



# Missionskritische Breitbanddaten

Tero Pesonen, TCCA CCBG Leiter

3/2025

Advancing global critical communications for a safer, more connected world



# Was ist kritische Kommunikation?





# Anforderungen an kritische Kommunikation

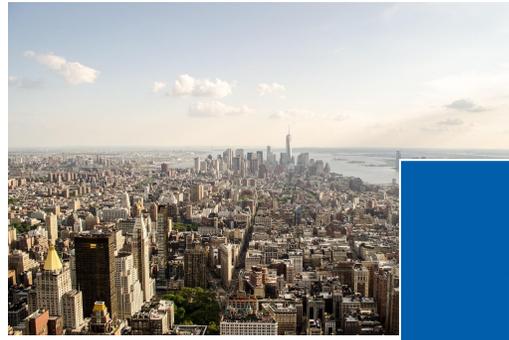
ABDECKUNG

VERFÜGBARKEIT

RESILIENZ

LEISTUNG

SKALIER-BAR  
KEIT



Die Verbindung ist die Lebenslinie



**24/7/365**

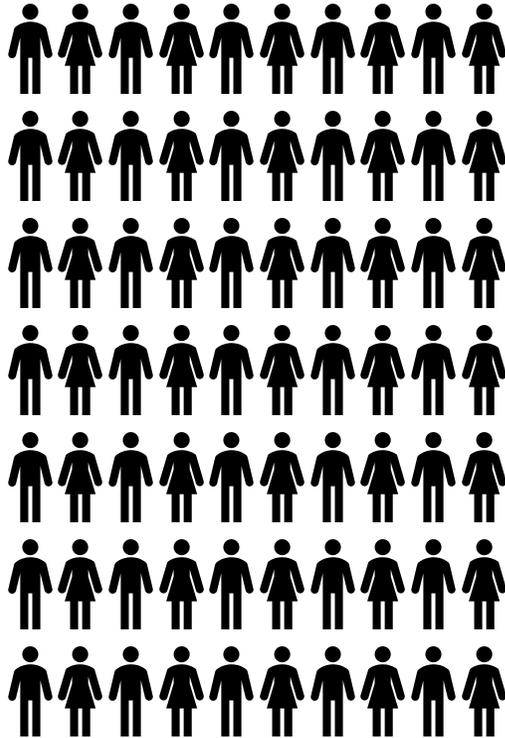


**Sofortige  
Dienstleistung**

FUNKTIONALE EIGNUNG



# Notwendigkeit für die weltweite Zusammenarbeit



**7 Milliarden Verbraucher**



**0,1 Milliarden Nutzer kritischer Kommunikation<sup>(\*)</sup>**

\*) großzügige Schätzung unter Einbeziehung aller kritischen Kommunikationssektoren

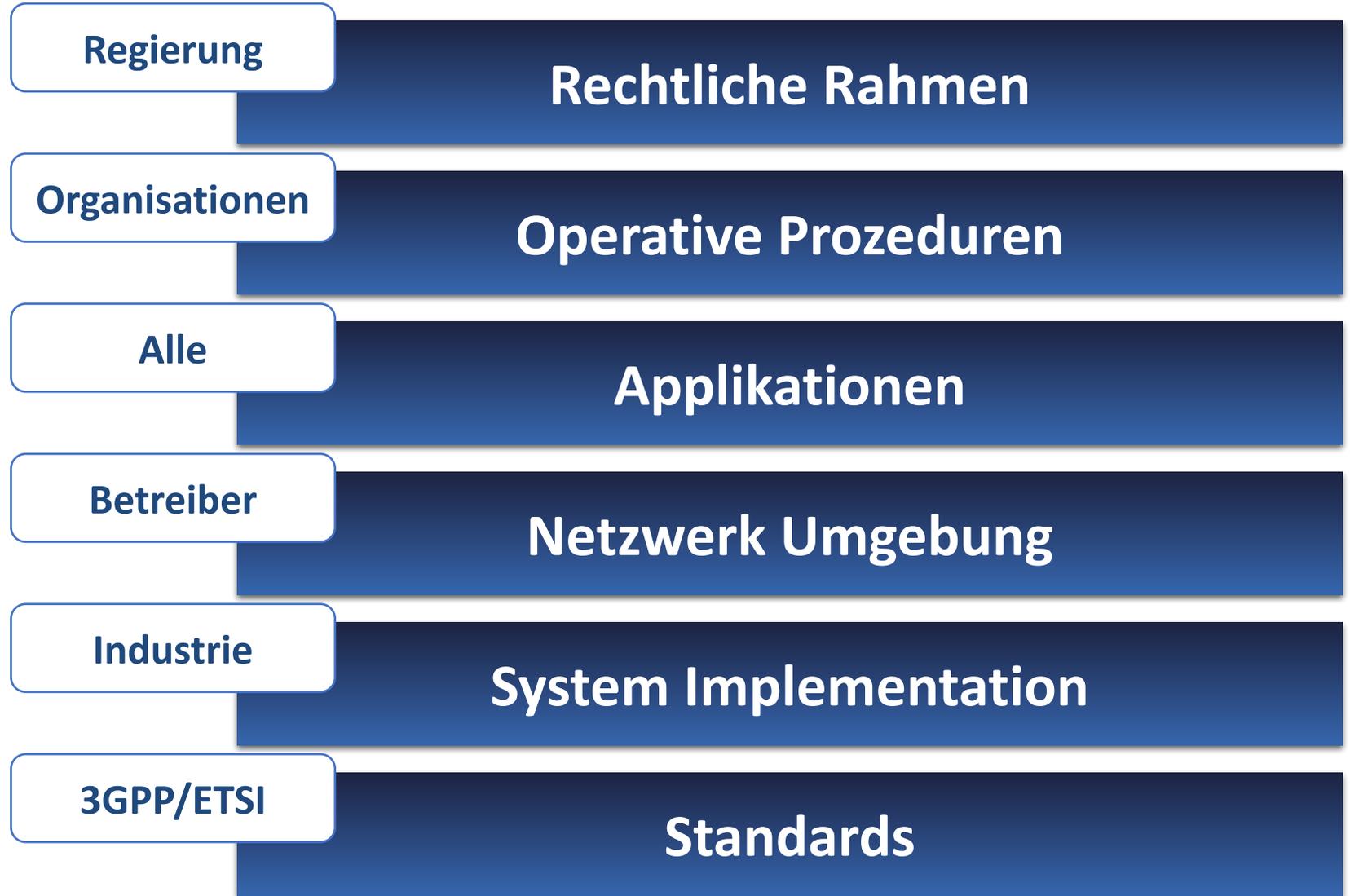


# Kontinuierliche technologische Weiterentwicklung





# Ökosystem-schichten





# Kontext in der Zeit

Nationale MC Breitband Dienstleistungen im Betrieb

Migrationsperiode

Nationale Schmalbandnetze in Betrieb



D2DSidelink NTN Direkt-zum-Gerät





# Verschiedene Ansätze für Breitband

## Spektrum

Dediziert  
Dediziert zugewiesen  
Kommerziell  
Verhandelt

## Dienstleistungsmodell

Dediziert  
MOCN  
MVNO  
Ausgelagert

## Übergang

Altlastenverantwortung  
Stichtag  
Benutzerentscheidung  
Verpflichtend/freiwillig

MOCN = Multiple Operator Core Network  
MVNO = Mobile Virtual Network Operator



# Migration Status für MC Breitband

## In Planung



**Deutschland**  
Vorplanung



**Die Niederlande**  
Planung



**Belgien**  
Ausschreibung-vorber  
eitung



**Kanada**  
Vorplanung



**Argentinien**  
Planung



**Australien**  
Ausschreibung-vorber  
eitung



**Die Schweiz**  
Vorplanung



**Indien**  
Vorplanung



**Norwegen**  
Ausschreibung-vorber  
eitung

... und zahlreiche andere Länder in frühen Phasen

## In Bewegung



**UK**  
"Emergency Service Network  
(ESN)" Betriebsziel 2027



**Frankreich**  
"Réseau Radio du Futur  
(RRF)" Betriebsziel 2025



**Neu Zealand**  
Verträge Verbunden



**Spanien**  
Breitband Netzwerk in  
Lieferung in zwei Regionen



**Schweden**  
Verträge Verbunden



**Brasilien**  
Pilotprojekt in Brasilia via  
kommerzielle RAN.



**Saudi Arabia**  
Saudi Telecom Auftrag MC  
Breitband zu liefern

## In Betrieb



**USA**  
AT&T betreibt "FirstNet",  
Breitbandnetzwerk unter 25  
Jahren Vertrag mit Band 14  
dedizierte zugewiesene  
Spektrum



**Süd Korea**  
"Safe-Net" besteht aus 3  
verschiedene verbundene  
Breitband Netzwerke  
betrieben von Ministerien für  
Öffentliche Sicherheit, Bahn  
und maritim



**UAE**  
NEDAA dedizierte Breitband  
Netzwerk



**Finnland**  
"Virve 2" in Migration Phase  
bis 2028



**Ungarn**  
Netzwerk realisiert



# FirstNet Network Momentum



**6.7M+**  
FirstNet connections

**175+**  
unique apps in the  
FirstNet App Catalog

**100%**  
Band 14 initial  
coverage buildout



**885**  
FirstNet Ready™  
devices



**180+**  
dedicated deployable  
network assets, including  
Flying COWs, SatCOLTs, and  
Compact Rapid Deployables

**2575+**  
solutions triaged and  
deployed for public  
safety in 2024



**~29.5K**  
public safety agencies and  
organizations subscribed



Source: <https://investor.ett.com/financial-reports/quarterly-earnings/2024>, [about.ett.com/pages/media-center](http://about.ett.com/pages/media-center)  
\*These numbers have not been validated by the FirstNet Authority

# **FINNLAND - VIRVE 2**



# Virve – Sicherheitsnetzwerk

- **Virve TETRA Netzwerk** ist von allen Behörden und Organisationen in der Sicherheit für effiziente und sichere Kommunikation
  - **2 Millionen** Gruppenrufe/Woche
  - **50 000 +** Abonnements
  - **70 Millionen** SDS Kurz Nachrichten/Woche (200 Abonnement/Tag)
- **Virve 2** bietet sichere und verlässliche mobile Breitband-Dienstleistungen an
  - **Daten Abonnemente** und **Gruppen Video Services** sind verfügbar.
  - **Gruppenruf** mit den ersten **Geräten** sind in Pilotverbrauch.



# Virve 2 Schritt für Schritt

- Strategie Formulierung 2013-2014
- Vorbereitende Arbeit 2014 - 2018
- Wahl des Parlaments und Regierungsprogramm 2019
- Gesetze aktualisiert 2019
  - Erillisverkot hat die Rolle als Dienstleistungsbetreiber und Kernnetzbesitzer
  - Nationale Roaming, Priorität, Pre-emption
- Beschaffung von Kernnetz (Ericsson), RAN (Elisa) and PTT Fähigkeit (Agneta, Airbus)
- Erillisverkot dient auch als
  - Nationale sichere Backbone (Glasfaser) Netzwerkbetreiber für Sicherheitsbehörden
  - Besitzer und Betreiber von hochsicheren Telekommunikationseinrichtung und Datenzentren



# Wie ist Virve 2 aufgebaut?

## RAN als Dienstleistung

4G Radionetzwerk  
800-2600MHz



NB-IoT, LTE-M

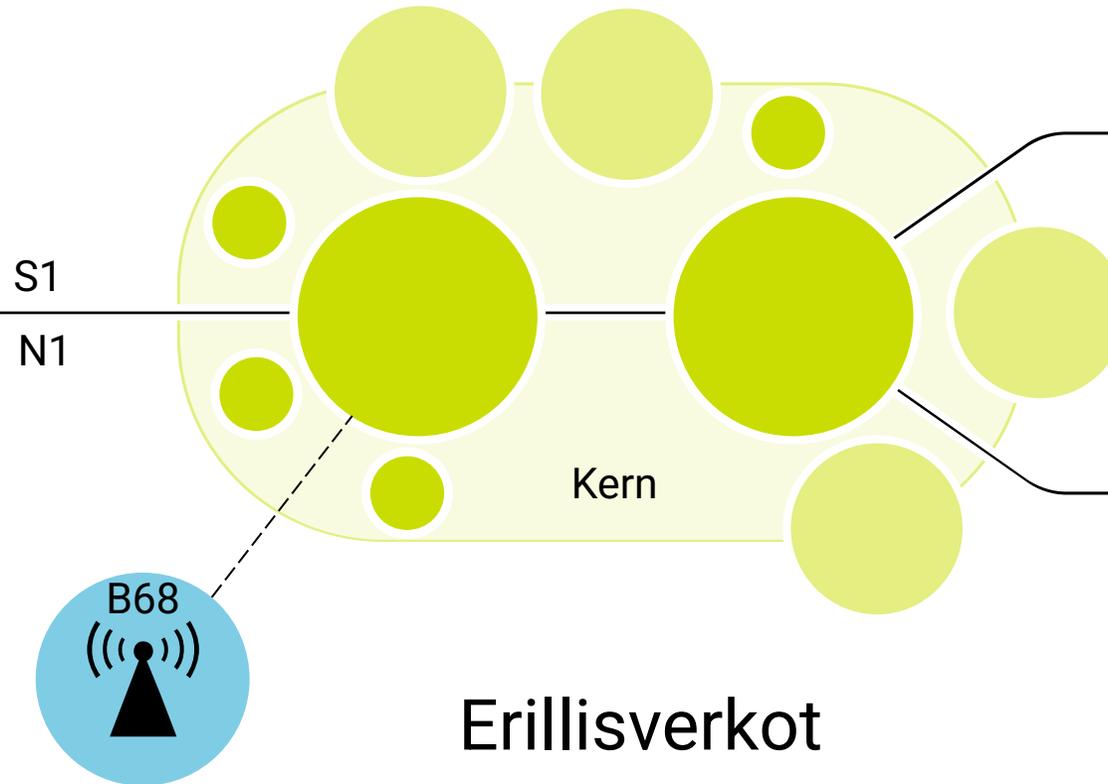


5G Radionetzwerk  
700-3500 MHz

**Elisa**

Radionetzwerkpartner,  
liefert RAN als  
Dienstleistung mit QPP

## Virve 2 MOCN 4G/5G Kern



**Erillisverkot**

100% staatlicher Dienstbetreiber:  
Mobile-Core Dienstleistungen  
und kritische Applikationen

## Applikationen

Integrator

Andere  
Kunden

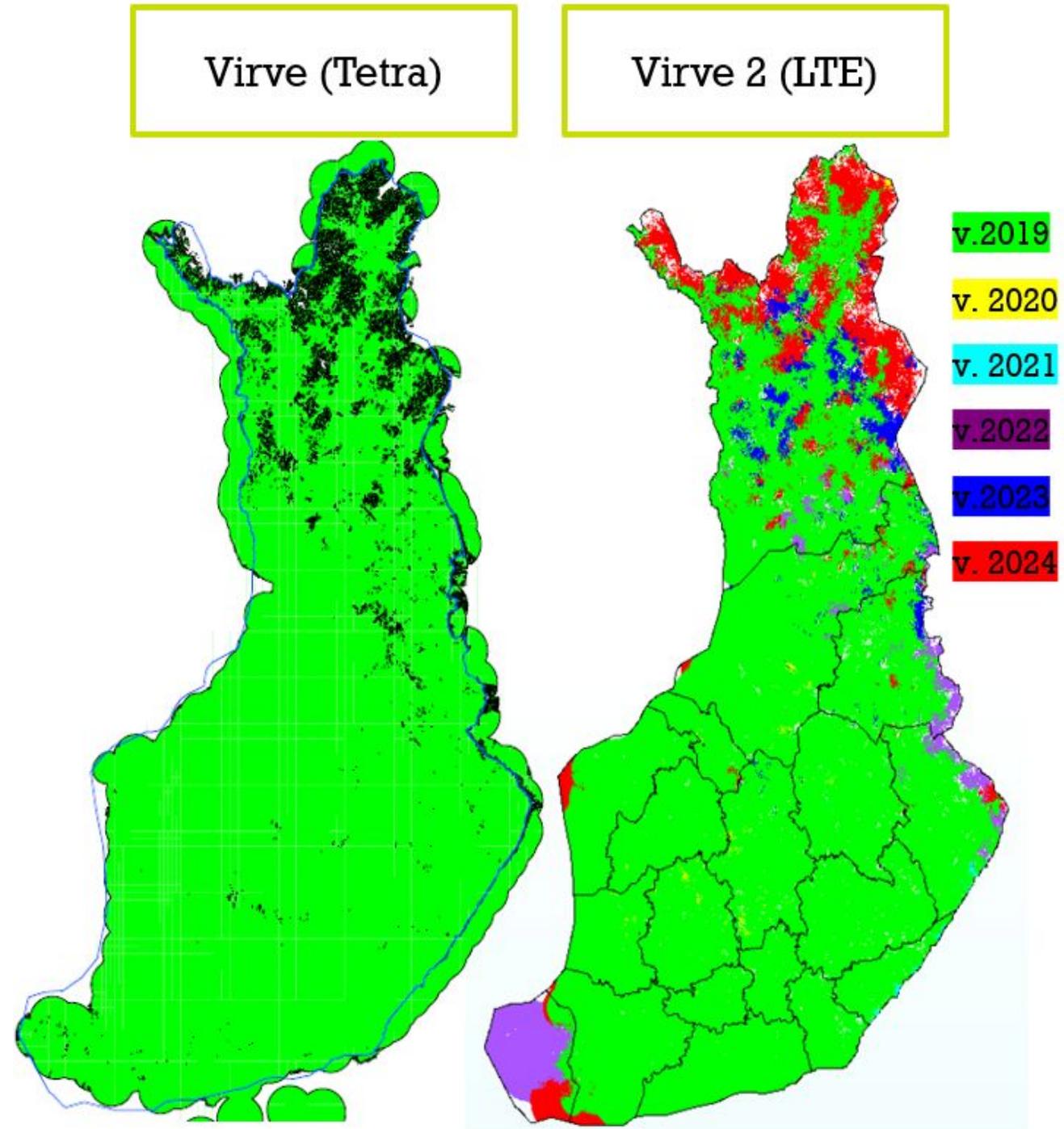
MCPPT  
MC Video  
MC Data  
VoLTE  
IoT  
Data

Behörden  
Sicherheits-netzwerk

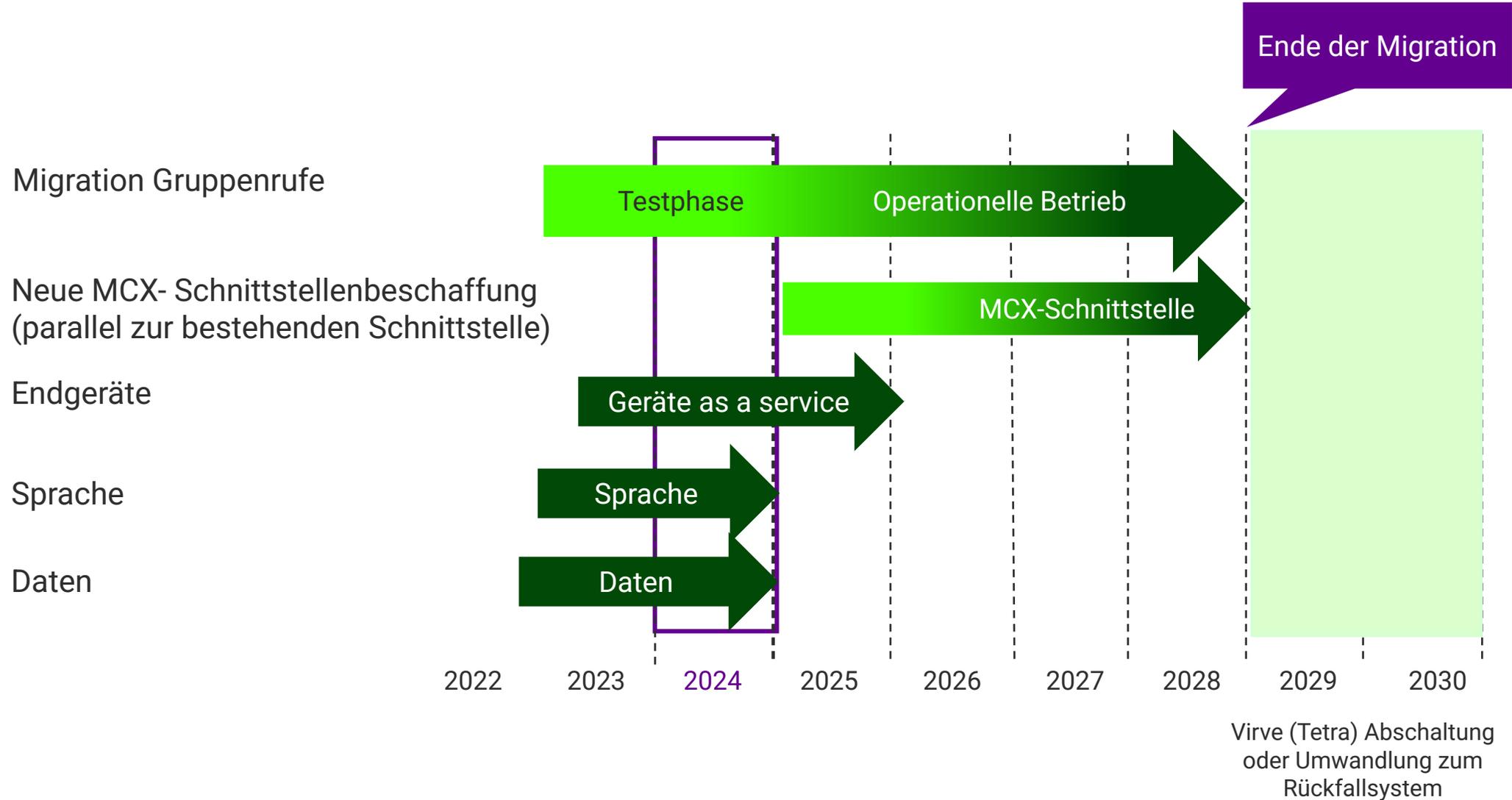
Öffentliche  
Sicherheit  
und andere  
Behörden

# Entwicklung der Virve 2-Abdeckung

- Abdeckung (-110dBm RSRP) für im Fahrzeug installierte Funkgeräte  
82% □ **97%** (inklusive Hoheitsgewässer)
- Population Abdeckung 99.97% □ **99.98%**
- Internationales Roaming mit ausgewählten Ländern (SE, NO, ES, LT, LV)
- Nationales Roaming



# Virve 2 Zeitleiste 2024-2030





# Was tun wir und wie können wir helfen?



# Richtlinien zur Ermöglichung der Breitbandmigration

## Missions-kritische Markt

- 5G Rolle für kritische Kommunikations-anwen der?
- 6G Position
- HPUE Marktstudie
- Missions-kritische Applikationen, Marktstudie

## Geräte und Applikationen

- MC Breitbandgeräte Beschaffung
- MC Geräte API
- MC Breitband Applikationen

## Dienstleistungen und Schnittstellen

- Service Overview TETRA Inter Working Function (IWF)
- QPP in kommerziellen Netzwerken
- Massive MC Video (NEU)

Verfügbar:  
[www.tcca.info/whitepapers](http://www.tcca.info/whitepapers)

The image shows the cover of a white paper titled "Guidance for the successful usage of Massive Mission Critical Video". The cover includes the TCCA logo, the subtitle "White Paper", and a detailed table of contents. The table of contents lists sections such as Executive summary, Introduction, Mission critical use cases and requirements, Solutions, Findings and recommended course of actions, and various appendices. The page number 18 is visible at the bottom right of the white paper cover.

Table of Contents	
1. Executive summary	3
2. Introduction	5
2.1. Scope and key challenges to be addressed	5
2.2. Structure	6
3. Mission critical use cases and requirements	7
3.1. Use cases overview	7
3.2. Video in day-to-day routine operations	8
3.3. Using video in pre-planned events	9
3.4. Using video during major incidents	10
3.5. Automated detection and alerting of urban incidents	13
3.6. Operational concerns	14
4. Solutions	16
4.1. Network-based solutions	16
4.2. Operational and applications-related solutions	25
5. Findings and recommended course of actions	28
6. Acronyms and abbreviations, references, acknowledgments	30
7. Appendix A - Video flows & characteristics	34
8. Annex B - Details of use case 3: major incident - massive landslide in a small village	37
9. Annex C - 3GPP MCK Standards	45



# Rechtliche und regulatorische Arbeit



## Gesetze und Regulation

Quality of Service, Priorität and Pre-emption (QPP)  
auf kommerziellen Netzwerken

Richtlinien für die Beschaffung zertifizierter  
Produkte nach 3GPP

Physische Sicherheit für die in der kritischen  
Kommunikation genutzte  
Telekommunikationsinfrastruktur (**veröffentlicht**)

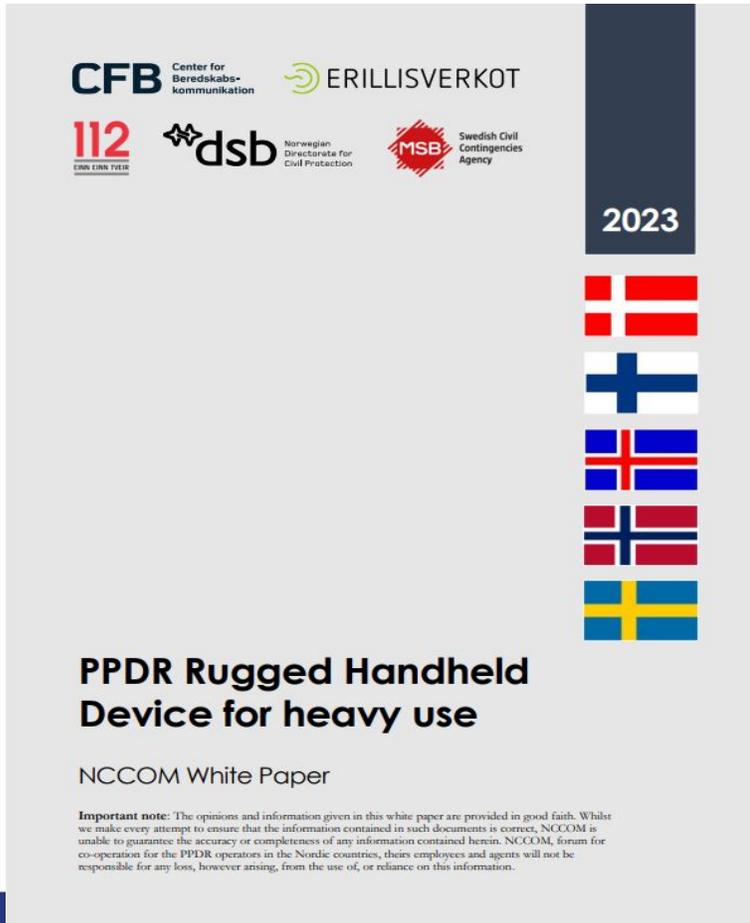


# Aktuelle Arbeit in der CCBG

Führung	Verbindung	Feldoperation
<p>Cybersicherheit für kritische Kommunikation (Veröffentlichung bald)</p> <p>Spektrum Evolution z.B. 380 MHz</p> <p>QPP Implementation Richtlinie</p> <p>TCCA Geräteranforderungen</p> <p>Control Room Integration Richtlinie (Veröffentlichung bald)</p> <p>Beginn in naher Zukunft Zertifizierung der Control Center-Schnittstelle</p>	<p>Kritische Kommunikations-anforderungen für NTN</p> <p>4G/5G MC Roaming mit GSMA (Phase 1 in Mitgliederbewertung)</p> <p>Device-to-Device Sidelink über 5G</p> <p>HPUE (High Power User Equipment)</p>	<p>MC Breitband Callout (Funkruf)</p> <p>MC Breitband Applikationen 2</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• MCX PEI</li><li>• MC Applications Designer's Guide</li><li>• Device OS</li></ul> <p>Bewertung praktischer Probleme im Breitbandbereich (nur staatliche Betreiber)</p>



# Task Force: Geräteanforderungen



## Basis

Nordische Anforderungen für robuste PPDR Breibandgeräte von 2023

## Ziel

Allgemeine Geräteanforderungen zu identifizieren um ein globales, gemeinsames Verständnis zu erreichen



# Reden wir über Vorhaben

A GLOBAL INITIATIVE

## Bereits abgeschlossen

Missions-kritische Dienstleistungen sind im Standard definiert

QPP (Quality, Priorität und Pre-emption)

## Laufende Arbeit

Gerät-zu-Gerät (D2D)

Satellit Direkt zu Gerät (NTN)

Einsatzzentralen

Zertifizierung

## Demnächst

6G

Sensing (Sinneswahrnehmung gemäß 3GPP)

XR



# 3GPP D2D Sidelink über 5G

- Die Gerät-zu-Gerät Kommunikation scheiterte in 4G aufgrund fehlender Chipsätze und Leistung
- Neuer Versuch, die V2X-Sidelink-Fähigkeit als D2D-Sidelink über 5G zu nutzen
- 3GPP Release 17 definierte 5G Prose D2D, Release 18 leitete es weiter und in Release 19 wird an der Multi-Hop-Fähigkeit gearbeitet.
- TCCA CCBG hat eine Task Force mit Qualcomm um Anwendungsfälle, Geräte, Spektrum und Leistung zu definieren, um Geschäftsentscheidungen zu ermöglichen
- Es laufen parallele Forschungsprojekte, die das gleiche Ziel unterstützen
- Verteidigungsbeteiligung erhöht das Erfolgspotenzial



# Non-Terrestrial-Networks (NTN)

- 3GPP Standardisierung seit Release 17
- Kurz Nachrichten □ Breitbanddaten
- Satelliten-Backhaul seit langem im Einsatz – jetzt wird an Direkt-zu-Gerät Service gearbeitet
- Service, wann immer den Himmel zu sehen ist
- LEO-Konstellationen (Low Earth Orbit) sind hinsichtlich der Verzögerung wahrscheinlich in Ordnung
- Preismodelle und Chipset-Unterstützung offen
- Datenrouting und Geofencing offene Fragen
- EU investiert in Iris<sup>2</sup>
- FirstNet via AT&T arbeitet mit AST SpaceMobile



# Noch zwei Sachen: Spektrum und Härtung



# Spektrum und Regulation

Spektrum ist über Zeit dynamisch

## Spektrum Verfügbarkeit

- 380 – 400 MHz
- 600 MHz, WTC Frage
- HPUE Spektrum und Anwendung in Europe
- D2D Sidelink Spektrum Harmonisierung
- NTN Direkt-zu-Gerät Spektrum
- Unter 1 GHz 6G Spektrum

## Zugangsregulation

- QPP auf kommerziellen Bänden
- Pre-emption vs. Kapazitätserhöhung
- Grenzen übergreifende Regulation und Interferenz

## Grundsätze

- anspruchsvolle SAR-Grenzwerte für den professionellen Einsatz – insbesondere in D2D
- Praxis des Frequenzbesitzes bei Nichtnutzung – insbesondere für D2D
- Zivil-militärische Zusammenarbeit



# Härtung

- Keine einheitliche europäische Regelung oder Richtlinie für Mobilfunknetze
  - Öffentliche Netzwerke von 0 bis zu einigen Stunden
  - Öffentliche Sicherheitsnetze von wenigen Stunden bis zu 10 Tagen
- EU Energierichtlinie fordert 24-h-Kommunikationsfähigkeit im Falle eines Stromausfalls (blackout)
- Herausforderung: Breitband Abdeckungsplanung vermeidet Zell-Überschneidungen  weniger Redundanz
- Möglichkeit: Gleichzeitige Resilienz für die Bürger
- **Kosten oder Profit – Case Elisa**
- **Mobile Zellen – Case FirstNet**



# Zum Schluss: Elemente der mobilen Sicherheitskommunikation

## Technologie

- Standards
- Implementation
- Mehranbieter-Markt
- Interoperabilität
- ...

## Umgebung

- Gesetze und Regulation inklusiv Spektrum
- Betreibermodell, Finanzierung
- Roll-out, upgrade Zyklus
- Verfügbarkeit, Versorgung, Zuverlässigkeit, ...
- Integrationen
- ...

## Anwender

- Vertrauen und Verbindlichkeit
- Standardarbeitsanweisungen
- Erlangte Vorteile
- Parallele Anwendung
- ...



TCCA  
CRITICAL  
COMMUNICATIONS  
**WORLD** 2025

***SAVE THE DATE***

***17-19 JUNE 2025***

BRUSSELS EXPO, BRUSSELS, BELGIUM

***WWW.CRITICAL-COMMUNICATIONS-WORLD.COM***



## TCCA CCBG

<https://tcca.info/broadband/critical-communications-broadband-group/>

## Find TCCA also on



LinkedIn  
[www.linkedin.com/company/tcca-critical-c](https://www.linkedin.com/company/tcca-critical-communications-broadband-group/)



ommunications/  
Facebook  
[www.facebook.com/tccacritcomms](https://www.facebook.com/tccacritcomms)



Twitter [@TCCAcritcomms](https://twitter.com/TCCAcritcomms)



YouTube [www.youtube.com/user/tandcca](https://www.youtube.com/user/tandcca)



[fi.linkedin.com/in/teropesonen](https://fi.linkedin.com/in/teropesonen)

Advancing global critical communications for a safer, more connected world