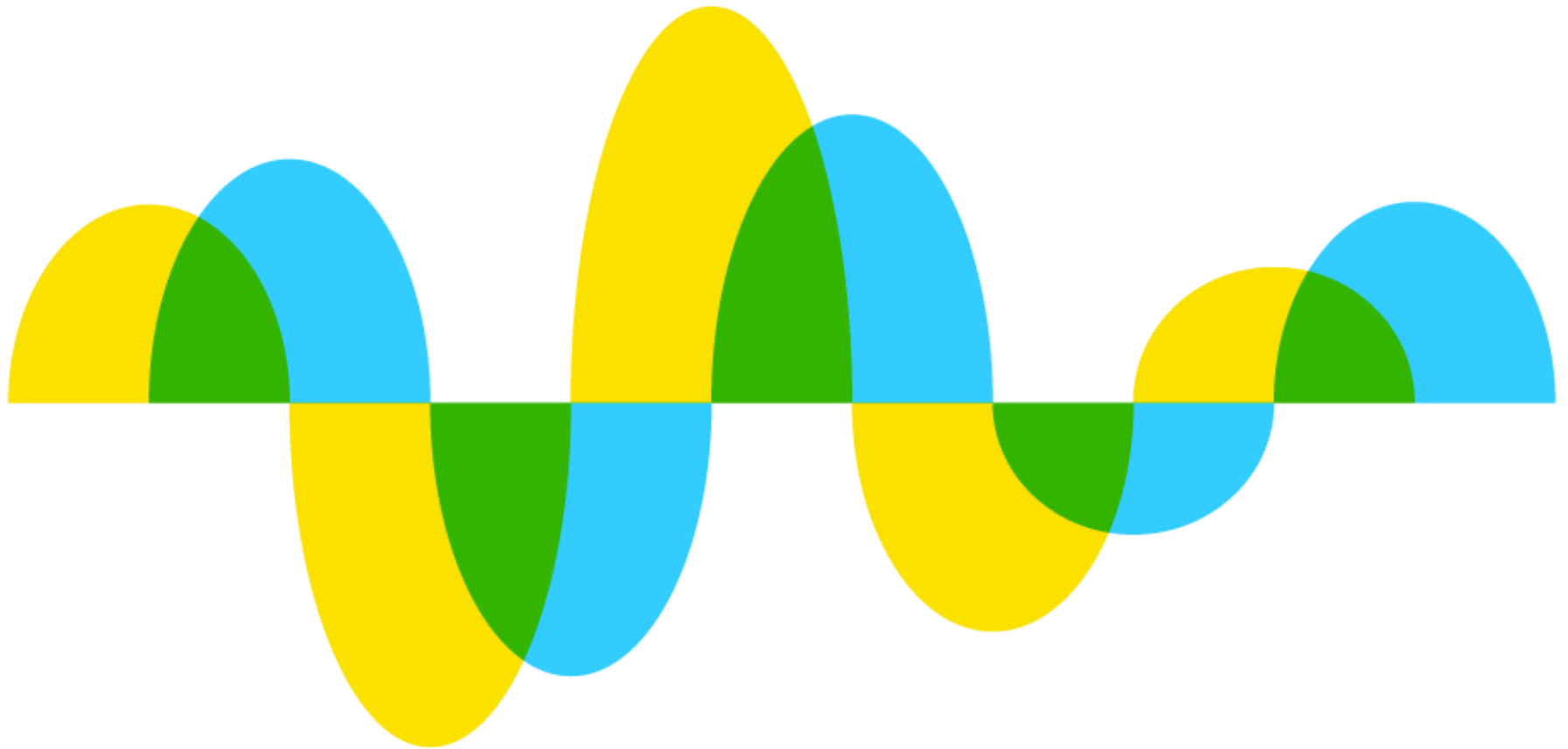


Varavoimakoneiden hyödyntäminen taajuusohjattuna häiriöreservinä ja säätösähkömarkkinoilla

Pilottiprojektin loppuraportti – julkinen versio



Raportin sisältö

- Pilotin tarkoitus, kesto ja osapuolet
- Pilotoidut kohteet ja markkinat
- Pilotin tekninen toteutus
- Tiedonvaihto pilotissa
- Toiminta testijaksolla
- Pilotin kokemukset ja havaitut kehityskohteet
- Yhteenveto

Pilotin tarkoitus, kesto ja osapuolet

- Pilotin tarkoituksena oli selvittää pienten (< 1 MW) varavoimakoneiden hyödyntämistä Fingridin taajuusohjattu häiriöreservimarkkinalla sekä säätösähkömarkkinalla
 - Taajuusohjattu häiriöreservimarkkinalla oli tavoitteena testata alle 30 sekunnissa käynnistyvien koneiden hyödyntämistä
 - *Lisäksi pilotissa oli tavoitteena testata taajuusohjattu häiriöreservimarkkinalla UPS-varmennettuja kohteita, mutta tällaista kohdetta ei saatu pilottiin mukaan*
 - Säätösähkömarkkinalla oli tavoitteena testata hitaampien (ei alle 30 sekunnissa käynnistyvien) varavoimakoneiden hyödyntämistä
- Pilottiprojekti toteutettiin aikavälillä 08/2014 - 07/2015
- Pilottiprojektin osapuolina olivat Fingrid Oyj ja Enegia Consulting Oy (ent. Energiakolmio Oy).
 - Lisäksi Enegian kautta pilotissa olivat mukana Asiakas 1 ja Asiakas 2

Pilotoidut kohteet ja markkinat

- Asiakas 1
 - Taajuusohjattu häiriöreservimarkkina (<30 s käynnistyvät vv-koneet)
 - Pilottijakso 17.12.2014-17.6.2015
 - Reservin piiriin hyväksytty teho 4,4 MW

- Asiakas 2
 - Säätosähkömarkkina
 - Pilottijakso 1.2.2015-31.7.2015
 - Säätosähkömarkkinalle hyväksytty teho 1.5 MW (3x0,5 MW)

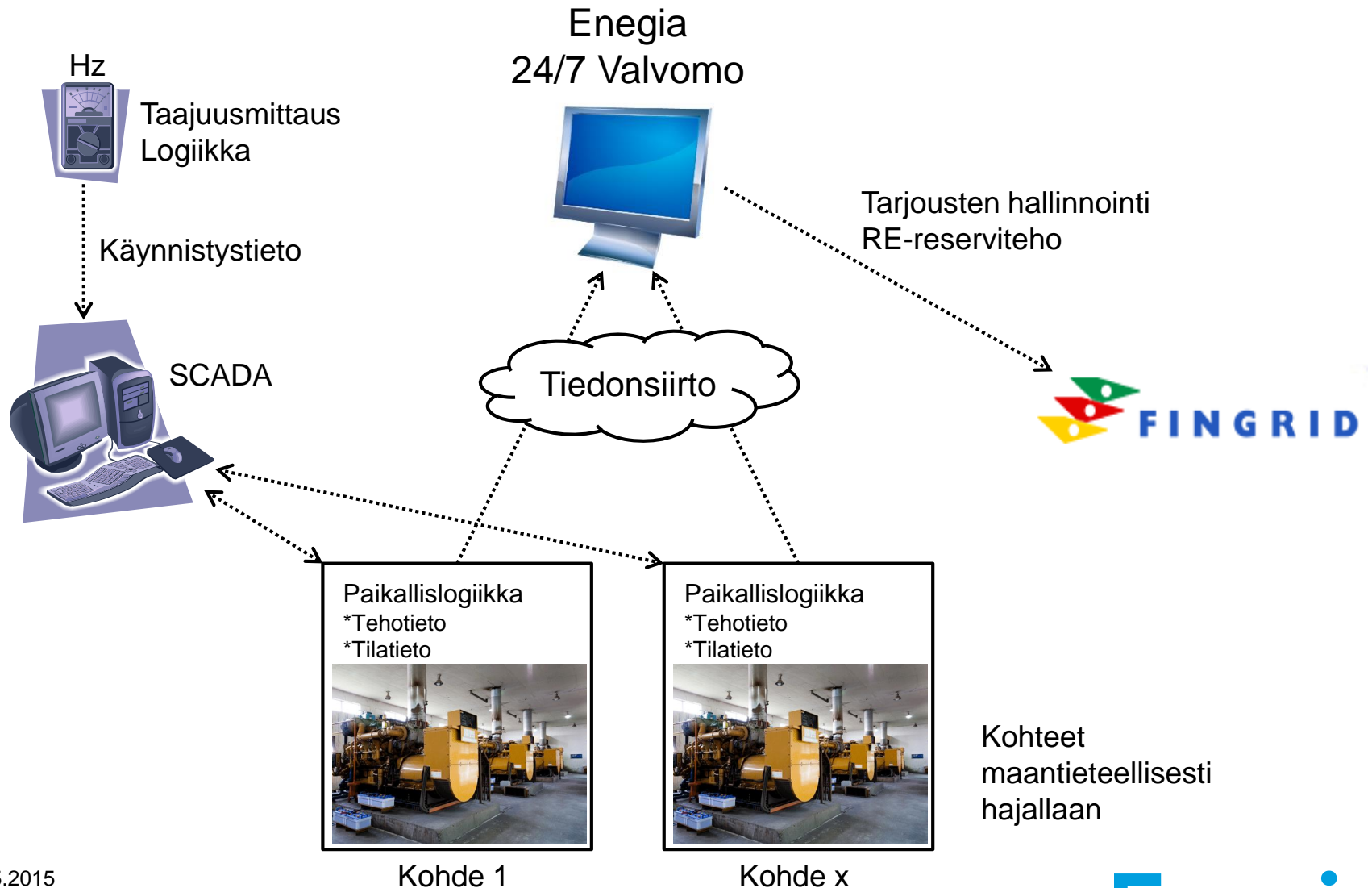
Pilotin tekninen toteutus / Asiakas 1 (1/2)

- Maantieteellisesti hajautettujen varavoimakoneiden ohjaukseen käytetään SCADA - järjestelmää
 - Valmiina jo ennen pilottia, SCADA-järjestelmä hyvin varmennettu
 - Hyödynnetään koneiden keskitettyyn automaattiseen käynnistykseen
- Helsingissä sijaitsevaan kohteeseen asennettu keskitetty taajuusmittari ja ohjelmoitava logiikka
 - Logiikka antaa SCADA järjestelmälle koneiden käynnistyskäskyn, kun taajuus laskee alle 49.70 Hz
 - Logiikka poistaa käynnistyskäskyn, kun taajuus ollut 5 min jatkuvasti yli 49.90 Hz (jos välillä alle tämän, alkaa 5 min laskenta alusta)
 - Vastaava järjestelmä on kahdennettuna ja hajautettuna toisessa kohteessa

Pilotin tekninen toteutus / Asiakas 1 (2/2)

- Järjestelmässä mukana oleville varavoimakohteille on asennettu virtamuuntajat / energiamittarit sekä paikallislogiikka
- Paikallislogiikka siirtää tarvittavat tiedot Enegialle
 - Tehotiedon lisäksi esim. varavoimakoneiden tilatiedot (käsikäyttö, vika, vv-käynnissä)
- Enegia laskee näistä tiedoista re-ajassa varavoimakohteiden yhteenlaskettua reservitehoa, joka päivitetään Fingridille jatkuvasti
 - Lisäksi lasketaan tunti avg-tuntitehot laskutusta varten

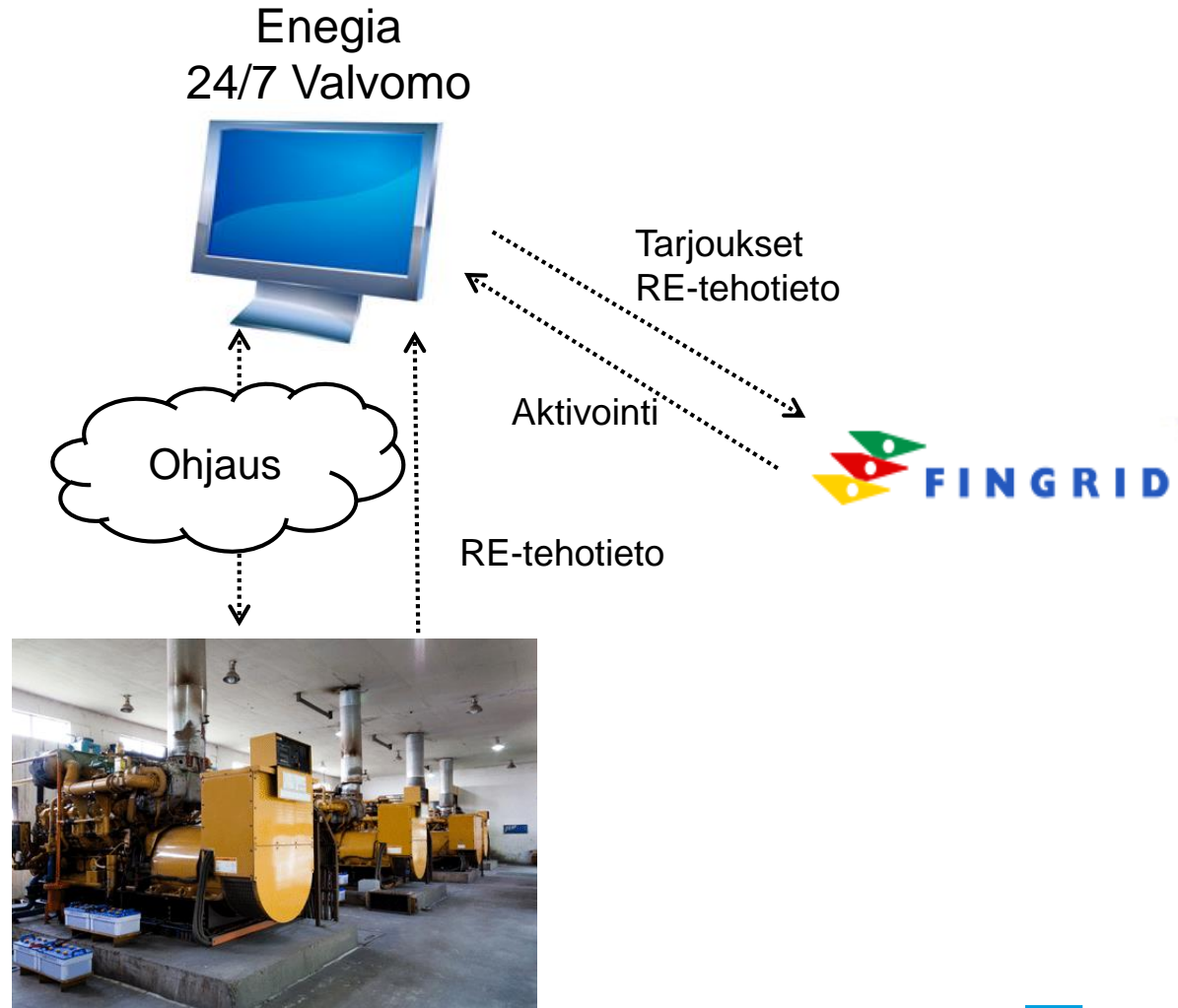
Periaatekuva / Asiakas 1



Pilotin tekninen toteutus / Asiakas 2

- Varavoimakoneiden ohjaus tapahtuu varavoimakone-toimittajan valvontanäytön kautta
 - Valmiina jo ennen pilottia, käyttö kuitenkin vain paikallisesti
 - Valvontanäytön kautta koneiden käynnistys / pysäytys / hälytykset jne.
- Valvontanäytön ohjausnäkyvä Enegian valvomoon etäyhteyssovellusta hyödyntäen
- Reaaliaikamittaustieto VV-koneet → Enegia → Fingrid
 - VV-koneille asennettiin energiamittari (ei mittausta valmiina / automaatiosta ei saatu ulos mittaustietoa järkevillä kustannuksilla)
 - Sähkämittari luetaan 3 min välein etäluentalaitteella, joka siirtää lukematiedon Enegialle
 - Enegia lähettää lukeman perusteella laskettua tehotietoa Fingridille jatkuvasti

Periaatekuva / Asiakas 2



Tiedonvaihto pilotissa / Asiakas 1

- Enegia lähettää ennustettuun tehoon perustuvan reservisuunnitelman Fingridille Delfor-sanomana
 - Lähetys taajuusohjattu häiriöreservimarkkinan sääntöjen mukaisesti
- Enegia lähettää reaaliaikaisesti (3 min välein) Fingridille hetkellistä mitattua reservitehoa
- Enegia hoitaa reservilaskutusta
 - Lähetetään toteutunut reservitunteho Fingridille
 - Laskutetaan ja hyvitetään asiakkaalle suunnitelmaan ja toteumaan perustuen kuukausittain
- Asiakas 1 ilmoittaa koneiden huolloista Enegian valvomoon
 - Voidaan huomioida reservisuunnitelmassa

Tiedonvaihto pilotissa / Asiakas 2

- Enegia jättää säätösähkömarkkinan tarjoukset Vaksi - järjestelmään
- Enegia lähettää reaaliaikaisesti (3 min välein) Fingridille hetkellistä mitattua reservitehoa
 - Jos koneet eivät käy niin teho = 0
- Enegia kirjaa toteutuneet säätökaupat sähkötaseeseensa
 - Hyvitys asiakkaalle kuukausittaisessa laskutuksessa
- Asiakas 2 ilmoittaa koneiden huolloista Enegian valvomoon
 - Poistetaan säätösähkömarkkinan tarjoukset näiltä tunneilta

Toiminta testijaksolla / Asiakas 1 (1.5 mennessä)

- Pilottijaksolla on ollut kaksi toteutunutta käynnistystä
 - 11.1.2015 klo 18:01:02
 - 26.3.2015 klo 16:36:52
- Molemmissa taajuushäiriön aiheuttamissa käynnistyksissä järjestelmä on toiminut reservimarkkinan vaatimusten mukaisesti
 - Reservimarkkinan vaatimuksien täytyminen todettiin käyttöönottoasteissa 12/2014

Toiminta testijaksolla / Asiakas 2 (1.5 mennessä)

- Pilottijaksolla on ollut 8 toteutunutta käynnistystä
 - Säätosähkömarkkinoilla hinta noussut yli tarjoushinnan ja tarjous aktivoitu
- Kaikissa käynnistyksissä koneet on onnistuttu käynnistämään viim. 15 min kuluessa Fingridin pyynnöstä ja etäohjaus on toiminut
 - Keskimäärin yhden aktivoitumisen kesto on ollut noin 50 min

Pilotin kokemukset

- Kokonaisuutena pilottiprojektista saadut kokemukset ovat pääasiassa hyviä ja näemme myönteisenä, että Fingrid haluaa myös osallistua uusien osapuolien aktivoimiseen markkinoille
- Mukaan lähteneet asiakkaat ovat olleet tyytyväisiä pilottiprojektin aikana markkinoilta saatuihin kokemuksiin ja tuottoihin
- Toisaalta pilotit ovat työllistäneet pääasiassa seuraavista syistä:
 - Oikeiden kumppanien löytäminen → Toimintamallit / tarpeet eivät tuttuja vv-toimijoille
 - Tekniset haasteet → Ei valmiita ratkaisuja (erityisesti reaaliaikaisen todennuksen järjestäminen Fingridille)
 - Byrokratia → VV-koneet tärkeitä toimijoille, varovaisia uuden hyödyntämistavan suhteen
 - Verkkoyhtiöiden näkökulma → Ei selvää, että saako tehoa syöttää verkkoon / millä ehdoilla

Havaitut kehityskohteet

- Taajuusohjattu häiriöreservimarkkinan sääntöjen muutokset
 - Aikaraja kiristymässä 30 s → 5 s tasolle, jolloin käynnistyvät vv-koneet (ilman UPS-varmennusta) eivät voine enää osallistua (tämä huomio kesken pilottiprojektin)
 - Hankala saada asiakkaita mukaan, jos sääntöjä muutetaan usein
 - Toisaalta FG:n näkökulma ymmärrettävä, sillä tällä markkinalla reagointi pitää olla nopea
- Ilmoitusvelvollisuus verkkoyhtiölle koneiden käynnistyksestä
 - Verkkoyhtiö x vaatii ennakoilmoituksen puhelimitse Asiakas 2:den varavoimakoneiden käynnistyksestä
 - Jos koneita useiden verkkojen alueella, ei ole mitenkään mahdollista ilmoittaa kaikille 15 min kuluessa
- Reaaliaikaisen todennuksen tarpeellisuus Fingridin näkökulmasta
 - Voisiko tästä vaatimuksesta luopua ainakin osittain (esim. kysyntäjousto säätösähkömarkkinoilla)? Usein kallein / vaikeimmin järjestettävissä oleva asia

Yhteenveto

- Pilottiprojektissa selvitettiin pienten varavoimakoneiden hyödyntämistä taajuusohjattu häiriöreservimarkkinalla ja säätösähkömarkkinalla
- Taajuusohjattu häiriöreservimarkkinalla taajuutta mitattiin keskitetysti ja annettiin käynnistyskäsky automaattisesti maantieteellisesti eri alueilla sijainneille varavoimakoneille
- Säätösähkömarkkinalla varavoimakoneita ohjattiin manuaalisesti Enegian valvomosta Fingridin aktivointipyyntöjen mukaisesti
- Molemmilla markkinoilla tiedonvaihto ja reaaliaikainen todentaminen toteutettiin markkinan vaatimusten mukaisesti
- Testijaksolla molemmat pilotoidut kohteet toimivat markkinoiden vaatimusten mukaisesti ja asiakkaiden saamat hyödyt olivat ennakkoon budjetoitujen mukaiset
- Kokonaisuutena pilottiprojektit olivat onnistuneita ja niistä saatiin hyviä kokemuksia sekä kehitystarpeita varavoiman hyödyntämiseen kysyntäjoustona