

Hammaspyörät kestävämmiksi ja laakerit liukkaammiksi

Moventas parantaa vaihteiden tehotiheyttä liukulaakereilla. Se vaatii yhteistyötä luokituslaitoksen kanssa.

Kari Peltonen

Jyväskyläläisen tuuliturbiinivaihteita valmistavan Moventaksen kilpailukyky riippuu tuotteiden hinnan lisäksi energiatehokkuudesta eli siitä, kuinka hyvällä hyötysuhteella asiakas pystyy jalostamaan sähköä oikukkaista tuulista.

Moventaksen päätavoite on tuulivoimalan kustannusten alentaminen.

– Siihen liittyviä toiveita kuulee asiakailta jatkuvasti, tutkimusinsinööri **Tuomo Jaatinen** Moventas Gearsista sanoo.

Hyötysuhteeseen vaikuttavia tekijöitä ovat hammaspyörien kitka ja laakerien toimivuus suurissa kuormituksissa.

Vaihteen toimintavarmuus ja pitkät huoltovälit ovat myös oleellisia, sillä konehuoneet ovat korkeiden mastojen päässä ja usein vielä merellä vaativissa olosuhteissa.

Jaatisen mukaan tuuliturbiinivaihteen kehityksessä oleellinen mittari on momenttiheys, eli kuinka monta newtonmetriä momenttia tuuliturbiinivaihteella pystytään välittämään rautakiloa kohti.

MOMENTTIHEYS ON ratkaisevassa osassa, kun tuuliturbiineja mitoitetaan.

– Momenttiheys kasvaa, jos vaihteen keventämisestä huolimatta pystytään momentti pitämään ennallaan. Sama tapahtuu, jos massa pysyy samana, mutta rakennetaan tuulivoimalaan aiempaa suuremmat siivet.

Momenttiheyttä on saatu kasvatetuksi vaihteen rakenteellisilla muutoksilla, esimerkiksi planeettapyörien lukumäärää optimoimalla.

– Esimerkiksi valujen koon pienentäminen merkitsee pienempiä materiaalikustannuksia. Näin asiakkaallekin pystytään tarjoamaan edullisempia tuotteita niin, että se on kannattavaa toimittajallekin.

Yksi Moventaksen tuotekehityksen foorumeista on Metallituotteet ja koneenrakennus -alan huippuosaamiskeskukseen Fimeccin Breakthrough steels and applications -tutkimusohjelma.

Kumppanien kanssa haetaan tuulivoimalan vaihteisiin pienempää kitkaa sekä lujempia ja kevyempiä materiaaliratkaisuja. Yhteistyössä on mukana useita tutkimuslaitok-

JOHNNY CARROLL



Huoltotiimi töissä Yhdysvalloissa Oregonin osavaltiossa, missä Moventas on toiminut vuosikymmenen alusta. Tuulivoimalaturbiinin huollot pyritään tekemään paikan päällä.

Moventas mukana monessa tutkimuksessa

CAP

Keskitetyn laatu- ja prosessitietoa keräävän järjestelmän rakentaminen ja tiedon hyödyntäminen tuotannon optimoinnissa ja uusien tuotteiden kehityksessä.

BSA GEFA

Hammaspyörän hampaiden, kyljen ja tyven kuormankantokyvyn lisääminen.

AVANTI

Kehittää prosessimulointityökalua, jonka avulla pystytään lisäämään tuuliturbiinin hyötysuhdetta käyttöprosesseja optimoimalla.

DEMAPP

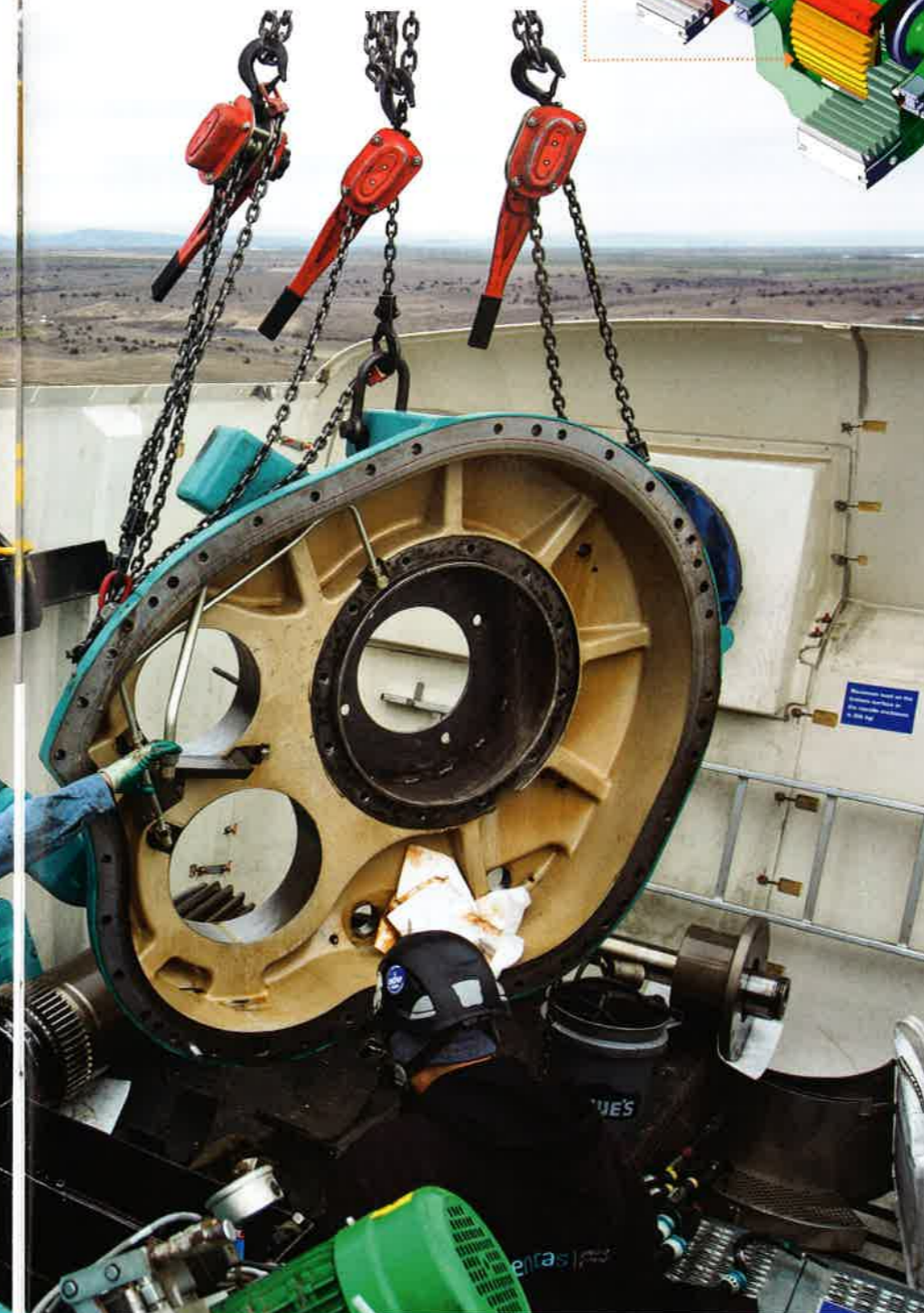
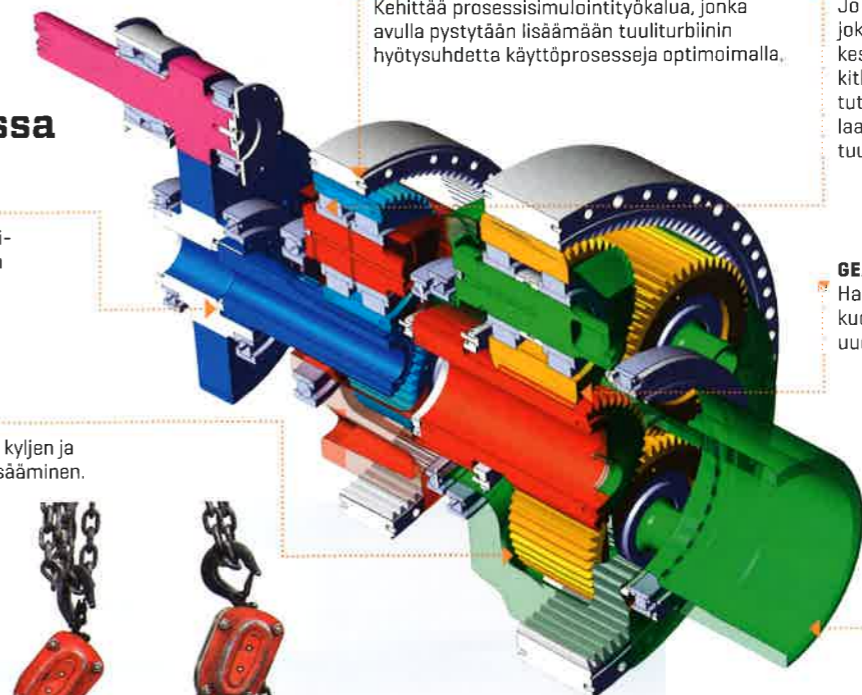
Jo päättynyt Fimecc-ohjelma, joka Moventaksen osalta keskittyi hammaskosketuksen kitkan ja väsymisenkestön tutkimiseen sekä liukulaakereiden soveltamiseen tuuliturbiinivaihteissa.

GEARFORM

Hammaspyörän hampaiden tyven kuormankantokyvyn lisääminen uudella valmistusmenetelmällä.

BSA NOCMA

Valettujen osien kuten planeetankantajien kuormankantokyvyn lisääminen ja komponenttien keventäminen.



sia ja yliopistoja.

Jaatisen mukaan tuotekehityksen yhtenä pontimena on yhtiön oman suunnitellun haastaminen. Se voi esimerkiksi merkitä hyppäämistä uuteen lujuusluokkaan sen jälkeen kun kaikissa valuisissa on nykymateriaalin käyttö optimoitu.

– Kun nykymateriaaleista ja teknologioista on kaikki puristettu irti, pitää keksiä jotain uutta, jotta säilytetään etumatka kilpailijoihin.

LIUKULAAKERIT ALKAVAT korvata vierintälaakereita tuulivoimalavaihteissa. Tuuliturbiinin siivet pyörivät vain 10–15 kierrosta minuutissa. Vaihte muuttua pyörimisnopeuden generaattorille jopa satakertaiseksi.

Liukunopeus on pieni mutta kuormitus suuri, minkä takia laakereihin tarvitaan uusia materiaaleja ja pinnoitteita. Myös liukulaakerien voitelu vaatii kehittämistä, Jaatinen kertoo.

– Vierintälaakeri ei ole yhtä nirso voitelun suhteen. Liukulaakerit pystyvät kantamaan suuremmat kuormat ja ne vievät vähemmän tilaa kuin vierintälaakerit.

Jaatinen muistuttaa, että kehitystyötä tehdään tiiviissä yhteistyössä luokituslaitosten kanssa.

– Uusia suunnitteluarvoja tai komponentteja ei voi itse ottaa käyttöön noin vain. Niille pitää saada luokituslaitosten hyväksyntä.

Fimeccin BSA-ohjelmaan kuuluvan Gefa-projektin piti kestää vuoden 2018 loppuun asti, mutta maan hallituksen säästövaatimukset lyhensivät sitä. Hanke päättyi jo vuoden päästä kesällä 2017.

Jaatisen mukaan projektin tavoitteet jäivät saavuttamatta ohjelman puitteissa. Moventakselle tavoitteeseen pääseminen on kuitenkin niin tärkeää, että yrityksessä mietitään kuinka ja kenen kanssa jo tehtyä tuotekehitystä jatketaan. [m](#)