

# Etelä-Karjalan vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko

Ohjekirja jakeluverkon kehittämistä edistämään  
Elokuu 2023

Työn rahoittaja:



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

# Hankkeen osallistujat ja roolit

## Tilaaja



Etelä-Karjalan  
liitto

## Rahoittaja



Ympäristö-  
ministeriö

## Toteuttajat

**BearingPoint®**

BearingPoint Finland Oy

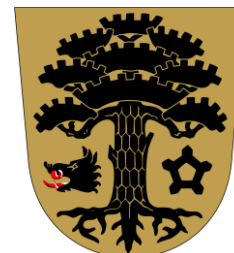
**REJLERS**

Rejlers Finland Oy

## Hankkeessa mukana olevat kunnat



Lemi



Luumäki



Parikkala



Rautjärvi



Ruokolahti



Savitaipale



Taipalsaari



Imatra



Lappeenranta

# Hankkeen vaiheistus

Helmi-huhtikuu

Huhti-elokuu

Syys-marraskuu

## TYÖPAKETTI 1

Nykytila ja pullonkaulat

### 1.1 Aloituspalaveri

Vahvistetaan rajaukset ja tavoitteet ja solmitaan sopimus

### 1.2 Valmius-analyysi

Selvitetään hankkeeseen osallistuvien kuntien maankäytön, kaavoituksen ja luvituksen valmius vaihtoehtojen käyttövoimien jakeluasemien perustamiseen sekä polttoaineiden varastointiin.

### 1.3 Haastattelut

Selvitetään mahdollisuudet toteuttaa vaihtoehtojen käyttövoimien jakelupisteet nykyisten toimintojen yhteyteen.

### 1.4 Väkiraportti

Koostetaan työpaketin 1 tulokset pullonkauloista yhteen selkeäksi raportiksi.



## TYÖPAKETTI 2

Ohjekirja

### 2.1 Ohjekirjan luonnostelu

Desktop-työnä ja asiantuntija-haastatteluin tuotetaan luonnos prosessikuvauksesta, kustannusrakenteesta sekä rahoitus- ja yhteishankintamahdollisuuksista.

### 2.2 Työpajakokonaisuus + lausuntokierros

Järjestetään käyttövoimittain työpajat ohjekirjan sisältöjen viimeistelemiseksi yhdessä yritysten ja kuntien asiantuntijoiden kanssa. Tämän jälkeen hiottu aineisto lähetetään vielä laajemmin lausuntokierrokselle.

### 2.3 Tulosten esittely

Tuodaan viimeistelty ohjekirja alueen toimijoiden tietoon yleisötilaisuuksissa.



## TYÖPAKETTI 3

Jakelu- ja latausasemasuunnitelma

### 3.1 Jakelu- ja latausasemasuunnitelman laatiminen

Kartoitetaan potentiaaliset jakelu- ja latausasemien sijainnit

### 3.2 Työpaja

Järjestetään työpaja Tilaajan ja kuntien edustajien kanssa, jossa validoidaan kriteeristö ja jakelu- ja latausasemasuunnitelma.

### 3.3 Jakelu- ja latausasemasuunnitelman esittely

Esitellään viimeistelty jakelupistesuunnitelma ja kriteeristö laajemmalle yleisölle

### 3.4 Päätöspalaveri

Toimitetaan Työpaketin 3 loppuraportti, kaikkien työpakettien tiivistelmät sekä esitysaineisto Tilaajalle.



## TUOTOKSET

- Työpakettikohtaiset raportit
- Tiivistelmä kaikkien työpakettien tuloksista
- Esitysmateriaali



-  Desktop -menetelmä
-  Haastattelut
-  Työpaja / yhteispalaveri
-  Tulosten esittely
-  Kirjallisen tuotoksen luovuttaminen

Miksi?

Mitä? Miten?

Kuka? Missä? Milloin?



## Ohjekirjan sisältö

1. Johdanto
2. Prosessikuvaukset
3. Kustannukset
4. Rahoitusmahdollisuudet
5. Yhteishankinnat
6. Yhteenveto
7. Liitteet

# 1 JOHDANTO

# Johdanto

## Tavoite

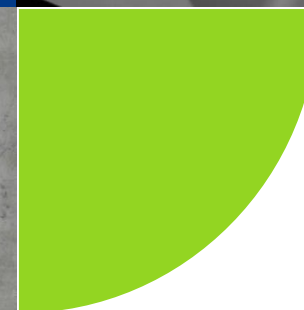
Tämän ohjekirjan tavoitteena on tarjota kattava opas vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluasemien perustamiseksi. Ohjekirja on laadittu hankekonsortion toimesta yhteistyössä kuntien ja alueen yritysten kanssa. Ohjekirjan avulla pyritään selkeyttämään ja yhtenäistämään kuntien toimintaa, nopeuttamaan perustamisprosessia sekä paikkaamaan ensimmäisen työpaketin aikana tunnistettuja tiedollisia puutteita. Kunnat ja alueen yritykset saavat ohjekirjasta tietoa lataus- ja jakeluaseman perustamisprosessin vaiheista, kustannusrakenteesta sekä rahoitus- ja yhteishankintamahdollisuuksista.

## Menetelmät

Hankekonsortio on laatinut tämän ohjekirjan hyödyntämällä desktop-työnä tehtyä tietoa, kuntien asiantuntijoiden kanssa pidettyjä työpajoja sekä asiantuntijahaastatteluja. Ohjekirjan laadinnassa on kiinnitetty erityistä huomiota kunnan näkökulmaan ja pyritty selkeyttämään kunnan roolia osana perustamisprosessia. Prosessikuvaus, kustannusrakenne sekä rahoitus- ja yhteishankintamahdollisuudet on kuvattu erikseen, jotta niitä voi halutessaan tarkastella ja esittää selkeinä omina kokonaisuuksinaan.

## Ensimmäisen työpaketin havainnot

Ensimmäinen työpaketti loi pohjaymmärryksen tämän ohjekirjan laatimiselle. Ensimmäisessä työpaketissa kartoitettiin vaihtoehtoisten käyttövoimien muutosajureita ja jakeluinfran nykytilaa Etelä-Karjalassa. Tulosten perusteella sähkö herätti selvästi eniten kiinnostusta ja on selvästi lähimpänä kuntapäätäjien arkea ja asemien määrä vahvassa kasvussa. Paineistetun kaasun (CNB/CBG) jakeluasemien määrä on tällä hetkellä riittävä kysyntään nähden, nesteytetyn kaasun (LNG/LBG) osalta löytyy yksi asema ja raskaan liikenteen kysynnän kasvua on tarkkailtava. Vetyasemia ei ole ja ensimmäisen aseman suhteen huomio keskittyy Lappeenrannan ja Imatran teollisiin keskittyimiin.





# 2 PROSESSIKUVAUKSET



**Käyttövoimasiirtymä tulee, oletko valmis?**

Tässä ohjekirjassa käydään vaihe vaiheelta läpi jakeluaseman perustamiseen liittyvä prosessi.

Tämä prosessi sujuu kuitenkin huomattavasti mutkattomammin, kun kuntaa ei yllätetä housut kintuissa. Ennen varsinaista hankeprosessia olisi syytä käydä strategisen tason keskustelut, huomioida jakeluasemat ennakoiden maankäytössä, selkeyttää roolitusta, varmistaa tietotaito ja pysyä kartalla kuntalaisten ajatuksista.

NÄMÄ ASIAT KUNTOON

## Kunnissa voidaan tehdä paljon jo ennen jakeluaseman perustamisesta kiinnostuneen yhteydenottoa



**Strategiset linjaukset** siitä, kuinka eri vaihtoehtoihin käyttövoimiin suhtaudutaan ja kuinka aktiivisesti niitä ryhdytään edistämään (lainsäädäntö asettaa minimitason).



**Jakeluasemien ennakoiva huomiointi** kunnan maankäyttöön liittyvissä suunnitelmissa ja rakennusten saneerauksissa.



**Yhteyshenkilö ja kunnan sisäiset roolit** määritettynä jakeluasemien perustamisprosesseihin liittyen.



**Tietotaidon varmistaminen** kunnan asiantuntijoille on keskiössä, perusteet haltuun ja tietolähteet kartoitettuna.

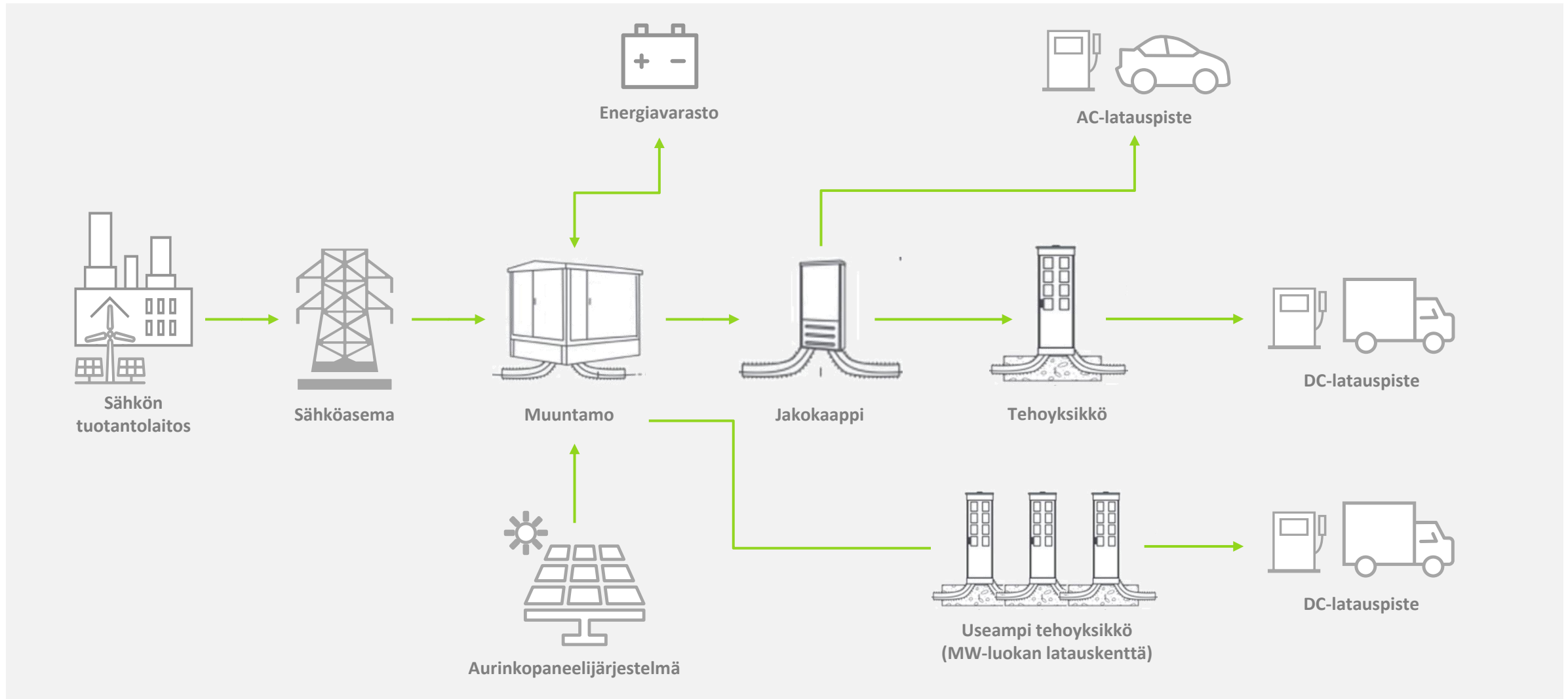


**Aktiivinen vuorovaikutus** kuntalaisten kanssa ja vaihtoehtoihin käyttövoimiin liittyvä jatkuva tarpeiden ja potentiaalisten sijaintien kartoitus.



# SÄHKÖN LATAUSASEMAT

# Sähkön jakeluprosessi



# Erilaisia latausjärjestelmiä

Latausjärjestelmien rakenteet ja tarpeet vaihtelevat käyttötarkoituksesta riippuen.

Yksinkertaisin esimerkki latausjärjestelmästä on lataustavan 2 suojalaitteella varustettu hidas liitännäisjohto, joka on yhdistetty tavanomaiseen kotitalouden pistorasiaan.

Suuremmissa latausjärjestelmissä, kuten esimerkiksi raskaalle liikenteelle tarkoitettussa latauskentässä, latausjärjestelmiin usein kuuluu myös omien 20kV/0,4kV muuntamoiden rakentaminen.



## KEVYT LIIKENNE

### Tienvarsipikalataus

Teholataus = täydentävä lataus (yli 50kW)

### Kiinteistöjen latausjärjestelmät

Asiointilataus (yli 11 kW)  
Hidaslataus / yön yli lataus (2-11 kW)

### max. ~700 kW

Latauskenttä, jolla on alle 700 kVA:n teho, liitetään tyypillisesti pienjänniteverkkoon.

### 0,7-10 MW

Latauskenttä, jolla on yli 700 kVA:n teho, liitetään tyypillisesti keskijänniteverkkoon.

Henkilöautojen energiankulutus on yleisesti ottaen pienempi ja käyttöprofiili erilainen, kuin raskaalla kalustolla mikä johtaa pienempään lataustehon tarpeeseen. Vaikka henkilöautot eivät vaadi yhtä suurta tilavarausta kuin raskaan kaluston ajoneuvot, latausinfrastruktuurin suunnittelussa on silti huomioitava riittävä tila latauspisteille sekä ajoneuvojen liikkumiselle ja pysäköinnille. Erittäin merkittävä osa henkilöautojen latauksesta tapahtuu kotona tai työpaikalla hitaalla latauksella.



## RASKAS LIIKENNE

### Logistiikkakeskukset

Teholataus = täydentävä lataus (yli 100kW)  
Hidaslataus = yön yli lataus (20-80kW)

### Tienvarsilataus

Teholataus = täydentävä lataus (yli 100kW)  
Hidaslataus = yön yli lataus (20-80kW)

### alle 10 MW

Latauskenttä, jolla on alle 10 MVA:n teho, liitetään tyypillisesti keskijänniteverkkoon.

### yli 10 MW

Latauskenttä, jolla on yli 10 MVA:n teho, liitetään tyypillisesti omaan keskijännitelähtöön sähköasemalle tai isommilla tehoilla myös kokonaan omalle sähköasemalle suurjänniteliityntöineen.

Raskaan kaluston latausinfrastruktuurissa ominaispiirteinä on sekä energian suurempi tarve ja erilainen käyttöprofiili (jotka johtavat suuremman lataustehon tarpeeseen), että laajemman tilavaruuden tarve. Kulutus voi vaihdella suuresti ajotavan ja reitin mukaan, sekä mm. kuorma-autojen päällysrakenteiden ja apulaitteiden perusteella.

ESIMERKKI  
SUIJOITTUMISESTA

TEHOLUOKKA JA LIITTÄ-  
MINEN SÄHKÖVERKKOON

OMINAISPIIRRE

# Perustamisen aikatauluarvio

Aikataulu on tärkeä osa jakelu- tai latausaseman perustamisprosessia. Realistisen aikataulun avulla voidaan varmistaa, että eri vaiheet etenevät sujuvasti ja mahdolliset ongelmat voidaan ratkaista ajoissa.

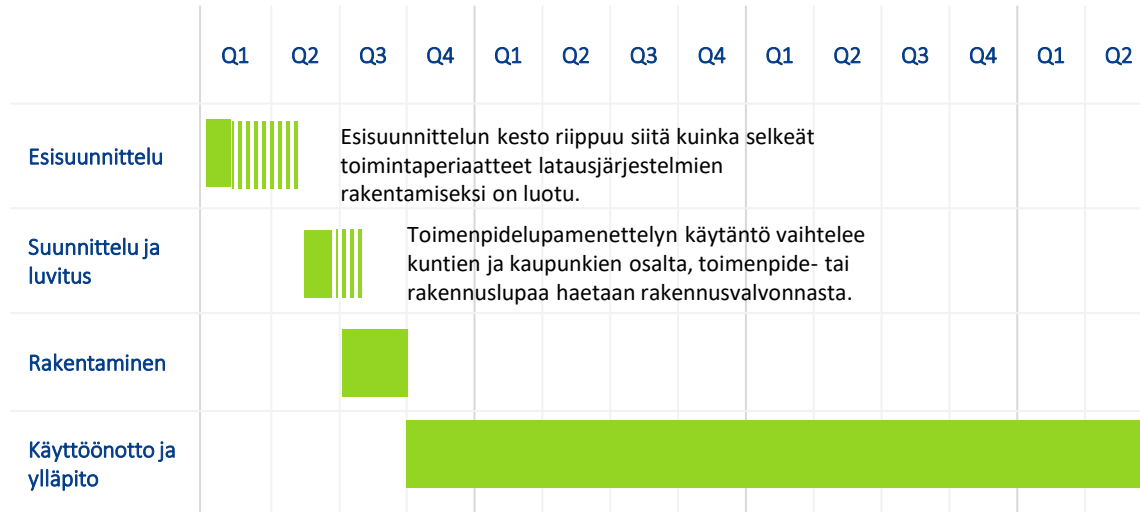
Koko perustamisprosessin aikataulu voi vaihdella erilaisten hankkeiden välillä ja se tulee suunnitella yksityiskohtaisemmin kunkin hankkeen erityispiirteiden mukaan. Tämä esimerkkiaikataulu antaa kuitenkin suuntaa siitä, kuinka kauan eri vaiheet saattavat kestää. On tärkeää huomioida, että paikalliset olosuhteet, lainsäädäntö ja yhteistyökumppanit voivat vaikuttaa aikatauluun merkittävästi.

Projektinhallinnan ja seurannan avulla voidaan varmistaa, että aikataulu pysyy realistisena ja joustavana, ja että muutoksiin voidaan reagoida tehokkaasti. On suositeltavaa päivittää aikataulua säännöllisesti ja viestiä muutoksista kaikille osapuolille, jotta kaikki pysyvät ajan tasalla ja yhteistyö sujuu kitkattomasti.



## KIINTEISTÖN ASIOINTILATAUS (16 x 22 kW)

Vuosineljännes

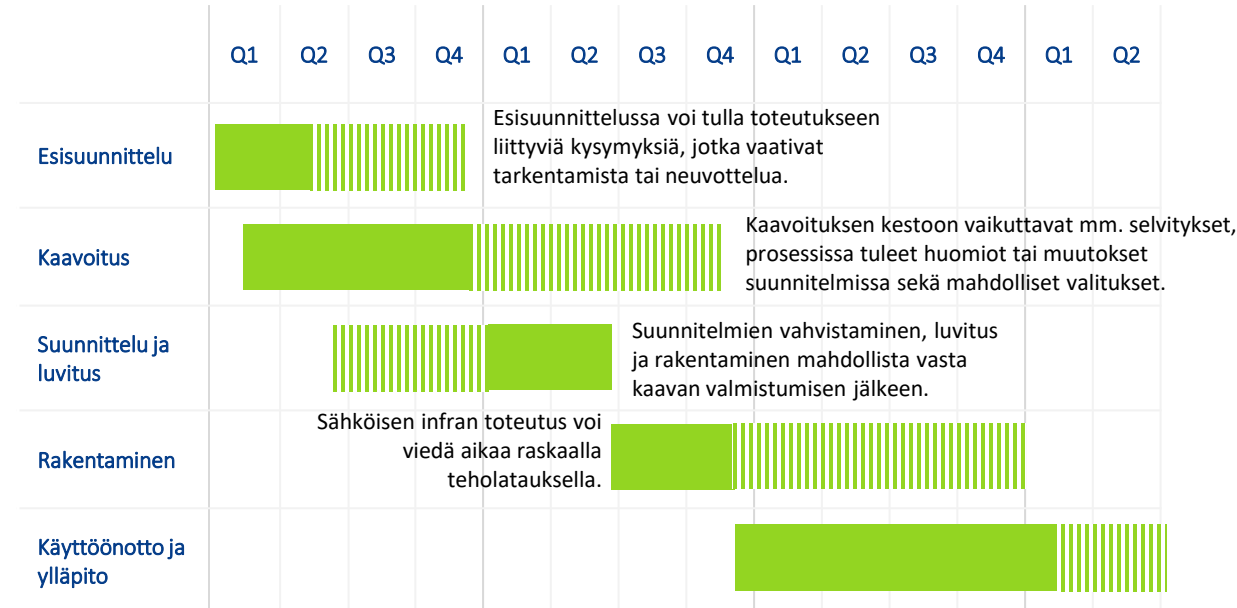


Perustamisen kesto yhteensä noin 6-12 kk



## LAAJA TEHOLATAUSKENTTÄ (12 x 200 kW)

Vuosineljännes



Perustamisen kesto yhteensä noin 18-36 kk

# Esisuunnittelu – tarvekartoitus

**Tarvekartoitus** on ensimmäinen ja kriittinen vaihe esisuunnittelussa. Tarvekartoitus auttaa ymmärtämään, millainen latausinfrastruktuuri on sopiva kohteeseen. Kartoituksessa määritellään latausjärjestelmän tarpeita ja vaatimuksia, kuten:

- Latausaika (kiinteistössä oleskeluaika keskimäärin)
- Vähimmäismäärä ajokilometreistä mitä latauskerralla halutaan saada
- Minkälaiselle kalustolle tai ajoneuvoille latausjärjestelmää suunnitellaan
- Montako latauspistettä sähköautoille halutaan (tarvittavien parkkiruutujen määrä)
- Onko pysäköintialueen laajentaminen mahdollista (latauspisteiden lisääminen tulevaisuudessa)
- Lainsäädännön vaatimukset
- Muut mahdolliset käyttäjien tarpeet

Tarvekartoituksen perusteella voidaan kohteeseen määrittää lataustehon tarve ja valita sopiva saatavilla oleva latausteknologia. Esimerkiksi pikalataus vaatii erityistä tekniikkaa latausjärjestelmään ja on kalliimpaa kuin hidas lataus, mutta se voi olla tarpeen tietyissä tilanteissa.

Alla listattuna erilaisten ajoneuvojen keskimääräistä energiankulutusta (*ST-käsikirja 41*):

- henkilöauto 15–30 kWh/100 km
- pakettiauto 20–40 kWh/100 km
- kaupunkibussi 100–150 kWh/100 km
- jakelukuorma-auto 80–140 kWh/100 km
- raskas kuorma-auto tai yhdistelmä 100–200 kWh/100 km

## Latauspisteen mitoitus

*Latauspisteen mitoitus* teho [kW]

=

*( Ajoneuvojen energiankulutus [kWh/km] x Ajettavat kilometrit [km] ) / Latausaika [h]*



### Esimerkilaskenta 1 – Liikekiinteistö

Henkilöauton kulutus keskimäärin **20 kWh/100 km**

Lautauksella haluttavat ajokilometrit (**50 km**)

Käytettävissä oleva latausaika (**1h**)

→  $(0,2 \text{ kWh/km} \times 50 \text{ km}) / 1 \text{ h} = 10 \text{ kW}$

**Yhtäaikaisesti** ladattavien ajoneuvojen määrä: **3**

Latauspisteeksi valita vähintään tähän tehoon kykenevä laite (esim 3x16A lataus, 11kW). Tämä kerrotaan latauspisteiden määrällä esim. 11 kW x 3 kpl. 33 kW vastaa n. 3x50 A:n pienjänniteliittymää.

### Esimerkilaskenta 2 – Huoltoaseman pikalataus

Teholatauksen DC-latauspisteissä henkilö- ja pakettiautoilla keskimääräinen latausaika on noin 20 minuuttia ja siirretyn energian määrä on noin 30 kWh, jolloin lataustapahtuman keskiteho on 90kW.



Julkisten latauspisteiden ruuhkahuiput sijoittuvat perjantai- ja sunnuntai-iltapäiviin. Jos hyväksytään palvelutasoksi enimmillään 36 keskimääräistä lataustapahtumaa per tunti, latauspisteitä kentälle tarvittaisiin vähintään 12 kpl ja latauskentän tehotarve olisi 1080 kW (12 latauspistettä x 90kW latausteho= 1080 kW). Kun tehoyksikön toiminta perustuu adaptiiviseen lataukseen, voidaan latauspisteiden lataustehoa kanavoita latauksen aikana tarpeen mukaan. Tämän tehoinen latauslaitteisto vaatii keskijänniteliittymän ja asiakkaalle oman muuntamon.

### Esimerkilaskenta 3 – Jakelukuorma-auton pikalataus

Jakeluauton kulutus keskimäärin **100 kWh/100 km**

Lautauksella haluttavat ajokilometrit (**150 km**)

Käytettävissä oleva latausaika (**1h**)

→  $(1 \text{ kWh/km} \times 150 \text{ km}) / 1 \text{ h} = 150 \text{ kW}$

**Yhtäaikaisesti** ladattavien ajoneuvojen määrä : 10

Latauspisteeksi valita vähintään tähän tehoon kykenevä laite. Tämä kerrotaan latauspisteiden määrällä 150 kW x 10 kpl = 1500 kW. Tämän tehoinen latauslaitteisto vaatii keskijänniteliittymän ja asiakkaalle oman muuntamon.



# Esisuunnittelu – sähköliittymä

**Sähköliittymän mitoituksessa ja valinnassa** otetaan huomioon tarvittava latausteho ja mahdolliset tulevaisuuden tarpeet. Sähköliittymän tulee olla riittävän suuri, jotta se pystyy täyttämään latausjärjestelmän tehotarpeet. Liittymän koon suurentamisen tarpeet on hyvä huomioida etukäteen, jotta se pystyy vastaamaan tuleviin tarpeisiin. Sähköliittymän koon määrittää sähkösuunnittelija.

Pienjänniteliittymä rajoittaa latausjärjestelmän laajentamista tulevaisuudessa. Mikäli latauspaikkojen määrää halutaan myöhemmin lisätä tai latausaikaa lyhentää, suositellaan varautumaan isompaan pienjännite- tai keskijänniteliittymään. Suurin pienjänniteliittymä on yleensä 500-700 kW.

Pienjänniteliittymän investointikustannukset ovat pienemmät kuin keskijänniteliittymällä, mutta energian siirtomaksut ovat keskijänniteliittymää suuremmat. Mikäli sähkön siirtoa on paljon, keskijänniteliittymä saattaa tulla pitkässä juoksussa kokonaiskustannuksiltaan edullisimmaksi. Tähän vaikuttaa verkkoyhtiön siirtohinnoittelu, käyttäjien määrät ja ajankohdat jolloin sähköä pääasiallisesti käytetään.

Osa verkkoyhtiöstä vaatii, että nykyistä kiinteistön liittymää kasvatetaan ja osa antaa erillisen sähköliittymän latauslaitteistolle. Tämä kannattaa varmistaa verkkoyhtiöstä.

## Sähköliittymien tilavaatimukset

- Isoissa pienjänniteliittymissä (yli 100A) verkkoyhtiön muuntamo mahdollisesti sijoitetaan tontille (n. 20 m2 tilavaraus)
- Keskijänniteliittymissä (500-5000 kW) asiakkaan muuntamo sijoitetaan tontille (n. 20 m2 tilavaraus)
- Pienjänniteliittymällä tontille sijoitetaan uusi pääkeskus (n. 8 m2 tilavaraus)
- Sähkövarastot (n. 20 m2 tilavaraus)
- Lisäksi huomioitava varoetäisyydet rakennuksiin





# Esisuunnittelu – sähköliittymä

Sähköliittymän kasvattaminen ei ole ainoa keino varmistaa latausjärjestelmän tehotarpeet.

## 1. Älykäs lataus

**Älykäs lataus** (= Kuorman hallinta, dynaaminen lataustehon hallinta, smart charging) on keskeinen latausjärjestelmien ominaisuus. Älykkään latauksen ja kuormanhallinnan avulla voidaan optimoida sähkönkulutusta, sähköverkon kuormitusta ja latausasemien käyttöä. Kuormanhallinta voidaan jakaa eri tasoihin. Tärkeimmät ovat latausaseman ja kiinteistön tasolla tapahtuva kuormanhallinta.

### 1. Latausaseman tasolla tapahtuva kuormanhallinta

Älykäs kuormanhallinta mahdollistaa useiden sähköautojen latauksen samanaikaisesti. Järjestelmä seuraa aktiivisesti latausaseman sähkönkäyttöä ja jakaa saatavilla olevan tehon autojen kesken. Jos yksi auto lopettaa latauksen, vapautunut teho jaetaan automaattisesti muille autoille. Älykäs latausasema voi myös huomioida sähkönn hinnan, ja ladata autot automaattisesti silloin, kun sähkö on halvinta.

### 2. Kiinteistön tasolla tapahtuva kuormanhallinta

Kiinteistön tasolla älykäs kuormanhallinta pyrkii optimoimaan koko kiinteistön sähkönkäytön. Tällöin järjestelmä seuraa aktiivisesti koko kiinteistön sähkönn käyttöä, ja ottaa huomioon myös muut kuormat, kuten lämmityksen, ilmastoinnin ja valaistuksen. Kiinteistön tasolla voidaan myös hyödyntää paikallista sähköntuotantoa, kuten aurinkopaneeleita. Älykäs järjestelmä voi esimerkiksi ladata autoja silloin, kun aurinkopaneelit tuottavat eniten sähköä.

## 2. Energiavarastot

**Energiavarastot** ovat myös osa nykyaikaista latausinfrastruktuuria, koska ne tarjoavat mahdollisuuden hallita energiankulutusta tehokkaammin ja tasata sähköverkon kuormitusta. Energiavarastot voivat olla tulevaisuudessa keskeinen osa isompia latausjärjestelmiä.

Muutamia näkökulmia energiavarastoista osana latausjärjestelmää:

- Energian hinnan optimointi (SPOT-optimointi). Sähkönn hankintahinta muodostuu sähkönn osto- ja siirtohinnoista. Hiljaisina tunteina sähkönn hankinta- ja siirtohinnot ovat yleensä alhaisempia. Lisäksi tuulivoiman lisääntyminen vaikuttaa merkittävästi sähkönn hinnan nopeisiin vaihteluihin tunti- ja päivätasolla. Varastoon ladattua energia voidaan käyttää ruuhkaisina huipputehon tai kalliin sähkönn tunteina.
- Huipputehosen leikkaus pienentää sähköliittymän kokoa ja sitä kautta liittymiskustannuksia ja siirtomaksujen tehomaksua.
- Mahdollistaa latausaseman sijoituksen heikomman sähköverkon alueelle ilman merkittäviä sähköverkon vahvistustoimenpiteitä.
- Mahdollistaa osallistumisen taajuusreservimarkkinoille (Ansaintamallit - Fingrid)
- Varavoiman ja energian saatavuuden varmistaminen esimerkiksi huoltoasemilla.
- Investointina kallis, mahdollista toteuttaa palvelunakin.

## 3. Kysynnän suunnittelu ja ohjaus

Erityisesti sähköliittymän koon optimoimiseksi olisi keskeistä saada kysyntä jakautumaan mahdollisimman tasaiseksi, jotta latauksen aiheuttamia huipputehon piikkejä saadaan pienemmiksi. Älykkäiden latauslaitteiston lisäksi keinona tähän on latauksen operatiivinen suunnittelu ja ohjaus.

Latauskäyttäytymistä voidaan ohjata eri tavoin erilaisissa käyttökohteissa. Työpaikoilla voidaan jakaa esimerkiksi 2-4 tunnin latausvuoroja, mikäli sähköautoja on enemmän kuin latauspisteitä. Julkisilla latausasemilla voidaan toteuttaa esimerkiksi hintaohjausta niin, että tyypillisesti aseman hiljaisempina tunteina lataus on edullisempaa. Hyötyajoneuvojen puolella voidaan ohjata autot suorittamaan jakelunsa eri vuorokauden aikoina myös yöaikaan, jolloin terminaalien ja kuljetusasiakkaiden latauskuormitus lastausten yhteydessä jakautuu tasaisemmin. Ympäri vuorokautinen jakelu vaatii toki usein sopeutustoimia asiakkaiden kanssa, jotta tavara on mahdollista ottaa vastaan. Toisaalta esimerkiksi pakettiautomaattien yleistymisen tuo uudenlaista joustavuutta tähän. Teollisuuslaitoksilla latausta voidaan ohjata tapahtumaan eri aikoihin kuin suurimmat tuotannolliset piikit ovat.

# Esisuunnittelu – muut huomioon otavat asiat



**Käyttäjäkokemus** latausinfrastruktuurin esisuunnittelussa on otettava huomioon selvittämällä käyttäjien tarpeet ja vaatimukset. Tämä voi tarkoittaa mm. helppokäyttöisiä ja esteettömiä latausjärjestelmiä, riittävää latauskapasiteettia, selkeitä ohjeita ja hyvää asiakaspalvelua.



**Pysäköintialueen tilatarpeet** ovat tärkeä osa esisuunnittelua. Latauspisteiden sijoittelussa on otettava huomioon riittävä tila ajoneuvoille, latauspisteille sekä turvallinen ja helppo pääsy latauspisteille. Suuremmat ajoneuvot, kuten paketti- ja kuorma-autot, vaativat enemmän tilaa kuin henkilöautot. Yhteiskäytön kannalta esimerkiksi henkilöautoille suunnitellut latauspisteet soveltuvat teknisesti usein oikein hyvin myös pakettiautoille, mikäli tilaa leveyden, pituuden ja korkeuden suhteen vain on riittävästi.



**Yhteiskäyttö** on suosiota kasvattava termi sähköisessä liikenteessä ja syystä. Henkilö- ja pakettiautojen julkinen lataus tapahtuu jo nyt usein samoilta asemilta. Linja-autovarikoiden yhteydessä vapaata kapasiteettia voidaan tarjota päiväsaikaan aidan ulkopuolelle kuorma- ja pakettiautoille linja-autojen ollessa ajossa.



**Latausjärjestelmän turvallisuus** on myös keskeinen huomioon otettava tekijä. Tämä tarkoittaa fyysisen turvallisuuden (riittävät etäisyydet latauspisteiden ja muiden rakenteiden välillä), sekä sähköturvallisuuden takaamista (suojaukset). Lisäksi huomioon otavana asiana myös liikenneturvallisuus, joka sisältää selkeät liikennejärjestelyt latauspisteelle saapuville ja sieltä lähteville ajoneuvoille, hyvin merkityt ajoreitit sekä turvalliset kävelyreitit jalankulkijoille. Turvallisuusnäkökulmaan (ja myös hyvään käyttäjäkokemukseen) kuuluu myös latausjärjestelmän ympäristön valaistuksen, näkyvyyden ja opasteiden asianmukainen suunnittelu.



**Yhteistyötä** eri sidosryhmien kanssa, kuten energiayhtiöiden, kiinteistöjen omistajien, viranomaisten ja käyttäjien kanssa on hyvä tehdä. Heillä kaikilla on rooli latausinfrastruktuurin perustamisessa, mutta käytännön tarve yhteistyön laajuudelle riippuu suunniteltavan kohteen ominaispiirteistä.



**Tietoliikenneyhteydet** ovat keskeisessä roolissa jakeluasemien operoinnissa. Valtaosaa asemista operoidaan nykypäivänä etäyhteyksin, mikä asettaa tietyn vaatimustason tietoliikenneyhteyksille. Tästä syystä esimerkiksi valokuituverkkojen saatavuus alueelle on syytä huomioida suunnittelutyön yhteydessä.



**Havainnollistava kuva linja-autovarikoiden latauskapasiteetin yhteiskäytöstä. Aita varmistaa selkeän ryhmittelyn ja yleisen käyttöturvallisuuden.**

*Kuvan lähde: ST-käsikirja 41 Sähköajoneuvot ja latausjärjestelmät, s.24-25, Sähkötieto ry (2022)*

# Kaavoitus – prosessi

**Kaavoitusvaiheessa** tarkastellaan alueen kaavoitustilannetta ja suunnitellaan tarvittavat muutokset, jotta latausaseman perustaminen on mahdollista. Kaavoituksen yhteydessä huomioidaan myös liikenteelliset järjestelyt sekä ympäristö- ja turvallisuusnäkökohdat.

Mikäli esisuunnitteluvaiheessa tai tarkemmassa suunnittelussa huomataan, että kaava ei mahdollista rakentamista, käynnistetään kaavaprosessi. Kaavaprosessissa kuullaan osalliset ja maanomistajat, arvioidaan vaikutuksia ja määritetään alueen tarkempi maankäyttö.

Prosessi alkaa kaava-aloitteella ja jatkuu osallistumis- ja arvioimissuunnitelmalla, jolla tiedotetaan kaavan tavoitteista ja vuorovaikutuksesta yleisellä tasolla.

Suunnitelmia tarkennetaan kaavaluonnoksella ja kaavaehdotuksella ja niihin liittyvillä selostuksilla sekä mahdollisilla muilla selvityksillä. Tärkeitä kysymyksiä kaavan sisällön näkökulmasta ovat esimerkiksi liikenneväylät, pysäköintimahdollisuudet ja rakennukset kiinteistöllä ja vaikutukset ympäristöön. Lisäksi sähköisen latauksen näkökulmasta kaavaan voidaan kirjata muuntamomahdollisuus.

Tyypillisesti kaavaprosessin kesto on vuodesta ylöspäin ja siihen vaikuttavat mm. lausuntoajat ja muut käsittelyajat ja tarvittavat selvitykset. Lisäksi kaavojen ajoitusta saatetaan suunnitella usean vuoden aikajänteellä, jolloin aikainen tieto alueen kehittämistarpeesta on eduksi. Kaavan laatimisesta vastaa joko konsultti tai kunta kunnan käytäntöjen mukaisesti, mutta lopullisen päätöksen kaavasta tekee kunta. Kaavaa käytetään alueidenkäytön ohjaamiseksi. Yleiskaavalla ohjataan alueiden pääpiirteitä ja asemakaavaa käytetään osa-alueen käytön ja rakentamisen ohjaamiseen. Kaavamutosta hyödynnettäisiin tyypillisesti esimerkiksi tilanteessa, jossa alue on aiemmin kaavoitettu erilaiseen käyttötarkoitukseen esimerkiksi maatalouskäyttöön ja sitä halutaan muuttaa huoltoasemaksi tai laajaksi pysäköintialueeksi.

## Asemakaavan muokkauksen prosessi (kesto tyypillisesti vähintään vuoden)

1. Aloite kaavan laatimiseksi tai muokkaamiseksi

2. Kaavan vireilletulo

3. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)

4. OAS lausunto, mielipide tai muistutus

5. Kaavaluonnoksen laatiminen

6. Kaavaluonnoksen lausunto, mielipide tai muistutus

7. Kaavaehdotuksen laatiminen

8. Kaavaehdotuksen lausunto, mielipide tai muistutus

9. Hyväksyntä

10. Valitusaika

Kaava lainvoimainen

# Kaavoitus – erilaisia vaihtoehtoja ohjata latausinfran rakentumista



## Asemakaavoitus

Asemakaava on varsin raskas, joskin tehokas ohjauskeino sähköauton latauspisteiden edistämiseen kaavoitettavalla alueella. Käytännössä lainsäädännön vaatimukset latauspisteisiin kehittyvät jatkuvasti, joten vaatimusten vieminen kaavoihin on hieman riskialtista ja lisäksi tarkka ohjaus voi rajoittaa teknisesti parasta toteutustapaa. Käytännössä asemakaava soveltuu paremmin laajojen latausalueiden toteuttamiseen ja tilankäytön varaamiseen. Kaavaan voidaan myös lisätä ennalta määräys, että voi sijoittaa muuntajan.

## Rakennusjärjestys

Halutessaan kunta voi määrittää ehtoja sähköautoinfran huomioimiselle rakennusjärjestyksessä tai viitata lainsäädäntöön (esim. Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä).

Tyypillisiä kirjauksia rakennusjärjestyksessä ovat olleet, että uusien kohteiden osalta pitää varata riittävät sähkötilat sähköauton latauksen mahdollisia myöhempiä laajennuksia varten. Osa kunnista on edellyttänyt esim. putkituksia tai latauspisteitä valmiiksi joltain osalta autopaikoista jo rakennusjärjestyksessä, mutta tässä on riskinä, että säädös vanhenee nopeasti lainsäädännön muuttuessa. Mahdollisesti rakennusjärjestyksessä voidaan myös viitata piharemontteihin, koska varsinkin päällystetyllä alueella sen yhteydessä olisi edullisinta tehdä putkituksia ja miettiä tilatarpeita.

## Yleissuunnitelma

Kunta voi toteuttaa sähköisen latauksen suunnitelman ja käyttää sitä taustatietona lupaprosesseissa. Halutessa sitä voidaan hyödyntää myös kilpailutuksissa. Kunta voi myös analysoida tarpeita omista lähtökohdista esim. kotipalvelu, koulutus, kunnan tekninen toimi, kuljetukset ja miettiä millä ehdoin kunnan tarvitsemia toimintoja palvelevia latauspisteitä voidaan avata julkisiksi.

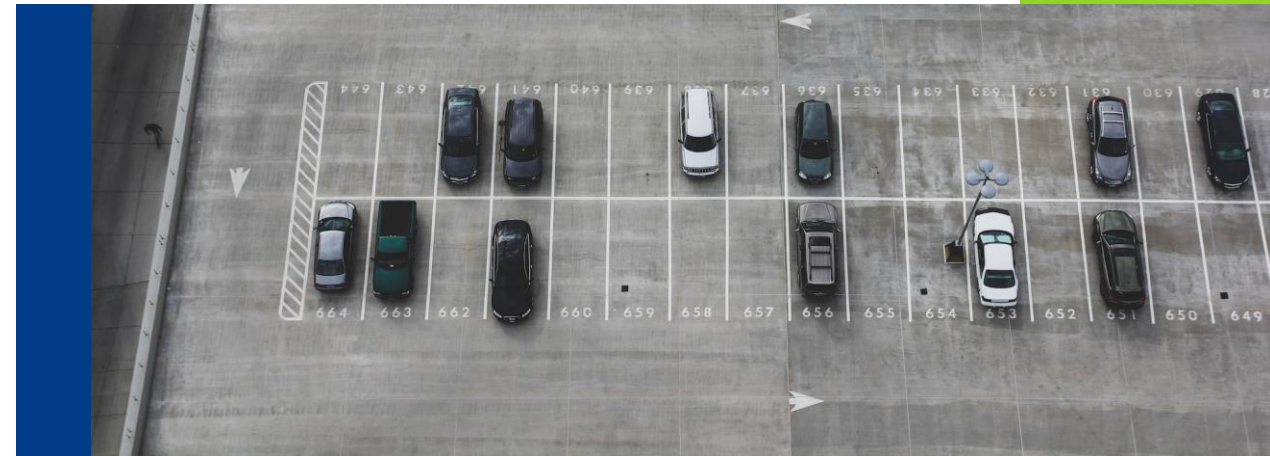


## Tontinluovutusehdot

Tontinluovutusehdot ovat yksi kunnan käytössä oleva ohjauskeino, joka on varsin tehokas ja nopeavaikutteinen. Tontin vastaanottajalta voidaan edellyttää sähköautoihin liittyviä ratkaisuja osana kiinteistön toteutusta. Ainakin teoriassa myös asemakaavaan voidaan liittää erilaisia liitesuunnitelmia ja ohjeita.

## Yhteyshenkilö

Kunnalla on hyvä olla esim. verkkosivuilla yhteyshenkilö, jolta voi kysyä lisätietoa prosesseista. Sivuille voi myös koota perustietoa latauksesta kunnan alueella.



# Toteutussuunnittelu



## Kohdekartoitus

Tässä kohtaa määritellään latausasemien sijainti, määrä ja tyypit, sekä varmistetaan niiden toteutuskelpoisuus. On myös tärkeää ymmärtää ja tehdä tarvittavat varaukset tulevaisuuden tarpeisiin. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi lisäkapasiteetin suunnittelua tai uusien latauspisteiden mahdollistamista, mikäli sähköautojen määrä kasvaa tulevaisuudessa.

Huolellisen kohdekartoituksen myötä hahmotetaan latausjärjestelmän kokonaiskuva, mikä mahdollistaa teknisen toteutuksen tarkemman suunnittelun. Projektin toivottu aikataulu on päätettävä ja otettava huomioon kaikissa suunnittelupäätöksissä.

## Latausjärjestelmän suunnittelu

Latausjärjestelmän suunnittelu sisältää latausjärjestelmän eri komponenttien sijoittelun ja mitoituksen, sekä sähkö- ja tietoliikennekaapelointireittien suunnittelun. Kohteeseen voi olla tarpeen suunnitella myös muita latausjärjestelmään liittyviä komponentteja, kuten törmäyssuojat, kivetykset, ruutujen maalaukset, liikennemerkkit, infotaulut, katokset ja valaistukset. Mahdolliset katokset latausasemien yläpuolella voivat tarjota suojaa sateelta ja auringolta, mikä voi parantaa käyttäjäkokemusta ja pidentää laitteiston elinikää.

Latausjärjestelmän suunnitteluun liittyy myös tarvittavien lupien hankkiminen. Esimerkiksi keskijänniteliittymän muuntamon rakentaminen vaatii usein toimenpideluvan.

## Sähköliittymän tarkastelu

Tässä vaiheessa on päätettävä, voidaanko olemassa olevaan sähköliittymään liittää uusi latauslaitteisto vai onko tarpeen rakentaa kokonaan uusi sähköliittymä. Tämä riippuu useista tekijöistä, kuten nykyisen liittymän kapasiteetista ja latauslaitteiston vaatimasta tehosta.

Liittymisjännite, joko keskijännite (10 kV tai 20kV) tai pienjännite (0,4kV), määritellään latausjärjestelmän tehotarpeiden perusteella. Sähköliittymän hinta ja toimitusaika ovat myös keskeisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat projektin kustannuksiin ja aikatauluun.



## Energiavarastot

Energiavarastojen käyttö latausjärjestelmissä edellyttää huolellista suunnittelua. Energiavarastojen koko ja kapasiteetti on mitoitettava oikein, jotta ne vastaavat latausjärjestelmän tarpeita. Lisäksi energiavarastojen hallintaan ja ohjaukseen tarvitaan älykkäitä järjestelmiä, jotka optimoivat varaston käyttöä eri tilanteissa. Tarvittaessa energiavarastoa varten on kohteeseen hyvä huomioida tilavaraukset jo suunnitteluvaiheessa.

## Turvallisuus ja huomiointi

Julkisen latauskohteen huomaamista ja turvallisuutta voidaan parantaa liikennemerkkeillä, huomiolaatoilla tai valaistuksella. Liikennemerkillä voidaan varmistaa, että tilaa ei käytetä pelkkänä parkkipaikkana esim. sähköauton latauksen mahdollistavalla lisäkilvellä parkkikieltomerkkiin tai pysäköintipaikan merkkiin. Toisella lisäkilvellä voidaan määrittää parkkikiekon käyttövelvoite ja pysäköinti-aikarajoitus. Kansallisesti on määritetty lisäkilpiliikennemerkkit ja myös merkit, jotka soveltuvat tienvarteen suuremmille vaihtoehdoille tankkausasemille.

## Latauslaitteiston, urakoinnin ja sähköliittymän tilaaminen

Pitää sisällään tarvittavien laitteiden hankinnan, urakoitsijoiden valinnan ja sähköliittymän tilaamisen paikalliselta sähköjakeluverkkoyhtiöltä. Latauslaitevalmistaja voi olla päätetty jo esisuunnittelun aikana ja laitteiden tilaus kohteeseen voidaan valmistella suunnittelun edetessä. Myös sähköliittymä voidaan tilata ennen lopullisten suunnitelmien valmistumista. Joustavin malli on teettää suunnitelmat valmiiksi ja kilpailuttaa hankkeiden toteutus.

# Luvitus ja rakentaminen

## Luvat ja sopimukset katualueelle sijoittamiseen

Osalla kunnista on ohjeistus katualueelle sijoittamiseen\*. Yleiselle katualueelle sijoittaessa kannattaa tehdä sopimus, johon kirjataan mm.

- Mitä vastuita eri tahoilla
- Kuka vastaa palvelun toiminnasta ja millä ehdoilla
- Kuka vastaa alueen siisteydestä
- Peritäänkö vuokraa vai maksetaanko palvelun toteuttajalle sekä kauanko sopimus on voimassa
- Edellytetäänkö rajapintojen avaamista ja onko mainontaan jotain ehtoja.

Latauspisteen toteuttamisprosessin aikana tulee selvittää maanalainen infra alueella. Toimenpidelupaa voidaan edellyttää tietyissä tilanteissa, esimerkiksi mainostelineeltä latauspisteen yhteydessä. Kaivuiden osalta on omia lupakäytäntöjä, jotka on syytä huomioida. Toimenpidelupa vaaditaan, jos kohteen laajuus edellyttää muuntamoa. Muuntamon sijoittamisessa kunnan on hyvä tehdä tiivistä yhteistyötä muuntamoa sijoittavan tahon kanssa, varsinkin isommissa latauskentissä, joihin voidaan tarvita isokin muuntamo kiinteistölle. Tiiviisti rakennetussa ympäristössä tämä korostuu erityisesti.

\* (esim. Helsingissä latauspiste minimissään 0,5m ja suositus 0,7 m erotuskaistan reunasta ja lisäksi suositukset minkä tyyppisiä lataustoteutuksia pidetään parhaina ja miten pitkät etäisyydet on erilaisiin teihin. Helsingissä on myös määritetty, että lupia ei tarvita, jos hanke toteutetaan kaavan mukaisella pysäköintipaikalla. Tämä kirjaus saattaa soveltua huonommin haja-asutusalueelle.)

## Rakentaminen

Rakennusvaihe sisältää esimerkiksi maarakennustyöt, laitteiden ja järjestelmien asennukset, kytkennät sekä järjestelmän käyttöönoton.

Hankkeeseen valittu urakoitsija on tärkeässä roolissa projektin toteutuksessa. Urakoitsija ei ainoastaan vastaa vain tietyn osa-alueen rakentamisesta, vaan usein toimii myös projektin päätoteuttajana, joka johtaa ja koordinoi kaikki rakennusprosessin osa-alueet.

Urakoitsija toimii linkkinä mahdollisten aliurakoitsijoiden ja projektin muiden sidosryhmien välillä. Hän vastaa siitä, että aliurakoitsijoiden työskentely on linjassa projektin tavoitteiden ja aikataulun kanssa, ja että heidän toimintansa noudattaa sovitteja standardeja ja turvallisuusmääräyksiä.

Päätoteuttajan roolissa urakoitsija on vastuussa monista velvollisuuksista ja mm. varmistaa, että kaikkia rakennusmääräyksiä ja -standardeja noudatetaan, työskentely tapahtuu turvallisesti ja että kaikki työntekijät ovat asianmukaisesti koulutettuja ja päteviä suorittamaan tehtävänsä.

Urakoitsija huolehtii kaikkien tarvittavien lupien hankkimisesta. Tämä voi sisältää mahdolliset rakennusluvat, ympäristöluvat ja muut asiaan liittyvät luvat, jotka varmistavat projektin toteutuksen määräyksien mukaisesti.



# Käyttöönotto ja elinkaaren hallinta

## Käyttöönotto

Kun latausjärjestelmä on pystytetty alkaa sen käyttöönotto. **Testaukset ja tarkastukset** ovat keskeinen osa käyttöönottoa.

**Ennen käytön aloitusta tulee asemalle tehdä seuraavat tarkastukset:**

- Rakennusvalvonnan tarkastukset (kunta)
- Käyttöönottotarkastukset (urakoitsija)
- Latausaseman liittäminen taustajärjestelmiin tarvittaessa (urakoitsija)
- Sähkölaitteiden varmennustarkastus (valtuutettu tarkastaja tai tarkastuslaitos)

**Käytönaikaiset tarkastukset määräajoittain pitävät sisällään:**

- Käytönjohtajan nimeäminen 3kk käyttöönotosta ja ilmoitus Tukesille isoissa latauskentissä (yli 1kV tai 1600kVA) (laitteiston haltijan vastuulla)
- Kunnossapito-ohjelman toteuttaminen isoissa latauskentissä (laitteiston haltija vastaa, ammattihenkilö toteuttaa). Pienemmissäkin haltijan vastuulla tarkkailla järjestelmän kuntoa.
- Sähkölaitteiden määräaikaistarkastus (yli 35A laitteistot) (10 vuotta, valtuutettu tarkastaja tai tarkastuslaitos)

**Henkilöstön perehdyttäminen** on toinen tärkeä osa käyttöönottovaihetta.

Latausjärjestelmien käyttö, huolto ja ylläpito vaativat erityisosaamista. On tärkeää, että henkilöstö ymmärtää järjestelmän toiminnan, sekä osaa käsitellä ja ennakoita mahdolliset häiriötilanteet turvallisesti ja tehokkaasti.

Asiakaspalvelulla on suuri merkitys latausjärjestelmän käyttökokemuksessa. Se kattaa kaikki asiakkaan ja lataustapahtuman väliset vuorovaikutustilanteet, aina latauspisteen etsinnästä laskutukseen ja vikailmoituksiin. Usein nämä toiminnot ovat osin tai kokonaan olla hankittuna ostopalveluna.

## Elinkaaren hallinta

Kun käyttöönotto on suoritettu onnistuneesti voidaan aloittaa käyttö eli avata latausasema palvelemaan asiakkaita. Käyttövaihe vaatii latausjärjestelmän omistajalta jatkuvaa huolehtimista useista osa-alueista, joista merkittävimpiä ovat henkilöstön perehdytys, asiakaspalvelu, laitteiden ja järjestelmien ylläpito sekä turvallisuus.

**Laitteiden ja järjestelmien ylläpidolla** varmistetaan latausjärjestelmän luotettava ja turvallinen toiminta. Tämä tarkoittaa säännöllisiä tarkastuksia, huoltoja ja korjauksia. Huolto-ohjelmaa kannattaa seurata, jotta latausasema saadaan pysymään toiminnassa koko suunnitellun käyttöikänsä ja varmistetaan investoinnin kannattavuus. Julkisen latausaseman suunniteltu käyttöikä voi olla jopa 20 vuotta. Ylläpito voi sisältää myös laitteiden ohjelmistopäivityksiä, jotka parantavat järjestelmän suorituskykyä tai tuovat uusia ominaisuuksia. Turvallisuus on ehdottoman tärkeä osa latausjärjestelmän käyttöä, joka kattaa sekä käyttäjien että henkilöstön turvallisuuden. Tämä vaatii toimenpiteitä, kuten turvallisuusohjeiden noudattamista ja riskiarviointien tekemistä.

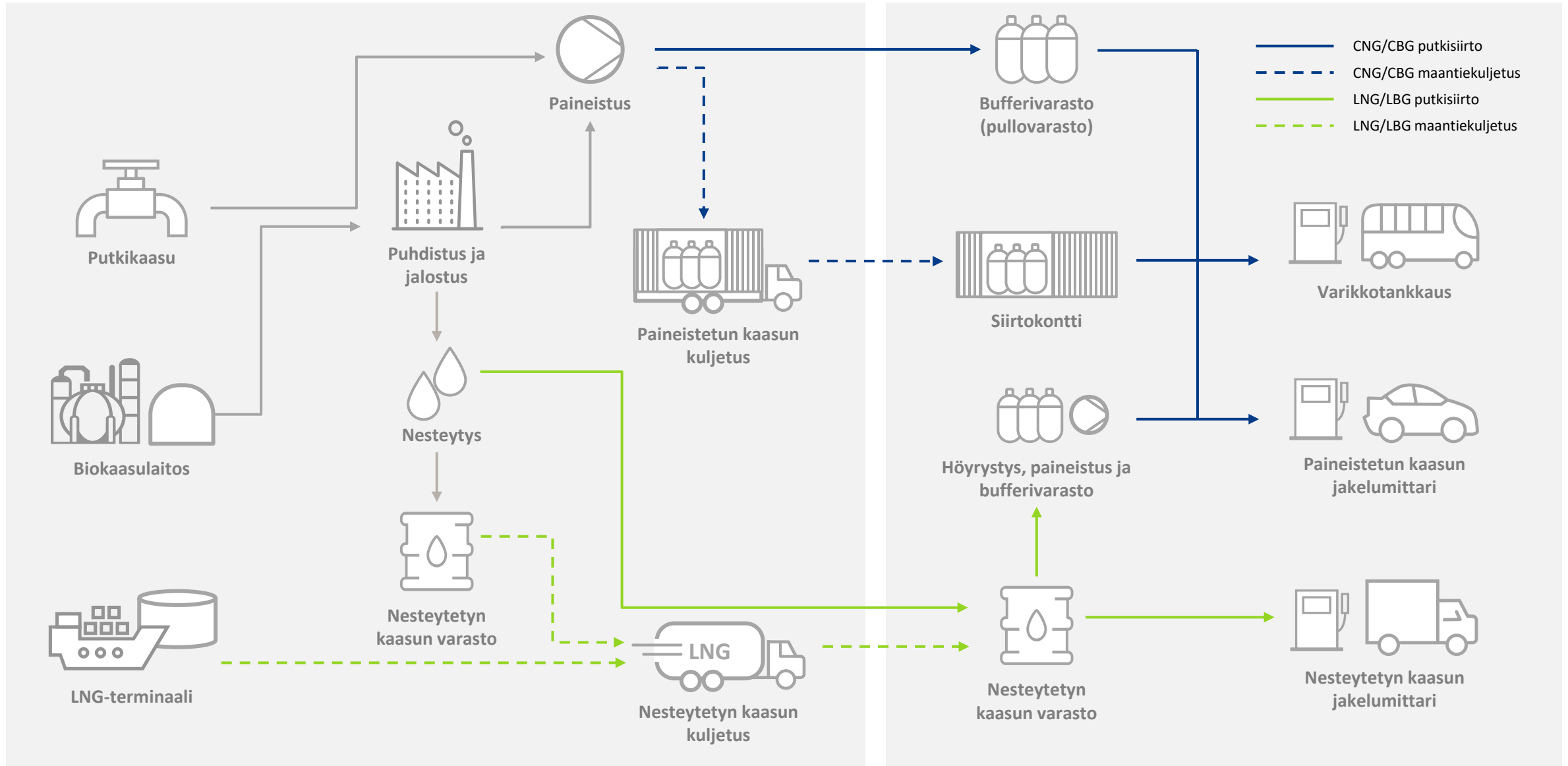
Käyttöönoton jälkeiseen elinkaaren hallintaan kuuluu myös **toiminnan jatkuvuuden varmistaminen**. Tämä voi sisältää esimerkiksi suunnitelmia mahdollisista häiriötilanteista selviytymiseksi ja järjestelmän palauttamiseksi normaaliin toimintaan mahdollisimman nopeasti. Energiavarastot ja sähkönsyöttöihin suunnitellut varaukset varavoimakoneille varmistavat energian saannin myös mahdollisissa häiriötilanteissa.

Elinkaaren hallinnassa keskeinen osa on **asiakaspalautte**. Asiakkaiden kokemusten, toiveiden ja palautteen perusteella latausjärjestelmää voidaan kehittää ja parantaa jatkuvasti. Tämä auttaa pitämään latausjärjestelmän kilpailukykyisenä ja varmistaa, että se palvelee asiakkaita parhaalla mahdollisella tavalla koko sen elinkaaren ajan.

Latausjärjestelmän elinkaaren loppupäässä on myös tärkeää suunnitella sen asianmukainen **käytöstä poistaminen ja kierrätys**. Tämä voi sisältää esimerkiksi laitteiden purkamisen, osien kierrättämisen tai vaihtoehtoisesti latausjärjestelmän uudelleenkäytön toisessa kohteessa.

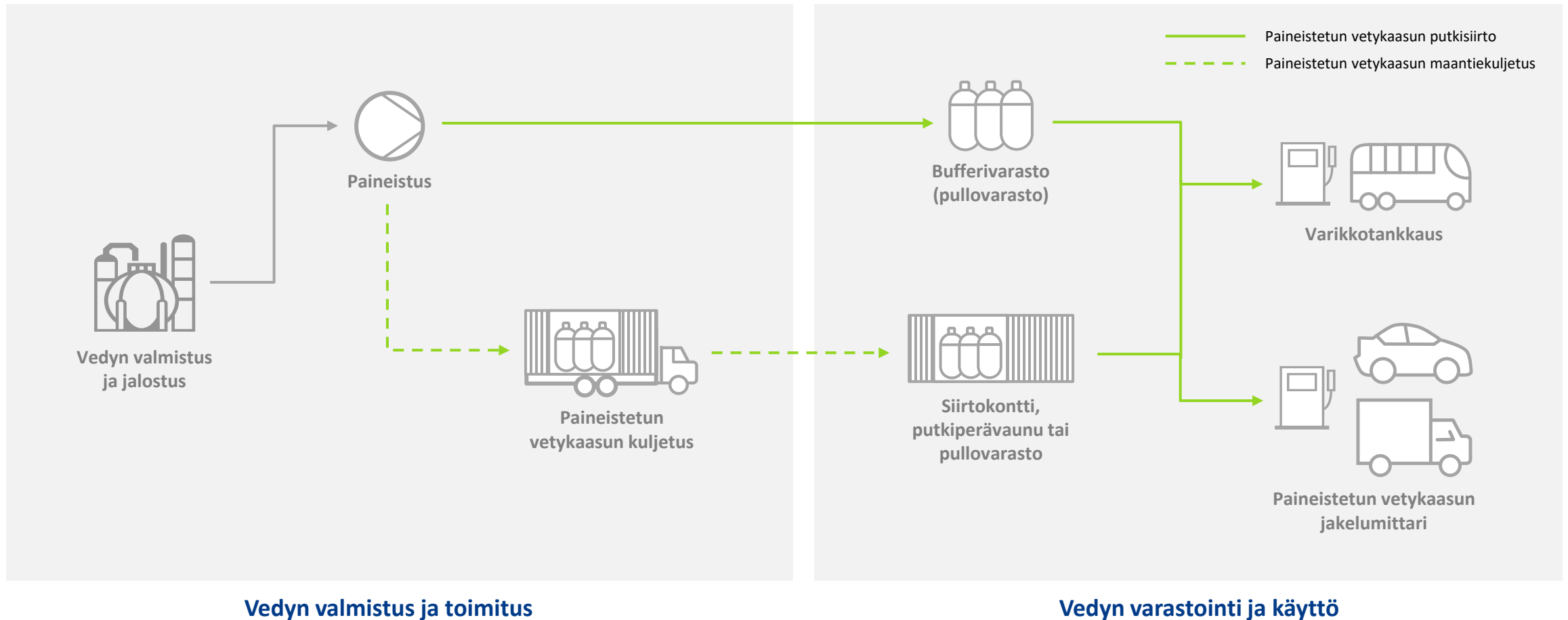
# BIOKAASUN JA VEDYN JAKELUASEMAT

# Biokaasun jakeluprosessi



# Vedyn jakeluprosessi

Tällä hetkellä vedyn kuljetus jakeluasemille tapahtuu kaasumaisena vetyä joko putkea pitkin tai maantiekuljetuksella. Standardipaineet vedyn jakelussa ovat 350 ja 700 bar. Tulevaisuudessa vetyä voidaan potentiaalisesti kuljettaa nesteytettynä (todella energiaintensiivistä, vaatii noin -250 C:n lämpötilan) tai nesteeseen (metallihydriidiin) sidottuna. Nestemäisenä tai metallihydridissä kuljetettu vety voitaisiin jakeluasemalla höyrystää, paineistaa ja jakaa kaasumaisena vetyä. Lisäksi tulevaisuudessa mahdollisuutena on potentiaalisesti nestemäisen vedyn jakelu.

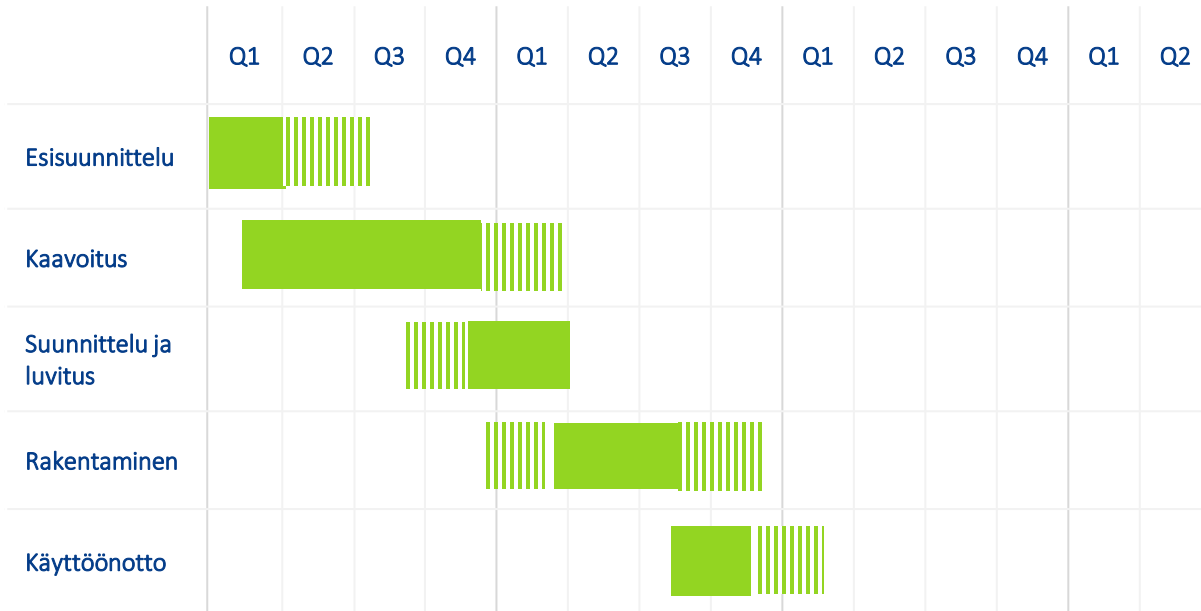


# Perustamisen aikatauluarvio



## BIOKAASUASEMA

Vuosineljännes

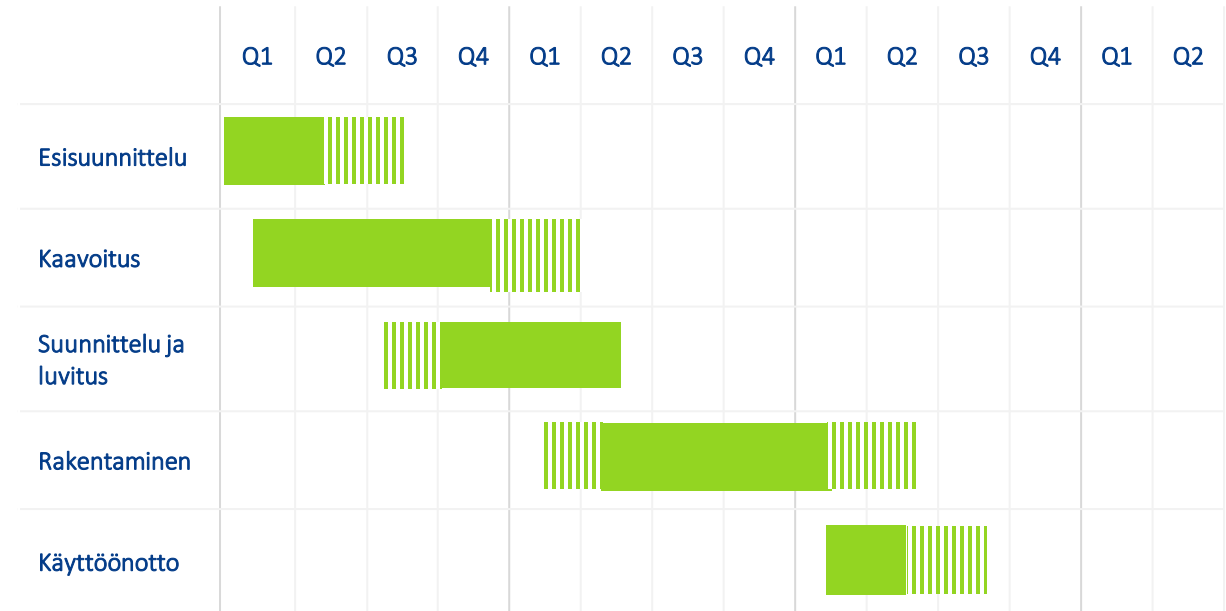


Perustamisen kesto yhteensä noin 18-24 kk



## VETYASEMA

Vuosineljännes



Perustamisen kesto yhteensä noin 24-30 kk

# Jakeluaseman turvallisuus

Kuvassa on esitetty esimerkki turvaetäisyyksistä biokaasun jakeluaseman yksiköistä (kaasuvarastosta, kompressoriyksiköstä ja nesteytyslaitteistosta) ulkopuolisiin kohteisiin.

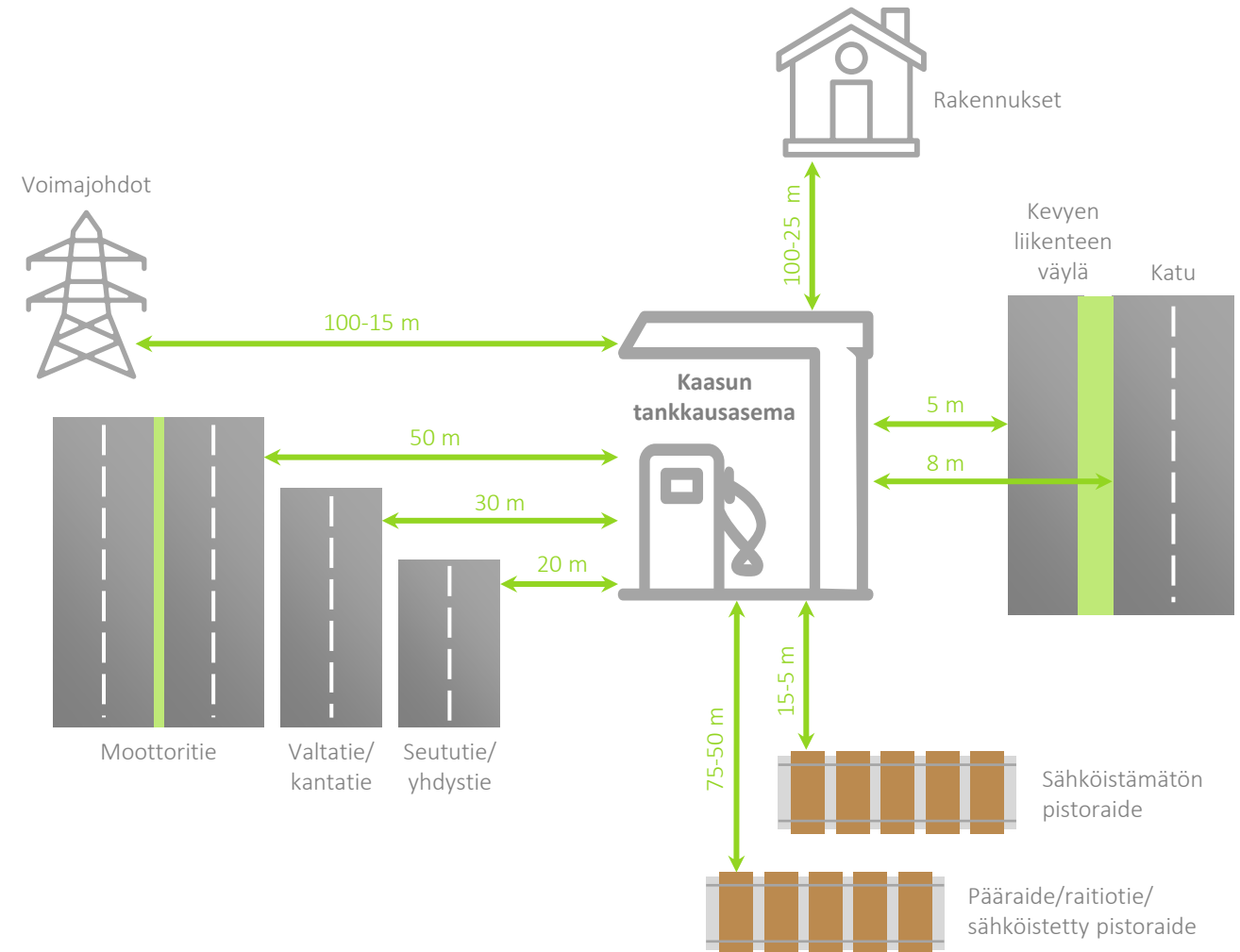
**Biokaasun ja vedyn jakeluasemien turvaetäisyysvaateet ovat tapauskohtaisia ja ne muodostuvat yksityiskohtaisten onnettomuusmallinnusten perusteella.** Mallinnuksessa tarkastellaan mm. lämpösäteily- ja painevaikutukset sekä kaasupilven leviämisalue. Vaadittavia turvaetäisyyksiä voidaan kaventaa suojamuureilla ja maavalleilla.

**Jakeluaseman merkittävimmät onnettomuusriskit pitävät sisällään:**

- letkun rikkoontuminen
- laippavuodot
- ulkoinen tulipalo
- putken rikkoontuminen
- inhimillinen erehdys

**Mahdollisia vuotojen seurauksia voivat olla:**

- lammikkopalo (nesteytetty)
- suihkupalo
- syttymiskelpoinen kaasupilvi
- paleltumavammat (nesteytetty)
- tukehtumisvaara (suljetut tilat, juuri höyrystynyt LBG ilmaa tiheämpää)
- materiaalien haurastuminen





# Prosessikuvauksen periaatteet

Tässä kappaleessa kuvataan eri vaiheet, joita jakeluaseman perustaminen sisältää. Prosessikuvauksen avulla eri osapuolet voivat saada kattavan käsityksen siitä, mitä jakeluaseman perustaminen vaatii ja miten se voidaan toteuttaa tehokkaasti ja turvallisesti. Jakeluaseman perustaminen vie investointipäättöksestä noin 1,5-3 vuotta. Jos lupaprosessit, laitteiston hankinta ja maanrakennus pystytään suorittamaan lomittain, voidaan perustamista potentiaalisesti nopeuttaa.

## Esisuunnittelu

Esisuunnitteluvaiheessa selvitetään tarpeet ja mahdollisuudet perustaa jakeluasema tietylle alueelle. Tässä vaiheessa kartoitetaan sijaintivaihtoehtoja, arvioidaan asiakaspotentiaalia, suunnitellaan alustavaa palvelutarjontaa ja selvitetään mahdollisia yhteistyökumppaneita.

Jakeluaseman perustamisen kannalta on tärkeää varmistaa helppo saavutettavuus, potentiaalinen käyttäjäkunta sekä kaasun saatavuus ja kuljetusmahdollisuudet. Sijaintiin vaikuttavat asiakkaiden tarpeet, liikennevirrat sekä turvaetäisyydet. Esimerkiksi kaupunkien ja kuntien keskustoissa turvaetäisyyksien täytyminen on hankalaa.

## Kaavoitus

Kaavoitusvaiheessa tarkastellaan alueen kaavoitustilannetta ja suunnitellaan tarvittavat muutokset, jotta jakeluaseman perustaminen on mahdollista. Kaavoituksen yhteydessä huomioidaan myös liikenteelliset järjestelyt sekä ympäristö- ja turvallisuusnäkökohdat.

Tilantarve määräytyy turvaetäisyyksien sekä asematyyppin mukaan. Esimerkiksi raskaalle liikenteelle suunniteltu jakeluasema vaatii vähintään 5000 m<sup>2</sup> alueen. Yksinkertaisinta jakeluasema on rakentaa huoltoasemakäyttöön kaavoitetulle tontille, sillä muuten kaavaan tarvitaan yleensä muutos- tai poikkeuslupa.

## Toteutussuunnittelu

Suunnitteluvaiheessa laaditaan yksityiskohtaiset tekniset ja toiminnalliset suunnitelmat jakeluasemalle. Tässä vaiheessa määritellään palveluvalikoima (ks. taulukko), valitaan tarvittavat laitteet ja järjestelmät sekä päätetään niiden sijoittuminen tontille, suunnitellaan rakennukset, infrastruktuuri sekä liikennevirtojen kulku alueella, varmistetaan turvaetäisyyksien täytyminen ja arvioidaan kokonaiskustannukset. Pelastusviranomaisten kanssa on hyvä jutella aseman erityispiirteistä jo suunnitteluvaiheessa.

### Mahdolliset jakeluaseman palveluvaihtoehdot

	Kevyt liikenne	Raskas liikenne
Biokaasuasema	200 bar	Nesteytetty
Vetyasema	350/700 bar	350/700 bar

Lähteet: Tukes – Ohje kaasun tankkausasemille; Tukes – LNG-asiakassäiliöt -ohje; Gasum

# Prosessikuvauksen periaatteet

## Luvitus

Luvitusvaiheessa haetaan tarvittavat luvat ja hyväksynät jakeluaseman perustamiselle. Tähän kuuluvat rakennus- tai toimenpidelupa (kunta) sekä rakentamis- ja varastointilupa (Tukes). Varastoinnin luparajoihin vaikuttaa aseman varastointikapasiteetti (ks. taulukko). Jos varastokapasiteetti ylittää lupalaitoskohteen rajan, lasketaan toiminta laajamittaiseksi teolliseksi toiminnaksi. Tällöin luvitusprosessi on hyvä aloittaa vähintään 8 kuukautta ennen jakeluaseman toiminnan aloittamista. Jos asema on liitetty kaasuputkeen, tarvitaan sijoituslupa. Putkiston sijoittaminen sovitaan ensisijaisesti maanomistajan kanssa. Jos putki alittaa maantien tai rautatien, tarvitaan Väyläviraston lupa. Lisäksi tieliittymistä sovitaan kunnan ja/tai Väyläviraston kanssa. Ympäristölupaa ei yleensä tarvita biokaasuvaramon koon ollessa alle 50 tonnia (ilmoitus/lupalaitoskohde). Luvitusprosessi voi vaihdella kunnittain, joten paikallisten viranomaisten kanssa kannattaa olla yhteistyössä tässä vaiheessa.

Suomessa erityisesti vetyä koskeva luvitus on vielä tekeillä, mutta vetyasemien luvituksen oletetaan olevan biokaasun jakeluaseman luvitusprosessin kaltainen. Vedyn jakeluasemaa perustettaessa on hyvä huomioida, että varastointikapasiteetin ollessa 0,1-2 tonnia lasketaan toiminnan laajuus vähäiseksi teolliseksi toiminnaksi. Tällöin valvovana viranomaisena toimii pelastuslaitos. Jos vetyvaraston koko ylittää 2 tonnia, lasketaan toiminnan laajuus laajamittaiseksi teolliseksi toiminnaksi. Tällöin tarvitaan lupa Tukesilta (lupalaitoskohde), joka myös toimii jakeluaseman valvovana viranomaisena. Vetyasemaa perustettaessa on hyvä olla yhteydessä viranomaisiin mahdollisen aikaisessa vaiheessa, jotta aseman perustamiseen tarvittavat luvat, turvallisuusnäkökohdat sekä muut toimenpiteet tulevat huomioituksi.

Tarvittavan luvan tyyppi	Ilmoitus	Lupa	Toimintaperiaateasiakirja	Turvallisuus selvitys
Biokaasun varasto	0,2 – alle 5 tonnia	5 – alle 50 tonnia	50 – alle 200 tonnia	200 tonnia tai yli
Vedyn varasto	0,1 – alle 2 tonnia	2 – alle 5 tonnia	5 – alle 50 tonnia	50 tonnia tai yli
Valvova viranomainen	Pelastuslaitos	Tukes	Tukes	Tukes
Toiminnan laajuus	Vähäinen	Laaja	Laaja	Laaja

Lähteet: Tukes – Ohje kaasun tankkausasemille; Tukes – LNG-asiakassäiliöt -ohje; Gasum

## Rakentaminen

Rakentamisvaiheessa toteutetaan suunnitelmien mukainen jakeluasema. Tässä vaiheessa huolehditaan mm. maanrakennus- ja rakennustöistä, laitteiden ja järjestelmien asennuksista sekä yhteydenpidosta eri toimijoiden välillä. Rakennustyöt vievät aikaa noin puoli vuotta, josta suurin osa kuluu maarakennustöihin.

# Prosessikuvauksen periaatteet

## Käyttöönotto ja käyttö

Käyttövaiheessa jakeluasema otetaan käyttöön ja se alkaa palvella asiakkaita. Tässä vaiheessa huolehditaan mm. henkilöstön perehdytyksestä, asiakaspalvelusta, laitteiden ja järjestelmien ylläpidosta sekä turvallisuudesta. Jakeluaseman käyttöönottotarkastuksen suorittaa hyväksytty tarkastuslaitos. Jos kyseessä on lupalaitoskohde, käyttöönottotarkastuksen tekee Tukes. Tankkausasemalla tulee olla käytön valvoja ja tämän sijainen. Lisäksi asemalle tehdään huolto- ja kunnossapito-ohjelma. Käyttövaiheessa voidaan myös kerätä tietoa ja palautetta asiakkailta, jotta palvelua voidaan kehittää edelleen.

### Ennen käytön aloitusta tulee asemalle tehdä seuraavat tarkastukset:

- Rakennusvalvonnan tarkastukset (kunta)
- Putkistojen ja laitteistojen sijoitus, rakenne ja käyttövalmius (hyväksytty tarkastuslaitos)
- Painelaitetarkastukset (hyväksytty tarkastuslaitos tai ilmoitettu laitos)
- Tankkausaseman vaatimustenmukaisuuden arviointi (ilmoitettu laitos)
- Sähkölaitteiden varmennustarkastus (valtuutettu tarkastaja tai tarkastuslaitos)
- Mittalaitteistojen varmennustarkastus ja vaatimustenmukaisuuden osoittaminen (hyväksytty tarkastuslaitos tai ilmoitettu laitos)
- Palotarkastus (pelastuslaitos)

Lisäksi käyttöönotossa tarkastetaan valvontayhteydet, kaasunilmaisimet, hätä-seis-painikkeet sekä laitteistojen tiiveys.

### Käytönaikaiset tarkastukset määräajoin pitävät sisällään:

- Lupalaitosten tarkastus (5 vuotta, Tukes)
- Toimintaperiaateasiakirjalaitosten tarkastus (3 vuotta, Tukes)
- Rekisteröitävät painelaitteet (4 vuotta, hyväksytty tarkastuslaitos)
- Maakaasuasetusten mukaiset putkistot, laitteet ja kohteet (8 vuotta, hyväksytty tarkastuslaitos)
- Sähkölaitteiden määräaikaistarkastus (10 vuotta, valtuutettu tarkastaja tai tarkastuslaitos)
- Siirtokonttien ja komposiittipullojen tarkastukset (3/5 vuotta, kuljetettavien painelaitteiden tarkastukseen hyväksytty tarkastuslaitos)
- Teräspullojen ja -säiliöiden tarkastus (10 vuotta, kuljetettavien painelaitteiden tarkastukseen hyväksytty tarkastuslaitos)

Edellä mainitut tarkastukset vaaditaan tällä hetkellä biokaasun jakeluasemalta. Vedyn jakeluasemille voi tulla näiden lisäksi muita vaatimuksia.

## Elinkaaren hallinta

Elinkaaren hallintavaihe kattaa jakeluaseman koko toiminta-ajan, aina perustamisesta käytöstä poistamiseen asti. Elinkaaren aikana tehdään tarvittavia huolto- ja korjaustoimenpiteitä, päivitetään laitteita ja järjestelmiä, seurataan lainsäädännön muutoksia ja varmistetaan toiminnan jatkuvuus. Elinkaaren hallinnan tarkoituksena on varmistaa, että jakeluasema pysyy kilpailukykyisenä ja palvelee asiakkaita parhaalla mahdollisella tavalla.

# 3 JAKELUASEMAN KUSTANNUKSET

# Sähköautojen latausasemien investointi- ja käyttökustannukset

Sähköautojen latausasemien kustannusrakenne riippuu monista tekijöistä, kuten latausaseman tyypistä/tehosta, sijainnista, sähköverkon liittymiskustannuksista ja latauspalvelun ylläpidosta.

Latausasemia on erilaisia joiden tyyppi riippuu kohteeseen liittyvistä tarpeista, ja niiden hinnat vaihtelevat muutamasta sadasta eurosta (kotilataus) useisiin tuhansiin (julkiset latausasemat) ja satoihin tuhansiin (suurteholatausasemat) euroihin. Latausaseman rakenteeseen ja kustannuksiin vaikuttaa se, millaista sähköistä ajoneuvoa halutaan ladata ja kuinka nopeasti.

## Kertaluontoiset investointikustannukset



**Latausaseman hankinta- ja asennuskustannukset:** Kustannukset riippuvat latausaseman tyypistä, mallista ja ominaisuuksista. Esimerkiksi kotiin asennettava peruslatausasema (lataustapa 3 - AC) voi maksaa asennuksineen alle 1000 euroa, kun taas julkisessa käytössä oleva nopea latausasema (lataustapa 4 - DC) voi maksaa useista kymmenistä tuhansista euroista satoihin tuhansiin euroihin.



**Sähköverkon muutostyöt:** Kustannukset riippuvat siitä, minkä kokoinen liityntäteho latausasemalle tarvitaan ja kuinka paljon sähköverkkoa pitää vahvistaa latausaseman liittämiseksi. Kustannukset jakautuvat liittyjän ja paikallisen sähköverkkoyhtiön välille. Esimerkiksi asuin- ja liikekiinteistöissä voi olla tarvetta lisätä sähkökeskuksen kapasiteettia tai asentaa älykkäitä kuormanhallintajärjestelmiä, jotka jakavat sähkövirtaa eri latauspisteiden kesken. Sähköverkon muutostyöt voivat maksaa muutamista tuhansista euroista satoihin tuhansiin euroihin.



**Suunnittelu ja rakennuttaminen:** Kustannukset riippuvat latausaseman laajuudesta ja ominaisuuksista. Kustannukset muodostuvat kohteen esisuunnittelusta ja toteutussuunnittelusta, sekä esimerkiksi laitteiden, palveluiden ja rakentamisen kilpailutuksista. Myös latausaseman perustamisen projektikononaisuuden hallinnasta ja rakentamisen aikaisesta valvonnasta syntyy kustannuksia. Kustannukset ovat suuruusluokaltaan noin 5-10% investoinnin kokonaiskustannuksista.



**Energiavarasto:** Kustannukset riippuvat varaston energia- ja tehotarpeista. Kustannukset muodostuvat akustosta (akukennot/modulit, BMS, rakit/telineet), tehoyksiköistä (inverterit, katkaisijat, muuntajat), oheisjärjestelmistä (kontti, ohjaukset, ilmanvaihto, sammutusjärjestelmät), maanrakennustöistä ja toimituskustannuksista.

## Jatkuvat käyttökustannukset



**Sähkönkulutus:** Tämä on jatkuva kustannus, joka riippuu siitä, kuinka paljon ja kuinka usein sähköautoa ladataan ja millä hinnalla ladattavaa sähköä ostetaan. Sähkön hinta voi vaihdella ajankohdan, paikan ja sopimuksen mukaan.



**Latauspalvelun ylläpito- ja hallintokustannukset:** Nämä ovat myös jatkuvia kustannuksia, jotka riippuvat siitä, kuinka paljon latausasemaa käytetään ja kuinka paljon sen ylläpitoon ja hallintaan tarvitaan resursseja. Esimerkiksi julkisissa latauspisteissä voi olla tarvetta maksaa latausoperaattorille tai -alustalle palvelumaksuja, jotka kattavat latausaseman huollon, valvonnan, maksuliikenteen ja asiakaspalvelun.

# Sähköautojen latausasemien kustannusrakenne

Esimerkkiarvio perustamiskustannuksista – Kiinteistön asiointilataus

<b>Verkkoliittynän kustannukset (sähköverkkoyhtiö)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Liittymissopimus ja liittymissuunnitelma</li><li>• Liittymän toteuttamisen projektihallinta, suunnittelu ja valvonta</li><li>• Muita palvelevan verkon vahvistuksen kulut uutta liittymää varten</li></ul>	<b>0 k€</b>
<b>Suunnittelu ja rakennuttaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kohteen sähkösuunnitelmat ja sähköliittymän määrittäminen</li><li>• Sähkökeskuksen toimittajan kilpailutus</li><li>• Maanrakennustyöt ja muuntamon perustukset kilpailutus</li><li>• Sähköurakointi kilpailutus</li><li>• Latauskentän asennustyöt</li></ul>	<b>5 k€</b>
<b>Liittymisen/ syöttökaapelointi (pj-liittymä)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Olemassa olevan liittymän taakse, kustannus riippuu korotustarpeista</li><li>• Syöttökaapelointi olemassa olevalta keskukselta latauskeskukselle</li></ul>	<b>10 k€</b>
<b>Latausjärjestelmä</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Latausaseman toteuttamisen projektihallinta, suunnittelu ja valvonta</li><li>• Latauskeskus (+asennus, kaapelointi latauslaitteille)</li><li>• Latauslaitteet</li><li>• Asennus ja kytkentätyöt (laturit, kaapelit, maanrakennustyöt, muut rakennelmat + käyttöönotto)</li></ul>	<b>50 k€</b>
<b>Energiavarasto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Akkuvaraston laitteet (kontti/kaappi, akkumodulit, invertterit yms) ja kuljetus</li><li>• Rakentaminen (laturit, kaapelit, muuntamot, maanrakennustyöt, muut rakennelmat + käyttöönotto)</li><li>• Akkuvaraston toteuttamisen projektihallinta, suunnittelu ja valvonta</li></ul>	<b>0 k€</b>

**Latausaseman perustamiskustannukset yhteensä**



(16kpl x 22kW latauslaitetta / 90kW max yhteisteho)

# Sähköautojen latausasemien kustannusrakenne

Esimerkkiarvio perustamiskustannuksista – Laaja teholatauskenttä

<b>Verkkoliittynän kustannukset (sähköverkkoyhtiö)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Liittymissopimus ja liittymissuunnitelma</li><li>• Liittymän toteuttamisen projektihallinta, suunnittelu ja valvonta</li><li>• Muita palvelevan verkon vahvistuksen kulut uutta liittymää varten</li></ul>	<b>50 - 70 k€</b>
<b>Suunnittelu ja rakennuttaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sähkösuunnitelmat ja sähköliittymän määrittäminen</li><li>• Muuntamon ja muuntajan toimittajan kilpailutus</li><li>• Maanrakennustöiden (laturit, muuntamon perustukset, kaapelointi) kilpailutus</li><li>• Sähköurakoinnin kilpailutus</li><li>• Latausentän asennustöiden valvonta</li><li>• Projektihallinta</li></ul>	<b>20 - 30 k€</b>
<b>Verkkoliittynän kustannukset (liittyjä)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uusi KJ-liittymä (kapasiteettivarausmaksu ja välittömät rakentamiskusannukset)</li><li>• Muuntamon toimitus</li><li>• Maanrakennustyöt ja muuntamon perustukset</li><li>• Muuntajan toimitus ja asennus</li><li>• Pienjännitekaapeloinnit, latausaseman sähkönsyötöt</li></ul>	<b>150 - 250 k€</b>
<b>Latausjärjestelmä</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Latausjärjestelmän laitteet ja kuljetus</li><li>• Kaapelit</li><li>• Rakentaminen (kytkentätyöt, maanrakennustyöt, muut rakennelmat + käyttöönotto)</li></ul>	<b>400 - 500 k€</b>
<b>Energiavarasto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Akkuvaraston laitteet (kontti/kaappi, akkumodulit, invertterit yms.) ja kuljetus</li><li>• Rakentaminen (laturit, kaapelit, muuntamot, maanrakennustyöt, muut rakennelmat + käyttöönotto)</li><li>• Akkuvaraston toteuttamisen projektihallinta, suunnittelu ja valvonta</li></ul>	<b>600 - 1100 k€</b>

**Latausaseman perustamiskustannukset yhteensä**



(12kpl x 200kW /  
1,2 MW max yhteisteho)



# Biokaasun ja vedyn jakeluasemien investointi- ja käyttökustannukset

Vety- ja biokaasuasemien kannattavuus riippuu monista tekijöistä, kuten jakeluaseman kapasiteetista, sijainnista suhteessa bio- tai vetykaasun tuottajaan sekä takaisinmaksuajasta.

Investointihinnan ohella bio- ja vetykaasuasemilla merkittäväksi haasteeksi voi muodostua myös asemien kaasun toimitus. Isommilla käyttökapasiteeteilla yli 500 kg(kaasu)/päivä kaasun kuljetus-, toimitus- ja valmistuskapasiteetit voivat asettaa rajoitteita tankkausaseman toteutukselle.

## Kertaluontoiset investointikustannukset



**Kompressorit:** Merkittävin yksittäinen kustannus vetykaasu-asetalla ja biokaasulataus asemilla. Kattaa arviolta 30-50% kustannuksista.



**Suunnittelu ja rakennuttaminen:** Kustannukset riippuvat tankkausaseman laajuudesta ja ominaisuuksista. Kustannukset muodostuvat kohteen esisuunnittelusta ja toteutussuunnittelusta, sekä esimerkiksi laitteiden, palveluiden ja rakentamisen kilpailutuksista. Myös tankkausaseman perustamisen projektikonaisuuden hallinnasta ja rakentamisen aikaisesta valvonnasta syntyy kustannuksia. Kustannukset ovat suuruusluokaltaan noin 5-10% investoinnin kokonaiskustannuksista.



**Energiavarasto:** Varastosäiliöt ja kuljetuskalusto. Kompressorien jälkeen merkittävin yksittäinen kustannus. Nestemäisen vedyn ja biokaasun varastosäiliöt ovat kalliimpia kuin korkeapainesäiliöt. Isommalla kapasiteetilla on nesteytetyn kaasun kuljetus rekoilla yleensä realistisempi vaihtoehto johtuen suuremmasta kaasun kulutuksesta.



**Jakelulaitteisto:** Käyttömäärästä riippuen tarve usein 2-4 jakelulaitteelle.



**Putkistot:** Biokaasulla putkistojen investointi valmistuskohteista tai nykyisistä kaasuputkistoista jakeluasemille. Vedyllä putkistojen investointi kalliimpaa mutta kannattavaa lyhyillä etäisyyksillä ja isolla kapasiteetilla > 3000 kgH<sub>2</sub>/päivä.



**Kapasiteetti:** Pienemmissä käyttökohteissa voidaan tavoitella 10 asiakasta ja isommissa satoja päivässä. Tavoitteena on yleensä saavuttaa keskimäärin 70 % maksimi käyttökapasiteettista per päivä uudella asemalla. Nykyisille henkilöautoille vetykapasiteetti on noin 4-6 kg ja biokaasulle 10-25 kg. Raskaalle kalustolle vety 35 - 60 kg ja biokaasu 57 – 110 kg.



Nestemäisen biokaasun tankkaus erikoistapaus raskaalle pitkämatkan kalustolle jolloin tarve biokaasulle arviolta 300 – 450 kg yhdellä tankkauksella

## Jatkuvat käyttökustannukset



**Jäähdytys:** Jos aseman käyttö jää liian matalaksi nestemäisen kaasun varastoilla joudutaan höyrystynyttä nestekaasua uudelleen nesteyttämään. Riittävällä käyttökapasiteetilla höyryt voidaan johtaa suoraan takkaukseen ilman merkittäviä hävikkejä.



**Tankkauspalvelun ylläpito- ja hallintokustannukset:** Nämä ovat myös jatkuvia kustannuksia, jotka riippuvat siitä, kuinka paljon tankkausasemaa käytetään ja kuinka paljon sen ylläpitoon ja hallintaan tarvitaan resursseja. Esimerkiksi palvelumaksut, jotka kattavat tankkausaseman huollon, valvonnan, maksuliikenteen ja asiakaspalvelun.



**Kuljetuskustannukset:** Tankkausasemien kaasun toimitus tapahtuu yleensä rekkakuljetuksilla. Putkistoratkaisut ovat huomattavasti halvempia jatkuvien kustannusten puolesta. Niiden investointikustannukset ovat kuitenkin suurempia. Junakuljetusta voi harkita jos yhteydet ovat valmiina ja alueella on tarve suurelle kapasiteetille.

# LNG/LBG ja CBG/CNG jakeluasemien kustannusrakenne

Esimerkkiarvio perustamiskustannuksista

<b>Luvat ja tarkastukset</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käytännössä ei merkittävät rahallisesti aseman kustannuksissa, lupaprosessi voi kuitenkin kestää kauan</li> <li>Isommilla varastokapasiteeteilla 50 t ja yli voi hinta jonkin verran kasvaa tarkempien lupaprosessien myötä</li> </ul>	<b>5 - 10 k€</b>
<b>Varastosäiliöt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarve keskimäärin 2 varastosäiliölle</li> <li>100 – 160 k€ hintana yhdelle säiliölle</li> <li>Rakentaminen (putkistot, tukirakenteet, perustukset, jäähdytys ym.)</li> <li>Tarvittaessa suojamuuri</li> </ul>	<b>200 - 320 k€</b>
<b>Jakelulaitteisto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jakelulaitteisto (usein kokonaisuus sis. suuttimet, letkut, mittarit ym.)</li> <li>Rakentaminen</li> <li>Asennukset</li> <li>LNG ja L-CNG laitteistot huomattavasti kalliimpia (jäähdyttimet, höyrystimet ym.)</li> </ul>	<b>25 - 100 k€</b>
<b>Kompressori(t)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toimitus, asennus ja rakentaminen (asennukset, perustukset, muut rakennelmat + käyttöönotto)</li> <li>CNG/CBG henkilöautoille ja rekoille</li> <li>LNG/LBG pumput raskaalle pitkän matkan kalustolle</li> </ul>	<b>150 - 500 k€</b>
<b>Suunnittelu ja rakennuttaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maakaasun saatavuuden määrittäminen</li> <li>Käyttökapasiteetin arviointi</li> <li>Kompressorin ja säiliöiden toimittajan kilpailutus</li> <li>Maanrakennustyöt (tankkausaseman alueen perustukset, rakennukset ym.) kilpailutus</li> <li>Tankkausaseman asennustöiden valvonta</li> <li>Projektihallinta</li> </ul>	<b>50 - 100 k€</b>
<b>Kaasun kuivain</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelava käytäntö CNG/CBG asemilla</li> <li>Poistaa kosteuden kaasusta ennen tankkausta</li> <li>Toimitus ja asennus (asennus, perustukset ja käyttöönotto)</li> </ul>	<b>70 - 300 k€</b>

## Tankkausaseman perustamiskustannukset yhteensä



CBG/CNG  
(1000-2000 kgCH<sub>4</sub>/päivä kapasiteetti)



LNG/LBG/L-CNG/L-CBG  
(1000-2000 kgCH<sub>4</sub>/päivä kapasiteetti)

# Vedyn jakeluasemien kustannusrakenne

Esimerkkiarvio perustamiskustannuksista

<b>Luvat ja tarkastukset</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Käytännössä ei merkittävät rahallisesti aseman kustannuksissa, lupaprosessi voi kuitenkin kestää kauan</li><li>Isommilla varastokapasiteeteilla 5 t ja yli voi hinta jonkin verran kasvaa tarkempien lupaprosessien myötä</li></ul>	<b>5 - 10 k€</b>
<b>Varastosäiliöt</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Tarve arviolta 2-3 varastosäiliölle (300 – 700 k yksittäiselle)</li><li>Rakentaminen (putkistot, tukirakenteet, perustukset, jäähdytys ym.)</li><li>Tarvittaessa suojamuuri</li></ul>	<b>600 - 1400 k€</b>
<b>Jakelulaitteisto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Jakelulaitteisto (usein kokonaisuus sis. suuttimet, letkut, mittarit ym.)</li><li>Rakentaminen</li><li>Asennukset</li></ul>	<b>50 - 300 k€</b>
<b>Kompressori(t)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Toimitus, asennus ja rakentaminen (asennukset, perustukset, muut rakennelmat + käyttöönotto)</li><li>700 bar kompressorit henkilöautoille</li><li>350 bar kompressorit raskaalle liikenteelle</li></ul>	<b>600 - 2000 k€</b>
<b>Suunnittelu ja rakennuttaminen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Vedyn saatavuuden määrittäminen</li><li>Käyttökapasiteetin arviointi</li><li>Kompressorin ja säiliöiden toimittajan kilpailutus</li><li>Maanrakennustyöt (tankkausaseman alueen perustukset, rakennukset ym.) kilpailutus</li><li>Tankkausaseman asennustöiden valvonta</li><li>Projektihallinta</li></ul>	<b>70 - 150 k€</b>

## Tankkausaseman perustamiskustannukset yhteensä



(500 kgH<sub>2</sub>/päivä kapasiteetti)



(1000 kgH<sub>2</sub>/päivä kapasiteetti)

# 4 RAHOITUSMAHDOLLISUUDET

# Yhteenvedo rahoitusmahdollisuuksista

Helpotusta investointeihin löytyy erityisesti sähkön ja vedyn jakeluinfran rakentamisen kohdalla, kaasun tilanne on hieman haastavampi



Rahoitusmahdollisuuksia on pääosin kolmenlaisia:

1. Suorat avustukset
2. Matalakorkoisempi laina
3. Takaukset riskikohteisiin



Kaasun kohdalla haasteena on EU:n lainsäädäntö. Suomi pyrkii vaikuttamaan EU:n päättäjiin tilanteen muuttamiseksi, mutta toistaiseksi EU-rahaa ei voida juuri kaasuinfran rakentamiseen kanavoida.



Kunnille potentiaalisimpia rahoitusmahdollisuuksia ovat ARA-tuet, infratuki, Invest EU ja vihreät bondit (erit. Kuntarahoitus). Pienille kunnille CEF AFIF haasteena on suuret hankekoot ja TEN-T-verkkoon liittyvät kriteerit.

RAHOITUS	Rahoitusmuoto	Sähkö	Vety	Biokaasu
ARA-tuet	Avustus	x		
Infratuki	Avustus	x	x	(x)
CEF AFIF	Avustus	x	x	
Invest EU	Lainantakaus	x	x	(x)
Vihreät Bondit	Laina	x	x	x

Ohjekirjan sivuilla kaikkiin mainittuihin rahoitusmahdollisuuksiin syvennyttään tarkemmin →



# ARA-tuet

Avustus sähköautojen latausinfra rakentamiseen



## ASUINRAKENNUKSET

### Kuvaus

Avustuksella parannetaan sähköautojen latausmahdollisuuksia asuinrakennusten yhteydessä ja siten edistetään sähköautokannan kasvua kansallisen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukaisesti.

### Ehdot

Rakennettava toiminnallinen latausvalmius vähintään viidelle asukaspysäköintipaikalle tai kaikille, mikäli hakijalla alle viisi autopaikka. Toiminnallinen valmius = yksinkertaisin toimin saatavissa latauslaitteen vaatima sähkön syöttö, väh. 11 kW teho kolmivaiheisena. **Yhtään pistettä ei siis tarvitse rakentaa.**

### Kenelle

Asuinrakennuksen omistaville yhteisöille (mm. taloyhtiöt, vuokratiloyhteisöt) sekä niiden omistamille pysäköintiyhtiöille.

### Tuen suuruus

35 % hakemusvaiheessa avustettavaksi hyväksytyistä kustannuksista, kuitenkin enintään 90 000 € arvonlisäveroineen hakijaa kohden. Yhtä latausvalmiutta kohden enintään 1 400 €.

### Hakeminen

Sähköautojen latausinfra-avustusta voi hakea ympäri vuoden. Avustusta haetaan ARA:n verkkoasioinnin kautta. Hakemus kannattaa lähettää sen jälkeen, kun hankkeen kaikki pakolliset liitteet ovat olemassa ja hankkeen kaikki kustannukset selvitetty.



## TYÖPAIKAT

### Kuvaus

Työpaikkojen latauspisteavustuksella edistetään sähköautojen latausmahdollisuuksien yleistymistä työpaikkakiinteistöillä ja siten sähköautokannan kasvua kansallisen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteiden mukaisesti.

### Ehdot

Avustusta myönnetään tyyppin 2 koskettimella varustettujen ja latauskuorman hallinnan kanssa yhteensopivien **latauslaitteiden käyttökuntoon saattamiseen**. Latauslaitteessa tulee siis olla tai siihen tulee myöhemmin voida asentaa latauskuorman hallinta. Latauslaitteeseen on kytkettävä vähintään 3,7 kW latausteho. Latauslaite ja kaapelointi on valittava niin että latausteho voidaan tarvittaessa kasvattaa kolmivaiheisena vähintään 11 kW:iin.

### Kenelle

Työnantajille, työssäkäyntirakennuksen tai -kiinteistön omistajille. Jos kunta hakee latauspisteavustus on SGEI -tukea. Avustusta ei myönnetä hankkeille, jotka ovat oikeutettuja liikenteen infratukeen.

### Tuen suuruus

750 euroa jokaista latauslaitetta kohden. Enintään 10 tuettua latauspistettä / kiinteistö tai hakija / vuosi. 50 kpl / konserni / vuosi.

### Hakeminen

Sähköautojen latausinfra-avustusta voi hakea ympäri vuoden. Avustusta haetaan ARA:n verkkoasioinnin kautta. Hakemus kannattaa lähettää sen jälkeen, kun hankkeen kaikki pakolliset liitteet ovat olemassa.

# Liikenteen infratuki

Tukirahaa suuritehoisille latauspisteille, jotka ovat vapaasti käytettävissä ympäri vuorokauden

Tuettavat käyttövoimat



Sähkö



Vety

## MISTÄ ON KYSE?

Suomessa voidaan myöntää investointitukea sähköisten ajoneuvojen suuritehoisiin latauspisteisiin sekä biokaasun ja uusiutuvan vedyn tankkauspisteisiin tarjouskilpailun perusteella. Kyseessä on valtioneuvoston asetuksen mukaisesti Energiavirasto päättää liikenteen infrastruktuurituen myöntämisestä vuosina 2022–2025. Valtion yrityksille myöntämiä tukia säännellään EU:n toimesta. Biokaasun haasteena on, että liikennekaasuinfra rakentamisen tukeminen ei kuulu nykyisen lainsäädännön soveltamisalaan. Siksi tukiohjelma on notifioitu komissiolle, mutta komissio ei ole vielä hyväksynyt sitä, joten biokaasua ei voida tukea. Siten vuonna 2022 kaasulle varatut määrärahat siirrettiin sähkölle ja vedylle. Samaan on mahdollista päätyä myös vuonna 2023, mikäli hyväksyntää ei saada.

### Millaisia ehtoja lataus- tai tankkauspisteille on asetettu?

Lataus- tai tankkauspisteen on oltava vapaasti kaikkien käytettävissä ilman syrjiviä ehtoja ympäri vuorokauden. Latauspisteen tehon oltava >22 kW. Sähköliittymä mitoitettava vähintään yhtä suureksi kuin kaikkien latauspisteiden yhteenlaskettu latausteho. Älykäs tehon säätö vaatimuksena. Vedyn tankkauspisteen oltava ensisijaisesti uusiutuvan vedyn syöttämiseen ajoneuvoihin.

### Ketkä voivat kyseistä tukea hakea?

Tukea voivat hakea yritysten tai konsortioiden lisäksi myös kunnat. Tukea ei voida myöntää mikäli hanketta tuetaan muilla valtioneuvoilla. Tukea ei myönnetä samaan konserniin kuuluville konserniyrityksille siltä osin, kun tällaisten konserniyritysten yhteenlaskettu tukimäärä ylittäisi 40 prosenttia jaettavasta tukimäärästä. Tukea ei myönnetä lainkaan, jos kaikki annetut tarjoukset ovat samaan konserniin kuuluvilta konserniyrityksiltä.

### Kuinka paljon tukea voi saada?

Suuritehoisten latauspisteiden osalta tuen osuus hyväksyttävistä kustannuksista voi olla enintään 35 prosenttia ja uuden teknologian hankkeelle enintään 45 prosenttia. Tuen hakija voi hakea myös näitä pienempää tukiprosenttia, jolloin tarjous saa suhteessa paremman vertailuluvun.

### Miten tukea haetaan ja kuinka saajat valitaan?

Tukea haetaan Energiaviraston järjestämistä tarjouskilpailuista. Tarjouksille lasketaan vertailulukua, jonka perusteella tarjoukset laitetaan paremmuusjärjestykseen. Esimerkiksi latauspistetarjouksen vertailulukuaan vaikuttaa etäisyys TEN-T verkosta, latauspisteiden määrä, latauspisteiden tehot (niin yksittäisen pisteen tehot kuin koko kentän yhteenlaskettu teho) ja maksukorttiominaisuuden löytyminen.



# CEF AFIF

Tukirahoitus suurille hankekokonaisuuksille täyttämään AFIR vaatimuksia

Tuettavat käyttövoimat



Sähkö



Vety

## MISTÄ ON KYSE?

CEF Verkkojen Eurooppa -välineen kautta rahoitetaan hankkeita, joiden tavoitteena on parantaa alueen energia-, liikenne- ja digitaalisia yhteyksiä. Vaihtoehtoisten käyttövoimien infrastruktuurin tukirahoituksen (AFIF = Alternative Fuels Infrastructure Facility) tavoitteena on edistää vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönottoa ja myötävaikuttaa liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen TEN-T-verkossa. Tarkoituksena on rahoittaa liikenteen infrastruktuurin kehittämistä yhdistämällä CEF-apurahoja rahoituslaitosten lainaan, jotta investoinnin vaikutus olisi suurempi, lainaa väh. 10 %. Myös omarahoitusosuus tarvitaan. Tavoitteena on rahoittaa hankkeita, jotka ovat lähes markkinakelpoisia, mutta tarvitsevat CEF-avustuksen hankkeen käynnistämiseen. Autojen kaasutankkausinfra ei ole tuen piirissä.

### Millaisia ehtoja lataus- tai tankkauspisteille on asetettu?

Lataus- tai tankkauspisteen on oltava vapaasti kaikkien käytettävissä ympäri vuorokauden. Pisteiden on sijaittava TEN-T verkolla EU:n osoittamilla osuuksilla (AFIF Eligibility Maps punaiset osuudet). Kevyille ajoneuvoille (LDV) min. teho 150 kW ja raskaille (HDV) min. teho 350 kW. Verkkoliitäntä min. 600 kVA. Yleisesti tuettavan infrastruktuurin kriteerit vastaavat AFIR-asetusehdotuksen kriteerejä niin sähkön kuin vedyn osalta.

### Ketkä voivat kyseistä tukea hakea?

Rahoitusta voivat hakea kunnat, yritykset ja muut toimijat kuten kansalliset tai kansainväliset konsortiot. EU-rahoitustoimien tehokkuuden varmistamiseksi komissio kehottaa hakijoita jättämään hakemuksia hankkeista, joiden EU:n kokonaisrahoitusosuus on vähintään 1 miljoona euroa. Mikäli mahdollista, toisiinsa liittyvät hankkeet tulisi ryhmitellä ja jättää tukihakemus yhtenä hakemuksena.

### Kuinka paljon tukea voi saada?

Latauspisteisiin ja verkkoliitäntään jaetaan yksikkötukea seuraavasti 20 000 € / min. 150 kW, 40 000 € / min. 350 kW, 20 000 € / min. 600 kVA. Vedyille kiinteä yhteisrahoitusosuus 30 % kokonaiskustannuksista. Suomessa rahoitusta saaneet mm. Neste (3,0 MEUR), K-Lataus (2,7 MEUR) ja St1 (8,3 MEUR).

### Miten tukea haetaan ja kuinka saajat valitaan?

Ennen hakemista varmistetaan rahoitus joko komission hyväksymältä toteuttajakumppanilta (implementing partner=IP, Suomessa Finnvera) tai kaupallisen pankin kautta. Sen jälkeen lähetetään hakemus kansallisesti hyväksyttäväksi LVM:lle ja YM:lle. Kansallisesti hyväksytty hakemus tulee lähettää Euroopan komission ja Cinean arvioitavaksi. Jos hakemus hyväksytään, tehdään rahoitussopimus toteuttajan ja toteuttajakumppanin/pankin välillä. Sitten solmitaan vielä avustussopimus Cinean ja toteuttajan välille.

Lisää tietoa hakemiseen [Traficomin verkkosivuilta](#), kiinnostuneiden tulee toimittaa projektitiivistelmät Traficomille 12.10.2023 mennessä.

# Lainarahoitus

Invest EU ja Green Bondit

Tuettavat käyttövoimat



Sähkö



Vety



Kaasu

*Avustusten lisäksi tarjolla on myös erilaisia liikenteen vihreään siirtymään liittyviä lainarahoitusmuotoja.*

## INVEST EU

### Kuvaus

InvestEU-ohjelma on mittava rahoitusohjelma Euroopan talouden tueksi. Se sisältää InvestEU-rahaston, InvestEU-neuvontakeskuksen sekä InvestEU-hankeportaalin. InvestEU-rahasto tavoitteena on käynnistää 26,2 miljardin budjettitakauksella investointeja Euroopassa 372 miljardin euron arvosta vuosina 2021-2027. Rahasto tukee rahoitus- ja sijoitustoimintaa neljällä EU:n politiikan painopistealueella. Näistä **yksi on painopiste on kestävä infrastruktuuri**, jossa rahoitetaan hankkeita kestävän energian, digitaalisten yhteyksien, **liikenteen**, kiertotalouden, vesihuollon, jätteiden ja muun ympäristöinfrastruktuurin alalla.

### Kenelle

Rahoitus on suunnattu yksittäisille toimijoille, pk-yrityksille, finanssilaitoksille, rahastoille, yliopistoille ja tutkimuslaitoksille sekä julkishallinnon organisaatioille joko yksin tai kumppanuuksissa.

### Rahoitusmuoto

Lainantakaus. Ohjelman tavoitteena on toisaalta mahdollistaa rahoitus sellaisille investoinneille, joita yksityiset rahoittajat eivät aina voi tai halua rahoittaa niiden riskialttiuden vuoksi. Rahoitusta voi saada myös hieman alhaisemmalla korolla.

### Hakeminen

Euroopan investointirahaston lainantakauksia voi hakea pankkien kautta. Suomessa ainakin OP ja Nordea ovat solmineet sopimuksen Euroopan investointirahaston kanssa.

## GREEN BONDIT – KUNTARAOITUS

### Kuvaus

Monet pankit ja rahoituslaitokset sekä Suomessa että Euroopassa ovat yhä kiinnostuneempia kestävän liiketoiminnan markkinoista. Yksi kestävän rahoituksen malli on vihreät joukkovelkakirjat – Green Bonds. Hyvänä esimerkkinä tästä toimii Kuntarahoituksen tarjoama vihreä rahoitus, johon tässä syvennytään tarkemmin. Kuntarahoitus on luonut vihreään siirtymään keskittyvistä joukkovelkakirjalainoista sijoitus-tuotteen, johon voi joko sijoittaa tai josta hakea rahoitusta. Liikenne on yksi neljästä päähankekategoriasta. Liikenteeseen liittyvää rahoitusta voi hakea muun muassa latausinfrastruktuurin rakentamiseen.

### Kenelle

Hakija voi olla kunta tai kuntayhtymä, kunnan määräysvallassa oleva yhtiö, hyvinvointialue tai yleishyödyllisen asuntotuotannon toimija.

### Rahoitusmuoto

Rahoitus voi olla laina- tai leasingrahoitusta. Rahoitus on muilta ehdoiltaan yhtenevä Kuntarahoituksen luotonmyöntöehtojen kanssa, mutta rahoitetut hankkeet ovat julkisia ja uusille hyväksytyille hankkeille myönnetään marginaalilennus perustuen arvioon hankkeen myötä syntyvistä positiivisista ympäristövaikutuksista.

### Hakeminen

Vihreää rahoitusta haetaan lyhyellä verkkohakemuksella samaan tapaan kuin muutakin Kuntarahoituksen rahoitusta. Jos on kiinnostunut vihreän rahoituksen hankkimisesta, kannattaa ensin olla yhteydessä vihreän rahoituksen yhteyshenkilöihin vihrearahoitus@kuntarahoitus.fi

# Rahoituksen tulevaisuuden näkymiä

Maaliskuussa 2023 julkaistuun Suomen jakeluinfraohjelmaan on kirjattu toimenpiteitä rahoitukseen liittyen



SÄHKÖ

## Kevyt liikenne

- Jatketaan koti- ja työpaikkalatauksen tukea nykytasolla ja prosesseilla.
- Kehitetään liikenteen infratukea mahdollisuuksien mukaan niin, että 1) se kohdentuu AFIR-asetuksen vaatimukset täyttävien hankkeiden toteuttamiseen 2) tuen haku- ja käyttöaika ovat riittävän pitkät. Varmistetaan tukeen liittyvän riittävän neuvonnan ylläpitäminen.
- Hyödynnetään EU:n CEF-tukea julkisen latausinfraan rakentamisessa.
- Jotta julkista jakeluinfraa kehittyä kaikkialle Suomeen, myös harvemmin liikennöidyille alueille, jonne infraa ei markkinaehtoisesti synny, tarkastellaan muita kuin liikenteen infratuen keinoja (tuet, lainsäädäntö/velvoite, mahdolliset muut keinot) julkisen infraan rakentumiseksi. Sähköautokannan kasvettua tarkastellaan mahdollisuuksia kohdentaa liikenteen infratukea myös sinne, jossa ei tällä hetkellä ole edellytyksiä infraan syntymiselle edes infratuen turvin.

## Raskas liikenne

- Kohdistetaan sähköisen liikenteen osalta infratuki AFIR-asetuksen vaatimukset täyttävien raskaan liikenteen lataushankkeiden tukemiseen. Arvioidaan ja varmistetaan tuelle riittävä tuki-intensiteetti ja rahoitus. Tuentarve tarkentuu todennäköisesti vuoden 2023 aikana, kun EU-tason sitovien velvoitteiden neuvottelut päättyvät.
- Edistetään kevyen ja raskaan kaluston suurteholatausasemien yhteiskäyttöisyyttä. Annetaan etua tällaisille hankkeille liikenteen infratuen kilpailutusperusteissa. Arvioidaan mahdollisuutta kadunvarsilatauksen yhteiskäyttöisyydelle.
- Hyödynnetään EU:n CEF-tukea raskaan liikenteen julkisen latausinfraan rakentamisessa.
- Arvioidaan mahdollisuudet raskaan liikenteen kotilatauksen rakentamisen tuelle pk-kuljetusyritysten tarpeisiin. Selvitetään myös raskaan liikenteen latausinfrainvestointien tuen kohdentamisen mahdollisuudet esimerkiksi varikko- ja terminaalilataukseen.
- Hyödynnetään Euroopan investointirahaston takausohjelma varikkolatauksen rakentamisen tukemiseksi.



VETY

## Koko liikennevedyn jakeluinfra

- Arvioidaan edellytykset liikenteen uusien käyttövoimien jakeluinfraan tuen jatkamiselle vuoteen 2030 asti. Kehitetään tukiohjelmaa niin, että se entistä paremmin vastaa myös vetyinfraan rakentamisen tarpeisiin. Varmistetaan tuelle riittävä rahoitus. Tuentarve tarkentuu todennäköisesti vuoden 2023 aikana, kun EU-tason sitovien velvoitteiden neuvottelut päättyvät.
- Hyödynnetään EU:n CEF-tukirahoja vedyn jakeluinfraan rakentamisessa.



KAASU

## Koko liikennekaasun jakeluinfra

- Arvioidaan edellytykset raskaan kaluston liikennekaasun jakeluinfraan tukemiselle vuosina 2023-2030 huomioiden EU:n valtiontukisäännöt. Varmistetaan tuelle riittävä rahoitus.

# 5 YHTEISHANKINNAT

# Yhteistyön mallit

Kuntien välinen yhteistyö voi olla hajautettua tai keskitettyä – jälkimmäisessä hankinnat toteutetaan puitejärjestelynä tai dynaamisena hankejärjestelynä

Hajautettu

Keskitetty

## Konsultatiivinen yhteistyö

Kuntien välinen yhteistyö voi yksinkertaisimmillaan olla konsultatiivista yhteistyötä, jonka myötä jokainen kunta toimii muodollisesti erikseen, mutta hankinnoissa pyritään löytämään yhteisiä toimintalinjoja. Hankintayksiköt voivat pyytää yhdessä samansisältöisin tarjouspyynnöin tarjouksia, mutta päätös tehdään itsenäisesti kunnassa.

## Keskitetty päätösoikeus

Yhteistoimintaa voidaan syventää antamalla toisen kunnan viranomaiselle päätösoikeus yhteishankinnoissa, jolloin puhutaan hankintaorganisaatiosta. Toimivaltaa siirrettäessä on huomioitava kuntalakien määräykset.

## Puitejärjestely tai dynaaminen hankejärjestely

Jos kyseessä on alueellisen yhteishankintayksikön yksittäinen tavara- tai palveluhankinta yhteishankintana, kyseessä on kilpailuttamispalvelun hankinta, jolloin hankintayksikkö voi hyödyntää puitejärjestelyä tai dynaamista hankejärjestelyä.

# Yhteishankintojen mallit

Suomessa yhteishankintoja voidaan tehdä kahdella eri mallilla – puitejärjestelyn ja dynaaminen hankintajärjestelmän (DPS) kautta

## Puitejärjestely

*Yhden tai useamman hankintayksikön ja toimittajan välinen sopimus, joka vahvistaa tietyn ajan kuluessa tehtäviä hankintasopimuksia koskevat ehdot*

Asiaksmäärät määritellään puitejärjestelykauden alussa ja uusia toimittajia ei hyväksytä mukaan myöhemmin sopimuskaudella.

Puitejärjestelyn sopimuskauden kesto on yleensä neljä vuotta.

Usean toimittajan puitejärjestelypohjaiset hankinnat voidaan tehdä ilman kilpailuttamista, jos puitejärjestelyn ehdot on vahvistettu järjestelyssä. Muutoin tehdään minikilpailutus puitejärjestelyn toimittajien kesken.



Asiakkuus



Sopimus-  
kausi



Sisäinen  
kilpailutus



## Dynaaminen hankintajärjestelmä (DPS)

*Kaikille soveltuvuusehdot täyttävälle toimijoille avoin täysin sähköinen hankintamenettely*

Soveltuvuusehdot täyttäviä toimittajia ja asiakkaita hyväksytään osaksi dynaamista hankintajärjestelmää koko sen keston ajan.

Dynaamisessa hankintajärjestelmässä ei ole lailla rajattua kestoä, mutta kesto täytyy ilmoittaa DPS:n perustamisen yhteydessä.

Dynaamisen hankintajärjestelmän sisällä on mahdollista tehdä sisäisiä kilpailutuksia eli minikilpailutuksia. Minikilpailutuksessa kaikille DPS:n alaisille toimijoille lähetetään tarjouspyyntö sähköisessä kilpailutusjärjestelmässä.

Latausasemien  
yhteishankintoja  
tarjoavat tahot:

HANSEL



Muita  
yhteishankintoja  
tarjoavat tahot:

TUOMI  
Logistiikka

tiera

sansia

Kuntien  
hankintapalvelut

# Yhteishankintojen hyödyt ja haasteet

## Yleiset



## DPS



## Puitejärjestely

## HYÖDYT

- Mahdollistaa **suuremmat hankekokonaisuudet**: Yhteishankintojen myötä pystytään lisäämään hankinnan kokoa sekä euromääräisesti että maantieteellisesti.
- **Toimintatapojen yhtenäistäminen**, mikä helpottaa toimijoiden osallistumista tarjouskilpailuihin.
- **Jatkuva tuki** hankintayksikölle: Alustatoimijat tarjoavat hankintatukea mm. kilpailutuksen kommentointikierrosten ja ohjauksen muodossa läpi sopimuskauden, helpottaen hankintayksikön työmäärää.
- Yhteishankinnoissa toimittajat on tarkastettu valmiiksi alustatoimijan toimesta, mikä tuo **luotettavuutta ja varmuutta** hankintaprosessiin ja toimittajiin.
- **Prosessit helpottuvat**, koska soveltuvuusvaatimukset on tarkastettu jo etukäteen kaikilta osallistuvilta toimijoilta.
- Latausasemien näkökulmasta hyötynä nähdään latauspisteiden käyttöperiaatteiden yhtenäisyys ja kustannustehokkuus. Lisäksi kunnilla on harvemmin perusteellista osaamista hankinnan tekemiseen ja aikaa asiaan perehtymiseen, joten yhteishankinnan myötä kunnilla on paremmat edellytykset edistää latausverkoston kehitystä.

## HAITAT

- Joissain tapauksissa yhteishankintojen myötä hankinnat toteutetaan niin suurina kokonaisuuksina, että **kilpailun keskittyminen suurimpien toimijoiden välille** nousee riskiksi.
- **Dokumenttien suuri määrä ja käsittely** nähdään raskaana yhteishankintaprosessissa.

- Dynaamisessa hankintajärjestelmässä asiakkaat voivat kilpailuttaa hankkeita tarpeen mukaan sekä valita käytettävän teknologian puitejärjestelyä joustavammin.
- Päätöstä tarjoamisesta ei tarvitse tehdä heti hankintamenettelyn alussa, vaan toimittaja voi liittyä osaksi hankintaa koko keston ajan.

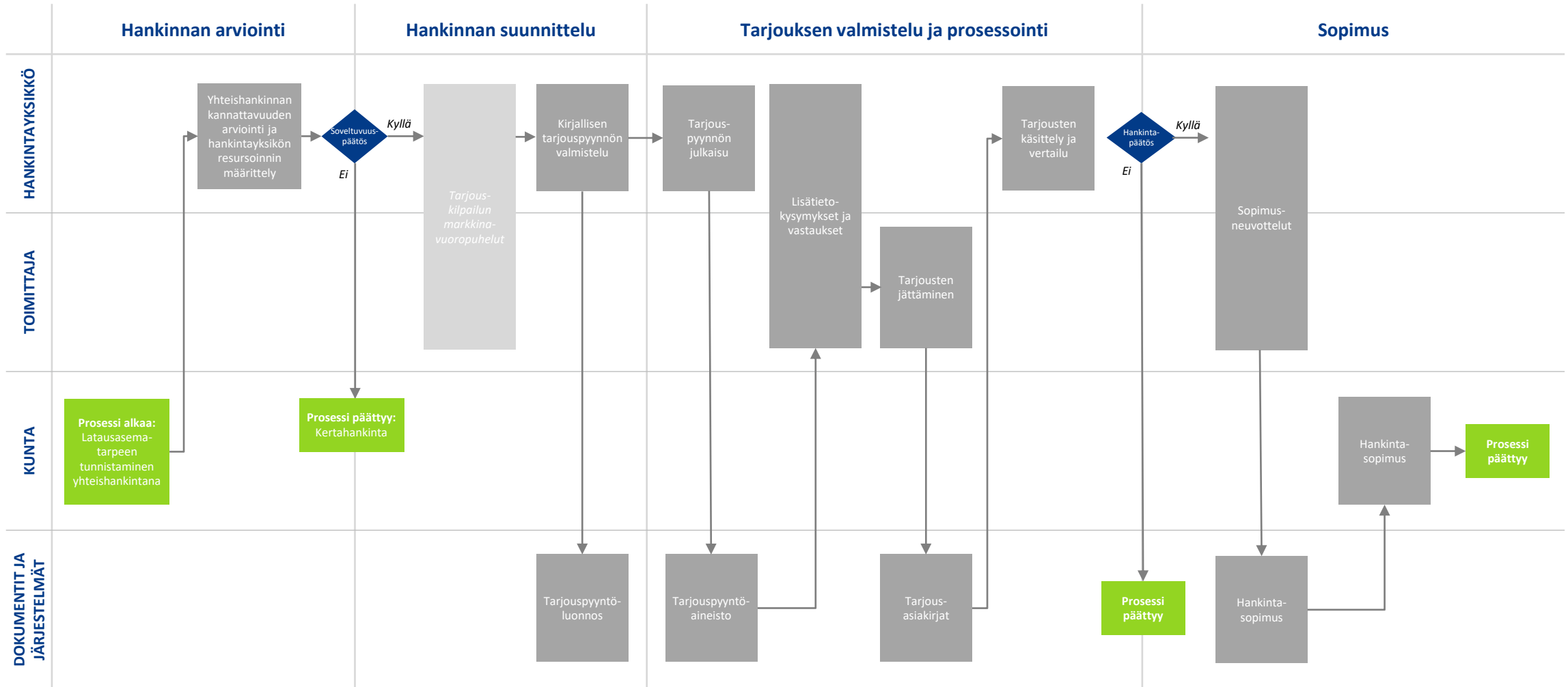
- Potentiaali hintasäästöihin kysynnän niputtamisen kautta pienempi kuin puitejärjestelyssä
- Minikilpailuiden järjestäminen työläämpää kuin "listalta tilaaminen".

- Luo selkeät raamit ja näkymän hankintamenettelyn osallistujista, hinnoista ja ehtoista heti hankinnan aluksi.
- Voidaan saada hintasäästöjä niputtamalla kysyntää.
- Mahdollistaa eräänlaiset listatilaukset, kun hinnat on valmiiksi sovitut.

- Puitejärjestelymallissa osallistujat ja osin hinnat lyödään lukkoon, mikä luo haastetta, sillä malli ei huomioi alan kehitystä.
- Laissa määrätty neljän vuoden kesto.



# Yhteishankintaprosessin kuvaus



# Sähköautojen latausasemat valtakunnallisena yhteishankintana

## Hansel: DPS

---

Hansel on järjestänyt vuosien 2022-2028 välille sähköautojen latausasemien dynaamisen hankintajärjestelmän (DPS), jonka myötä asiakkaat voivat ostaa latausaseman joko kertainvestoinnilla tai kuuden vuoden palvelusopimuksella. DPS on avoin kaikille kriteerit täyttävillä asiakkaille koko DPS:n keston ajan.

DPS:n toimittajina on Bravida, Destia, Eltel Networks, Helen, Oomi ja Plugit.

DPS:n kautta voidaan hankkia sähköajoneuvojen latauspalvelut sekä latauslaitteet palveluineen julkisena tai rajattuna latausasemana. DPS:än sisältyy täyssähköautot, hybridit, sähköbussit, sähköiset työkoneet ja sähkövenet hitaalla latauksella, peruslatauksella tai tehollatauksella.

## Sarastia: Puitejärjestely

---

Sarastia tarjoaa sähköautojen latausasemien puitejärjestelyä vuosien 2023-2027 välillä.

Sarastian puitejärjestelyyn otetaan mukaan uusia asiakkaita puitesopimuksen laajentumisehtojen mukaisesti. Sopimus sisältää asiakaskohtaisen irtisanomisajan 6kk.

Puitejärjestelyn toimittajaksi on valittu Plugit Finland.

Puitejärjestely on jaettu kahteen osakokonaisuuteen, joista ensimmäinen sisältää sähköautojen latausasemat kertainvestointina ja toinen kuukausiveloituksella. Puitesopimus sisältää tarvittavat latausteho- ja liitännätarvikkeet, kuormanhallinnan, latausaseman käytön rajoitusratkaisut, suunnittelu- ja asennustyöt sekä ylläpidon.

## Kunnan rooli

---

Kunnan rooliksi latausaseman yhteishankinnassa jää hankinnan kohteen ja sijainnin määrittäminen.

Kunnat eivät ole sitoutuneet tekemään hankintoja, vaikka osallistuisivatkin puitejärjestelyyn.

# 6 KUNNAN ROOLI JA YHTEENVETO

# Kunnan rooli hankkeen suunnittelussa

0

## ENNEN ESISUUNNITTELUA

**Strategiset linjaukset:** Kuinka eri vaihtoehtoihin käyttövoimiin suhtaudutaan ja kuinka aktiivisesti niitä ryhdytään edistämään.

**Jakeluasemien ennakoiva huomiointi:** Jakeluasemien huomiointi kunnan maankäyttöön liittyvissä suunnitelmissa ja rakennusten saneerauksissa.

**Yhteyshenkilö ja kunnan sisäiset roolit:** Kunnan sisäisten roolituksien ja yhteyshenkilöiden määrittely jokaiseen perustamisprosessin työvaiheeseen.

**Tietotaidon varmistaminen kunnan asiantuntijoille:** Tarvittavien koulutusten ja tietolähteiden kartoitus työntekijöille.

**Aktiivinen vuorovaikutus:** Vaihtoehtoihin käyttövoimien tarpeisiin liittyvä aktiivinen yhteydenpito kuntalaisten kanssa.

1

## ESISUUNNITTELU

**Kysynnän ja tarpeiden kartoitus:** Laajamittainen kysely keskeisten toimijoiden ja kuntalaisten kesken. Keskeisiä selvitettäviä asioita on mm. tarpeet sijainnin, määrien ja tehojen osalta.

**Maankäytön suunnittelu ja sopivien kohteiden osoittaminen:** Kunta voi olla aktiivisessa roolissa alueiden tunnistamisessa mm. tarjoamalla kriteereihin istuvia maa-alueita sekä käymällä keskusteluja yksityisten alueiden omistajien kanssa, sillä kunnalla on usein paras paikallistuntemus alueesta. Kunnan aktiivisuus sopivien alueiden löytämisessä voi merkittävästi sujuvoittaa toimijan hankkeen edistymistä.

### Yhteistyön mahdollistaminen

**Prosessin ohjaus ja tuki:** Kunnan rooli on olla mukana hankkeessa prosessin alusta loppuun asti ja tukea hankkeen kehitystä mahdollistamalla markkinaehtoisten toimijoiden toimintaa.

2

## KAAVOITUS

**Kaavoituksen toteutus:** Kaavahankkeen toteuttaminen kunnan hallinnollisena prosessina.

**Kaavoituksen ohjaus jos ulkoistettu:** Ohjeistukseen olisi hyvä kirjata ylös prosesseja, joita hankkeen aikana tulee ottaa huomioon kaavoituksen sujuvoittamiseksi.

**Asiantuntijoiden kuuleminen kaavoituspäätöksen tueksi (mm. verkko-yhtiö):** Asiantuntijoiden konsultoinnin kautta varmistetaan, että kaavoitusvaiheessa ymmärretään alueen kokonaiskuva. Tämän myötä varmistetaan alueellisesti jakeluasemien oikea mitoitus.

3

## SUUNNITTELU

**Suunnittelun ohjaus, tukeminen ja valvonta:** Kunnan vastuulla on tukea toimijaa suunnittelussa. Kunta voi mm. toimia yhteyshenkilönä tiettyihin sidosryhmiin päin, jotta toimijan on mahdollisimman helppo käydä vuorovaikutteista keskustelua alueellisten sidosryhmien kanssa.

**Suunnitelmien keskinäinen yhteensovittaminen:** Kunnan tehtävä on ylläpitää ylätasoa tarkastelua alueella tapahtuvista jakeluasemahankkeista sekä yhteensovittaa näitä hankkeita soveltuvilta osin, jotta kunnan kehitys on mahdollisimman jouhevaa ja tehokasta. Säännölliset keskustelut ja haastattelut toimijoiden kanssa sekä keskitetyn tietolähteen ylläpito ovat keskeisessä asemassa kunnan roolin osalta.

**Palveluntarjoajien kilpailuttaminen, jos kunnan omistama alue**

# Kunnan rooli hankkeen

4

## LUVITUS

**Lupaprosessin sujuvoittaminen tekemällä tiivistä yhteistyötä hankevalmistelijan kanssa esisuunnittelusta saakka ja etsimällä vaihtoehtoisia ratkaisuja:** Kunnan on tärkeää olla mukana hankkeen kehittämisessä alkuvaiheista lähtien, jotta voidaan varmistaa yhteinen ymmärrys kunnan, toimijan ja relevanttien sidosryhmien välillä. Kun kunnalla on tarvittava ymmärrys hankkeen kehityssuunnista, on hankkeen luvitusprosessin läpivieminen sujuvampaa ja pullonkauloja voidaan ennaltaehkäistä.

5

## RAKENTAMINEN

**Valvonta soveltuvin osin:** Rakentaminen on suurimmaksi osaksi urakoitsijan vastuulla, mutta kunta pystyy osaltaan valvomaan rakentamisen etenemistä etenkin niillä alueilla, joissa kunnalla on omistusta.

6

## KÄYTTÖÖNOTTO JA KÄYTTÖ

**Varmistaa lupien mukainen toiminta**

**Jatkuvuuden varmistaminen ja ongelmien ratkominen:** Kunta voi varmistaa jatkuvuutta mm. hankkimansa kaluston kautta sekä aktiivisesti hyödyntämällä rakennettua jakeluasemaa omassa toiminnassaan. Muutoin ratkaisujen etsimistä mahdollisiin haasteisiin.

**Jatkuva yhteydenpito toimijan kanssa:** Yhteydenpidon pitäisi toimia matalalla kynnyksellä toimijan ja kunnan välillä. Yhteydenpidon kannalta kunnalla on myös tärkeä rooli asukkaiden, kunnan ja yksityisten toimijoiden viestinnän välillä.

# Yhteenvedo – prosessivaiheet ja roolitus

Tällä sivulla kuvataan perustamisprosessin eri vaiheet, joita jakeluaseman ja sähköautojen latausaseman perustaminen sisältää. Prosessikuvauksen periaatteiden avulla eri osapuolet voivat saada käsityksen siitä, mitä jakelu- tai latausaseman perustaminen vaatii ja kuinka kunta prosessiin osallistuu.

Prosessivaihe	Kuvaus	Päävastuullinen	Kunnan tehtävät
<b>1</b> Esisuunnittelu	Esisuunnitteluvaiheessa selvitetään tarpeet ja mahdollisuudet perustaa jakelu- tai latausasema tietyille alueille. Tässä vaiheessa kartoitetaan sijaintivaihtoehtoja, arvioidaan asiakaspotentiaalia, suunnitellaan alustavaa palvelutarjontaa ja selvitetään mahdollisia yhteistyökumppaneita.	Hankkeeseen ryhtyvä tai ulkoinen konsultti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kysynnän ja tarpeiden kartoitus</li><li>• Maankäytön suunnittelu ja sopivien kohteiden osoittaminen</li><li>• Yhteistyön mahdollistaminen</li><li>• Prosessin ohjaus ja tuki</li></ul>
<b>2</b> Kaavoitus	Kaavoitusvaiheessa tarkastellaan alueen kaavoitustilannetta ja suunnitellaan tarvittavat muutokset, jotta jakelu- tai latausaseman perustaminen on mahdollista. Kaavoituksen yhteydessä huomioidaan myös liikenteelliset järjestelyt sekä ympäristö- ja turvallisuusnäkökohdat.	Kunta tai kunta ja ulkoinen kaavoituskonsultti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kaavoituksen toteutus</li><li>• Kaavoituksen ohjaus jos ulkoistettu</li><li>• Asiantuntijoiden kuuleminen kaavoituspäätöksen tueksi (mm. verkkoyhtiö)</li></ul>
<b>3</b> Suunnittelu	Suunnitteluvaiheessa laaditaan yksityiskohtaiset tekniset ja toiminnalliset suunnitelmat jakelu- tai latausasemalle. Tässä vaiheessa valitaan tarvittavat laitteet ja järjestelmät, määritellään palveluvalikoima, suunnitellaan rakennukset ja infrastruktuuri sekä arvioidaan kustannukset.	Hankkeeseen ryhtyvä tai ulkoinen konsultti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Suunnittelun ohjaus, tukeminen ja valvonta</li><li>• Suunnitelmien keskinäinen yhteensovittaminen</li><li>• Palveluntarjoajien kilpailuttaminen, jos kunnan omistama alue</li></ul>
<b>4</b> Luvitus	Luvitusvaiheessa haetaan tarvittavat luvat ja hyväksynät jakelu- tai latausaseman perustamiselle. Tähän voi kuulua esimerkiksi rakennuslupa, vaarallisten kemikaalien käyttö- ja varastointilupa (Tukes), ja ympäristölupa. Luvitusprosessi voi vaihdella kunnittain, joten paikallisten viranomaisten kanssa kannattaa olla yhteistyössä tässä vaiheessa.	Hankkeeseen ryhtyvä tai ulkoinen konsultti	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lupaprosessin sujuvoittaminen tekemällä tiivistä yhteistyötä hankevalmistelijan kanssa esisuunnittelusta saakka ja etsimällä vaihtoehtoisia ratkaisuja</li></ul>
<b>5</b> Rakentaminen	Rakentamisvaiheessa toteutetaan suunnitelmien mukainen jakelu- tai latausasema. Tässä vaiheessa huolehditaan mm. maarakennus- ja rakennustöistä, laitteiden ja järjestelmien asennuksista sekä yhteydenpidosta eri toimijoiden välillä.	Pääurakoitsija	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valvonta soveltuvin osin</li></ul>
<b>6</b> Käyttöönotto ja käyttö	Käyttövaiheessa jakelu- tai latausasema otetaan käyttöön ja se alkaa palvella asiakkaita. Tässä vaiheessa huolehditaan mm. henkilöstön perehdytyksestä, asiakaspalvelusta, laitteiden ja järjestelmien ylläpidosta sekä turvallisuudesta. Käyttövaiheessa voidaan myös kerätä tietoa ja palautetta asiakkailta, jotta palvelua voidaan kehittää edelleen. Myös käytöstä poistamisesta ja kierrätyksestä on huolehdittava.	Hankkeeseen ryhtyvä	<ul style="list-style-type: none"><li>• Varmistaa lupien mukainen toteutus</li><li>• Jatkuvuuden varmistaminen ja ongelmien ratkominen</li><li>• Jatkuva yhteydenpito toimijan kanssa</li></ul>

# 7 LIITTEET



# Huomioita toteutukseen

	Esisuunnittelu	Kaavoitus	Toteutussuunnittelu & luvitus	Rakentaminen	Käyttöönotto	Käyttö
Asiointilataus kunnan palveluiden yhteyteen (ns. AC latauskentät)		Yleensä ei vaadi kaavamuutoksia	Lupakäytäntö vaihtelee kunnittain, mutta voi olla että lupaa ei tarvita. Voi tarvita sijoitussopimuksen tms. Suunnittelussa kannattaa huomioida muut kulkutavat ja opasteet. Kaivuulupa mahdollisesti tarpeen.	Remontin yhteydessä kustannustehokkainta, mutta onnistuu myös erikseen. Samalla voi harkinnan mukaan tehdä laajemman energiaremontin kiinteistöllä.	Vastuut syytä määritellä, samoin käyttäjät ja mahdolliset julkisen käytön rajaukset. Älykäs lataus hyvä selvittää.	Lataustarpeet voivat kasvaa tulevaisuudessa autokannan, säästöön tai tekniikan muuttuessa. Voidaan huomioida esim. sähkösuunnittelussa tai putkituksissa.
Kevyt liikenne teholataus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Palvelukonsepti</li> <li>Teho</li> <li>Tilantarve</li> <li>Sijainti</li> <li>Kustannushyöty-analyysi</li> </ul>	Usein mahdollista tehdä nykyisten palveluiden yhteyteen ilman kaavamuutosta. Muuntajavaraus tai määräys suositeltava, varsinkin jos uusi tai uusittava kaava.	Usein edellyttää muutoksia sähköliittymään, toimenpidelupa Muuntajalle jne. Kulkureitit ja palvelut hyvä huomioida. Sijoitussopimuksen tarve syytä selvittää. Kaivuulupa mahdollisesti tarpeen.	Saattaa sijaita katualueella, palvelujen luona tai parkkipaikalla. Mahdollisuuksien mukaan voi huomioida muut kehittämistarpeet.	Vastuut syytä määritellä sopimuksella.	Lataustarpeet voivat kasvaa tulevaisuudessa autokannan, säästöön tai tekniikan muuttuessa. Voidaan huomioida esim. sähkösuunnittelussa tai putkituksissa
Raskas liikenne teholataus		Vaatii merkittävästi tilaa, usein joko huoltoasemille tai erikseen kaavoitetuille. Lähialueen tiestön pitää sopia raskaalle liikenteelle. Osa sijainneista soveltuu paremmin tai toteutus on nopeampaa sähköverkon näkökulmasta. Pohjavesialuetta ei suositella, vaikka suora riski rajallinen.	Yleensä edellyttää fyysisiä muutoksia sähkönsiirtoon kiinteistölle ja toimitusaika voi olla pitkäkin. Palveluiden merkitys on tärkeä. Hyvä olla ennakkoiden yhteydessä verkkoyhtiön suuntaan.  Rakennuksiin luvat esim. Rakennuslupa riippuen rakennuksen tyypistä. Kaivuulupa mahdollisesti tarpeen.	Turvallisuuskohdat vaikuttavat suunnitteluun. Energiavarastoa voidaan harkita kiinteistölle. Ympäristön liikenneturvallisuus korostuu, jos on säännöllistä raskasta liikennettä	Voi olla useita lataajia samaan aikaan. Laajimman palveluvalikoiman lepopaikoilta löytyy 24/h palveluja ja mm. suihku ja ruokamahdollisuus, mutta päivän aikainen ruokakin on merkittävä etu taukoa pitävälle. Pitkien taukojen paikoilla tai terminaaleissa korostuu älykäs lataus.	Lataustarpeet voivat kasvaa tulevaisuudessa autokannan, säästöön tai tekniikan muuttuessa voidaan huomioida esim. sähkösuunnittelussa tai putkituksissa. Muuntajan suojausella voi vähentää riskejä.
Henkilöautoliikenne CNG/CBG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapasiteetin määrittäminen</li> <li>Päälaitteet ja niiden tilantarve (Layout)</li> <li>Sijaintivaihtoehdot</li> <li>Kustannushyöty-analyysi</li> </ul>	Turvaetäisyydet mm. rakennuksiin huomioitava. Tilantarve merkittävä. Pohjavesialuetta ei suositella, vaikka suora riski rajallinen.	TUKES ym. luvat Rakennuksiin luvat esim. rakennuslupa riippuen tyypistä Räjähdyssuoja-asiakirja valmistelu	Tankkauspuoleen lisäksi pitää suunnitella ja rakentaa mm. varastot, purkupaikat, opasteet, mahdolliset palvelut.	Edellyttää käytön aikaista Täyttöliikennettä. EU regulaatio voi supistaa markkinaa.	Toiminnanharjoittajan on toimittava Tukesin vaatimusten mukaan, mm. luvat uusittava ajoittain.
Raskas liikenne (LNG/LBG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapasiteetin määrittäminen</li> <li>Päälaitteet ja niiden tilantarve (Layout)</li> <li>Sijaintivaihtoehdot</li> <li>Kustannushyöty-analyysi</li> </ul>	Turvaetäisyydet mm. rakennuksiin huomioitava. Tilantarve merkittävä (vrt. raskas liikenne teholataus). Pohjavesialuetta ei suositella, vaikka suora riski rajallinen.	TUKES ym. luvat Rakennuksiin luvat esim. rakennuslupa riippuen tyypistä, kaivuulupa, räjähdyssuoja-asiakirja valmistelu Vuotojen hallinta on suunniteltava	Tankkauspuoleen lisäksi pitää suunnitella ja rakentaa mm. varastot, purkupaikat, opasteet, mahdolliset palvelut. Ympäristön liikenneturvallisuus korostuu, jos on säännöllistä raskasta liikennettä	Edellyttää käytön aikaista täyttöliikennettä.	Toiminnanharjoittajan on toimittava Tukesin vaatimusten mukaan, mm. luvat uusittava ajoittain. Maankäytössä hyvä varautua eri skenaarioihin.
Vety	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapasiteetin määrittäminen</li> <li>Päälaitteet ja niiden tilantarve (Layout)</li> <li>Sijaintivaihtoehdot</li> <li>Kustannushyöty-analyysi</li> </ul>	Turvaetäisyydet mm. rakennuksiin huomioitava. Tilantarve merkittävä. Pohjavesialuetta ei suositella, vaikka suora riski rajallinen.	TUKES ym. luvat Rakennuksiin luvat esim. rakennuslupa riippuen tyypistä, kaivuulupa, räjähdyssuoja-asiakirja valmistelu	Tankkauspuoleen lisäksi pitää suunnitella ja rakentaa mm. varastot, purkupaikat, opasteet, mahdolliset palvelut.	Edellyttää käytön aikaista täyttöliikennettä.	Toiminnanharjoittajan on toimittava Tukesin vaatimusten mukaan, mm. luvat uusittava ajoittain. Onnettomuusharjoitukset pelastuslaitosten kanssa.

# Kuljetus ja tarve tankkaukselle



## Rekkakuljetukset (nesteytetty tai kompressoitu)

- Kompressoitu 180 kg/m<sup>3</sup> (200 bar) ja nesteytetty 423 kg/m<sup>3</sup> (-161 oC) biokaasu
- Kompressoitu 21 kg/m<sup>3</sup> (300 bar) ja nesteytetty 71 kg/m<sup>3</sup> (-253 oC) vety
- Kehitteillä uusia komposiitti kuljetusrekkoja joissa kuljetuspaine kompressoitulla vedyllä nousisi 300 baarista 500 bar, jolloin päästäisiin keskimäärin noin 1t vety kuljetuskapasiteettiin
- Nesteytetyn vedyn toimittajia tällä hetkellä vähän ja kannattavaa yleensä vasta 1000 kgH<sub>2</sub>/päivä kapasiteetin ylittävissä asemilla
- Rekkojen kapasiteetit yleensä välillä 25-50 m<sup>3</sup>



## Valmistus paikan päällä (vedylle)

- Elektrolyysistä tai metaania reformoimalla lisäkustannuksia enegiahävikistä ja useista kompressio vaiheista
- Yleisesti kannattavaa vain keskitetysti
- Isot investointikustannukset, kannattavuuden kannalta suurempi käyttökapasiteetti alueella (arviolta 5-10tH<sub>2</sub>/päivä) välttämätön



## Putkilinjat

- Kannattavat maakaasulle arviolta 100 km ja alle etäisyyksillä. Vedyllä arviolta noin 50-70 km.
- Suuremmat etäisyydet vaatii kannatavuudessa suurempia kokonaiskäyttökapasiteetteja, arviolta 3000 kg/päivä tai yli
- Vetyä voidaan kuljettaa maakaasuun tarkoitetuissa linjastoissa 2 % maakaasun seassa. Putkistoja päivittämällä tätä voidaan nostaa.
- Harvoin kannattavaa ellei putkilinjastoa ole ennestään tai toimiteta isompia määriä useamman latauspisteen alueelle, josta kuljetus toimipisteeseen joko rekalla tai putkistoa pitkin.

# Kuljetus ja tarve tankkaukselle

Vety	Henkilöautot	Raskas liikenne
Vetytankin koko	4-6 kg	35-70 kg
Tehokkuus	180 – 70 km/kg	36 - 14 km/kg
Etäisyys	< 800 km	500 km *

\*Tällä hetkellä useimmat tarjolla olevat rekat tarjoavat noin 500 km etäisyyttä. 1000 km etäisyys tulossa, mutta vaatimuksena nestemäisen vedyn tankkaus.

CNG/LNG	Henkilöauto	Raskas liikenne
Kaasutankin koko	10-25 kg	57-450 kg
Tehokkuus	29 - 11 km/kg	6 - 3 km/kg
Etäisyys	< 800 km	<1600 km *

\*Kompressoitin kaasun etäisyys 400 – 1000 km. Nestemäisellä LNG päästään 1600 km kuljetusetäisyyksiin.

		Tankkausaseman käyttökapasiteetti kg/päivä					
		50 kg / pvä	150	350	500	1000	2000
Vety	Vety kompressoitu 0,5 -1 t/kuljetus	10 - 20 (10)	3-7 (30)	1-3 (70)	1-2 (100)	0-1 (200)	-
	Vety nesteytetty 1,5 – 3,5 t/kuljetus	30 - 70 (10)	10 - 23 (30)	4 - 10 (70)	3 -7 (100)	1 - 4 (200)	0 - 2 (400)
Kaasu	Metaani kompressoitu 4,5 - 9 t/kuljetus	90 - 180 (3)	19-60 (10)	19-26 (23)	9-18 (33)	5-9 (67)	2-5 (133)
	Metaani nesteytetty 10 - 20 t/kuljetus	200 - 400 (3)	67-133 (10)	29-57 (23)	20-40 (33)	10-20 (67)	5 - 10 (133)

Tarvittu kaasun kuljetusväli eri kapasiteetin asemilla.

Suluissa henkilöautojen tankkausmäärä päivässä. Vety 5kg ja biokaasu 15kg per tankkaus

BearingPoint®

△ REJLERS