|  |
| --- |
| Fingrid Oyj |
| Hakemus reservikohteen hyväksymiseksi taajuuden vakautusreserviin (FCR) |
|  |

[Reservitoimittajan nimi]

[Reservikohteen nimi]

FCR-N   
Dynaaminen FCR-D ylös  
Staattinen FCR-D ylös   
Dynaaminen FCR-D alas  
Staattinen FCR-D alas

Päivämäärä

[DD-MM-YYYY]

# Johdanto

Reservitoimittaja täyttää tämän lomakkeen jokaisesta reservikohteestaan, jota haluaa tarjota taajuuden vakautusreservien markkinoille. Lomakkeen kohdat 1–3.1 täytetään ennen säätökoetta, lomake viimeistellään säätökokeiden jälkeen ja toimitetaan lopullisessa muodossaan säätökoetulosten yhteydessä. Lomakkeessa pyydetyt tiedot ovat pakollisia, ja niitä on täydennettävä tarvittaessa Fingridin pyynnöstä. Hakemuslomake perustuu taajuusohjattujen reservien markkinasopimuksen liitteeseen 2: Taajuuden vakautusreservien (FCR) teknisten vaatimusten todentaminen ja hyväksyttämisprosessi [1].

Hakemus ja vaaditut liitteet toimitetaan RESTORE-portaaliin. Mikäli reservitoimittajalla ei vielä ole pääsyä sinne (uudet toimijat), hakemus toimitetaan Fingridille sähköpostitse.

# Yhteenveto

|  |
| --- |
| Reservin tyyppi:  Yksittäinen reserviresurssi  Aggregoitu reservikohde  Reservikohteen nimi:  Säätökoepäivämäärä:  Hakemuksen syy:  Uusi reservikohde  Vanhentuvan säätökokeen uusiminen  Merkittävä muutos reservikohteessa  Jos syynä on merkittävä muutos, kuvaa se alle:  Ilmoita, haetaanko tyyppihyväksyntää:  Kyllä  Ei  Ilmoita, haetaanko uuden resurssin lisäämistä olemassa olevaan reservikohteeseen:  Ei  Kyllä. Resurssi täyttää tekniset vaatimukset itsenäisesti. Testataan vain uusi resurssi.  Kyllä. Lisätään enintään 25 % kapasiteettia[[1]](#footnote-2) staattiseen FCR-D reservikohteeseen. Testataan vain uudet resurssit.  Kyllä. Lisätään yli 25 % kapasiteettia staattiseen FCR-D reservikohteeseen TAI lisätään uusia resursseja dynaamiseen FCR-D tai FCR-N reservikohteeseen. Koko reservikohde testataan uudelleen.  Reservikohteen säätöjärjestelmä:  Paikallinen säätö  Keskitetty säätö  Säätötapa:  Jatkuva (lineaarinen)  Askelmainen (paloittain lineaarinen)  Ilmoita, käyttääkö reservikohde säätömoodin vaihtoa (täytä, kun kyseessä FCR-D):  Kyllä  Ei  Reservikohteen tyyppi:  Tuotanto  Kulutus  Energiavarasto  Muu, mikä?  Reservikohteen energiavarasto:  Rajaton energiavarasto  Rajallinen energiavarasto (LER) |

Täytä taulukkoon 1 tuotekohtaiset reservikapasiteetit, joille haetaan hyväksyntää. Täytä taulukkoon 2 tarkemmat tiedot reservikohteen vasteesta. Täytä vain ko. reservikohteelle relevantit kohdat.

*Taulukko 1. Hyväksytettävän reservikapasiteetin määrä*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Enimmäiskapasiteetti | Vähimmäiskapasiteetti |  |
|  |  |  | MW |
|  |  |  | MW |
|  |  |  | MW |

Taulukko 1. Reservikohteen teoreettinen vaste pysyvässä tilassa (steady state) ja skaalauskertoimet. Skaalauskertoimet täytetään vain kohteille, jotka eivät täyttäisi vaatimuksia ilman niitä. \*Kuorma tarkoittaa kohteen referenssitehoa, eli tehoa silloin kun reservi ei ole aktivoitunut. Matala/korkea kuorma tarkoittaa alinta/ylintä referenssitehoa, jolla aiotaan ylläpitää reserviä. Jos reserviä ylläpidetään vain yhdellä referenssiteholla, ei tarvitse testata useampaa kuorma-asetusta. \*\*Statiikalla tarkoitetaan taajuusmuutoksen ja tehomuutoksen suhdetta. Mitä pienempi statiikan arvo on, sitä isompi reservikapasiteetti. Jos aiotaan ylläpitää reserviä aina samalla kapasiteetilla, tarvitsee testata vain kyseinen kapasiteetti yhdellä statiikka-asetuksella.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Teoreettinen pysyvän tilan vaste [MW]  Pss\_theoretical | Pysyvän tilan skaalauskerroin  *Kred,ss* | Dynaaminen skaalauskerroin  *Kred,dyn* |
| **FCR-N** | korkea kuorma\*, korkea statiikka\*\* |  |  |  |
| korkea kuorma, matala statiikka |  |  |  |
| matala kuorma, korkea statiikka |  |  |  |
| matala kuorma, matala statiikka |  |  |  |
| **FCR-D ylös** | korkea kuorma, korkea statiikka |  |  |  |
| korkea kuorma, matala statiikka |  |  |  |
| matala kuorma, korkea statiikka |  |  |  |
| matala kuorma, matala statiikka |  |  |  |
| **FCR-D alas** | korkea kuorma, korkea statiikka |  |  |  |
| korkea kuorma, matala statiikka |  |  |  |
| matala kuorma, korkea statiikka |  |  |  |
| matala kuorma, matala statiikka |  |  |  |

Täytä taulukkoon 3 suoritettavat testit ja millä testiolosuhteilla testit suoritetaan.

*Taulukko 3. Suoritettavat testit. Merkitse rasti (X) niiden testien kohdalle, mitkä aiotaan suorittaa. Ilmoita lisätietoja-kenttään, jos Fingridin tulisi tietää jotain testin suorituksesta. Esimerkiksi, jos FCR-D ramppitestin yhteydessä testataan FCR-N + FCR-D yhteissäätö tai jos FCR-D ramppitestissä testataan moodin vaihto tai aktivoinnin ylläpitokyky (endurance).*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Korkea kuorma, korkea statiikka | Korkea kuorma, matala statiikka | Matala kuorma, korkea statiikka | Matala kuorma, matala statiikka | Lisätietoja |
| **FCR-N** | Askelvastetesti |  |  |  |  |  |
| Sinitesti |  |  |  |  |  |
| Lineaarisuustesti |  |  |  |  |  |
| Energianhallintatesti |  |  |  |  |  |
| **FCR-D ylös** | Ramppitesti |  |  |  |  |  |
| Staattisen FCR-D:n ramppitesti |  |  |  |  |  |
| Sinitesti |  |  |  |  |  |
| Lineaarisuustesti |  |  |  |  |  |
| Energianhallintatesti |  |  |  |  |  |
| **FCR-D alas** | Ramppitesti |  |  |  |  |  |
| Staattisen FCR-D:n ramppitesti |  |  |  |  |  |
| Sinitesti |  |  |  |  |  |
| Lineaarisuustesti |  |  |  |  |  |
| Energianhallintatesti |  |  |  |  |  |

Ilmoita lisäksi suoritetaanko mittalaitteen koetta sekä, mille tuotteelle suoritetaan tunnin aktiivinen toimitus -testi. Huomioi, että tunnin aktiivinen toimitus -testin liitteenä toimitetaan historiatiedot Fingridin signaalilistan mukaisesti.

# Perustiedot

## Reservitoimittajan tiedot

Täytä taulukkoon 4 sen yrityksen tiedot, joka toimii reservitoimittajana hyväksytettävälle reservikohteelle. Reservitoimittaja on se osapuoli, joka tekee reservimarkkinasopimuksen Fingridin kanssa. Mikäli kaikkia tietoja ei pystytä täyttämään säätökoevaiheessa (esimerkiksi IP-osoitteet tai reaaliaikaraportointitunnukset), raportin voi palauttaa tältä osin keskeneräisenä ja täydentää myöhemmin ennen kaupankäynnin aloitusta. Tietoja käytetään tietojärjestelmien konfigurointiin, lisäksi yhteystiedot tallennetaan Fingridin asiakastietojärjestelmään.

*Taulukko 4. Yrityksen tiedot*

|  |  |
| --- | --- |
| Yrityksen nimi |  |
| Y-tunnus |  |
| VAT-koodi |  |
| Osoite |  |
| Reservitoimittajan EIC-X koodi \* |  |
| Reservitoimittajan tai tämän palveluntarjoajan EIC-V koodi (tuotantoympäristö) \* |  |
| Reservitoimittajan tai tämän palveluntarjoajan EIC-V koodi (testiympäristö) \* |  |
| Onko reservitoimittajalla tai palveluntarjoajalla pääsy Vaksiin? |  |
| Kiinteä IP-osoite Vaksia varten |  |
| Yhteystiedot sopimukset – luonnollinen henkilö, puhelin & sähköposti |  |
| Yhteystiedot tietoliikenne & käyttö – luonnollinen henkilö, puhelin & sähköposti |  |
| Yhteystiedot säätökokeet ja tekniikka – luonnollinen henkilö, puhelin & sähköposti |  |
| Yhteystiedot laskutus ja raportointi – luonnollinen henkilö, puhelin & sähköposti |  |
| Vaksi yhteyshenkilö / yhteiskäyttötunnus salasanan nollausta varten |  |
| Restore-käyttäjä (jos ei ole jo luotu) – luonnollinen henkilö, puhelin & sähköposti |  |
|  |  |

\*EIC-koodeja voi tarvittaessa pyytää Fingridiltä, [EIC-koodit - Fingrid](https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/markkinoiden-yhtenaisyys/eurooppa-yhteistyo/eic-koodit/)

## Reservikohteen tiedot

Täytä reservikohteen tiedot taulukkoon 5. Jos aggregoitu reservikohde sisältää paljon yksittäisiä resursseja, käytä tarvittaessa liitettä tietojen ilmoittamiseen.

*Taulukko 5. Reservikohteen tiedot*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Reserviresurssi 1 | Reserviresurssi 2 | [….] |
| Nimi |  |  |  |
| Teknologia |  |  |  |
| Sijainti/liityntäpiste |  |  |  |
| Omistaja |  |  |  |
| Tasevastaava |  |  |  |
| Nimellisteho [MW] |  |  |  |

## Alihankkijoita koskevat tiedot

Anna tarvittaessa alihankkijoiden tiedot taulukkoon 6. Lisää sarakkeita tarvittaessa (useita palveluntarjoajia).

*Taulukko 6. Alihankkijoita koskevat tiedot*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Alihankkija 1 | […] |
| Yrityksen nimi |  |  |
| Hankittava palvelu (laitteisto, testaus, IT, kaupankäynti, operointi) |  |  |
| Osoite |  |  |
| Y-tunnus |  |  |
| Yhteyshenkilön nimi |  |  |
| Yhteyshenkilön puhelinnumero |  |  |
| Yhteyshenkilön sähköpostiosoite |  |  |
|  |  |  |

# Reservikohteen yleiskuvaus

## Tekninen data

Anna tekniset tiedot, joilla voi olla merkitystä hakemuksen arvioinnissa.

*Alla on esimerkkejä tällaisista tiedoista. Muiden kuin jäljempänä lueteltujen resurssien osalta on toimitettava vastaavat tekniset tiedot.*

*Tuotantoresurssit:*

* *Generaattori: nimellinen näennäisteho [MVA], inertiavakio H [MWs/MVA]*
* *Turbiini: nimellisteho [MW], inertiavakio H [MWs/MVA]*
* *Vesivoimalaitos: vesiaikavakio Tw [s] nimellisellä putouskorkeudella ja nimellisteholla, suhteutettuna nimellistehoon*
* *Tuulivoimalat: Nimellinen tuulennopeus [m/s]*
* *Minimi ja maksimitehot [MW]*

*Kulutusresurssit:*

* *Kulutuksen tyyppi ja ominaisuudet*
* *Minimi ja maksimitehot [MW]*

*Energian varastointiresurssit:*

* *Nimellinen näennäisteho [MVA]*
* *Energiavaraston nimellinen energiakapasiteetti [MWh],*
* *Energiavaraston minimi ja maksimi varaustilat [MWh]*

## Aktivointi ja deaktivointi

Kuvaile FCR:n aktivointia ja deaktivointia:

*> Onko viiveitä? Jos on, mistä ne johtuvat?*

*> Jos hakemus koskee staattista FCR-D:tä: kuvaus aktivoinnista, deaktivoinnista ja palautumisesta.*

*> Ilmoita, jos FCR-D jatkaa lineaarista aktivoitumista yli taajuusarvojen 49.5 Hz ja 50.5 Hz.*

*> Kuvaile säätöjärjestelmän toimintaperiaate: paikallinen/keskitetty (taajuusmittaus, ohjaussignaalin laskenta)*

*> Jos aktivointi tapahtuu keskitetystä järjestelmästä, kuvaa lyhyesti arkkitehtuuri ja tietoturvaan liittyvät käytännöt (esim. vastuut, pääsynhallinta, tilaturvallisuus, varautuminen poikkeamiin…)*

## Säätöjärjestelmä

Kuvaile reservikohteen säätöjärjestelmää.

*> Kuvaile, miten tehonmuutos lasketaan mitatun taajuuden perusteella. Sisällytä esimerkiksi laskentakaavat ja mahdollinen signaalinkäsittely.*

*> Anna lohkokaavio säätimen/releen rakenteesta, mukaan lukien säätimen parametrien arvot. Sisällytä tehonmittaus ja taajuusmittaus lohkokaavioon ja selitä esitetyt lyhenteet.*

*> Jos käytetään paloittain lineaarista säätöä: kuvaa säätökäyrä ja syy askelmaiselle vasteelle*

*> Jos reservikohde pystyy toimittamaan samanaikaisesti useita reservituotteita tai muuta taajuussäätöä (esim. FCR, FFR, FRR, FSM, LFSM), kuvaile, miten samanaikainen toimitus toteutetaan:*

* *Sisällytä säätöjärjestelmän kuvaukseen yleiskuvaus eri reservien aktivoinnista ja niiden välisistä riippuvuuksista, säätimen toimintatilan vaihdoksista yms.*
* *Kuvaile mahdollisuutta ottaa yksittäiset tuotteet käyttöön ja poistaa ne käytöstä.*
* *Kuvaile menetelmä, jolla varmistetaan, että kapasiteettia on riittävästi kaikille ylläpidetyille reservituotteille.*
* *Ilmoita, jos kohteelle on määritetty yli- tai alitaajuustoimintatilat (LFSM) ja kuvaa, miten ne toteutetaan ohjausjärjestelmässä.*

*> Jos hakemus koskee säätömoodin vaihtoa hyödyntävää FCR-D:tä: kuvaa siirtymät moodien (high performance, high stability) välillä.*

*> Kuvaa, kuinka FCR:n ylläpito aloitetaan/päätetään toimitusjakson alkaessa/päättyessä, jos taajuus on erisuuri kuin 50 Hz.*

## Aggregointi

Jos hakemus koskee aggregoituja reserviresursseja, kuvaile, miten aggregointijärjestelmä toimii:

*> Kuvaile aggregointijärjestelmän toimintaa, esim. millä logiikalla yksittäiset resurssit aktivoidaan?*

Määritä, mitä alla olevista vaihtoehdoista käytetään:

Säätökoe staattinen, operointi staattinen

Säätökoe staattinen, operointi dynaaminen

Säätökoe dynaaminen, operointi staattinen

Säätökoe dynaaminen, operointi dynaaminen

Tyyppihyväksyntä (vain max. 100 kW resursseille)

> *Kuvaile, miten edellä valittuja vaihtoehtoja sovelletaan ja perustele miksi*.

*> Jos haetaan tyyppihyväksyntää, on hakemuksessa esitettävä kuvaus tyyppihyväksyttävästä resurssista.*

## Energiavaraston rajoitukset

Ilmoita, onko energiavarastoon liittyviä rajoituksia:

*> Kuvaile reservikohteen energiavaraston mahdolliset rajoitukset (esim. aktivointikyvyn pituus täydellä reservikapasiteetilla).*

*> Kuvaile, miten energiavaraston aktivointikyvyn pituus on laskettu. Käytä esimerkiksi yhtälöitä 20–21 lähteestä [1].*

*> Kuvaile strategia energiavaraston palauttamiseksi. Jos kyseessä on rajallinen energiavarasto (LER), kuvaa miten energiahallintatoiminnot (NEM ja AEM) on toteutettu.*

*>Jos reservikohteella ylläpidetään useampaa reservituotetta samalla toimitusjaksolla, kuvaa miten aktivointi, energianhallinta jne. toimivat tässä tapauksessa.*

*>LER-kohteet: kuvaile, miten jäljellä oleva aktivointikyky (joka sisältyy reaaliaikaiseen tiedonvaihtoon) lasketaan.*

## Kapasiteetin laskeminen

*> Kuvaa menetelmä, jota käytetään teoreettisen pysyvän tilan vasteen (steady state response) laskemiseen. Ilmoita miten säätöparametrit, referenssitehon suuruus (reservikohteen teho ilman reservin aktivointia) ja ulkoiset olosuhteet (esim. putouskorkeus, lämpötila) vaikuttavat vasteeseen. Ks. esimerkit lähteen [1] liitteessä 1.*

*> Kuvaa, miten ylläpidetty kapasiteetti (joka sisältyy reaaliaikaiseen tiedonvaihtoon) lasketaan. Ilmoita, kuinka usein arvo päivitetään.*

*> Kuvaile, miten aktivoitu FCR (joka sisältyy historiatietoihin) lasketaan.*

## Referenssitehon (baseline) laskeminen

Jos reservikohteen teho vaihtelee olosuhteiden mukaan, kuvaile vaihtelua ja sen syitä.

*> Kuvaile, miten reservikohteen tehovaihtelut huomioidaan käytettävissä olevan reservikapasiteetin määrityksessä kaupankäyntiä varten. Esimerkiksi mitä ennusteita käytetään, kuinka tarkkoja ennusteet ovat, mitä marginaalia käytetään jne.*

*> Kuvaile, miten reservikohteen referenssiteho (baseline) lasketaan käytön aikana.*

*- Esimerkki: reservikohteella on kontrolloitu asetusarvo, joka määrittää referenssitehon.*

*- Esimerkki: referenssiteho on riippuvainen tuulennopeudesta. Kuvaile, miten se lasketaan (esim. käytettävät mittaustiedot ja mallit, tietojen/laskennan tarkkuus ja päivitysväli…). Esimerkkejä laskennasta ja tarkempia vaatimuksia referenssitehon validointiin sääriippuvalle tuotannolle löytyy lähteestä [2]. Toimita liitteenä lähteessä [2] vaadittu yhden kuukauden data lasketusta ja mitatusta hetkellistehosta, ellei sitä ole toimitettu jo aikaisemmin.*

## Mittausarvojen kirjaaminen

Kuvaile mittausarvojen jatkuvaan tallennukseen käytettyä menetelmää. Jos säätökokeen aikana on käytössä eri mittausjärjestelyjä, ne kuvataan kohdassa 4.2.

> *Kuvaile teho- ja taajuusmittauksen suoritustapaa ja mittaukseen vaikuttavia tekijöitä.*

* *Raportoi koko mittausketju aikaviiveineen.*

*> Syötä mittaustarkkuuden, mittausresoluution ja näytteenottovälin arvot alla olevaan taulukkoon 7. Liittäkää mukaan asianmukaiset asiakirjat, esimerkiksi mittauslaitteiden tekniset tiedot (datalehti).*

*> Ilmoita historiatietojen tallennuspaikka ja säilytysaika.*

*> Määritä aikaleimauksessa käytettävä aikavyöhyke.*

*Taulukko 7. Yhteenveto tietojen tallentamisesta ja kirjaamisesta.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Tarkkuus | Resoluutio | | Mittauksen tallennusväli |
| Hetkellinen pätöteho | % | MW | s | |
| Mitattu verkkotaajuus | mHz | mHz | s | |
|  |  |  |  | |

# Säätökoe ja tulokset

## Yleistä säätökokeesta

Ilmoita säätökokeen aika ja paikka:

Kuvaa yleiset toimintaolosuhteet testien aikana:

> *Liitä mukaan lyhyt kuvaus siitä, miten käyttöolosuhteiden voidaan olettaa vaikuttaneen testitulokseen.*

## Testimenetelmä

Kuvaile, miten reservikohde testattiin:

*> Kuvaa testimenetelmä*

*> Jos testeissä käytettiin eri mitta- ja tallennuslaitteita kuin normaalissa käytössä, kuvaile ne ja täytä taulukkoon 8 tiedot laitteiden tarkkuudesta, resoluutiosta ja näytteenottoajasta. Täytä vähintään tiedot synteettisen taajuussignaalin mittauksesta.*

*> Määritä kirjattujen tietojen aikavyöhyke.*

*> Jos testisignaali tuotetaan ohjelmallisesti säätimessä, ilmoita taajuuden mittalaitteen aikavakio (TFME). Katso esimerkkejä siitä, miten aikavakio voidaan laskea lähteen [1] kohdasta 4.4.*

*Taulukko 8. Yhteenveto tietojen tallentamisesta ja kirjaamisesta testauksen aikana.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Tarkkuus | Resoluutio | Mittauksen tallennusväli |
| Hetkellinen pätöteho | % | MW | s |
| Mitattu  verkkotaajuus | mHz | mHz | s |
| Synteettinen  taajuussignaali | mHz | mHz | s |
|  |  |  |  |

## Testitulokset

Listaa liitteet, jotka sisältävät testitulokset:

*> Liitä mukaan tarvittavat raportit ja mittausdata.*

*>* *Testien aikana kirjattuihin tietoihin on sisällyttävä vähintään lähteen [1] taulukon 19 sarakkeessa "Test" luetellut suureet, ja ne on toimitettava luvussa 6.2.1 [1] kuvatussa muodossa.*

*> Liitä 1 tunnin aktiivisen toimituksen data samassa muodossa kuin historiatiedot. Ohjeet löytyvät Fingridin reservikaupankäynti ja tiedonvaihto -ohjeesta. Jos hakemus koskee kahta tai kaikkia reservituotteita, yhden tunnin aktiivinen taajuussäätö tarvitsee tehdä vain yhdelle tuotteelle.*

# Reaaliaikatietojen raportointi

*> Kuvaile taulukkoon 9, miten reaaliaikatiedot toimitetaan Fingridille. Mikä taho toimittaa tarvittavat reaaliaikatiedot ja millä tekniikalla.*

*>Tarkistakaa ajankohtainen sopimusvaatimus reservikaupankäynti ja tiedonvaihto -ohjeesta ja signaalilistasta.*

*> Ottakaa yhteys Fingridin reaaliaikaisen tiedonvaihdon asiantuntijaan tiedonvaihdon toteutuksesta.*

*> Huomioikaa, että reaaliaikaisen tiedonvaihdon pystyttäminen voi kestää, joten tämä vaihe olisi syytä aloittaa ajoissa.*

*Taulukko 9. Reaaliaikaisen tiedonvaihdon kuvaus*

|  |  |
| --- | --- |
| Tieto | Kuvaus |
| Reaaliaikakommunikaation toteutustapa |  |
| Onko reaaliaikakommunikaatio reservitoimittajan ja Fingridin välillä jo käytössä? |  |
| Käyttääkö reservitoimittaja palveluntarjoajaa reaaliaikakommunikaation toteuttamiseen? Jos kyllä, ilmoita palveluntarjoajan nimi. |  |
|  |  |

# Luettelo liitteistä:

*Kirjoita yhteenveto kaikista liitteistä.*

* *Testiraportit*
* *Testidata*
* *jne.*

# Lähteet

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Taajuuden vakautusreservien (FCR) teknisten vaatimusten todentaminen ja hy-väksyttämisprosessi, voimassa 1.9.2023 alkaen. |
| [2] | Ohje sääriippuvalle tuotannolle automaattisissa reserveissä, voimassa 18.12.2023 alkaen. |

1. Alle 20 MW reservikohteelle sallitaan 50 % tai 5 MW lisäys (näistä pienempi). [↑](#footnote-ref-2)