir WiMax sem umbreyta merkinu yfir á staðbundið LAN eða WiFi.

Þessi tækni hentar ekki til að flytja stafræn gögn í bifreiðar á hreyfingu.

Viðauki E. Upplýsingakerfi Vegagerðarinnar

Íslendingar eru mjög framarlega í því að samþætta ýmis upplýsingakerfi sem mæla ástand vega, veður, umferð og fleira. Með aukinni samþættingu má auka þjónustu við vegfarendur til muna, auðveldar verður einnig að þjónusta vegina og sú vinna verður markvissari. Það er akkur í því til dæmis að sjá fyrir hvenær hálka fer að myndast og jafnvel geta spáð fyrir um það. Einnig hvort líklegt sé að næstu daga megi búast við þungatakmörkunum. Notendur veganna gætu þá skipulagt sig með tilliti til þess.

Eins og sjá má á myndunum hér fyrir neðan þá safnar Vegagerðin miklu magni upplýsinga með myndavélum, veðurstöðvum, könnun vegagerðarmanna á svæðunum, með frostmælum, með umferðargreinum og fleiru. Þannig eru til margháttaðar upplýsingar um umferðarmagn, umferðarhraða, hálku, hálkubletti, frost í vegi o.s.frv.

