



25. huhtikuuta 2021

Anders Kronborgin (S) kirjallinen kysymys E 9/2021 Pohjoismaiden ministerineuvostolle lasikuidun uusiokäytöstä Pohjoismaissa

Pohjoismaiden neuvoston jäsen Anders Kronborg (S) on esittänyt Pohjoismaiden ministerineuvostolle 16. maaliskuuta 2021 seuraavat kysymykset:

Kysymys:

Kysyjä on jo aiemmin esittänyt aiheesta kysymyksen ja saanut siihen vastauksen, minkä perusteella Kestävä Pohjola -valiokunta on laatinut ja hyväksynyt tuulivoimaloiden roottorinlapojen kierrättämistä koskevan ehdotuksen. Nykyisin niitä ei kierrätetä. Vihreä siirtymä on kasvattanut ongelmaa, ja nykyisin tiedetään, etteivät kyseessä ole ainoastaan tuulivoimaloiden roottorinlapat, vaan yleisesti lasikuidun uusiokäytön puute.

Aivan kuten muovinkin kierrätyksessä, tuottajat asettavat lasikuidun mekaanisille ominaisuuksille erilaisia vaatimuksia. Kaikki tuottajat ovat kiinnostuneita käyttämiensä materiaalien kierrätettävyydestä. Vaikka roottorinlavan sisältämää lasikuitua ei voitaisikaan käyttää uusien roottorinlapojen valmistukseen niihin kohdistuvan suuren mekaanisen rasituksen takia, saattaa olla muita lasikuitutuotteiden valmistajia, jotka voivat käyttää roottorinlapojen lasikuitua omien tuotteidensa valmistamiseen.

Pohjoismaiden neuvosto esittää seuraavat kysymykset Pohjoismaiden ministerineuvostolle:

- Aikooko Pohjoismaiden ministerineuvosto ehdotetun tuulivoimaloiden uusiokäyttöä koskevan yhteispohjoismaisen strategian yhteydessä kartoittaa pohjoismaisia lasikuitutuotteiden valmistajia ja yksittäisistä lähteistä peräisin olevan lasikuidun määrää?
- Aikooko Pohjoismaiden ministerineuvosto asettaa lasikuidun uusiokäytön edistämiseksi työryhmän, johon kutsutaan suuret lasikuidun tuottajat, keskeiset tutkimuslaitokset ja mahdolliset lasikuitua kierrättävät yritykset, ja siten kehittää ja edistää lasikuitutuotteiden uusiokäyttöä?



Vastaus:

Yleistä

Vastuullinen kulutus on Pohjoismaiden ministerineuvoston merkittävä painopiste-alue, mikä myös näkyy monessa Visio 2030:n 12 tavoitteessa. Yksi tavoitteista koskee kestävän kiertotalouden edistämistä ja kilpailukykyistä tuotantoa, kestäviä elintarvikejärjestelmiä sekä resurssien tehokasta ja myrkytöntä kiertokulkua Pohjoismaissa. Tavoite koskee suoraan tätä haastetta.

MK-sektorilla on vain yksi pelkästään kiertotalouden parissa työskentelevä työryhmä. Monet sen aloitteista liittyvät tiiviisti tuulivoimateollisuuteen ja teollisuuden alan materiaalien uusiokäyttömahdollisuuksiin, kuten hanke "Potentialer og barrierer for cirkulær økonomi i Norden", "Cirkulær økonomi i Norden: Potentiaer og nødvendige tiltag" ja yksi erityisesti rakennus- ja laitossektoria koskeva hanke.

Sellaisia hankkeita ei kuitenkaan ole, jotka koskisivat suoraan tuulivoimaloiden roottorinlapamateriaalien uusiokäyttöä. Lasikuitutuotteiden kierrätystä ei ole ajateltu painopistealueeksi.

Viittaamme myös aikaisempaan Anders Kronborgin (S) esittämään kirjalliseen kysymykseen E12/2019 annettuun vastaukseen, joka koskee tuulivoimaloiden uusiokäyttöä.

Ensimmäinen kysymys

Tuulivoimaloiden uusiokäyttöpotentiaali riippuu Pohjoismaissa uusittavien tuulivoimaloiden määrästä. Tuulivoimalan käyttöikä on yleensä 25–30 vuotta. Joidenkin lähteiden mukaan se on vain 20 vuotta. Tuulivoimaloiden purkamiseen saattaa olla useita syitä – purkaminen ei aina johdu kulumisesta, vaan se voidaan tehdä voimalan tehon lisäämiseksi. Jotkut tuulivoimaloista puretaan ja modernisoidaan käytettäväksi toisessa maassa, esimerkiksi Italiassa ja Skotlannissa, jolloin ne siis kierrätetään romuttamisen sijasta.

Kierrätettävien tuulivoimaloiden määrä seuraavien viiden vuoden aikana Euroopassa vastaa 36 000 turbiinin lapaa¹, ja on arvioitu, että vuonna 2025 voimaloista peräisin olevaa komposiittijätettä on jo 66 000 tonnia². Yksistään Ruotsissa on arvioitu poistettavan 1 000 tuulivoimalan roottorinlapaa käytöstä vuosina 2020–2025³, mikä vastaa 6 800 tonnin materiaalmäärää.

Pohjoismaissa tuotettavan lasikuidun määrästä ei ole maakohtaista tietoa. Erilaisia tapoja kehittää tuulivoimaloista peräisin olevien komposiittimateriaalien uusiokäyttöä tutkitaan parhaillaan. Käytössä ovat terminen, kemiallinen tai mekaaninen käsittely, murskaus suurjännitteellä ja materiaalin kierrätys. Materiaalia voidaan käyttää

¹ <https://www.energi.se/artiklar/sa-kan-vindkraftsbladen-fa-nytt-liv/>

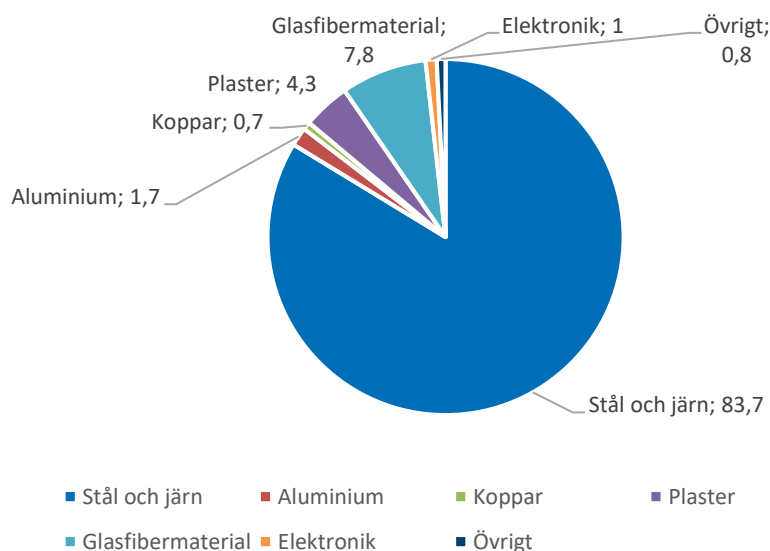
² <https://etipwind.eu/files/reports/ETIPWind-How-wind-is-going-circular-blade-recycling.pdf>

³ <https://www.ri.se/sv/press/sverige-behover-ett-system-for-atervinning-av-vindturbinblad>

uudelleen sellaisenaan toisissa tuulivoimaloissa, mutta myös esim. rakennusallalla tai leikkikenttien, penkkien ja siltojen rakentamisessa.

Roottorinlavat on valmistettu komposiittimateriaalista, koska siitä valmistettavat kevyemmät ja pitemmät siivet lisäävät tuulienergian tehoa. Nykyisin tuulivoimateollisuus käyttää 2,5 miljoonaa tonnia komposiittimateriaalia.

Tuulivoimaloiden kierrätysaste on jo nykyisellään 85–90 %. Suurin osa tuulivoimalan komponenteista – perustukset, torni, vaihteiston komponentit ja generaattori – voidaan kierrättää sellaisenaan. Roottorinlavat ovat erityinen haaste, sillä niiden valmistuksessa on käytetty monia erilaisia materiaaleja. Lavoissa käytetyn komposiittimateriaalin kustannustehokas uusiokäyttö on edelleen haasteellista. Maailmanlaajuisesti tuulivoimaloissa arvellaan nykyisellään olevan 2,5 miljoonaa tonnia komposiittimateriaalia.



Kaavio 1 Materiaalin määrä 2 MW:n tuulivoimalassa, jonka napakorkeus on 80 m (Malli: V90–2.0 MW, Vestas). Yhteensä 250 tonnia.

Tuulivoimateollisuus tuottaa huomattavasti vähemmän komposiittijätettä kuin monet muut teollisuudenalat, kuten rakennus-, elektroniikka-, liikenne- ja merenkulku-teollisuus. Siitä huolimatta tuulivoimateollisuuden tärkeä tavoite on varmistaa kaikille tuuliturbiineissa käytettäville materiaaleille kestävät kierrätysratkaisut. Tuulivoimateollisuuden kasvaessa lisääntyy myös toimijoiden vastuu.

TANSKA

Tanskassa oli tammikuussa 2021 yhteensä 6 206 tuulivoimalaa maalla ja 558 merellä. Tanskassa on ollut vireillä useita eri hankkeita, joissa on tutkittu roottorinlapojen uusiokäyttöä.

Ympäristöhallitus (Miljøstyrelsen) ja ympäristötekniinen kehitysohjelma (Miljøteknologisk Udviklings- og demonstrationsprogram (MUDP)) myönsivät varoja laajaan



[hankkeeseen](#) vuonna 2013. ECTR A/S:n vuonna 2018 laatimassa [hankeraportissa](#) todetaan, että pelkästään 15 000 tonnin lasikuitujättemäärän (arvio Tanskan vuosittaisesta jätteestä vuonna 2015) kierrättämisellä voitaisiin vähentää Tanskan hiilidioksidipäästöjä lähes 30 000 tonnia vuodessa.

Erään keksinnön myötä tuulivoimaloista peräisin oleva lasikuitu voidaan käyttää uudelleen ympäristöaitojen valmistamiseen, joita ovat esimerkiksi moottoriteiden varilla olevat meluaidat. Roottorinlapojen lasikuitu murskataan tuotantoprosessissa käytettäväksi granulaatiksi, jolloin hiilidioksidipäästöt ovat jopa 60 % pienemmät kuin jos meluaidat valmistetaan alumiinista ja mineraalivillasta. Energiantarvekin on 40 % pienempi kuin perinteisten ääntä eristävien suoja-aitojen valmistuksessa.⁴

Innovationsfondenin Grand Solutions-ohjelmasta on hiljattain myönnetty tukea kymmenelle tanskalaiselle hankekumppanille osarahoituksena DecomBlades-tutkimus- ja kehityshankkeeseen: kyseessä on kolmivuotinen hanke, jossa pyritään luomaan perusta roottorinlapojen kaupalliseen uusiokäyttöön kestävien ratkaisujen turvin. DecomBlades-konsortiossa ovat mukana Ørsted, LM Wind Power – a GE Renewable Energy business, Vestas, Siemens Gamesa, FLSmidth, Makeen Power, HJHansen Genvindingsindustri, Energy Cluster Denmark, Syddansk Universitet ja Danmarks Tekniske Universitet.

RUOTSI

Esitutkimusraportissa seuraavien sukupolvien tuulivoimasta vuodelta 2016 "[Återvinning och återvinning av vindkraftverk](#)", jonka on laatinut Ruotsin valtion energiavirasto (Energimyndigheten), todettiin seuraavaa: Tutkimuksen kohteena olivat elinkaarianalyysit, jotka läpinäkyvällä tavalla sisältävät tuulivoimaloiden viimeisen vaiheen ja kierrätysmahdollisuudet kestäväan tuulivoiman lisärakentamiseen. Tulevaisuudessa voitaisiin tutkia monia ajankohtaisia asioita, koska monien laitosten purku tulee ajankohtaiseksi Ruotsissa ja muualla maailmassa. Kylmän ilmaston merkitys on kiinnostava, koska se kuvaa Ruotsin olosuhteita ja mahdollisuutta käyttöajan pidentämiseen ja sukupolvenvaihdukseen. Tuulivoimaloiden kierrättämiseen on monia mahdollisuuksia samoin kuin tehokkaiden tapojen kehittämiseen tuulivoimala-komponenttien uusiokäyttöä varten. Vanhojen tuulivoimaloiden jälleenmyyntimarkkinoiden ennustetaan syntyvän samalla kun myös kunnossapitosektorin markkinat kasvavat sekä uusien että vanhojen tuulivoimaloiden huoltamisessa. Monet hankkeista voitaisiin toteuttaa yhteistyössä Ruotsin energiaviraston ja muiden toimijoiden kanssa, jolloin Ruotsiin syntyisi alan markkinat.

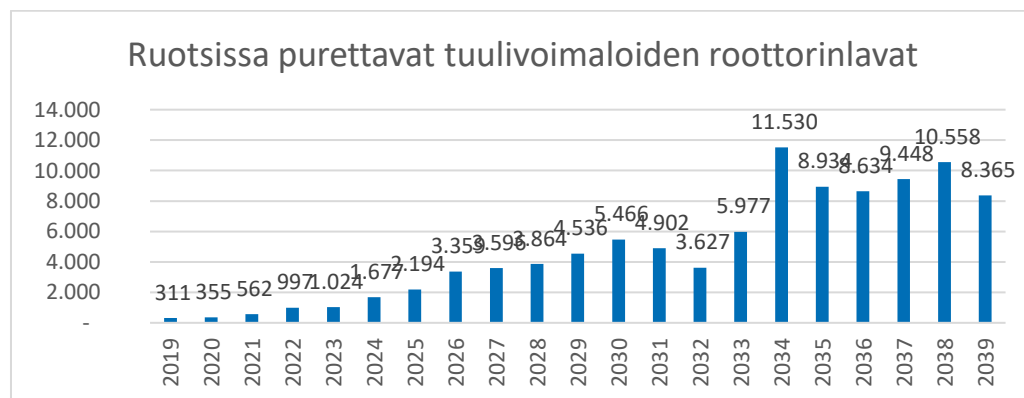
Raportissa tuulivoimaresurssien käyttämisestä elinkaarinäkökulmasta, [Vindkraftens resursanvändning](#), jonka Ruotsin energiavirasto laati vuonna 2020, on yhteenveto: Useimmat nykyaikaiset tuulivoimalat ovat painoltaan yleensä 80–90 % terästä ja rautaa. Metallit voidaan ottaa talteen, ellei niitä hyödynnetä uudelleen, kun tuulivoimala puretaan. Lasikuituisten roottorinlapojen uusiokäyttö ei ole yhtä varmaa, sillä uusiokäytön kannusteet ovat heikommat uuden materiaalin halpojen tuotantokustannus-

⁴ https://www.energy-supply.dk/article/view/672387/vindmollevinger_bliver_til_stojdaempende_skaerme

ten takia. Käytössä on kuitenkin jo useita erilaisia uusiokäyttötekniikoita, kuten hi-onta ja käyttö lisääineena rakennusmateriaaleissa ja muissa komposiittimateriaaleissa. Monia kemiallisia uusiokäyttöprosesseja on myös kehitteillä ja tutkimushankkeita on käynnistetty kokonaisten roottorinlapojen kierrättämisestä erilaisiin tarkoituksiin.

Hanke "[Rekovind](#) – Kemisk återvinning av glasfiberkomposit från vindturbinblad" toteutettiin Ruotsissa vuosina 2019–2020. Ruotsissa tuulivoimalan roottorinlapojen lasikuitukomposiitin uusiokäyttö on kasvava ongelma, eikä materiaalille ole kestävä kierrätysprosessia. Hankkeessa tutkittiin kiertotaloudellisia ratkaisuja, joilla voitaisiin kehittää solvolyyysin/HTL-prosessin avulla tuulivoimalan roottorinlavoista arvoa luovia kiertovirtoja materiaalin uusiokäyttöön.

"[ReComp](#) – Cirkulära strömmar från glasfiberkomposit" on ruotsalainen hanke (2019–2021), jota johtaa RISE useiden teollisten kumppaneiden kanssa ja jossa tarkastellaan lasikuitukomposiittijätteen tuomia haasteita. Hankkeen tavoitteena on antaa laaja yhteiskunnallinen näkökulma ongelmaan: Tuulivoimaloista, aluksista, ajoneuvoista ja rakennussektorilta peräisin olevat käytetyt lasikuitukomposiitit, jotka nykyisin viedään kaatopaikoille tai poltetaan, käsitellään solvolyyysin/HTL-prosessin avulla, jolloin materiaalista syntyy uusia kiertovirtoja. Hankkeessa kumppaneina ovat RISE, Nimbus Boats, MTC, LTU, SMTF, Volvo Cars, Renova, PodComp ja BladeSolutions.



SUOMI

Suomessa on yrityksiä, jotka esikäsittelevät roottorinlapoja, mutta niitä ei mitään ilmeisemmin käytetä uudelleen. Corenor-niminen yritys on käyttänyt EU:n rahoittamassa hankkeessa turbiininlapoja komposiittimateriaalina rakennusalaalla. Ympäristö- ja ilmastoministeri Krista Mikkonen on kannustanut yrityksiä kehittämään prosessitekniologiaa tuulivoimaloiden uusiokäyttöön. Lisäksi tuulivoimaloissa olevia magneettisia materiaaleja on testattu [Circwaste-hankkeessa](#).

Ympäristöministeriö rahoittaa vuosina 2020–2021 kehityshanketta, jossa tutkitaan komposiittimateriaalien, kuten tuulivoimaloiden roottorinlapojen kierrätystä. Materiaalia voidaan käyttää sementtiteollisuuden raaka-aineena, mutta pitemmällä aikavälillä voi löytyä muitakin ratkaisuja. Hankkeessa on mukana monia muoviteollisuuden



toimijoita, ja siinä tutkitaan myös logistisia ongelmia, jotka liittyvät komposiittimateriaalien keräysjärjestelmiin tulevaisuudessa.

HELCOMissa tutkitaan mahdollisuuksia edistää käytöstä poistettujen pelastusveneidä kunnostamista.

Toinen kysymys

Kuten edellä on mainittu, kiertotalous ja resurssien vastuullinen käyttö on erityisen tärkeä alue Pohjoismaiden ministerineuvoston työssä. Kiertotalouden työryhmän työ keskittyy tälle alueelle edellä mainittujen hankkeiden ja muiden aloitteiden parissa.

Pohjoismaiden ministerineuvosto arvioi, ettei uutta työryhmää ole tarpeen perustaa lasikuidun kierrätystä varten ja että asian parissa työskentelee jo erilaisia työryhmiä, kuten pohjoismainen kiertotalouden työryhmä (NCE).

Koska hankkeita on jo aiemmin toteutettu ja koska alueella on sekä käynnissä olevia että suunniteltuja toimia, Pohjoismaiden ministerineuvosto katsoo kysymyksen tulleen vastatuksi.