

– Kaupunkien välisen raskaan liikenteen sähköistämisen pilotti (PN-RLS) – PostNord Oy

Hankkeen nimi: Kaupunkien välisen raskaan liikenteen sähköistämisen pilotti (PN- RLS)

Hankkeen toteuttaja: PostNord Oy

Hankkeen kesto: 10/2023–09/2025

Hankkeen tausta ja tavoitteet

Maailma pyrkii yhä voimakkaammin kohti kestävämpiä ratkaisuja, mikä asettaa erityisiä haasteita logistiikka-alalle, joka on perinteisesti nojautunut fossiilisiin polttoaineisiin. Liikenteen hiilidioksidipäästöt ovat merkittävä yksittäinen päästölähde, joten logistiikka-alan murros kohti sähköistymistä on välttämätöntä. Erityisen suuren haasteen muodostaa kaupunkien välinen raskas liikenne, josta muodostuvat suurimmat päästöt, mutta jonka teknologia ja infrastruktuuri eivät ole vielä yhtä kehittyneitä kuin kevyemmillä ajoneuvoilla.

Vastatakseen tähän globaaliin siirtymään PostNord Oy on asettanut kunnianhimoisia kestävän kehityksen tavoitteita ja sen visiossa on rakentaa niin kutsuttuja vihreitä väyliä, joissa nouto, kaupunkien välinen raskas liikenne sekä jakelu loppukäyttäjälle on operoitu fossiilittomasti.

PostNordin kestävän kehityksen strategian ytimessä on ilmastojohtajuus, ja PostNordin ilmastotavoitteet saivat Science Based Targets -aloitteen

hyväksynnän vuonna 2022. PostNord-konserni on sitoutunut vähentämään scope 1- ja scope 2-kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoteen 2020 verrattuna. Lisäksi konserni on sitoutunut vähentämään scope 3-päästöjä 50 prosentilla pakettia kohden samana ajanjaksona. PostNord tarjoaa fossiilittomat logistiikkapalvelut 2030 mennessä ja tähän mennessä viimeinen kilometri toteutetaan 80 % päästöttömästi.

Tämän toteutettavuustutkimuksen päätavoitteena on selvittää, onko kaupunkien välinen sähköinen logistiikka mahdollista toteuttaa nykyteknologialla toimintavarmasti ja kustannustehokkaasti Suomen sääolosuhteissa. Samalla pilotoidaan pikalatausta raskaan liikenteen osalta, jotta saadaan tietoa sen toteutuskelpoisuudesta ja kustannustehokkuudesta.

Hankkeen muita tavoitteita ovat:

- Nopeuttaa sähköisen runkoliikenteen edistämistä hyödyntämällä pilotin oppeja tulevilla investoinneilla.
- Luoda ensimmäinen päästötön vihreä väylä Suomen logistiikkahistoriassa.
- Jalkauttaa hankkeen opit muihin PostNordin konsernimaihin.
- Ymmärtää kokonaisvaltaisesti, miten sähköinen runkoliikenne eroaa operatiivisissa kuluissa ja -laadussa sekä ympäristövaikutuksiltaan diesel- tai uusiutuvaan diesel-runkoliikenteeseen verrattuna.

Hankkeen päätoteuttajana toimii PostNord Oy yhteistyössä liikennöitsijäkumppaninsa kanssa. Hankkeen alussa konsulttiyritys avusti kannattavuuslaskennassa ja mallintamisessa.

Hankkeen kuvaus

Tässä hankkeessa keskityttiin sähköisen runkoliikenteen pilotointiin, mikä on tärkeä askel kohti fossiilivapaita logistiikkapalveluita. Pilotti kohdistui erityisesti Vantaan ja Turun väliseen reittiin, joka on yksi PostNordin vilkkaimmista logistiikkaväylistä. PostNordin kokonaispäästöistä noin 30 % muodostui Vantaan, Turun ja Tampereen välillä, niin kutsutulla triangelialueella, mikä korosti hankkeen merkitystä.

Hankkeen ydin oli selvittää, miten sähkörekka soveltui liikennöintiin Suomen vaihtelevissa olosuhteissa. Talviolosuhteet asettavat erityisiä haasteita, sillä alhainen lämpötila vaikuttaa merkittävästi sähköajoneuvojen akkujen

kapasiteettiin ja siten ajoneuvon toimintamatkaan. Tämä edellyttää tarkkaa reittisuunnittelua ja pikalatausinfrastruktuurin testaamista reitin varrella.

Kun otetaan huomioon, että Triangelialueen kaupungeissa nouto- ja jakeluliikenne on jo osittain sähköistetty, sähkörekka-pilotti on puuttuva palanen ensimmäisen kokonaisvaltaisen vihreän väylän rakentamisessa.

Hanke tuotti arvokasta tietoa ja oppeja, joita voidaan hyödyntää, kun sähköistä runkoliikennettä laajennetaan muihin PostNordin väyliin Suomessa ja konsernimaissa.

Hankkeen keskeiset toimenpiteet ja sidosryhmät

PostNordin projektiryhmä aloitti työskentelyn lokakuun 2023 alussa. Alustava operatiivinen suunnitelma ja business case -laskelma tehtiin lokakuussa 2023. Idea Vantaa–Turku-välin ajamisesta kahdesti päivässä pidettiin epärealistisena käytettävissä olevilla sähkörekoilla.

Lokakuussa 2023 aloitettiin keskustelut sähkörekkavalmistajien/-maahantuojaan kanssa, ja kilpailutus käynnistyi marraskuussa. Kilpailutuksen jälkeen Mercedes-Benzin eActros 600 sähkörekka valittiin hankkeeseen joulukuussa 2023. Valintaan vaikuttivat sen pitkä toimintamatka, akun latausnopeus ja hinta. Uuden rekan pidemmän toimintamatkan ansiosta alkuperäistä vuosisuoritesuunnitelmaa kasvatettiin 140 000 kilometristä 200 000 kilometriin ajamalla reitti kahdesti päivässä.

Samaan aikaan kilpailutettiin pikalatausasema, ja kumppaniksi valittiin Plugit Finland Oy. Pikalatausasema suunniteltiin asennettavaksi Vantaan terminaaliin, sillä kiinteistön sähköverkon kapasiteetti mahdollisti pikalatausaseman asentamisen. Reittisuunnittelun osalta tämä tarkoitti, että sähkörekan asemapaikka olisi Vantaa ja jossa suurin osa lataamisesta tapahtuisi. Pilalatausaseman asennustyöt aloitettiin joulukuussa 2023.

Turun terminaaliin sähköverkon kapasiteetti todettiin riittämättömäksi korkeatehoiselle latausasemalle ja arvioidakseen latausmahdollisuuden tarpeellisuutta Turun päässä toteutettiin reittisimulaatio Daimler Truck Range työkälulla syyskuussa 2024. Reittisimulaatioiden perusteella latausmahdollisuus Turun päässä todettiin välttämättömäksi erityisesti talvella ja ongelma

ratkaistiin energiavarasto- ja laturipaketilla, joka vuokrattiin Plugitilta maaliskuusta 2025 alkaen.

Sähkörekka toimitettiin PostNordille lopulta huhtikuussa 2025 ja pilotointi aloitettiin 28.4. muutaman viikon mittaisella koejaksolla Vantaa–Turku välillä.

Pilotointijakson alkuvaiheessa sähkörekka operoi Vantaa–Turku väliä kerran päivän aikana, mutta tämä todettiin muutaman viikon kokeilun jälkeen kustannustehokkuudeltaan heikoksi. Myös E-Actrosin pitkä toimintamatka huomioon ottaen katsottiin potentiaalisesti ja kustannustehokkaaksi lisätä toinen kierros samalle päivälle, jolloin päästiin myös 700 km päiväkohtaiseen tavoitteeseen. PostNord valitsi vuoden 2024 viimeisellä kvartaalilla vertailuun dieselkäyttöisen rekan, joka operoi myös kahdesti päivässä samalla reitillä sähkörekan kanssa. Dieselrekan operoinnista vastasi PostNordin liikennöitsijäkumppani.

Kesäkuusta 2025 hankkeen loppuun asti sähkörekka ajoi välin kahdesti päivässä suurin piirtein samalla aikataululla. Sähkörekan liikennöinti ulkoistettiin PostNordin liikennöitsijäkumppaneille. Sähkörekkaa ajoi kaksi liikennöitsijäkumppanin kuljettajaa kahdessa vuorossa.

Sähkörekan asemapaikka oli Vantaa, josta rekka lähti ensimmäisen kerran klo 13 aikaan ja toisen kerran klo 20–21 välillä. Päivän päätteeksi rekka saapui Vantaalle klo klo 2–3 välisenä aikana. Vastaavasti Turkuun rekka saapui iltapäivällä klo 15–16 välillä ensimmäisen kerran ja toisen kerran klo 23 aikaan yöllä.

Lataamiset ajoitettiin pääasiassa Vantaalle ja suurin osa lataamisesta tapahtui yöllä klo 3–4 välisenä aikana. Toisen kerran Vantaalla ladattiin ennen toista ajoa Turkuun, kun kuljettajien vuoro vaihtui.

Kesäkuussa Plugit joutui rajoittamaan energiavaraston tehoa 75 kW:iin jäähdytysjärjestelmävian takia, minkä takia Turun päässä saatu virranmäärä jäi merkittävän pieneksi. Operointia muutettiin hieman ja Vantaalla pyrittiin varmistamaan mahdollisimman paljon latausaikaa päivä- ja ilta-ajojen välissä.

Turun päässä oli loppuajan optio lataamiselle, mutta erityisesti kesän aikana lataamisen tarvetta ei ollut, etenkin jos Vantaan päässä rekkaa ladattiin jokaisella latauskerralla tarpeeksi.

Arkipäiväajojen lisäksi sähkörekalla ajettiin myös viikonloppuna Turku–Hyvinkää–Kouvola–Kotka–Vantaa reitti yhden kerran, jonka pituus oli noin 350 km.

Sähkörekan suoriutumisesta kerättiin pilotin aikana dataa useista järjestelmistä. Ajosuoritedata eli tieto kulutuksesta, lämpötiloista, nopeudesta, matkasta ja kuorman painosta saatiin Mercedes-Benzin omasta Fleetboard-järjestelmästä. Lataukseen liittyvä data kerättiin Plugitin järjestelmästä ja sähkön spot-hinnat MyEnergy-järjestelmästä. Hankkeessa käytettiin vertailuajoneuvona dieselkäyttöistä rekkaa, jonka dataa kerättiin ja analysoitiin Scanian järjestelmän avulla.

Yleisesti tiedetään, että ajoneuvojen kulutukseen vaikuttavat ajo-olosuhteet, kuten nopeus ja paino, sähköajoneuvoilla myös lämpötila. Sähköajoneuvoilla sähkömoottoreiden korkea hyötysuhde johtaa siihen, että ulkoisten tekijöiden aiheuttamat lisäkuormitukset näkyvät välittömästi energiankulutuksessa. Tämä tekee sähköajoneuvoista alttiimpia vastustavien voimien vaikutuksille. Näiden olosuhteiden vaikutusta sähkörekalla operointiin pyrittiin analysoimaan pilottidatan pohjalta.

Ajosuoritteiden lisäksi mitattiin lataamiseen, lastaamiseen/purkuun sekä ajoon käytettyä aikaa. Kerätty data oli keskeinen osa operatiivisen laadun ja kannattavuuden arviointia sekä sähkörekan operoinnin rajojen tunnistamista.

Pilottijakson päätteeksi yhteistyössä Vehon kanssa reittisimulaatiot toistettiin Daimler Truck Range työkalulla, ajatuksena ajaa simulaatio uudestaan käyttäen pilotin aikaista dataa, mutta myös peilata pilotista saatuja tuloksia simulaatioon.

Sähkörekka

Pilotissa käytetty Mercedes-Benz eActros 600 on raskaan liikenteen täyssähkökuorma-auto, joka on suunniteltu erityisesti pitkän matkan kaukokuljetuksiin. Sen toimintamatka on jopa 500 kilometriä yhdellä latauksella.

Valmistajan tietojen mukaan 500 km toimintamatka on määritelty testiolosuhteissa, kun yhdistelmän kokonaispaino on ollut 40 t ja ulkolämpötila +20 celsius astetta. Pilotin aikana pienemmällä kokonaispainolla toimintamatka saattoi olla joskus ennen ajoa jopa 600 km.

Rekassa on kolme akkupakettia ja käytettävissä oleva kokonaiskapasiteetti on 600 kWh. Akkujen teknologia on litium-rautafosfaatti (LFP), joka on suunniteltu kestävänsä pitkään ja sietämään lämpöä. Valmistajan mukaan akkujen käyttöikä voi olla jopa 1,2 miljoonaa kilometriä.

Rekka tukee CCS-latausta (Combined Charging System), jonka teho on jopa 400 kW. Tällä teholla lataus 20 %:sta 80 %:iin kestää hieman yli tunnin.

Latauslaitteet

Vantaan terminaaliin asennettiin kiinteä Plugit Hube 720 kW DC-laturi, joka oli varusteltu kahdella CCS-latauspistokkeella (360 kW). Laturin pääasiallinen käyttötarkoitus on palvella sähkörekan tarpeita.

Turkuun sijoitetun energiavaraston pääasiallinen tarkoitus projektin aikana oli mahdollistaa lataus sähkörekalle paikassa, jossa sähköverkon kapasiteetti oli heikko. Energiavaraston akun kokonaiskapasiteetti oli 290 kWh ja se oli varusteltu kahdella CCS-latauspistokkeella (120 kW).

Kyseessä on mobiili akkulaturi, jonka käyttötarkoitus eroaa kiinteästä ratkaisusta. Vaihtoehtona olisi ollut kiinteästi asennettu akku ja laturi, jolloin sitoutuneisuus olisi noin 10 vuotta ja akku palvelisi ensisijaisesti kiinteistöä ja vain välillisesti laturia. Tässä mobiilitoteutuksessa akku palvelee 100 %:sti latausta.

Onnistumiset ja positiiviset havainnot sekä eteen tulleet haasteet

Onnistumiset

Pilotoinnille asetetut toiminnalliset tavoitteet onnistuttiin täyttämään. Keskimääräinen päiväkohtainen kilometrimäärä oli noin 778 km/päivä, mikä ylitti tavoitellun 700 km päiväkohtaisen tavoitteen. Sähkörekka saatiin sovitettua

Vantaa–Turku reitin liikenteeseen niin, että se vastasi operoinnin tarpeisiin ja yleisesti operointi voidaan katsoa onnistuneeksi. Sähkörekan ansiosta kaksi edestakaista runkoajoa saatiin sähköistettyä ja täten runkoliikenteen CO₂-päästöjä laskettua. Verrattavaan dieselrekkaan ja sen keskikulutukseen (25 L/100 km) verrattuna sähkörekka vähensi CO₂-päästöjä 514,5 kg/päivä.

Vaikka yleisesti ottaen sähkörekka ei ole edullisin vaihtoehto sen korkeiden investointikustannusten takia, tietyssä toimintaympäristössä siitä saatiin järkevä business case hankesuunnitelman mukaisesti.

Viestintä onnistui hyvin ja esimerkiksi asiakastiedotteilla ja uutiskirjeillä saatiin normaalia suuremmat klikkiluvut. Samoin sosiaalisessa mediassa impressiot olivat korkeita, ja ennen kaikkea viestejä jaettiin paljon erityisesti PostNordin oman henkilöstön toimesta. Mediassa aihe kiinnosti merkittävästi siinä vaiheessa, kun puhuttiin investoinneista. Ajoneuvomalli on uusi Suomen markkinassa, ja uutinen oli silloin tuoreimmillaan. Medianäkyvyyttä ei saatu vastaavasti enää sen jälkeen, kun sähkörekka saapui Suomeen ja otettiin liikennekäyttöön, vaikka alan medioissa saatiin joitakin mediaosumia.

Hankkeen onnistumisina voidaan myös pitää sujuvaa kilpailutusprosessia ja sopivien kumppaneiden löytämistä. Plugit valittiin sekä pikalaturin että energiavaraston vuokraajaksi, koska heidän tarjouksensa oli kilpailukykyisin ja kattavin. Energiavaraston kilpailutus osoitti, että vain harvat toimijat pystyvät tarjoamaan vaadittavia ratkaisuja sähkörekalla operoinnin tarpeisiin. Energiavaraston vuokraaminen pilotin ajaksi tarjoaa arvokasta tietoa ja mahdollistaa latausvertailun eri terminaalien välillä. Tämä auttaa meitä ymmärtämään kokonaisvaltaisesti sähkölogistiikan tarpeita ja suunnittelemaan tulevia investointeja.

Haasteet

Hankkeen ja erityisesti pilotoinnin merkittävä haaste oli sähkörekan toimituksen viivästyminen. E-Actros 600 -rekan piti aloittaa operointi vuoden 2024 viimeisellä neljänneksellä, mutta toimitus viivästyi ja rekka saatiin liikennöintiin vasta huhtikuussa 2025. Vaikka viivästys pienensi samalla hankkeen alkuvaiheen kustannuksia, sen merkittävin seuraus oli se, ettei sähkörekan suorituskyvystä ja toimintamatkasta päästy keräämään dataa talviolosuhteissa. Rekan

viivästyminen loi haasteen myös viestinnän osalta ja viestintäsuunnitelmaa jouduttiin muuttamaan useamman kerran.

Hankkeen aikana tavattiin useita lataamiseen liittyviä haasteita teknisistä syistä kuin myös toiminnallisista syistä.

Hankkeen aikana itse sähkörekan kanssa kohdattiin ongelmia kerran, kun ajoneuvon korkeajänniteakustossa epäiltiin jälleenmyyjän toimesta vikaa. Sähkörekka piti ottaa pois operoinnista ja turvautua vara-autoon päivän ajaksi. Vaikka sähköiset ajoneuvot ovat polttomoottoriajoneuvoihin verrattuna huoltovapaampia ja hankkeenkin aikana ongelmia oli vain yksi, on kuitenkin syytä nostaa esiin huoltopalveluiden saatavuuden rajoitteet. Sähköisen kaluston huolto- ja korjauspalveluita ei tarjota yhtä laajasti, kuin perinteisille polttomoottoriajoneuvoille. Raskaan kaluston huolto- ja korjauspalvelut ovat vielä tätäkin harvemmassa.

Molempien Vantaan ja Turun pään latureiden kanssa tavattiin toiminnallisia haasteita useista eri syistä. Jokainen haaste omalla tavallaan pakotti muuttamaan operointia, mutta positiivista oli huomata, että haasteista huolimatta operatiiviset muutokset pystyttiin välillä tekemään ilman, että aikatauluun tuli suuria muutoksia. Aina tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista.

Turun päässä ilmeni ongelma lataamisen käynnistyksessä. Tilanteessa, jossa Turun pään laturi ei toiminut, sähkörekka saattoi jatkaa ajoa kohti Vantaata ilman latausta, mutta Vantaan päässä vastaava menettely ei ollut mahdollista, koska suurin lataamisentarve oli nimenomaan siellä. Tällöin aikatauluun syntyi viivästystä sen verran, mitä ongelman ratkaiseminen kesti. Useimmiten lataamiseen liittyvät ongelmat ratkesivat itsekseen tai lataustapahtuman uudelleenkäynnistyksellä, mutta joskus ongelmaan tarvittiin myös teknistä tukea.

Plugit vahvisti, että erityisesti Turun latausongelmat olivat hetkellisiä verkkoysteishäiriöitä, joiden korjaaminen ei aina vaatinut toimenpiteitä. Vantaan päässä ongelma oli hieman erilainen. Myös Vantaalla oli välillä tilanne, ettei laturi aloittanut latausta, mutta suurin osa ongelmista olivat sellaisia, jossa lataus keskeytyi ilman näkyvää syytä.

Keskeytymisiä oli myös haastava havaita ja yleensä vajaaksi jäänyt akun varaus huomattiin vasta siinä kohtaa, kun rekkaa oltiin ottamassa ajoon. Useimmiten tämä esti ajon aloittamisen ja rekkaa piti ladata lisää ennen kuin sillä päästiin liikkeelle. Latausongelmat eivät koskaan johtaneet siihen, että ajo olisi kokonaan peruttu, mutta ne myöhästyttivät aikataulua.

Energiavaraston jäähdytysjärjestelmään ilmeni vika kesäkuussa 2025. Tämän takia energiavarastoon kytketyn laturin teho rajoitettiin 75 kW:iin, minkä takia sähkörekkaa ei voitu ladata yhtä paljon aikataulun puitteissa. Koska energiavarastosta ei voitu saada kuin vähän energiaa, ei ollut järkevää keskittää lataamisen tarvetta Turkuun ja täten energiavaraston käyttö jäi pieneksi.

Sähkörekan ajosuorituksen mittaamisessa oli välillä pieniä haasteita. Järjestelmät saavat tietonsa ajoneuvojen telematiikkatietojen perusteella, mutta seurannassa kohdattiin tapauksia, jossa data ei siirtynyt järjestelmään synnyttäen seurantadataan pieniä aukkoja. Toisaalta koska pilotin aikana dataa kerättiin niin suuri määrä, pienet data-aukot eivät haitanneet kokonaiskuvan hahmottamisessa ja tulosten analysoinnissa.

Hankkeen tulokset ja tulosten hyödyntäminen

Pilotin tärkeimmät tulokset osoittivat, että sähköinen raskas kalusto voi operoida Vantaa–Turku-runkolinjalla toimintavarmasti ja kustannustehokkaasti. Sähkörekan tekniset ominaisuudet vastasivat maahantuojan antamia lähtötietoja. Operointi todettiin kustannustehokkaaksi, kun tavoiteltu 700 km:n päiväkohtainen ajosuoritus saavutettiin.

Pilotin aikana sähkörekalla ajettiin yhteensä 79 093 km. Ladattu energiamäärä oli yhteensä 79 300 kWh, mikä tarkoitti noin 132 lataussykliä. Hakkilan pikalaturilla keskimääräinen maksimiteho oli 358,5 kW, jolla nolla täyteen lataus kestäisi datan perusteella 2 h 13 min. Turun energiavaraston laturilla keskimääräinen latausteho oli pilotin alussa 117,6 kW, jolla lataisi nolasta täyteen noin 4 h 10 min.

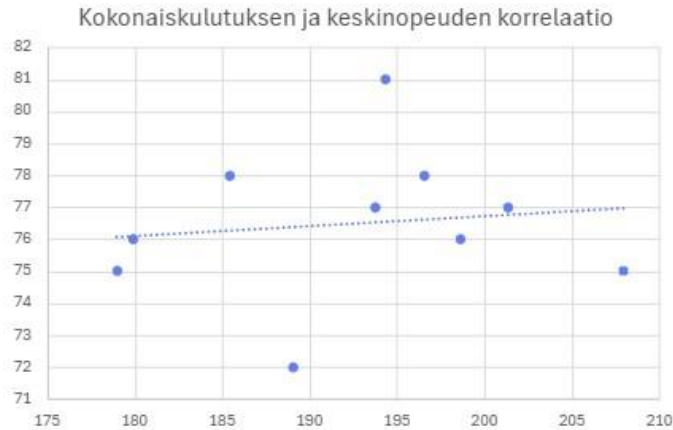
Ajettu matka Vantaan ja Turun terminaalien välillä oli keskimäärin 195 km ajoseurannan mukaan ja tyypillinen ajoaika oli ilman pysähdyksiä 2 h 35 min. Keskinopeus oli 74 km/h ja kuorman paino keskimäärin 6 t. Pilotin aikana vallitseva ulkolämpötila oli +8–29 celsius asteen alueella. Näillä lähtötiedoilla ja olosuhteilla kokonaiskulutus yhteen suuntaan oli keskimäärin 184 kWh (94 kWh/100 km) ja akun varauksessa tämä tarkoitti 30–35 % muutosta.

Ote sähkörekan ajosuorituksen seurantadatasta:

Charg. Vai Vantaa-Turku Driving																	
Date	Standing start	Standing end	Standing duration	Driving start	Driving end	Driving duration	without stop	Distance	Total consumption (kWh)	kWh/100km	Battery start	Battery end	Kuorman paino	Cabin temp avg	Air temp avg	Avg. Speed (km/h)	
8/8/2025	19:01:00	20:45:45	1:44:45	20:45:45	23:15:20	2:29:35	y	192.64	186.03	96.87	100	69	27	25	16	77	
8/11/2025	12:16:05	13:17:40	1:01:35	13:17:40	15:56:50	2:39:10	y	195.36	196.6	100.64	99	67	27	25	22	74	
8/11/2025	19:34:45	20:50:30	1:15:45	20:50:30	23:17:25	2:26:55	y	192.04	199.26	103.76	98	65	30	24	16	79	
8/12/2025	12:10:15	13:28:40	1:18:25	13:28:40	16:00:30	2:31:50	y	195.44	202.88	103.81	99	65	26	25	18	77	
8/12/2025	19:31:45	20:48:10	1:16:25	20:48:10	23:22:05	2:33:55	y	198.97	185.28	94.07	94	53	27	24	15	77	
8/13/2025	12:04:05	13:11:10	1:07:05	13:11:10	15:50:05	2:38:55	y	195.48	192.64	98.55	99	68	28	26	22	74	
8/13/2025	19:43:50	20:52:50	1:10:00	20:52:50	23:24:15	2:31:25	y	192.07	176.36	91.82	73	43	26	17	76		
8/14/2025	12:02:35	13:16:05	1:13:30	13:16:05	15:49:10	2:33:05	y	195.3	186.15	95.32	99	69	27	27	24	77	
8/14/2025	19:12:35	20:50:45	1:38:10	20:50:45	23:18:55	2:28:10	y	195.49	185.88	95.09	100	69	28	26	18	79	
8/15/2025	12:07:25	13:05:15	0:57:50	13:05:15	15:47:50	2:42:35	n	195.31	177.44	92.36	99	70	24	26	24	74	
8/15/2025	19:15:20	20:51:45	1:36:25	20:51:45	23:20:15	2:28:30	y	195.59	197.48	100.97	100	67	27	26	19	79	
8/18/2025	12:03:40	13:14:40	1:11:00	13:14:40	15:50:10	2:35:30	y	195.42	196.76	100.69	99	67	11	26	22	75	
8/18/2025	19:27:35	21:05:05	1:37:30	21:05:05	23:33:10	2:28:05	y	192.05	197.89	103.04	87	55	28	24	16	78	
8/19/2025	12:09:10	13:15:25	1:06:15	13:15:25	15:53:20	2:37:55	y	195.8	200.8	102.55	99	66	28	24	19	75	
8/19/2025	19:30:50	20:55:50	1:25:00	20:55:50	23:34:05	2:38:15	n	195.61	209.62	106.56	99	64	29	24	13	80	
8/20/2025	12:12:00	13:15:05	1:03:05	13:15:05	15:49:35	2:34:30	y	191.99	187.35	97.59	99	68	25	23	17	74	
8/20/2025	19:31:20	20:49:40	1:18:20	20:49:40	23:20:50	2:31:10	y	195.66	203.39	103.95	98	65	29	23	10	79	
8/21/2025	11:38:40	12:43:50	1:07:10	12:43:50	15:26:55	2:43:05	n	195.61	202.19	101.84	99	66	28	23	13	77	
8/21/2025	19:11:55	20:40:05	1:28:10	20:40:05	23:15:20	2:35:15	y	195.58	191.7	98.02	100	68	27	23	10	76	
8/22/2025	12:06:40	13:04:00	0:57:20	13:04:00	15:47:55	2:43:55	y	195.44	185.06	94.69	99	69	25	23	15	72	
8/22/2025	19:22:35	20:42:45	1:20:10	20:42:45	23:16:15	2:33:30	y	195.61	184.75	94.45	98	68	26	22	10	77	
8/25/2025	11:59:15	13:14:05	1:14:50	13:14:05	15:58:20	2:44:15	n	195.5	194.36	100.06	99	67	26	23	16	71	
8/25/2025	19:33:05	20:50:30	1:17:25	20:50:30	23:16:55	2:26:25	y	192.08	190.65	99.25	71	39	28	22	12	79	
8/26/2025	11:46:25	13:01:00	1:14:35	13:01:00	15:46:40	2:45:40	n	195.42	192.24	100.56	99	66	30	23	16	73	
8/26/2025	19:36:10	20:54:20	1:18:10	20:54:20	23:23:50	2:29:30	y	195.7	195.98	100.15	97	64	30	22	12	79	
8/27/2025	11:56:20	13:04:00	1:07:40	13:04:00	15:44:50	2:40:50	y	195.6	200.56	102.54	99	66	27	23	17	73	
8/27/2025	19:32:50	20:50:55	1:18:05	20:50:55	23:19:20	2:28:25	y	195.6	194.39	99.39	97	64	29	23	12	79	
8/28/2025	12:04:50	13:09:05	1:04:15	13:09:05	15:46:45	2:37:40	y	195.29	184.54	94.5	99	69	27	24	19	76	
8/28/2025	19:36:35	20:57:15	1:20:40	20:57:15	23:25:55	2:28:40	y	195.52	183.4	93.8	100	75	28	23	15	80	
8/29/2025	11:19:15	12:27:55	1:08:40	12:27:55	15:04:40	2:36:45	y	195.79	192.52	98.33	99	67	26	23	14	76	

Ajoseurantadatan perusteella mitattiin operatiivista laatua ja todettiin, ettei 380 km:n päiväkohtainen ajosuorite ollut riittävä kustannustehokkaan ajon saavuttamiseen. Kustannustehokkuuden kannalta tärkeät mittarit, kuten €/h ja €/km, olivat tällä suoritteella liian korkeat. Toisen ajokierroksen lisääminen ja päiväkohtaisten kilometrien nostaminen yli 700 km:iin paransi operatiivista laatua merkittävästi lähes samalle tasolle kuin dieselrekalla ja suunniteltu liiketoimintamalli saavutettiin.

Pilottidataa analysoimalla selvitettiin ulkoisten tekijöiden vaikutusta sähkörekan suoriutumiseen. Analyysi pyrki selvittämään, minkä tekijän optimointi on tärkeintä sähköisellä raskaalla kalustolla operoidessa. Kokonaiskulutuksen ja keskinopeuden sekä kuormanpainon väliset korrelaatiot laskettiin, ja tulokset osoittivat, että painon muutoksella (korrelaatiokerroin 0,45) on suurempi vaikutus kokonaiskulutukseen kuin nopeudella (korrelaatiokerroin 0,12).



Tämä on oleellinen tieto operoinnin suunnittelua varten. Nopeuden osalta todettiin, että sen tiputtaminen virransäästöä varten ei ole kannattavaa, koska hyöty jäisi pieneksi ja aiheuttaisi aikatauluhaasteita. Toisaalta painon lisääminen parantaisi reitin kustannustehokkuutta.

Reittisimulaatiossa pyrittiin selvittämään, missä lämpötilassa sähkörekka ei voi ajaa Vantaa–Turku–Vantaa ajoa ilman, että Turussa pitää ladata. Simulaatiossa sähkörekka lähtee Vantaan terminaalista täydellä akulla Turkuun ulkolämpötilan ollessa -21 celsius astetta ja kuorman painon ollessa 13 t. Simulaatiossa akun varaus oli 56,5 % saavuttaessa Turkuun ja 10,9 % saavuttaessa takaisin Vantaalle. Maahantuojan mukaan akun varaustilan tulisi olla 20 % terminaaliiin saavuttaessa, joten kyseinen simulaatio alitti tämän merkittävästi. Huomionarvoista on myös, että kuljettajan ajotapa ja optimaalisten renkaiden käyttö vaikuttavat toimintamatkaan.

Simulointi datan perusteella olisi mahdollista, että sähkörekka pystyy operoimaan Vantaa–Turku-välin talvella ilman, että lataamista ajoitetaan Turkuun, mutta vain tiettyyn lämpötilaan asti ja mikäli maahantuojan suosittelemaa 20 % akun varausta ei haluta alittaa, lämpötila raja tulee vastaan vieläkin aikaisemmin.

Hankkeen loppuvaiheessa simulaatio toistettiin tarkoituksena selvittää, missä lämpötilassa 20 % minimi varaus tulee vastaan ja onko simulaatio linjassa pilottidatan kanssa. Kaikista parhaimmissakin olosuhteissa pilottidatan perusteella laskelmoitiin, että yhdellä latauksella Vantaa–Turku–Vantaa -reitit jälkeen akun varaustaso voisi enimmillään olla 37 %. Jos lämpötila tippui +10 asteeseen, yhdellä latauksella akun varaustaso olisi kierroksen jälkeen 31 %. Tämän perusteella heräsi kysymys, että tuleeko 20 % alaraja vastaan huomattavasti simuloitua aikaisemmin.

Simulaatiossa kuitenkin todettiin, että 20 % alaraja tulisi vastaan jo -4 asteessa, mutta alkuperäinen simulaatio pitäisi myös paikkaansa ja vielä -20 asteen pakkasillakin varausta olisi jäljellä yli 10 %. Tästä tehtiin johtopäätös, että virrankulutus pakkasilla ei ole täysin lineaarista vaan suurin lasku tapahtuu, kun lähestytään pakkaslukemia ja ilma tihenee, mutta tämän jälkeen muutos ei ole niin jyrkkää.

Pilotin perusteella raskaan kaluston pikalatausta ei voida todeta täysin toimintavarmaksi. Toimintavarmuutta kuitenkin parannettiin omilla toimintamalleilla, joiden avulla ennaltaehkäistiin latausongelmista johtuvia aikatauluhaasteita. On kuitenkin selvää, että ilman Vantaan ja Turun omia latausratkaisuja sähkörekan tulisi talvella turvautua julkiseen latausverkkoon. Tämä luo kuitenkin omat haasteensa, sillä julkisissa latausverkoissa piilee riski, ettei latausasema ole käyttökunnossa tai vapaa. Siksi julkisten latausasemien ajanvarausjärjestelmille olisi logistiikkaliikenteessä tarvetta.

Turun energiavarasto toimi operoinnin tukena paikassa, missä lataaminen ei ollut muuten mahdollista. Se ei kuitenkaan ollut riittävän tehokas tai kustannustehokas vastaamaan suurta lataustarvetta. Sillä saatiin keskimäärin 97 kWh energiaa 48 minuutissa, mikä oli runkoliikenteen sallima aikaikkuna Turun päässä. Tämä nosti

akun varausta 16 %. Siinä ajassa missä Vantaan pikalaturilla voidaan ladata rekka nollassa täyteen, energiavarastolla lataisi 45,5 %.

Tehokkaallakin laturilla lataamiselle pitää kuitenkin varata huomattavasti enemmän aikaa kuin dieselrekalla tankkaamiseen. Pilotissa latausaikaa yhden päivän aikana piti varata 2,5–3 h. Dieselrekka taas ajoi kaksi kokonaista työpäivää yhdellä tankkauksella. Toisaalta lataamisen voi ajoittaa hetkeen, jolloin syntyy luonnollista seisonta-aikaa, kuten yöhön tai purku- ja lastausvaiheisiin, ja näin pilotissakin tehtiin, mutta tämä alleviivaa sitä, että pikalaturin tulee olla riittävän tehokas, jotta riittävä energia saadaan operoinnin aikataulun puitteissa.

Keskeiset viestintätoimenpiteet

PostNordilla oli tavoite viestiä hankkeesta laajasti, koska raskaan kaluston sähköistyminen on aihe, joka kiinnostaa monia kohderyhmiä. Pilotoinnin aikana julkaistiin useita sisäisiä ja ulkoisia tiedotteita, uutiskirjeitä sekä blogitekstejä yrityksen omissa kanavissa. Asiakasviestintää lähetettiin kaikille aktiivisille asiakkaille. PostNordin asiakkaille on tärkeää omien vastuullisuustavoitteidensa saavuttamiseksi, että PostNord viestii ilmastotoeistaan. Lisäksi aiheella lähestyttiin myös prospektiasiakkaita.

PostNord viesti sähkörekkapilotistaan ulospäin ensimmäisen kerran tammikuussa 2024. Pilotti herätti suurta mielenkiintoa mediassa, ja siitä uutisoivat muun muassa Kauppalehti, Kuljettaja.fi ja Kuljetuslehti.fi. Erityisesti päivittäinen 700 km ajosuoritetavoite herätti kiinnostusta. Syksyllä 2024 uutisoitiin PostNordin ja Plugitin yhteistyöstä latausinfrastruktuurin rakentamiseksi.

Tammikuussa ja huhtikuussa 2025 uutisoitiin pilotoinnin alkamisesta mediatiedotteissa, asiakastiedotteissa sekä omilla kanavilla. Pilotoinnista puhuttiin myös yrityksen sisäisissä kanavissa.

Pilotointi herätti kiinnostusta alihankkijoiden keskuudessa ja tietoa pilotoinnista jaettiin myös liikennöitsijäkumppaneille. Hankkeen edistymisestä ja alustavista tuloksista käytiin keskusteluja myös PostNord-konsernin muiden maiden kanssa.

Hankkeen vaikuttavuus ja sen mittaaminen

Hankkeen vaikuttavuuden mittaamiseksi vertailuajoneuvoksi valittiin dieselkäyttöinen rekka, jonka operatiivista dataa, vastuullisuustietoja ja ajoneuvodataa seurattiin Scanian järjestelmän kautta. Tämän vertailudatan avulla on analysoitu sähkörekan suoriutumista ja verrattu sen operatiivisia kuluja, laatua ja ympäristövaikutuksia perinteiseen dieselkäyttöiseen runkoliikenteeseen.

Dieselrekkaan verrattuna sähkörekalla on huomattavasti suuremmat hankintakustannukset, pelkästään ajoneuvon arvo on sähkörekalla 40 % korkeampi kuin dieselrekalla ja tähän päälle lasketaan vielä laturin tai laturien hankintahinta. Pitkällä aikavälillä kalliit alkuinvestoinnit kompensoidaan edullisimmilla käyttökustannuksilla. Pilotti osoitti, että sähkörekka on mahdollista sovittaa runkoliikenteeseen niin, että siitä saadaan kustannustehokas sen korkeista alkuinvestoinneista huolimatta. Huomioitavaa kuitenkin on, että yli 700 km päivakohtainen kilometrimäärä oli kustannustehokkuuden näkökulmasta niin sanottu alaraja ja jotta sähkörekasta saataisiin erittäin hyvä liiketoimintamalli, kolmannen kierroksen lisääminen olisi ollut tarpeen. Kolmatta kierrosta ei kuitenkaan keretty pilotoimaan käytännössä.

Pilotti osoitti, että sähköisellä runkoliikenteellä on potentiaalia, mutta sen tehokas operointi vaatii tarkkaa suunnittelua ja lyhyitä ajovälejä, ja kustannustehokkuus taas vaatii joko paljon ajokilometrejä tai suurta kuormaa. Toisin kuin dieselrekalla, sähkörekan aikatauluun on varattava enemmän aikaa lataamista varten eikä tankkaamisen kaltaista nopeaa ratkaisua ole saatavilla. Tämän vuoksi operointi suunniteltiin niin, että seisonta-aika Turussa pyrittiin pitämään pienenä ja suurin osa lataamisesta ajoittaa Vantaan tehokkaalle pikalaturille purkamisen ja lastaamisen aikana. Vaikka Turussa käytetty energiavarasto toimi tukena, sen alhainen teho teki siitä riittämättömän suureen lataustarpeeseen ja satunnaiskäytössä epäkustannustehokkaan.

Toimintavarmuuden ja kustannustehokkuuden välillä on siis jännitteitä. Vaikka sähkörekan käyttökustannukset ovat lähtökohtaisesti pienemmät kuin dieselrekan, toimintavarmuuden varmistaminen vaatii investointeja ajojen suunnitteluun ja riittävään latausinfrastruktuuriin. Operoinnin näkökulmasta julkisen latauspisteen käyttö syö ennestään haasteellista kustannustehokkuutta, joten latausverkko tulee olla varmistettu ja siihen on oltava mahdollisuudet omissa terminaaleissa, minkä väliin sähköistymistä suunnitellaan. Tehokkaan

pikalaturin potentiaali saadaan hyödynnettyä parhaiten, jos se palvelee isompaa tarvetta yhden ajoneuvon sijaan.

Suurin haaste toimintavarmuudelle ei ole ajoneuvon fyysinen kyky ajaa matka, vaan olosuhteiden vaikutuksesta johtuva ennustamattomuus. Kaupallisessa toiminnassa jokaisen ajon on oltava 100-prosenttisen luotettava, mutta sähköajoneuvolla jokainen ajo on erilainen, koska siihen vaikuttavat monet tekijät. Tämän epävarmuuden vuoksi lataustarpeen ja -ajan tarkka ennustaminen on haastavaa.

Pilotin tulosten perusteella saatiin kuitenkin luotua riittävä kuvaus siitä, missä olosuhteissa sähkörekalla voidaan operoida ja mitkä ovat sen lataustarpeet suuren datamäärän ansiosta. Hankkeesta kerättyä dataa voidaan hyödyntää tulevien sähköisten runkoreittien suunnittelussa ja niiden kustannustehokkuuden arvioinnissa. Tämä auttaa PostNordia siirtymään kohti fossiilivapaita kuljetuksia ja ohjaamaan investointejaan tarkemmin.

Lisäksi pilottidatalla saatiin mitattua sähkörekan ja dieselrekan ympäristövaikutusten eroja, mikä tukee yrityksen strategista ilmastotyötä. Verrattuna dieselrekan ajosuoritteeseen, dieselrekan korvaaminen sähkörekalla vähensi paikallisia CO₂-päästöjä Vantaa–Turku-välillä noin 53 581 kg pilotin aikana. Sähkörekan ansiosta Vantaa–Turku-välille saatiin muodostettua päästötön vihreä väylä ja Vantaa–Turku-välin runkoliikenne oli pilotin aikana noin 90 % fossiilivapaa. Triangelialueen runkoliikenteeseen pilotilla oli n. 17,3 % päästövähennysvaikutus.

PostNord Suomen kokemukset ja data sähkörekasta avaavat paljon ovia myös jatkohankkeiden osalta. Jotta sähkörekan suoriutumisesta saadaan vieläkin tarkempia mallinnuksia ja niitä voidaan hyödyntää entistä tehokkaammin operatiivisessa suunnittelussa, sähkörekkojen pilotointia myös muissa toimintaympäristöissä suositellaan jatkotoimenpiteenä.

Vaikuttavuus ulottuu myös konsernin sisälle, missä PostNord Suomen pilotti luo pohjaa ja arvokasta ennakkotietoa muiden maiden vastaaville hankkeille, joita on odotettavissa PostNord Ruotsilla ja PostNord Tanskalla. Konsernin maista erityisesti Ruotsi ja Norja kokevat samoja talven olosuhteista johtuvia haasteita.

Arvio DNSH-periaatteen toteutumisesta hankkeessa

Mitkä seuraavista ympäristötavoitteista edellyttävät toimenpiteen yksityiskohtaista haitta-arviointia?

Ympäristötavoitteet	Kyllä	Ei	Perustelu, jos on valittu "Ei"
a Ilmastonmuutoksen hillitseminen		x	Valtionavustushakemuksella vähennetään liikenteen päästöjä edistämällä fossiilisten polttoaineiden korvaamista sähköllä Investointi sähköisen raskaan liikenteen pilottiprojektiin edistää liikenteen sähköistymistä, mikä on komission ohjeistuksen mukaan DNSHperiaatteen mukaista.
b Ilmastonmuutokseen sopeutuminen		x	Hankkeella on merkityksettömät vaikutukset ottaen huomioon välittömät ja välilliset vaikutukset koko elinkaaren ajalta ja kokonaisvaikutus on positiivinen ottaen huomioon päästövähennykset.
c Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu		x	Hankkeella ei ole tunnistettu haittavaikutuksia vesivarojen tai merten suhteen. (Toiminta tapahtuu maalla)
d Kiertotalous, mukaan lukien jätteen synnyn ehkäisy ja kierrätys		x	Hankkeella on mitätön vaikutus jätteen syntymiseen, ja mahdollinen jäte tullaan kierrättämään. Kierrätys tulee olemaan relevanttia vasta useiden vuosien päästä jolloin kierrättäminen on kehittyneempää. (esim. Epäsuorasti ajoneuvot ja niiden osat)
e Ilman, veden ja maaperän pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen		x	Hankkeella on positiivinen vaikutus ilmanlaatuun (typenoksidien ja pienhiukkasten vähentyminen) päästövähentymien kautta ja ei tunnistettuja haittavaikutuksia maahan tai veteen.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom • PL 320, 00059 TRAFICOM • p. 029 534 5000 • Y-tunnus 2924753-3 • traficom.fi

f Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemin suojelu ja ennallistaminen		x	Hankkeella ei ole tunnistettuja haittavaikutuksia biologiseen monimuotoisuuteen tai ekosysteemiin
--	--	---	---