

# 360° ülevaade sünkroniseerimisest

28. november 2024

- Energiajulgeolek ja sünkroniseerimise suur pilt - **Kalle Kilk**
- Sünkroniseerimise investeeringud ja taristu valmisolek - **Hannes Kont**
- Juhtimissüsteemide valmisolek ja Venemaa elektrisüsteemist lahti haakimine - **Märt Allika**
- Sünkroniseerimise mõjud ja sagedusreservid - **Erkki Sapp**

# Esita küsimusi



**slido.com**  
**#Elering**



Kaasrahastanud  
Euroopa Liit

# BALTIC SYNCHRO

Veebruar 2025

## Energiajulgeolek ja sünkroniseerimise suur pilt

Kalle Kilk

Eleringi juhatuse esimees





# Ülevaade sünkroniseerimise investeringutest ja taristu valmisolekust

Hannes Kont

Eleringi projektijuhtimise ja sünkroniseerimise juht



# Sünkroniseerimine kui regionaalne pingutus

- RGCE 24 riiki ja üle 400 milj tarbija
- Investeeringuid ca 1,6 miljardi euro eest
- Üle 40 suurprojekti

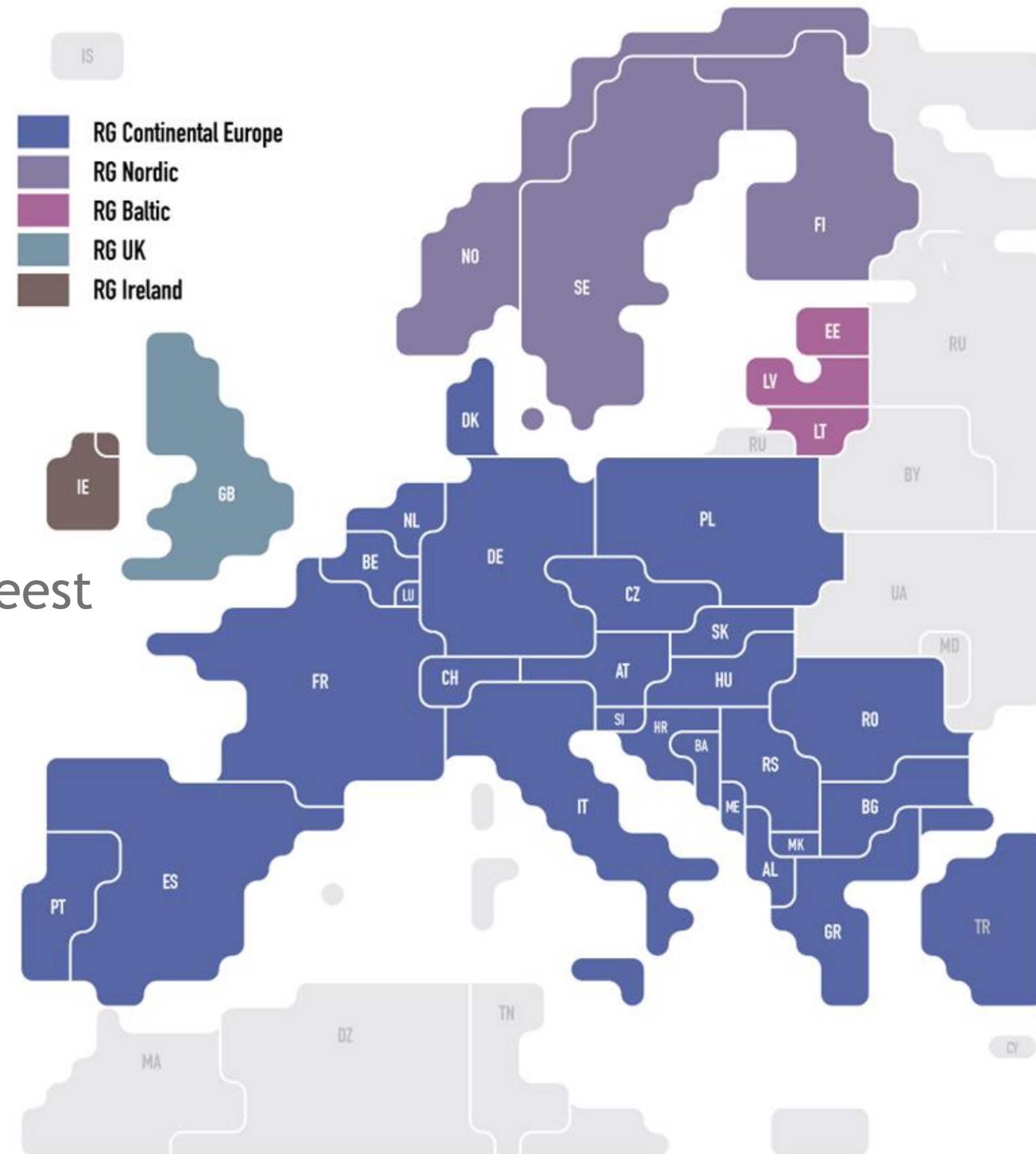
elearning



Litgrid

AST

PSE





# Sünkroniseerimise programmi osad



## Infrastruktuur

- Kõrgepingeliinid
- Sünkroonkompensaatorid
- Alajaamade toimepidevuse tõstmine



## IT- ja juhtimissüsteemid

- SCADA/EMS, FSAS
- EstLink 1 ja 2 releekaitse ja juhtimissüsteemide uuendamine
- Andmete ja andmesidekvaliteedi tõstmine



## Regulatiivne vastavus

- SAFA ja SO GL vastavus
- 3B elektrisüsteemi isoleeritud talituse võimekus
- Meetmed sagedusjuhtimise võimaldamiseks - reserve turg

# Sünkroniseerimise töökorraldus Eleringis

- Investeeringute kogumaht on ca 350 MEUR
- 75% EL CEF ja 25% Ülekoormustasu Fond
- Ca 50 investeeringute ja töökorraldusega seotud projekti
- 15 täiskohaga töötajat ja üle 40 osaajaga töötajat



# Kõrgepingeliinid

## L300 Balti-Tartu kõrgepingeliin

- Rekonstrueeritud liini pikkus 133 km
- Liin pingestatud veebruaris 2023

## L301 Tartu-Valmiera kõrgepingeliin

- Rekonstrueeritud liini pikkus 84 km
- Liin pingestatud juunis 2023

## L353 Viru-Tsirguliina kõrgepingeliin

- Rekonstrueeritud liin 243 km
- Liin pingestatud novembris 2024





# Sünkroonkompensaatorid

## Püssi sünkroonkompensaator

- valmis mais 2023

## Kiisa sünkroonkompensaator

- valmis detsembris 2023

## Viru sünkroonkompensaator

- valmis mais 2024





# IT- ja juhtimissüsteemid

- Uus SCADA/EMS - võimaldab seirata, planeerida ja kaugjuhtida elektrisüsteemi. Uued võimed mh sageduse juhtimine ja stabiilsuse hindamine
- EstLink 1 & 2 juhtimissüsteemide uuendamine - vahetatakse riist- ja tarkvara ning tõstetakse alajaamade toimepidevust





# Muud investeeringud

## Andmete ja andmeside kvaliteedi parandamine

- sh uute side ja duplitseeritud seireseadmete paigaldamine alajaamadesse
- Investeeringute lõpp detsember 2025

## Alajaamade renoveerimine

- sh releekaitse ja automaatika renoveerimine, šuntreaktorite paigaldamine, reaktorite lülitusseadmete ehitamine jms
- Investeeringute lõpp detsember 2025

## Eriiigilised IT-investeeringud

- näiteks laiseiresüsteemi WAMS arendus ja paigaldus, bilansihaldustarkvara arendus



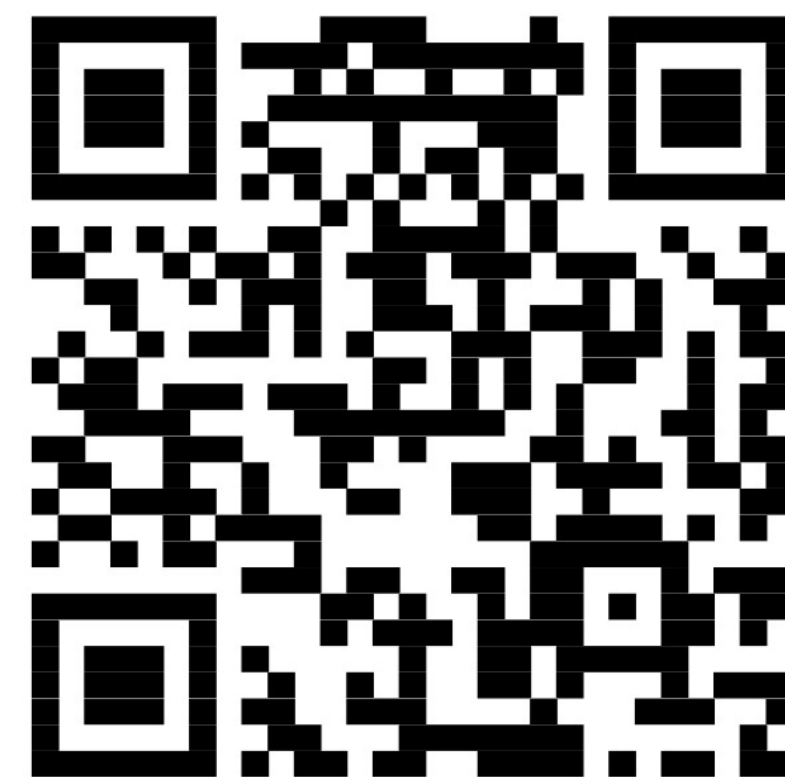




# Kokkuvõte

- Sünkroniseerimiseks vajalikud investeeringud on valminud või lõpusirgel
- Elering on suutnud projektidega püsida ajakavas ning eelarves
- Oleme raskuste kiuste (COVID, sõda, tarneaahelate häired) suutnud tuua sünkroniseerimise lõpptähtaega aasta võrra varasemaks

**Esita küsimusi**



**slido.com**  
**#Elering**

# Tänan!





# Desünkroniseerimine ja sünkroniseerimine

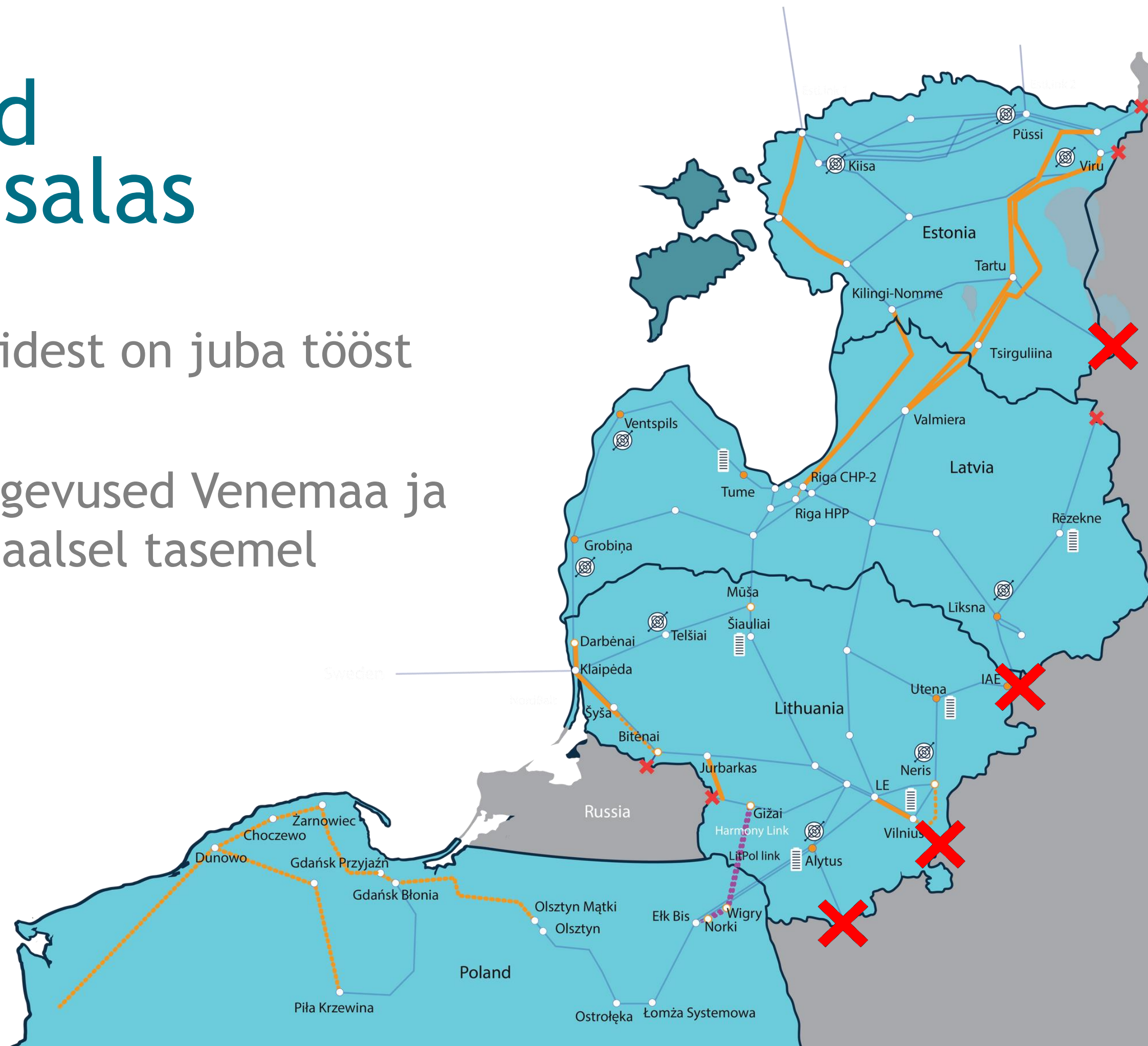
Märt Allika

Eleringi energiasüsteemi juhtimiskeskuse juht



# Viimased nädalad Venemaa sagedusalas

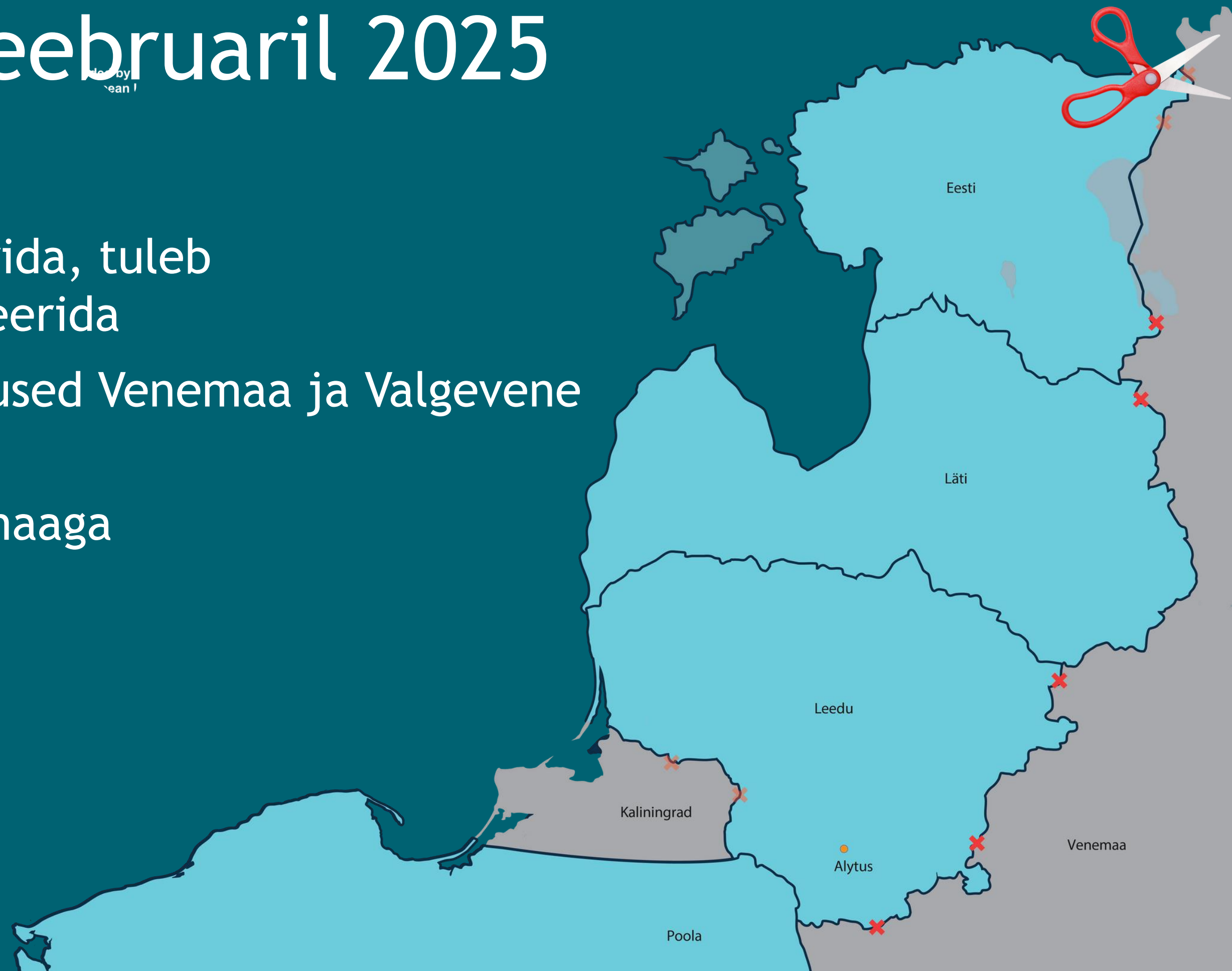
- Suurem osa piiriülesest liinidest on juba tööst välja viidud
- Süsteemi juhtimiselased tegevused Venemaa ja Valgevene suunal on minimaalsel tasemel





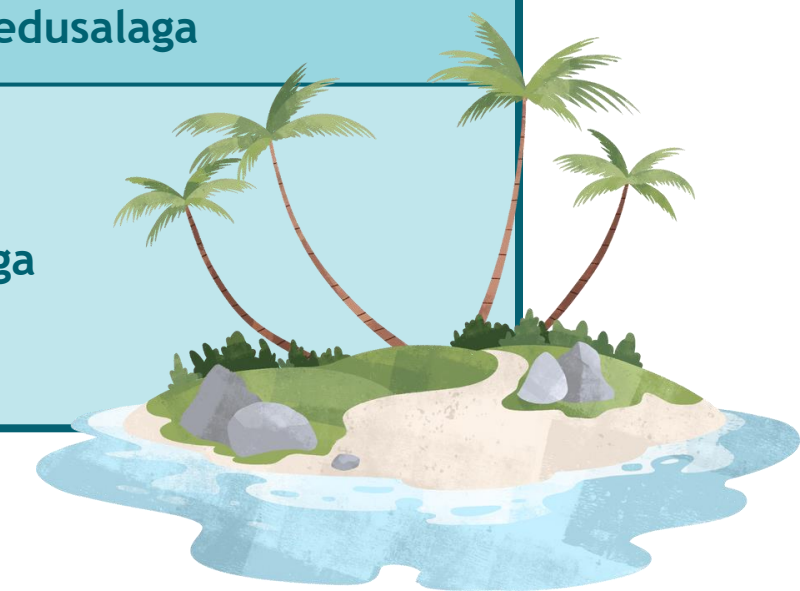
# Mis juhtub 8.veebruari 2025

- Selleks, et sünkroniseerida, tuleb kõigepealt desünkroniseerida
- Kõik elektrilised ühendused Venemaa ja Valgevene piiridel katkestatakse
- Viimane ühendus Venemaaga katkestatakse Eestis
- Tekib Balti saar



# 33 tundi Balti saarena

Päev	Aeg	Opereerimise seisund	Tegevus
2025.02.07 (reede)	00:00-24:00	Samas sagedusalas Venemaa ja Valgevenega	Saartalitluse ettevalmistus
2025.02.08 (laupäev)	07:00 - 08:00		Leedu ja Kaliningradi vaheliste liinide väljalülitamine
	08:00 - 09:00		Leedu ja Valgevene, Läti ja Venemaa, Eesti ja Venemaa vaheliste liinide väljalülitamine
	09:00 - 12:00	Balti saartalitlus kokku 33 tundi	Normaaltalitlus ilma planeeritud häiringuteta
	12:00 - 18:00		Katsete läbiviimine esimene osa
18:00 - 24:00	Normaaltalitlus ilma planeeritud häiringuteta		
2025.02.09 (pühapäev)	00:00 - 09:00	Mandri-Euroopa sagedusalas	Katsete läbiviimine teine osa
	09:00 - 17:00		Normaaltalitlus ilma planeeritud häiringuteta, ettevalmistus sünkroniseerimiseks Mandri-Euroopa sagedusalaga
	17:00 - 18:00		
	18:00 - 24:00	Sünkroontöö Mandri-Euroopa sagedusalaga	
2025.02.10 (esmaspäev)	00:00 -		





# Saartalitluse parameetrid

	Olulised parameetrid	Väärtused
1.	Suurim lubatud ühikvõimsus süsteemis	$\pm 500$ MW
2.	Max NTC ehk lubatud import/export alalisvooluühenduste kaudu	$\pm 400$ MW
3.	Piirangud generaatoritele	Piiranguid ei ole
4.	Sageduse parameetrid, mis ei tohi suurima ühikvõimsuse väljalülitumisel saada ületatud	Langus: 49.2 Hz; Tõus: 50.8 Hz; Muutuse kiirus: 1Hz/s
5.	Minimaalne inertsikogus katse ajal	17100 MWs

# Sageduse juhtimine saartalitluse ajal

- Kohalikud eelkvalifitseeritud reservvõimsused Eestis, Lätis ja Leedus
- FCR, aFRR, mFRR

- EstLink 2 ühendus on sageduse juhtimise režiimis

- NordBalt ühendus on sageduse juhtimise režiimis

- EstLink 1 reageerib astmeliselt sageduse muutustele



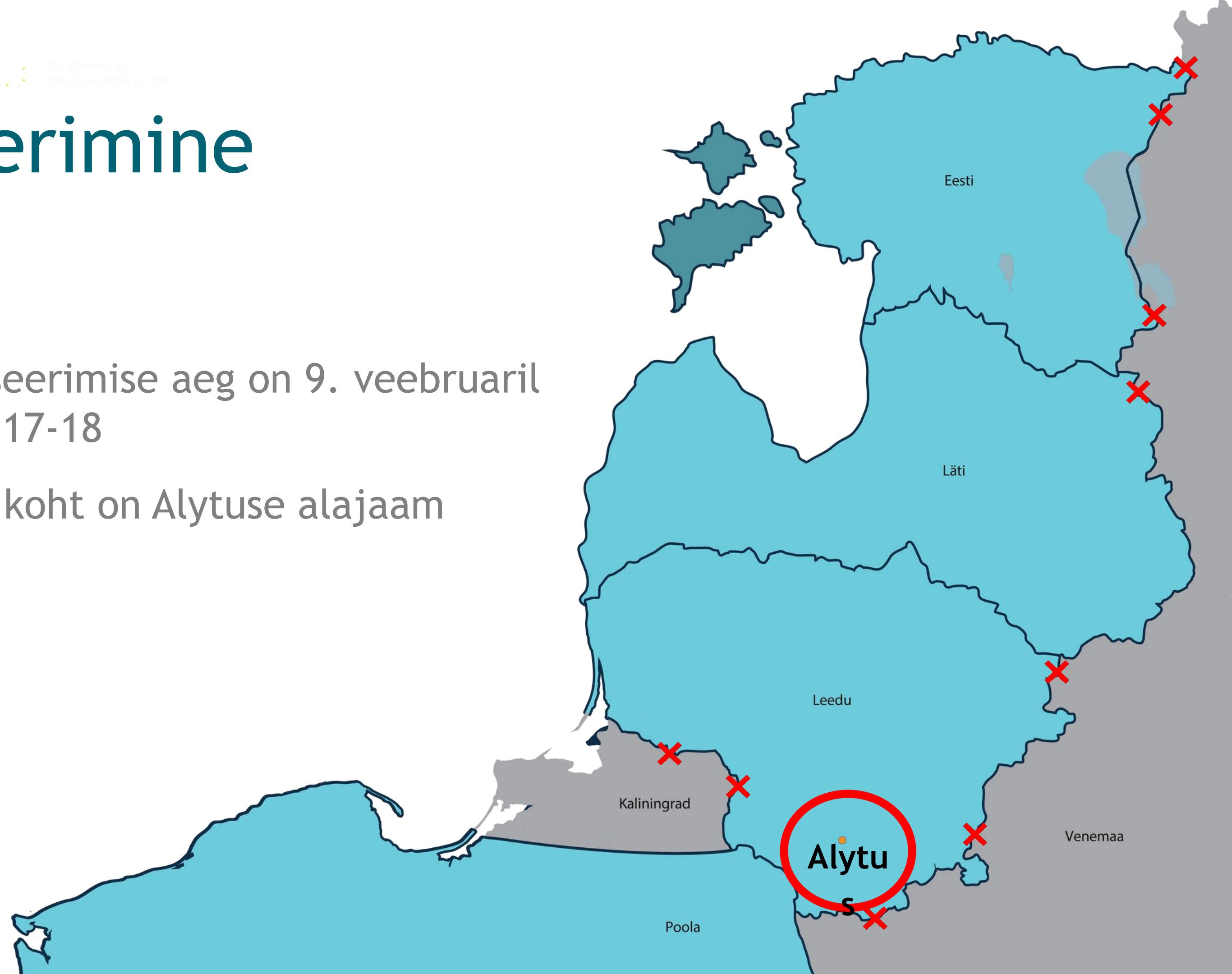
# Oleme kaardistanud riskid ja oleme valmis

- Kriisiplaanid ja valmisolek peab samas alati olemas olema
- Võrgueeskirjadele vastavus aitab kaasa riskide maandamisele
- Riskide realiseerumisel katkestame saartalitluse ja liitume koheselt Mandri-Euroopa sagedusalaga

**Tagasiteed Venemaa sagedusalasse ei ole!**

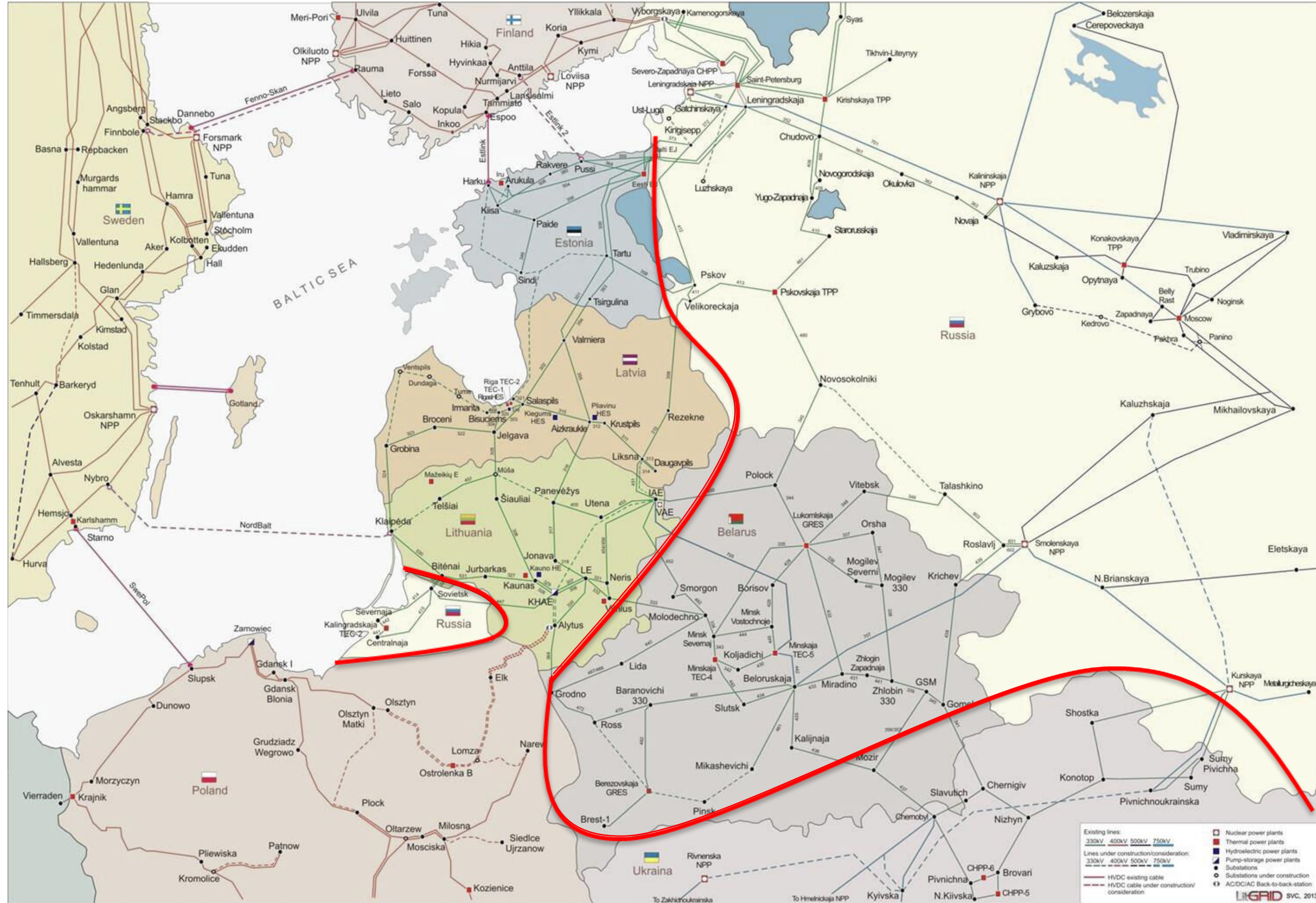
# Sünkroniseerimine

- Eeldatav sünkroniseerimise aeg on 9. veebruaril ajavahemikus kell 17-18
- Sünkroniseerimise koht on Alytuse alajaam Leedu-Poola piiril





# Sagedusala piirid





Esita küsimusi



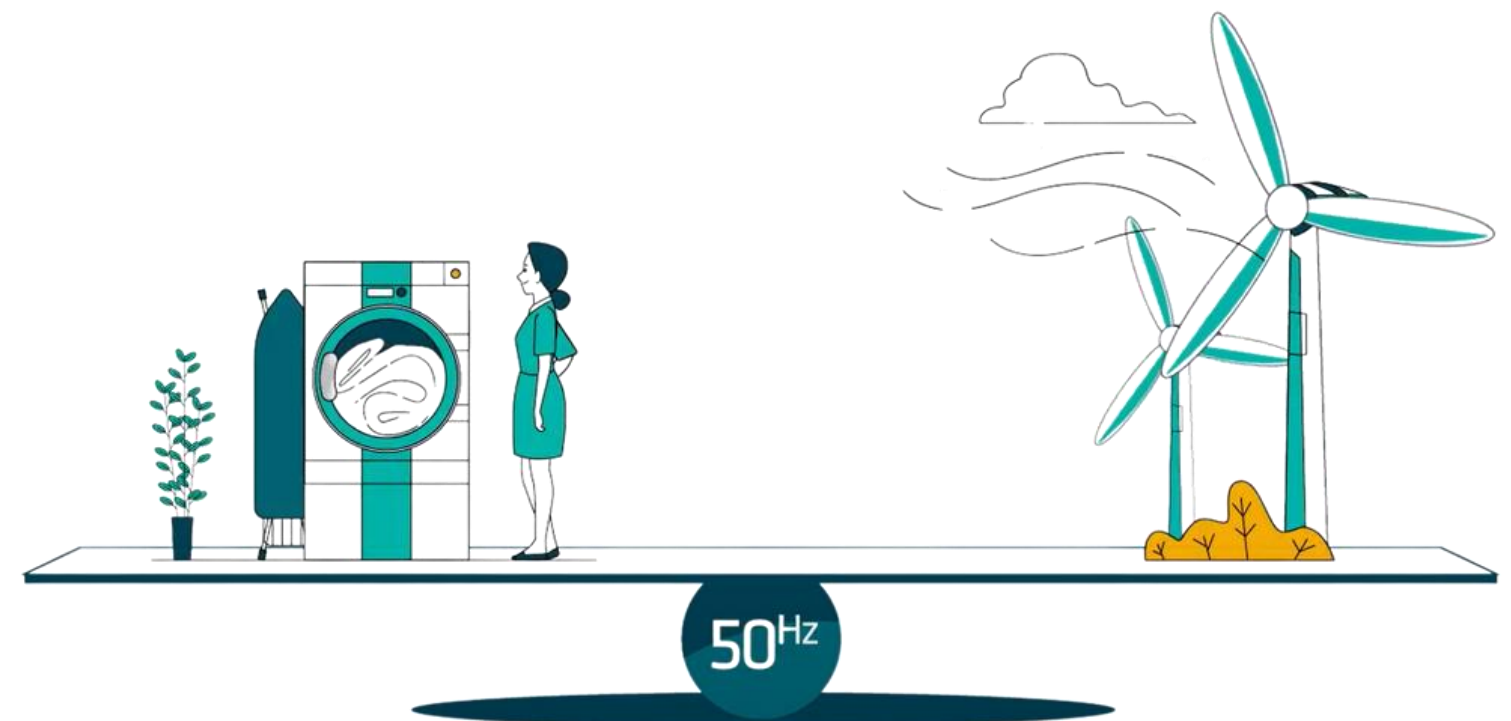
slido.com  
#Elering

# Täna!



# Sünkroniseerimise mõjud

Erkki Sapp  
Eleringi juhatuse liige





# Kuidas sünkroniseerimine meid mõjutab?

- Mõjud elektri hinnale
- Mõjud elektri kvaliteedile



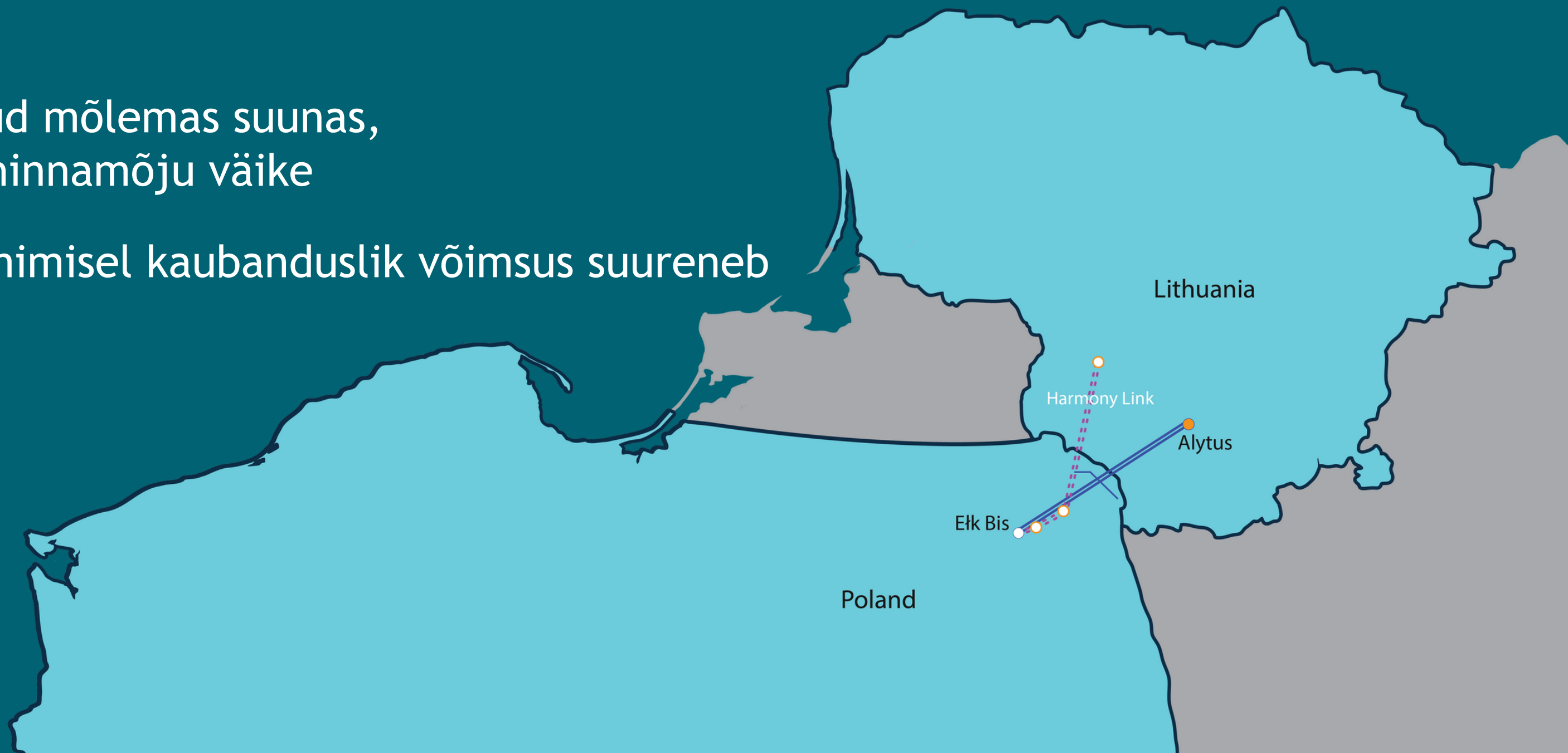
# Mis on mõjud elektri hinnale?

- Leedu-Poola elektriühendus
- Sagedusreservide hoidmine



# Leedu-Poola ühenduse mõju on väike

- Leedu ja Poola vaheline tänane maksimaalne kaubanduslik võimsus on 500 MW
- Tulenevalt sageduse hoidmisest, väheneb kaubanduslik võimsus 150 MW peale
- Kaubandus on olnud mõlemas suunas, seetõttu oodatav hinnamõju väike
- Harmony lingi valmimisel kaubanduslik võimsus suureneb







Sellisel juhul on süsteemi sagedus täpselt 50 hertsi.

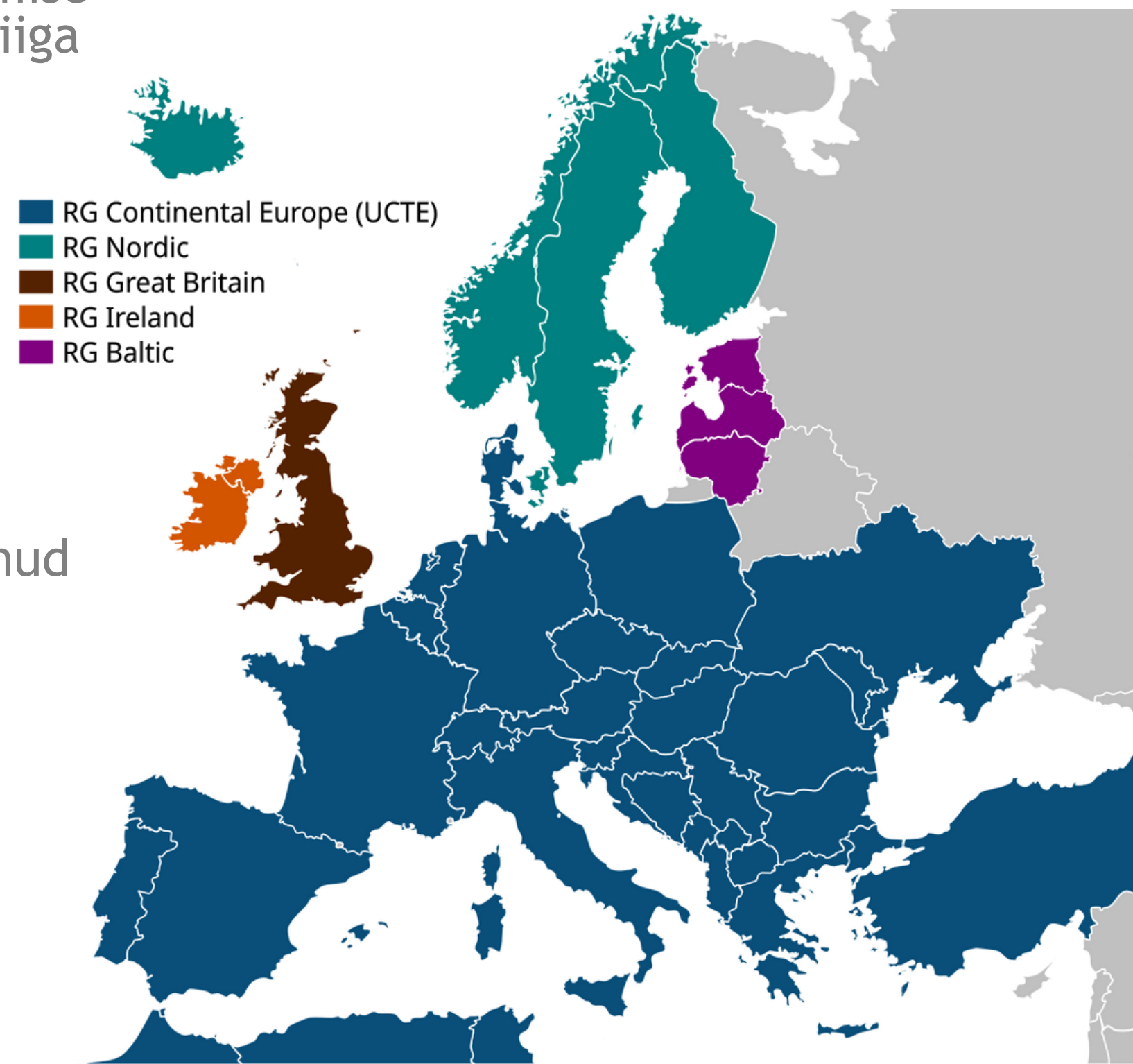
# Veebruarist käivitub sagedusreservide turg

- Balti süsteemihaldurid ostavad koos reserve
- Ostame kolme tüüpi reserve, mis erinevad eelkõige käivitamise kiiruse poolest
- Eraldi valmisoleku hankimine ja käivitamine
- Reservide hankimise kulud jagatakse kolme Balti riigi vahel



# Igäüks peab tegema oma osa

- Peame täitma oma osa kogu sünkroonala sageduse juhtimise tegevustest ja peame hakkama saama oma suurima avariiga
- Kasulik on reserve hoida Balti riikides ühiselt, mitte riikidena eraldi
- Balti riikides on reserve vaja 800 MW, täna hoiaime juba ca 700 MW
- Nõudlus reservide järele on tõenäoliselt kasvav
- Suuremad elektrijaamad on reservideks eelkvalifitseerunud





# Mõju elektri hinnale

Kõige olulisem hinnamõju on Venemaa mõjusfäärist väljumine

## Mõju börsihinnale on väike

- Reservide hoidmise mõju on tõenäoliselt väike ning ei ole teada, kas suurendab või vähendab
- Reservide hoidmine nii suurendab kui ka vähendab pakkumist turul
- Reservide hoidmine vähendab Eesti ja Läti vahelist ülekandevõimsust, millel on tõenäoliselt elektri hinda langetav mõju

## Muud hinnamõjud ca 2-3%

- Sagedusreservide hankimise kulu Eestile on prognoosi järgi 60 miljonit eurot aastas
- Kulu jagada tarbimisele ja tootmisele läbi bilansihaldurite
- Kulu suuruseks on 0,5 senti kilovatt-tunni kohta, mis on ca 2-3% lõpptarbija hinnast
- Esimesel poolaastal kaetakse kulu ülekoormustasu arvelt

# Elektri kvaliteet vastab normidele

Kvaliteet = katkestuste puudumine + sagedus + pinge

- Nõuded elektri kvaliteedile sünkroonala vahetusega ei muutu
- Venemaa risk väheneb
- Peame olema valmis Balti saarena iseseisvalt hakkama saama
- Sünkroniseerimise tõttu ülekandevõrgus elektrikatkestuste arv ei tõuse
- Elektriseadmetele sageduse kvaliteedi muutusest mõju ei ole
- Võrguga liitumise katsetuste läbimine tagab tootmisseadmete töökindluse



# Kokkuvõte

- Sünkroniseerimisest tingitud mõju elektriturule ja elektri hinnale tuleneb eelkõige Leedu-Poola piiri võimsusest ning sageduse juhtimisest. Oodatav mõju elektri lõpphinnale on piiratud jäädes paari protsendi juurde
- Sünkroniseerimisest tingitud mõju elektrienergia kvaliteedile on väike. Vastame Mandri-Euroopa süsteemi ja kehtivate standardite nõuetele

**Esita küsimusi**



**slido.com**  
**#Elering**





Kaasrahastanud  
Euroopa Liit

# BALTIC SYNCHRO

Veebruar 2025

# Täname!

