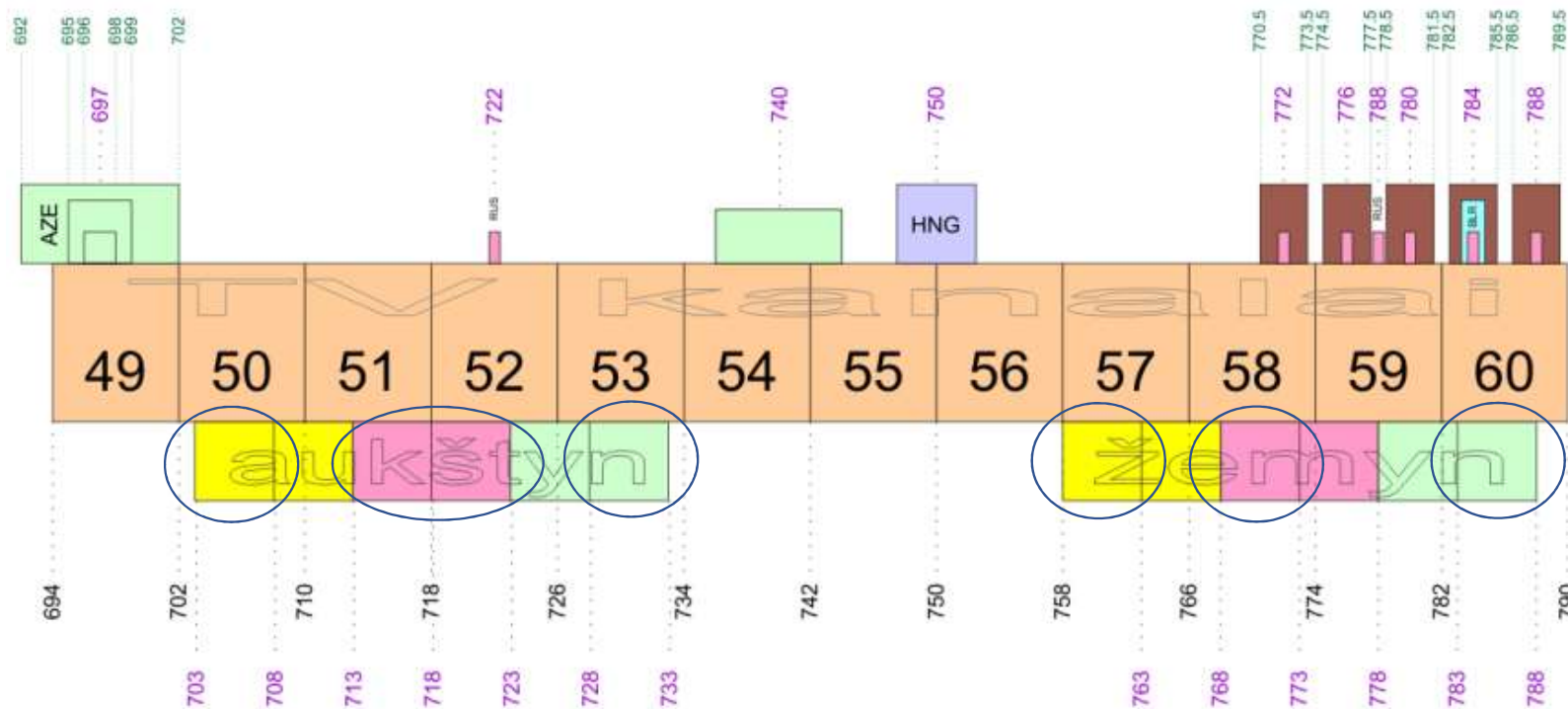


# Aptarimui siūlomi klausimai:



1. DVB-T siųstuvų įtakos uplink'ui įvertinimas
2. Kaimyninių šalių TV įtaka į LTE uplink'ui (703-733 MHz)
3. LTE downlink'o (768-778 MHz) įtaka kaimyninių šalių TV priėmimui
4. Eksperimento galimybės panaudojant 51 ir 58 TV kanalų dažnius
5. Kiti klausimai

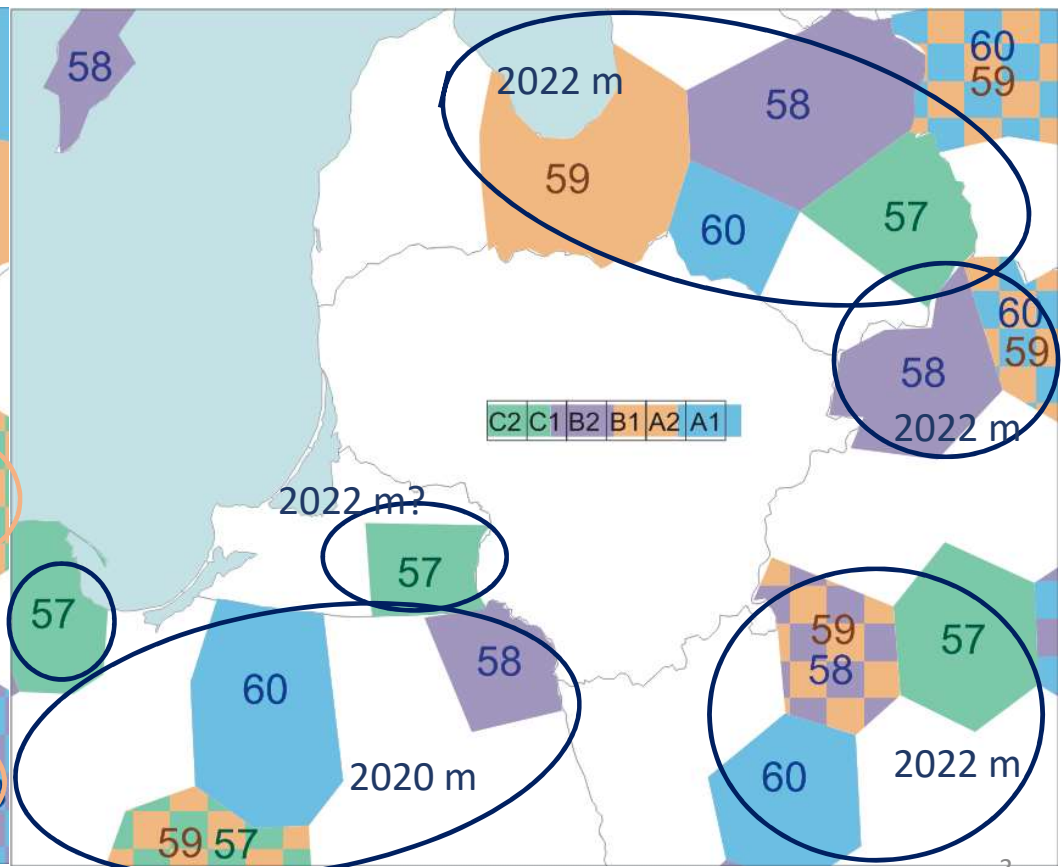
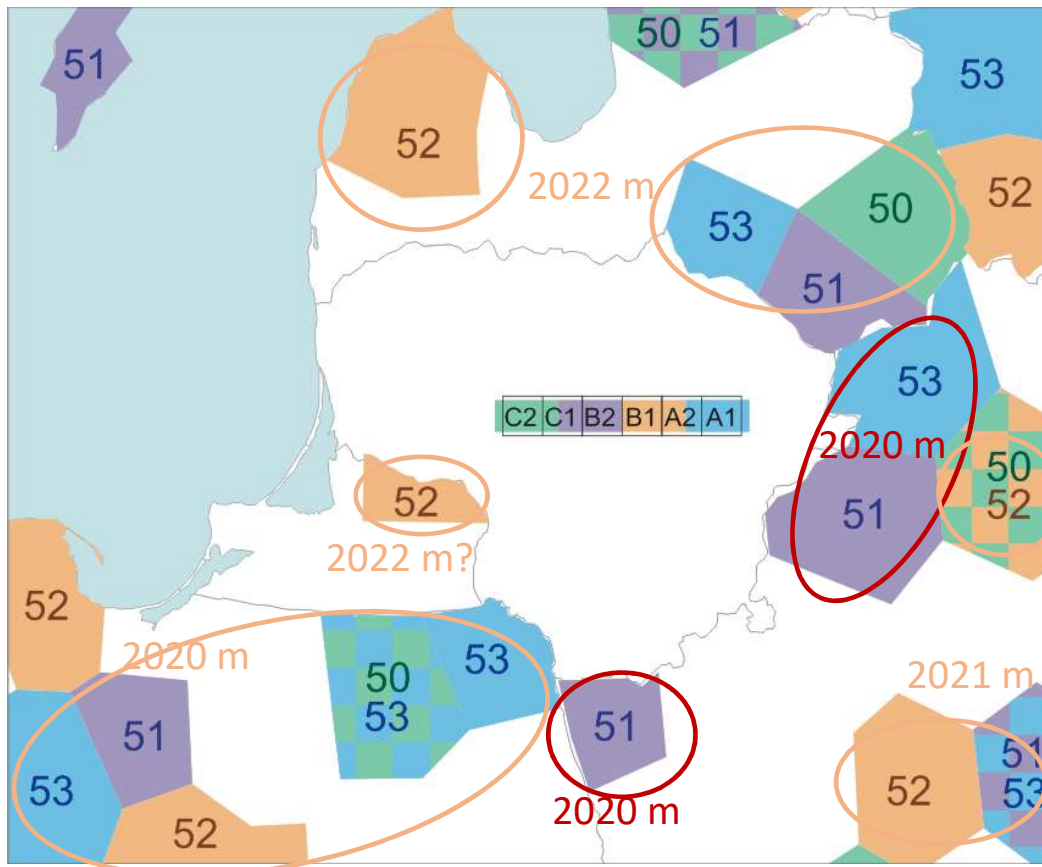
# Kanalų išdėstymas – 700 MHz juosta:





### Juostos 702 – 734 MHz išjungimas, nuo 2020 m

### Juostos 734 – 790 MHz išjungimas, nuo 2022 m



# TV kanalų įtaka LTE uplink'ui

Modeliuoto 700 MHz tinklo parametrai kaip 800 MHz:

Antenos;  
Polinkiai;  
e.i.r.p;  
Aukščiai.

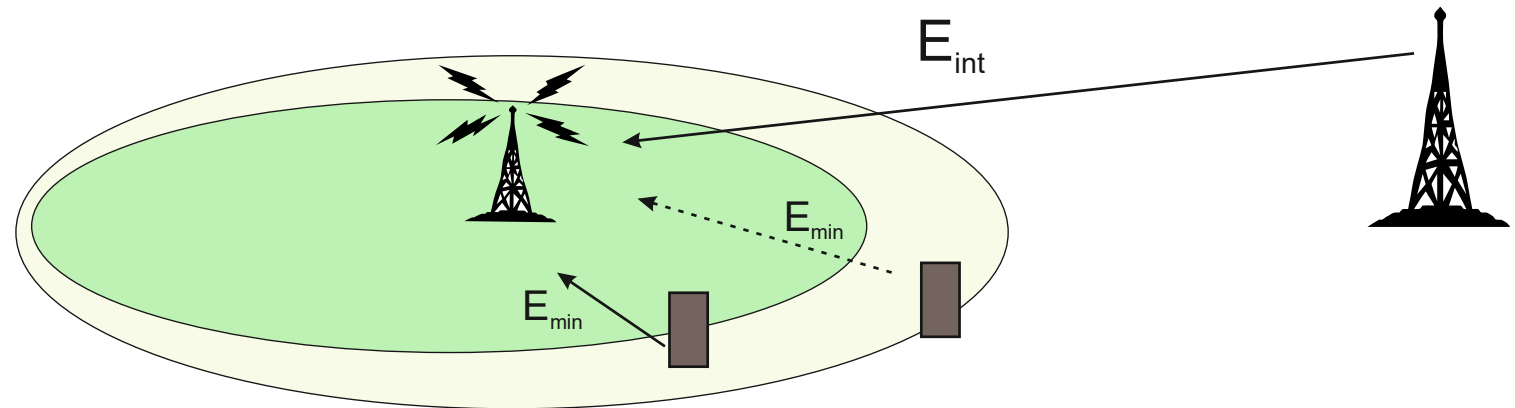
Skirtumai nuo I/N vertinimo:

Sektoriai ar kitos stotys gali padengti,

Skirtingas stočių aukštis

Antenų parametrai:

- Kryptys;
- Diagramos;
- Polinkiai.

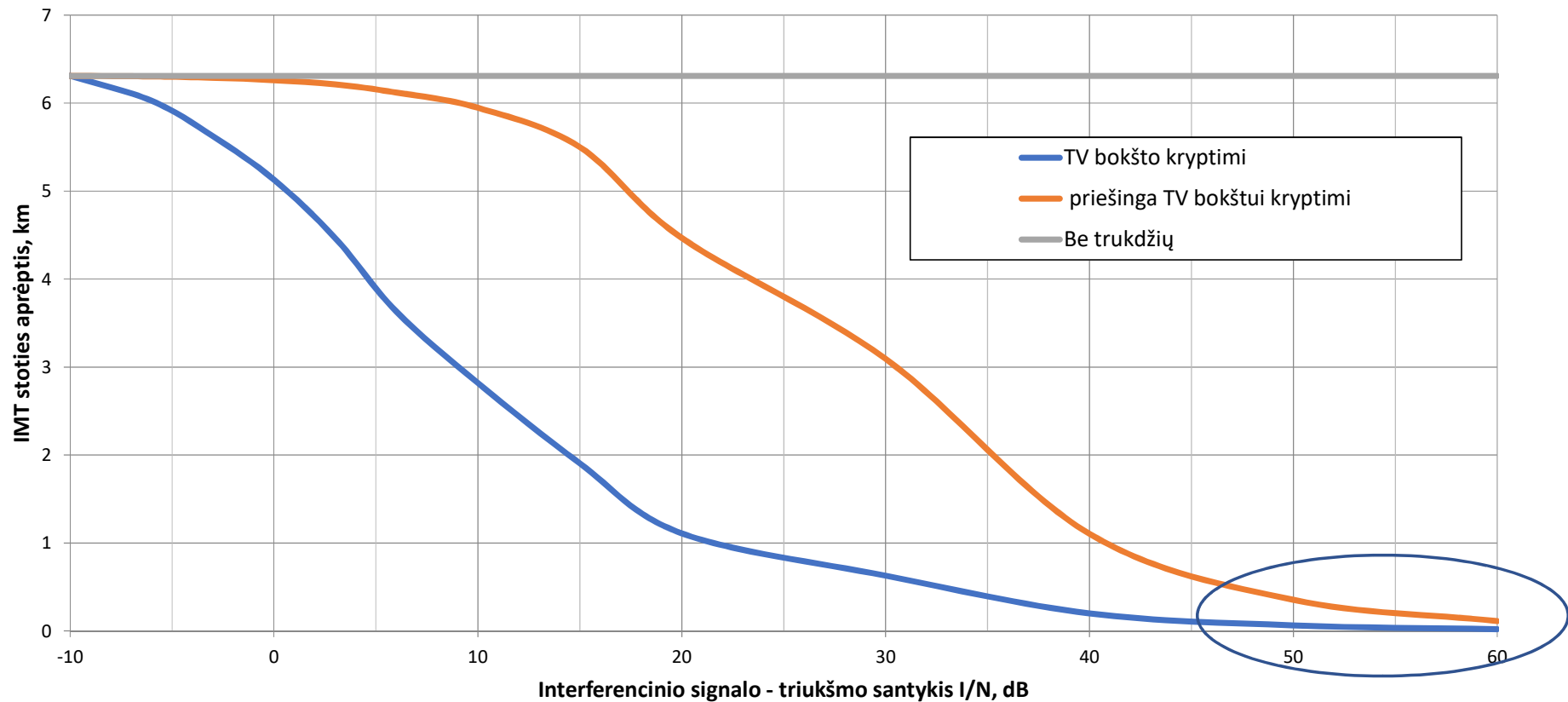


$$10\log(kTB) + NF + SNIR$$

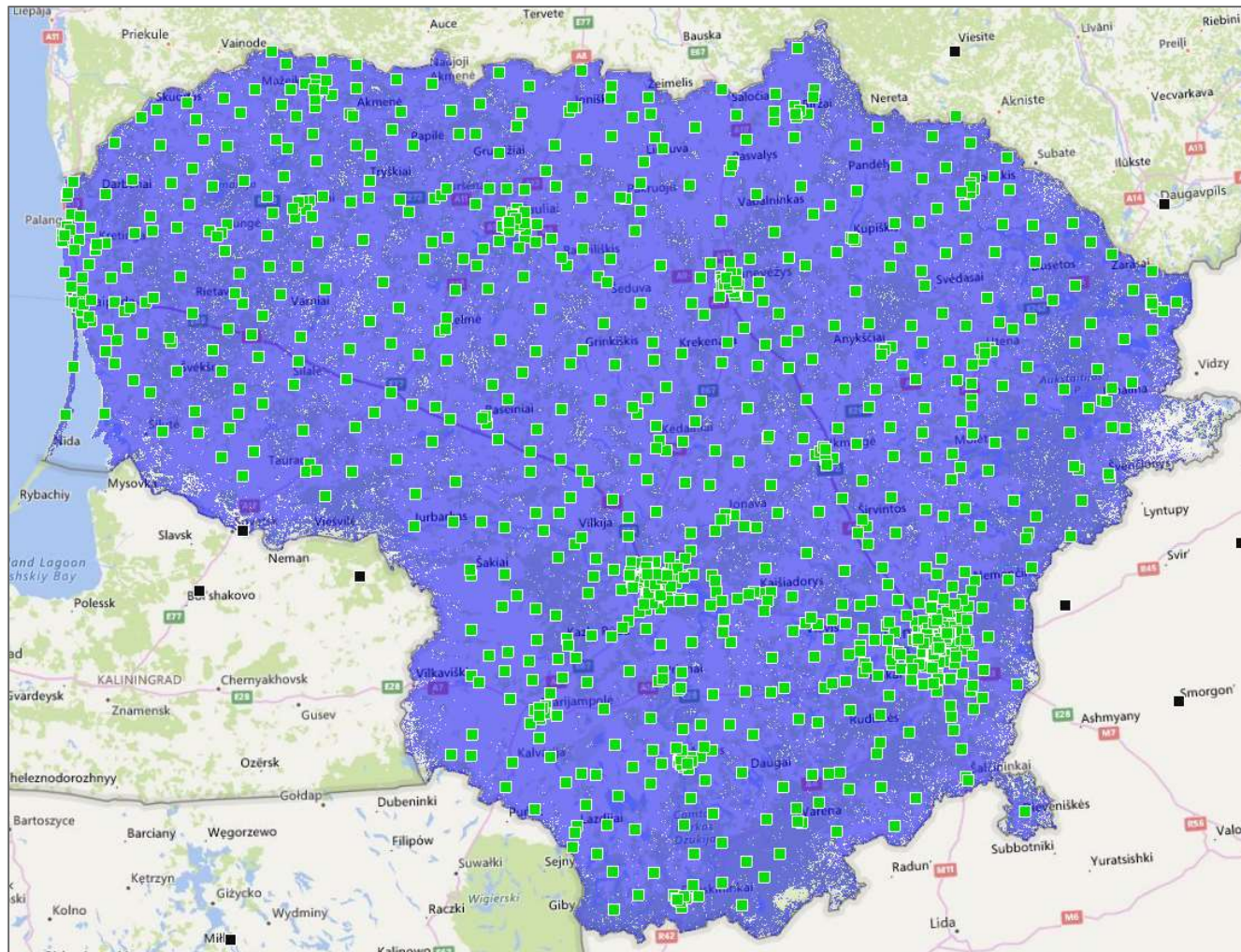
$$NF = 4.5 \text{ dB}$$

$$SNIR = -4 \text{ dB}$$

# TV stočių įtaka LTE bazinės stoties aprėptis

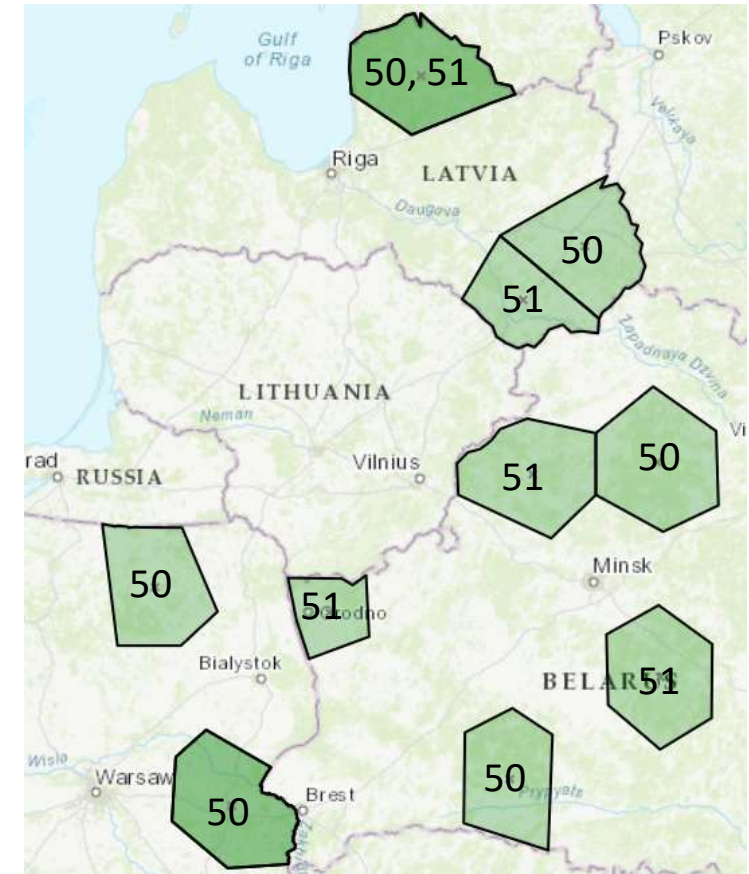
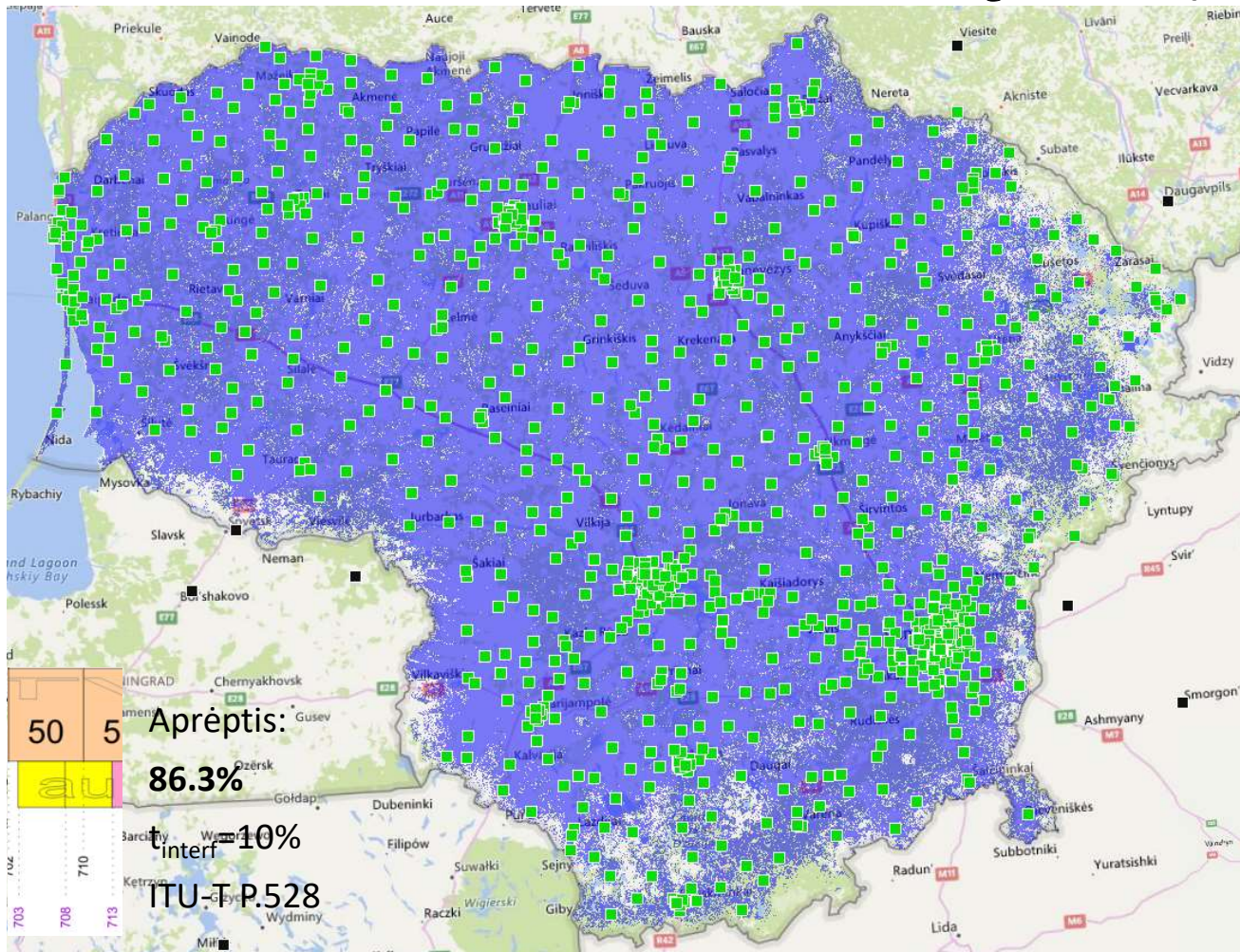


# LTE aprēptis be TV trukdžiu

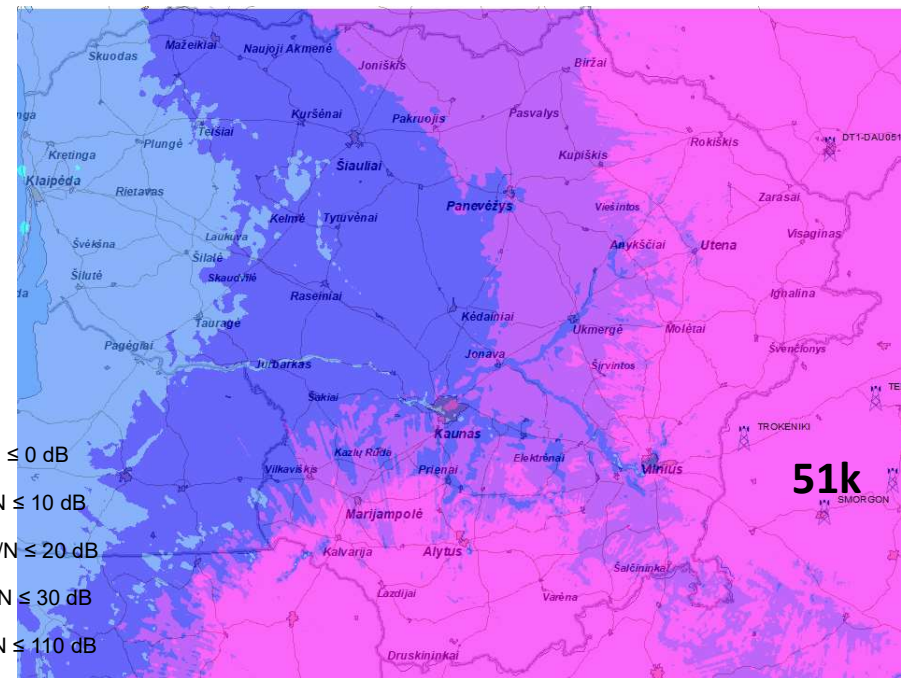
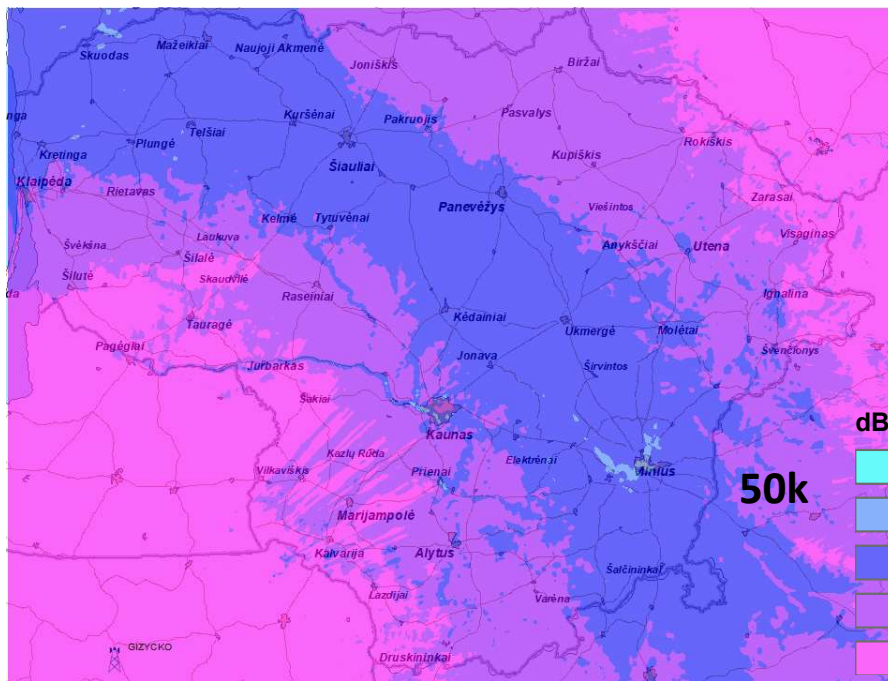


Aprēptis:  
96.9%  
ITU-T P.528

# TV 50-51 kanalo trukdžiai į LTE (703-713 MHz)



# TV 50 ir 51 kanalų trukdžiai į uplink'ą (703-713 MHz)



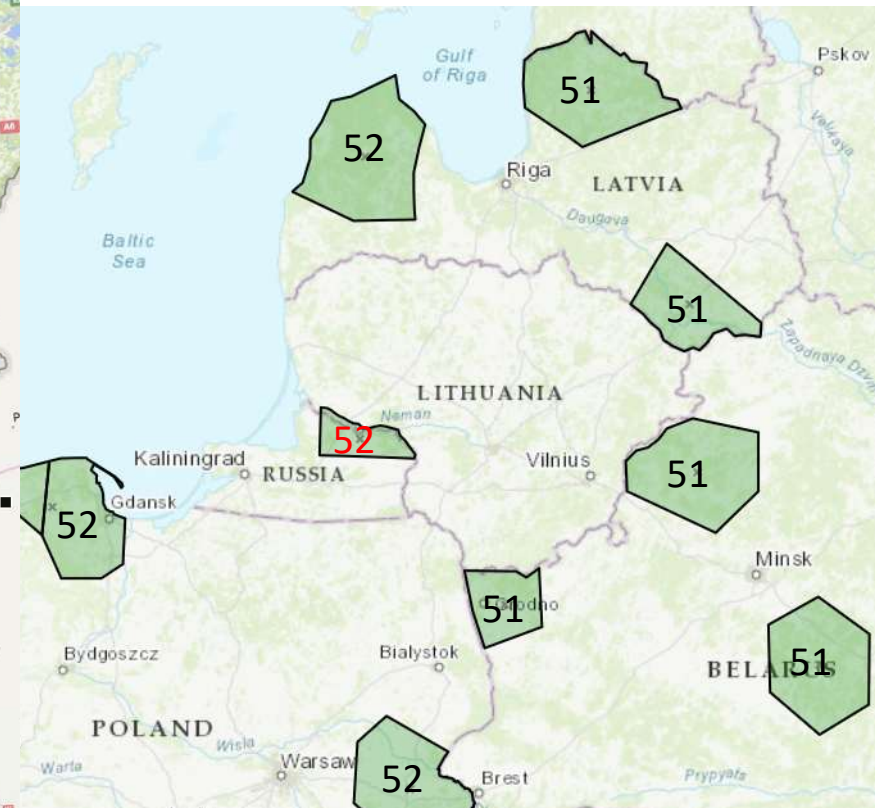
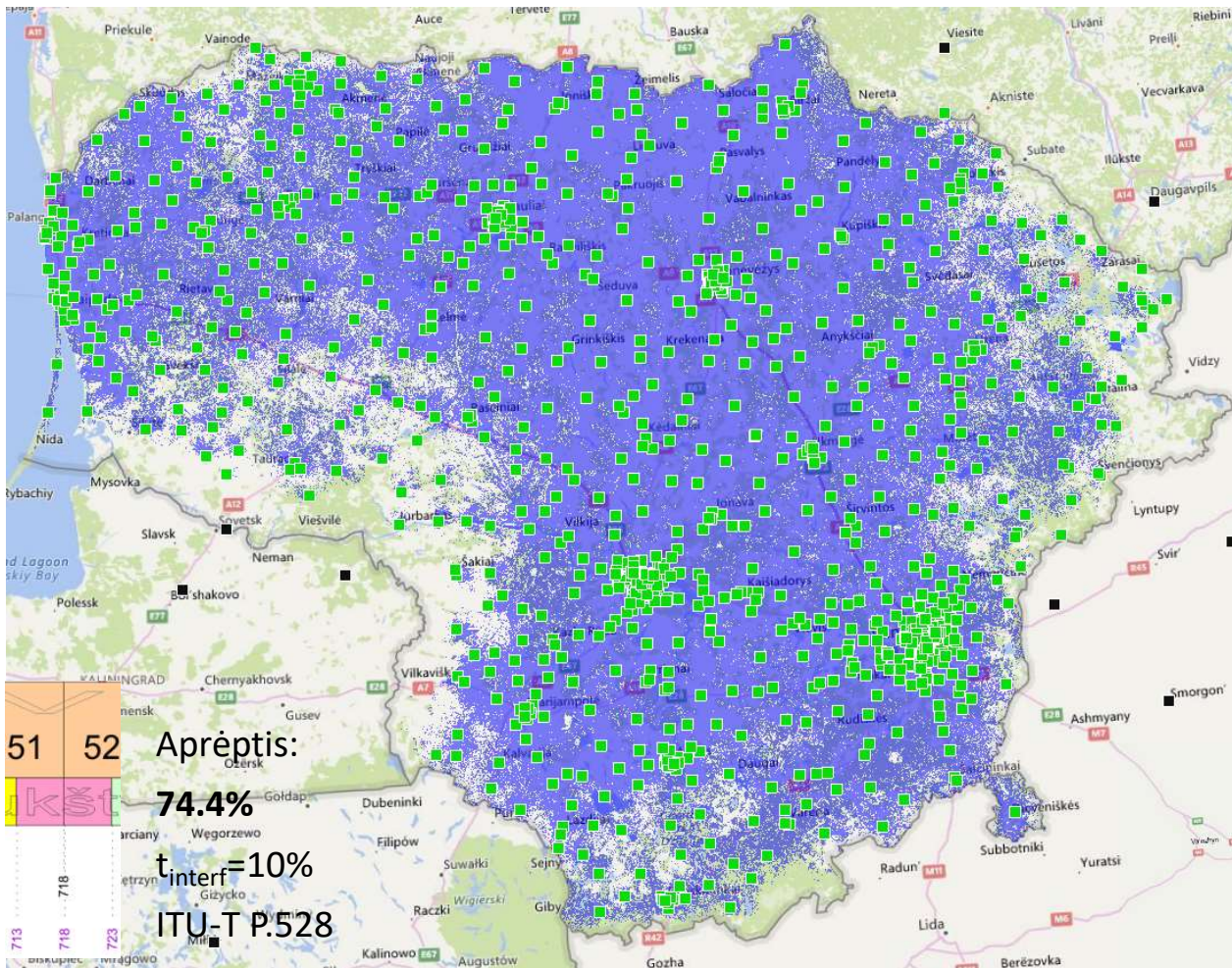
Trukdžiai nuo POL, BLR ir LVA TV stočių

Priėmimo aukštis  $h = 30 \text{ m}$   
10% laiko tikimybės

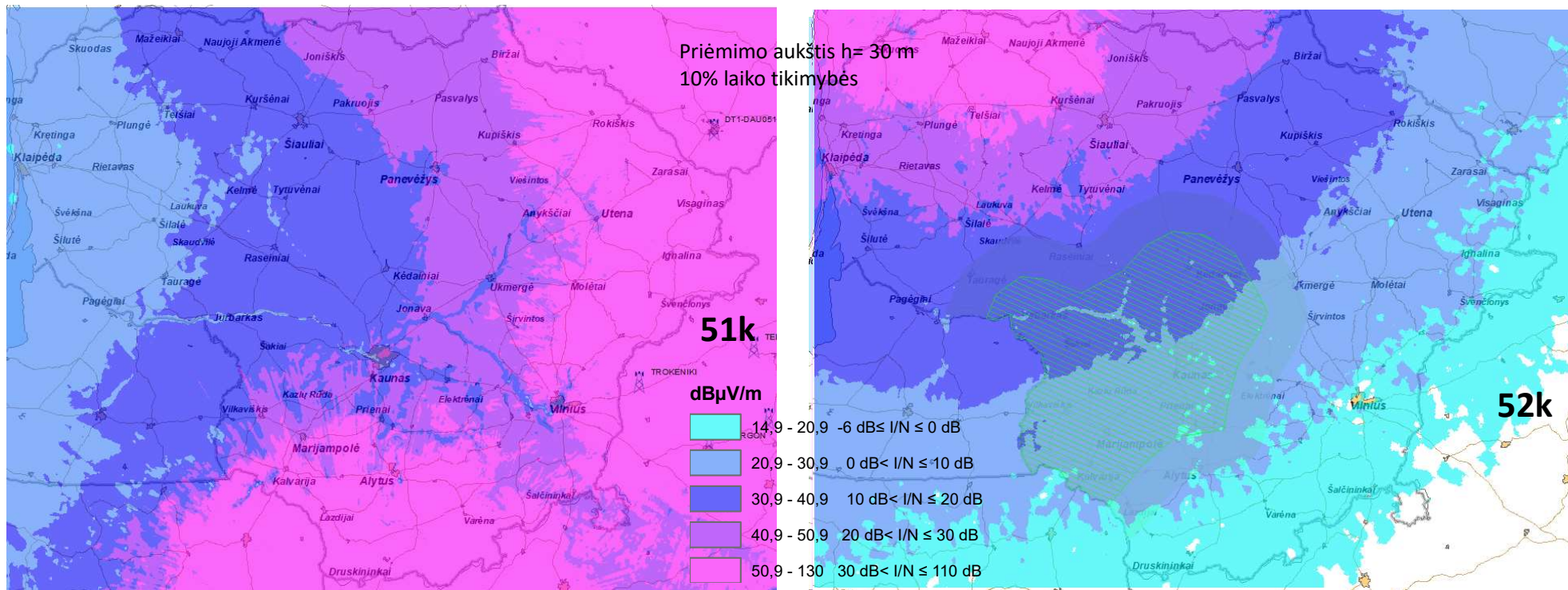
Trukdžiai nuo POL, BLR ir LVA TV stočių



# TV 51-52 kanalo trukdžiai į LTE (713-723 MHz)



# TV 51 ir 52 kanalų trukdžiai į uplink'ą (713-723 MHz)

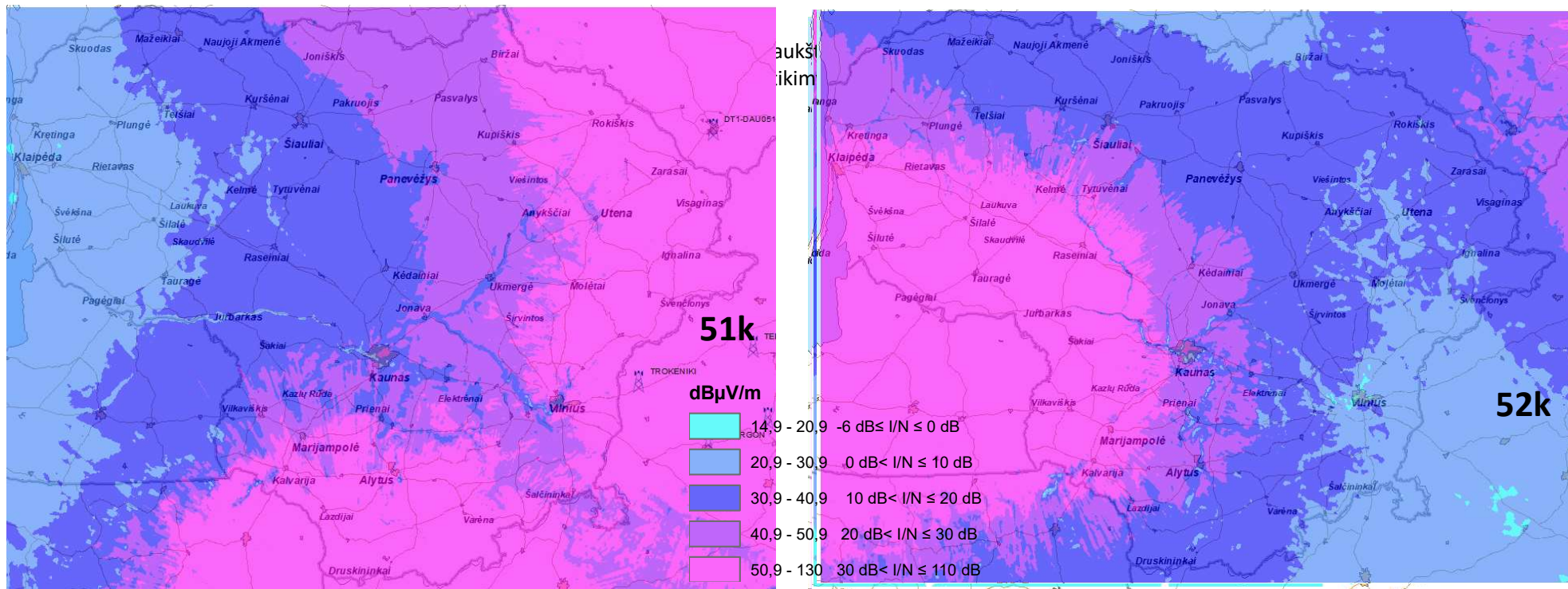


Trukdžiai nuo LVA ir BLR TV stočių (POL nėra arti veikiančių).

Trukdžiai nuo LVA TV stočių

# TV 51 ir 52 kanalų trukdžiai į uplink'ą (713-723 MHz)

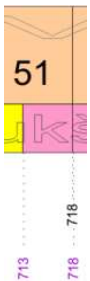
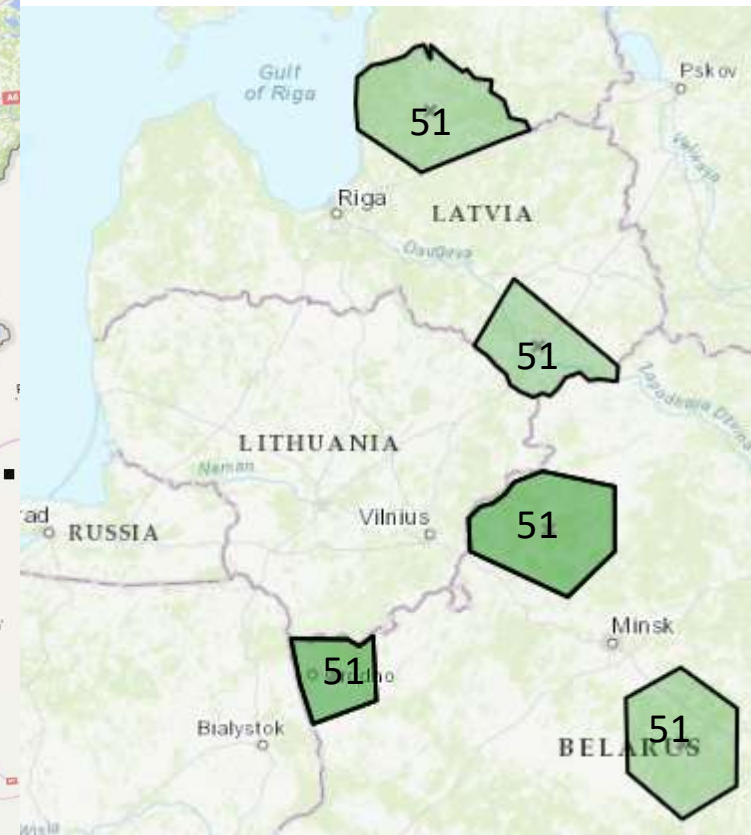
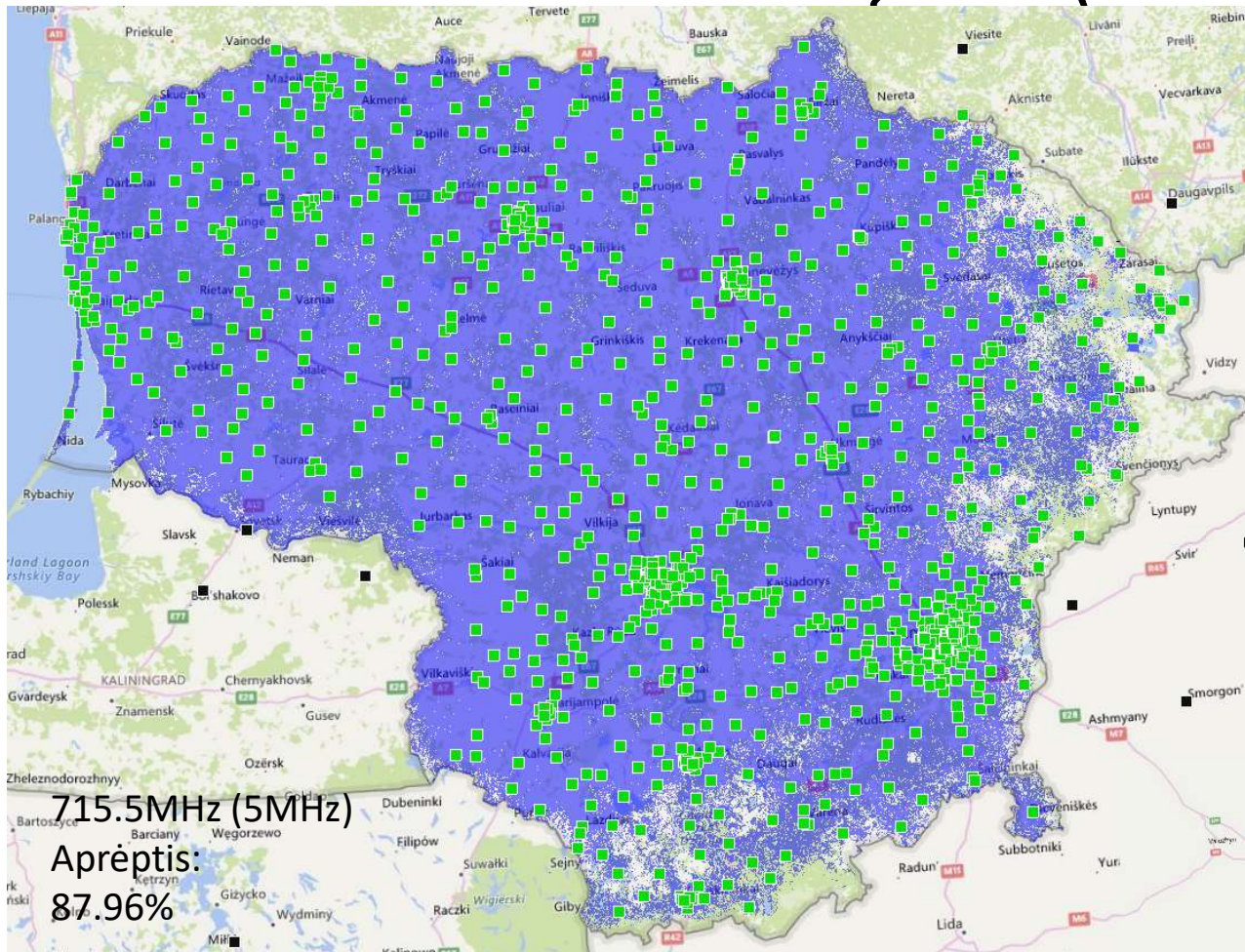
Rusijai įsijungus TV 52 kanalą, šio keliama trukdžiai į 718-726 MHz juostoje uplink'ą



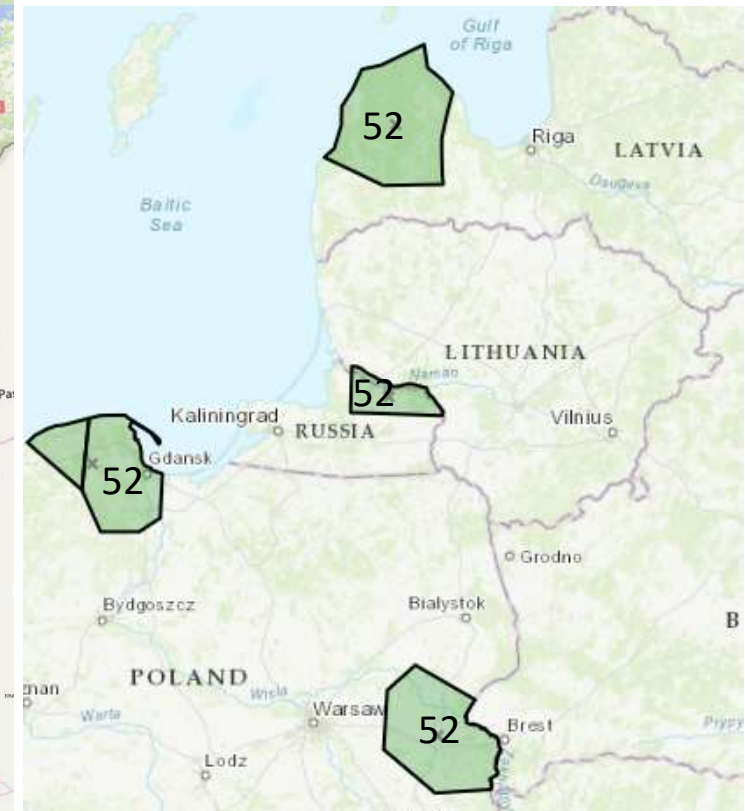
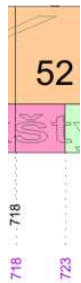
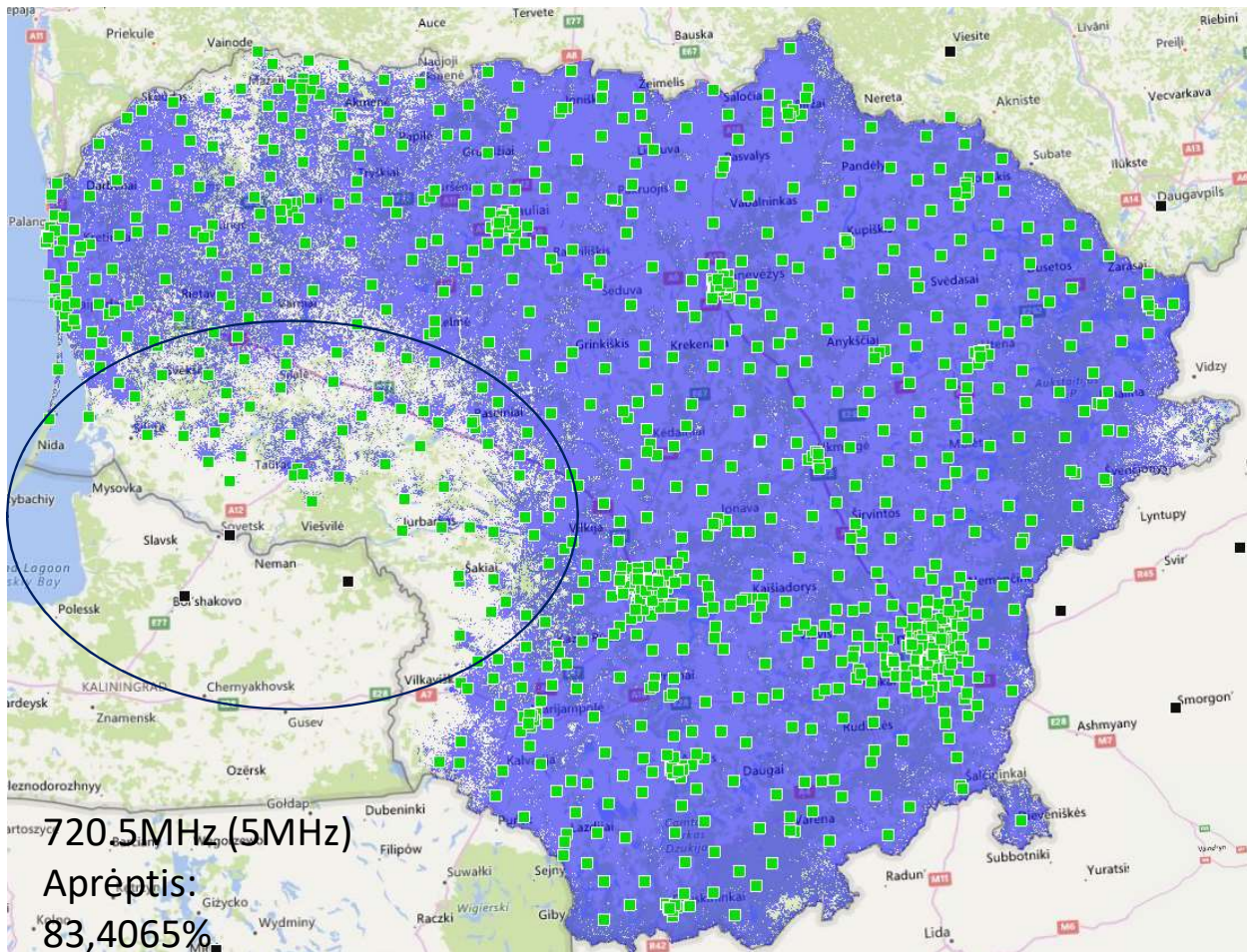
Trukdžiai nuo LVA ir BLR TV stočių (POL nėra arti veikiančių).

Trukdžiai nuo RUS TV stočių, tik jeigu įsijungtų..

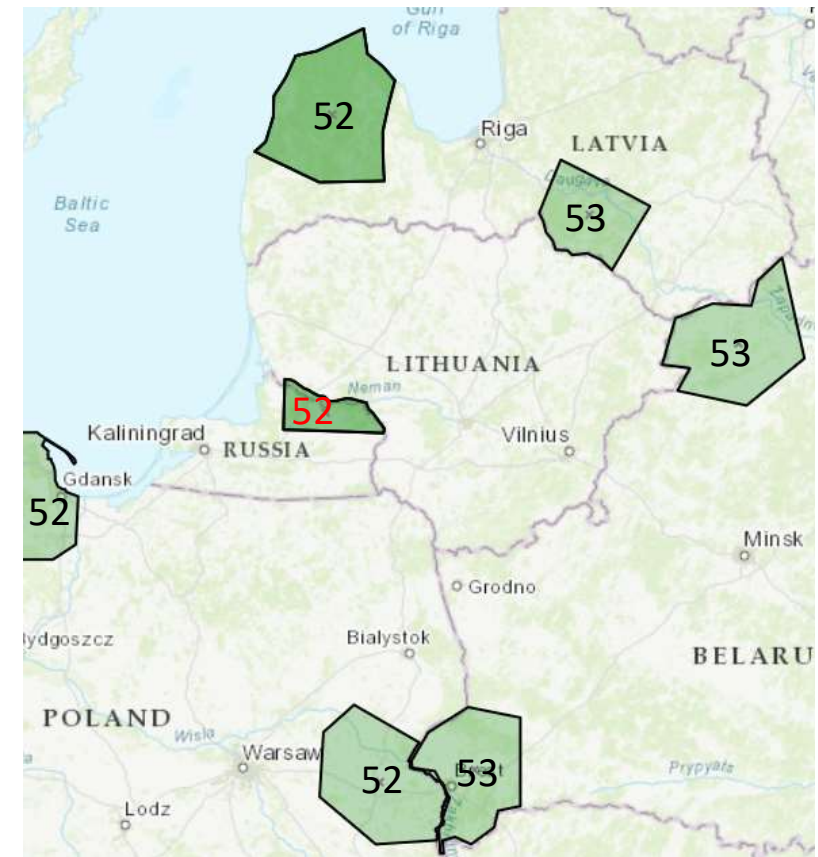
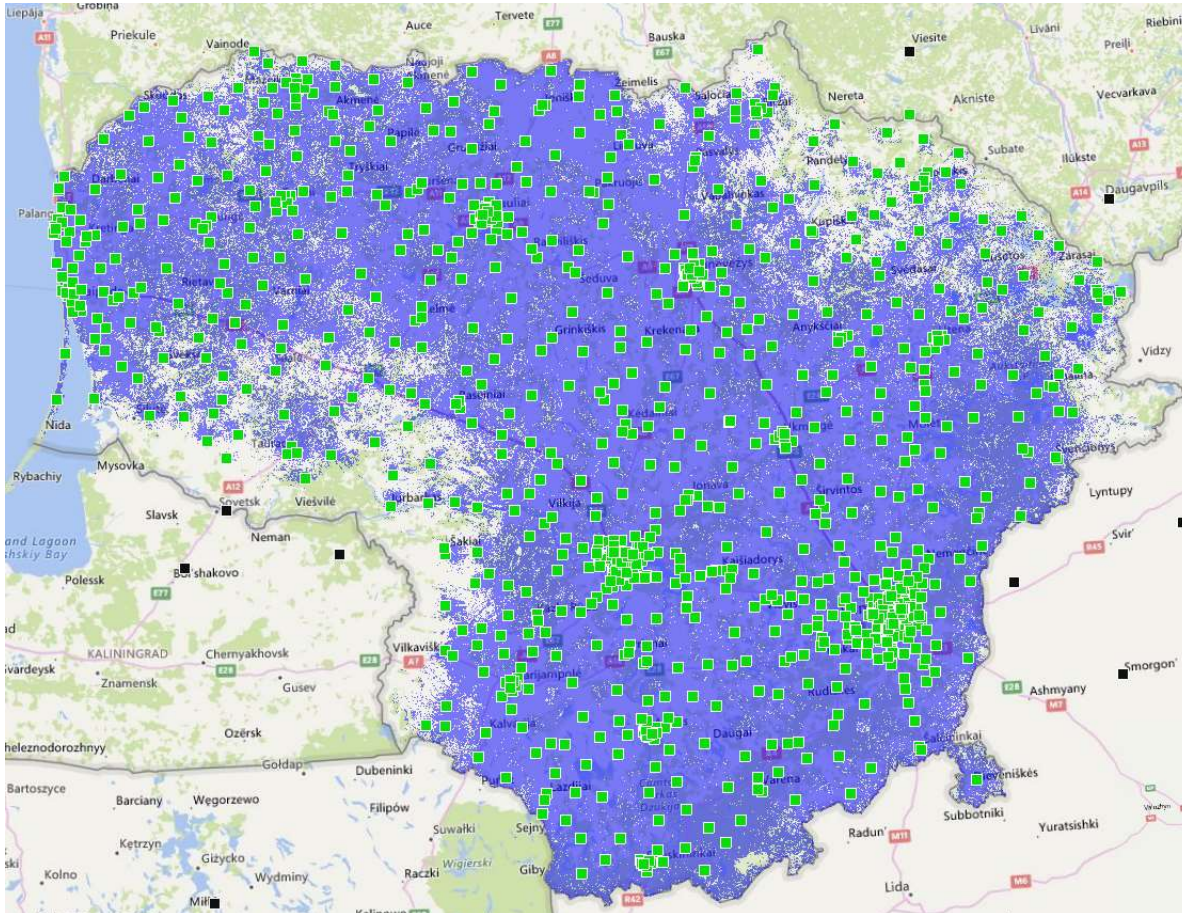
# TV 51 kanalo trukdžiai į LTE ( 713-718 MHz)



# TV 52 kanalo trukdžiai į LTE (718-723 MHz)

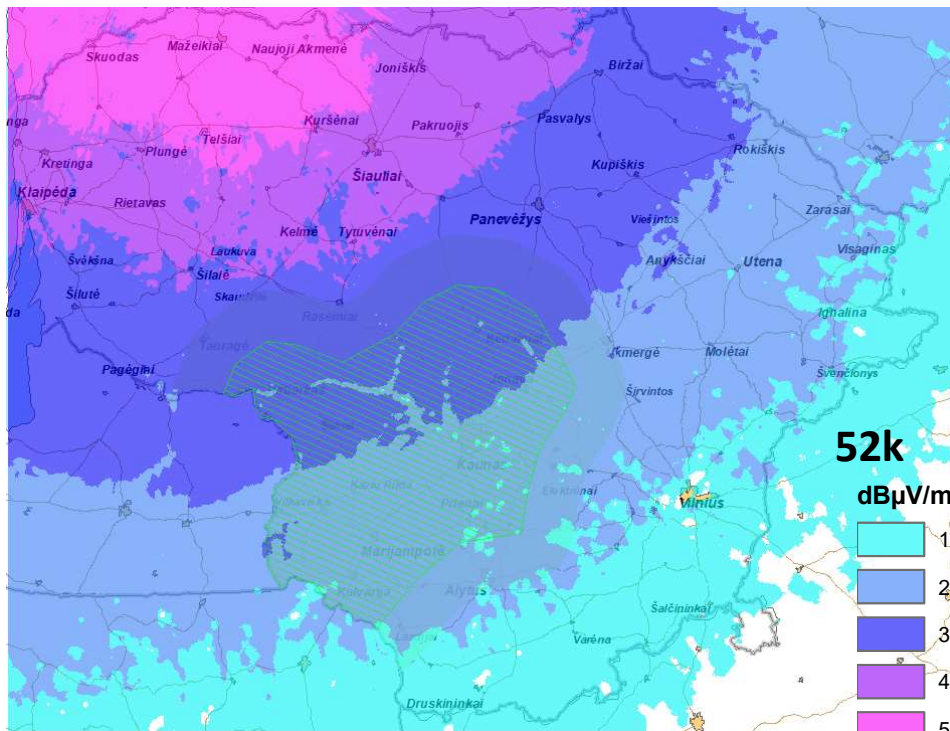


# TV 52-53 kanalo trukdžiai į LTE (723-733 MHz)

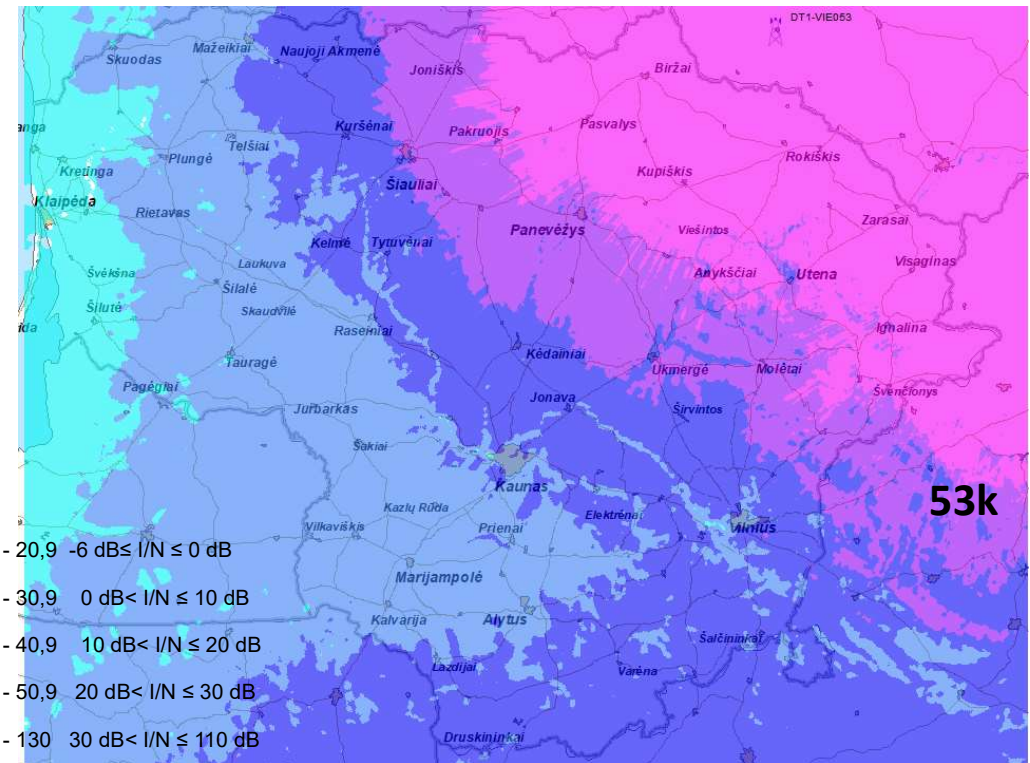


# TV 52-53 kanalo trukdžiai į uplink'ą (723-733 MHz)

Priėmimo aukštis  $h = 30$  m  
10% laiko tikimybės



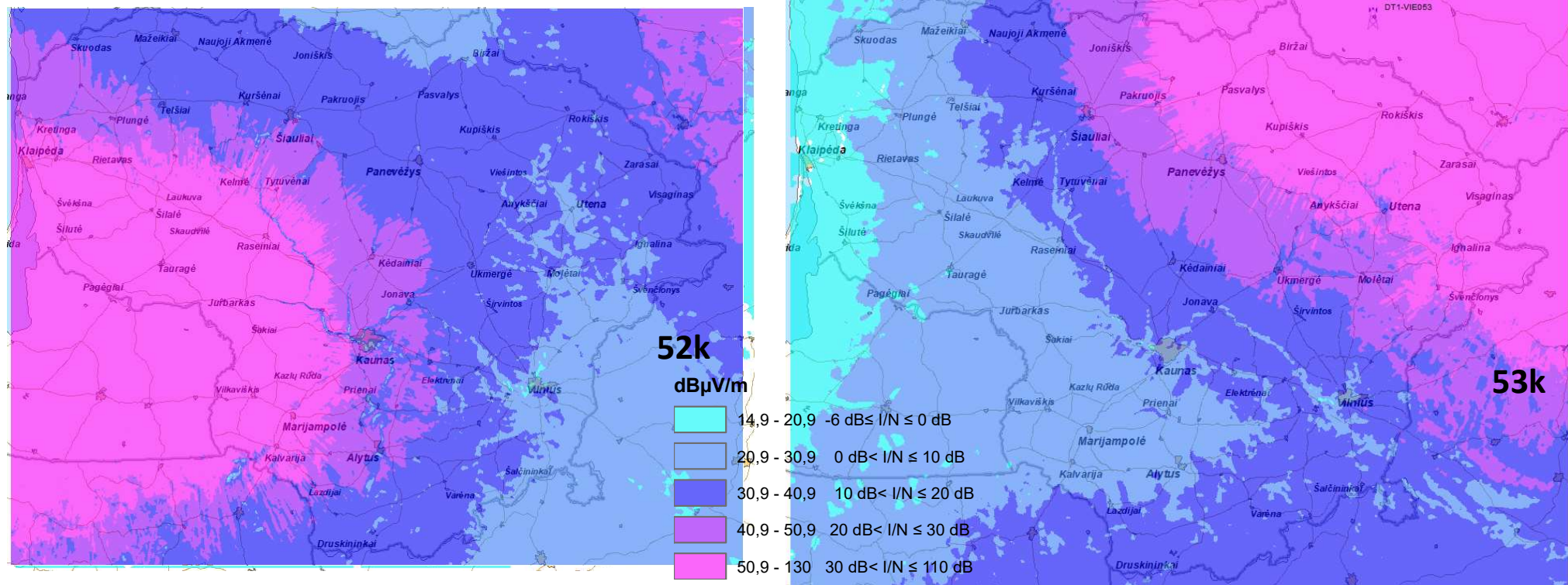
Trukdžiai nuo LVA TV stočių



Trukdžiai nuo LVA ir BLR TV stočių

# TV 52-53 kanalo trukdžiai į uplink'ą (723-733 MHz)

Priėmimo aukštis  $h = 30$  m  
10% laiko tikimybės

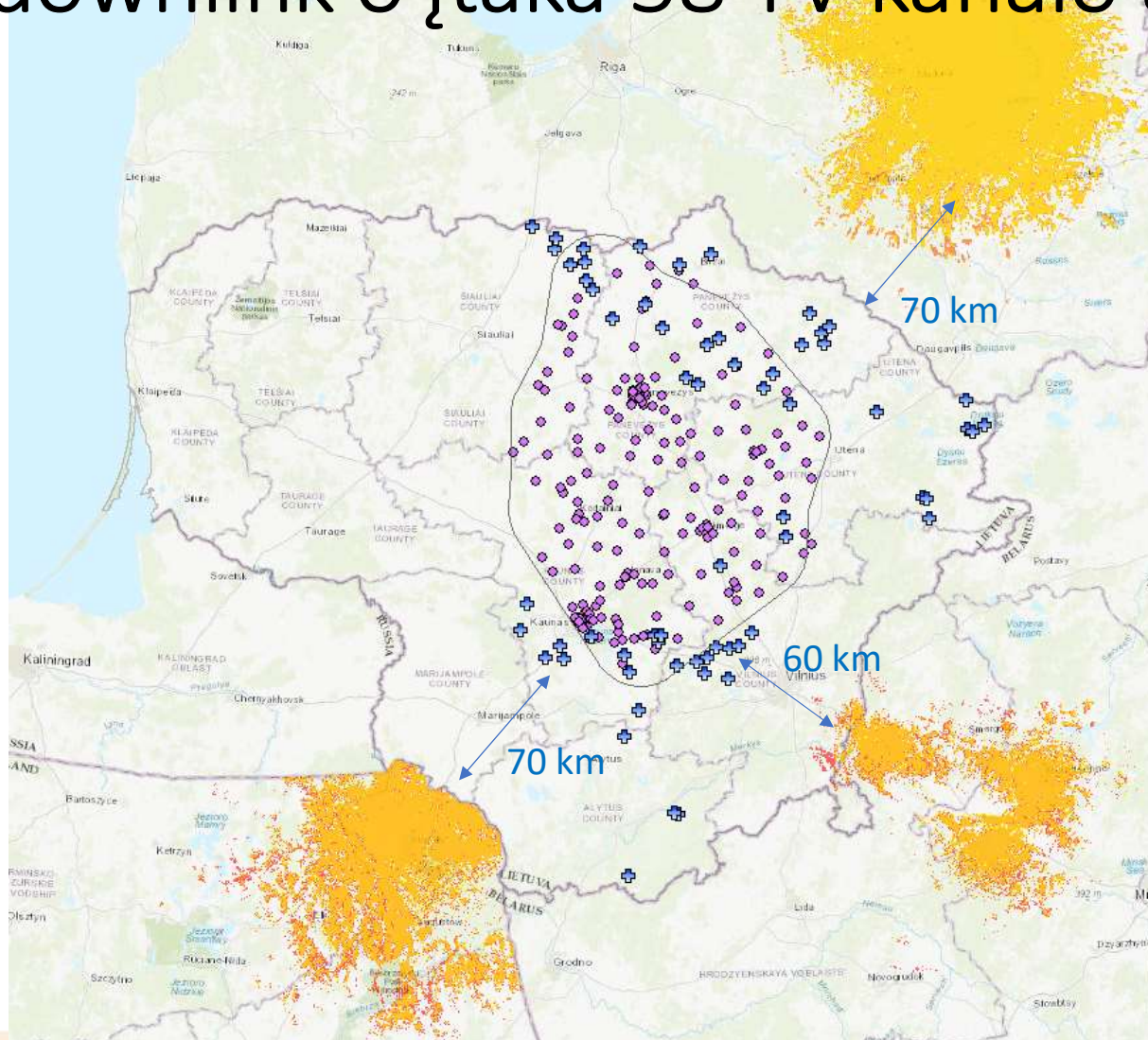




Trukdžiai nuo POL, BLR ir LVA TV stočių

Trukdžiai nuo BLR ir LVA TV stočių





# LTE downlink'o įtaka 58 TV kanalo aprėpčiai



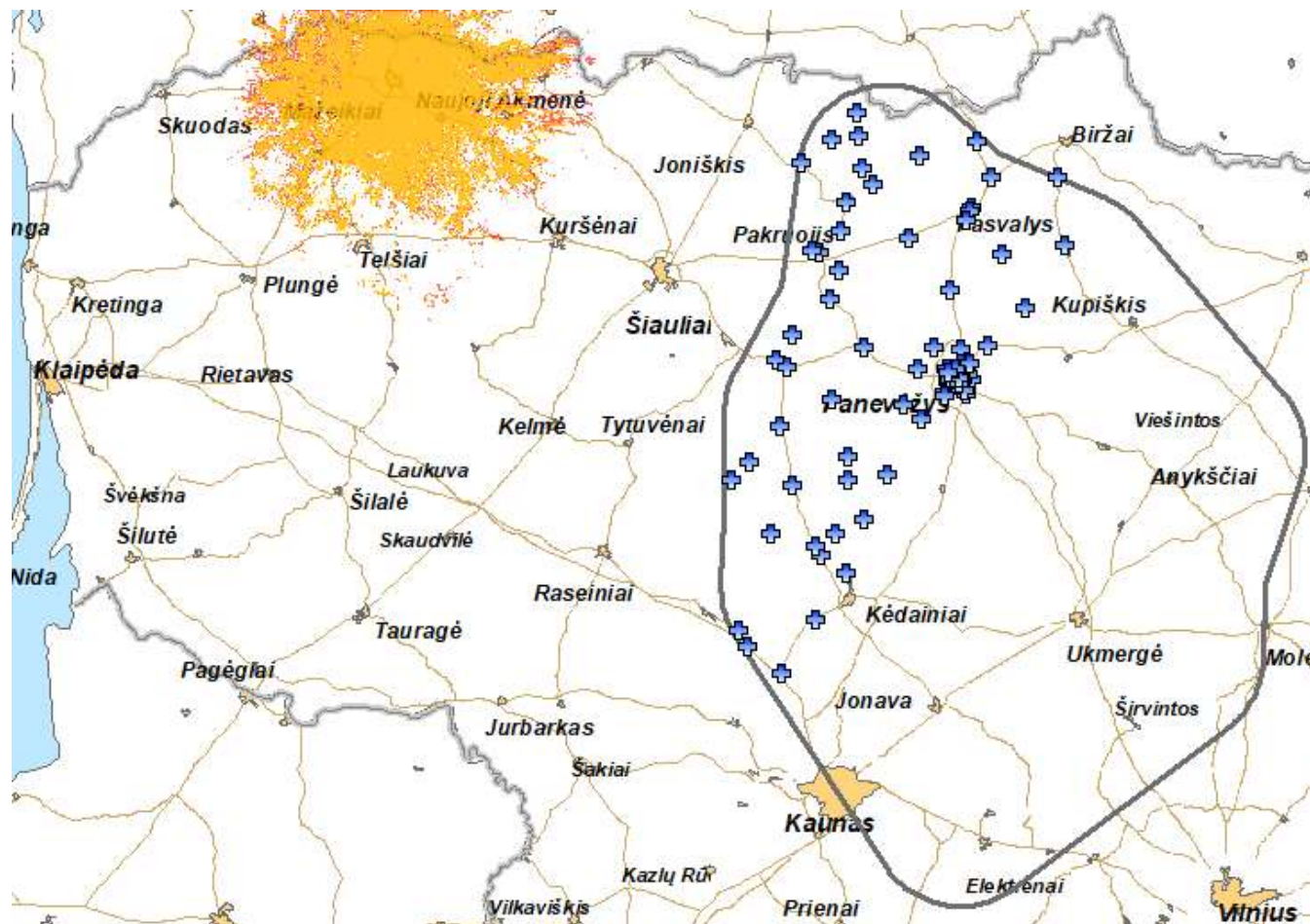
-  LTE stotis, nepatenkanti į Lietuvos 58 k priskyrimo zoną, bet įtraukta į kaimyninių šalių TV 58 k aprėptis išlaikant leidžiamus laukus.
-  LTE stotis, patenkanti į Lietuvos 58 k priskyrimo zoną, leidžiami laukai didesni, pagal Ge06 potencialą.


LTE: 768-778 MHz  
TV: 766-774 MHz

51  
58



-  Neįvertinus LTE stočių
-  Įvertinus LTE stotis

# LTE downlink įtaka Mažeikių televizijai (58 k)



 LTE stotys, patenkančios į Lietuvos 58 k priskyrimo zoną, įtrauktos į regioninės Mažeikių televizijos aprėptį

LTE: 768-778 MHz  
TV: 766-774 MHz

 Neįvertinus LTE stočių  
 Įvertinus LTE stotis

# Gretimų kanalų (Out of band) suderinamumas

Recommended PR values and  $O_{ih}$  values for sharing studies for a 8 MHz

DVB-T 64-QAM with code rate 2/3 signal interfered with by a 10 MHz LTE base station or user equipment signal in a Gaussian channel environment for all tuners and traffic loadings (see Notes 1 to 5)

Interferer offset N/(MHz)	LTE Base station		LTE User equipment	
	PR (dB)	$O_{ih}$ (dBm)	PR (dB)	$O_{ih}$ (dBm)
Co-channel (AWGN)	18.7	-	18.7	-
Co-channel (LTE)	18	-	19.0	-
1/(10 MHz)	-25.7	-39.6	-5.4	-30.7
2/(18 MHz)	-21.9	-31.9	-11.3	-21.2
3/(26 MHz)	-24.9	-39.0	-22.2	-31.2
4/(34 MHz)	-28.9	-28.9	-28.3	-20.8
5/(42 MHz)	-32.8	-27.9	-28.9	-19.7
6/(50 MHz)	-35.0	-25.8	-34.0	-34.1
7/(58 MHz)	-37.8	-24.8	-28.1	-18.6
8/(66 MHz)	-38.9	-23.6	-34.8	-29.6
9/(74 MHz)	-39.2	-22.6	-32.5	-30.0

-23.2 dB LTE (770.5 MHz) į 57 k DTT, Vilniuje?

LTE (773 MHz) į 57 k DTT, Vilniuje

LTE (773 MHz) į 55 k DTT, Alytuje

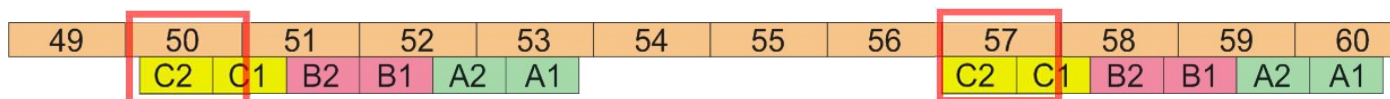
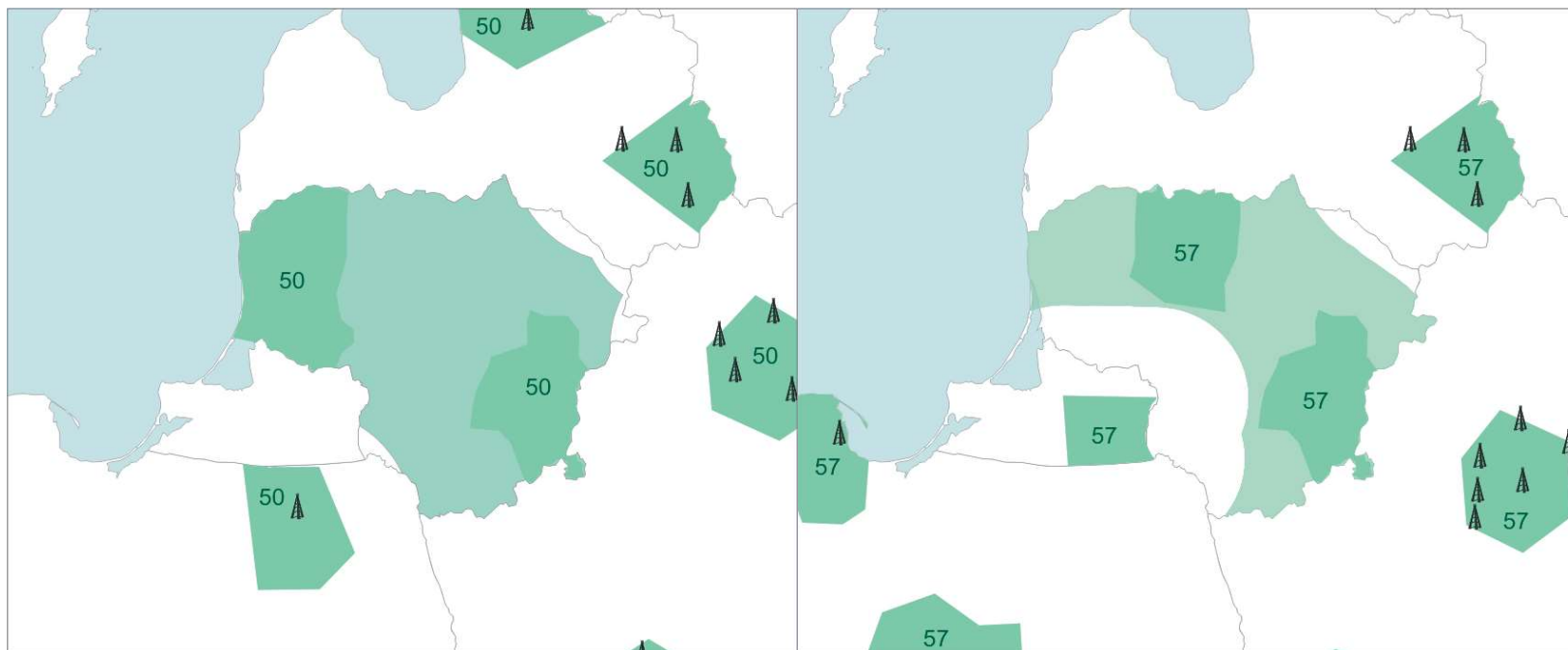
LTE (773 MHz) į 54 k DTT, Kaune



# 50 ir 57 kanalų panaudojimo galimybės

Uplink

Downlink

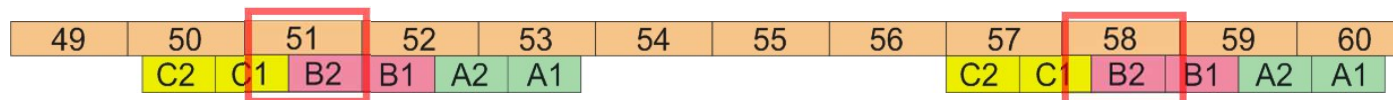
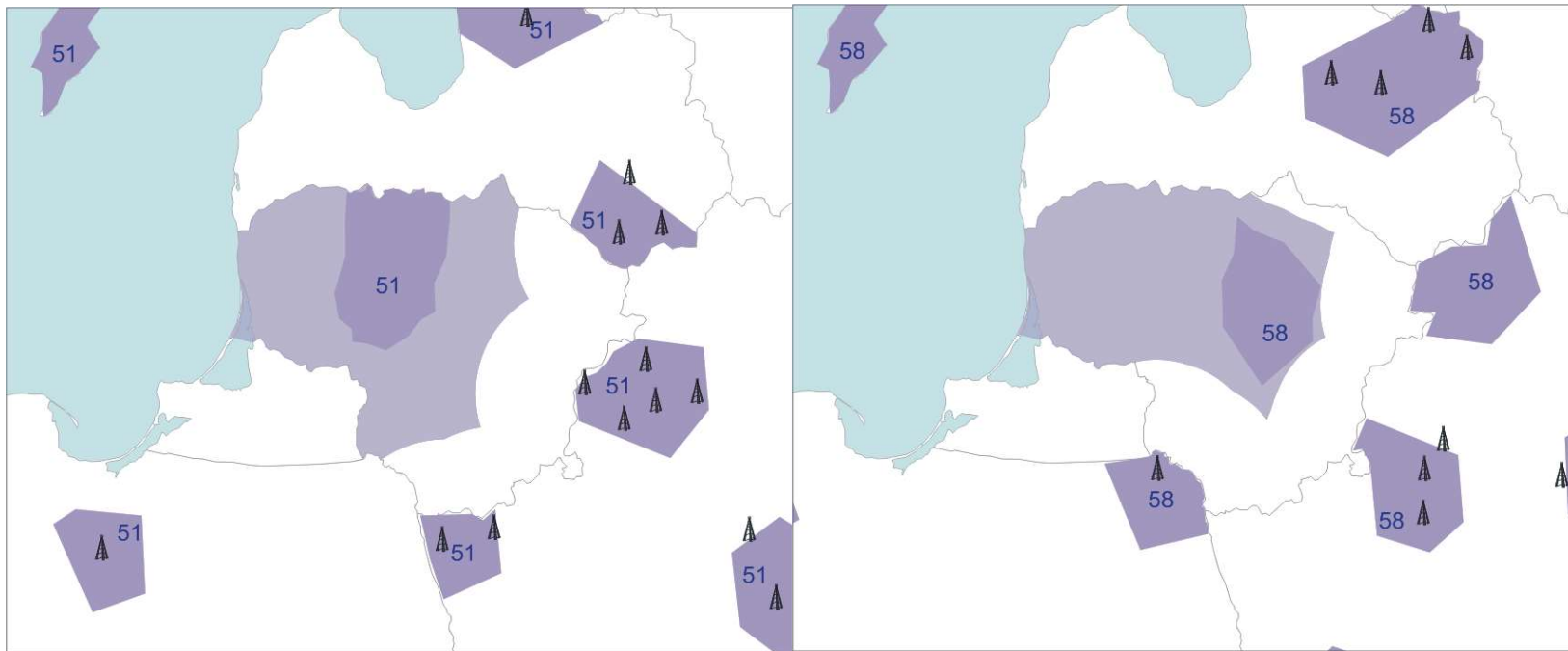




# 51 ir 58 kanalų panaudojimo galimybės

Uplink

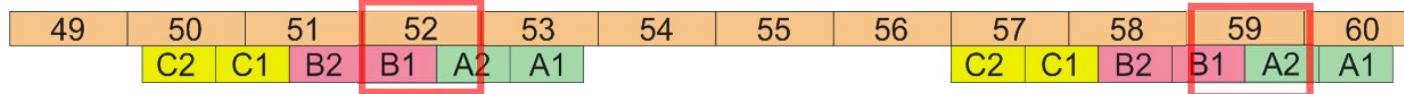
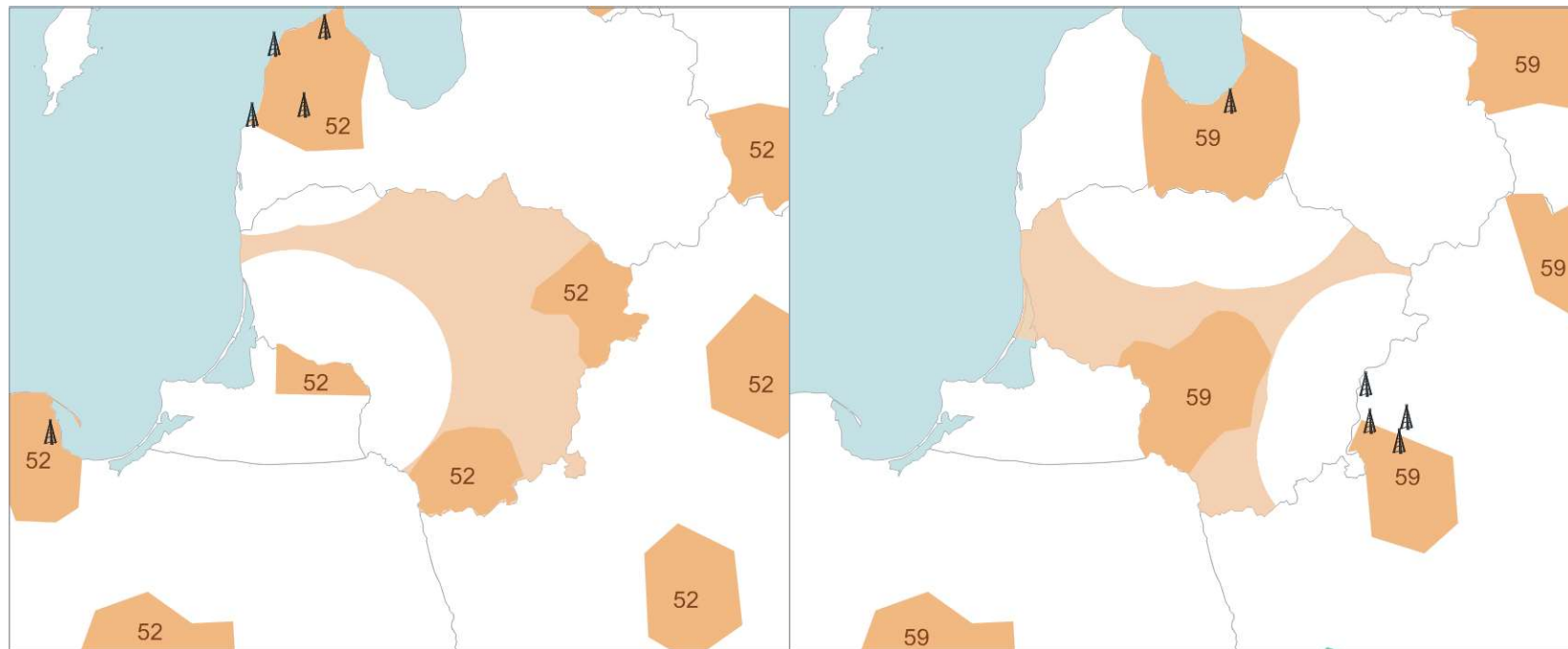
Downlink



# 52 ir 59 kanalų panaudojimo galimybės

Uplink

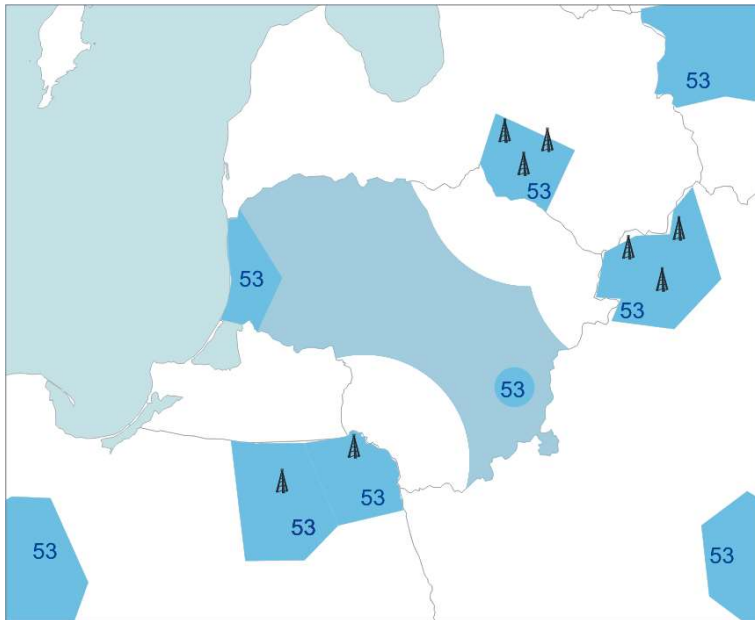
Downlink



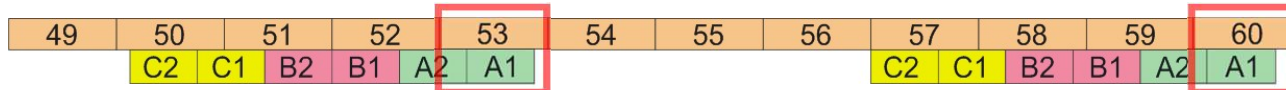
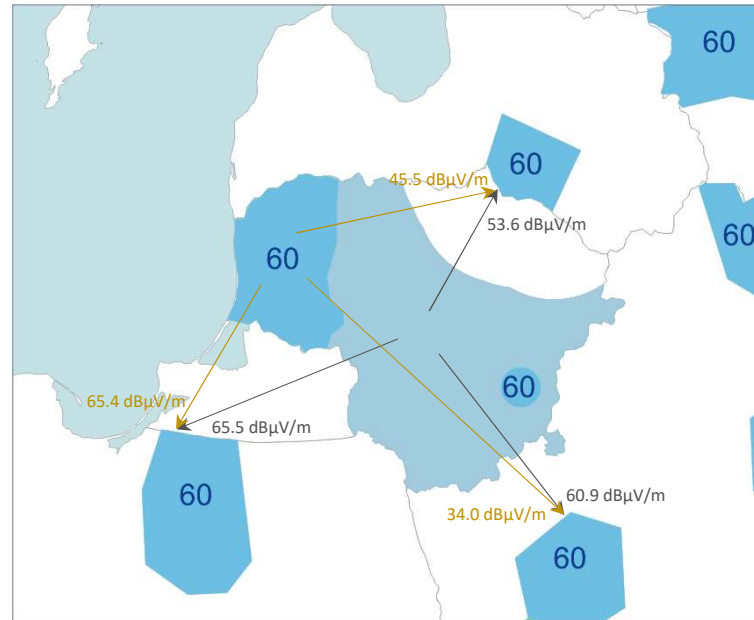


# LTE downlink'o įtaka 53-60 TV kanalo aprėpčiai

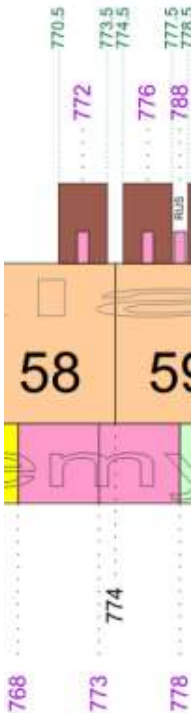
Uplink



Downlink



# LTE 768-778 MHz leidžiami laukai ant TV



LTE 5 MHz

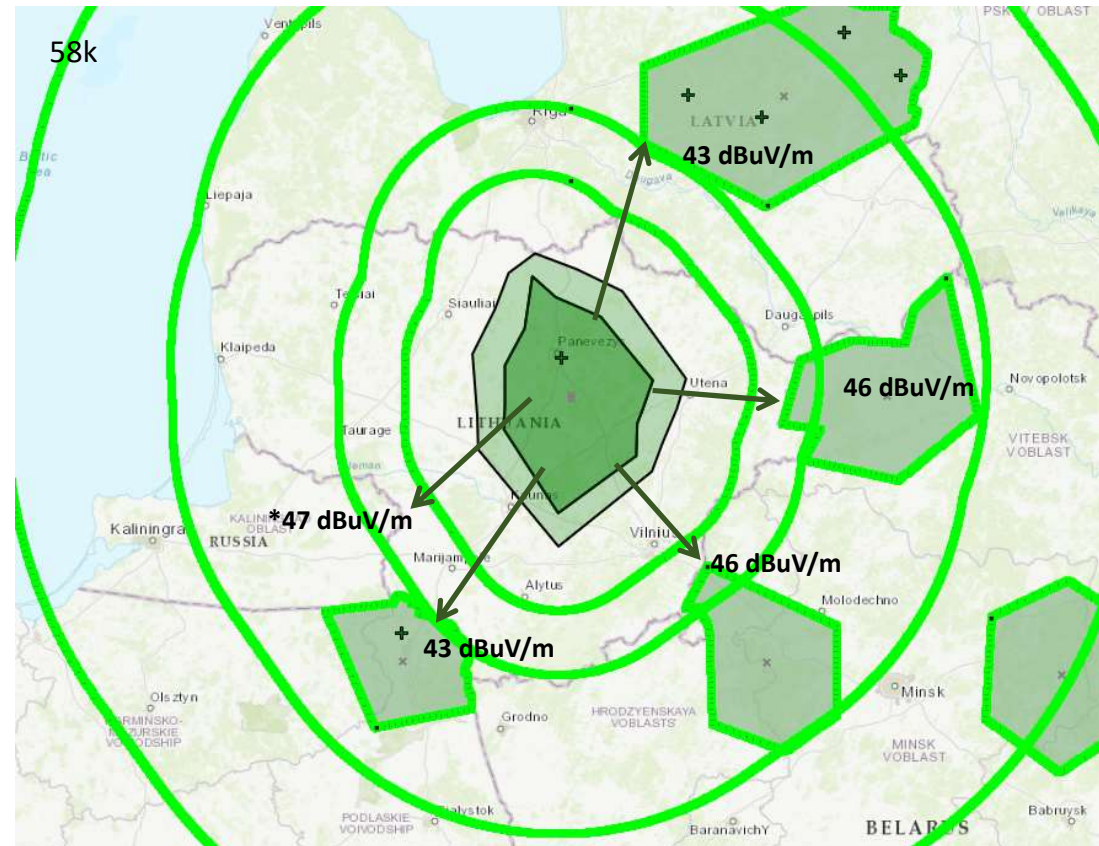
Eint į 58 k.

LTE (10 MHz)

Eint  $+10\log(10/6)$  į 58k. ir

Eint  $+10\log(10/4)$  į 59k.

Trukdžiai į uplink (52ch) jei RUS panaudos dabar neveikiantį 52k.  
58 k. Ribojimai dėl ARNS(RUS).  
Galimi ribojimai dėl BLR ARNS.



Remarkai dėl RUS, BLR

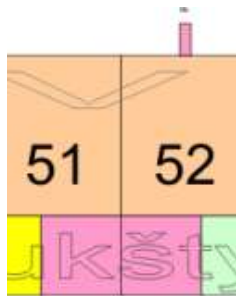
51

58

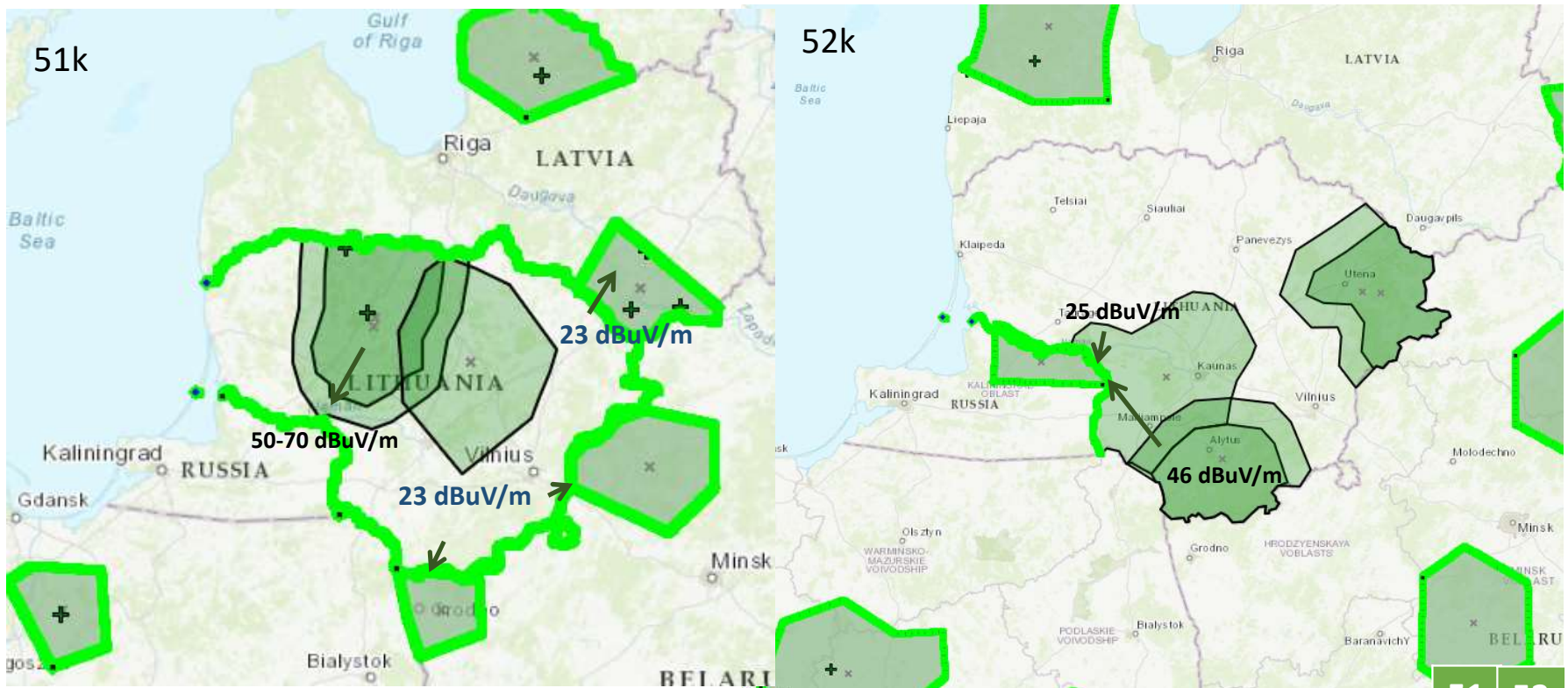


# 2018-2020 m

## 713-723 MHz leidžiami laukai (uplink)



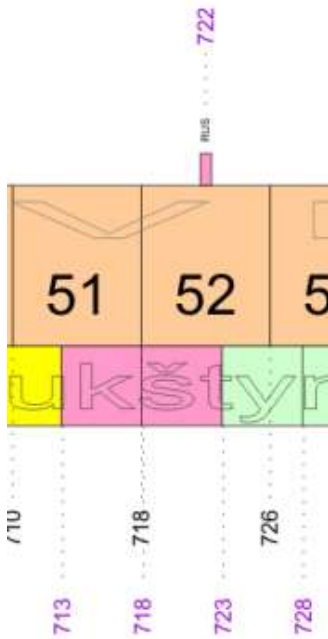
Eint  $\leq 23$  dB $\mu$ V/m  
Eint  $\leq 25$  dB $\mu$ V/m



Panevėžio ir Kauno sritys – kur šiuo metu galima būtų panaudoti 58 ir 59 k (pagal Ge06).

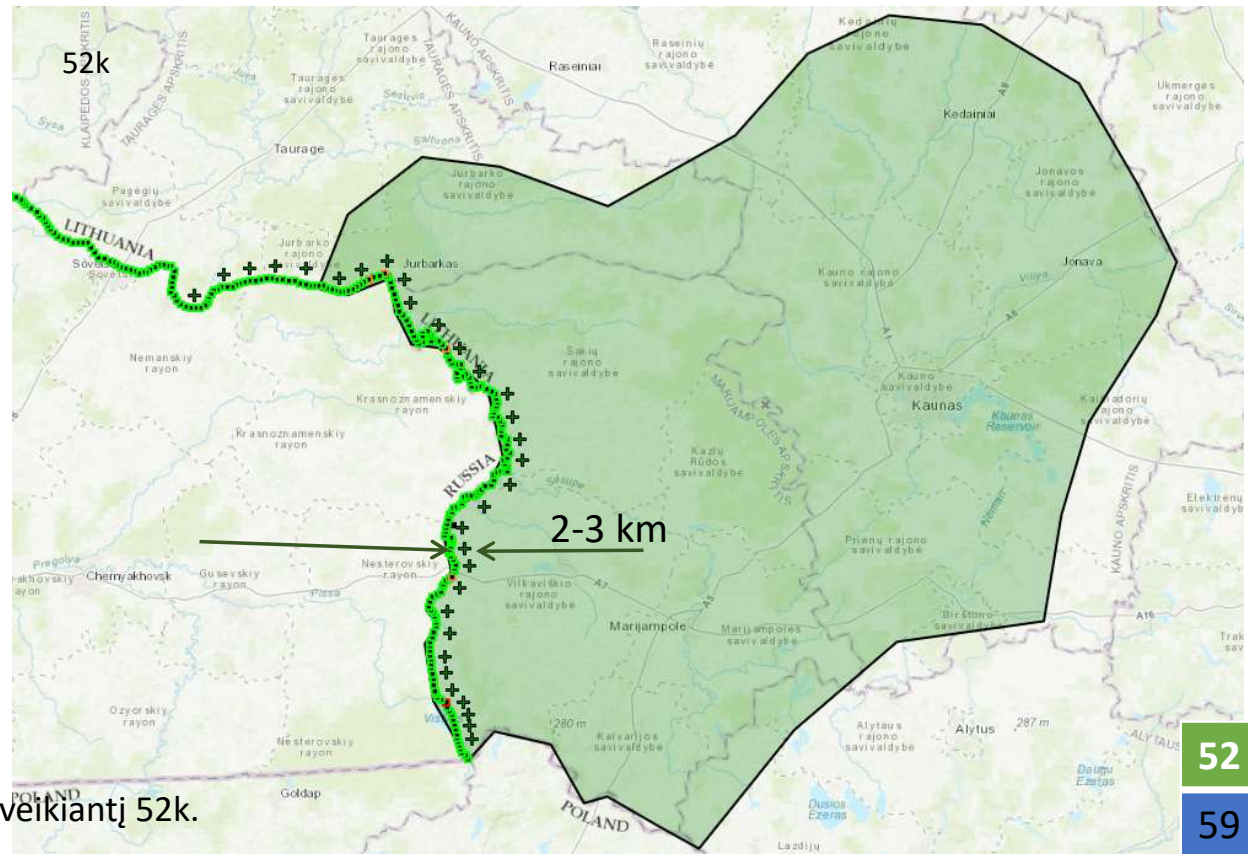
51	52
58	59

# 2018-2019 m 700 MHz situacija, uplink į TV



LTE 5 MHz  
 Eint ≤ 25 dBmikrov/m  
 Eint ≤ 25 dBmikrov/m

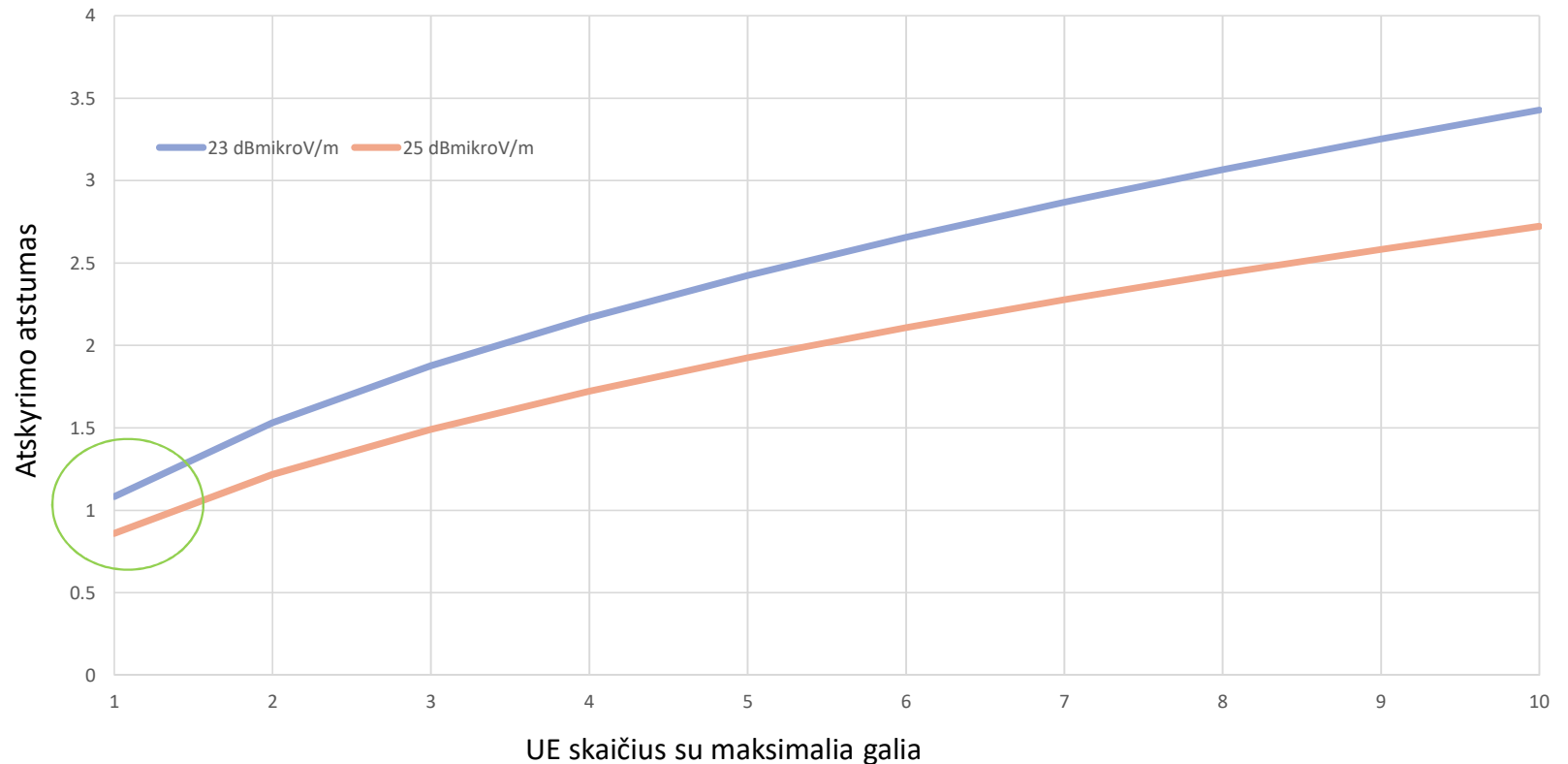
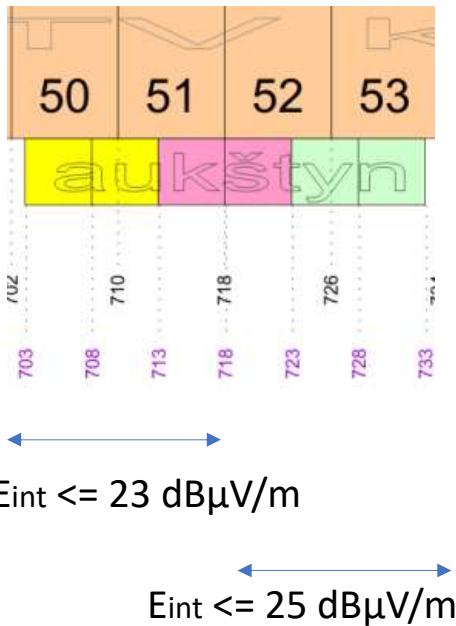
LTE 10 MHz  
 Eint ≤ 23 dBmikoV/m



TV trukdžiai į uplink (52ch) jei RUS panaudos dabar neveikiantį 52k.  
 59 k. Ribojimai dėl ARNS(RUS).  
 Galimi ribojimai dėl BLR ARNS.

52  
 59

# Mobiliųjų įrenginių neprileidimas prie sienos



Atskyrimo atstumas – atstumas iki valstybės sienos, neturint toje vietoje Ge06 dažnio priskyrimo ir išlaikant nekoordinuojamą lauką.



Kontaktai:

Kęstutis Budrys, [kestutis.budrys@rrt.lt](mailto:kestutis.budrys@rrt.lt)  
tel. (8 5) 210 5649

Jorūnė Mikulėnaitė, [jorune.mikulenaite@rrt.lt](mailto:jorune.mikulenaite@rrt.lt)  
tel. (8 5) 210 5648