



RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Raskaan liikenteen ajo- neuvojen latausinfrastruk- tuuri

- Kansallinen jakeluinfratyöryhmä: sähkö-
alatyöryhmän 6. kokous /24.11.2022

Sisältö

1. Työn kuvaus
2. EU-vaatimukset
3. Toimijahaastattelujen tulokset ja kokemuksia Ruotsista
4. Kysyntäanalyysin tulokset => mahdolliset lokaatiot
5. Kohdekohtaisen analyysin selvittettävät asiat ja huomioitavat näkökulmat
6. Työn loppuunsaattaminen



1. Työn kuvaus

Tausta ja tavoitteet

Lähtötiedot

Työvaiheet

Työn tavoitteet

- **Millaisia keskeisiä suunnitteluperiaatteita raskaan tieliikenteen latauspisteiden osalta tulisi noudattaa.**
 - Suunnitteluperiaatteissa huomioidaan tilantarve, kaavoitukseen ja maan-omistukseen liittyvät näkökohdat, AFI-asetuksesta tulevat vaatimukset, energian siirtokapasiteettiin (olemassa oleva/uusi kapasiteetti) liittyvät kysymykset, kuljettajien ja matkustajien palveluntarpeet, ympäristön-suojeluun liittyvät näkökohdat sekä muut mahdolliset olennaiset seikat.
- **Kuvataan minne raskaan liikenteen latausinfraa olisi koko Suomen mittakaavassa suositeltavaa sijoittaa** huomioiden olemassa oleva infra, liikenteen kysyntä ja mahdolliset tiedossa olevat tulevat latausinfrahankkeet.
 - Selvityksen keskiössä ovat julkista latausta vaativan linja-autoliikenteen (reittiliikenne, tilausliikenne) ja kuorma-autoliikenteen (sekä pidempimatkainen liikenne että kaupunkilogistiikka) tarpeet sekä näiden yhtäläisyydet ja erot.
- **Kiinnitetään erityistä huomiota eri toimijoiden** (kuten kunnat, valtio, yksityisen sektorin eri toimijat) **väliseen työnjakoon ja vastuisiin** parhaan mahdollisen latauspisteverkoston aikaansaamiseksi.
- **Tarkastellaan miten voitaisiin edistää latausinfraan käytettävyyttä liikennöitsijöiden ja matkustajien kannalta** (esimerkiksi ennakkovaraus). Selvityksessä arvioidaan latausinfraan markkinaehtoisen kehittymisen mahdollisuuksia ja tapoja edistää sitä (esim. yhteiskäyttö).



Lähtötiedot ja -aineistot

- Kansallinen jakeluinfratyöryhmä: Hankeikkuna-aineistot
- COM(2021)559 final Ehdotus: Euroopan Parlamentin ja Neuvoston asetus vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta ja euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2014/94/eu kumoamisesta
- Fingrid Oyj sähkönsiirtoverkko, kantaverkko kartalla
- Traficom Muistio 3.12.2021 asetusehdotuksen vaatimusten toteutuminen TEN-T verkolla Suomessa
- Raskaan liikenteen taukopaikkaverkon kehittämissuunnitelma, raporttiluonnos 20221003.pdf
- Väyläviraston julkaisu 19/2019 Kaupunkiseutujen tavaralogistiikkasolmut
- Tilastokeskuksen tavaraliikennetilasto 2017-2021
- LVM:n arvio sähköisten ajoneuvojen määrästä
- Traficom Taustamuistio: Liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfrastрукtuurin nykytila (13.10.2022)



Työvaihe 1: Suunnitteluperiaatteiden hahmottelu

Työ aloitetaan lähtötietojen kokoamisella ja analyysillä. Ensimmäisiä tehtäviä ovat mm. direktiivien tarkastelu, ja niistä tunnistettujen vaatimusten tulkitseminen käytännöntasolle.

Vaatimusten perusteella muodostetaan **2-3 malliesimerkkiä erikokoisista latauskentistä**. Näistä laadimme toteutettuihin kohteisiin vertailtavat esimerkit. Esimerkkien **pohjalta tunnistetaan ja vertaillaan kansainvälisiä verrokkikohteita**, jotta tunnistetaan tyypillisiä palveluita kohteissa sekä arvioitua latausasemien tilantarvetta.

Asiantuntijahaastatteluilla saadaan myös arvokasta tietoa myöhempiä työvaiheita varten. Haastattelut kohdistetaan kuljetusalan yrityksille, ja toimijoille jotka toteuttavat latauskenttiä. Näitä tietoja hyödyntämällä työvaiheessa arvioidaan myös ympäristö-, maankäyttö- ja kaavoitusnäkökulmia.

Työvaihe jatkuu läpi koko työn ja muodostaa lähtökohdan suunnitteluperiaatteiden muodostamiselle.

- **Lähtöaineistot**
- **Direktiivivaatimukset**
- **2-3 tyyppiesimerkkiä**
- **KV-benchmark**
- **Asiantuntijahaastattelut**

Työvaihe 2: Analyysit ja paikkatiedon tuotanto

Analysoidaan latausinfrastruktuurin kehittämispotentiaali ja tarvetta. Osana tätä **mallinnetaan tavaraliikenne tieverkolla.**

- Valtakunnallista liikennemalliohjelmistoa käyttäen selvitetään, paljonko ja millaista raskasta liikennettä tieverkolla kulkee, sekä kohdennetaan nämä tiedot tieverkolle. **Lähtötietoina hyödynnetään raskaan liikenteen määrien lisäksi LVM:n arviota raskaan liikenteen sähköisten ajoneuvojen määrästä,** sekä Traficomin tietoja latausinfran nykytilasta.
- **Näistä tiedoista lasketaan latauksen tarve ja kohdistuminen tieverkolle** erityisesti TEN-T ydin- ja kattavalle verkoille.

Selvitetään myös eri markkinatoimijoiden työnjakoa ja erityisesti markkinaehtoisien latausinfran kehittymisedellytyksiä hyödyntäen työvaiheen 1 haastatteluita eri toimijoille. Markkinaehtoisien etenemisen haasteena halutussa aikataulussa voi olla sähköisen raskaan liikenteen kaluston vähäisyys tai hidas yleistyminen.

Arvioidaan potentiaalisten **latausinfran kohdealueiden sähköverkon kapasiteettia** mallinnusdatasta ja tilanvaraustiedoista tuotetun paikkatietoaineiston perusteella. Huomioidaan myös ajoaikarajoitukset, arvioiden taukoalueiden sijoittumista lähtien tärkeimmistä kuljetusten lähtöpisteistä tyypillisiin kohteisiin.

Työvaiheessa 2 tehtävän liikennemallianalyysin periaate

- Laaditaan tavaraliikenteen sijoittelut päätieverkolle Tilastokeskuksen tavaraliikennetutkimusaineiston pohjalta.
- Kuvataan lähtöpisteistä etäisyysvyöhykkeet esim. 200, 300 km etäisyyksille.
- Tunnistetaan tieverkon vyöhykkeet, joissa eri lähtöpisteistä kuvatut kuljetukset kohtaavat, otetaan huomioon myös ao. tieosien tavaraliikenteen volyymit ja direktiivin etäisyysvaatimukset
- Tunnistetaan analyysin perusteella **potentiaaliset kohteet** (ottaen huomioon myös nykyinen liikenneasemaverkosto) latausinfran kehittämiseen.

Työvaihe 3: Päätelmät ja raportointi

Tehdään päätelmiä aiempien työvaiheiden tulosten pohjalta.

Työvaiheessa **arvioidaan työpöytätyönä eri ratkaisuiden yhteiskäytettävyyttä**, yhtäältä raskaiden henkilö- ja tavarakuljetusten mutta myös yksityisten henkilöautoilijoiden osalta.

Arvioidaan skenaarioita, miten yhteiskäyttöiset lataukset tapahtuisivat ja miten yhteiskäytettävyyden haasteet voivat johtaa siihen, että sitä ei saavutettaisi. Työvaiheessa **arvioidaan myös rooleja ja vastuuta eri tahoilla, erityisesti rahoituksen ja investointien suhteen**.

Ennakoidaan myös tulevaisuuden tavarakuljetusten kysyntämuutoksia.

Ehdotus raportin sisällysluetteloksi:

1. Yhteenveto

2. Työn tausta ja tavoitteet

- EU-Vaatimukset
- Liikenteen sähköistyminen

3. Tarveanalyysi

- Nykytilanne (liikenneasemat ja terminaalit)
- Kysyntäanalyysi (liikennemäärät ja reitit)
- Sähköisen liikenteen kehittyminen (Kuljetuskaluston ominaisuudet ja yleistyminen)
- Potentiaaliset alueet

4. Toteutettavuuden edellytykset

- Toimijahaastattelut
- Sähköverkon kapasiteetti
- Maankäytön vaatimukset

5. Suunnitteluperiaatteet

- Tilatarve ja tilankäyttö
- Sähköverkko
- Latausratkaisut

5. Päätelmät ja jatkoselvitystarpeet

2. EU vaatimukset

Tilannekatsaus

VAATIMUKSIA KOMISSION EHDOTUKSESTA AFIR-ASETUKSEKSI (COM2021/559)

- EU:n vaatimukset latausverkosta kansallisella tasolla eivät ole vielä valmistuneet. Työn lähtökohdaksi on valittu Komission ehdotus AFIR-asetukseksi (COM2021/559FINAL, annettu 14 päivänä heinäkuuta 2021).

31.12.2025 mennessä

- **TEN-T ydinverkolla** 60 kilometrin välein latauspooli, jonka antoteho on vähintään 1400 kW; poolissa vähintään yhden latausaseman teho on vähintään 350 kW.
- **Kaupunkisolmukohdissa** raskaille hyötyajoneuvoille latauspisteet, joiden yhteenlaskettu antoteho on vähintään 600 kW, kuuluen latausasemiin, joiden antoteho on vähintään 150 kW.

31.12.2030 mennessä

- **TEN-T ydinverkolla** 60 kilometrin välein latauspooli, jonka antoteho on vähintään 3500 kW; poolissa vähintään kahden latausaseman teho on vähintään 350 kW.
- **TEN-T kattavalla verkolla** 100 kilometrin välein latauspooli, jonka antoteho on vähintään 1400 kW; poolissa vähintään yhden latausaseman teho vähintään 350 kW.
- **Kaupunkisolmukohdissa** raskaille hyötyajoneuvoille latauspisteet, joiden yhteenlaskettu antoteho on vähintään 1200 kW, kuuluen latausasemiin, joiden antoteho on vähintään 150 kW.
- **Turvallisilla pysäköintialueilla** on vähintään 1 latauspiste raskaille hyötyajoneuvoille, jonka antoteho on vähintään 100 kW.

31.12.2035 mennessä

- **TEN-T kattavalla verkolla** 100 kilometrin välein latauspooli, jonka antoteho on vähintään 3500 kW; poolissa vähintään kahden latausaseman teho vähintään 350 kW.

3. Toimijahaastattelujen tulokset ja kokemuksia Ruotsista

Tilannekatsaus

Haastateltavat tahot

Haastateltu jo:

- Linja-autoliitto
- Onnibus.com
- J.Vainion Liikenne
- Pohjolan Liikenne
- Länsilinjat
- Suomen Kaukokiito
- Schenker
- SKAL
- Huhtala Logistics
- Tuoretie
- CV Charging Europe

Haastattelematta vielä:

- Posti Group
- O.Jylhä
- Niinivirta
- Kylmästi Paras
- Oulun Autokuljetus OAK

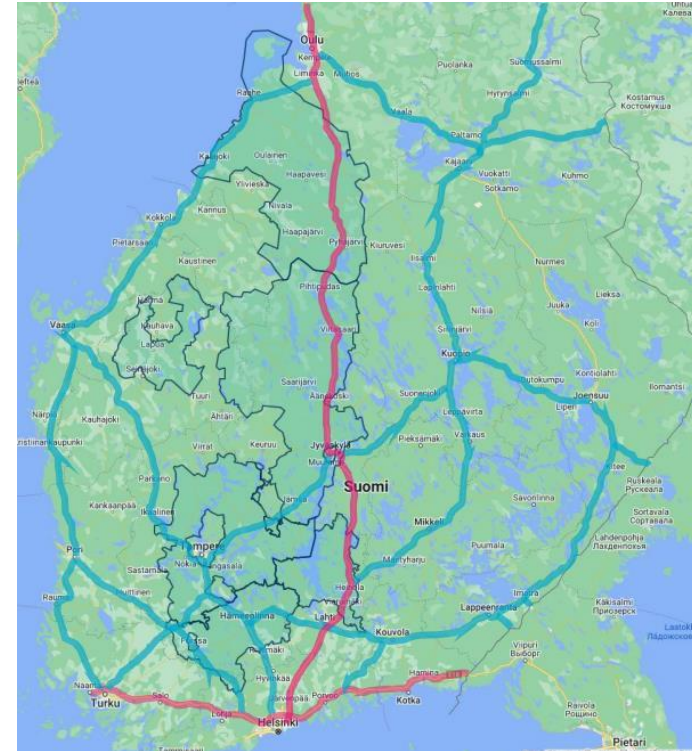
Haastattelujen yhteenvetoa

- Sähköistymissuunnitelmat ovat pidemmällä linja-autopuolella, jossa on jo paljon hyviä kokemuksia sähköisistä paikallisliikenteistä ja niiden rohkaisemana sähköä suunnitellaan jo kovasti pidempimatkaiseenkin liikenteeseen.
- Kuorma-autopuolella on ensimmäisiä sähkökäyttöisiä autoja jakeluliikenteessä. Suurimpien kuorma-autojen sähköistymistä ei pidetä todennäköisenä vielä lähivuosina, mutta puoliperävaunukokoluokkaan saakka niitä alkaa olemaan jo saatavilla.
- Lataaminen toteutetaan enimmäkseen omilla varikoilla/terminaaleissa ja sitä pidetään lähitulevaisuudessakin ykkösvaihtoehtona.
- Matkan varrella lataamiselle ei ole lähiaikoina nähtävissä kysyntää, vaan lataaminen tulee tapahtumaan reittien alku- ja loppupisteissä.
- Julkisille latauskentille syntyy ensimmäiseksi kysyntää pääkaupunkiseudulla ja max 2 tunnin ajomatkan päässä sijaitsevista kaupungeista.
- Latauskentillä tulee olla nykyisiä liikenneasemia vastaavat wc- ja ravintolapalvelut.
- Latausajan tulee olla etukäteen varattavissa.
- Maksamisessa on olennaisinta, ettei ketjussa ole turhia välikäsiä lisäämässä kustannuksia.



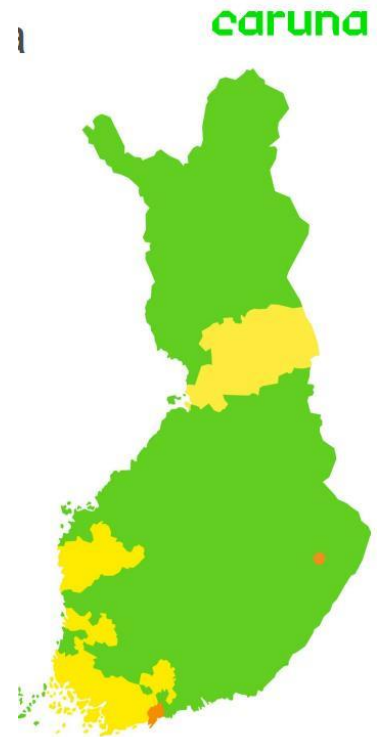
Jakeluverkkoyhtiöiden haastattelut

- Raskaanliikenteen latausinfrastruktuuri tarvitsee käytännössä vähintään keskijännitesähköverkon liittymän.
- Keskijännitesähköverkon sijaintia ei ole kootusti ja julkisesti saatavilla maanlaajuisesti. Se täytyy selvittää paikallisilta jakeluverkkoyhtiöltä.
- Kantaverkon sijainti on julkisessa karttapalvelussa, mutta se toimii vain taustatietona selvitykselle.
- Keskijännitesähköverkon läheisyys ei tarkoita sitä, että riittävä kapasiteetti on saatavilla sähköverkosta.
- **Saatavilla oleva kapasiteetti tulee selvittää tapauskohtaisesti paikallisilta jakeluverkkoyhtiöltä. Tässä työssä haastatellaan jakeluverkkoyhtiöistä vähintäänkin: Eleniaa ja Carunaa.**



Kuvan lähde: Elenia

Elenian sähköverkko ja Ten-t verkosto. TEN-T ydinverkosta on 32% Elenian jakeluverkon alueella.



Kuvan lähde: Caruna
Carunan sähköverkko

Jakeluverkkoyhtiöiden haastattelut

- Kokemuksena aikaisemmista selvityksistä on, että usein 1-2MW lisäteho on saatavilla keskijänniteverkosta ilman suurempia muutostöitä. Näin ei kuitenkaan ole aina.
- Afir asetusehdotuksen 2x5MW teho 60 km välein on kokoluokka, joka todennäköisesti vaatii merkittäviä verkonvahvistustöitä teiden varsille.
- Haastatteluissa tarkastellaan esimerkki +/- 25km vyöhykettä suunnitellusta raskaanliikenteen latauspisteen sijainnista ja selvitetään miten latauspiste olisi sijoitettavissa sähköverkkoon tälle alueelle.
- Haastatteluilla selvitetään myös mitä muuta sähköverkkoon liittyen tulisi huomioida raskaanliikenteen latausverkostoa suunniteltaessa.

Haastattelut:

Yleisnäkemyks 20kV sähköverkosta Ten-T ydinverkossa.

Sähköasemien kuormatilanne ja laajennettavuus yleisesti ja esimerkkitapauksissa

Millaista verkonvahvennusta tulisi tehdä esimerkkitapauksissa? Miten sitä voisi välttää?

Kokonaissuunnitelman hyödyt vs. yksittäissuunnittelu?

10 MW kokoluokan kulutuksen lisääminen 60 km välein

Sähköverkon vahventamisen aikataulumahdollisuus?

Charging infrastructure: Heavy duty vehicles in Sweden

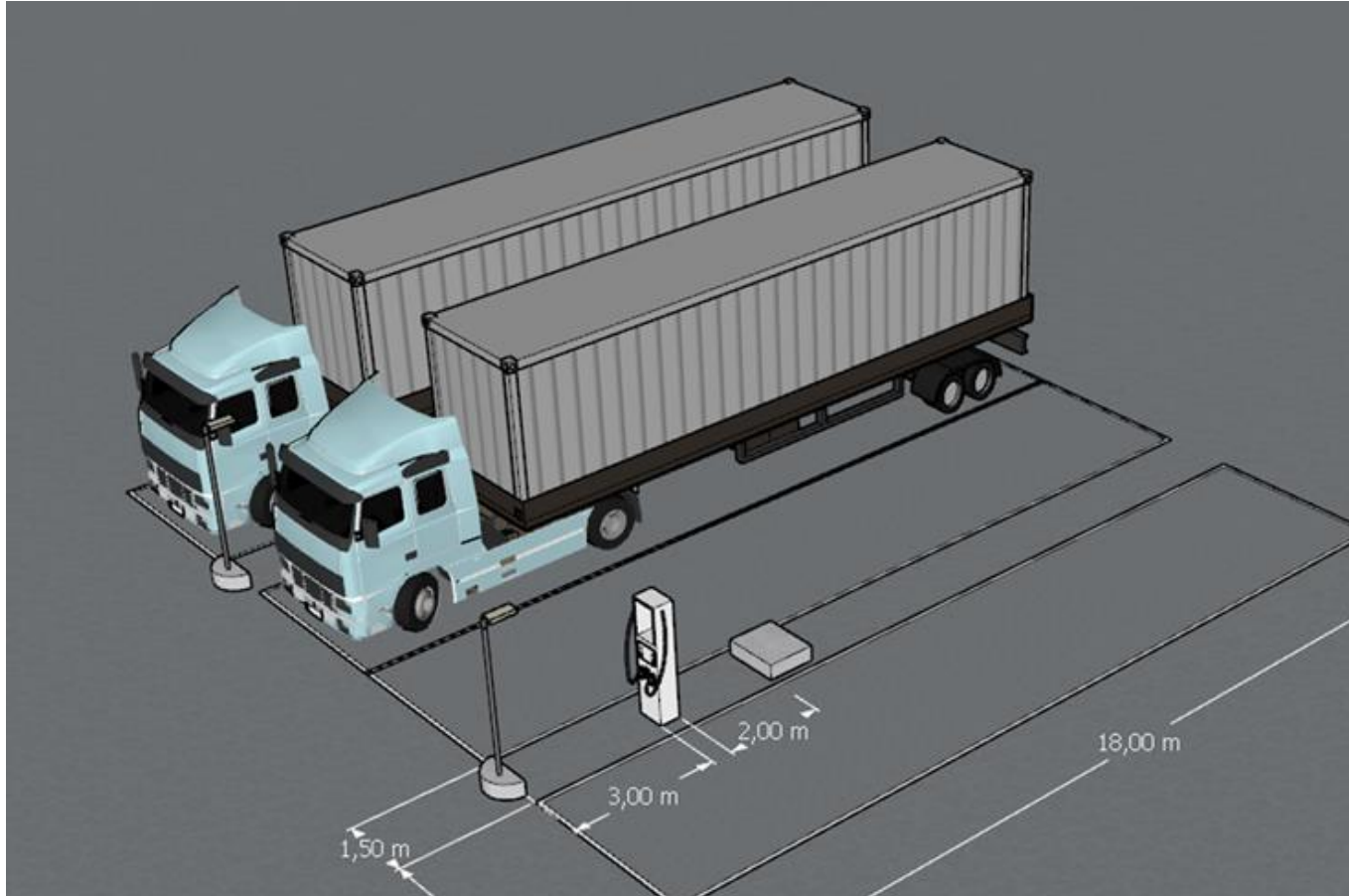
An brief overview of related topics



Bright ideas.
Sustainable change.

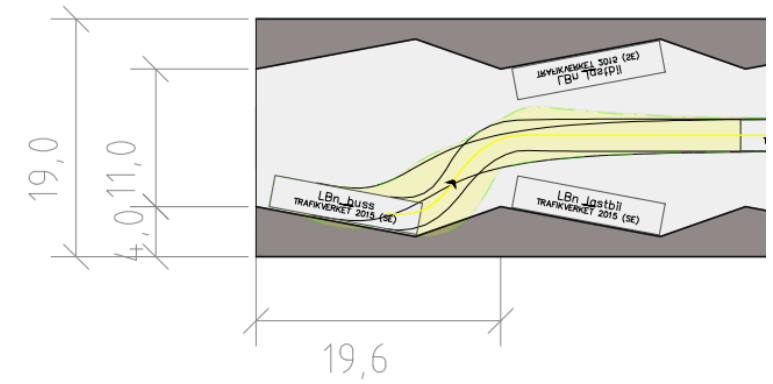
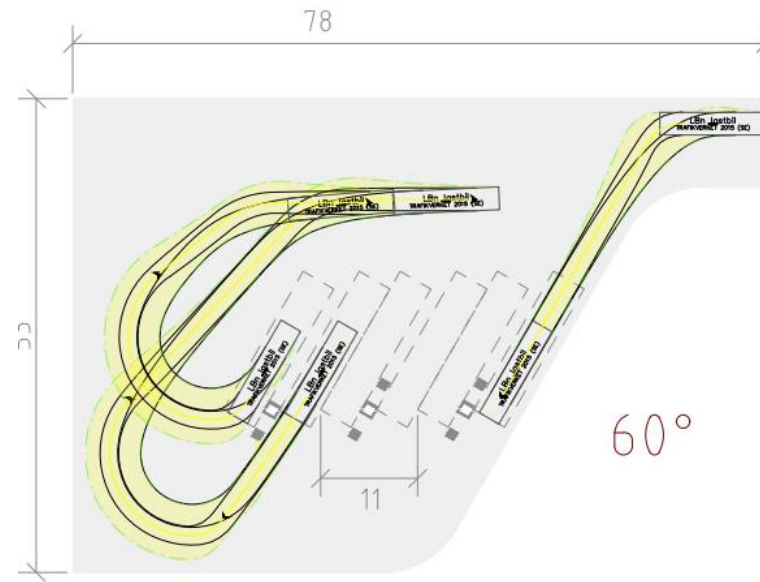
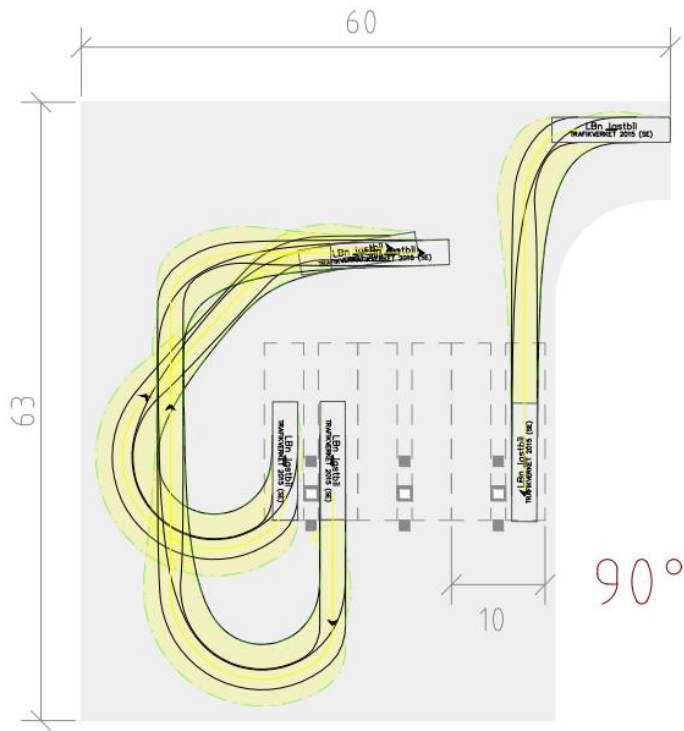
WIP

Different setups and principles applied when selecting specific setup?



- There are quite a few different setups available when designing the site, here are some examples:
 - A 90 degree angle setup with trucks in pairs sharing a charging station meant for charging two vehicles at the same time.
 - An angled variant of the above.
 - A depot variant with zick-zack alignment

Examples of different setups



Different setups and principles applied when selecting specific setup?

- **Important principles**

- **Traffic safety.** For both driver, other people at the site and the vehicle.
- **Conveniently.** It should be easy to access and use the station.
- **Adjust to the type and size of trucks that are prioritized** at the actual location.
- **Optimize the layout with regards to the chosen charger, the prioritized vehicle setup** (charging from the right or left hand side) and the space available

- **Consider**

- What are the need of the driver and company at the different locations? **Staying over night** etc.
- **Development over time.** Is there a need for more chargers, or more powerful, in the future.
- Will there be a **demand also from car users?**
- **Accessibility for disabled users.** In Sweden the subsidy programs demands a design that meet their needs, even for the heavy truck segment.

- **Constraints**

- **There is no standard for the setup for charging at the vehicles.** (With the introduction of MCS there might be a standardization.) So the station has to be able to handle different vehicle setups, or there is a choice done not to.

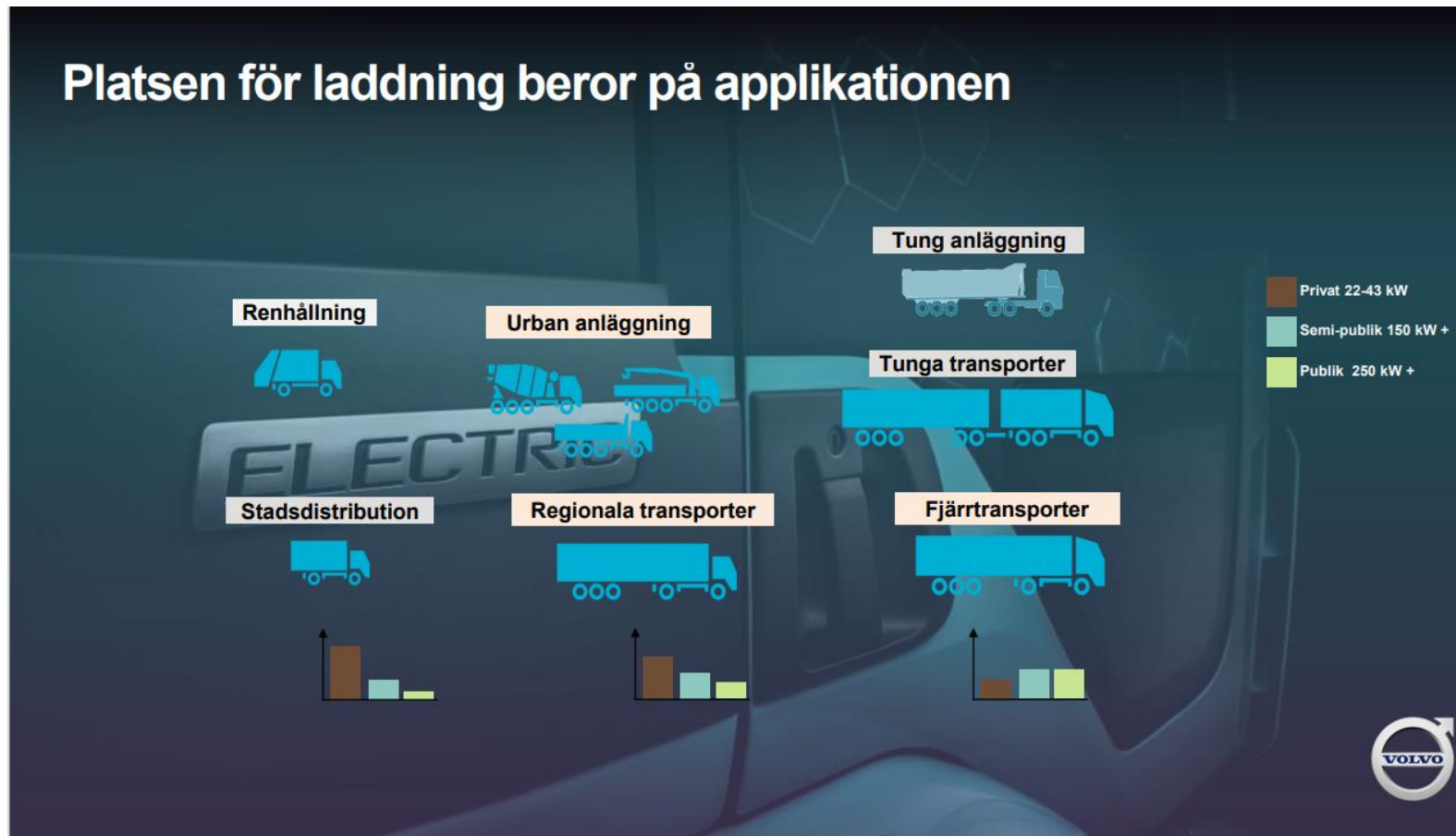
What source data is used to make decision on the choice of locations and what will be built?

- On an overall level the decision on location is based upon data of **where the customers are** and where there is **energy available**.
- Fast chargers need to be close to large traffic flows of relevant heavy trucks. And the energy grid need to be able to deliver the required effect.



What source data is used to make decision on the choice of locations and what will be built?

- The customers of charging infrastructure differ with regards to their need, related to the nature of their business. **If it is long haul transports they will need a larger portion of fast charging.**



Important constraints?

- physical constraints, electrical constraints, supporting functions-, anticipated demand-, ...others?
- what are the biggest constraints regarding charging station planning?
- A constraint for a fast growing charging infrastructure is naturally **the level of risk regarding the cost of investment versus the expected revenue**. Since the number of batterydriven trucks are still few, a subsidy program is probably needed to overcome this risk.
- The cost of delivering such high effect that is needed trigger substantial fixed fees in Sweden during the operational phase.
- An important restraint, although limited in time, is **the availability of energy at the preferred location**. In Sweden there is not a lack of energy but **it may take time to establish availability to a certain location**.
- **The planning process takes time in Sweden**. If a detailed plan is necessary to allow a charging station, it may be better to choose another location if time is critical.
- **The delivery time of power stations**, in particular, are substantial in Sweden. At least 30 weeks after placing an order.

4. Kysyntäanalyysin tuloksia

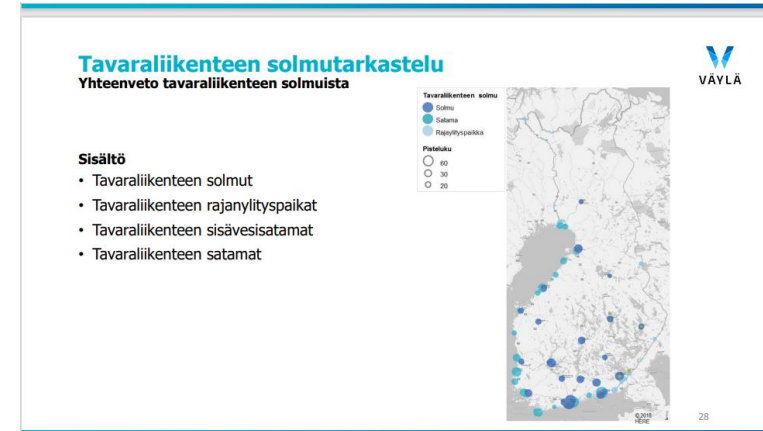
Tilannekatsaus

Tavaraliikenteen virtojen analyysi

1. Lähtöaineistona Tilastokeskuksen tavarakuljetustilasto 2017-2021 (kuljetustonnit kunta-kunta tarkkuudessa)
 - Laskettu keskiarvo/vuosi (kuljetustonnit)
 - Laskettu keskiarvo/vrk (kuljetustonnit)
 - Muunnettu kuljetustonnit ajoneuvoiksi ("KVL" raskas). Huom: Tilasto perustuu otostutkimukseen, joten laskennallinen KVL ei vastaa tieverkolta mitattua KVL-tietoa.
2. Sijoiteltu liikenne verkolle valtakunnallisen liikennemallijärjestelmän avulla.
3. Tunnistettu tieosuuksittain kuljetusten määrä, joissa kuljetusten lähtöpisteestä on 175-225 km ja 300 -325 km (vrt. ajo- ja lepoaikasäännökset)
4. Tulokset kuvattu erikseen TEN-T ydinverkolle ja TEN-T kattavalle verkolle

Tilastokeskuksen Tavarakuljetustilasto

- Vuosilta 2017-2021
- Ajoneuvotyyppi ja liikennesuorite
- Tehdyt matkat kuntatasolla
- Tavaramäärä tavaralajeittain



TEN-T ydin- verkko

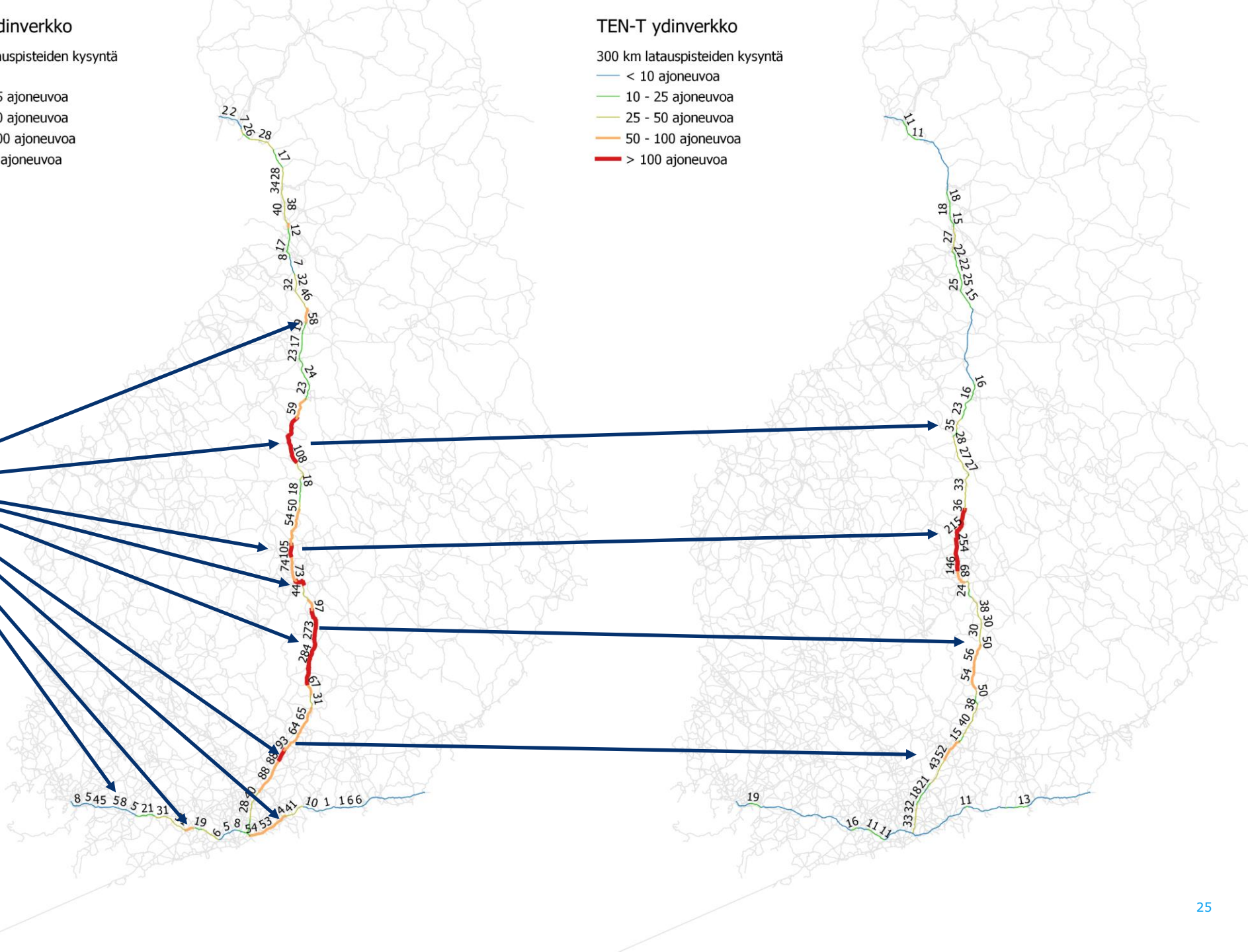
TEN-T ydinverkko
200 km latauspisteiden kysyntä

- 0
- 10 - 25 ajoneuvoa
- 25 - 50 ajoneuvoa
- 50 - 100 ajoneuvoa
- > 100 ajoneuvoa

TEN-T ydinverkko
300 km latauspisteiden kysyntä

- < 10 ajoneuvoa
- 10 - 25 ajoneuvoa
- 25 - 50 ajoneuvoa
- 50 - 100 ajoneuvoa
- > 100 ajoneuvoa

- 200 km analyysin perusteella mahdollisia lokaatioita löytyy 9 kpl
- 300 km analyysin perusteella löytyy 4 selkeää tiejaksoa, jotka menevät päällekkäin 200 km analyysin kanssa.
- Näiden lisäksi kysyntä myös kuljetusten lähtöpisteissä (valtakunnalliset tavaraliikenteen solmupisteet).

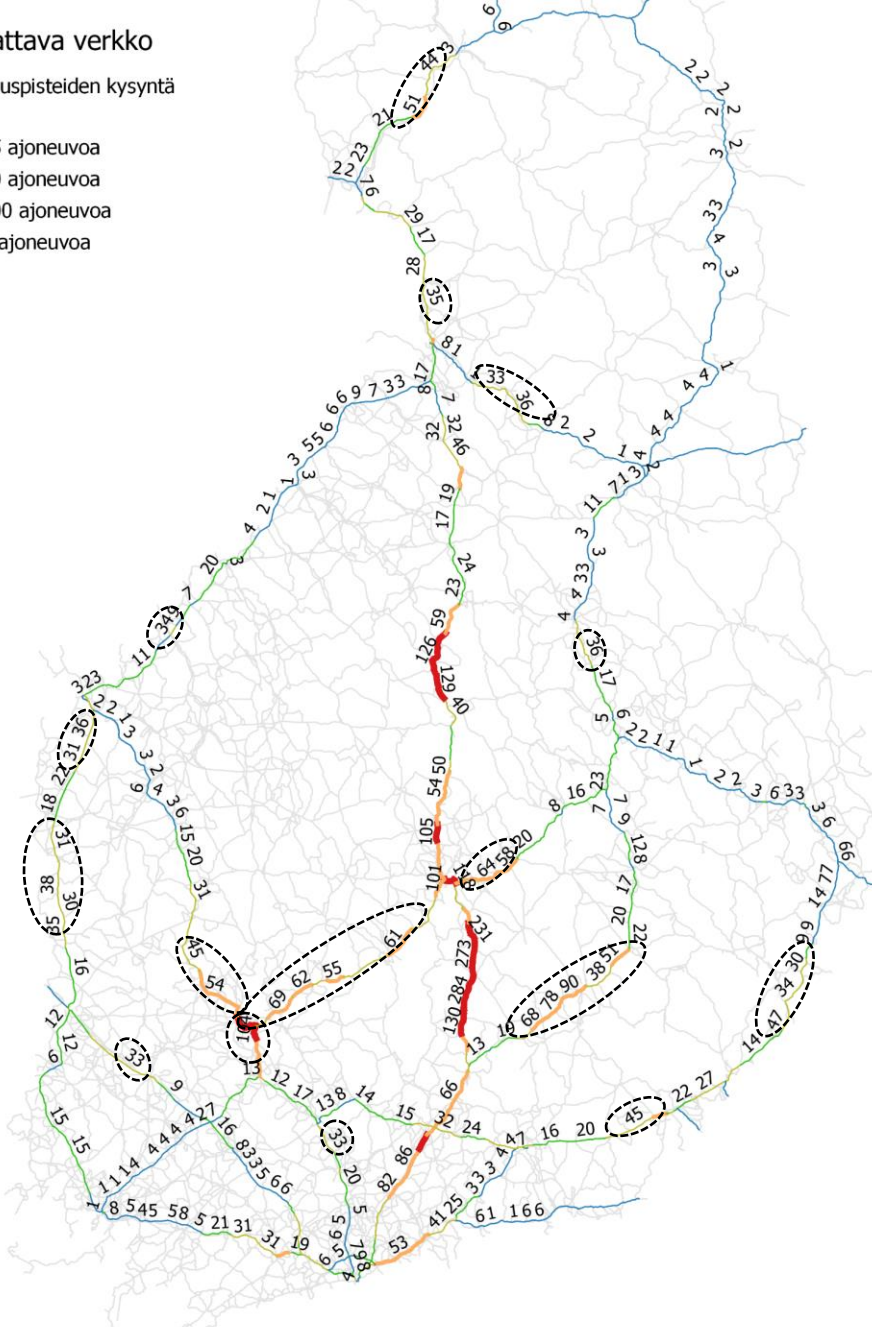
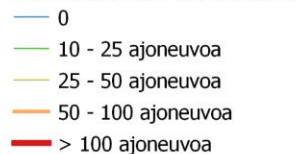


TEN-T kattava verkko

- 200 km analyysin perusteella mahdolliset lokaatiot / vyöhykkeet
- Yhtenäiset jaksot:
 - VT 9 Tampere - Jyväskylä
 - Vt 5 Lahti Mikkeli
- 300 km analyysi nostaa esille joitakin uusia kohteita verrattuna 200 km analyysiin

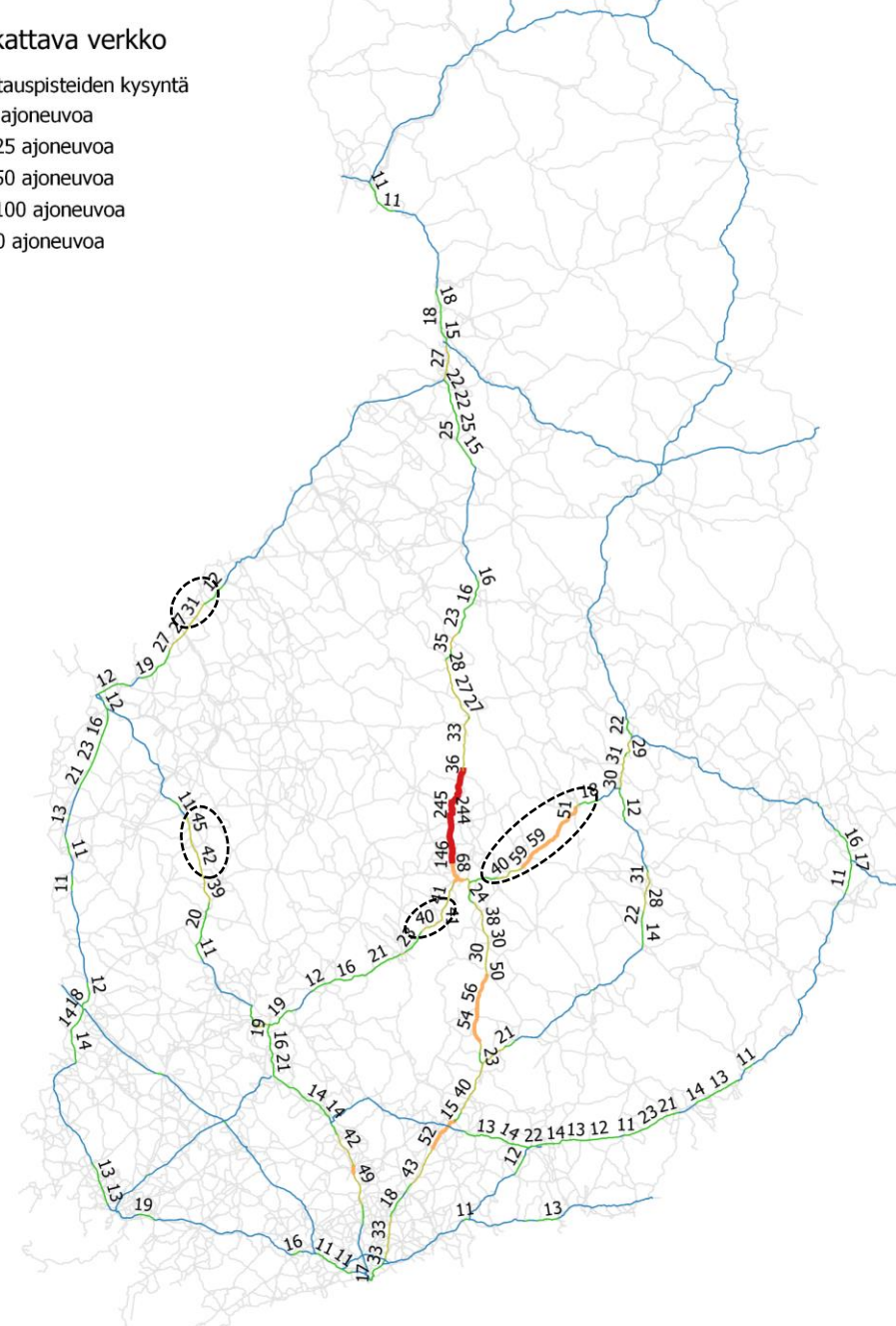
TEN-T kattava verkko

200 km latauspisteiden kysyntä



TEN-T kattava verkko

300 km latauspisteiden kysyntä

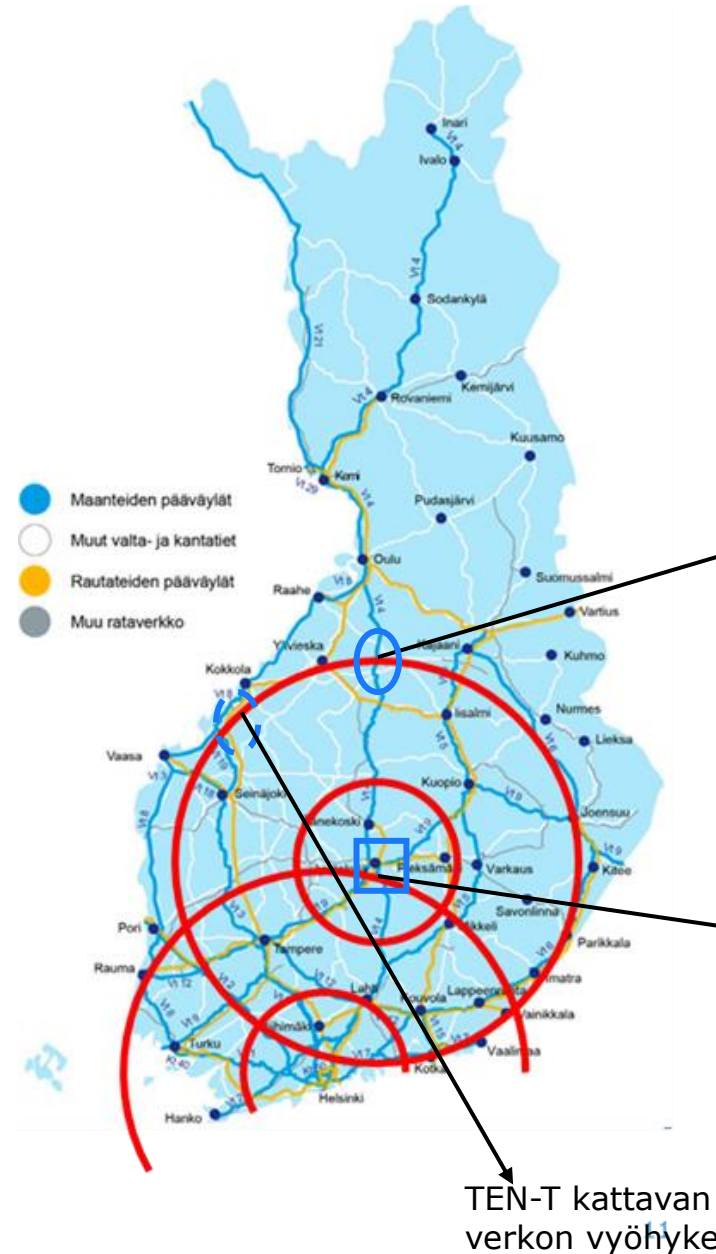


5. Kohdekohtaisen analyysin selvitettävät asiat ja huomioitavat näkökulmat

Tilannekatsaus

Analyysiprosessi – sijaintien analyysi

- Potentiaalisia sijainteja arvioidaan niiden roolin perusteella:
 - Solmupisteiden läheisyydessä olevat sijainnit (esim. satamat)
 - Päätieverkon jaksoilla olevat sijainnit
- Sijaintia arvioidaan absoluuttisen sijainnin sijasta ”vyöhykkeenä”, eli sijainti voi olla +/- 25 km.



TEN-T ydinverkon latauspiste/vyöhyke:

- KVL raskas
- Etäisyys lähimmistä solmupisteistä ja kysynnän suuruus
- Sijainti tieverkolla
- Nykyinen liikennepalvelu-
asemaverkosto
- Sähköverkko
- **Maankäytön reunaehdot**

Solmupiste:

- KVL-raskas eri päätiesuunnilla
- Logistiikkaterminaalit
- Nykyinen liikennepalvelu-
asemaverkosto
- Maankäytön reunaehdot
- Sähköverkko

6. Työn loppuunsaattaminen

Tilannekatsaus

Aikataulu

- **Aloituskokous:** Työohjelman tarkentaminen, lähtötiedot ja -aineistot, suunnitteluperiaatteisiin liittyvät odotukset, haastattelujen sopiminen, kokousajankohdat.
- **Suunnittelukokous 1:** Haastattelujen tulokset, malliesimerkit, kv-verrokkikohteet, analyysivaiheen suoritustapa
- **Suunnittelukokous 2:** Analyysivaiheen tulokset, alustavat päätelmiä ja suunnitteluperiaatteiden lähtökohtia, raportin rakenne-ehdotus
- **Esittely sidosryhmille 24.11.**
- **Loppukokous:** Loppuraporttiluonnoksen käsittely ja viimeistelystä sopiminen.
- **Viimeistely vuoden loppuun mennessä**

	Syyskuu				Lokakuu					Marraskuu				Joulukuu			
viikkonumero	3 6	3 7	3 8	3 9	4 0	4 1	4 2	4 3	4 4	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0	5 1	5 2
Suunnitteluperiaatteiden hahmottelu ja viimeistely																	
Analyysivaihe																	
Päätelmät ja raportointi																	
Ohjausryhmän kokoukset			A				S 1				S 2				L		