

# Akkuarvoketjun edistäminen



---

VALTIONTALOUDEN TARKASTUSVIRASTON  
TARKASTUSKERTOMUKSET

4/2024



Tuloksellisuustarkastuskertomus

## Akkuarvoketjun edistäminen

Valtiontalouden tarkastusviraston tarkastuskertomukset 4/2024

# Valtiontalouden tarkastusviraston tarkastuskertomus

D/680/04.07.02/2022

Valtiontalouden tarkastusvirasto on tehnyt tarkastussuunnitelmaansa sisältyneen tuloksellisuustarkastuksen Akkuarvoketjun edistäminen. Tarkastus on tehty tarkastusviraston laillisuustarkastuksesta, tuloksellisuustarkastuksesta ja finanssipolitiikan tarkastuksesta antaman ohjeen mukaisesti.

Tarkastuksen perusteella tarkastusvirasto on antanut tarkastuskertomuksen, joka lähetetään työ- ja elinkeinoministeriölle, opetus- ja kulttuuriministeriölle, valtioneuvoston kanslialle ja ympäristöministeriölle sekä tiedoksi eduskunnan tarkastusvaliokunnalle, valtiovarainvaliokunnalle, talousvaliokunnalle, ympäristövaliokunnalle ja sivistysvaliokunnalle, valtiovarainministeriölle ja valtiovarain controller -toiminnolle.

Ennen tarkastuskertomuksen antamista työ- ja elinkeinoministeriöllä, opetus- ja kulttuuriministeriöllä, valtioneuvoston kanslialla ja ympäristöministeriöllä on ollut mahdollisuus varmistaa, ettei kertomukseen sisälly asiavirheitä, sekä lausua näkemyksensä siinä esitetyistä tarkastusviraston kannanotoista.

Tarkastuksen jälkiseurannassa tarkastusvirasto tulee selvittämään, mihin toimiin tarkastuskertomuksessa esitettyjen kannanottojen perusteella on ryhdytty. Jälkiseuranta tehdään vuonna 2027.

Helsingissä 10. toukokuuta 2024

**Jaakko Eskola**

tarkastusyksikön johtaja

**Sami Vuorinen**

johtava tuloksellisuustarkastaja

ISSN-L 1799-8093  
ISSN 1799-8107 (pdf)  
ISBN 978-952-499-550-4 (pdf)  
URN:ISBN:978-952-499-550-4  
<http://urn.fi/urn:isbn:978-952-499-550-4>  
Tarkastuskertomuksen valokuva  
GettyImages

# Tarkastusviraston kannanotot

Tarkastuksen kohteena oli valtion rooli akkuarvoketjun edistämässä. Akkuarvoketjulla tarkoitetaan liikenteen sähköistymistä mahdollistavien teollisten prosessien eri vaiheita, joissa mineraaleja jalostetaan akkutuotannon tarpeisiin. Valtio voi vaikuttaa akkuarvoketjun toteutumiseen investointeja edistävällä omistajuudella ja markkinoinnilla, tukemalla alan tutkimusta ja innovaatioiden kaupallistamista, pitämällä huolta kansallisesta logistiikka- ja energiainfrastruktuurista sekä varmistamalla työvoiman saatavuutta. Viranomaisten myöntämien lupien ehdoilla on keskeinen merkitys sujuvien ja ennakoitavien lupakäytäntöjen sekä kestäväen teollisen toiminnan yhteensovittamiselle.

Akkualan klusteri voi jo lähitulevaisuudessa tuoda Suomeen työtä ja vientituloja. Suomalainen vähähiiliseen mineraalien ja energian tuotantoon perustuva akkuteollisuus voi myös vähentää eurooppalaisen akku- ja autoteollisuuden riippuvuutta globaaleista markkinoista ja kirittää kansainvälisen akkuteollisuuden ympäristövaatimuksia. Tarkastuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa akkuarvoketjun tavoitteiden ja toimenpiteiden kehittämisestä ja esteistä sekä valtion eri toimintojen rooleista akkuarvoketjun edistämässä.

## Akkustrategiassa kuvattu yhtenäinen akkuarvoketju ei ole toteutumassa lähivuosina

Työ- ja elinkeinoministeriön johdolla laadittu Kansallinen akkustrategia 2025 on määrittänyt tahtotilan akkualan kehittämiseksi Suomessa. Strategiassa on tunnistettu kansallisia vahvuuksia, joiden varaan kansallista akkuklusteria voidaan rakentaa, ja kuvattu strategisin tavoittein polku, jolla tavoitteeseen päästään. Keskeinen tavoite on yhtenäinen akkuarvoketju, jossa Suomen maaperästä kaivetut mineraalit jalostetaan Suomessa ja käytetään Suomessa valmistettaviin akkuihin, jotka sijoitetaan Suomessa kokoonpantaviin sähköautoihin.

Akkustrategian toimeenpanoa ei ole seurattu systemaattisesti tavalla, joka todentaisi strategiaan kirjattujen strategisten tavoitteiden edistymistä. Tarkastuksessa tehtyjen arvioiden mukaan akkualan strategiset tavoitteet ovat kehittyneet pääosin suotuisasti. Myös akkuarvoketjulla tavoitellut ekologiset, yhteiskunnalliset ja kansantaloudelliset päämäärät ovat edistyneet.

Suomessa on liiketaloudellista toimintaa akkuarvoketjun alku- ja loppupäässä. Suomessa on myös vireillä hankkeita akkukemikaalien tuotantolaitoksien käynnistämiseksi. Yhtenäinen akkuarvoketju ei kuitenkaan tule toteutumaan lähivuosina, sillä akkuarvoketjun edellyttämän akkukennotehtaan rakentaminen on vasta alustavassa esiselvitysvaiheessa. Kun tällainen tehdas Suomeen saadaan, yhtenäinen akkuarvoketju voi toteutua, jos liiketoiminnan ja logistiikan rakenteet mahdollistavat Suomen Malmijalostus -konsernin osakkuusyhtiöiden materiaalivirtojen ohjaamisen kansantaloudellisesti ja ekologisesti kestäväällä tavalla.

## Valtiontukikilpailu haastaa Suomen Malmijalostus Oy:n roolin akkualan investointien edistämisessä

Suomen Malmijalostus Oy on valtion kokonaan omistama ja valtioneuvoston kanslian ohjauksessa toimiva erityistehtävayhtiö. Yhtiön tehtäväksi on määrätty akku- ja kaivostoimialan kehittäminen ja omistaminen. Yhtiö rakentaa akkuarvoketjua hankekehittäjänä ja vähemmistöomistajana. Sen toimintamalli perustuu yhteistyöhön kehityshankkeisiin pääomaa ja osaamista tuovien yksityisten yritysten kanssa. Koska suomalaisia teollista osaamista tarjoavia investoijia ei ole ollut, yhtiöiden enemmistöosakkaita ovat kansainväliset investoijat.

Toimintamallin hyötynä on, että Suomen Malmijalostus Oy:n kautta valtio voi kohtuullisilla pääomapanoksilla edistää suuren mittaluokan teollisten hankkeiden syntymistä Suomeen. Vähemmistöosuus antaa Suomen Malmijalostukselle vaikutusvaltaa osakkuusyrittöön ja rajaa samalla valtion taloudellisen riskin pääomasijoitukseen. Omistusosuuden tuotoilla voidaan tulevaisuudessa rahoittaa uusia kehityshankkeita.

USA on syksyllä 2023 päättänyt puhtaan siirtymän hankkeisiin kohdennettavasta 370 miljardin dollarin Inflation Reduction Act -valtiontukiohjelmasta. Myös Euroopan unioni (EU) on sallinut akkuteollisuutta suosivia poikkeuksia valtiontukisääntöihin, ja useat EU-maat ovatkin myöntäneet suuria valtiontukia maihinsa sijoittuville akkualan toimijoille. Valtiontukikilpailu on heikentänyt Suomen suhteellista asemaa investointien kohteena.

Suomi ei kykene vastaamaan suurten talouksien myöntämiin tukiin. Kun myös Suomen investointeja saadakseen jatkossa tuettava puhtaan siirtymän investointeja nykyistä enemmän, tukimuotojen kohdentumista on niihin liittyvien riskien hallitsemiseksi seurattava keskitetysti. Ympäristön ja ilmaston sekä kestäväen suomalaisen tuotannon kilpailukyvyyn edistämiseksi on tehtävä valintoja, joilla eri tavoin mahdollistetaan kansallisiin vahvuuksiin perustuvan lisäarvon muodostumista akkuarvoketjun eri vaiheissa. Suorien tukien myöntämisen ohella Suomen on määrätietoisesti panostettava investointiympäristön kehittämiseen.

Suomen vahvuuksia, erityisesti raaka-aineiden tuotannon ja energian vähähiilisuutta, on vahvistettava edelleen. Myös valtion aktiivisella omistajuudella, kuten Suomen Malmijalostus Oy:n toiminnalla, on oma merkityksensä pääomien ja osaamisen sijoittumisessa Suomeen. Sen sijaan epäonnistuminen luvituksen ennakoitavuuden tai työvoiman ja osaamisen varmistamisessa ovat akkuklusterin edistämisessä kriittisiä tekijöitä, jotka voivat muodostua akkualan kasvun esteeksi.

## Ympäristölupamenettelyt turvaavat akkualan kestävyttä, mutta niissä on myös ongelmia

Teollisiin hankkeisiin liittyvät ympäristövaikutusten arviointi ja lupamenettely ovat olennainen osa kestäväen akkuarvoketjun varmistamista. Tuotannon kestävyys on merkittävä suomalaisen akkualan toimintaympäristön vahvuus. Suomen viranomaisten myöntämä ympäristölupa antaa kansainvälisestikin takeita siitä, että tuotanto on kestävää.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn ja ympäristölupamenettelyyn liittyy kuitenkin myös ongelmia. Menettelyjen ajallinen kesto on usein liian pitkä. Yritysten näkökulmasta on tärkeää, että lupaprosessin kesto ja lupaprosessin lopputulos ovat jossain määrin ennakoitavissa. Määräaikaaiset ympäristöluvat ja lukuisiin erilaisiin ympäristölupiin perustuva lupakäytäntö voivat tuottaa yrityksille hallinnollista taakkaa.

Tähänastiset kokemukset puhtaan siirtymän hankkeiden etusijamenettelystä ovat olleet myönteisiä. Akkualan laitosten ympäristölupaprosesseja voidaan tehostaa muun muassa sijoittamalla laitoksia teollisuuspuistoihin ja alueille, joiden ympäristöarvoja on kartoitettu jo kaavoitusvaiheessa.

Tällä hetkellä ympäristönsuojelulaissa ei ole lupaehtojen tarkistamista mahdollistavaa säännöstä, joka mahdollistaisi esimerkiksi luvassa mainitun raja-arvon myöhemmän muuttamisen. Tällaisesta säännöksestä voisi olla hyötyä myös vesipuidedirektiivin sekä varovaisuusperiaatteen soveltamisessa.

Kaivos- ja akkuteollisuuden yritykset ovat tunnustaneet paikallisyhteisön hyväksynnän, niin sanotun sosiaalisen toimiluvan, merkityksen toiminnalleen. Yhtiöt ovat pyrkineet saavuttamaan paikallisten asukkaiden hyväksynnän aktiivisella vuoropuhelulla.

## Epäonnistuminen työvoiman saatavuuden varmistamisessa rajoittaa akkualan kasvua Suomessa

Kansallisen osaamisjärjestelmän toimijoilla on ollut riittävästi ennakointitietoa akkualan kehityksestä. Opetus- ja kulttuuriministeriö ei ole kuitenkaan hyödyntänyt tätä tietoa akkualan työvoiman saatavuuden varmistamisessa, vaan se on vastuuttanut koulutuksen järjestäjiä ja yrityksiä huolehtimaan osaamistarpeista.

Akkuklusterin osaamistarpeisiin vastaaminen ei välttämättä edellytä täysin uudenlaista osaamista tai koulutusta. Kyse on ennemminkin siitä, miten olemassa olevaa osaamista muunnetaan akkualan tarpeisiin tai miten tutkintojen osia yhdistellään akkualan tarpeita vastaaviksi.

Työvoiman ennakoitava saatavuus on akkualan kasvun edellytys. Akkualalla on jo nyt vakavia kohtaanto-ongelmia. Alan investointien toteutuminen Suomessa ja lähialueilla tulee lisäämään kilpailua osaavasta työvoimasta. Jos työvoiman saatavuuteen ei tehdä määrätietoisia panostuksia, se tulee rajoittamaan akkualan kasvua Suomessa. Tämä merkitsisi investointeihin, innovaatioihin ja osaamiseen kohdennettujen avustusten valumista hukkaan.

## Tarkastusviraston suositukset

Tarkastuksen perusteella tarkastusvirasto suosittaa, että

1. valtioneuvoston kanslia varmistaa yhteistyössä työ- ja elinkeinoministeriön kanssa, että Suomen Malmijalostus Oy:n ohjauksessa huomioidaan valtion omistajarooliin liittyvien tavoitteiden lisäksi myös erityistehtävayhtiöllä tavoitellut yhteiskunnalliset vaikutukset.
2. ympäristöministeriö selvittää, mitä vaikutuksia ympäristöluvan tarkistamismahdollisuuden palauttamisella olisi yritysten toiminnan jatkuvuuden turvaamisen ja viranomaistoiminnan kuormittumisen näkökulmista.
3. opetus- ja kulttuuriministeriö arvioi ja määrittää teknologia-alan ennakointitiedon pohjalta, millaisiin osaamistarpeisiin koulutusjärjestelmän on vastattava akkusektorin työvoiman saatavuuden varmistamiseksi.
4. työ- ja elinkeinoministeriö määrittää toimintatavat, joilla varmistetaan akkualaalan kohdentuvien valtiontukien, avustusten ja toimenpiteiden keskitetty seuranta ja johdonmukaisuus.

# Sisällys

Tarkastusviraston kannanotot	4
1 Mitä tarkastettiin	9
2 Onko valtio edistänyt akkuarvoketjun päämääriä tavoitteellisesti ja vaikuttavasti?	13
2.1 Kansalliseen akkustrategiaan kirjattujen tavoitteiden näkökulmasta akkuarvoketju on kehittynyt suotuisasti	13
2.2 Akkuarvoketjuun kohdistuvat odotukset yhdistyvät globaaleihin sitoumuksiin ja Euroopan unionin päämääriin	21
3 Onko akkuarvoketju toteutettu kestäväällä tavalla?	27
3.1 Ympäristölupamenettelyt turvaavat akkualan kestävyyttä ongelmistaan huolimatta	27
3.2 Kaivos- ja akkuteollisuuden hankkeet tukeutuvat paikallisyhteisön hyväksyntään	33
3.3 Suomessa on mahdollisuuksia kehittää akkukierätyksiä liiketoimintaa	34
3.4 Alhaisesta hiilijalanjäljestä on mahdollista saada markkinoilla lisäarvoa	36
4 Onko valtio mahdollistanut akkualan kasvua osaamista, innovaatioita ja työvoiman saatavuutta edistämällä	38
4.1 Akkualan tunnistettuihin osaamistarpeisiin ei ole sitouduttu kansallisella tasolla	38
4.2 Tutkimus- ja innovaatorahoitus on luonut edellytyksiä akkualan kestäväälle ja vastuulliselle kasvulle ja uudistumiselle	44
5 Edistääkö Suomen Malmijalostus Oy:n toiminta akkuklusterin tuloksellista kehittymistä ja hallitaanko toimintamallin riskejä asianmukaisesti?	53
5.1 Suomen Malmijalostus Oy:n liiketoimintamalli tukee akkualan investointien sijoittumista Suomeen	53
5.2 Tuotto-odotuksia painottava ohjaus voi vaarantaa erityistehtäväyhtiöllä tavoiteltavien vaikutuksien saavuttamista	60
Liite: Miten tarkastettiin	65
Viitteet	69





# 1 Mitä tarkastettiin

Tarkastus kohdistui valtion erilaisiin rooleihin akkuarvoketjun edistämiseksi.

Akkuarvoketjulla tarkoitetaan tuotannon eri vaiheista muodostuvaa sykliä, jossa kaivosten tuottamat raaka-aineet jalostetaan akkujen valmistuksen tarpeisiin. Samalla akkuarvoketjussa varmistetaan akkujen vastuullista hyödyntämistä uusiokäytön ja materiaalien kierrätyksen kautta. Akkuarvoketju tuottaa arvonlisää vientitulojen kasvun kautta, kun mineraalien jalostusastetta kyetään nostamaan ennen kuin ne viedään pois maasta.



Kuvio 1: Akkuarvoketju ja sen vaiheet

Akkuteknologian kehitys mahdollistaa hiilidioksidipäästöjen vähentämisen liikenteen sähköistymisen kautta. Autojen käyttövoimateknologian murros taas tarjoaa mahdollisuuden kansallisten vahvuusiemme hyödyntämiseen ilmaston näkökulmasta kestäväällä ja kansantalouttamme hyödyttävällä tavalla. Akkuarvoketjun näkökulmasta suomalaisen akkualan vahvuuksia ovat mineraalivarannot sekä säännelty ja energiatehokas metallinjalostusteollisuus. Myös sähköntuotanto Suomessa perustuu pääosin hiilettömiin lähteisiin.

Suomalainen mineraalituotanto edustaa markkinoiden ympäristöystävällisimpiä teknologioita ja prosesseja. Alan kilpailu on kuitenkin kovaa. On ympäristönkin kannalta perusteltua, että kansallisella tasolla tehdään valintoja, joilla edistetään kansallisiin vahvuuksiin perustuvan lisäarvon muodostumista akkuarvoketjun eri vaiheissa ja varmistetaan kestävä suomalaisten tuotannon kilpailukykyä.

Akkuarvoketjun valtiontaloudellinen merkitys on moniulotteinen. Sen välitöntä valtiontaloudellista merkitystä voidaan tarkastella valtion sijoitusten ja omistuksen arvon kehittymisen ja omistamisen riskien näkökulmasta. Valtio on vuosina 2011–2024 tehnyt akkuarvoketjun valtionyhtiöihin lähes 800 miljoonan euron pääomasijoitukset.

Akkuarvoketjun välilliset vaikutukset taas muodostuvat kansantaloudellisten ja aluetaloudellisten vaikutusten sekä ympäristöstävällisen teknologian edistämisen tuottaman kilpailukyvyn ja ympäristövaikutusten kautta. Akkuarvoketjussa painottuu vientiin tarkoitettujen materiaalien ja tuotteiden tuotanto, jonka mittaluokka on erittäin suuri. Kaivoksen tai tuotantolaitoksen välitön työllistävä vaikutus on sitä kautta merkittävä. Sen lisäksi tällaiset liikevaihdoltaan suuret toimijat tukevat valtion-, kansan- ja aluetaloutta muun muassa aliurakoinnin, muiden oheispalveluiden sekä verotuksen kautta.

Tarkastuksen tarkoituksena oli varmistua suomalaisen akkuklusterin kilpailukykytekijöistä ja sen mahdollisuuksista kirittää akkutuoannon kansainvälistä kestävyyttä. Tarkastuksen tarkoitus oli varmistua myös akkuarvoketjumme edellytyksistä nostaa mineraalien jalostusastetta kannattavasti. Tällä on suuri vaikutus kansantalouteemme. Toisaalta kannattava ympäristöliiketoiminta myös mahdollistaa pitkäjänteiset ympäristövaikutukset ja turvaa huoltovarmuuttamme.

Tarkastuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa akkuklusterin toimintaa ohjaavista tavoitteista sekä akkustrategian toimeenpanon ja eri toimenpiteiden yhteensovittamisen esteistä. Tarkastuksessa tuotettiin tietoa valtion eri rooleissa tekemien toimenpiteiden ja toimijoiden välisen koordinaation vaikutuksista akkuarvoketjuun. Tarkastuksessa arvioitiin myös akkuklusterin toimintaan kohdentuvien tavoitteiden edistymistä ja sitä, millä tavoin valtion eri toiminnot ovat mahdollistaneet akkuarvoketjun toteutumista. Erillisenä kysymyksenä tarkastuksessa on arvioitu Suomen Malmijalostus Oy:n toimintaa ja sen investointien edistämisen tuloksellisuutta ja omistajaohjauksen yhtiölle asettamien strategisten tavoitteiden toteutumista.

Valtioneuvosto ja ministeriöt voivat hyödyntää tarkastustuloksia päättäessään energia- ja ilmastopolitiikan linjauksista, jotka koskevat akkuarvoketjun toiminnan edellytyksiä. Olennaisin kysymys on, millainen rooli valtiolla tulee olla akkuarvoketjuamme vahvistavien teollisten investointien houkuttelussa. Muita akkuarvoketjun toiminnan näkökulmasta keskeisiä linjauksia ovat teollisuuden ympäristölupajärjestelmän sujuvoittaminen sekä innovaatiopolitiikan kohdentaminen ja osaavan työvoiman varmistaminen. Eduskunnalle tarkastus tuottaa tietoa budjettivallan käyttöön liittyvän päätöksenteon tueksi.

Tarkastuksessa esitettiin neljä tarkastuskysymystä:

1. Edistetäänkö akkuarvoketjua tavoitteilla, jotka on mahdollista saavuttaa ja jotka tukevat toiminnan kestävyyttä?
2. Onko valtion toiminta akkuarvoketjun toteuttamisessa ollut johdonmukaista ja kestävää?
3. Ovatko valtion toimenpiteet edistäneet akkuarvoketjulla tavoiteltujen vaikutusten tuloksellista ja kestävää toteutumista?
4. Edistääkö Suomen Malmijalostus Oy:n toiminta akkuklusterin tuloksellista kehittymistä ja hallitaanko toimintamalliin liittyviä riskejä asianmukaisesti?

Tarkastuksen yleisiä kriteereitä ovat olleet toiminnan tuloksellisuus, johdonmukaisuus ja kestävyys. Tuloksellisessa toiminnassa tavoiteltuja vaikutuksia tuotetaan käytettäviin resursseihin nähden optimaalisella tavalla. Johdonmukaisuuden kriteeri painottaa tarkastuksessa eri toimijoiden, tavoitteiden ja toimenpiteiden keskinäistä koordinaatiota ja sitä, että toimenpiteet johdetaan toiminnan tavoitteista. Kestävyyskriteerit varmistavat akkuarvoketjussa pitkäjänteisen toiminnan edellytyksiä, kuten kannattavuutta ja paikallista hyväksyttävyyttä sekä akkuklusterin toiminnan koko elinkaaren kattavaa ympäristö- ja ilmastovaikutuksien hallintaa.

Tämän tarkastuskertomuksen luvussa 2 raportoidaan kansallisessa akkustrategiassa linjattujen tavoitteiden ja akkuarvoketjuun kohdistuvien odotuksien edistymisestä. Luvuissa 3 ja 4 raportoidaan akkuarvoketjun kriittisistä mahdollistajatekijöistä, lupaprosesseista kestävyys- ja kilpailukyvyyn varmistamisesta sekä valtion toimenpiteistä osaamisen ja työvoiman varmistamisesta. Luvussa 5 raportoidaan investointien houkuttelemisen tuloksellisuudesta ja erityisesti Suomen Malmijalostus Oy:n toiminnasta ja ohjauksesta sekä yhtiön roolista akkualan investointien edistämisessä.

## Sähköauton litiumioniakku

Sähköauton akkukennoissa tapahtuva kemiallinen reaktio tuottaa sähköauton käyttövoiman. Sähköautoissa yleisin akkukemia perustuu litiumin, nikkelin, mangaanin ja koboltin oksideihin, eli NMC-katodiin.

Akkukennossa on anodi ja katodi ja niiden välissä on huokoinen muovikalvo ja elektrolyyttiliuosta, joka mahdollistaa ionien liikkeen anodin ja katodin välillä. Akun purkautuessa anodin ionit hapettuvat ja vapauttavat elektroneja. Kun nämä vapautuneet elektronit kulkevat ulkoisen piirin kautta katodille, elektronien liikkeestä syntyy sähkövirta.

Yksi litiumionikenna tuottaa varaustilastaan riippuen vain 3–4 voltin jännitteen. Moduulissa ne kytketään sarjaan jännitteen nostamiseksi ja rinnakkain virranantokyvyn vahvistamiseksi. Kun useita moduuleja kytketään sarjaan mekaanisesti kestävään koteloon, saadaan sähköenergiavarasto, jota kutsutaan akuksi.

## 2 Onko valtio edistänyt akkuarvoketjun päämääriä tavoitteellisesti ja vaikuttavasti?

Akkuarvoketjun edistämisen tahtotila on kirjattu kansalliseen akkustrategiaan. Akkustrategian tavoitteita on pidetty hyvänä lähtökohtana akkuarvoketjun edistämiseksi. Sen tavoitteiden toteutumista kuvaavan mittaritiedon kokoaminen on kuitenkin ollut epäsystemaattista ja seuranta on jäänyt kesken. Vaikka yhtenäinen akkuarvoketju ei ole toteutumassa lähivuosina, tarkastuksessa tehdyt havainnot osoittavat akkustrategian tavoitteiden edistyneen pääsääntöisesti myönteisesti.

Globaalin ilmastopolitiikan näkökulmasta on myönteistä, jos akku-teollisuutta sijoittuu maihin, joissa ala kuormittaa ympäristöä mahdollisimman vähän ja täyttää kestävyyttä ja vastuullisuutta koskevat vaatimukset. Päästötavoitteet voidaan saavuttaa taloudellisesti kestäväällä liiketoiminnalla, joka samalla vahvistaa Euroopan kilpailukykyä suhteessa Kiinaan ja myös hyödyttää Suomen kansantaloutta.

### 2.1 Kansalliseen akkustrategiaan kirjattujen tavoitteiden näkökulmasta akkuarvoketju on kehittynyt suotuisasti

Akkustrategian tavoitteiden seuranta on jäänyt kesken

Työ- ja elinkeinoministeriön johdolla laadittu Kansallinen akkustrategia 2025<sup>1</sup> on määrittänyt tahtotilan ja vision akkualan kehittämiseksi. Strategiassa on myös tunnistettu kansallisia vahvuuksia, joiden varaan kansallista akkuklusteria voidaan rakentaa, sekä kuvattu strategisin tavoittein polku, jolla tavoitteeseen päästään. Akkustrategiassa tunnistettujen strategisten tavoitteiden ohjaava vaikutus akkuarvoketjun rakentumisessa on kuitenkin jäänyt epäselväksi, koska akkustrategian edistymisen seuranta on jäänyt kesken.



Kansallinen akkustrategia 2025 on määrittänyt tahtotilan ja vision akkualan kehittämiseksi.

Akkustrategian tavoitteena oli vahvistaa litiumioniteknologiaan perustuvan akkualan innovatiivista ekosysteemiä, vauhdittaa Suomen kestävä ja vähähiilistä talouden kasvua sekä tukea liikenteen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Akkustrategian valmistelussa osallistettiin alan parhaita asiantuntijoita. Akkustrategian valmistelu on ollut poikkihallinnollista, ja sen valmisteluun ovat osallistuneet viranomaisten lisäksi kaikki alan keskeiset tieteen, teollisuuden ja elinkeinoelämän sidosryhmätoimijat. Tarkastuksessa haastateltujen näkemys oli, että akkustrategia on ollut laadukas asiakirja, joka on tunnistanut keskeisimpiä tarpeita ja tukenut akkualaa painopisteiden suuntaamisessa.

Akkustrategiassa polku visioon on kuvattu seitsemänä strategisenä tavoitteena. Nämä tavoitteet ovat:

1. Suomen akku- ja sähköistymissektori kasvaa ja uudistuu.
2. Akku- ja sähköistymissektorin investoinnit kasvavat.
3. Akku- ja sähköistyssektorin toimijat edistävät kilpailukykyä yhteistyössä.
4. Suomen akku- ja sähköistymissektori tunnetaan maailmalla valovoimaisena brändinä.
5. Vastuullisuus on olennainen osa Suomen akku- ja sähköistymissektorin kasvua, uudistumista ja brändiä.
6. Suomen toimijat ovat keskeisissä rooleissa uusissa arvoketjuissa.
7. Digitaaliset ratkaisut laajentavat osaamis- ja yrityspohjaa ja nopeuttavat akku- ja sähköistyssektorin kehitystä.

Kullekin strategiselle tavoitteelle on strategiassa määritelty 2–5 tarkentavaa alatavoitetta ja tavoitteita koskevat mittarit. Tavoitteita koskevat mittarit ovat osin monitulkintaisia ja laadullisia ja siten vaikeasti mitattavia.

Akkustrategiassa määriteltyjen tavoitteiden toimeenpanoa edistämään perustettiin maaliskuussa 2021 työ- ja elinkeinoministeriön vetämä Akkualan kansallinen yhteistyöelin. Yhteistyöelimen tehtäväksi kaavailtiin strategian toimeenpanosuunnittelun ja seurannan tehtäviä, akkuarvoketjun saattaminen kansallisten innovaatio- ja elinkeinopolitiikkojen piiriin sekä yleisesti keskustelun ja yhteisen ymmärryksen lisääminen kilpailukykyisen, kestävä ja hyvinvointia luovan akkualan muodostumisesta.

Yhteistyöelin kokosi akkusektorin eri toimijoita yhteen ja edisti akkustrategian toimeenpanon edellytyksenä ollutta yhteistyötä. Strategian toteutumisen seurannassa yhteistyöelin painotti alalle suotuisan toimintaympäristön kehittymistä kiinnittämällä huomiota erityisesti lupaprosessien sujuvuuteen, rahoituksen kohdentumiseen, osaamisen ja työvoiman saatavuuden varmistamiseen sekä valmisteilla olleen EU:n akkuasetuksen sisältöön vaikuttamiseen. Konkreettisina toiminaan yhteistyöelin pyrki edistämään osaltaan osaamisen ja työvoiman saatavuuden varmistamista muun muassa jalkautumalla oppilaitoksiin.

Yhteistyöelimen toiminta seurannan järjestämisessä osoittautui haasteelliseksi, koska arvoketjussa painottui yritysten rooli, eikä monikaan akkustrategian strategisista tavoitteista ollut ministeriön vaikutusvallassa. Kun yhteistyöelimen resurssit loppuivat ja akkualan asema poliittisella agendalla heikkeni, yhteistyöelimen rooliksi jäi arvovaltapalveluiden tuottaminen. Yhteistyöelimen toimikausi päättyi 31.12.2023. Samalla yhteistyöelimen toiminnasta vastannut virkamies siirtyi pois ministeriöstä muihin tehtäviin.

Akkustrategian toimeenpanon tukemiseen perustettu Akkualan kansallinen yhteistyöelin piti toimiessaan esillä strategian tavoitteita ja toimeenpanoa. Yhteistyöelin teki vuonna 2022 strategialle myös määräraikatarkastelun, jossa uutena aloitteena nousi kysymys akkujen mahdollisesta laajemmasta roolista energiajärjestelmän osana. Akkustrategiaan tukeutuvan akkuarvoketjun edistämisen seuranta näyttää kuitenkin jääneen satunnaiseksi. Rajallisin resurssein yhteistyöelin ei kyennyt luomaan järjestelmää, jolla mittarien tarvitsemaa dataa kerättäisiin systemaattisesti. Kun yhteistyöelimen toiminta päättyi jo strategiakauden puolivälissä, on selvää, että edellytykset tuottaa tietoa akkustrategian tavoitteiden edistymisestä, toimenpiteiden vaikutuksesta akkualan kehitykseen tai klusterin volyymivaikutuksista ovat heikot.



Akkuarvoketjun edistämisen seuranta on jäänyt satunnaiseksi.

## Akkustrategian strategiset tavoitteet ovat edistyneet

Akkustrategian toimeenpanon edistymisen seuranta ei ole mahdollistanut strategiaan kirjattujen strategisten tavoitteiden edistymisen seuranta. Tarkastuksessa on eri lähteistä saatu tietoja, joiden perusteella on kuitenkin voitu muodostaa arvioita kansalliseen akkustrategiaan kirjattujen strategisten tavoitteiden edistymisestä ja toteutumisen edellytyksistä.

**Suomen akku- ja sähköistymissektori kasvaa ja uudistuu.** Akkustrategian mukaista tavoitetta akkusektorin kasvusta ja uudistumisesta tulee akkustrategian mukaan arvioida liikevaihdon ja viennin kehityksen, tuotekehityksen ja sen rahoituksen sekä kansainvälisen verkostoitumisen kautta.

Akkustrategiakausi oli tarkastusta tehtäessä puolivälissä. Tarkastus osoitti, että akkualan tuotanto on jo nyt kasvanut jossain määrin. Akkualan tuotannosta ei kuitenkaan ole saatavissa tilastotietoa, eikä tätä havaintoa ole siksi ollut mahdollista todentaa kvantitatiivisesti. Vireillä on lisäksi suuri joukko tuotantolaitoshankkeita, joiden vaikutus alan liikevaihtoon, vientiin ja työllisyyteen tulee toteutuessaan olemaan huomattava.

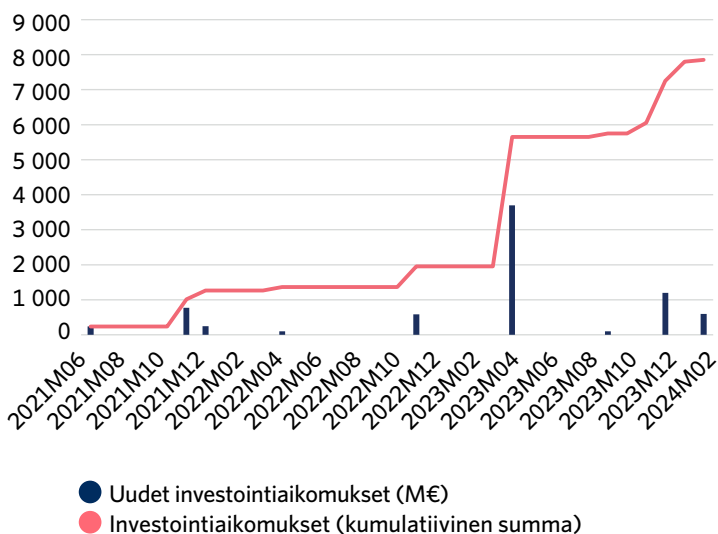


Suomalaiset asiantuntijat ovat aktiivisia EU:n ja sen jäsenmaiden välisessä yhteistoiminnassa ja toimivat verkostoissa myös avainrooleissa. Tällä on erityinen merkitys esimerkiksi siinä, että alan kansainvälinen sääntely huomioi jatkossakin kansalliset vahvuutemme.

Alan kasvua ja uusiutumista koskevan tavoitteen osalta kehitys on ollut myönteistä niin jo syntyneiden työpaikkojen kuin vireillä olevien hankkeiden näkökulmasta. Työvoiman saatavuuteen liittyvät toimenpiteet eivät strategiakauden alkupuolella ole kuitenkaan olleet riittäviä varmistamaan alan kasvuedellytyksiä.

**Akku- ja sähköistymissektorin investoinnit kasvavat.** Akkustrategian mukaan alan investointien kasvua tulee arvioida jalostusastetta nostavien sekä kestäväää ja vastuullista toimintaa tukevien investointien kautta. Luvituksen sujuvuudella ja työvoiman saatavuudella on vaikutusta yritysten haluun investoida Suomeen.

Elinkeinoelämän keskusliitto on seurannut julkisista lähteistä Suomeen suuntautuvia puhtaan siirtymän investointeja. Tähän seurantaan on sisällytetty myös tietoja akkualan kaavailemista investoinneista. Seuranta ei siis ole koskenut toteutuneita investointeja, vaan eräänlaista investointipotentiaalia, joista osa tulee toteutumaan, mutta osa saattaa jäädä erilaisista syistä myös toteutumatta.



Kuvio 2: Suomeen kohdistuvien akkualan investointiaikomuksien volyymin kehitys kesäkuun 2021 helmikuun 2024 välisenä aikana. (Lähde: EK/Janne Peljo)

Seurannasta käy ilmi, että akkualan investointipotentiaali on kasvanut vuoden 2021 jälkeen. Vaikka tarkastuksessa ei ole voitu varmistua kehityksen yhteydestä akkustrategiaan, on investointipotentiaalin myönteinen kehitys tavoitteen mukaista.

Ympäristölupamenettely varmistaa, että akkualan hankkeet ovat ympäristön näkökulmasta kestäviä. Luvitusta on sujuvoitettu esimerkiksi ottamalla käyttöön puhtaan siirtymän hankkeiden etusijamenettely.<sup>2</sup> Elinkeinoelämän toimijat kokevat kuitenkin, että lupaprosessin kesto ja ennakoitavuus eivät tällä hetkellä tue parhaalla mahdollisella tavalla investointien sijoittumista Suomeen.

Joissain akkuarvoketjun vaiheissa on jo nyt vaikeuksia työvoiman rekrytoinnissa. Esimerkiksi akkuuotannossa rekrytoidaan ulkomaa-laista työvoimaa mahdollisuuksien mukaan. Ongelmana on myös se, että koulutusjärjestelmä ei ole reagoinut riittävällä tavalla alan rakenteellisiin ja sisällöllisiin vaatimuksiin. Ilman lisäpanostuksia alan koulutukseen ja ulkomaalaisen työvoiman saatavuuteen akkuala ei kykene houkuttelemaan investointeja tavoitellusti.

**Akku- ja sähköistyssektorin toimijat edistävät kilpailukykyä yhteistyössä.** Akkustrategian mukaan on keskeistä rakentaa yhteistyötä tutkimuksen ja teollisuuden välillä. Veturiyritykset ja -hankkeet toimivat laaja-alaisen yhteistyön edistäjinä.

Tarkastushaastatteluisa eri haastateltavat toivat esiin, että alan toimijat ovat verkostoituneet ja että vuoropuhelu eri toimijoiden välillä on jatkuvaa.

Toimintansa jo lopettaneen Akkualan kansallisen yhteistyöelimen lisäksi keskeisiä yhteistoiminnan ja verkostotoiminnan muotoja ovat olleet akkualan etujärjestötoimija Akkuteollisuus ry ja kaivosalan etujärjestö Kaivosteollisuus ry. Epävirallisena yhteistoiminnan verkostona toimii akkuteollisuuden sijoittumista valmistelevien paikkakuntien kehitysyhtiöiden ja edustajien muodostama verkosto. Sen sijaan kestävän kaivostoiminnan verkoston toimintaedellytykset ovat heikentyneet, kun keskeiset luonnon- ja ympäristönsuojelun järjestöt ovat vetäytyneet toiminnasta.

Business Finlandin akkualalle myöntämä innovaatorahoitus on kasvanut voimakkaasti vuodesta 2019 alkaen. Business Finlandin edustajan mukaan akkualalla ei ole toistaiseksi tunnistettu varsinaisia veturihankkeita, mutta rahoitusta kasvatettiin akkustrategian tavoitteiden mukaisesti tietoisesti jo siinä vaiheessa, kun kansallista akkustrategiaa koskeva esiselvitys toi esiin alan kasvavan rahoitustarpeen.



Akkualan investointipotentiaali on kasvanut vuoden 2021 jälkeen.

Akkualan yhtiöistä Suomen Malmijalostus Oy:n ja Terrafame Oy:n roolit sekä Valmet Automotive Oy:n rooli erikseen ovat kehittyneet yhteistyötä vahvistaviksi ja veturimaisiksi. Akkuarvoketjun näkökulmasta yhteistyön muodot voivat syventyä edelleen.

Tarkastuksen perusteella voidaan todeta, että kun alan toimijat edistävät kansallista kilpailukykyä yhteistoiminnassa, strateginen tavoite on jo nyt edistynyt myönteisesti. Kehitykselle on myös nähtävissä potentiaalia syventyä entisestään.

**Suomen akku- ja sähköistymissektori tunnetaan maailmalla valovoimaisena brändinä.** Akkustrategian mukaan akkualan brändiä tulisi arvioida sen mukaan, kykeneekö ala houkuttelemaan osaamista ja tutkimusta. Tavoitteen mittareita koskevaa tilastotietoa Suomeen hakeutuvasta osaamisesta ei ole kerätty tai koostettu, eikä tarkastuksessa ollut mahdollista arvioida tätä kvantitatiivisesti.

Akkualan brändin vahvistumista on kuitenkin mahdollista arvioida kansainvälisten arviointien perusteella. Kansainvälisesti tunnustetuin akkualan kilpailukyvyyn edellytyksien arviointi on BloombergNEF Ranking, jossa kolmekymmentä johtavaa akkualan toimijamaata on vuonna 2022 asetettu järjestykseen viiden tekijän perusteella. Nämä arvoketjun tekijät ovat raaka-aineiden saatavuus, akkukennojen ja niiden komponenttien valmistus, akkujen kysyntä, infrastruktuuri, innovaatiot ja sääntely sekä ympäristövaikutukset.<sup>3</sup>

Suomi sijoittui arvioinnissa parhaana eurooppalaisena maana neljänneksi. Vuonna 2020 Suomen sijoitus oli kahdeksas. Suomen vahvuuksina vuoden 2022 arvioinnissa pidettiin kehittymässä olevaa akkuarvoketjua, vähäpäästöistä energiantuotantoa sekä toimivaa infrastruktuuria.

Arvioiden perusteella voidaan todeta, että tavoite Suomen akkusektorin tunnettuuden vahvistumisesta nimenomaan kestävässä akkutuotannossa on kehittynyt myönteisesti.

**Vastuullisuus on olennainen osa Suomen akku- ja sähköistymissektorin kasvua, uudistumista ja brändiä.** Akkustrategian mukaan alan kestävyyttä ja vastuullisuutta on arvioitava sen mukaan, miten ala kykenee pienentämään omaa hiilijalanjälkeään ja vastaavasti kasvattamaan hiilikädenjälkeään eli siis tukemaan vähähiilisten ratkaisujen vaikutuksia arvoketjussa.

Akkuarvoketjun hiilistasapainoa seurataan arvoketjussa yritystasolla. Keskeiset toimijat tavoittelevat hiilineutraaliutta, osin siksi, että se on markkinoiden edellyttämä peruslähtökohta, ja osin siksi, että se tuottaa omalle toiminnalle lisäarvoa. Hiilettömään energiaan ja Terrafamen vähähiiliseen mineraalituotantoon tukeutuva arvoketju on globaaleilla markkinoilla erityinen vahvuus, joka on tunnustettu kansainvälisissä arvioissa. Raaka-aineiden ja tuotannon vähähiilisyys heijastuu akkuteknologian ilmastovaikutuksiin tuotteiden koko elinkaaren aikana. Myös akkujen toisiokäyttöön ja akkumateriaalien kierrätykseen Suomessa on kehittymässä kansalliset markkinamme ylittävää liiketoimintaa.



Akkualan toimijat edistävät kansallista kilpailukykyä yhteistoiminnassa.



Suomen vahvuuksia ovat kehittymässä oleva akkuarvoketju, vähäpäästöinen energiantuotanto sekä infrastruktuuri.

Kansalliset vahvuutemme akkualalla liittyvät kestäväan ja vastuulliseen akkutuotantoon. Akkustrategian vastuullisuutta koskeva tavoite on sisäistetty, ja kestävyyttä tukeva ajattelu, innovaatiot, prosessit ja tuotanto etenevät tavoitteen mukaisesti. EU:n akkuasetus<sup>4</sup> on vahvistanut akkujen ympäristövaatimuksia kansallisten vahvuuksiemme mukaisesti.

**Suomen toimijat ovat keskeisissä rooleissa uusissa arvoketjuissa.** Akkustrategian mukaan uusilla arvoketjuilla tarkoitetaan akkusektorin palveluliiketoiminnasta muodostuvaa lisäarvoa.

Tarkastuksessa ei tullut esiin näkemyksiä akkualan palveluliiketoiminnan innovaatioista tai kasvupotentiaalista. Suomalaisen teollisuuden innovaatiot esimerkiksi kaivos- ja metsäaloilla luovat potentiaalia erilaisten lopputuotteiden elinkaaren aikaisten hiilipäästöjen vähentämiseen. Tästä huolimatta ei voida todeta, että uusia arvoketjuja koskeva akkustrategian tavoite olisi edennyt.

**Digitaaliset ratkaisut laajentavat osaamis- ja yrityspohjaa ja nopeuttavat akku- ja sähköistyssektorin kehitystä.** Digitaalisia ratkaisuja koskeva akkustrategian tavoite koskee digitaalisten alustojen, teknologioiden ja palveluiden hyödyntämistä läpi tuotteen elinkaaren.

Tarkastuksessa ei tuotu esiin näkemyksiä merkittävistä digitaalisista ratkaisuksista, joilla olisi erityistä merkitystä akkualan kehitykselle tai tuotannon optimoimiselle. Tätä koskeva strateginen tavoite ei näytä vielä edistyneen kirjatun mukaisesti.

Tämän tarkastuskertomuksen alaluvussa 2.2 kuvataan akkuarvoketjun tavoitteita siitä näkökulmasta, miltä osin kansalliseen akkustrategiaan kirjatut akkuarvoketjulla tavoiteltujen ekologisten, yhteiskunnallisten ja kansantaloudellisten päämäärien voidaan todeta edistyneen.

## Yhtenäinen akkuarvoketju ei ole toistaiseksi toteutumassa

Yhtenäisen akkuarvoketjun toteutumisen esteenä on tällä hetkellä kaksi tekijää. Ensinnäkin Suomessa ei toistaiseksi ole akkukennotehdasta, jonka tuotanto yhdistäisi arvoketjun alku- ja loppupään toisiinsa. Toinen este on se, että akkumateriaalivirrat eivät ole arvoketjun toimijoiden päätösvallassa.

Akkustrategian tarkoituksena on viitoittaa tietä yhtenäiselle akkuarvoketjulle. Yhtenäisellä akkuarvoketjulla tarkoitetaan Suomen maaperästä kaivettujen mineraalien jalostamista Suomessa sekä Suomessa suunniteltujen ja valmistettujen akkukennojen, moduulien ja akkujen suunnittelua Suomessa kokoonpantuihin sähköautoihin sekä akkujen kierrätystä niiden elinkaaren lopussa. Yhtenäisen akkuarvoketjun etuina olisivat raaka-aineiden korkean jalostusarvon kansantaloudelliset hyödyt sekä materiaalien ja akkualan kansallisen laatu- ja kestävyysbrändin vahvistuminen. Yhtenäinen akkuarvoketju tukisi myös muihin kuin liikennekäyttöön tarkoitettuihin sovelluksiin liittyviä innovaatioita.



EU:n akkuasetus on vahvistanut alan ympäristövaatimuksia kansallisten vahvuuksiemme mukaisesti.

Akkustrategian linjaama tahtotila perustuu nimenomaan mineraalien jalostuksen tuottamaan lisäarvoon. Akkuarvoketjuun sijoittuvat suomalaiset yritykset pystyisivät myymään kilpailukykyisen tuotteen globaaleilla markkinoilla itsekseenkin, on kyse sitten vähähiilisestä nikkelisulfaatista tai korkealaatuisesta sähköauton akun suunnittelusta ja kokoonpanotyöstä. Yhtenäinen akkuarvoketju voi tuottaa lisäarvoa varmistamalla hyötyjen oikeudenmukaisen jakautumisen kansantaloudessa ja tukemalla myös yksittäisen yrityksen kilpailukykyä ja toiminnan jatkuvuuden edellytyksiä. Akkuklusterin tuottamista kilpailukykytekijöistä keskeisimpiä ovat osaavan työvoiman varmistaminen ja innovaatiot. Akkuarvoketju lisää myös investointeja puhtaaseen energiantuotantoon ja yhdenmukaistaa kestävyyttä tukevia luvituskäytäntöjä parantaen näin luvituksen ennakoitavuutta.

Tarkastushaastatteluissa esitettiin erilaisia näkemyksiä siitä, onko yhtenäinen akkuarvoketju realistinen tavoite. Tällä hetkellä akkuarvoketjun alku- ja loppupää toimivat toisistaan erillään. Siinä missä Terrafame Oy:n tuottaman vähähiilisen akkuraaka-aineen päämarkkinat ovat toistaiseksi Kiinassa, Valmet Automotive Oy rakentaa Salossa sähköauton akkuja Kiinasta tuotavista akkukennoista. Eräät haastatellut pitivät tärkeänä, että suomalainen akkuarvoketju mielletäisiin ennemminkin pohjoismaiseksi akkuklusteriksi. Toiset haastateltavat taas näkivät oman toimintansa osana eurooppalaista autoteollisuuden toimitusketjua.

Kennotehtaan perustamisesta Suomeen on keskusteltu. Vaikka Suomessa suunniteltaisiin ja rakennettaisiin akkukennoja, arvoketjun eri toimijat eivät välttämättä siltikään kohta. Tämä johtuu siitä, että autoteollisuuden toimintamalli ei suosi akkuarvoketjuajattelua. Autoalalla automerkki hankkii akkutehtaan käyttämät materiaalit ja päättää myös siitä, missä auto pannaan kokoon ja missä valmis akku asennetaan. Tästä logiikasta on osoituksena se, että vaikka Valmet Automotive tuottaa akkuja ja on myös autoteollisuuden sopimusvalmistaja, se ei ole vielä kertaakaan asentanut itse valmistamaansa akkua kokoonpanemaansa autoon.

Yhtenäinen akkuarvoketju ei ole mahdollinen ilman akkukenno- ja valmistavaa tehdasta. Kun tällainen tehdas Suomeen saadaan, ja varsinkin, jos Suomen Malmijalostus Oy on tehtaassa osakkaana, on tarkoituksenmukaista, että Suomen Malmijalostus -konserniin ja sen osakkuusyhtiöihin kuuluvien yhtiöiden materiaalivirtoja ohjataan arvoketjussa kansantaloudellisesti ja ekologisesti kestävällä tavalla.



Yhtenäinen akkuarvoketju varmistaisi hyötyjen oikeudenmukaisen jakautumisen kansantaloudessa.



Materiaalivirtoja tulee ohjata arvoketjussa kansantaloudellisesti ja ekologisesti kestävällä tavalla.

## 2.2 Akkuarvoketjuun kohdistuvat odotukset yhdistyvät globaaleihin sitoumuksiin ja Euroopan unionin päämääriin

Akkuarvoketjun tavoitteena on liikenteen päästöjen vähentäminen ja eurooppalaisen teollisuuden kilpailukyvyyn vahvistaminen Suomen kansantaloutta hyödyttävällä tavalla

Akkustrategiassa linjatut akkuarvoketjun keskeiset tavoitteet ovat liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ilmastositoumuksien sitoumuksien täyttämiseksi, eurooppalaisen akkualan ja autoteollisuuden kilpailukyvyyn vahvistaminen sekä kansallisten akkualan vahvuuksien hyödyntämisen kansantaloutta hyödyttävällä tavalla. Kansalliset tavoitteet kytkeytyvät kansainvälisen yhteisön ja EU:n pyrkimyksiin ja kuvaavat Suomen tavoittelemaa roolia globaalissa kilpailussa. Akkustrategian visio, missio ja keskeiset tavoitteet ovat johdonmukaisia, ja ne tukevat toisiaan.

EU on Pariisin ilmastositoumuksen tavoitteiden sitoumuksien täyttämiseksi päättänyt merkittävistä hiilidioksidipäästöjen rajoituksista. Koska tieliikenne aiheuttaa noin viidenneksen EU-alueen hiilidioksidipäästöistä, on EU yhtenä keskeisenä ilmastotoimenpiteenä päättänyt kieltää uusien fossiilisia polttoaineita käyttävien henkilöautojen myymisen EU:n alueella vuodesta 2035 alkaen. Tällä hetkellä keskeisin ei-fossiilisia polttoaineita käyttävä henkilöautojen käyttövoimateknologia on litiumioniakkuun varastoitu sähkö.

EU pyrkii hillitsemään ilmastonmuutosta paitsi rajoittamalla fossiilisten polttoaineiden liikennekäyttöä, myös vahvistamalla eurooppalaisen akkuteollisuuden innovatiivisuutta, kilpailukykyä ja kestävyyttä. EU-alueella myytäviin sähköautoihin tullaan tulevaisuudessa kohdistamaan aiempaa kunnianhimoisempia hiilineutraalisuutta koskevia vaatimuksia. Näiden vaatimusten täyttyminen ja myös tuotantoympäristön kestävyys on helpompi varmistaa, kun tuotanto sijoittuu Eurooppaan.

EU:n jäsenmaissa autoteollisuuden kansantaloudellinen merkitys on perinteisesti ollut suuri: 6,1 prosenttia EU:n työpaikoista liittyy suoraan tai välillisesti autoteollisuuteen, ja 7 prosenttia EU-alueen kansantuotteesta muodostuu autoteollisuuden liikevaihdosta.<sup>5</sup> Liikenteen sähköistyminen on kuitenkin mullistamassa autoteollisuuden markkinoita. Kiinalaiset toimijat hallitsevat akkumarkkinoita niin materiaalien, teknologioiden kuin tuotannonkin osalta. Ilman kilpailukykyistä akkuteollisuutta eurooppalaiset autonvalmistajat menettävät markkinaosuuksia ja riippuvuus aasialaisista toimijoista syvenee. Tällä on väistämättä kielteisiä vaikutuksia myös EU:n jäsenmaiden talouksiin ja työllisyyteen.



Akkustrategian tavoitteet kytkeytyvät kansainvälisen yhteisön ja EU:n pyrkimyksiin.



7 prosenttia EU-alueen kansantuotteesta muodostuu autoteollisuuden liikevaihdosta.

Suomen kansallinen akkustrategia on niin ilmastotavoitteen kuin EU:n kilpailukyyn varmistamisen osalta kytkeytynyt EU:n pyrkimykseen. Akkustrategian lähtökohtana on ollut, että Suomessa tuotetaan liikenteen sähköistymistä mahdollistavia akkuja ja ratkaisuja, joilla itsessään on mahdollisimman pieni hiilijalanjälki ja jotka samalla kasvattavat Suomen hiilikädenjälkeä, kun suomalaiset teknologia-ratkaisut pienentävät globaalisti liikenteen hiilidioksidipäästöjä.<sup>6</sup>

Siirtymä fossiilisia polttoaineita käyttävistä autoista sähköautoihin tapahtuu markkinaehtoisesti. Akkustrategian vision mukaan akkuklusterin on tarkoitus tuottaa hyvinvointia ja työpaikkoja Suomeen. Akkustrategian mission mukaan akkuklusteri vahvistaa suomalaisten yritysten, tuotteiden ja palveluiden asemaa globaalissa kilpailussa, kasvattaa merkittävästi Suomeen tehtäviä investointeja sekä edistää Suomessa valmistettujen sähköistymis-, akku- ja kierrätys-ratkaisujen vientiä.

Kansallisen akkuarvoketjun perustava tarkoitus on mahdollistaa ja tukea tehokkaita ilmastotoimia. Tämä ei ole ristiriidassa Suomen taloudellisten intressien kanssa. Päästötavoitteet voidaan saavuttaa taloudellisesti kestäväällä liiketoiminnalla, joka samalla vahvistaa Euroopan kilpailukykyä suhteessa Kiinaan, tuottaa lisäarvoa kansallisille vahvuuksillemme ja myös hyödyttää Suomen kansantaloutta.



Ilmastotoimet eivät ole ristiriidassa Suomen taloudellisten intressien kanssa.

## Liikenteen sähköistymisessä on tavoiteltava auton koko elinkaaren aikaisten hiilidioksidipäästöjen vähentämistä

Liikenteen välittömät hiilidioksidipäästöt pienenevät sitä mukaan, kun autokanta vaihtuu sähköautoon. Liikenteen päästöjä tulee kuitenkin seurata elinkaarinäkökulmasta. Tällöin liikenteen päästöihin lasketaan sähköauton rakentamiseen ja sen materiaalien tuottamiseen liittyvien päästöjen lisäksi sähkön tuotannon päästöt.

Liikenne on sähköistynyt viime vuosina. Suomessa vuosittain ensirekisteröitävistä henkilöautoista noin 30 prosenttia on sähköautoja. Vuoden 2022 lopussa käytössä olevista henkilöautoista vasta vajaa 2 prosenttia oli täyssähköautoja. Jos mukaan luetaan ladattavat hybridit, osuus oli 5 prosenttia autokannasta.

Sähköautojen myynti kiihtyy myös globaalisti. Kansainvälisen energiaviraston (International Energy Agency, IEA) ennakkotietojen mukaan vuonna 2023 myytiin noin 14 miljoonaa sähköautoa. Tämä on 25 prosenttia enemmän kuin edellisenä vuonna. Sähköautojen myynnin kehitys luo edellytyksiä myönteisille ilmastovaikutuksille. Kun sähköauto ei ajon aikana tuota hiilidioksidi- tai pienhiukkaspäästöjä, on liikenteen sähköistymisellä välittömiä myönteisiä vaikutuksia ilmanlaatuun erityisesti suurkaupungeissa.

Liikenteen aiheuttamaa hiilikuormaa on kuitenkin tarkasteltava auton elinkaaren näkökulmasta. Tällöin otetaan huomioon sähköauton valmistuksesta ja käyttövoiman tuotannosta aiheutuvat päästöt. Sähköauton valmistuksen hiilidioksidipäästöt ovat suuremmat kuin polttomoottoriauton valmistuksen. Keskeisin syy tähän on sähköauton akun mineraalien tuotannossa ja jalostuksessa syntyneet päästöt. Nämä päästöt taas riippuvat kaivoksien käyttämistä teknologioista. Kaivoksissa, joissa mineraalit erotetaan kiviaineksesta murskaamalla ja hiertämällä, energiankulutus on jopa 20 kertaa suurempi kuin liuotusta käyttävissä kaivoksissa. Vastaavalla tavoin myös mineraalien jalostuksessa käytetyn sähkön tuotannon hiilikuorma rasittaa valmistuvan sähköauton hiilidioksiditasetta.

Noin 70–80 prosenttia polttomoottoriauton hiilidioksidikuormasta liittyy auton käyttöön ja noin neljännes sen valmistukseen.<sup>7</sup> Sähköauton käyttöön liittyvät päästöt kohdentuvat energian tuotanto- ja jakeluketjuun. Maissa, joissa sähköä tuotetaan pääosin fossiilisia polttoaineita polttamalla, liikenteen sähköistymisen vaikutus hiilidioksidipäästöjen vähentymiseen on vain pieni.

Euroopan komissio vahvistaa vuoden 2025 loppuun mennessä menetelmän EU:n markkinoille tuotavien autojen elinkaaren aikaisen hiilidioksidipäästöjen arvioimiseksi.<sup>8</sup>

Suomalaisella akkuarvoketjulla on hyvät edellytykset vaikuttaa liikenteen hiilidioksidipäästöihin. Esimerkiksi Terrafamen kaivoksen bioliuotusprosessin tuottamat hiilidioksidipäästöt ovat muihin kaivoksiin verrattuna alhaiset. Kun vuoden 2022 tilanteen mukaan Suomen sähköntuotannosta 90 prosenttia oli päästötöntä<sup>9</sup>, myös mineraalien jalostus ja sähköauton käyttö on Suomessa vähäpäästöisiä. EU:n kunnianhimoiset hiilidioksidipäästöjen raja-arvot vähentävät tehokkaasti liikenteen vaikutuksia ilmastoon ja vahvistavat samalla Suomeen sijoittuvan akkuteollisuuden kilpailukykyä.

Samalla kun kehittyvä teknologia mahdollistaa keinoja, joilla liikenteen hiilikuormaa voidaan vähentää, on vaikutettava myös kansalaisten asenteisiin ja kuluttajien tottumuksiin. Autoilun vähentäminen ja ilmastovaikutuksien näkökulmasta tarkoituksenmukaisten liikkumisvälineiden suosiminen ovat tehokkaimpia keinoja vähentää hiilidioksidipäästöjä. Tämä on välttämätöntä luonnonvarojen rajallisuuden ja ilmastoa eniten kuormittavan akkutuotannon rajoittamiseksi.



Liikenteen hiilikuormaa on tarkasteltava auton elinkaaren näkökulmasta.



Liikenteen hiilikuormaa voidaan vähentää myös kuluttajien tottumuksiin vaikuttamalla.



## Suomeen sijoittuvalla akkualan teollisuudella hallitaan globaaleihin markkinoihin liittyviä riskejä

Suomalainen akkuarvoketju voi vähähiilisyden, logistiikan optimoinnin, huolto- ja toimitusvarmuuden varmistamisen sekä tuotannon ennakoitavuuden parantamisen kautta tukea osaltaan eurooppalaisen autoteollisuuden toimintaedellytyksiä.

Kiinalaisomisteiset toimijat ovat selkeitä markkinajohtajia akkumateriaaleissa ja raaka-aineissa. Akkukennojen osalta kiinalaisten markkinaosuus oli vuonna 2022 peräti 77 prosenttia. Kun kiinalaiset akkukemiat ja -teknologiat ovat lisäksi edistyksellisiä, voidaan perustellusti sanoa, että eurooppalainen autoteollisuus on riippuvainen Kiinan akkuteollisuudesta niin materiaalien, tuotannon kuin teknologioidenkin osalta.

EU:n säätämä akkuasetus<sup>10</sup> yhdenmukaistaa EU-alueella akkuihin ja paristoihin kohdistuvia vaatimuksia. Asetuksen tavoitteena on varmistaa, että voimakkaasti kasvavan akkualan ympäristövaikutukset ovat hallittavia ja kestäviä. EU-markkinoille tuotaville akuille on asetettu myös laadullisia ja alkuperän todennettavuuteen liittyviä vaatimuksia. Tarkastushaastattelujen perusteella näiden vaatimusten taustalla on ollut pyrkimys hidastaa kiinalaisten toimijoiden markkinaosuuden kasvua Euroopassa. Jo lyhyt tarkastelujakso on osoittanut, että kiinalaiset toimijat ovat mukautuneet uusiin vaatimuksiin, mitä voidaan pitää alan kestävyysnäkökulmasta myönteisenä kehityksenä.

Akkumateriaalien globaali kauppa edellyttää erittäin suuren volyymin materiaalivirtoja Aasian ja Euroopan välillä. Pitkät etäisyydet ja myös riippuvuus yhden alueen toimittajista lisäävät toimituskatkoksien, viivästyksien tai toimitusesteiden riskiä. Kun akkukennojen tuotanto on keskittynyt Kiinaan, geopoliittinen epävarmuus tai kansainväliset kriisit voivat heijastua kaupankäyntiin. Kun vaihtoehtoisia toimittajia ei ole, tuotanto Euroopassa seisahtuu. Esimerkiksi Punaisella merellä tehty iskut laivaliikenteeseen ovat johtaneet tuotantokatkoihin Euroopan autotehtailla, kun iskujen kohteena on ollut myös akkukennoja kuljettaneita rahtialuksia. Iskut ovat myös pakottaneet huolintayhtiöitä käyttämään kuljetuksissa turvallisempia reittejä. Myös laivaliikenteen pysähtyminen Suezin kanavassa tapahtuneen karilleajon takia oli osoitus globaaliin kauppaan liittyvistä riskeistä. Afrikan mantereen kiertäminen on aiheuttanut toimituksiin useiden viikkojen viivästyksiä.

Vuonna 2024 Suomessa on vireillä useita akkuarvoketjuun sijoituvia teollisia hankkeita. Suomen Malmijalostus Oy on osakkaana eräissä hankkeissa, jotka tukeutuvat pääosin kiinalaisomisteisten yhtiöiden pääomiin. Vaikka hankkeisiin liittyy myös riskejä, tuotannon sijoittumisen Suomeen mahdollistavat ulkomaiset investoinnit vähentävät osaltaan eurooppalaisen autoteollisuuden riippuvuutta globaaleista markkinoista. Pitkällä tähtäimellä investoinnit vahvistavat akkualan osaamista ja luovat näin edellytyksiä myös kansallisiin varoin käynnistettäville hankkeille.



Eurooppalainen autoteollisuus on riippuvainen Kiinan akkuteollisuudesta.



Tuotannon sijoittuminen Suomeen vähentää eurooppalaisen autoteollisuuden riippuvuutta globaaleista markkinoista.

Globaalin ilmastopolitiikan näkökulmasta on myönteistä, että akkumineraalien jalostus sijoittuu tuotantoympäristöihin, joissa voidaan varmistua siitä, että tuotanto täyttää siihen kohdistuvat vaatimukset ja että se ei muutoinkaan kuormita ympäristöä tarpeettomasti. Toimitusketjujen optimointi yksi tekijä, jolla voi olla vaikutusta, kun akkutuotannon hiilikuormaa pyritään pienentämään.

## Akkuarvoketjun investoinnit voivat vahvistaa kansallisia vahvuuksiamme ja kansantalouttamme

Akkuarvoketjuun tehtävien investointien ensisijainen tarkoitus on tuottaa voittoa yhtiölle ja sen myötä taloudellista hyötyä omistajilleen. Valtionyhtiöiden kannattavuus lisää valtion omistuksen arvoa ja mahdollistaa myöhemmin tuloutukset valtion talousarvioon. Eri toimenpiteiden kokonaistaloudellisessa arviossa on huomioitava julkista talouttamme hyödyttävät yhtiöiden maksamat verot sekä muun muassa työllistämisen kautta syntyvät vaikutukset julkiseen talouteen, kansantalouteen ja aluetalouksiin.

Akkuarvoketjun kansalliset vahvuudet sijoittuvat arvoketjun alkupäähän. Suomessa on Euroopan suurimmat akkumineraalivarannot, ja mineraalien jalostustoiminta on Suomessa globaalistikin merkittävää. Mineraalien jalostuksen sijoittuminen lähelle raaka-ainelähteitä vähentää logistiikan hiilipäästöjä. Tuotantoympäristömme tukeutuvat olennaisilta osin vähähiilisyteen ja päästöttömään energiaan, ja ne ovat kansainvälisesti vertailtuna kestäviä. Nämä tekijät puoltavat akkutuotannon sijoittumista Suomeen.

Suomen akkuarvoketjun eri vaiheisiin kohdistuvat investoinnit ovat kansantaloudellisesti merkittäviä, vaikka tavoitetta yhtenäisestä akkuarvoketjusta ei lähiaikoina saavutettaisikaan. Eri alueille sijoittuvien kaivosten ja akkumateriaalilaitosten taloudellista vaikutuksista on tehty taloudellisten vaikutusten arviointiselvityksiä. Selvitykset on tehty konsulttiyhtiö Rambollin ja Luonnonvarakeskuksen kehittämän resurssivirta-arviointimallin avulla.

Kotka-Haminan seudulle on suunnitteilla kaksi akkumateriaalilaitosta, prekursorilaitos ja katodimateriaalilaitos. Lisäksi seudulla on varauduttu siihen, että alueelle rakennetaan myöhemmin myös akkukennotehdas.

Akkumateriaalilaitosten yhteensä noin miljardin euron investoinnista on laadittu taloudellisten vaikutusten arviointi ja arvioinnin päivitys.<sup>11</sup> Selvityksen mukaan akkumateriaalilaitosten rakentaminen kasvattaa kokonaistuotantoa lähes 1,6 miljardilla eurolla ja lisää verotuloja 330 miljoonalla eurolla. Laitosten toiminnan kokonaistuotoksen arvioidaan olevan noin 3 miljardia euroa ja verotuottojen lisäys yli 200 miljoonaa euroa vuodessa. Investoinnin suuruusluokka ja työllisyysvaikutukset tuottavat suoria hyötyjä, ja sen kerrannaisvaikutukset hyödyttävät myös muita toimialoja. Arvion mukaan hankkeiden kokonaisvaikutukset kasvavat esitetystä, jos myös akkukennotehdas toteutuu tai Suomeen syntyy muuta toimintaa laitosten tarvitsemien raaka-aineiden, palveluiden tai laitteistojen tuotantoon.

Valtio on edistänyt akkuarvoketjun investointeja Suomen Malmijalostus Oy:n kautta. Yhtiö on vähemmistöosakkaana mukana myös Kotkaan ja Haminaan suunnitelluissa investoinneissa. Laitoshankkeista ei helmikuussa 2024 ole vielä tehty investointipäätöstä, eikä niiden toteutuminen ole vielä varmaa.

Valtio on vuosina 2015–2017 sijoittanut pääomia myös Terrafame Oy:ön ja Terrafame Group Oy:ön kaikkiaan 469 miljoonaa euroa. Sijoitukset on käytetty Sotkamon kaivoksen hankkimiseen sekä Terrafame Oy:tä edeltäneen Talvivaaran kaivosyhtiön ympäristövahtien ja taloudellisten menetysten minimoimiseen. Näiden sijoitusten osalta on mahdollista todeta jo toteutuneita taloudellisia vaikutuksia; pelkästään vuonna 2023 Terrafamen toimintaan liittyneet verot olivat noin puolet kaivoksen valtiolta saamien pääomituksien määrästä. Terrafamen aluetaloudelliset vaikutukset ovat yli 500 miljoonaa euroa vuodessa.

Valtion pääomasijoituksissa ja yritystoimintaan suunnatuissa avustuksissa sekä valtionyhtiöiden toiminnassa on kolme eri näkökulmaa, joilla taloudellisten panoksien kohdentamista voidaan oikeuttaa. Valtion liiketoiminnan finanssi-intressi tarkoittaa, että sijoituksen onnistumista arvioidaan sen tuottojen ja omistamisen arvon kasvun kautta. Valtio voi myös käynnistää liiketoimintaa, jolla on erityinen merkitys yhteiskunnallisten palveluiden tai merkittävän tavoitteen tai tarpeiden täyttämiseksi, kun tähän ei todennäköisesti päästäisi markkinaehtoisesti. Kolmas näkökulma on, että valtio mahdollistaa taloudellisilla panoksilla julkista taloutta välillisesti hyödyttävää taloudellista toimintaa.

Akkuarvoketjun edistämiseksi valtio painottaa ilmastopolitiikan tavoitteita ja tukee niitä mahdollistamalla kestävästä liikenteen sähköistymistä. Suomeen sijoittuvan akkumateriaalilaitoksen tuotantoympäristö on ympäristövaikutuksien näkökulmasta useita muita hallitumpi. Samalla valtion toimet edistävät Suomeen sijoittuvia investointeja, jotka lisäävät taloudellista toimeliaisuutta, vahvistavat työllisyyttä ja kasvattavat myös verotuloja.

Liiketoimintaan liittyy riskejä, eivätkä kaikki suunnitellut hankkeet tule toteutumaan. Vaikutusarviot puoltavat silti valtion taloudellista osallistumista investointien mahdollistamiseen. Vaikka kestäviin ympäristövaikutuksiin päästään vain kannattavan liiketoiminnan kautta, myös osinkoja tuottamaton liiketoiminta tai investointeihin ratkaisevasti vaikuttavat avustukset voivat olla kokonaistaloudellisesti perusteltuja työvälineitä akkuarvoketjun edistämiseksi.



Valtio on edistänyt akkuarvoketjun investointeja Suomen Malmijalostus Oy:n kautta.



Vaikutusarviot puoltavat valtion taloudellista osallistumista akkualan investointien mahdollistamiseen.

## 3 Onko akkuarvoketjua toteutettu kestäväällä tavalla?

Sääntely varmistaa Suomen kestäväää akkuarvoketjua ympäristövaikutusten arvioinnin ja lupamenettelyn kautta. Vaikka kestävyys on akkuteollisuutemme vahvuus, lupamenettelyihin liittyy myös ongelmia.

Ympäristövaikutusten arviointi ja lupamenettely kestävät usein liian pitkään, eikä ympäristöluvitukset ole aina olleet riittävän ennakoitavaa. Määräaikaisten ympäristöluvitusten ja lukuisiin erilaisiin ympäristölupiin perustuva lupakäytäntö voivat haitata yritysten toimintaa. Lupamääräysten tarkistamismahdollisuuden palauttamiselle on olemassa perusteita. Kokemukset vihreän siirtymän hankkeiden luvituksen etusijamenettelystä ovat olleet myönteisiä.

Vähäinen hiilijalanjälki voi olla edellytys akkuteollisuuden yrityksen liiketoiminnan harjoittamiselle, ja yritys voi markkinoilla saada vähähiilisestä tuotteesta myös paremman hinnan. Kaivos- ja akkuteollisuuden sosiaalinen kestävyys on vahvistunut, kun alan toimijat ovat tunnistaneet paikallisyhteisön hyväksynnän merkityksen.

### 3.1 Ympäristölupamenettelyt turvaavat akkualan kestävyttä ongelmistaan huolimatta

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja ympäristölupamenettely ovat laajentuneet sekä ajallisesti pidentyneet

Kestävän kehityksen<sup>12</sup> keskeinen yhteiskunnallinen ohjauskeino on lainsäädäntö. Nykyinen sääntely turvaa kestävyttä ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) ja ympäristölupamenettelyn kautta. Myös yritykset tunnustavat, että perusteellisilla YVA- ja lupamenettelyillä voidaan tukea kestäväää toimintaa, ehkäistä ympäristöhaittoja ja turvata luontoarvoja.

Tarkastuksessa tunnistettiin myös näihin menettelyihin liittyviä ongelmia. YVA-menettelyn dokumentaatiot samoin kuin ympäristölupahakemukset ja -päätökset ovat ajan myötä laajentuneet. Ympäristöluvan saamiseksi edellytettävien selvitysten määrä on kasvanut, ja kynnys luvan myöntämiselle on noussut. Tämä heijastuu paitsi työmäärään, myös lupaprosessin keston. YVA-menettely ja ympäristölupamenettely ovat usein kokonaiskestoltaan huomattavan pitkiä. Ympäristölupaprosessiin voi liittyä suuri määrä muistutuksia ja pitkä valitusprosessi lukuisine valittajineen. Nämä tekijät pitkittävät luvitusmenettelyä.

Investointipäätöstä tehtäessä pitkät YVA- ja lupamenettelyt nähdään usein riskiksi, joka viivästyttää tuotantotoiminnan aloittamista tai rajoittaa halukkuutta investoinnin tekemiseen. On myös mahdollista, että lupamenettelyn sujuvuuden ja keston vuoksi investointi toteutetaan jossakin muussa valtiossa.<sup>13</sup>

Kaivos- ja akkuteollisuuden hankkeissa myös luvituksen ennakoitavuus koetaan usein ongelmaksi. Investointeja harkitsevien yritysten näkökulmasta on tärkeää, että kohdemaan luvitus on ennakoitavaa. Kyse on ensinnäkin siitä, että lupaprosessi on ajalliselta kestoaltaan ennakoitava. Toisaalta yritysten näkökulmasta on tärkeää, että lupaprosessin lopputulos on ennakoitavissa.

BASF Battery Materials Finland Oy:n (BASF) Harjavallan akkukemikaalitehtaan ympäristölupaprosessista on muodostunut varoittava esimerkki suomalaisen luvitusympäristön ongelmista.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto myönsi Harjavallan akkukemikaalitehtaalle ympäristöluvan vuonna 2020, mutta Vaasan hallinto-oikeus kumosi sen vuonna 2021. Korkein hallinto-oikeus palautti hakemuksen käsiteltäväksi uudelleen. Etelä-Suomen aluehallintovirasto myönsi syksyllä 2023 tehtaalle ympäristöluvan uudelleen. Vaasan hallinto-oikeus kielsi helmikuussa 2024 aluehallintoviraston päätöksen täytäntöönpanon. Valituksen käsittely on edelleen kesken.

BASF:n hankkeessa ongelmallista on sulfaattipitoisen jäteveden vesistöön johtamisen samoin kuin pohjavesien pilaantumisen riskin oikeudellinen arviointi. Lupaprosessin edetessä BASF on kehittänyt ratkaisun, jolla sulfaatti saadaan kiteytettyä lähes kokonaan prosessivesistä. Yhtiö aikoo myös parantaa tehdasalueen pohjavesien suojelua.

BASF:in tapauksessa tilanteen ongelmallisuutta korostaa se, että ympäristöluvan saanut toiminnanharjoittaja oli jo rakentanut tuotantolaitoksen ennen lainvoimaisen ympäristöluvan saamista. Yritykset yleensä olettavat, että tuomioistuimet eivät tee myönnettyihin ympäristölupiin olennaisia muutoksia. Tilannetta, jossa jo myönnetty lupa kumotaan kokonaan, pidetään erityisen ongelmallisena ja vaikeasti ennakoitavana.



Dokumentaatiovaatimusten lisääntyminen on heijastunut lupamenettelyn työmäärään ja lupaprosessin keston.



Kaivos- ja akkuteollisuudessa luvituksen heikko ennakoitavuus on koettu ongelmaksi.

BASF:in ympäristöluvan kumoaminen on yksittäistapaus. Yleensä myönnettyä ympäristölupaa ei kumota, ja siihen tehdään eri oikeusasteissa vain rajattuja muutoksia. Voidaan kuitenkin sanoa, että uusilla toimiloilla, kuten akkutehdashankkeissa, lupaviranomaisten ja tuomioistuinten päätökset eivät välttämättä ole niin ennakoitavia kuin haettaessa lupaa toimintaan, josta on jo olemassa kokemuksia. Uuden toimialan hankkeissa ei esimerkiksi välttämättä ole vertailukohtaa sille, mikä on paras teknologia päästöjen vähentämiseksi.

### Määräaikaiset ympäristöluvat ja lukuisiin erilaisiin ympäristölupiin perustuva lupakäytäntö voivat haitata yritysten toimintaa

Ympäristöluvat myönnetään pääsääntöisesti toistaiseksi voimassa olevina. Lupa voidaan kuitenkin antaa myös määräajaksi esimerkiksi sillä perusteella, että toiminnan haitallisten vaikutusten arviointiin liittyy ympäristösuojelulaissa (527/2014) tarkoitettu painava syy. Käytännössä luvan myöntäminen toistaiseksi voimassa olevana edellyttää, että luvan edellytykset täyttyvät koko kaivoksen tai tehtaan toiminnan ajan.

Määräajaksi myönnetty lupa voi olla ongelma erityisesti tilanteissa, jossa kaivos tai tehdas on aloittamassa toimintaansa. Hankkeen rahoittajat ja sijoittajat katsovat määräaikaisen luvan riskiksi, koska toiminnan jatkumisesta ei ole varmuutta. Epävarmuus voi kuitenkin olla riski myös pitkään toiminnassa olleissa kaivoksissa ja teollisuuslaitoksissa.

Terrafame Oy:lle myönnettiin kesällä 2022 vuoden 2029 maaliskuun loppuun saakka voimassa oleva määräaikainen ympäristölupa Sotkamon kaivostoiminnalle ja metallien talteenottoiminnalle sekä näiden toimintojen laajentamiselle. Samalla yhtiölle on myönnetty vesitalouslupa. Ympäristöluvan määräaikaisuuden perusteena ovat yhtiön toimintaan liittyvät lukuisat epävarmuustekijät, jotka liittyvät muun muassa jätealueiden sulkemisratkaisuihin ja koko toiminnan vesitaseen hallintaan.

Terrafame Oy käynnistää tämän vuosikymmenen loppupuolella resursseja vaativan luvitusprosessin saadakseen nykyiselle toiminnalleen uuden luvan. Luvan jatkumisesta ei myöskään ole täyttä varmuutta, mikä samalla aiheuttaa epävarmuutta yhtiön toiminnan jatkuvuudelle.



Määräajaksi myönnetty lupa on ongelmallinen kaivokselle tai tehtaalle erityisesti sen aloittaessa toimintaa.

## Terrafamen lupapäätökset ja yhtiöltä edellytetyt vakuudet muodostavat laajan ja vaikeasti hallinnoitavan kokonaisuuden

Terrafame Oy:llä on pääluvan lisäksi useita erillisiä ympäristölupia muun muassa kaivannaisjätealueille ja erilaisille tuotannon laajentamistoimille. Lupien vaikeasti hallittava kokonaisuus tuottaa hallinnollista taakkaa. Ympäristövakuuksien järjestämisen kustannukset rasittavat valtionyhtiön taloutta ja niistä ulkomaisille toimijoille maksetut kustannukset siirtävät varoja pois Suomesta.

Terrafamen näkemyksen mukaan nykyinen lukuisiin eri ympäristölupiin perustuva lupakäytäntö, joka ei mahdollista toimintakokonaisuuden luvitusta, on joustamaton ja runsaasti resursseja vaativa. Käytännössä yhtiön pitää hakea jatkuvasti lupia. Lisäksi lupapäätöksistä valitetaan, joten yhtiöllä on myös useita aikaa vieviä valitusasioita vireillä tuomioistuimissa.

Lukuisiin lupiin perustuva ympäristölupakokonaisuus ei mahdollista ennakoitavaa näkemystä yhtiön toimintaan, mikä on ongelma esimerkiksi yhtiön rahoituksen järjestämisessä.

Luvituksen ohella haasteen Terrafame Oy:n toiminnalle aiheuttavat siltä edellytetty huomattavan suuret ympäristövakuudet. Kaivosten on asetettava ympäristönsuojelulaissa edellytetty jätevuus sekä kaivoslaissa (621/2011) tarkoitettu kaivosvuus kaivostoiminnan lopettamisen ja eräiden poikkeustilanteiden varalta.

Terrafame Oy:ltä edellytettävät vakuudet ovat ajan myötä kasvaneet huomattavasti. Vuonna 2015 vakuuksien määrä oli 34 miljoonaa euroa. Vuonna 2024 yhtiöltä edellytetään 390 miljoonan euron ja seuraavana vuonna 450 miljoonan euron vakuuksia. Vakuuksien määrä kasvaa entisestään yhtiön ottaessa uusia alueita käyttöön.

Yhtiö maksaa vakuuksista aiheutuvat kustannukset kansainvälisille vakuuttajille, koska Suomesta ei ole mahdollista saada näin suuria vakuuksia. Terrafame Oy:n mukaan vakuusjärjestelyn vuositteiset kustannukset ovat noin 10 miljoonaa euroa. Kaivoksen elinkaaren aikana vakuuksien järjestämisestä maksettavat kustannukset ylittävät kaivoksen sulkemiskustannukset ja myös sille asetettujen vakuuksien määrän. Edellytettyjen vakuuksien määrää korottaa se, että korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisukäytännön<sup>14</sup> mukaan jätevuuteen lisätään arvonalisävero.

## Viranomaisen valitusoikeus toisen viranomaisen päätöksestä ei yleensä ole ongelma

Tarkastuksessa haastatellut akkualan yhtiöiden edustajat kyseenalaistivat viranomaisen oikeuden valittaa toisen viranomaisen päätöksestä. Haastatellut olivat sitä mieltä, että valitusoikeuden sijaan viranomaisten pitäisi ratkaista keskinäiset erimielisyytensä keskustelemalla.



Terrafamen kaivoksen vakuuksien järjestämisen kustannukset ylittävät sille asetettujen vakuuksien määrän.

Viranomaisen valitusoikeus voi perustua asianosaisasemaan tai lain säännöksiin. Ympäristönsuojelulain 191 §:ssä säädetään useille viranomaisille valitusoikeus ympäristönsuojeluviranomaisen päätöksestä. Lisäksi hallintoprosessilain (laki oikeudenkäynnistä hallintoasioissa 808/2019) 7 §:n 1 momentin yleissäännöksen perusteella viranomaisella on valitusoikeus, jos valittaminen on viranomaisen valvottavana olevan yleisen edun vuoksi tarpeen.

Tilanteet, joissa Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) valittaa ympäristölupapäätöksestä, ovat kuitenkin poikkeuksellisia. Valvontaviranomainen on valittanut 1,3 prosentista Etelä-Suomen aluehallintoviraston tekemistä päätöksistä. Muissa aluehallintovirastoissa valitusten määrä on tätä pienempi.

Viranomaisen valitusoikeus on keino valvoa yleistä etua tilanteessa, jossa lupaviranomaisella ja valvovalla viranomaisella on erilainen käsitys lupaperusteista. Tilanteessa, jossa ELY-keskuksen ennakoneuvottelussa ja lausunnossa esittämää kantaa ei ole huomioitu riittävällä tavalla, ELY-keskus voi valittaa tehdystä päätöksestä. Osassa valituksia on kyse siitä, että valituksella viranomaisen saattaa epäselvän oikeuskysymyksen tuomioistuimen ratkaistavaksi, jolloin kysymys tulee linjatuksi tuomioistuimen ratkaisulla.

## Lupamääräysten tarkistamismahdollisuuden palauttamista tulee arvioida

Ympäristönsuojelulain 71 §:ssä oli alun perin säännös, joka mahdollisti lupamääräysten tarkistamisen. Kyseinen säännös kumottiin lailla ympäristönsuojelun muuttamisesta (423/2015). Pykälän kumoaminen on johtanut siihen, että ympäristölupahakemusten on oltava aiempaa yksityiskohtaisempia. Uudistuksen etuna on pidetty päätösten uudelleenkirjoittamisen ja hallinnollisen taakan vähentymistä, samoin kuin lupa-asioiden käsittelyn nopeutumista.

Tarkastuksessa nousi esiin kysymys siitä, pitäisikö lupaehtojen tarkistamista koskevan säännöksen sisällyttäminen lakiin mahdollistaa uudelleen. Pohjois-Suomen aluehallintoviraston näkemyksen mukaan lupaehtojen tarkistamisen palauttaminen lainsäädäntöön voisi olla perusteltua. On esimerkiksi mahdollista, että vasta toiminnan aloittamisen jälkeen nousee esiin kysymys siitä, ovatko luvassa mainitut raja-arvot oikeat vai pitäisikö niitä muuttaa. Etelä-Suomen aluehallintoviraston näkemyksen mukaan tarkistamismahdollisuus voisi olla tarpeen vesistön- ja merenhoidon tavoitetilavaatimusten ja vesipuidedirektiivin sekä varovaisuusperiaatteen soveltamisessa. Etelä-Suomen aluehallintovirasto on tarkastuskertomusluonnosta kommentoidessaan tuonut esiin, että ympäristölupamenettelyn ennakoitavuutta ja vaikuttavuutta voitaisiin parantaa tehokkaammin päästöjen leviämismallinnuksia ja niiden tulosten tulkintaa koskevalla kansallisella ohjeistuksella kuin uudella lupamääräysten tarkistamissäännöksellä. Suomen Malmijalostus Oy sekä kaivosyhtiöt Terrafame Oy ja Keliber Oy katsoivat, että tarkistusmahdollisuuden palauttaminen olisi tarkoituksenmukaista.



On poikkeuksellista, että viranomaisen valittaa toisen viranomaisen tekemästä päätöksestä.



Tarkistamismääräyksen palauttamiselle on olemassa useita perusteita. Lupamääräysten tarkistamisesta luopumista on tarkasteltu aiemmin vuonna 2019 julkaistussa selvityksessä ”Ympäristölupamääräysten tarkistamisesta luopumisen vaikutukset”. Selvityksen mukaan lupamääräysten tarkistamisesta luopumisesta on ollut enemmän haittoja kuin hyötyjä.<sup>15</sup> Ympäristöministeriö on mahdollisesti arvioimassa lähiaikoina lupaehtojen tarkistamista koskevaa sääntelyä.

Tällä hetkellä niin sanotun direktiivilaitoksen ympäristölupaa voidaan tarkastaa ympäristönsuojelulain 80 §:n perusteella. Lisäksi vähän sovelletun lain 89 §:n 2 momentin 1 kohdan mukaan lupaviranomainen voi muuttaa lupaa, mikäli toiminnasta aiheutuva pilaantuminen tai sen vaara poikkeaa olennaisesti ennalta arvioidusta.

### Kokemukset puhtaan siirtymän hankkeiden etusijamenettelystä ovat olleet myönteisiä

Puhtaan siirtymän kannalta tärkeille investointihankkeille annetaan aluehallintovirastojen lupakäsittelyssä määräaikainen etusija vuosina 2023–2026 ja hallintotuomioistuimissa vuosina 2023–2028. Akkuarvoketjun investoinneista kaivoshankkeet on rajattu etusijamenettelyn ulkopuolelle.

Tarkastus osoitti, että kokemukset etusijamenettelystä ovat olleet myönteisiä. Menettelyn toteuttamiseksi annetut lisäresurssit ovat mahdollistaneet asioiden tehokkaan käsittelyn. Etusijamenettelyllä voidaan myös vauhdittaa hankkeita. Etelä-Suomen aluehallintoviraston mukaan etusijamenettelyyn otetut hankkeet voidaan käsitellä säädetyssä 12 kuukauden määräajassa.

### Yhden luukun lupamenettelyn käyttö on ollut vielä vähäistä

Yhteensovittamislaki (laki eräiden ympäristöllisten lupamenettelyjen yhteensovittamisesta 764/2019) mahdollistaa luvanhakijalle usean luvan yhtäaikaisen sähköisen vireille laiton ja käsittelyn niin sanotulla yhden luukun periaatteella. Tämän 1.9.2020 voimaan tulleen lain tavoitteena on sujuvoittaa ja nopeuttaa hakijan lupa-asiointia.

Yhden luukun mallin myönteinen piirre on se, että lupa-asiakirjat toimitetaan vain kerran, eikä niitä tarvitse toimittaa erikseen eri viranomaisille. Mallin käyttö on kuitenkin jäänyt vähäiseksi. Eräs malliin liittyvä ongelma on se, että lupa-asioita, joista todennäköisesti valitetaan ei haluta yhdistää asioihin, joista ei todennäköisesti valiteta.

Ympäristöministeriö on syksyllä 2023 asettanut hankkeen, jossa kehitetään yhden luukun lainsäädäntöä. Hankkeessa valmistellaan säännöksiä, jotta ympäristöön vaikuttavia lupakäytäntöjä voidaan sujuvoittaa hallitusohjelman mukaisessa tulevassa lupa-, ohjaus- ja valvontaviranomaisessa.



Tarkistamismääräyksen palauttamiselle on olemassa useita perusteita.

## Luvituksen nopeuttamiseksi on olemassa keinoja

Tarkastuksessa nousi esiin eräitä keinoja akkualan luvituksen sujuvoittamiseksi. Muistutusten käsittelyn osalta lupamenettelyä voitaisiin automatisoida sähköisen asioinnin avulla.

Teollisuushankkeiden luvitusta voidaan helpottaa myös sijoittamalla toimintoja olemassa oleviin teollisuuspuistoihin. Näissä puistoissa, joissa kaavoitus on tehty ja perusinfrastruktuuri rakennettuna, ympäristöluvan saaminen on usein helpompaa. Esimerkiksi GigaVaasa-tehdasalueella on kaavoituksen yhteydessä tehty luontoselvityksiä, joita voidaan päivittää ja hyödyntää laitosten YVA- ja ympäristölupamenettelyissä. Teollisuuspuistohankkeissa naapurustolla ei myöskään yleensä ole tarvetta hakea muutosta myönnettyyn ympäristölupaan.

### 3.2 Kaivos- ja akkuteollisuuden hankkeet tukeutuvat paikallisyhteisön hyväksyntään

Varsinkin kaivostoiminnan paikallista hyväksyntää (paikallisyhteisön hyväksyntää) kutsutaan usein sosiaalisesti toimiluvaksi. Kyse on vuorovaikutusprosessista, jonka avulla hyväksyntää ja luottamusta luodaan ja ylläpidetään.<sup>16</sup> Sosiaalinen toimilupa perustuu sosiaalisesti kestäväen kehityksen käsitteeseen ja yritysten yhteiskuntavastuuseen. Kysymys on siitä, mille tahoille ja mistä asioista yritys on vastuussa.

Sosiaalinen toimilupa ei ole hallinnollinen lupa vaan yrityksen sidosryhmäsuhteissaan toteuttamaa vapaaehtoista itsesääntelyä, joka täydentää velvoittavaa sääntelyä.<sup>17</sup> Paikallisyhteisön hyväksynnän saamiseksi yrityksen on etupainotteisesti jo hankkeen suunnittelu- vaiheessa panostettava ympäristön suojeluun ja viestittävä asiasta sidosryhmille.

Kaivostoiminnan ympäristövaikutukset nousivat Suomessa voimakkaasti julkiseen keskusteluun erityisesti Talvivaaran kaivoksen ongelmien yhteydessä vuonna 2012. Paikalliset asukkaat olivat huolestuneita kaivosonnettomuuden vaikutuksista ympäristöön. Samalla nousi esiin myös kysymys kaivostoiminnan paikallisesta hyväksynnästä.

Talvivaaran onnettomuuden jälkeen kaivoksen hyväksyntä paikallisyhteisön keskuudessa on kehittynyt myönteiseen suuntaan. Talvivaaran toimintaa jatkavan Terrafame Oy:n näkemyksen mukaan paikallisen hyväksyttävyyden saavuttaminen on edellytys yhtiön toiminnalle. Yhtiö on järjestänyt koko sen toiminnan ajan kyläiltoja, joissa paikallisten asukkaiden huolia kuunnellaan ja käydään vuoropuhelua paikallisyhteisön kanssa. Terrafame Oy:llä on myös lähialueyhteistyöryhmä, jossa keskustellaan paikallisten ihmisten kanssa. Yhtiön ympäristötarkkailun tiedot ovat kaikkien nähtävissä, millä se pyrkii lisäämään toimintansa avoimuutta. Sosiaalisen toimiluvan saavuttamista ovat edesauttaneet myös yhtiön toiminnan myönteiset vaikutukset alueelliselle elinvoimalle samoin kuin se, että ammattikalastusta voidaan jälleen harjoittaa kaivoksen lähivesistöissä.



Paikallisen hyväksyttävyyden saavuttaminen on tosiasiallinen edellytys kaivostoiminnalle.

Myös Keliber Oy:n litiumkaivoshankkeessa Kaustisilla pidetään tärkeänä viestintää paikallisille ihmisille sekä heidän kuulemistaan. Yhtiö järjestää tilaisuuksia, joissa keskustellaan ihmisten kanssa ja vastataan heidän kysymyksiinsä. Sosiaalisen toimiluvan saamista on helpottanut myös se, että kaivos sijaitsee vanhalla turvetuotantoalueella, eikä se siten aiheuta merkittävää haittaa luontoarvoille. Kaivoksen ympäristössä ei myöskään asu kovin paljon ihmisiä.

Yleensä kaivoshankkeita vastustetaan eniten malminetsintävaiheessa ja kaivosta perustettaessa. Keliber Oy:n litiumkaivoshankkeessa sosiaalisen toimiluvan kannalta riskialtis vaihe on kaivoksen ja rikastamon valmistuminen, koska silloin huomataan toiminnan aiheuttamat muutokset ympäristöön.

Paikkakunnalle sijoittuva kaivos on merkittävä tulonlähde, mikä vaimentaa sen vastustusta. Toiminnassakin oleva kaivos voi ”menettää” sosiaalisen toimilupansa, jos se toimii virheellisellä tavalla.

Kaivosten ohella myös akkutehdashankkeissa paikallisyhteisön hyväksynnän saavuttamisella on merkitystä. Kotka-Haminan seudulla on tunnistettu, että paikallisten asukkaiden keskuudessa akkutehdashankkeet herättävät tiettyä pelkoa. Paikallisyhteisön kanssa käydään jatkuvaa dialogia järjestämällä avoimia tilaisuuksia, joissa kuunnellaan ihmisten huolia. Myös Vaasan seudulla sosiaalisen toimiluvan saamisen tarve on tunnistettu. GigaVaasa-tehdasalue on perustettu alueelle, jossa on vain vähän asutusta, mikä osaltaan helpottaa sosiaalisen toimiluvan saamista. Alueen asukkaille on lisäksi viestitty aktiivisesti GigaVaasa-hankkeesta. Keliber Oy:n Kokkolan litiumkemiantehdashankkeessa sosiaalisen toimiluvan saamista on helpottanut se, että tehdas rakennetaan jo olemassa olevalle Kokkolan suurteollisuusalueelle.



Teollisten hankkeiden sosiaalinen toimilupa rakentuu dialogin ja avoimuuden varaan.

### 3.3 Suomessa on mahdollisuuksia kehittää akkukierrätysliiketoimintaa

Kiertotalouden tavoitteena on, että talous toimii ympäristön kantokyvyn rajoissa. Materiaalit ja tuotteet on pidettävä kierrossa mahdollisimman pitkään siten, että niiden arvo samalla säilyy. Niitä on käytettävä harkitusti ja kestävästi edistävällä tavalla. Kiertotalous nähdään keskeisenä tapana edistää resurssiviisautta eli luonnonvarojen viisaampaa käyttöä.<sup>18</sup>

Metalleja kierrättämällä voidaan edesauttaa malmien riittävyyttä maankuoressa. Mitä paremmin metallien kierrättämiseen perustuva kiertotalous toimii, sitä paremmin niiden tarjonta vastaa kysyntää ja sitä kestävämpää on myös kaivosteollisuus.<sup>19</sup>

Akkuliiketoiminnan arvoketjun viimeinen vaihe on kierrätys. Akkumateriaalien kierrätyksellä ei ole mahdollista ratkaista mineraalien saatavuutta. Sähköistymiskehityksen raaka-ainetarpeen tyydyttämiseen tarvitaan myös primääriraaka-aineita. Vasta vuosien kuluttua, kun liikenteen sähköistyminen on edennyt ja akkuja poistuu huomattavassa määrin käytöstä, kierrätettyjen raaka-aineiden merkitys korostuu.

Valtio omistaa 50,76 prosenttia akkumetallien kierrätystä kehittävästä Fortum Oyj:stä. Fortumin Ikaalisten laitoksella käsitellään mekaanisesti käytöstä poistuneet akut. Niistä erotettu musta massa kierrätetään Fortumin Harjavallan laitoksen hydrometallurgisessa prosessissa, minkä jälkeen siitä tuotetaan uusioraaka-aineita, joita voidaan hyödyntää uusissa akuissa. Myös akun perusmetallit, kuten kupari, alumiini ja rauta, kierrätetään prosessissa.

Fortum tekee yhteistyötä Terrafamen ja Valmet Automotiven kanssa. Parhaillaan käynnissä olevassa koetoiminnassa Fortumin sähköautojen akkujen mustasta massasta kierrättämiä metalleja hyödynnetään Terrafamen akkukemikaalituotannossa. Toistaiseksi Terrafame Oy:n akkukemikaalitehtaan raaka-aineesta vain pieni osa on kierrätettyä. On kuitenkin mahdollista, että tulevaisuudessa Terrafamen kemikaalituotannossa siirrytään hyödyntämään kierrätettyä materiaalia. Fortum hoitaa myös Valmet Automotiven Salon ja Uudenkaupungin akkutehtaiden tuotannossa käyttämättömän akkumateriaalin käsittelyn ja kierrätyksen.

EU:n akkuasetus (2023/1542) tulee vaikuttamaan akkumateriaalien kierrätykseen siinä esitettyjen kierrätysvaatimusten kautta. Asetuksen lähtökohtana on, että eurooppalaisten akkujen kierrätys tapahtuu EU:n alueella.

## EU:n akkuasetuksessa asetetaan vaatimukset akkumateriaalien kierrätykselle ja säädetään akkupassista

EU:n akkuasetus tuli voimaan 17.8.2023, ja sitä sovelletaan vaiheittain 18. helmikuuta 2024 alkaen. Asetuksen mukaan akkuvalmistajien on noudatettava raaka-ainehankinnassaan huolellisuutta. Kerättyjen akkujen talteenotolle ja kierrätettyjen materiaalien käytölle uusien akkujen valmistuksessa asetetaan erillisiä vaatimuksia. Kierrätettyjen materiaalien käyttöosuusvelvoite on koboltille 16 prosenttia, lyijylle 85 prosenttia ja litiumille ja nikkelifille 6 prosenttia. Nämä velvollisuudet astuvat voimaan kahdeksan vuoden jälkeen asetuksen voimaantulosta.



Kierrätettyjen raaka-aineiden merkitys tulee korostumaan vasta vuosien kuluttua.

Akkusetuksen mukaan akuilla on oltava digitaalinen tuotepassi (akkupassi), johon kerätään tietoa kunkin akun valmistajasta, raaka-aineista, hiilijalanjäljestä sekä vastuullisesta hankinnasta ja kierrätetystä sisällöstä. Käytännössä akkupassi tarkoittaa akkuun kiinnitettävää, datapilveen ohjaavaa QR-koodia, johon kerätään tietoa akun elinkaaren eri vaiheista.

Akkupassilla pyritään varmistumaan siitä, että akun mineraalit on kestäväällä tavalla tuotettu ja jäljitettäviä. Se on myös tekninen dokumentti, josta voidaan varmistaa, mikä on akun tekninen tyyppi ja miten sitä voi huoltaa ja korjata, jotta varmistetaan akun turvallinen käyttö uusissa tarkoituksissa.



Akkupassiin kootaan tiedot valmistajasta, raaka-aineista, hiilijalanjäljestä sekä vastuullisesta hankinnasta ja kierrätetystä sisällöstä.

### 3.4 Alhaisesta hiilijalanjäljestä on mahdollista saada markkinoilla lisäarvoa

Autoteollisuus pyrkii alentamaan tuotteidensa ilmastokuormaa ja painamaan tuotannon vaiheiden hiilikuormaa niin alas kuin mahdollista. Tämä koskee myös auton valmistuksessa käytettäviä materiaaleja, jotka on pystyttävä tuottamaan mahdollisimman alhaisella hiilijalanjäljellä. Valmistuksen hiilijalanjäljellä on erityinen merkitys, kun autojen hiilikuormaa ryhdytään seuraamaan elinkaarinäkökulmasta.

Kestävyuden varmistaminen on muodostumassa olennaiseksi osaksi sähköautomarkkinoita. Vähäinen ilmastokuorma voi olla edellytys liiketoiminnan harjoittamiselle. Joissakin tapauksissa yritys taas voi saada alhaisen hiilijalanjäljen tuotteista muita tuotteita korkeamman hinnan.

## Valmet Automotivelle alhainen hiilijalanjälki on edellytys markkinoilla toimimiselle, Terrafame voi saada siitä hintapreemion

Valmet Automotive Oy on sitoutunut hiilineutraaliin toimintaan (PAS 2060 -standardi) vuoden 2022 alusta alkaen. Sitoumus on osa sertifiointiprosessia, jossa sen toimintojen hiilidioksidipäästöt tarkistetaan vuosittain kolmannen osapuolen toimesta ja kompensoidaan täysimääräisesti. Yhtiö ei saa tuotteistaan tällä perusteella lisähintaa; akkujärjestelmien ja -moduulien alhainen hiilijalanjälki on edellytys sille, että yhtiö voi toimia markkinoilla.

Terrafame Oy:n bioliuotusmenetelmä kuluttaa energiaa 90 prosenttia perinteisiä menetelmiä vähemmän. Sen avulla yhtiö pystyy pienentämään asiakkaidensa tuotteiden hiilijalanjälkeä merkittävästi. Samalla tehdasalueella sijaitseva kaivosteollisuuden ja akkumateriaalituotannon yhdistelmä mahdollistaa jäljitettävän tuotantoketjun ja pienentää logistiikan tuottamaa hiilikuormaa.

Terrafamen eurooppalaiset asiakkaat arvostavat akkumateriaalin matalaa hiilijalanjälkeä. Tällä hetkellä vaikuttaa siltä, että yhtiön alhainen hiilijalanjälki tuottaa yhtiölle tietyn lisäarvon.

EU:n komissio on maaliskuussa 2023 julkaissut kriittisiä raaka-aineita koskevan aloitteen (Critical Raw Materials Act, CRMA). Asetuksen tarkoituksena on vahvistaa Euroopan omavaraisuutta kriittisten raaka-aineiden tuotannossa. Aloitteessa ehdotetaan raaka-aineille vastuullisuuteen perustuvia luokituksia. Jos aloite toteutuu, Suomessa valmistetut akkukemikaalit voivat luokitustensa perusteella saada markkinoilla kilpailuetua.

## 4 Onko valtio mahdollistanut akkualan kasvua osaamista, innovaatioita ja työvoiman saatavuutta edistämällä

Kansallisella osaamisjärjestelmällä on ollut riittävästi ennakoitietoa akkualan kehityksestä. Tätä tietoa ei kuitenkaan ole hyödynnetty alan osaavan työvoiman saatavuuden varmistamisessa. Opetus- ja kulttuuriministeriö ei ole sitoutunut akkualan osaamistarpeiden vastaamiseen, vaan se on vastuuttanut koulutuksen järjestäjiä ja yrityksiä huolehtimaan niiden omista osaamistarpeistaan. Epäonnistuminen työvoiman saatavuuden varmistamisessa voi rajoittaa akkualan kasvua Suomessa.

Business Finland on ennakoinut alan kasvutarpeita jo ennen akkustrategiaa. Myös yritysten ja tutkimustoimijoiden BATCircle-konsortioilla on oma roolinsa akkualan tutkimukseen perustuvan kasvun mahdollistajana.

### 4.1 Akkualan tunnistettuihin osaamistarpeisiin ei ole sitouduttu kansallisella tasolla

**Akkualan kasvuedellytyksiä turvaavat osaamis- ja työvoimatarpeet on tunnistettu oikea-aikaisesti**

Akkualan osaamistarpeita on tunnistettu osana kansallista osaamistarpeiden ennakoitintyötä ja kansallisen akkustrategian toimeenpanoa. Tietoa on ollut riittävästi, ja se on ollut kasvuedellytyksien turvaamisen näkökulmasta oikea-aikaista.

Akkuklusterin osaamistarpeista on tuotettu tietoa jo vuonna 2017, kun Opetushallitus ennakoiki energia-alaa koskevia osaamistarpeita. Työ- ja elinkeinoministeriö on julkaissut uusiutuvaa energiaa koskevan toimialaraportin vuonna 2019. Myös Työvoiman tiekartat-hanke on tuottanut tietoa erityisesti alan työvoiman kohtaannon näkökulmasta.<sup>20</sup> TEM tilasi akkustrategian kansallisen yhteistyöelimen aloitteesta selvityksen akkualan osaamistarpeista.<sup>21</sup> Työvoimatarpeita ennakoidaan myös uusien laitoshankkeiden vaikuttavuusarvioissa. Vaikuttavuusarviointit sisältävät myös tiedot investoinnin odotetuista työllisyysvaikutuksista.<sup>22</sup>



Akkuklusterin osaamistarpeista on tuotettu ennakoitintietoa jo vuodesta 2017 alkaen.

Osaamistarpeita on selvitetty myös Euroopan laajuisessa AL-BATTS-hankkeessa vuosina 2019–2023. Hankkeessa on kartoitettu akkuarvoketjun toimijoiden näkemyksiä alan toimintaympäristöstä ja osaamistarpeista Euroopassa.

Akkumateriaalilaitosten työvoimatarpeet realisoituisivat aikaisintaan vuonna 2025 tai 2026. Koska energia-alaa koskevaa ennakointitietoa on julkaistu vuodesta 2017 alkaen, on koulutusjärjestelmää ohjaava tieto akkualan osaamistarpeista ollut oikea-aikaista, ja sen pohjalta olisi ollut mahdollista vastata alan kasvaviin osaamistarpeisiin.

## Akkualan osaamistarpeet kohdistuvat tietyn alan syväosaamiseen, poikkitieteelliseen osaamiseen ja arvoketjua läpileikkaavaan osaamiseen

Akkualan osaamistarpeet -selvityksessä on kuvattu akkualan yritysten osaamistarpeita sekä koulutustarjontaa. Suomen akkuarvoketjun vahvuus on koko arvoketjun vastuullisuus ja kestävyys, minkä vuoksi vastuullisuutta ja kestävyyttä koskevaa osaamista tarvitaan kaikilla arvoketjun osa-alueilla.

Akkuarvoketjun eri osa-alueet sijoittuvat useille eri toimialoille. Taulukossa 1 on esitetty eri osa-alueiden toimialat ja niiden osaamistarpeet.



Akkuarvoketjun osa-alueet sijoittuvat useille eri toimialoille.

Taulukko 1: Akkuarvoketjun osa-alueihin liittyvät toimialat ja niihin liittyvät osaamistarpeet. (Lähde: Selvitys akkualan osaamistarpeista. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:29)

Akkuarvoketjun osa-alue	Toimialat (TOL)	Osaamistarpeet
Raaka-aineet	Metallimalmien louhinta Kaivostoimintaa palveleva toiminta Muu kaivostoiminta ja louhinta	Kone-, metalli- ja energiatekniikka (kaivosala) Metallurgia
Akkumateriaalit (ml. jalostus)	Jalometallien ja muiden värimetallien valmistus Kemikaalien ja kemiallisten tuotteiden valmistus Paperin, kartongin ja pahvin valmistus	Prosessi-, kemian ja materiaalitekniikka
Akkukennot ja akut	Sähkölaitteiden valmistus (ml. paristojen ja akkujen valmistus)	Sähkö- ja automaatiotekniikka/ sähkökemia, kemia Akkuteknologiat ja -kemat Automaatio
Sovellukset	Moottoriajoneuvojen, perävaunujen ja puoliperävaunujen valmistus Kaivos-, louhinta- ja metsäkoneiden valmistus	Sähkö- ja automaatiotekniikka, Automaatio, Akkuteknologiat ja -kemat
Uudelleenkäyttö ja kierrätys	Lajiteltujen materiaalien kierrätys	Robottiikka ja automaatio Kierrätysprosessit Kemiantekniikka Akkujätteen käsittely



Akkualan osaamistarpeet -selvityksessä on tunnistettu alakoh-  
taisen osaamisen lisäksi koko arvoketjua koskevaa osaamista. Sel-  
vityksen mukaan tietyn toimialan osaamisen lisäksi tarvitaan myös  
ymmärrystä koko arvoketjusta. Selvityksen perusteella koko arvo-  
ketjun vastuullisuuden ja kestävyysnäkökulmasta on keskeis-  
tä, että eri osa-alueilla työskentelevät henkilöt hahmottavat myös,  
miten oma tekeminen vaikuttaa koko akkuarvoketjuun teknisestä,  
liiketoiminnan tai vastuullisuuden näkökulmasta.

Uudet investoinnit ja teollisuuslaitokset vaativat selvityksen mu-  
kaan osaamista teollisuuden projektijohtamisesta sekä tutkimus-,  
kehitys- ja investointiprojektitoiminnasta. Lisäksi osaamista ja  
ymmärrystä tarvitaan selvityksen mukaan vastuullisuus- ja kestä-  
vyysasioista arvoketjun läpileikkaavasti kaikilla koulutustasoilla ja  
-asteilla. Vastuullisuuteen liittyvä osaaminen on tunnistettu liike-  
toimintaa edistäväksi tekijäksi: esimerkiksi luvitusprosessit, mate-  
riaalien kierrätettävyys ja päästövähennykset ovat arvoketjua läpi-  
leikkaavia osaamistarpeita.<sup>23</sup>

Tarkastuksessa tehtyjen haastatteluiden perusteella millään toi-  
mijalla ei ole kokoavaa näkemystä akkualan osaamistarpeista ja ny-  
kyisen koulutustarjonnan kyvystä vastata niihin. Haastatellut yli-  
opistot ja alueelliset toimijat tarkastelevat osaamistarpeita  
alueellisista tarpeista käsin ja yritykset oman toimintansa näkökul-  
masta.

Opetus- ja kulttuuriministeriön eri osastojen edustajat tarkastelivat  
osaamistarpeita koulutustasokohtaisesti, jolloin osaamistarpeiden  
nähtiin jakautuvan toisen asteen koulutuksen ja korkeakoulutuksen  
osaamistarpeisiin. Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukes-  
kus on käytettävissä olleen tiedon perusteella käynnistänyt koko  
akkuarvoketjun osaamistarpeisiin suunnatun koulutushankinnan.

Haastateltujen mukaan akkuklusterin osaamistarpeet eivät edellytä  
täysin uudenlaista osaamista tai koulutusta, vaan kyse on olemassa  
olevan osaamisen muuntamisesta ja olemassa olevien tutkintojen  
osien yhdistelemisestä akkualan tarpeita vastaaviksi.

Ammatillisen koulutuksen osalta nykyinen prosessialan perus-  
tutkinto antaa riittävän pohjan akkualan työtehtävissä toimimiseen.  
Näin on, koska yritykset itse vastaavat suureksi osin siitä, että osa-  
aminen räätälöidään yrityksen tarpeisiin. Paperialan prosessiteolli-  
suuden osaaminen ja teollinen perinne olisi haastateltujen mukaan  
muunneltavissa akkuklusterin osaamistarpeisiin.

Akkuarvoketjun eri osa-alueille sijoittuneet haastateltavat toivat  
myös esiin, että millään koulutusasteella ei ole riittävästi alan opet-  
tajia. Opettajapula voi muodostua akkualan koulutuksen pullonkau-  
laksi. Kun akkuala muuttuu haastateltujen mukaan nopeasti, myös  
opetushenkilökunnan osaaminen vanhentuu nopeasti.



Millään toimijalla ei ole  
kokoavaa näkemystä  
akkualan  
osaamistarpeista ja  
koulutustarjonnan  
kyvystä vastata niihin.

## Tutkintorakenteisiin perustuva ennakointitieto ei auta vastaamaan akkualan osaamistarpeisiin

Opetushallituksen ja opetus- ja kulttuuriministeriön yhteinen Osaamisen ennakointifoorumi (OEF) tuottaa pitkän aikavälin ennakointitietoa tulevaisuuden osaamistarpeista ja tutkintomääristä. Tarkastus osoitti, että tutkinto- ja alakohtaista ennakointitietoa ei kuitenkaan ole hyödynnetty akkualan osaamistarpeisiin vastaamisessa.

OEF:n työ on organisoitu ala- ja tutkintokohtaisesti. Se on organisoitunut yhdeksään eri ryhmään, jotka kattavat kaikki toimialat (TOL). Koulutustarpeiden määrällisessä ennakoinnissa OEF arvioi eri koulutusasteilla- ja aloilla tarvittavia uusia tutkintoja. Uusia tulevaisuuden osaamistarpeita arvioidaan ja ennakoidaan myös ammattialakohtaisesti.<sup>24</sup>

Osaamistarpeiden ennakointi palvelee erityisesti opetushallinnon ja ammatillisen koulutuksen järjestäjien, oppilaitosten, ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen tarpeita. Ennakointi tuottaa tietoa tietyin toimialan, arvoketjun tai klusterin muutoksista ja siitä, kuinka ne vaikuttavat alan osaamiseen ja koulutukseen. Ennakointiprosessissa tuotetun tiedon on tarkoitus palvella tutkintojen perusteiden, opetussuunnitelmien ja tutkintorakenteiden kehittämistä.<sup>25</sup>

Opetus- ja kulttuuriministeriön lukiokoulutuksen ja ammatillisen koulutuksen osaston mukaan akkuklusterin osaamistarpeet ovat tulleet ilmi Opetushallituksen energia-alan osaamistarpeita koskevassa ennakointityössä. Ministeriön mukaan tätä tietoa on hyödynnetty tutkintorakenteen uudistustyössä, kun tutkintoja on pyritty laaja-alaistamaan. Tästä syystä ei ole luotu uutta akkualaan kohdistuvaa tutkintoa, vaan 1.8.2024 alkaen akkualan osaamista koskeva tutkinnon osa on sisällytetty prosessiteollisuuden sekä kone- ja tuotantotekniikan perustutkintoihin.<sup>26</sup>

Korkeakoulutuksen osalta akkualan osaamistarpeet eivät tarkastustiedon perusteella ole tiettyyn tutkintoon sidottuja, vaan kyse on enemmänkin siitä, että osaamistarpeisiin on tarkoitus vastata eri tutkinnoista koostuvilla osilla. Opetus- ja kulttuuriministeriön korkeakoulutuksen ja tiedepolitiikan osaston mukaan ennakointitietoa ei ole hyödynnetty korkeakoulutuksen suuntaamisessa. Erillisen tutkinnon luominen yhden alan tarpeisiin ei ministeriön mukaan ole tarkoituksenmukaista. Yliopistot myös päättävät opetuksensa suuntaamisesta itse, koska osaamistarpeisiin vastaaminen on ministeriön mukaan koulutuksenjärjestäjien autonomian piirissä.



Ennakointi tuottaa tietoa toimialan, arvoketjun tai klusterin muutoksista ja niiden vaikutuksista alan osaamiseen ja koulutukseen.

## Akkualan koulutustarjonta ja sitä koskeva päätöksenteko ei ole ennakoitavaa

Opetus- ja kulttuuriministeriö ei ole sitoutunut kansallisen akkustrategian valmistelutyöhön. Opetus- ja kulttuuriministeriö ei ole myöskään ryhtynyt riittäviin toimiin akkualan osaamistarpeisiin vastaamiseksi, vaan on siirtänyt vastuuta oppilaitoksille ja alan työnantajayrityksille.

Koulutuksenjärjestäjien edustajia osallistui kansallisen akkustrategian valmistelutyöhön aktiivisesti. OKM:n edustajat kutsuttiin mukaan vasta strategian toimeenpanosta vastanneeseen kansalliseen yhteistyöelimeen. Ministeriön eri osastojen edustajien mukaan strategia ei tästä syystä ole vaikuttanut ministeriön toimintaan. Etenkin korkeakoulutuksen ja tiedepolitiikan osaston edustajat kokivat, että ministeriö kutsuttiin toimeenpanoon mukaan ainoastaan sen vuoksi, että akkustrategiassa mainituille akkualan korkeakouluopinnoille saataisiin ministeriöltä rahoitusta. Korkeakoulutuksen ja tiedepolitiikan osaston edustajien mukaan alueellisiin osaamistarpeisiin vastaaminen kuuluu koulutuksenjärjestäjien autonomian piiriin (Yliopistolaki 558/2009 ja Ammattikorkeakoululaki 932/2014). Akkualan osajien koulutusta ei ole myöskään priorisoitu kansallisesti työvoimapula-alaksi, johon olisi myönnetty erillisrahoitusta.

Korkeakoulut ovat ryhtyneet kehittämään koulutustarjontaa akkualan alueellisiin osaamistarpeisiin. Ne ovat muun muassa koostaneet olemassa olevien tutkintojen osista akkuklusteriin liittyvää täydennyskoulutusta ja toteuttaneet koulutusta lahjoitusprofessuurien tai yritysten lahjoittamien yliopettajien turvin. Kokkolassa toimiva Centria-ammattikorkeakoulu on käynnistämässä akkutekniikan insinöörin muuntokoulutusta, jolla pyritään vastaamaan alueen kairvos- ja akkuteollisuuden työvoimapulaan.<sup>27</sup>

Akkualan koulutuksen kehittämishankkeita on rahoitettu Euroopan aluekehitysrahastosta (EAKR). Koulutuksenjärjestäjät ovat myös tuottaneet akkualan täydennyskoulutusta avoimessa verkostoyliopistossa sekä Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskuksen (JOTPA) akkualan koulutushankintana. Haastatteluissa kävi kuitenkin ilmi, että kukin yliopisto ja korkeakoulu kehittää akkualan koulutusta omista lähtökohdistaan käsin, eikä yhteistä näkemystä akkualan koulutuksen nykytilasta ja kehittämistarpeista ole. Haastatellut yliopistojen edustajat toivat myös esiin, että ennen varsinaisia investointipäätöksiä akkualan koulutuksen lisääminen on riski opiskelijoille ja korkeakouluille, koska työllistymistä alalle ei voida taata. Toisaalta haastatteluissa tuotiin myös ilmi, että osajia ei ehditä kouluttamaan, jos koulutus käynnistetään vasta investointipäätöksen jälkeen.



OKM koki, että ministeriö kutsuttiin akkustrategian toimeenpanoon mukaan, jotta akkualan korkeakouluopinnoille saataisiin lisärahoitusta.

Osaavan työvoiman saatavuuden varmistamiseen liittyvät koulutustoimet näyttäytyvät alan yrityksille epäjohdonmukaisina ja vaikeasti ennakoitavina. Ammatillisen koulutuksen järjestämislupien ja ammattikorkeakoulujen toimilupien myöntämiseen koettiin liittyvän paljon epävarmuutta eikä yrityksillä ollut riittävä näkymää siihen, että koulutuksenjärjestäjät pystyisivät vastaamaan nykyisiin ja alan tuleviin koulutustarpeisiin. Kahden haastateltavan mukaan opetus- ja kulttuuriministeriö ei ole myöntänyt koulutuksenjärjestäjien hakemia akkualan ammatillisen koulutuksen järjestämislupia. Toinen järjestämisluvista koski englanninkielistä ammatillista koulutusta. Englanninkielisiä järjestämislupia lisättiin vuonna 2023 hallitusohjelmavetoisesti merkittävästi, jolloin myös aiemmin järjestämislupaa hakenut oppilaitos sai järjestämisluvan. Kun akkualan ammatillisen koulutuksen järjestämiseen ei saatu lupaa seudulla, jossa työvoiman kysyntä on suurinta, se päädyttiin järjestämään yhdessä 400–600 kilometrin päässä sijaitsevien koulutuksenjärjestäjäkumppanien kanssa. Ammattikorkeakoulujen aikeet toteuttaa alan osaamistarpeisiin vastaavaa koulutusta ovat jääneet toteutumatta, koska opetus- ja kulttuuriministeriö ei ole puoltanut toimilupien muuttamista tai sen edellyttämää täydentävää rahoitusta. Ministeriön toiminta järjestämislupia koskevassa harkinnassa osoittaa, että sen päätöksenteko ei ole ollut akkualan osaamistarpeita ennakoivaa.



Osaavan työvoiman saatavuuden varmistamisen koulutustoimet näyttäytyvät alan yrityksille epäjohdonmukaisina.

## Akkualan kansainvälinen kasvu tulee lisäämään kilpailua osaavasta työvoimasta

Työvoiman ennakoitava saatavuus on akkualan kasvun edellytys. Osaavan työvoiman saatavuuteen voidaan vaikuttaa koulutuksen lisäksi ulkomaisella työvoimalla. Akkualalla on jo nyt kohtaanto-ongelma, mutta alan investointien toteutuminen Suomessa, muissa Pohjoismaissa ja Keski-Euroopassa tulee lisäämään entisestään kilpailua osaavasta työvoimasta. Jos työvoiman saatavuuteen ei tehdä määrätietoisia panostuksia, tulee se rajoittamaan akkualan kasvua Suomessa.

Aiemmin ulkomaisessa omistuksessa olevat yritykset ovat arvioineet osaavan työvoiman saatavuuden yhdeksi Suomen toimintaympäristön vahvuudeksi. Business Finlandin tekemän selvityksen mukaan kuitenkin 73 prosenttia yrityksistä on nimennyt osaavan työvoiman saatavuuden Suomen heikkoudeksi. Vastaajista 83 prosenttia on kokenut osaavan työvoiman saatavuuden erittäin tärkeäksi tekijäksi toiminnalleen Suomessa, mutta vain alle kolmannes vastaajista kokee sen Suomen toimintaympäristön vahvuudeksi.<sup>28</sup> Vaikka havainto koskee laajasti eri aloja Suomessa, Opetushallituksen ennakoitietietä osaavan työvoiman saatavuudesta akkualalla tukee selvityksen tulosta. OKM korosti haastattelussaan, että akkualan työvoimatarpeet ovat osa laajempaa työvoimapulaa. OKM:n mukaan työvoimapula etenkin suorittavalla tasolla liittyy alojen houkuttelevuuteen sekä työikäisen väestön ikääntymiseen.

Tarkastushaastattelussa korostui, että osaavan työvoiman saatavuus on kriittinen tekijä. Nekin haastatelluista yrityksistä, jotka kokivat osaavaa työvoimaa olevan tämänhetkisiin ja lähitulevaisuuden tarpeisiin riittävästi, toivat esiin, että alan kasvaessa osaajia ei tule olemaan riittävästi. Erityisesti Vaasan ja Kokkolan seuduilla toimivat haastateltavat toivat esiin, että osaavaa työvoimaa tulee siirtymään myös Ruotsiin, kun siellä vireillä olevat investoinnit toteutuvat.

Keskeinen keino työvoiman varmistamisessa on haastateltavien mukaan ulkomaisen työvoiman saatavuuden turvaaminen ja sijoittumisen helpottaminen. Yhdessä haastatelluista yrityksistä suuri osa työntekijöistä oli jo nyt ulkomaalaistaustaisia, eikä työnjohtajana voi enää työskennellä pelkästään suomea puhuva henkilö. Suomen työmarkkinoita ei haastatteluissa pidetty erityisen vetovoimaisina, joten nyt tarvittaisiin kohdennettuja toimia, joilla osaavaa ulkomaista työvoimaa voitaisiin houkutella Suomeen ja joilla heidän palkkaamiseksi liittyvää hallinnollista taakkaa voitaisiin keventää.

## 4.2 Tutkimus- ja innovaatorahoitus on luonut edellytyksiä akkualan kestäväälle ja vastuulliselle kasvulle ja uudistumiselle

**Business Finlandin rahoituksella on reagoitu alan kasvutarpeisiin ennakoiden ja kansalliset vahvuudet tunnistaen**

Business Finland on kohdentanut innovaatorahoitusta kansallisessa akkustrategiassa tunnistettuihin kansallisiin vahvuuksiin. Näitä ovat olleet erityisesti raaka-aineiden tuotanto ja niiden jalostus sekä kiertäminen. Tukea on myönnetty myös kehityksessä oleviin osa-alueisiin, kuten akkumateriaaleihin ja raskaiden työkoneiden sähköistymiseen.



Osaavan työvoiman saatavuus on kriittinen tekijä akkualan kehitykselle.



Kuvio 3: Aikajana Business Finlandin toimista ennen kansallisen akkustrategian julkaisua

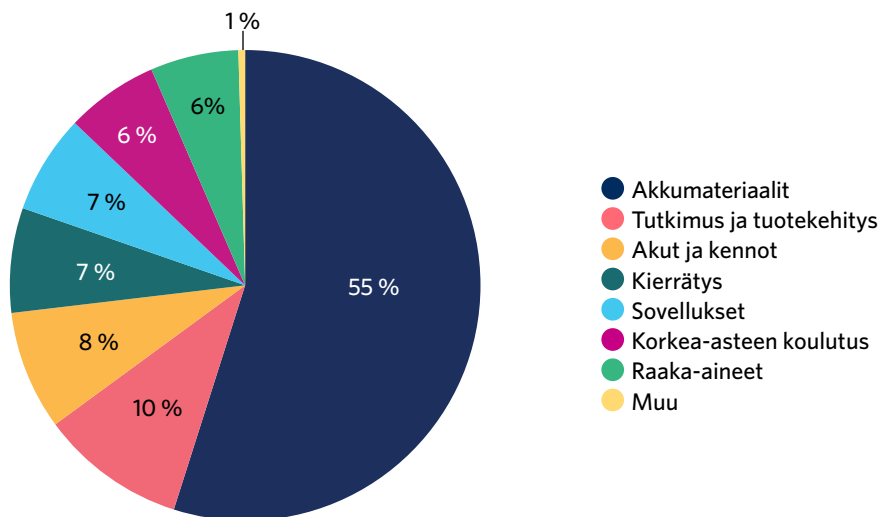
Suomalaisen akkuklusterin vahvuuksia ja kasvupotentiaali suhteessa eurooppalaisiin ja globaaleihin arvoketjuihin on tunnistettu Business Finlandin teettämässä Suomen akkuklusteria koskevassa esiselvityksessä jo vuonna 2019. Esiselvitys on linjannut Business Finlandin akkuklusterin rahoituksen kohdentamisesta ennen kansallisen akkustrategian valmistumista.<sup>29</sup>

Esiselvitystä hyödynnettiin myös Suomen valtiontukien kohdentamisessa vuonna 2019, kun Euroopan komissio päätti hyväksyä valtiontuet akkuklusterin t&k-toiminnalle (IPCEI on Batteries ja IPCEI European Battery Innovation (EuBatIn)).<sup>30</sup> Konsortion muodostaminen tapahtui hyvin nopealla aikataululla. Voidaan sanoa, että esiselvitys on luonut edellytyksiä ja valmiuksia kansallisiin vahvuuksiin nojautuvien innovaatioiden oikea-aikaiselle kaupallistamiselle. Kansallisen akkustrategian valmistumisen myötä esiselvityksessä tunnistetut vahvuudet ovat täydentyneet vastuullisuuden ja kestävyuden sekä kiertotalouden periaatteilla.

### Kansallinen akkustrategia on vauhdittanut akkuklusteriin kohdistettavaa rahoitusta

Suomen Akatemia ja Business Finland ovat olleet keskeisiä akkuklusterin tutkimus- ja innovaatorahoituksen myöntäjiä. Rahoitusta alueiden osaamis- ja infrastruktuurihankkeisiin on myönnetty myös Euroopan aluekehitysrahastosta.

Business Finlandin rahoitus on kohdentunut akkustrategian linjaamien tavoitteiden mukaisesti. Rahoitusta saaneet yritykset on jaoteltu tarkastuksessa niiden toimialan perusteella akkuarvoketjun eri osa-alueisiin. Yli puolet (54,9 %) rahoituksesta on edellä mainitun jaottelun perusteella kohdentunut akkumateriaaleihin liittyviin hankkeisiin. Akkumateriaaleihin liittyvät hankkeet korostuvat kiertotalouden investointiavustuksien takia, joista 77,5 prosenttia kohdistui akkumateriaaleihin. T&k-rahoitus jakaantuu kiertotalouden investointiavustuksia tasaisemmin akkuarvoketjun eri osa-alueille.



Kuvio 4: Business Finlandin rahoituksen kohdentuminen akkuarvoketjun eri osa-alueisiin (Lähde: Business Finland)

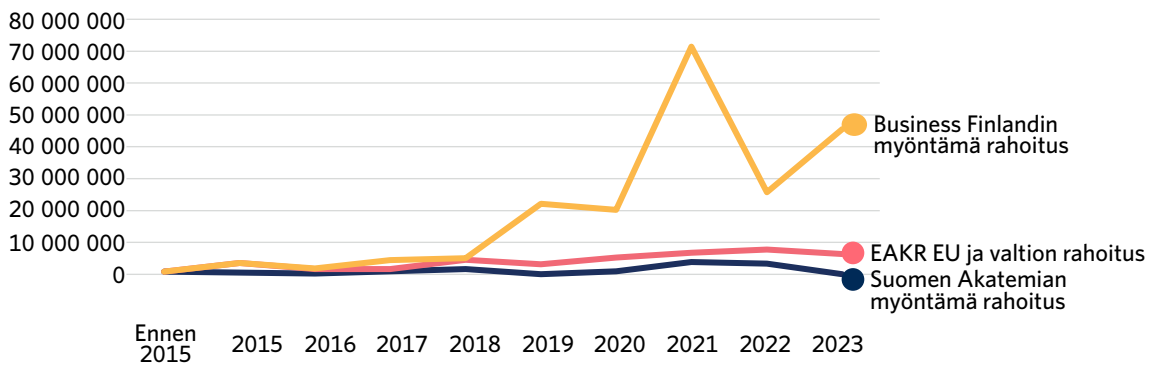
Business Finlandin akkuklusteriin kohdistaman rahoituksen määrä on kasvanut kansallisen akkustrategian julkaisemisen jälkeen. Business Finland on vuosina 2018–2023 myöntänyt rahoitusta akkualan innovaatioihin yhteensä 159 miljoonaa euroa. Akkuarvoketjuun kohdennettu rahoitus kasvoi merkittävästi erityisesti vuonna 2021 kansallisen akkustrategian valmistumisen ja RRF-rahoitusmekanismin (Recovery and Resilience Facility, RRF) myötä.

Euroopan aluekehitysrahastosta on myönnetty rahoitusta etenkin energian varastointiin ja akkuteknologioihin, mutta strategista kytköstä kansallisen akkustrategian toimeenpanoon ei ole ollut. Se, että tämäkin rahoitus on kasvanut vuoden 2018 jälkeen, kertoo alan tutkimustoiminnan vahvistumisesta.



Akkustrategia ja RRF-rahoitusmekanismi ovat kasvattaneet akkualan rahoitusta vuonna 2021.

Suomen Akatemian rahoituksen osuus kokonaisuudesta on pieni. Suomen Akatemian myöntämä akkuklusteriin kohdentunut tutkimusrahoitus on niin ikään kasvanut vuoden 2018 jälkeen. Noin puolet Suomen Akatemian rahoittamasta akkuklusteriin suuntautuvasta tutkimuksesta on ollut tutkijalähtöistä tieteellistä tutkimusta, jossa rahoitusta myönnetään ensisijaisesti tutkimuksen tieteellisen laadun perusteella ja tutkijoiden itsensä vapaasti valitsemiin tutkimusaiheisiin. Huomattavaa kuitenkin on, että Suomen Akatemia on osoittanut tutkimusrahoitusta vuosina 2021 ja 2022 aikaisempia vuosia enemmän ja monipuolisemmin sekä tutkijalähtöiseen tutkimukseen että kohdennetusti kansallisia ja kansainvälisiä rahoitusinstrumentteja hyödyntävän tutkimuksen ja tutkimusinfrastruktuurin edistämiseen sekä osaajien koulutukseen.



Kuvio 5: Akkuklusteriin kohdennettu rahoitus vuosina 2015–2023 (Lähde: Business Finland, Suomen Akatemia ja TEM)

Useissa tarkastuksen haastatteluissa tuotiin esiin, että suomalainen akkututkimus on kansainvälisesti kilpailukykyistä. Rahoituksen painopisteen siirtyminen kansainväliseen tutkimusrahoitukseen ja toisaalta kansainvälisen rahoituksen hyödyntämisen lisääntyminen ovat osoitus akkuklusterin huippututkimuksen tasosta Suomessa. Business Finlandin rahoituksella perustetulla BatCircle-konsortiolla on ollut vaikutusta suomalaisen akkututkimuksen vahvistumiseen ja kansainvälisissä rahoitushauissa menestymiseen.



## BatCircle-konsortio on luonut alustan yritysten ja monialaisen tutkimuksen yhteistyölle

BATCircle on Suomessa toimiva akkuminaalien kierrätykseen ja akkualan kilpailukyvyyn parantamiseen keskittyvä konsortio. Sen tavoitteena on tehostaa kaivosteollisuuden, metalliteollisuuden ja akkukemikaalien valmistusprosesseja sekä lisätä litiumioniakkujen kierrätystä. BATCircle 2.0 jatkoi akkuminaalien ja kierrätyksen tutkimusta vastauksena kasvavaan akkujen kysyntään

BATCircle-hankkeella on onnistuttu luomaan tiivis toimijaverkosto, joka osaltaan luo edellytyksiä tiedonvaihdolle ja akkualan osaamisen uudistumiselle. BATCircle-konsortion jäsenenä on yrityksiä, yliopistoja ja VTT Oy.

BatCircle-konsortio on ollut aloitteellinen Batteries Europe WG:n perustamisessa. BATCircle-konsortio on toiminut tiedon jakamisen ja tuottamisen veturina Suomessa, minkä vuoksi sen merkitys yritysten t&k-toiminnalle on ollut merkittävä.

## Tietoa akkualan tutkimus- ja innovaatorahoituksen kohdentumisesta ei hallita keskitetysti

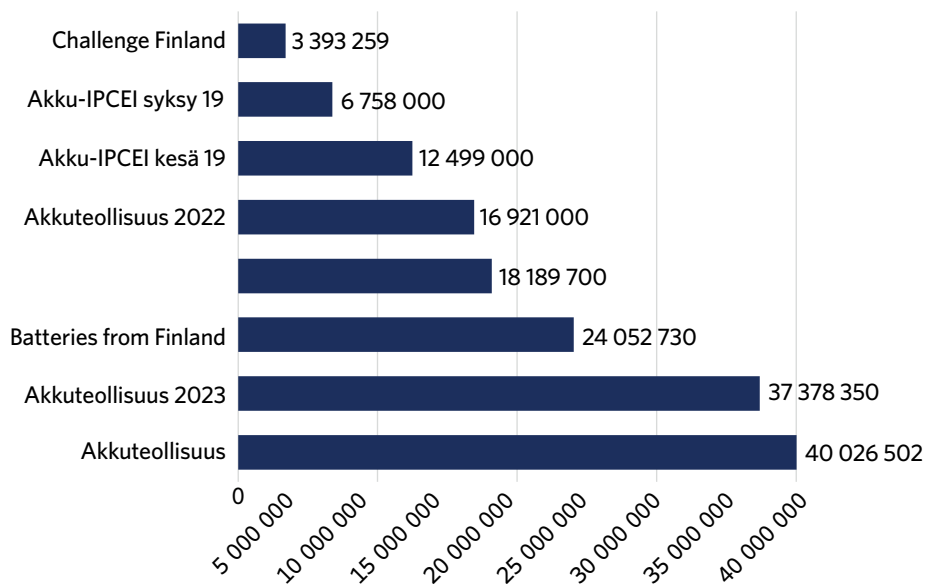
Rahoitusta myöntäneet organisaatiot tai Akkustrategian kansallinen yhteistyöelin eivät ole koostaneet tietoja akkuklusteriin kohdistuneen tutkimuksen rahoituksesta. Tieto rahoituksesta ja tuloksista on ollut rahoitushaku- tai ohjelmakohtaista.

Business Finlandin asiantuntijat ovat haastatteluissaan tuoneet esiin tarpeen seurantatiedolle, mutta ongelmana on, että akkuala sijoittuu toimialoille. Käytettävissä ei ole ollut tietoa akkuklusterin lähtötilanteesta, eikä seurantaa edelleenkään tehdä kootusti. Koottua tietoa ei myöskään ole ollut siitä, miten suomalaiset yliopistot ja tutkimuslaitokset ovat menestyneet EU-tason tutkimusrahoitushaissa. Tietoja esimerkiksi akkustrategian mukaisista mittaritiedoista ei ole kerätty systemaattisesti.

Tarkastusvirasto sai rahoitusta myöntäneiltä toimijoilta tietoja niiden myöntämästä rahoituksesta. Toimitettu aineisto on sisältänyt paljon rahoituspäätöksiä, jotka eivät ole kohdistuneet akkuklusteriin. Tarkastuksessa aineistoa on suodatettu organisaatioiden toimialan, eri rahoitusohjelmien ja hankkeiden nimestä tehtyjen sanahakujen avulla. Lisäksi tietoa on luokiteltu sen mukaan, mihin akkuarvoketjun osa-alueisiin rahoitus on kohdistunut.



Käytettävissä ei ole ollut tietoa akkuklusterin lähtötilanteesta, eikä seurantaa edelleenkään tehdä kootusti.



Kuvio 6: Business Finlandin myöntämä rahoitus ohjelmittain (Lähde: Business Finland)

Rahoituksella aikaansaatuja hyötyjä, kuten vaikutuksia alan kestävyden ja vastuullisuuden kehittämiseen, ei myöskään ole seurattu. Business Finland seuraa yritysten liiketoiminnan ja viennin kasvua ohjelmatasolla, mutta koska hankkeita on rahoitettu useasta eri ohjelmasta ja rahoitushausta, kokonaiskuva pirstoutuu. Vuosien 2018–2023 aikana akkuarvoketjun hankkeita on rahoitettu ainakin seitsemästä eri ohjelmasta. Akkuarvoketjun hankkeita on rahoitettu myös sellaisista ohjelmista, jotka eivät ole liittyneet akkuarvoketjun edistämiseen, ja joskus hankkeet eivät ole kuuluneet mihinkään ohjelmaan.

Akkuarvoketjun muodostumiseen on reagoitu Business Finlandissa tarvelähtöisesti, ja rahoituspäätöksiä on tehty ohjelmista ja instrumenteista, joista rahoitusta on voitu sillä hetkellä myöntää. Business Finlandin asiantuntija kuvasi haastattelussa, että ohjelmarakenne on muodostunut ajan myötä, eikä eri ohjelmia ole synkronoitu kansallisen akkustrategian toimeenpanemiseksi.

Alan kasvutarpeisiin reagoiden myönnetty rahoitus on ollut kasvuedellytysten luomisen näkökulmasta perusteltua. Rahoituksen hallinnan ja akkuklusteriin kohdenneen rahoituksen hyötyjen seurannan ja arvioinnin näkökulmasta se taas on ollut liian pirstaleista. Haasteena on myös se, että akkuklusterin yritykset toimivat usealla eri toimialalla, eikä kansallisen tason seurantaakaan kehityksistä seurannan tueksi ole tällä hetkellä. Kansallisen akkustrategian myötä syntyneellä edunvalvontajärjestö Akkuteollisuus ry:llä voisi olla nykyistä vahvempi rooli tässä seurannassa.

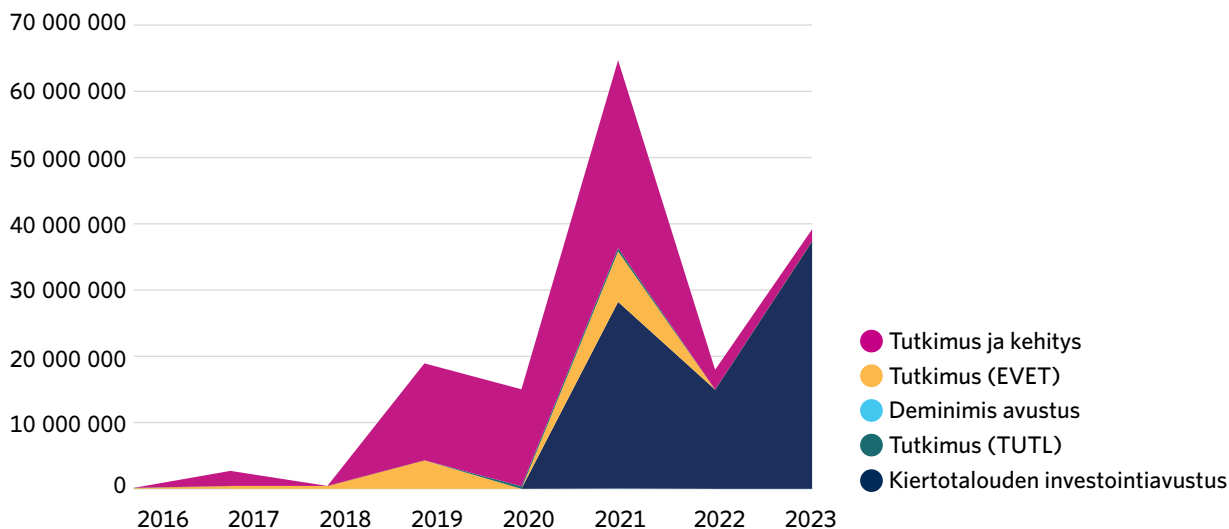


Hyötyjen seurannan ja arvioinnin näkökulmasta rahoitus on ollut liian pirstaleista.

## Business Finlandin rahoitus on luonut kannustimia kestävään ja vastuulliseen akkuarvoketjuun

Business Finlandin rahoitusta on kohdennettu johdonmukaisesti tunnistettujen kansallisten vahvuuksien kehittämiseen sekä ratkaisuihin, jotka edistävät akkuarvoketjun vastuullisuutta ja kestävyyttä.

Business Finlandin akkuklusterin t&k-rahoitus sekä investointihankkeisiin kohdentama rahoitus on kasvanut vuoteen 2021 asti, mutta pienentynyt merkittävästi sen jälkeen.



Kuvio 7: Business Finlandin kohdentaman rahoituksen jakaantuminen rahoitusinstrumenteittain (Lähde: Business Finland)

Business Finlandin rahoituksen kohdentamista ovat ohjanneet ohjelmissa asetettujen tavoitteiden lisäksi eri rahoitusinstrumenttien erityiset ehdot. Kaikkien ohjelmien läpileikkaavana tavoitteena on ollut kestävien ja vastuullisten ratkaisujen sekä työllisyyden ja alan kasvun edistäminen. Ohjelmissa asetettuja tavoitteita voimakkaammin rahoituksen myöntämistä on ohjannut vuoden 2021 alussa voimaan astunut valtioneuvoston asetus (1197/2020), jonka perusteella avustusta on voitu myöntää kiertotaloutta ja vihreää kasvua edistäviin investointihankkeisiin. Rahoitettavaksi sopivat investoinnit, jotka parantavat ympäristönsuojelun tasoa yli EU:n normien tai lisäävät jätteen kierrätystä ja uudelleenkäyttöä ratkaisuille, jotka ylittävät alan nykyisen teknisen kehitystason. Rahoitusta ovat voineet saada Suomeen tehtävät investoinnit, joilla on merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Noin puolet (50,6 %) Business Finlandin akkuklusterille myöntämästä rahoituksesta on luonteeltaan kiertotalouden investointiavustusta. Kiertotalouden investointiavustuksille myönnetty rahoitus on jatkanut kasvuaan vuoden 2021 jälkeen samalla, kun t&k-hankkeisiin kohdennettu rahoitus on pienentynyt. Myös uusien t&k-hankkeiden määrä kasvoi vuoteen 2021 asti.

Kiertotalouden investointiavustuksia on myönnetty vuosina 2018–2023 yhteensä 80,5 miljoonaa euroa, ja summa on jakaantunut yhteensä yhdeksälle eri yritykselle. Suurin osa kiertotalouden investointiavustusta saaneista toimijoista on ennen vuotta 2021 saanut Business Finlandilta rahoitusta t&k-hankkeisiin. Tämä on osoitus siitä, että kiertotalouden investointiavustukset ovat jatkumoa aikaisemmille t&k-hankkeille.

Kiertotalouden investointiavustuksilla on koettu olleen vaikutusta akkuarvoketjun vastuullisuuteen ja kestävyteen. Tarkastuksessa haastateltu yritysedustaja vahvisti, että Business Finlandin myöntämä kiertotalouden investointiavustus on osaltaan myötävaikuttanut yrityksen valintoihin modernimpien ja ympäristölle vähemmän haitallisten sekä samalla kustannusintensiivisempien investointien toteuttamiseen.

Akkuklusterin rahoituksen tulevaisuudesta ei tarkastusajankohdalla ollut tietoa saatavilla. T&k-rahoitus luo edellytyksiä innovaatiotoiminnalle ja sitä kautta myös uuden akkuteknologian kehittymiselle Suomessa. Oman innovaatiotoiminnan rahoituksen jäädessä pysyvästi alhaiselle tasolle, akkualan kehittyminen olisi ainoastaan ulkomaisten investointien varassa. Tärkeää on myös, että suomalainen t&k-rahoitus kytkettäisiin ulkomaisiin teollisiin investointeihin, jotta investointien tuomaa osaamista siirtyisi myös tutkimustoimijoiden hyödynnettäväksi.

## Työkoneiden ja raskaan liikenteen sähköistymisklusteri on myös akkualan innovaatioalusta

Liikkuvien työkoneiden sähköistymisklusterin vaikutus akkuklusterin liiketoiminnalliseen kokonaiskehitykseen on pieni, mutta se voi toimia alan merkittävänä innovaatioalustana.

Business Finland on kohdentanut rahoitusta myös metsä- ja kaivoskoneiden sähköistymiseen. Business Finlandin rahoituspäätöksistä ei saa kootusti tietoa siitä, kuinka paljon rahoitusta näille yrityksille on kohennettu, mutta haastatteluiden perusteella t&k-rahoitusta on myönnetty vuodesta 2018 lähtien.

Osa haastatelluista toimijoista ei pitänyt työkoneiden akkuklusteria riittävän merkityksellisenä sille, että akkuarvoketjua kannattaisi vahvistaa ja kehittää edelleen tähän suuntaan.



Kiertotalouden investointiavustuksilla on koettu olleen vaikutusta akkuarvoketjun vastuullisuuteen ja kestävyteen.

Useat haastateltavat korostivat liikkuvien työkoneiden merkitystä vientiteollisuuden alana. Tuetuilla yrityksillä on huomattava aluetaloudellista merkitystä kotiseuduillaan, jota kilpailukyvyn vahvistuminen tukee. Työkoneiden sähköistyminen vaikuttaa myös raaka-ainetuotannon hiilikuorman kautta valmiiden tuotteiden hiilipäästöihin ja voi tukea niihin liittyviä arvoketjuja. Liikkuvien työkoneiden niche-markkinan haltuunotto voi myös luoda alustaa akkuklusterin innovaatiolle.

## 5 Edistääkö Suomen Malmijalostus Oy:n toiminta akkuklusterin tuloksellista kehittymistä ja hallitaanko toimintamallin riskejä asianmukaisesti?

Suomen Malmijalostus Oy on valtion erityistehtävayhtiö ja aktiivisen omistamisen väline, jolla on pyritty luomaan Suomeen yhtenäistä akkuarvoketjua. Yhtiö on osakkaana kehittämishankkeissa, joista voi lähivuosina muodostua Suomeen merkittävää akku- ja sähköistymisalan teollista toimintaa. Yhtiö painottaa toiminnassaan vastuullisia toimintatapoja ja kestävyyttä.

Suomen Malmijalostus -konsernin toiminnassa yhdistyvät toisaalta valtion omistajarooliin liittyvien riskien hallinta ja toisaalta akkuarvoketjun mahdollisuus tuottaa myönteisiä kansantaloudellisia ja valtiontaloudellisia vaikutuksia. Jos yhtiön ohjauksessa painotetaan liiaksi pääomariskiä, varovaisuus voi vaarantaa yhtiön erityistehtävän toteutumista.

Invest in Finland-toiminto on toiminut itsenäisesti tai rinnan SMJ Oy:n kanssa houkuttelemalla kansainvälisiä investoreita Suomeen, viemällä suomalaisia yrityksiä osaksi eurooppalaisia verkostoja sekä vahvistamalla alueiden investointivalmiuksia.

### 5.1 Suomen Malmijalostus Oy:n liiketoimintamalli tukee akkualan investointien sijoittumista Suomeen

Suomen Malmijalostus Oy (SMJ Oy) on valtion kokonaan omistama erityistehtävayhtiö, jonka tehtäväksi on määrätty akku- ja kaivos-toimialan kehittäminen ja omistaminen.

Suomen Malmijalostus -konsernin muodostavat Suomen Malmijalostus Oy, Terrafame Oy, Sokli Holding Oy ja sen tytäryhtiö Sokli Oy sekä Finnish Battery Chemicals Oy. Suomen Malmijalostus Oy käyttää myös aputoiminimeä Finnish Minerals Group. SMJ Oy omistaa suoraan tai tytäryhtiöidensä kautta vähemmistöosuudet yhtiöistä Keliber Oy, CNGR Finland Oy ja Adven-FMG Sodium Sulphate Solutions Oy.

Suomen valtio on pääomittanut Suomen Malmijalostus -konserniin kuuluvia yhtiöitä 683 miljoonalla eurolla.

Suomen valtio on pääomittanut Suomen Malmijalostus -konserniin kuuluvia yhtiöitä 1.4.2015–29.2.2024 välisellä ajalla suorina rahasi-  
joituksina yhteensä noin 662,5 miljoonalla eurolla. Lisäksi Suomen  
Teollisuussijoituksesta on siirretty vuonna 2018 noin 20,8 miljoonan  
euron edestä apporttina osakkeita, joiden arvo on sittemmin osit-  
tain alaskirjattu yhden yhtiön mentyä konkurssiin ja toisen yhtiön  
tappiollisen myymisen seurauksena.

Taulukko 2: Valtion tekemät pääomasijoitukset SMJ-konserniin. Toteutuneet  
maksut käyttökohteittain siitä riippumatta, onko varat jo käytetty.

Yritys	04/2015– 05/2018	06/2018– 02/2024	Yhteensä	SMJ Oy:n omistus
Terrafame *	469 M€	68,3 M€	537,3 M€	56,1 %
Keliber	12,3 M€ **	66,3 M€	78,6 M€	20 %
Sokli ja Sokli Holding Oy	-	19,0 M€	19,0 M€	100 %
Muut yhtiöt ***	8,5 M€ **	40,0 M€	48,5 M€	-
<b>Yhteensä</b>	<b>489,8 M€</b>	<b>193,6 M€</b>	<b>683,4 M€</b>	<b>-</b>

\* Rahana maksetut emoyhtiön kautta tapahtuneet pääomitus-

04/2015–05/2018 Terrafamen toiminnan ylösajo ja kaivosalueen hankinta,  
06/2018–02/2024 Suomen Malmijalostuksen nykyisen mandaatin aika.

\*\* Suomen Teollisuussijoitus Oy:n sijoitusten arvo niiden siirtyessä apport-  
tina SMJ:lle.

\*\*\* CNGR Finland Oy (SMJ:n omistusosuus 40 %), Adven-FMG Sodium  
Sulphate Holding Oy (SMJ:n omistusosuus 49 %), aiemmat omistukset  
Sotkamo Silver Oyj ja Ferrovan Oy sekä kesäkuusta 2018 alkaen emoyhtiö  
Suomen Malmijalostus Oy.

Valtaosa valtion sijoituksista kohdentuu ajallisesti yhtiön alkuvai-  
heeseen, Sotkamon kaivoksen hankkimisen rahoittamiseen ja toi-  
minnan vakauttamiseen. Suomen Malmijalostus Oy:n mandaatin  
laajentamisen jälkeen valtio on tehnyt konserniin pääomasijoituksia  
vajaan 200 miljoonan euron arvosta.

## Suomen Malmijalostus Oy:n perustaminen

Hallitus päätti vuonna 2015 perustaa Terrafame Group Oy:n osana Talvivaara Sotkamo Oy:n konkurssipesän omistusjärjestelyjä. Terrafame Group Oy toimi kaivostoimintaa jatkavan uuden yhtiön Terrafame Oy:n omistajana, tuki kaivostoiminnan vakauttamista ja kehittämistä, auttoi kaivosvesien puhdistukseen liittyvien uusien teknologisten ratkaisujen kehittämisessä sekä hankki yksityistä täydentävää rahoitusta.

Terrafame Oy:n kaivostoimintaa päätettiin jatkaa. Vuonna 2018 Terrafame Group Oy:n toimintamandaattia laajennettiin vähemmistö- ja enemmistöomistajuuteen myös muissa kaivos- ja akkuklusterin yhtiöissä sekä tutkimus- ja kehityspalveluiden ja hallinnollisten palveluiden tarjoamiseen. Samalla yhtiön nimi muutettiin Suomen Malmijalostus Oy:ksi. Toimintamandaatin laajentamisen jälkeen Suomen Teollisuussijoituksen ja sen tytäryhtiön omistuksessa olevat Keliber Oy:n, Ferrovanin ja Sotkamo Silver Ab:n osakkeet siirrettiin suunnatulla osakeannilla apporttiomaisuutena Suomen Malmijalostus Oy:n omistukseen.

## Suomen Malmijalostus Oy rakentaa akkuarvoketjua hankekehittäjänä ja vähemmistöomistajana

Vuodesta 2018 alkaen Suomen Malmijalostus Oy:tä on käytetty aktiiviseen omistajuuteen, jossa investointihankkeita käynnistämällä on pyritty luomaan Suomeen yhtenäistä akkuarvoketjua. Käytännössä valtionyhtiö on perustanut yhdessä yksityisen yrityksen kanssa akkualan yhteisyrityksen, jossa SMJ Oy:lle jää vähemmistöosuus. Koska kotimaisia alan teollisia toimijoita ei ole ollut, yhtiöiden enemmistöosuudet ovat kansainvälisillä investoijilla. Nämä ovat akkualalla jo toimivia yrityksiä, jotka tuovat yhteisyritykseen teknologista osaamista ja toimialatuntemusta. Toimintamallin hyötynä on, että kohtuullisella pääomalla saatava vähemmistöosuus tuottaa SMJ Oy:lle riittävästi vaikutusvaltaa, ja samalla se rajaa valtion taloudellista riskiä. Lisäksi toimintamalli mahdollistaa tulevaisuudessa osinkotuottojen saamisen osakkuusyhtiöistä sekä arvonluonnin jälkeen irtaantumisen yhtiöstä ja pääoman kierrättämisen aikanaan muihin hankkeisiin.

SMJ Oy:n tavoite rakentaa Suomeen akkuarvoketju tulee esille sen toimintaan ja pääomittamisiin liittyvissä asiakirjoissa. Kokonaisen akkuarvoketjun rakentamisen mahdollisuuksia koskevat näkemykset kuitenkin vaihtelevat. Esimerkiksi valtioneuvoston kanslian omistajaohjauksessa realistisempaan nähdään kokonaisen akkuarvoketjun luomisen sijaan akkuklusterin rakentaminen akkuarvoketjun osa-alueiden ympärille.



Suomen Malmijalostus on aktiivisen omistamisen väline, jolla on pyritty luomaan Suomeen yhtenäistä akkuarvoketjua.



SMJ Oy on toiminut aktiivisesti projektien kehitysvaiheessa, mikä on madaltanut ulkomaisen toimijan kynnystä sijoittaa Suomeen, vaikka se ei tuntisikaan suomalaista toimintaympäristöä. Toimintamallin on arvioitu olevan ulkomaisille sijoittajille myös osoitus siitä, että valtio haluaa panostaa akkualaan. Eräissä maissa valtion mukanaolo katsotaan erityiseksi arvovaltaa, toimintaedellytyksiä ja ennustettavuutta tukeväksi tekijäksi.

Akkualan toimijoiden keskuudessa SMJ Oy:n roolia akkuarvoketjun rakentamisessa Suomeen pidetään yleisesti tärkeänä. Yhtiön toiminta on saattanut alulle useita hankkeita, joilla on edellytykset kehittyä suuren mittaluokan teolliseksi toiminnaksi. Tarkastuksen perusteella on todennäköistä, että kaikki Suomessa nyt vireillä olevat hankkeet eivät olisi edenneet ilman SMJ Oy:n mukana oloa.

## USA:n IRA-valtiontukiohjelma ja EU:n valtiontukisääntelyn muutokset haastavat valtioyhtiömallin kilpailukykyä

Suomen Malmijalostus Oy:n aktiiviseen osaomistukseen perustuva toimintamalli akkuarvoketjun edistämisessä on ollut globaalisti ainutlaatuinen. Suurten valtiontukien antamisen tai kokonaan valtio-omisteisten hankkeiden sijasta SMJ Oy:n toimintamalli on ollut suhteellisen edullinen ja riskeiltään rajattu tapa edistää akkualan investointien sijoittumista Suomeen. Mallia on nyttemmin kopioitu muualle Eurooppaan.

Toimintamallin kilpailukykyä haastavat tarkastuksen aikana julkaistettu USA:n 370 miljardin dollarin valtiontukiohjelma IRA<sup>31</sup> ja siihen vastauksena tehdyt valtiontukisääntelyn poikkeuspäätökset EU:ssa. Näillä päätöksillä on ollut suuri merkitys investointien sijoittumiseen, ja tuet ovat jo houkuttelleet investointeja USA:han ja Keski-Eurooppaan.

Suomella pienenä valtiona ei ole varaa vastaaviin tukisummiin. Esimerkiksi Business Finlandin myöntämä rahoitus tukee innovaatioympäristöä, mutta ei ole suuruusluokaltaan sellaista, joka tosiasiallisesti vaikuttaisi ulkomaisten yritysten investointipäätöksiin. Suomen vahvuuksia ovat investointiympäristön kokonaisuus, jossa painottuvat erityisesti vähähiilisyys niin raaka-aineiden kuin energiankin tuotannossa. Valtion aktiivisella omistajuudella on vahvuksien hyödyntämisessä oma merkityksensä. On kuitenkin mahdollista, että SMJ Oy:n toimintamalli ei riitä valtiontukikilpailuun vastaamiseen. Kun myös Suomi tarjoaa jatkossa puhtaan siirtymän investointeja edistäviä tukia, investointien houkutteluun kohdistuvan rahoituksen tuloksellisuuteen ja investointihankkeiden kannattavuuteen liittyvät riskit kasvavat. Näiden riskien hallitsemiseksi eri muotoista rahoitusta on seurattava keskitetysti.



On mahdollista, että SMJ:n toimintamalli ei riitä vastaamaan valtiontukikilpailuun.

## Business Finlandin Invest in Finland-toiminnolla on ollut keskeinen rooli myös alueiden investointiympäristöjen vahvistamisessa

Business Finlandin Invest in -toiminta on onnistuttu kohdentamaan kansainvälisesti investoijiin, joille Suomen akkualan toimintaympäristö on houkutteleva vaihtoehto. Samalla Invest in Finland-toiminto on toiminut ajurina alueiden infrastruktuurien ja toimintaympäristöjen kehittämisessä. Toiminnon rooli on käytännön työn myötä muotoutunut investointien houkuttelijasta akkuklusterin verkostojen ja yhteistyön edistäjäksi.

Business Finlandin Invest in Finland-toiminnossa on tunnistettu, että erityisesti aasialaiset investoijat arvostavat Suomen investointiympäristöä. Investointeja on edistetty myös viemällä suomalaisia akkualan yrityksiä osaksi eurooppalaisia verkostoja ja arvoketjuja (esim. Akku-IPCEI) sekä painottamalla Suomen vahvuuksia eli raaka-aineiden saatavuutta, vähähiilisen ja edullisen sähkön saatavuutta sekä vakaata poliittista ympäristöä. Invest in Finland-toiminto on myötävaikuttanut 30:n potentiaalisen investoijan suuntautumiseen Suomeen. Business Finlandin mukaan näistä on vuoden 2023 loppuun mennessä 11 kpl ilmoittanut investointiaikeistaan tai -päätöksistään sijoittua Suomeen. Invest in Finland-toiminto on toiminut itsenäisesti tai rinnan SMJ Oy:n kanssa. Haastatteluiden perusteella Business Finlandin rooli on ollut merkittävä alueiden akkuklustereiden kasvun ja kehittymisen mahdollistamisessa.

Business Finlandin Invest in Finland -toiminta akkualan kehittämisessä on laajasti verkostoitunutta keskeisten alueellisten ja kansallisten toimijoiden kanssa. Toiminnolla on ollut myös merkittävä rooli eri alueiden edustajista koostuvan epävirallisen akkuryhmän syntymisessä. Ryhmä on haastatteluiden perusteella vahvistanut alueiden yhteistyötä ja keskinäistä oppimista alueiden houkuttelevuuden parantamiseksi.

Invest in Finland-toiminnolla on ollut keskeinen rooli paitsi kontaktien muodostumisessa ulkomaisiin investoijiin, myös alueiden investointiympäristöjen vahvistamisessa. Tämän roolin myötä Business Finlandilla voisi olla nykyistä virallisempi strateginen asema yhtenäisen akkuarvoketjun edistämässä. SMJ Oy on tarkastuskertomusluonnosta kommentoidessaan tuonut esiin, että Invest in Finland -toiminnon aseman strategisen kytköksen vahvistaminen olisi kannatettava ehdotus, jos se selkiyttäisi toimijoiden rajanvetoa eikä lisäisi niiden välistä kilpailuasetelmaa. Toisaalta tarkastushaastatteluissa Invest in Finland -toiminnon ja sen onnistumisten on kuitenkin koettu muodostuneen pääasiassa yhden henkilön toiminnan kautta. Onnistumisten voimakas henkilöytyminen on toiminnon jatkuvuuden varmistamiseen liittyvä riski.



Invest in Finland -toiminta on verkostoitunut akkualan alueellisten ja kansallisten toimijoiden kanssa.

## Konserniyhtiöiden riskienhallinnasta on huolehdittu asianmukaisesti

Suomen Malmijalostus Oy:n merkittävimmät omaisuuserät ja sitä myötä riskit muodostuvat sen yhtiöomistuksista. Yhtiörakenne on toteutettu siten, että se lokeroi jo käynnissä olevan Terrafame Oy:n, toimintaansa käynnistävän Keliber Oy:n sekä vielä selvitys- ja lupaprosessissa olevien hankeyhtiöiden omistuksesta aiheutuva riskejä.

Terrafame Oy:n toiminta poikkeaa muista yhtiöistä paitsi vakiintuneisuutensa, myös kokonsa ja toimintansa luonteen kannalta. Terrafamen kaivostoiminta ja jatkojalostus sisältävät toimialalle tyypillisesti merkittäviä tuotannollisia ja ympäristöön liittyviä riskejä. Erityisesti nikkelin maailmanmarkkinahintojen vaihtelu aiheuttaa merkittävän riskin yhtiön kannattavuudelle. Myös osakkuusyhtiö Keliber Oy:n ja hankeyhtiöiden kannattavuus tulee riippumaan metallien maailmanmarkkinahintojen kehityksestä.

Tarkastuksessa on todettu, että SMJ Oy:ssä ja Terrafame Oy:ssä on toimivat riskienhallintajärjestelmät. Riskienhallinta on merkittävässä roolissa yhtiöiden hallitustyöskentelyssä. Edellä kuvattujen riskien seuranta on jatkuvaa, ja niihin kohdistetaan aktiivisia toimenpiteitä. Yhtiöiden kannattavuuteen ratkaisevasti vaikuttavalta metallien maailmanmarkkinahintojen vaihtelulta on kuitenkin mahdollista suojautua vain osittain. Näkemykset koskevat akkuarvoketjun edistämiseen tähtäävää toimintaa. Tarkastusta ei toteutettu tilintarkastuksen eikä laillisuustarkastuksen keinoin, eikä siinä arvioitu yhtiöiden kustannustehokkuutta.

Uusissa hankkeissa SMJ Oy:n teettämät ennakkoselvitykset ovat olleet tärkeitä myös riskienhallinnan näkökulmasta. Ehdotettujen hankkeiden kannattavuusselvitykset ja riskiarvioinnit sekä potentiaalisia kumppaneita koskevat vastuullisuusselvitykset on käsitelty omistajaohjauksen kanssa ennen merkittävien investointeihin liittyvien päätösten tekemistä. Investointien rahoitus valtion budjetista on myös edellyttänyt omistajaohjauksen hyväksyntää ja esitystä talouspoliittiselle ministerivaliokunnalle SMJ Oy:n pääomittamisesta.

## Suomen Malmijalostus Oy panostaa kilpailukyvyksikin muodostuvaan vastuullisuuteen

Valtioneuvoston omistajapoliittisessa periaatepäätöksessä<sup>32</sup> edellytetään yhtiöiden ottavan huomioon taloudellisten tekijöiden lisäksi toiminnan sosiaaliset, alueelliset ja ympäristölliset vaikutukset. Valtion tavoitteena on valtionyhtiöiden edelläkävijyys hiilineutraaliin kiertotalouteen siirtymisessä, digitalisaation hyödyntämisessä ja vastuullisuudessa.



Metallien maailmanmarkkinahintojen vaihtelu muodostaa riskin SMJ-konsernin kannattavuudelle.

Vastuullisuus on nostettu SMJ Oy:n yhtiökohtaiseen strategiaan. Omistajaohjauksessa SMJ Oy:lle annettu toimiohjeessa edellytetään vastuullisuutta yhtiöltä itseltään sekä sen sijoituskumppaneilta ja kohdeyhtiöiltä. SMJ Oy:n edellytetään muun muassa laativan vastuullisuusanalyysit kumppaneistaan. Toimiohjeessa kiinnitetään lisäksi huomiota kansainvälisen raaka-aineketjun vastuullisuusnäkökohtiin ja ympäristövastuullisuuteen. SMJ Oy on laatinut toimiohjeen edellyttämät selvitykset ja käynyt ne läpi omistajaohjauksen virkamiesten kanssa.

SMJ Oy:llä on vastuullisuusohjelma, jota se toteuttaa kolmen teeman kautta. Teemat ovat yhteiskunnallinen vaikuttavuus, vastuullinen arvoketju sekä vastuu ympäristöstä ja ilmastosta. Kaikkien näiden teemojen osalta SMJ määrittää tavoitteet ja mittarit sekä seuraa vastuullisuuden toteutumista. SMJ Oy on raportoinut valtio-omistajalle yhteiskuntavastuutavoitteidensa saavuttamisesta vuosittain.

SMJ Oy:n keskeiset tavoitteet eli uusien työpaikkojen luominen ja taloudellisen lisäarvon tuottaminen raaka-aineiden jalostusastetta nostamalla ovat yhteiskunnallisen vaikuttavuuden ytimessä. Konsernin yhtiöiden toiminta pyrkii pienentämään hiilidioksidipäästöjä globaalisti. Tuotantoprosessissa syntyvä hiilijalanjälki on esimerkiksi Terrafamen nikkelituotannossa bioliuotukseen perustuvan prosessin ansiosta maailman alhaisin, ja sitä pyritään pienentämään entisestään panostamalla kierrätysraaka-aineen käyttöön ottoon yhteistyössä Fortumin kanssa. Toimintaansa aloittelevan osakkuusyhtiö Adven-FMG Sodium Sulphate Holding Oy:n liikeidea pohjautuu kiertotalousratkaisuun, jota sen on tarkoitus myydä akkuarvoketjun toimijoille.

SMJ Oy:n tytäryhtiö Terrafame Oy:ssä on tehty pitkäjänteisesti työtä toiminnan hyväksyttävyyden lisäämiseksi etenkin paikallisen yhteisön keskuudessa. Vaikka konkurssiin ajautuneen Talvivaara Sotkamo Oy:n varjo on ollut pitkä, on tarkastuksessa saatujen tietojen mukaan hyväksyttävyyttä saatu edistettyä ympäristöä suojelevilla toimenpiteillä sekä avoimen tiedottamisen ja paikallisyhteisön kanssa toteutettavan aktiivisen vuorovaikutuksen avulla. Yhtiöissä nähdään toiminnan vastuullisuus ja alhainen hiilijalanjälki myös kilpailuetuna, joka edesauttaa myyntisopimusten syntymistä, mahdollistaa kehittyneimmillä markkinoilla paremman hinnan saamisen tuotteesta ja voi tarvittaessa mahdollistaa myös paremmilla ehdoilla saatavan rahoituksen.

Osakkuusyhtiöidensä kohdalla SMJ Oy:llä on investointipäätöksen tehtyään rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa toiminnan vastuullisuuteen. Tarkastuksessa ei ilmennyt huomautettavaa siinä, miten SMJ Oy on omalta osaltaan täyttänyt akkuarvoketjun edistämistä koskevan toiminnan vastuullisuusvaatimukset jo rakennus- tai kehittämissä vaiheissa olevien hankkeiden osalta. Toimintamalliin liittyvän ohjeistuksen lähtökohtana on, että SMJ Oy:n varmistaa etukäteen vastuullisuutta myös tulevilla hankkeillaan.



SMJ Oy:n tavoitteena on uusien työpaikkojen luominen ja raaka-aineiden jalostusasteen nostaminen.

## 5.2 Tuotto-odotuksia painottava ohjaus voi vaarantaa erityistehtävayhtiöllä tavoiteltavien vaikutuksien saavuttamista

### Valtioneuvoston kanslia omistajaohjaa Suomen Malmijalostus Oy:tä kaksitahoisesti

Omistajaohjausta määrittävät lainsäädäntö, hyvä hallintotapa ja päivitettäistä omistajaohjausta kehystävä omistajapoliittinen periaatepäätös. Suomen Malmijalostus -konsernin omistajaohjauksesta vastaa valtioneuvoston kanslian omistajaohjausosasto. Työ- ja elinkeinoministeriö on omistajaohjannut Suomen Malmijalostus Oy:tä vuoteen 2021 asti. Kun työ- ja elinkeinoministeriön vastuulla on myös kaivostoiminnan sääntely, kaivoksia omistavan yhtiön omistajaohjaus oli perusteltua siirtää pois ministeriöstä valtioneuvoston kanslian alaisuuteen.

SMJ Oy:n omistajaohjauksen organisointi noudattaa valtioneuvoston kanslian yleistä ohjausmallia. Sen mukaan omistajaohjauksesta vastaa tiimi, johon kuuluu omistajastrategiavastaava ja analyttikko sekä tässä tapauksessa myös kolmas tiimin jäsen. SMJ Oy:n hallitukseen on myös nimetty valtioneuvoston kanslian virkamies, joka tuntee valtio-omistajan odotukset ja periaatepäätöksen, mutta ei keskustelee suoraan omistajaohjauksen kanssa.

Omistajaohjausosasto määrittelee kaikille yhtiöomistuksilleen yhtiökohtaisen omistajastrategian, joka muodostuu omistajan tavoitteista, omistajaohjauksen painopisteistä ja suunnitelluista toimenpiteistä. Omistajaohjauksessa SMJ Oy:lle on annettu myös toimiohje. Toimiohjeen mukaisesti omistajaohjauksesta vastaavat virkamiehet ovat tavanneet säännöllisesti SMJ Oy:n johtoa ja TEM:n virkamiehiä. Kun TEM:n roolina on toimiala-asiantuntemus, varmistetaan tapaamisilla yhteinen tilannekuva ministeriöiden välillä.

### Omistajaohjauksessa kartetaan omistajariskejä

Omistajapoliittisen periaatepäätöksen tavoitteiden mukaan yhtiöomaisuuden hoidossa tavoitellaan mahdollisimman hyvää yhteiskunnallista ja taloudellista kokonaistulosta. Lisäksi tavoitteena on elinkeinorakenteen monipuolistuminen ja vahvistuminen myönteistä ja kestävästä rakennemuutosta edistämällä. Asetettaessa tavoitteita erityistehtävayhtiöille, ohjauksessa otetaan huomioon erityistehtävän luonne ja siitä aiheutuvat kustannukset. Kaikki nämä tekijät huomioidaan, kun varmistetaan taseen tehokasta käyttöä ja yhtiön tuloutusmahdollisuuksia valtiolle.<sup>33</sup>

SMJ Oy:n erityistehtävä on akku- ja kaivostoimialan kehittäminen ja omistaminen. Aiemmin työ- ja elinkeinoministeriön toteuttamassa omistajaohjauksessa painottuivat erityisesti SMJ Oy:n yhteiskunnalliset tavoitteet. Ohjausvastuun siirryttyä valtioneuvoston kansliaan SMJ Oy:n ohjauksessa on korostettu liiketaloudellisen tuloksen merkitystä ja yhteiskunnallisten tavoitteiden painoarvo on vähentynyt.

Suomen Malmijalostus konsernin emoyhtiön rahoitus on toistaiseksi ollut valtion pääomituksen varassa, sillä Terrafame Oy:tä lukuun ottamatta hankkeet ovat rakentamis- tai suunnitteluvaiheessa. Vuonna 2023 valtioneuvoston kanslian omistajaohjaus asetti SMJ Oy:n uusille osakkuusyhtiöinvestoinneille tuottotavoitteet ja SMJ Oy:lle vaateen saada omistamistaan yrityksistä tulovirtaa. Omistajaohjausosasto on tarkastuskertomusluonnosta kommentoidessaan tuonut esiin, etteivät taloudelliset tavoitteet ja SMJ Oy:lle asetetut yhteiskunnalliset tavoitteet ole ristiriidassa keskenään ja korostanut yhtiöiltä vaadittavan taloudellisen tehokkuuden ja kannattavuuden olevan edellytys niiden pitkäjänteiselle elinkelpoiselle toiminnalle. Omistajaohjausosasto on myös ilmoittanut huomioivansa SMJ Oy:n erityistehtäväaseman tuottotavoitteen määrittelyssä.

Omistajaohjauksen taloudellisia tavoitteita koskeva asiakirja ei sisällä määrittystä aikarajasta, johon mennessä yhtiöiden tulisi alkaa kerryttää omistajilleen tuottoja. Linjaus tuottotavoitteesta on uusi eikä sen voimassa ollessa ole käynnistynyt uusia hankkeita. Käytäntö on tältä osin vielä muotoutumatta. Tiukka linja voi rajata valtiolle yritystoiminnasta aiheutuvia taloudellisia riskejä menetettävän pääoman osalta, mutta voi toisaalta aiheuttaa riskin sellaisten kansantaloudellisten ja yhteiskunnallisten hyötyjen jäämisestä saavuttamatta, joita hankkeilla olisi voitu saavuttaa.

## Suomen Malmijalostus -konsernin liiketoiminnan tulos on kääntynyt positiiviseksi

Alkuvuosien tappiollisen toiminnan jälkeen konserni teki voitollisen tuloksen vuonna 2022.

Taulukossa 3 on kuvattu konsernin tuloskehitystä vuodesta 2018 alkaen, jolloin SMJ Oy sai nykyisen mandaattinsa akkuarvoketjun rakentamisesta.



Vuonna 2023 SMJ Oy:lle asetettiin vaatimus saada omistamistaan yrityksistä tulovirtaa.

Taulukko 3: Suomen Malmijalostus -konsernin IFRS-standardien mukaiset tulostiedot. (Lähde: Suomen Malmijalostus Oy)

Miljoonaa euroa	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Liikevaihto	325,8	310,4	338,3	378,5	584,4	561,1
Bruttokate	23,9	17,7	13,0	9,5	130,8	83,1
Liiketulos	2,3	-9,1	-17,5	-29,0	87,3	31,5
Tilikauden tulos	-22,1	-31,6	-18,7	-51,2	79,1	-10,6
Valtion osuus tilikauden tuloksesta	-19,9	-25,9	-13,8	-36,2	53,6	-8,7

Vuoden 2022 voitolliseen tulokseen vaikutti ennen kaikkea tuotantotavoitteensa saavuttanut Terrafame Oy, joka kykeni tuottamaan voittoa jokaisella vuosineljänneksellä. Hyvän tuloskehityksen katkaisi vuoden 2023 toisella neljänneksellä tapahtunut Kiinan sähköautomarkkinoiden pudotus, joka vaikutti nikkelisulfaatin kysyntään ja sen markkinahintoihin.

Terrafame Oy:n vuoden 2023 liiketulos oli voitollinen, mutta tilikauden tuloksen painoi tappiolliseksi rahoituskulut. Helmikuussa 2024 Terrafame Oy on ilmoittanut ryhtyvänsä sopeuttamistoimiin, joilla tavoitellaan 10 miljoonan euron vuosittaisia säästöjä yhtiön kannattavuuden parantamiseksi. Jatkossa yhtiön riippuvuus Kiinan nikkelisulfaattimarkkinoista vähenee Euroopan markkinoiden kasvaessa ja uusien toimitussopimusten tullessa voimaan vuonna 2025. Yhtiön arvion mukaan myös tällä tulee olemaan myönteinen vaikutus toiminnan kannattavuuteen.

## Akkuarvoketjun omistajuudessa on huomioitava myös yhteiskunta- ja aluetaloudelliset vaikutukset

Omistajana valtio voi hyötyä omistamistaan yhtiöistä osinkojen ja arvonnousun kautta. Kaivos- ja akkualan liiketoiminta on pääomavaltaista ja pitkäjänteistä, minkä vuoksi yhtiöiden kehitys kannattavaksi kestää useita muita aloja pidempään.

Omistajaroolin ohella valtio saa yhtiösijoituksistaan hyötyjä myös työllisyyden kehittymisen, talouskasvun ja verotuottojen kautta. Esimerkiksi Terrafame Oy:n toiminnasta vuonna 2016 tehdyn ennakoarvion mukaan yhtiön välitön työllistävä vaikutus arvioitiin 680 henkilötyövuodeksi. Välillinen vaikutus arvioitiin tähän nähden moninkertaiseksi, 3645 henkilötyövuodeksi. Viennin volyyymi taas arvioitiin 380 miljoonaksi euroksi vuodessa ja bruttokansantuotteen (BKT) lisäykseksi 434 miljoonaa euroa.<sup>34</sup> Vuonna 2018 tehdyssä akkukemikaalitehtaan lupahakemukseen liittyvässä ennakoarviossa<sup>35</sup> Terrafamen kokonaistyöllisyysvaikutukseksi ennakoitiin 4700–5000 henkilötyövuotta.



Omistajaroolin ohella valtio saa yhtiösijoituksistaan hyötyjä myös työllisyyden kehittymisen, talouskasvun ja verotuottojen kautta.

Ennakkoarvioiden tekijä on vuonna 2021 todennut niissä esitetyt luvut edelleen relevanteiksi<sup>36</sup>. Terrafame Oy:llä oli vuoden 2024 alussa omia vakituisia työntekijöitä noin 800, joka on linjassa ennakkoarvioiden kanssa. Lisäksi toteutuneet tuotantomäärät vuosina 2022 ja 2023 olivat melko lähellä vuoden 2016 ennakkoarvion taustaoletuksissa käytettyä 36 000 tonnin vuosituotantoa. Sen sijaan verotulojen määrässä on jääty vuonna 2018 ennakoidusta 230 miljoonasta eurosta, koska toiminnan alkuvaiheessa on syntynyt verotuksessa vähennettäviä liiketoiminnan tappioita.

Terrafame Oy:n aluetaloudellinen vaikutus on Kainuussa suhteellisesti merkittävä. Kokonaistyöllisyysvaikutus Kainuuseen on ollut vuoden 2016 ennakkoarviossa yli 1500 henkilötyövuotta ja vaikutus bruttokansantuotteeseen 225 miljoonaa euroa. Tämä on yli 10 % alueen tuolloisesta BKT:stä. Yhtiön nykyinen toiminta täydentää myös maakunnan ravintola- ja majoituspalveluiden käyttöastetta, mikä tukee alueen toisen merkittävän elinkeinon, matkailun, edellytyksiä.

SMJ Oy valmistelee yhdessä kiinalaisten investoijien kanssa katiaktiivimateriaalitehtaita Haminaan ja Kotkaan. Lisäksi SMJ Oy on julkistanut suunnittelevansa myös kiinalaisen yhtiön kanssa kennotehdasta Kotkaan. Tehtaista odotetaan saatavan merkittävää aluetaloudellista ja kansantaloudellista hyötyä sekä tehtaiden rakentamisen että niiden toiminnan aikana. Vaikutusarvioiden mukaan rakentamiseen suoraan tai välillisesti liittyvän työvoiman tarve on yli 29000 henkilötyövuotta. Rakentamisesta muodostuva lisäksi bruttokansantuotteeseen arvioidaan olevan 2,3 miljardia euroa ja verotuloja hankkeiden tuottavan rakentamisaikana noin miljardi euroa. Tehtaiden rakentamisen suorien investointien arvioidaan olevan yhteensä noin 5,8 miljardia euroa.<sup>37</sup>

Taulukossa 4 on kuvattu laitosten käytön aikaisia arvioituja taloudellisia vaikutuksia.

Taulukko 4: Kaakkois-Suomen hankkeiden toiminnasta syntyvät ennakoidut talousvaikutukset vuodessa. (Lähde: SMJ Oy ja Ramboll Oy)

Talousvaikutukset	pCAM-tehdas	CAM-tehdas	Kennotehdas	Yhteensä
Työvoiman kokonaistarve	1516 htv	2016 htv	9 898 htv	13 430 htv
Suorat työvoimavaikutukset	270 htv	360 htv	3 113 htv	3 743 htv
BKT:n kasvu	292 M€	203 M€	1 086 M€	1 581 M€
Verotulojen kasvu	120 M€	93 M€	495 M€	708 M€



Arvion mukaan toiminnassa ollessaan akkumateriaalilaitokset kasvattaisivat BKT:tä 1,6 miljardin eurolla ja lisäisivät verotuloja yli 700 miljoonalla eurolla vuodessa.<sup>38</sup>

SMJ Oy:n osakkuusyhtiöistä pisimmällä toimintansa käynnistämässä on Keliber Oy tuotannosta vastaavan tytäryhtiönsä Keliber Technology Oy:n kanssa. Litiumhydroksidia tuottava kemiantehdas on rakenteilla Kokkolassa, lähiseudulla sijaitseva Euroopan ensimmäinen litiumkaivosalue ja siihen liittyvän rikastamon lupaprosessit ovat vielä kesken. Vuonna 2025 käynnistettävän kemiantehdään on tarkoitus toimia kaivosalueen käyttöönottoon asti tuontirikasteen avulla. Valmisteilla olevien kaivosten ehdyttyäkin toiminnan jatkamiselle arvioidaan olevan hyvät edellytykset alueen runsaiden litiumvarantojen ja aiemman tuotantoaluehistorian vuoksi.

Keliber Oy:n ja sen tytäryhtiön arvioidaan toiminnan käynnistymisen myötä työllistävän suoraan ja alihankkijoiden kautta yli 300 henkilöä. Oletuksena on, että alueelle syntyy myös muuta kaivos-hankkeeseen liittyvää liiketoimintaa. Bruttokansantuotetta koskevaa vaikutusarviota ei ole tehty.

Kansallisen akkustrategian yhtenä tavoitteena on akku- ja sähköistymissektorin investointien kasvaminen. Keskeisiä välineitä tässä ovat Suomen Malmijalostus konsernin yhtiöt. Yhtiöiden toiminnasta muodostuvaa omistajariskiä tarkasteltaessa on kiinnitettävä huomiota myös yhteiskunta- ja kansantaloudellisiin riskeihin. On selvää, että akkuarvoketjun yhtiöiden kautta voidaan saavuttaa pitkäjänteisiä taloudellisia ja tavoiteltuja ympäristövaikutuksia vain, jos yhtiöiden kannattavuus on vakaalla pohjalla.

Pelkästään omistajuuden huomioivat odotukset tai tuottovaatimukset voivat kuitenkin suunnata yhtiöiden toimintaa tavalla, joka vaarantaa yhteiskunnan kannalta myönteisiä vaikutuksia. Myös riski siitä, että kaikki akkuarvoketjuhankkeet eivät tule toteutumaan suunnitellusti on ilmeinen. Vaikka kaikki nyt suunnitteilla olevat hankkeet eivät tulisikaan toteutumaan, pyrkimys niiden toteuttamiseen on kansallisen akkustrategian mukaista. Yhtenäinen akkuarvoketju kasvattaisi raaka-aineiden jalostusarvoa ja lisäisi siten mineraaleista muodostuvaa Suomea hyödyttävää arvonlisää.



Kaikki akkuarvoketjun hankkeet eivät välttämättä tule toteutumaan suunnitellusti.

# Liite: Miten tarkastettiin

Tässä liitteessä kuvataan, miten tarkastuksen tuloksiin on päädytty ja minkälaisia rajoituksia niihin liittyy.

## Tarkastuksen tarkoitus ja tavoite

Tarkastuksen tarkoituksena oli varmistaa, että suomalaisella akkuteollisuudella voi liikenteen sähköistymisen kautta vaikuttaa ilmastopolitiikan sitoumuksien saavuttamiseen. Olennaista tässä on, että kilpailukykyinen akkuklusterimme toimii kestävästi ja kirittää akkutuotannon kansainvälisiä toimijoita. Kansallisesta näkökulmasta tarkastuksen tarkoitus oli varmistua akkuarvoketjumme edellytyksistä nostaa mineraalien jalostusastetta kannattavasti. Tämä on tärkeää paitsi kansantaloutemme syntyvän lisäarvon vuoksi, mutta myös siksi, että pitkäjänteisiä ympäristövaikutuksia voidaan saavuttaa vain kannattavan ympäristöliiketoiminnan kautta. Samalla sähkön varastointia tukevat teknologiat vähentävät yhteiskuntamme riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja globaaleista markkinoista, mikä osaltaan vahvistaa varautumistamme kriisitilanteisiin.

Tarkastuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa akkuklusterin toimintaa ohjaavista tavoitteista sekä akkustrategian toimeenpanon ja yhteensovittamisen toimenpiteistä ja esteistä. Tarkastuksessa tuotettiin tietoa valtion eri rooleissa tekemien toimenpiteiden ja toimijoiden välisen koordinaation vaikutuksista akkuarvoketjuun. Tarkastuksessa arvioitiin akkuklusterin toimintaan kohdentuvien tavoitteiden edistymistä ja sitä, millä tavoin valtion eri toiminnot ovat mahdollistaneet akkuarvoketjun toteutumista. Erillisenä kysymyksenä tarkastuksessa on arvioitu Suomen Malmijalostus Oy:n kautta tapahtuvan investointien edistämisen tuloksellisuutta ja omistajaohjauksen yhtiölle asettamien strategisten tavoitteiden toteutumista.

Valtioneuvosto ja ministeriöt voivat hyödyntää tarkastustuloksia päättäessään energia- ja ilmastopolitiikan linjauksista, jotka koskevat akkuarvoketjun toiminnan edellytyksiä. Olennaisin kysymys tältä osin, millainen rooli valtiolla tulee olla akkuarvoketjuamme vahvistavien teollisten investointien houkuttelussa. Muita akkuarvoketjun toiminnan näkökulmasta keskeisiä linjattavia kysymyksiä ovat teollisuuden ympäristölupajärjestelmän sujuvoittaminen sekä innovaatiopolitiikan kohdentaminen ja osaavan työvoiman varmistaminen. Eduskunnalle tarkastus tuottaa tietoa budjettivallan käyttöön liittyvän päätöksenteon tueksi.

## Tarkastuksen kohde

Tarkastus kohdistui valtion eri rooleihin akkuarvoketjun edistämisessä. Akkuarvoketjun edistämällä tarkastuksessa tarkoitetaan akkuklusterin toimintaa mahdollistavia, tukevia ja sääteleviä viranomaistoimintoja sekä viranomaisen valtion erityistehtävayhtiöiden toimintaan kohdistuvaa ohjausta.

Keskeisiä viranomaisia akkuarvoketjun edistämisessä ovat työ- ja elinkeinoministeriö energiapolitiikan toimeenpanijana, ympäristöministeriö ympäristölupahallinnon ohjaajana sekä valtioneuvoston kanslia Suomen Malmijalostus -konsernin omistajaohjaajana. Muita akkuarvoketjuun liittyviä toimintoja ja niihin liittyviä viranomaisrooleja ovat lupahallinnon osalta aluehallintovirastot ja ELY-keskukset, osaamisen ja innovaatioiden osalta opetus- ja kulttuuriministeriö ja Suomen Akatemia. Business Finlandilla on akkuarvoketjussa sekä innovaatorahoitukseen liittyviä viranomaistehtäviä ja vastuu kansallisella tasolla tapahtuvasta ulkomaisten investointien edistämisestä.

Viranomaistoiminnan rinnalla akkuarvoketjun edistämisessä on tärkeä rooli myös eräillä muilla toimijoilla. Tarkastuksessa tällaisia viranomaisten sidosryhmätoimijoita ovat olleet valtionyhtiöt Suomen Malmijalostus Oy, Terrafame Oy ja Fortum Oyj sekä valtion osittain omistama Valmet Automotive Oy, eräät yliopistot, alueelliset kehitysyhtiöt ja kaupunkien elinkeinotoiminnot sekä akkualan, kaivosalan, elinkeinoelämän ja ympäristönsuojelun edunvalvontajärjestöt.

Tarkastuskertomusluonnoksesta pyydettiin lausunnot valtioneuvoston kanslialta, työ- ja elinkeinoministeriöltä, ympäristöministeriöltä sekä opetus- ja kulttuuriministeriöltä. Valtioneuvoston kanslia, työ- ja elinkeinoministeriö sekä opetus- ja kulttuuriministeriö antoivat lausunnon. Lausunnoissa annettu palaute on otettu huomioon lopullista tarkastuskertomusta laadittaessa. Lausunnot ja niistä tehty yhteenveto löytyvät tarkastusviraston verkkosivuilta.

## Tarkastuksen kysymykset ja kriteerit

Tarkastuksessa esitettiin neljä tarkastuskysymystä

Tarkastuskysymys 1: Edistetäänkö akkuarvoketjua tavoitteilla, jotka on mahdollista saavuttaa ja jotka tukevat toiminnan kestävyyttä?

Kriteerit:

- Tavoiteltuja vaikutuksia koskeviin tavoitteisiin perustuva valtion johdonmukainen toimeenpano on mahdollistamassa tuloksellista ja kestävää akkuarvoketjua.
- Asetetut tavoitteet muodostavat lähtökohdan toiminnalle ja tuloksellisuuden arvioinnille.
- Asetetut tavoitteet ovat toimijoiden vaikutusmahdollisuuksien piirissä, eivätkä ne ole ristiriidassa keskenään.
- Toiminnan kestävyys ja toimeenpanon riskien hallinta on kytketty toteutukseen tavoitetasolla.
- Tavoitteille on asetettu mittarit ja määritetty mittareiden osoittama tavoitetilä.

Tarkastuskysymys 2: Onko valtion toiminta akkuarvoketjun toteuttamisessa ollut johdonmukaista ja kestävää?

Kriteerit:

- Valtion eri toimijoiden toiminta on johdettu akkuarvoketjulle asetetuista tavoitteista ja toiminta on koordinoitua ja johdettua asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.
- Valtiolla on erityinen asema, intressi ja mahdollisuus akkuarvoketjun toimeenpanossa ja muodostumisessa.
- Valtion eri toimijoiden toiminta on akkuarvo-ketjun tavoitteisiin nähden koordinoitua, oikea-aikaista ja ylin seuranta- ja kehittämisvastuu on määritelty ja toteutuu. Kokonaisuuteen liittyviä riskejä tunnistetaan.
- Kestävyys- ja vastuullisuusnäkökulmat ohjaavat valtion eri toimijoiden toimintaa akkuarvo-ketjun toteuttamisessa ja valtion viranomaiset toimivat luvitus- ja valvontarooleissaan riippumattomasti

Tarkastuskysymys 3: Ovatko valtion toimenpiteet edistäneet akkuarvoketjulla tavoiteltujen vaikutusten tuloksellista ja kestävää toteutumista?

Kriteerit:

- Valtio edistää toiminnallaan akkusektorin sääntely- ja investointiympäristön kehittymistä, tutkimus- ja kehittämistoimintaa, koulutusta ja työvoiman saatavuutta sekä vastuullisuuden kehittymistä.
- Sääntely (lainsäädäntö, oikeuskäytäntö ja lupaprosessit) tukee akkusektorin kehittymistä. Suomi on houkutteleva ympäristö akkusektorin investoinneille.
- Valtio edistää riittävästi ja tarkoituksenmukaisesti tutkimus- ja kehittämistoimintaa.
- Akkusektorin yrityksillä on riittävästi koulutettua työvoimaa.
- Käytössä olevat akut ja akkuraaka-aineet ovat jäljitettäviä, kierrätettäviä ja hiilijalanjäljeltään mahdollisimman alhaisia.

Tarkastuskysymys 4: Edistääkö Suomen Malmijalostus Oy:n toiminta akkuklusterin tuloksellista kehittymistä ja hallitaanko toimintamalliin liittyviä riskejä asianmukaisesti?

Kriteerit:

- Suomen Malmijalostus Oy ja sitä ohjaava omistajaohjaus edistävät toiminnallaan akkuklusterin tuloksellista kehittymistä vastuullisesti ja riskit huomioiden.
- Suomen Malmijalostus Oy:öön perustuva toimintamalli akkuklusterin edistämisessä on kannattava ja kilpailukykyinen kansainvälisesti vertailluna. Suomen Malmijalostus -konsernin liiketoiminta on kannattavaa ja vastuullista ja se edistää kansantalouden kokonaisuutta tehokkaasti saadut resurssit huomioiden.
- Suomen Malmijalostus Oy:n riskienhallinnasta on huolehdittu asianmukaisesti. Sijoituskokonaisuuden riski-tuotto-suhteeseen on kiinnitetty huomiota. Yritysvastuuriskit on liitetty osaksi riskienhallintajärjestelmää.
- Valtioneuvoston kanslia ohjaa Suomen Malmijalostus Oy:n erityistehtävää tavalla, joka edistää mahdollisimman hyvän yhteiskunnallisen ja taloudellisen kokonaistuloksen saavuttamista.

Tarkastuksen suunnitteluvaiheessa tarkastusasetelmasta kuultiin työ- ja elinkeinoministeriötä, valtioneuvoston kanslian omistajaohjausyksikköä ja Suomen Malmijalostus Oy:tä. Saatujen kommenttien perusteella tarkastuksen nimeä muutettiin niin, että tarkastuksen kohteeksi tarkentui akkuarvoketjun edistäminen. Vielä suunnitteluvaiheessa tarkastuksen nimi oli Akkuarvoketjun toimeenpano. Kommenttien perusteella tarkastusasetelmaa ei ollut tarvetta tarkentaa.

## Tarkastuksen aineistot ja menetelmät

Tarkastuksen keskeisinä asiakirja-aineistoina olivat akkuarvoketjun tavoitteita linjaava Kansallinen akkustrategia 2025, akkuarvoketjuun liittyvään tutkimukseen ja innovaatioiden tukemiseen kohdennetut rahoituspäätökset, Suomen Malmijalostus Oy:n perustamiseen ja pääomittamisiin liittyvät asiakirjat, Suomen Malmijalostus Oy:n ja konsernin taloustiedot sekä yhtiön toimintaa, riskienhallintaa ja ohjausta koskevat asiakirjat.

Tarkastuksen aikana tehtiin 40 haastattelua, joihin osallistui yhteensä 77 haastateltavaa. Haastatellut henkilöt edustivat akkualan viranomaiskentän lisäksi akkuklusterin yrityksiä, akkualan tutkimusta ja sen rahoitusta sekä edunvalvontaa.

Tarkastuksen keskeisenä analyysimenetelmänä käytettiin laadullista sisällönanalyysia.

## Tarkastuksen toteutusaika

Tarkastuksen toteutusaika oli 29.3.2023–22.4.2024.

Tarkastuksen aineistohankintaa ja haastatteluja on tehty 1.3.2024 asti. Tarkastuksessa on huomioitu tarkastuskohteessa tapahtuneet muutokset tähän samaan ajankohtaan asti.

## Tarkastuksen tekijät

Tarkastuksen tekivät ylitarkastaja Johanna Salmi, johtava lainsäädäntöasiantuntija Matti Vedenkannas, ylitarkastaja Nina von Hertzen-Oosi ja johtava tuloksellisuustarkastaja Sami Vuorinen. Tarkastuksen tekemistä ohjasi tarkastuspäällikkö Teemu Kalijärvi. Tarkastuksen antamisesta päätti johtaja Jaakko Eskola.

## Tarkastuksen tuloksiin liittyvät rajoitukset ja varaukset

Tarkastuksessa arvioitiin SMJ Oy:n ja sen konserniyhtiöiden toimintaa siitä näkökulmasta, miten ne edistävät akkuarvoketjun edistämiseen liittyviä tavoitteita ja hallitsevat tähän rooliin liittyviä riskejä. Tarkastusta ei toteutettu tilintarkastuksen eikä laillisuustarkastuksen keinoin, eikä tarkastuksessa siten ole arvioitu yhtiön kustannustehokkuutta.

# Viitteet

- 1 Kansallinen akkustrategia 2025 – Suomi vastuullisen akkutuotannon ja kestäväen sähköistymisen kärkimaaksi: strategiset tavoitteet ja toimenpiteet. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:2.
- 2 Vihreän siirtymän hankkeiden väliaikaista etusijaa aluehallintovirastojen lupakäsittelyssä vuosina 2023–2026 ja hallintotuomioistuimissa vuosina 2023–2028 koskeva lainsäädäntö, lait 1144–1147/2022
- 3 China's Battery Supply Chain Tops BNEF Ranking for Third Consecutive Time, with Canada a Close Second, BloombergNEF 12.11.2022. Viitattu 2.2.2024.
- 4 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2023/1542 akuista ja paristoista ja jäteakuista ja -paristoista, direktiivin 2008/98/EY ja asetuksen (EU) 2019/1020 muuttamisesta sekä direktiivin 2006/66/EY kumoamisesta.
- 5 The automotive industry is crucial for Europe's prosperity. Euroopan komissio. Viitattu 31.1.2024.
- 6 Kansallinen akkustrategia 2025 – Suomi vastuullisen akkutuotannon ja kestäväen sähköistymisen kärkimaaksi: strategiset tavoitteet ja toimenpiteet. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:2.
- 7 Autoalan tiedotuskeskus ([www.aut.fi/ymparisto/auton\\_elinkaaren\\_aikaiset\\_paas-tot](http://www.aut.fi/ymparisto/auton_elinkaaren_aikaiset_paas-tot)). Viitattu 6.2.2024.
- 8 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2023/851 asetuksen (EU) 2019/631 muuttamisesta siltä osin kuin on kyse uusien henkilöautojen ja uusien kevyiden hyötyajoneuvojen hiilidioksidipäästönormien kiristämisestä unionin kunnianhimoisempien ilmastotavoitteiden mukaisesti, 7 a artikla.
- 9 Sähköntuotannon polttoaineet ja CO<sub>2</sub>-päästöt. Energiateollisuus ry.
- 10 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2023/1542 akuista ja paristoista ja jäteakuista ja -paristoista, direktiivin 2008/98/EY ja asetuksen (EU) 2019/1020 muuttamisesta sekä direktiivin 2006/66/EY kumoamisesta.
- 11 Akkuarvoketjun taloudellisten vaikutusten arvioinnin päivitys. Ramboll Oy, 14.10.2022.
- 12 UN Documents, document A/42/427, 1987.
- 13 Amcham FDI Vision lupatyöryhmä. Ehdotukset investointeja koskevien lupamenettelyjen nopeuttamiseksi ja ennakoitavuuden parantamiseksi. Esitys 13.6.2022
- 14 KHO 2017:24
- 15 Puska, Anne, Ympäristölupamääräysten tarkistamisesta luopumisen vaikutukset. Viranomaishaastattelujen tulokset. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:10.
- 16 Boutilier, Robert – Thomson, Ian. Modelling and Measuring the Social License to operate: Fruits of a Dialogue Between Theory and Practice. International Mine Management, Queensland 2011 ja Prno, Jason. An analysis of factors leading to the establishment of a social licence to operate in the mining industry. Resources Policy, Volume 38, Issue 4, December 2013, s. 577–590.
- 17 Määttä, Tapio: Soft law kansallisen oikeuden oikeuslähteenä: tutkimus oikeudellisen ratkaisun normipremissin muodostamisen perusteista ympäristöoikeudessa, s. 337–460. Teoksessa Oikeustiede: Suomalaisen lakimiesyhdistyksen vuosikirja 38, 2005 luku 2:7 Itsesääntely.

- 18 Ellen MacArthur Foundation ([www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy](http://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy)); Sitra ([www.sitra.fi/aiheet/kiertotalous/#julkaisut](http://www.sitra.fi/aiheet/kiertotalous/#julkaisut)).
- 19 Näkökulmia kestäväan kaivostoimintaan Suomessa. Valtiontalouden tarkastusviraston selvitys 2/2021
- 20 Uusiutuva energia. Kohti vähähiilistä yhteiskuntaa Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:65; Energia-alan osaamistarpeet tulevaisuudessa. Opetushallituksen raportit ja selvitykset 2017:6; Larja Liisa ja Peltonen Juha, Työvoiman saatavuus, työvoimapula ja kohtaanto-ongelmat vuonna 2022. Työvoimatietokartat -hankkeen loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön analyyssejä 113/2023.
- 21 Selvitys akkualan osaamistarpeista. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:29.
- 22 Vaikuttavaan ennakointiin. Valtakunnallisen työvoima-, koulutus- ja osaamistarpeiden ennakointijärjestelmän kehittäminen. Valtioneuvoston julkaisuja 2020:20.
- 23 Selvitys akkualan osaamistarpeista. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:29.
- 24 Ammattialakohtaiset osaamistarpeet 2030 -verkkoraportti, Opetushallitus; Työvoiman koulutustarve 2040 -verkkoraportti, Opetushallitus.
- 25 Osaamisen ennakointifoorumin käynnistäminen ja ennakointiryhmien nimeäminen sekä niiden toiminnan organisointi. Opetus- ja kulttuuriministeriön päätös, 16.11.2020 VN/25277/2020-OKM-1 ([https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/VN\\_25277\\_2020-OKM-1\\_Osaamisen\\_ennakointifoorumin\\_k%C3%A4ynnist%C3%A4minen\\_ja\\_ennakointiryhmien\\_nime%C3%A4mine\\_1184625\\_2\\_1.PDF](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/VN_25277_2020-OKM-1_Osaamisen_ennakointifoorumin_k%C3%A4ynnist%C3%A4minen_ja_ennakointiryhmien_nime%C3%A4mine_1184625_2_1.PDF)) ja päätöksen liite 1: Osaamisen ennakointifoorumi 2021–2024; Rakenne ja toiminta ([https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/VN\\_25277\\_2020-OKM-1\\_Liite\\_1\\_ENFOn\\_ehdotus\\_Osaamisen\\_ennakointifoorumista\\_kaudelle\\_2021\\_-\\_2024\\_1184870\\_1\\_1.PDF](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/VN_25277_2020-OKM-1_Liite_1_ENFOn_ehdotus_Osaamisen_ennakointifoorumista_kaudelle_2021_-_2024_1184870_1_1.PDF)).
- 26 Prosessiteollisuuden perustutkiminto, Opintopolku.fi ja Kone- ja tuotantotekniikan perustutkiminto, Opintopolku.fi
- 27 Centria-ammattikorkeakoulu ([net.centria.fi/koulutukset/akkutekniikka](http://net.centria.fi/koulutukset/akkutekniikka)).
- 28 Foreign Direct Investment Barometer 2023
- 29 Batteries from Finland, Final Report, 1.3.2019.
- 30 Euroopan komissio ([ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_19\\_6705\\_ja\\_digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission\\_approves\\_eu29-billion\\_public\\_support\\_twelve\\_member\\_states\\_second\\_pan\\_european\\_research](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6705_ja_digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission_approves_eu29-billion_public_support_twelve_member_states_second_pan_european_research)). Viitattu 29.2.2024; IPCEI Batteries
- 31 International Energy Agency IEA ([www.iea.org/policies/16156-inflation-reduction-act-of-2022](http://www.iea.org/policies/16156-inflation-reduction-act-of-2022)). Viitattu 28.2.2024.
- 32 Valtioneuvoston periaatepäätös VNK/2020/48
- 33 Valtioneuvoston periaatepäätös VNK/2020/48
- 34 Terrafamen kaivoksen ja metallien jalostuslaitoksen aluetaloudelliset vaikutukset, Ramboll 1.11.2016.
- 35 Terrafamen Nikkeli- ja kobolttisulfaattien tuotanto, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ramboll Oy, 8.10.2018
- 36 Terrafamen Kolmisopen esiintymän hyödyntäminen ja kaivospiirin laajennus, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ramboll Oy, 12.7.2021
- 37 Akkuarvoketjun taloudellisten vaikutusten arvioinnin päivitys. Ramboll Oy, 14.10.2022. Akkukennotehaan taloudellisten vaikutusten arvioinnin päivitys. Ramboll Oy, 4.1.2024.
- 38 Akkuarvoketjun taloudellisten vaikutusten arvioinnin päivitys. Ramboll Oy, 14.10.2022. Akkukennotehaan taloudellisten vaikutusten arvioinnin päivitys. Ramboll Oy, 4.1.2024.



---

**VALTIONTALOUDEN TARKASTUSVIRASTO (VTV)**  
PORKKALANKATU 1, PL 1119, 00101 HELSINKI

puh. 09 4321 | [www.vtv.fi](http://www.vtv.fi) | [@VTV\\_fi](https://twitter.com/VTV_fi)