



Selvitys näkyvyyssanturien hyödyntämisestä Karahkan tuulipuistohankkeessa

VSB Uusiutuva Energia Karahka Oy suunnittelee näkyvyyssanturien käyttöä Karahkan tuulipuistohankkeessa lentoestevalojen aiheuttaman valosaasteen minimoimiseksi. Tässä dokumentissa on käsitelty näkyvyyssantureilla ohjatuilla lentoestevaloilla saavutettavia hyötyjä, niihin liittyvää ohjeistusta sekä näkyvyyssanturien teknisiä ominaisuuksia.

Traficom:n ohje tuulivoimaloiden lentoestevaloista

Traficom:n ohjeen "Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen Ryhmitykseen" 7.9.2020 (Liite 1) mukaan lentoestevalojen valovoimaa voidaan vähentää hyvissä näkyvyyssolosuhteissa valoista aiheutuvien haittojen minimoimiseksi. Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 m ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 m. Käytettäessä näkyvyyssanturein ohjattuja lentoestevaloja mittalaitteiden väli saa olla enintään 1500 metriä. Käytettävä näkyvyyssarvo valitaan heikoimman tuloksen antaneen mittalaitteen osalta. Häiriötilanteessa valoteho on 100 %:a. Järjestelmä toimii automaattisesti ja se on kalibroitava kerran vuodessa.

Näkyvyyssanturit Karahkan tuulipuistohankkeessa

Näkyvyyssantureilla saavutettavaa hyötyä on tutkittu Karahkan tuulipuiston osalta ilmatieteenlaitoksen näkyvyyssmittausten avulla. Hankealueen läheisin mittausasema, jossa mitataan näkyvyyttä, sijaitsee Ylivieskan lentokentällä noin 31 kilometrin päässä Karahkan hankealueesta. Mittausasemalta saatiin näkyvyyssarvo 10 minuutin välein vuoden 2020 ajalta.

Näkyvyyssmittausten (Liite 2) perusteella lentoestevalojen tehoa voidaan vähentää 92,1 %:a ajasta ja täysi valoteho tarvitaan vain 7,9 %:a ajasta. Suurimman osan ajasta (85,9 %) näkyvyys on yli 10 000 metriä ja lentoestevalojen valovoimaa voidaan laskea 10 %:iin. Vuosien 2018 - 2020 näkyvyyssmittausten mukaan valotehoa voidaan vähentää keskimäärin noin 91,2 %:a ajasta. Näkyvyyssantureilla voidaan siis vähentää lentoestevalojen aiheuttamaa valosaastetta huomattavasti ja parantaa tuulivoimahankkeiden yleistä hyväksyttävyyttä.

Näkyvyyssantureilla ohjattujen lentoestevalojen käyttöön ottaminen Karahkan tuulipuistohankkeessa on yksinkertaista. Lentoestelausunnon mukaan hanke ei vaadi lentoestelupia ja riittää että suunnitelma valovoiman vähentämisestä näkyvyyssantureilla toimitetaan Traficom:lle arvioitavaksi. Näkyvyyssanturien tuomaa hyötyä voidaan lisätä yhdistämällä se Traficom:n ohjeen mukaiseen lentoestevalojen ryhmittelyyn, jolloin puiston reunalla olevat voimalat varustetaan tehokkaammilla lentoestevaloilla ja sisäpuolella olevat voimalat voidaan varustaa pienempitehoisilla lentoestevaloilla.



Tutkimus näkyvyysanturien käytöstä tuulipuistossa

Obelux ja Vaisala ovat tutkineet näkyvyysanturien toimintaa Simossa Leipiön tuulipuistossa vuonna 2014 (Liite 3). "Mittaustulokset osoittavat ensimmäisen kahden kuukauden mittausjakson aikana näkyvyyden olevan yli kymmenen kilometriä 93 prosenttia ajasta, jos voimalan huoltokatkoksia ei oteta huomioon", kertoo Obelux Oy:n myyntijohtaja Tapio Kallonen.

Tutkimukset tulokset ovat samankaltaiset Ylivieskan lentokentän näkyvyysmittausten avulla laskettujen arvojen kanssa.

Näkyvyysanturien tekniset ominaisuudet

Näkyvyysanturien avulla ohjatut lentoestevalot eivät aiheuta erityisvaatimuksia käytettävälle voimalalle, vaan ne voidaan asentaa mihin tahansa voimalaan. Vaisalan PWD20W (Liite 4) toimintavarmuus on korkea, vikaantumisväli on yli 20 vuotta. Toimintavarmuuden maksimoimiseksi näkyvyysanturit varustetaan lämmittimillä. Kompakti rakenne (20x40x70 cm ja 3 kg) mahdollistaa helpon asennuksen. PWD20W sensorit on suunniteltu käytettäväksi tuulivoimaloissa ja lentoestevalojen välkyntä ei aiheuta virheitä näkyvyysmittauksiin. Näkyvyysanturien virrankulutus on hyvin vähäistä, lämmittimien kanssa enintään 68 W.

Näkyvyysanturiohjattujen lentoestevalojen käyttö Saksassa

Saksassa näkyvyysantureilla ohjatut lentoestevalot ovat käytössä lähes kaikissa tuulipuistoissa jo vuodesta 2005 lähtien. Saksan tuulivoimayhdistys BWE suosittelee näkyvyysanturien käyttöä kaikissa tuulipuistossa yleisen hyväksynnän parantamiseksi. Käytettäviltä näkyvyysantureilta vaaditaan Saksan sääpalvelun DWD:n (Deutscher Wetterdienst) sertifikaatti. Vaisalan PWD20W näkyvyysanturi on Saksan sääpalvelun hyväksymä näkyvyysanturi ja sen DWD sertifikaatti on liiteenä 5.

Liite 1	Ohje Tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmittymiseen
Liite 2	Kuvaja Ylivieskan lentokentän näkyvyysmittausten tulokset
Liite 3	Tiedote Obelux Oy Näkyvyysanturit Simon Leipiön tuulipuistossa
Liite 4	Vaisala PWD20W näkyvyysanturin esite
Liite 5	Vaisala PWD20W DWD-sertifikaatti

Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmytykseen

Esteet lentopaikkojen esterajoituspintojen ulkopuolella

Huomio: Jos asiantuntijalausunnosta ei perustellusti muuta johdu.

Valot ja merkinnät:

- Lavan korkein kohta on alle 70 m
=> päivämerkinnät *, ei valoja
- Lavan korkein kohta on yli 70 m (70-100 m)
=> Yöllä B -tyypin pienitehoinen jatkuva punainen valo, konehuoneen päälle
=> päivämerkinnät *
- Lavan korkein kohta on yli 100 m (100-150 m)
=> Yöllä B -tyypin keskitehoinen vilkkuva punainen valo, konehuoneen päälle
=> päivämerkinnät *
-> ristikkorakenteinen kannatinmasto **
- Lavan korkein kohta on yli 150 m
 - Päivällä
=> B -tyypin suuritehoinen (100000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päälle (2 x 50 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen)
=> päivämerkinnät *
-> ristikkorakenteinen kannatinmasto **
 - Hämärällä
=> B-tyypin suuritehoinen (20000 cd) vilkkuva valkoinen valo, konehuoneen päällä, voidaan käyttää vastaavasti (2 x 10 000 cd valaisimien katsotaan täyttävän vaatimuksen) (AGA M3-6, taulukko 4)
 - Yöllä
=> B -tyypin suuritehoinen (2000 cd) vilkkuva valkoinen, tai keskitehoinen (2000 cd) B-tyypin vilkkuva punainen, tai keskitehoinen (2000 cd) C-tyypin kiinteä punainen valo, konehuoneen päälle

Mikäli voimalan maston korkeus on 105 m tai enemmän maanpinnasta, tulee maston välikorkeuksiin sijoittaa B- tyyppin pienitehoiset lentoestevalot tasaisin, enintään 52 m, välein. Alimman valotason tulee jäädä ympäröivän puuston yläpuolelle.

* Lapojen ja moottorisuojan päivämerkinnän värin tulee olla valkoinen.

* Kannatinmaston ylimmän 2/3 päivämerkinnän tulee olla valkoinen.

**Ristikkorakenteisen kannatinmaston valkoinen päivämerkintä voidaan korvata maston huipusta lukien 2/3 korkeudelle asennettavilla pienitehoisilla B- tyyppin lentoestevaloilla sekä punaisella 6 m korkealla maalauksella valoista alaspäin.

Päivämerkintöjen värisävyt: valkoinen RAL 9003, 7035, 7038, 7047, 9016 tai 9018, punainen RAL 3024 tai 3026

Valojen sijainti ja lukumäärä on suunniteltava siten, että vähintään yksi konehuoneen ja kaksi kunkin välikorkeuden estevaloista on havaittavissa kaikista ilma-aluksen lähestymissuunnista voimalan rakenteiden estämättä.

Tuulivoimalapuiston lentoestevalojen tulee välähtää samanaikaisesti.

LED-valojen IR-vaatimus:

Käytettäessä estevalaistusratkaisussa LED -tekniikkaa, tulee varmistua että käytettävä valaisin lähettää näkyvän valon lisäksi myös IR-valoa aallonpituusalueelta 800-940 nm.

IR-valon vaadittava teho vertikaaliseen kulmaan nähden:

1. Pienitehoinen lentoestevalo

Pmin 3 mW/sr,	>+5°...≤+90°
Pmin 25 mW/sr,	>0°...≤+5°
Pmax 60 mW/sr,	-90°...+90°

2. Keskitehoinen lentoestevalo (myös suurtehoinen lentoestevalo yötilassa)

Pmin 500 mW/sr,	>0°...≤+2°
Pmax 1000 mW/sr,	-90°...+90°

IR-valon tulee olla jatkuvasti palava silloin kun näkyvä lentoestevalo on jatkuvasti palava. Muussa tapauksessa IR-valon tulee välähtää samalla taajuudella kuin näkyvä lentoestevalo.

Käytössä olevan LED-estevalon valaisin, joissa ei ole kyseistä IR-valokomponenttia, tulee korvata tämän ohjeen mukaiset vaatimukset täyttävällä valaisimella valoja uusittaessa, vaihdettaessa tai korjattaessa.

Lentoestevalovoiman vähentäminen hyvissä näkyvyysolosuhteissa:

Nimellistä valovoimaa voidaan pudottaa 30 %:iin näkyvyyden ollessa yli 5000 m ja 10 %:iin näkyvyyden ollessa yli 10 000 m.

Näkyvyysolosuhteen mittausta:

Näkyvyys tulee määrittää tuulivoimalan konehuoneen päälle asennettavalla käyttöön suunnitellulla näkyvyyden mittauslaitteella, joka suodattaa lentoestevalojen hajavalon näkyvyysmittauksen yhteydessä. Tuulivoimalapuistossa mittalaitteiden väli ei saa olla suurempi kuin 1500 metriä. Käytettävä näkyvyysarvo valitaan heikoimman tuloksen antaneen mittauslaitteen osalta. Laitteiston tulee tarkkailla toimintaansa automaattisesti. Häiriötilanteessa tai tuloksen ollessa epäselvä, valotehon tulee olla 100 %:a.

Näkyvyysanturin tulee kalibroida kerran vuodessa maalla sijaitsevien tuulivoimaloiden ja kaksi kertaa vuodessa merellä sijaitsevien tuulivoimaloiden osalta.

Tuulivoimalan pystyttäjän tulee esittää lentoestelupahakemuksen yhteydessä suunniteltu näkyvyyden mittauslaite. Laitteiston käyttöönotto edellyttää lentoesteen pystyttäjästä riippumattoman laitoksen tai yrityksen suorittamaa käyttöönottotarkastusta. Käyttöönottotarkastuspöytäkirja tulee toimittaa Liikenteen turvallisuusvirastoon. Tuulivoimalapuistojen osalta lentoesteluvan hakijan tulee toimittaa suunnitelma näkyvyysantureiden sijoittelusta Liikenteen turvallisuusvirastoon.

Tuulivoimapuistojen lentoestevalojen ryhmittäminen:

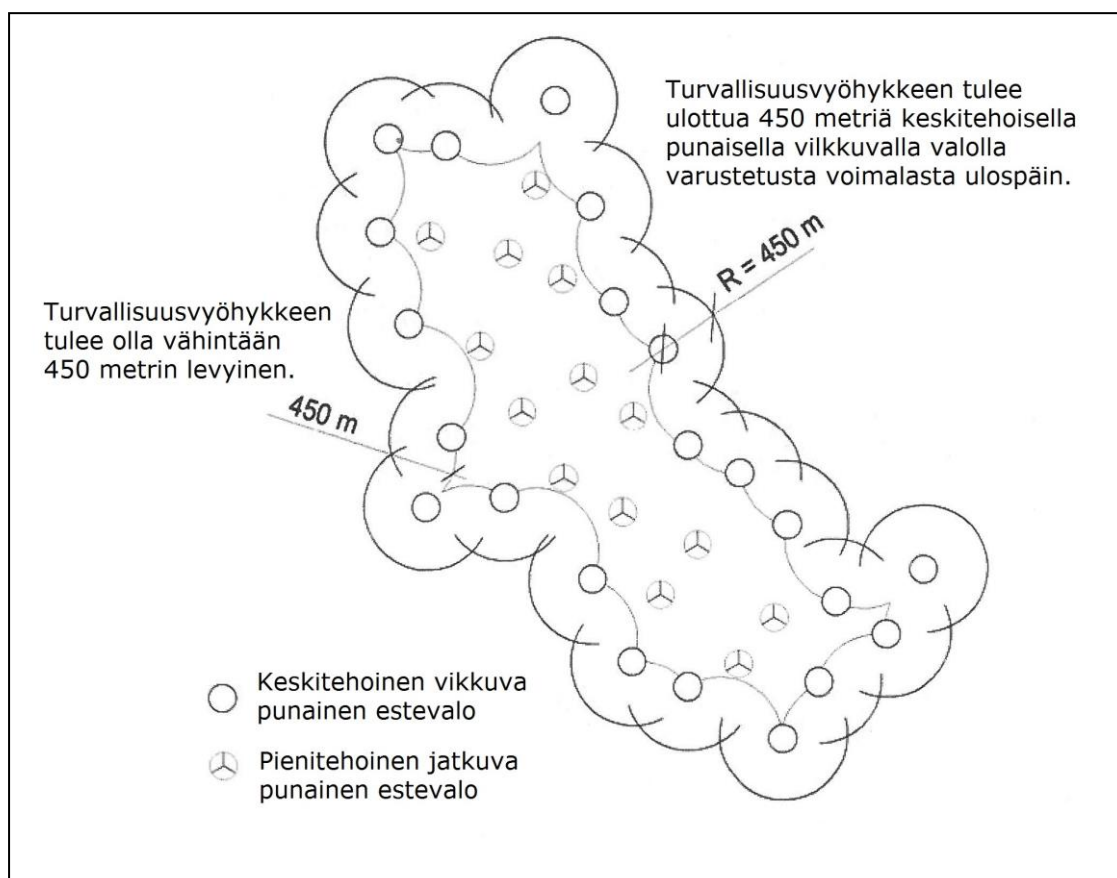
Ympäristöön välittyvän valomäärän vähentämiseksi voidaan yhtenäisten tuulivoimapuistojen lentoestevaloja ryhmitellä siten, että puiston reunaa kiertää voimaloiden korkeuden mukaan määritettävien tehokkaampien valaisinten kehä. Tämän kehän sisäpuolelle jäävien voimaloiden lentoestevalot voivat olla pienitehoisia jatkuvaa punaista valoa näyttäviä valoja. Puiston sisällä merkittävästi muita korkeampi voimala tulee merkitä tehokkaammin estevaloin.

Tuulivoimalapuiston pystyttäjä tekee suunnitelman valojen ryhmittelystä sekä rakennusaikana että valmiin puiston osalta ja toimittaa suunnitelman lentoestelupahakemuksen yhteydessä Liikenteen turvallisuusvirastolle. Olemassa olevan tuulivoimapuiston osalta voidaan voimaloiden lentoestevalovaatimuksia muuttaa hakemuksesta vastaavalla periaatteella jälkikäteen.

A Ulkokehän muodostavat keskitehoiset B-tyyppin vilkkuvat punaiset lentoestevalot:

Voimaloiden lapojen korkein pyyhkäisykohta on 100-150 m maanpinnasta.

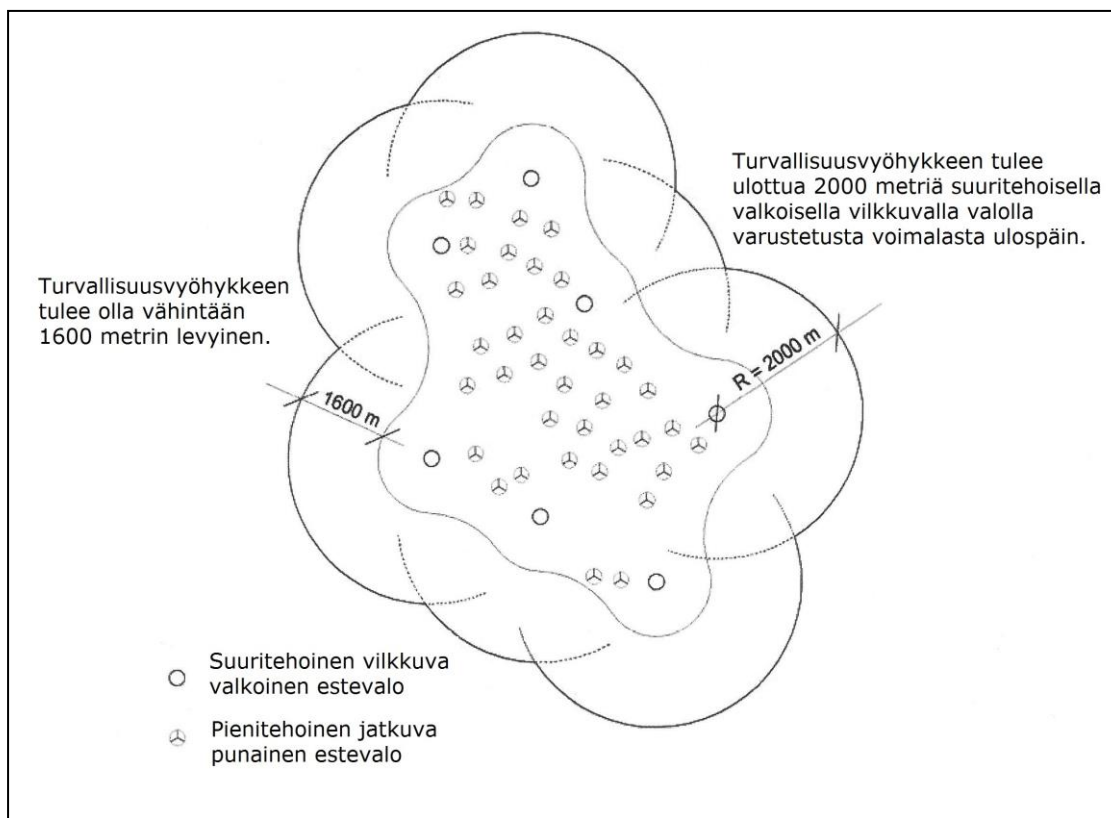
Tuulivoimapuiston ulkoreunan voimaloiden ympärille piirretään kaari 450 m säteellä kuten alla olevassa piirustuksessa on esitetty. Voimaloiden ympärille piirrettyjen säteiden tulee limittyä keskenään siten, että puiston ympärille muodostuu yhtenäinen kehä. Jokaisen voimalan osalta on varmistuttava, että saavutetaan ulkokehältä vähintään 450 metrin levyinen turvallisuusvyöhyke.

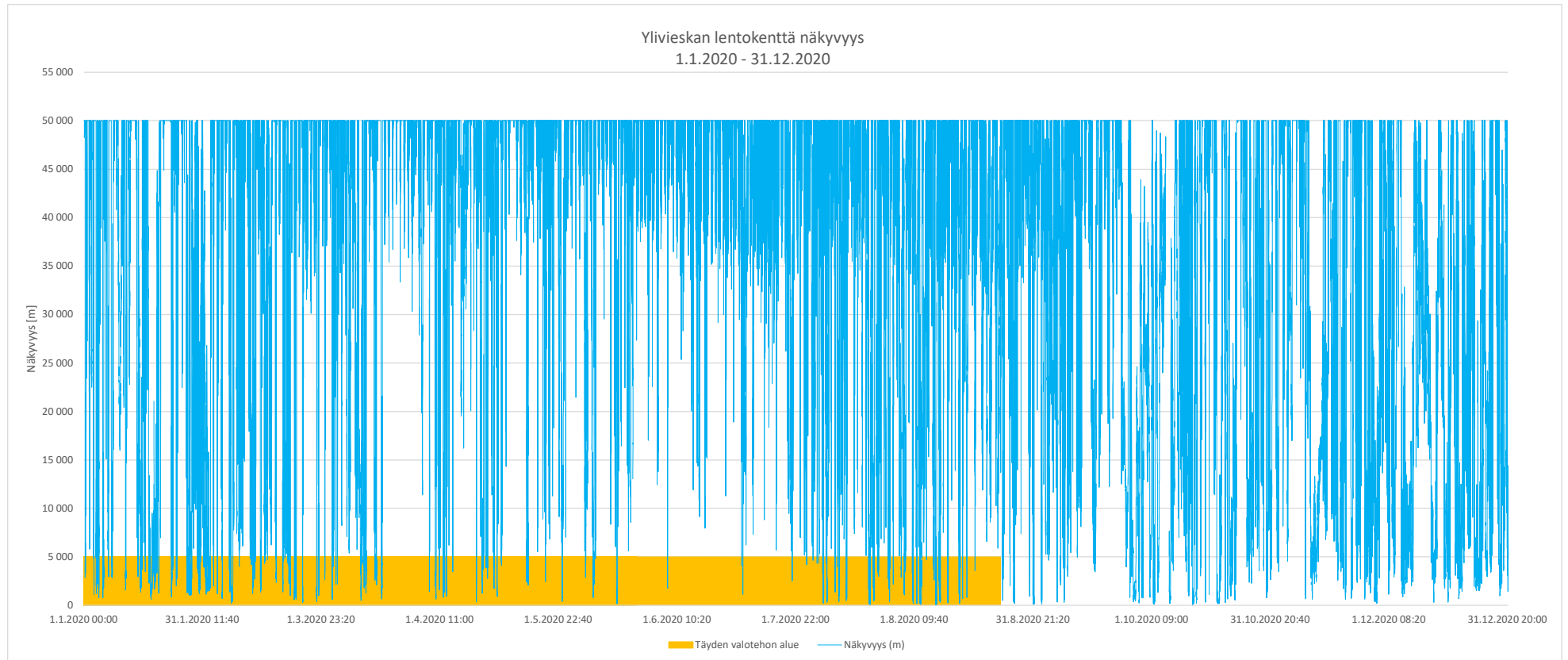


B Ulkokehän muodostavat suuritehoiset B-tyyppin vilkkuvat valkoiset lentoestevalot:

Voimaloiden lapojen korkein pyyhkäisykohta on yli 150 m maanpinnasta.

Tuulivoimapuiston ulkoreunan voimaloiden ympärille piirretään kaari 2000 m säteellä kuten alla olevassa piirustuksessa on esitetty. Voimaloiden ympärille piirrettyjen säteiden tulee limittyä keskenään siten, että puiston ympärille muodostuu yhtenäinen kehä. Jokaisen voimalan osalta on varmistuttava, että saavutetaan ulkokehältä vähintään 1600 metrin levyinen turvallisuusvyöhyke.





	Osuus	Tuntia	Vuorokautta
Lentoestevalojen valoteho 100 % (Näkyvyys < 5 000 m)	7.9%	691.7	28.8
Lentoestevalojen valoteho 30 % (Näkyvyys 5 000 - 10 000 m)	6.2%	544.2	22.7
Lentoestevalojen valoteho 10 % (Näkyvyys > 10 000 m)	85.9%	7516.0	313.2

Näkyvyys Ylivieskan lentokentän mittausasemalla 1.1.2020 - 31.12.2020.

Mittaukset kymmenen minuutin välein, yhteensä 52 704 mittausta.

Etäisyys Karahkan hankealueesta noin 31 kilometriä.

Mittalaitteen mittausalue enintään 50 000 metriä. Näkyvyys on vähintään 50 000 metriä 43,9 %:a mittausajaksosta.

Näkyvyysanturit laskevat tuulivoimaloiden lentoestevalojen kirkkautta jopa yli 90% ajasta

Tuulivoimaloiden lentoestevalojen kirkkaus aiheuttaa paljon keskustelua puistojen välittömässä läheisyydessä asuvien keskuudessa. Puistojen omistajilla sekä voimalavalmistajilla on käytössään kuitenkin yksi tehokas keino vähentää valojen kirkkautta, sekä päivä- että yöaikaan.

Voimalan päälle asennettava näkyvyysanturi mittaa vallitsevaa meteorologista näkyvyyttä ja ohjaa sen mukaan valojen kirkkautta. Kun näkyvyys on hyvä, valojen kirkkautta lasketaan. Parhaimmillaan valotehoja voidaan laskea aina 10 prosenttiin valojen normaalitehoista.

TuuliWatti Oy on suorittanut Simon Leipiössä keväällä 2014 näkyvyysanturimittauksia yhdessä lentoestevalovalmistaja Obelux Oy:n ja näkyvyysantureita valmistavan Vaisala Oyj:n kanssa. Mittauksilla on pyritty selvittämään sitä kuinka suuri hyöty näkyvyysanturien käytöstä todellisuudessa saadaan Suomen olosuhteissa. "Meitä on kiinnostanut saada selville kuinka suuri osa ajasta valotehoja voidaan laskea käyttämällä näkyvyysantureita lentoestevalojen ohjauksessa", taustoittaa TuuliWatti Oy:n toimitusjohtaja **Jari Suominen**.

Näkyvyysanturi on asennettuna 140 metrin korkeuteen voimalan päälle, jossa se mittaa jatkuvasti vallitsevaa meteorologista näkyvyyttä. Tämä näkyvyystieto siirretään puiston omaa tietoliikenneverkkoa käyttäen keskusyksikölle. Näytteitä kerätään 15 sekunnin välein, josta anturi antaa sekä minuutin että kymmenen minuutin liukuvan keskiarvon keskusyksikköön. "Mittaukset osoittavat ensimmäisen kahden kuukauden mittausjakson aikana näkyvyyden olevan yli kymmenen kilometriä 93 prosenttia ajasta, jos voimalan huoltokatkoksia ei oteta huomioon", kertoo Obelux Oy:n myyntijohtaja **Tapio Kallonen**.

Vastaavia mittauksia on tehty tätä ennen jo muun muassa Saksassa ja Englannissa, jossa tulokset ovat olleet samankaltaisia. "Toisaalta Suomessa vaikkapa näin keväisin vallitsee pohjoinen ilmvirtaus, jolloin ilma on hyvin kuivaa. Yleensäkin Suomen ilma on hyvin kuivaa verrattuna vaikkapa Keski-Eurooppaan. Kuivassa ilmassa 75km näkyvydet ovat normaaleja myös pitkäjäksoisesti", kommentoi Vaisala Oyj:n meteorologi **Timo Roschier**.

Suomen ilmailuviranomaisen TraFin lentoestevalomääräysten mukaan näkyvyyden ollessa yli 10 kilometriä voidaan lentoestevalojen kirkkautta laskea 10 prosenttiin niiden nominaalitehosta. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että valtaosan ajasta valotehot voidaan pitää päiväsaikaan 10 000 kandelassa, 100 000 kandelan sijasta. Yöaikaan vastaava lasku tapahtuu 2 000 kandelasta 200 kandelaaan.

Näkyvyysantureiden käytöllä saadaan merkittävästi vähennettyä lentoestevalojen valotehoja ja sitä kautta niistä aiheutuu pienempi vaikutus naapurustoon ja lähialueille. "Tämä on varmasti yksi tehokas ja helposti toteutettava keino vähentää uusien tuulivoimaloiden vastustusta mitä tulee lentoestevalojen kirkkauteen", toteaa Kallonen.

VAISALA



OBELUX
AVIATION LIGHTS



Visibility Sensor PWD20W

for Wind Energy Industry



Features

- Certified by Deutscher Wetterdienst
- Accurate and traceable measurement of prevailing visibility
- Hood heaters prevent ice accumulation
- Robust and versatile
- Unique algorithm ensures no flicker interference
- Mean time between failures (MTBF) in excess of 20 years
- Easy installation

PWD20W is a visibility sensor with a special algorithm designed for wind turbine installations.

Limit Your Light Emissions

Flashing lights can be disturbing so it is smart to dim them to the optimal level. With the help of PWD20W you can be in conformity with the regulations, such as the German General Administrative Regulation for the Marking and Lightning of Obstacles to Air Navigation. At the same time you can create a comfortable living environment for the surrounding community.

The conditions on top of a wind turbine require a robust device, like PWD20W. Its performance and reliability have proven to be top-class. The hood heaters prevent ice accumulation on the device. A special firmware ensures that flashing lights near the visibility sensor are not mixed with light pulses from the sensor. Thousands of PWD sensors are installed worldwide in demanding applications in all kinds of climates. They are installed on wind turbines both onshore and offshore. With PWD series sensors you get the best-in-class measurement performance and unparalleled reliability.

Our failure rate statistics indicate a mean time between failures (MTBF) clearly in excess of 20 years. You will also benefit from our fast delivery.

The FAA and other leading aviation authorities have placed their confidence in us. Our visibility sensor is also certified by Deutscher Wetterdienst.

Especially for Wind Turbines

Wind turbines are usually equipped with two red obstruction lights each. These obstruction lights flash at set intervals by day and night. Residents in the vicinity of a wind turbine complain of the brightness of the obstruction lights at night. Visibility data is used to control the intensity of these obstruction lights, thereby reducing the disturbance to the neighbours, yet not undermining aviation safety.

PWD20W software has been specially designed for the wind turbine application. The infrared light emitted by obstruction lights may significantly disturb conventional visibility sensors. However, PWD20W filters out the interference to eliminate the effect

of obstruction lights on the visibility measurement. Red LED lights interfere with neither the visibility measurement nor the control of the lights.

Wherever Visibility Measurement Is Needed

With a measurement range of 10 to 20 000 meters (32 to 65 600 feet), PWD20W offers long-range visibility measurement for onshore and offshore obstruction lights, offshore obstruction lights for vessels, met mast equipment. The standard model PWD20 can be used in diverse applications covering harbors, coastal areas, heliports, wind parks – indeed, any locations or areas where visibility measurement is necessary.



Technical Data

Visibility Measurement Performance

Operating principle	Forward scatter measurement
Observation range of MOR (Meteorological Optical Range)	10 ... 20 000 m (32 ... 65 600 ft)
Accuracy	±10 % at 10 ... 10 000 m (32 ... 32 800 ft) ±15 % at 10 ... 20 km (2.6 ... 12 mi)

Operating Environment

Operating temperature	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Operating humidity	0 ... 100 %RH
IP rating	IP66

Inputs and Outputs

Power supply	12 ... 50 VDC (electronics) 24 VAC or 24 VDC for heater option
--------------	---

Maximum power consumption	3 W (electronics with dew heater at 12 VDC) With optional luminance sensor: 2 W, 24 V With optional hood heaters: 65 W, 24 V
---------------------------	--

Outputs	Serial data line may be used either as RS-232 or RS-485 (2-wire) level signals 3 relay controls (open collector) Analog output current: 0 ... 1 mA or 4 ... 20 mA 8-m power/data cable standard. The PWD end is equipped with connector.
---------	---

Auxiliary data	Low visibility alarms in the data messages. 3 adjustable alarm limits to set the 3 relay controls. Hardware status (fail/warning) in the data messages. Third relay control output can also be driven by hardware status.
----------------	--

Mechanical Specifications

Weight	3 kg (6.61 lb)
Dimensions (H × W × L)	199 × 404 × 695 mm (7.83 × 15.91 × 27.36 in)

Compliance

EMC Compliance

Radiated emissions	CISPR 16-1 CISPR 16-2
Radiated susceptibility	IEC 61000-4-3, 10 V/m
Conducted emissions	CISPR 16-1 CISPR 16-2
Conducted susceptibility	IEC 61000-4-6
EFT immunity	IEC 61000-4-4
ESD immunity	IEC 61000-4-2
Surge	IEC 61000-4-5

Spare Parts and Accessories

Pole mast
Interface unit with power supplies: 115/230 VAC
Interface unit with power supplies, transient protection and relays: 230 VAC
Luminance sensor PWL111
Hood heaters for harsh winter conditions
Support arm for mast installations
Pole clamp kit for mast top installations
Calibration set PWA12
Maintenance cable PWDRSCABLE



VAISALA

www.vaisala.com

Published by Vaisala | B210879EN-B © Vaisala 2017

All rights reserved. Any logos and/or product names are trademarks of Vaisala or its individual partners. Any reproduction, transfer, distribution or storage of information contained in this document is strictly prohibited. All specifications — technical included — are subject to change without notice.

Deutscher Wetterdienst
Referat
TI23, Messsysteme
Frahmredder 95, D-22393 Hamburg

Acceptance of Optical Range Sensors according to the “General Administrative Regulation for the Marking and Lighting of Obstacles to Air Navigation” of the Federal Republic of Germany, Printed Matter 506/04 of 16 June 2004

Courtesy translation

Visual Range Sensor Type: Vaisala PWD20W

Based on the documentation submitted by Vaisala on 26 August 2015, the visual range sensor Vaisala PWD20W satisfies the requirements of the above General Administrative Regulation and is hereby accepted for the use according to the said Administrative Regulation.

This acceptance by the Deutscher Wetterdienst (DWD) (solely) means that the device with the properties specified by the manufacturer is basically appropriate for the given use and that the proven measurements document that no greater visual ranges are reported. If possibly shorter ranges were reported this would not represent any security-relevant aberration and thus not impede the acceptance of the device for the use specified by the “General Administrative Regulation for the Marking and Lighting of Obstacles to Air Navigation”.

The DWD will not carry out any regular inspections of the device during its use. The manufacturer is responsible for ensuring that the devices delivered are conform to the properties specified in the documentation. It falls to the user to follow the manufacturer’s instructions for operation and maintenance.

The DWD excludes any liability for damages that may possibly result from using the device.

Hamburg, 23 May 2017

Acceptance of Optical Range Sensors according to the "General Administrative Regulation for the Marking and Lighting of Obstacles to Air Navigation" of the Federal Republic of Germany, Printed Matter 506/04 of 16 June 2004

Manufacturer: Vaisala Ltd.
 Device: Vaisala PWD20W
 Version number: Hardware: PWD20W revision A Software: 2.05W

	Minimum Requirement	Specified	Achieved (Yes/No)
Measuring principle	Forward scatter	Forward scatter	Yes
Measuring range	50m to >10km	10m to 20km	Yes
Resolution	< Measurement uncertainty	10m	Yes
Measurement uncertainty Range < 500m Range 500-5000m Range > 5000m:	± 50m ± 10% ± 20%	± 10% (max. 50m) ± 10% ± 15%	Yes
Outdoor temperature range	-30°C - +50°C	-40°C to +60°C	Yes
Outdoor humidity range	0 – 100 % RH	0 – 100 % RH	Yes
IP protection class	min. IP54	IP 66	Yes
Report and output interval	adjustable	Due to the 15-second interval of visual range measurements, 1- and 10-minute averages are calculated and displayed	Yes
Protection against interference by extraneous light (sunlight, artificial light, ground albedo)	existent	Existent See Ref. 1	Yes
Measures against snow and ice accretion on the optical devices	existent	existent (sensor hood heater optional) see ref. 2	Yes

Maintenance interval	≥ 6 months	12 months	Yes
Self-cleaning (transmitter, light source, receiver, electronics, condition of window)	existent	existent see ref. 3	Yes
Compensation of performance reduction and pollution	existent	existent see ref. 2 and 3	Yes
Output of status reports	existent	existent	Yes
Temporal averaging	adjustable	1 and 10-minute reports as MOR value available	Yes
Adjustable time range	<60sec at 90% of sudden change	<60 sec in the 1-minute MOR report	Yes
CE identification	existent	existent	Yes

Ref. 1 The downward-pointing assembly, combined with sensor hoods, protects the optical devices from direct sun rays and other disturbing light influences.

Ref. 2 The downward-pointing assembly of transmitter and receiver head protects the devices from nearly all wind-borne particles.
 The optional hood heater prevents the accumulation of snow and ice in the optical path.
 The PWD20W sensor monitors both the IR transmitter as well as the IR receiver by measuring the backscatter signal for pollution and obstacles.

Ref. 3 During the operation of the PWD20W, ample tests are included. Several voltages are measured and the corresponding alarm and warning thresholds are checked. Sensors and receivers are monitored for optical pollution by measuring the backscattered light. For this purpose, there is an additional transmitter LED mounted to the receiver. If visibility is below the defined threshold, the software will generate an alarm. In case of a hardware failure, the PWD20W generates an appropriate warning. In case of a severe hardware failure, no visibility data are displayed, but slashes instead (/////). The cause of the failure is shown in the status report by means of status bits. The internal tests include a memory check, an analogue check and a check of the measuring signals.
 The results from the monitoring measurements are displayed in Volt or Hertz.
 The programme is monitored by a watchdog circuit. If there is no circuit triggered for 2 seconds, there will be a hardware reset.

Deutscher Wetterdienst
Referat
TI23, Messsysteme
Frahmredder 95, D-22393 Hamburg

Hamburg, 23 May 2017

Attachments:

1.) Information sheet