



*Elämän
tähden*

Lääkintätilojen määräaikaismittaukset ja huolto-ohjelmat

Näkökulmana TAYS / Keskussairaala



Ilmakuva: Hannu Vallas / Peräkuva Vallas Oy, Visualisointi: Työnteonliittymä Arkkitehtitoimisto Tähti-Set Oy ja UKI Arkkitehdit Oy



Lääkintätilamittaukset

- Lääkintätilamittaukset yliopistosairaalassa ovat,
 - *osa sähköjärjestelmien huolto-ohjelmaa, joka on*
 - *osa ennakko-huoltoa, joka on*
 - *kiinteistöjen ylläpitoa, joka on osa*
 - *kiinteistöjen elinkaarta, joka palvelee*
 - *sairaalan ydintoimintoja **potilaiden hoitoa, tutkimusta ja opetusta***

Tavoitteita

Tavoitteena on lääkintätilojen sähköjärjestelmien osalta

- Varmistaa potilaiden turvallisuus (SFS 6000-7-710 näkökulma)
- Varmistaa henkilöstön turvallisuus (SFS 6000-7-710 näkökulma)
- Varmistaa ydintoiminnan sujuvuus ja häiriöttömyys (sairaalatoiminnan näkökulma)
- Tukea kustannustehokasta ylläpitotoimintaa koko kiinteistön elinkaaren ajan (sairaalatoiminnan näkökulma)
- Parantaa sairaalan, sairaanhoitopiirin, Sote-alueen, lääkäriaseman tms. toiminnan vaikuttavuutta ja liiketoimintaa (yhteiskunnallinen näkökulma)



TAYS:in näkökulma

Edellä olevan perusteella tarkastelua laajennetaan lääkintätilojen määräaikaismittauksista sähköjärjestelmien ohjelmoituun kunnossapitoon

- Toimenpiteet ja toimijat
- Organisointi ja seuranta
- Vertailua Yliopistosairaaloiden benchmarkingin pohjalta
- PSHP:n toimijat
- Haasteita sähköjaokselle



Toimenpiteet ja toimijat

Suurjännitelaitteet yli 1000 V

Toimenpiteet

- Muuntamotilojen tarkastus 2 krt/a
- Kojeistojen tarkastus 2 krt/a
- Muuntajahuollot 6 vuoden välein
- 20 kV:n katkaisijahuollot (joka toinen kerta avaava huolto) 3 vuoden välein
- Relekoestukset 3 vuoden välein
- Järjestelmien lämpökuvaukset 2 krt/a
- Öljynäytteet öljymuuntajista 3 vuoden välein

Suorittaja

- Ulkopuolinen kumppani



Jakokeskukset, yleistoimenpiteet

Toimenpiteet

- Keskustilan tarkastus ja siivous
- Piirustusten ja varasulakkeiden olemassaolo
- Ylivirtasuojien, lämpöreleiden ja kytkimien tarkastus
- Kosketussuojauksen ja virtapiirimerkintöjen tarkastus
- Sisäpuolinen tarkastus
- Läpivientien ja palokatkojen tarkastus
- Lämpökuvauus

Suorittajana TAYS

Aikavälinä kerran vuodessa



Erilliset lämpökuvaukset

- Kohdistetaan pää- ja nousukeskuksiin ja muihin kriittisiin jakokeskuksiin sekä kompensointilaitteisiin
- Suorittajana ulkopuolinen toimija
- Aikaväli 3 vuotta

Jakokeskusten katkaisijat

Pääkatkaisijat

- Pääkatkaisijoiden huolto
- Suorittajana ulkopuolinen toimija
- Aikaväli 6 vuotta

Muut katkaisijat

- Katkaisijoiden huolto
- Suorittajana ulkopuolinen toimija
- Aikaväli 2 - 6 vuotta

Jakokeskukset, vikavirtasuojakytkimet

Toimenpiteet lääkintätilojen vikavirtasuojille

- Koestus omalla testipainikkeella SFS 6000-7-710 mukaisesti kerran vuodessa
- Mittaava koestus joka 6. vuosi

Toimenpiteet muille vikavirtasuojille

- Koestus omalla testipainikkeella kerran vuodessa

Suorittajana TAYS

Vikavirtavaltavontajärjestelmä

Järjestelmä pidetään TAYS:ssa edelleen käyttökunnossa

- Sijointus jakokeskuksissa, ei nousukeskuksissa
- Toiminnan testaus ja tarvittaessa säätö SFS 6000-7-710 mukaisesti
- Testataan kerran 6:ssa vuodessa
- Suorittajana TAYS

Eristystilan valvontalaitteet

- Toimintakoe SFS 6000-7-710 mukaisesti
- Apuna mittausvastus, jolla aiheutetaan vuotovirta
- Testataan kerran vuodessa
- Suorittajana TAYS

IT-muuntajan ylikuormitussuojan toiminnan tarkastus

- Toimintakoe SFS 6000-7-710, 2012 mukaisesti
- MEV-7 testataan M7-testipainikkeella
- Muilla virran mittaus sekä virranvalvontareleen asettelun säätö (% näyttö)
- Testataan kerran vuodessa
- Suorittajana TAYS

Varavoiman syötönvaihtoautomaatiikat

TAYS:issa syötönvaihtoautomaatiikat ovat pääosin sijoitettuna jakokeskuksiin (n. 120 kpl), jolloin myös sisäisiin katkoksiin reagoidaan

- Normaalitilanteessa varavoiman nousukaapelit ovat jännitteisiä, mutta virrattomia
- Toimintakoe SFS 6000-7-710 mukaisesti
- Valvontasulakkeen aukaisu ja sulkeminen
- Testataan kerran vuodessa (testausten sopiminen työlästä puuhaa)
- Suorittajana TAYS

Kompensointilaitteet

Toimenpiteet

- Tarkastetaan laitteen oikea toiminta
- Mitataan paristoyksiköiden vaihevirrat ja verrataan nimelliseen
- Tarkastetaan kaapeli- ja johdinliitokset
- Puhdistetaan pöly ja muut epäpuhtaudet
- Tarkastetaan imusuodattimet ja tarvittaessa vaihdetaan
- Asettelyn tarkastus

Suoritetaan kerran vuodessa

Suorittajana TAYS



Johdot ja niiden varusteet

Suojajohtimet

- Resistanssin suhteellinen mittaus, SFS 6000-7-710, 2012
- Testerillä silmukkaimpedanssi

Lisäpotentiaalintasaus

- Resistanssin suhteellinen mittaus SFS 6000-7-710, 2012 mukaisesti apujohdinmittauksena
- Liitosten tarkastus

Antistaattinen lattia

- Resistanssin mittaus SFS 4372 mukaisella mittauselektrodilla

Tehdään kuuden vuoden välein

Suorittajana TAYS tai kumppanuusurakoitsija

Leikkaussalien potentiaalierojen mittaus

Mittauksesta luovuttu perustuen standardin SFS 6000-7-710 luvun 710.62 viimeiseen kappaleeseen, jossa todetaan 6 vuoden välein suoritettun lisäpotentiaalintasauksen mittauksen takaavan riittävästi potentiaalierojen pienuuden leikkaussaleissa.

Päämaadoitus

Laaja-alaisen maadoitusverkon tarkastus

- Liitosten tarkastus
- Muuntamoiden välisen maadoitusjohtimen virtamittaus virtapihdillä (ei virtaa = todennäköisesti ei yhteyttä)

Suorittajana TAYS

Suoritetaan 3 vuoden välein

Valaisimet

Sisävalaistus

- Ryhmävaihto erikseen sovituissa tiloissa
- Aikaväli vaihtelee tilojen mukaan

Ulkovalaistus

- Tarkastus ja huolto
- Tehdään vuoden välein

Poistumistievalaistus varavoimaverkossa

- Ryhmävaihto
- Tehdään valaisimesta riippuen 7 kk:n (hehku), 11 kk:n (PL) tai 20 kk:n (LED) välein

Suorittajana TAYS



Akkutoimiset turva- ja merkkivalokeskukset ja merkkivalaisimet

Toimenpiteet

- Tarkastus kerran kuukaudessa
- Kapasiteettikoe kerran vuodessa

Suorittajana TAYS

Varavoimалаitteet

Varavoimakoneet

- Toimintakoe n. 3/4 nimellistehon kuormituksella kahden viikon välein toimittajan ohjelman mukaan
- Vuosihuolto kerran vuodessa toimittajan ohjelman mukaan
 - *Vuosihuollon aikana varavoima-automaatio huolehtii verkon jakorajoista siten, että mahdollisessa sähkökatkoksessa muut varavoimakoneet ottavat kantaakseen huollossa olevan koneen kuorman*
- Sisältää kuormituskokeen SFS 6000-7-710 mukaisesti
- Suorittajana ulkopuolinen toimija



Kiinteät UPS-laitteet

- Laitetoimittajan huolto-ohjelman mukainen huolto
- Suoritetaan kerran vuodessa
- Suorittajana laitetoimittaja

Siirrettävät UPS-laitteet

- Puhdistushuolto joka vuosi
- Akuston vaihto 3 vuoden välein
- Laitteiden uusintajakso n. 10 vuotta
- Suorittajana TAYS

E2 leikkaussalivalaisimien akustot

Toimenpiteet

- Akuston tarkastus SFS 4372, 1987 mukaisesti kerran kuukaudessa
- Silmämääräinen tarkastus ja kennojännitteen mittaus
- Akustojen kapasiteettikoe SFS 6000-7-710 mukaisesti kolmen vuoden välein

Suorittajana TAYS

Muut kriittiseksi arvioidut akustot

20 kV:n akustot, leikkaussalien ajanottoakut ja varavalaisimien akut

- Akustojen tarkastus
- Suoritetaan 3 kuukauden välein
- Suorittajana TAYS

Hissit ja hissilaitteet

Hissit

- Huollot
- Määräaikaistarkastukset
- Huolto-ohjelman mukaan
- Suorittajana kilpailutettu hissihuoltoliike

Nosto-ovet

- Huollot
- Määräaikaistarkastukset
- Suoritetaan kaksi kertaa vuodessa
- Suorittajana huoltoliike (laitetoimittaja)



Palo-ovet ja sähkötoimiset savunpoistojärjestelmät

- Toiminnan tarkastus
- Suoritetaan kerran vuodessa
- Suorittajana TAYS

Helikopterikenttä

- Valaistushuolto
- Sulatuslämmitysten tarkastus
- Suoritetaan kerran vuodessa
- Suorittajana TAYS

Muita ennakkohuoltokohteita

Roska- ja pyykkikuilut

- Toiminnan tarkastus ja huolto 6 kk:n välein
- Suorittajana TAYS

Automaattiovet

- Toiminnan tarkastus ja huolto
- Suoritetaan 1 – 12 kk:n välein oven kriittisyydestä ja käyttömäärästä riippuen
- Turvalaitteiden toiminnan tarkastus
- Suorittajana TAYS tai ovihuoltoliike

Autolämmityspistorasiat

- Toiminnan tarkastus ja huolto vuoden välein
- Suorittajana TAYS



Atex-tilat

- Silmämääräinen tarkastus
- Maadoitusmittaus suhteellisena mittauksena
- Suoritetaan kerran vuodessa
- Suorittajana TAYS

Palokatkot

- Palokatkon kunnon silmämääräinen tarkastus
- Tarvittaessa korjaus
- Yksilöivän merkinnän tarkastus
- Suoritetaan 3 vuoden välein
- TAYS tai kumppanuusurakoitsija



Organisointi ja seuranta

TAYS

TAYS / Keskussairaalan sähköistyneen ennakko- ohjelmat

Keskussairaalassa on

- 25 kunnossapito-ohjelmaa,
- joissa on 194 kunnossapitoryhmää,
- joissa on 2937 kohdetta



ESTA - Kunnossapidon ennako-ohjelmat/ohjelmat

Sairaala: 50290 PIRKANMAAN SAIRAANHOITOPIIRI Tekniikka-alue: 05 Sähkönjakelu, varavoima ja val

Toimipiste: 50290 1 KESKUSSAIRAALA Tekniikka-alue tark.:

Tilatunnus: Hae Kohdenimike:

Huol. kp. yksikkö: Tiimi:

Aikatarkkuus: Vuosi Neljännesvuosi Kuukausi Viikko Päivä

2014 4 17 28

Hae kunnossapito-ohjelmat Tyhjennä Paluu Lyhent

Ohjelma Nimi

est0019 [01-05-02 sähkökeskukset](#)
 est0020 [01-02-02 kompensointi](#)
 est0022 [01-05-05 akut](#)
 est0027 [01-05-07 turvavalokeskukset](#)
 est0028 [01-05 02 vikavirtasuojakytki](#)

<<

vuosi 2013				vuosi 2014				
1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q
*	*		*	*	*		*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*			*	*			*

Ennako-ohjelmoinnin värien ja huoltotyyppien lyhenteiden selitteet

Sulje

Ennako-ohjelmoinnin värit

Statuksen väri	Selite
Punainen	Ajanjakso sisältää menneen huoltovälin, jolla ainakin yksi huolto suorittamatta
Keltainen	Meneillään olevan huoltovälin kaikkia huoltoja ei ole vielä suoritettu
Vihreä	Ajanjakson kaikki huollot suoritettu
Vaalean vihreä	Ajanjakson kaikki huollot suoritettu, osa huolloista suoritettu suunnitellun ajanjakson jälkeen.
Valkoinen	Ajanjakson huollot eivät ole vielä ajankohtaisia

Huoltotyyppien lyhenteet

Huoltotyyppin lyhenne	Selite
K	Jäljitettävä kalibrointi
KT	Toimenpiteet käyttötuntien perusteella
M	Tekninen määräaikaishuolto
M1	Määräaikaishuolto 1
M2	Määräaikaishuolto 2
MH	Määräaikaishuolto
MK	Tekninen määräaikaishuolto + jäljitettävä kalibrointi
MT	Määräaikaistarkistus
VT	Viranomaistarkastus
*	Aikavälille mahtuu useampi huolto



Vertailua Yliopistosairaaloiden Benchmarkingin pohjalta

Huoltojen hankinta ja toteutus
Ennakkohuollon ja vikakorjausten suhde
Ylläpidon kustannukset ja asiakastyytyväisyys

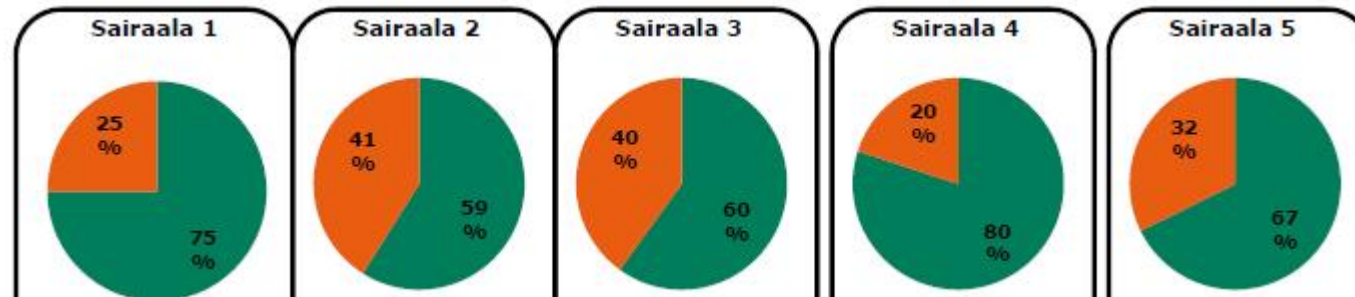
Vertailua sähkötekniikan toimintatapojen kesken Yliopistosairaaloissa

Sähköjärjestelmät	Sairaala 1*	Sairaala 2	Sairaala 3	Sairaala 4	Sairaala 5
Suurjännitelaitteet	Ulkoinen	Ulkoinen	Oma	Ulkoinen	Ulkoinen
Jakokeskukset	In-house	Oma	Oma	Oma	Oma
Kompensointilaitteet	In-house	Oma	Oma	Oma	Oma
Valaisimet	In-house	Oma	Oma	Oma	Oma
Lämmittimet	In-house	Oma	Oma		Oma
Kojeet ja laitteet (UPS,akustot)	In-house	Ulkoinen	Oma	Ulkoinen	Oma
Erityisjärjestelmät	In-house	Oma	Oma	Oma	Oma
Varavoimalaitteet	In-house	Ulkoinen	Oma	Oma	Ulkoinen
Turvavalaistusjärjestelmät	In-house	Oma	Oma	Oma	Oma
Puhelin- ja antennijärjestelmät	In-house	Ulkoinen	Oma	Ulkoinen	Oma
Paloilmoitinjärjestelmät	In-house	Oma	Oma	Oma	Ulkoinen
Valvontalaitteet	In-house	Oma	Ulkoinen		Oma
Hissit,liukuportaat ja nostimet	Ulkoinen	Ulkoinen	Ulkoinen		Ulkoinen

Lähde: SSTY Yliopistosairaalakiinteistöjen ylläpito, Benchmarking-vertailun loppuraportti 2013



Huolto- ja korjaustehtävien jakauma Yliopistosairaaloissa



Eurooppalainen kysely

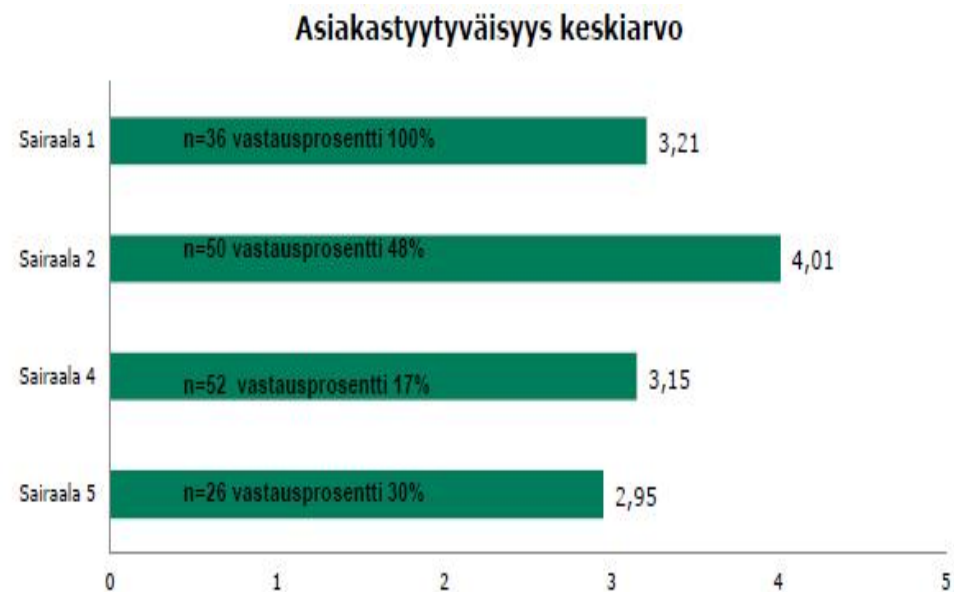
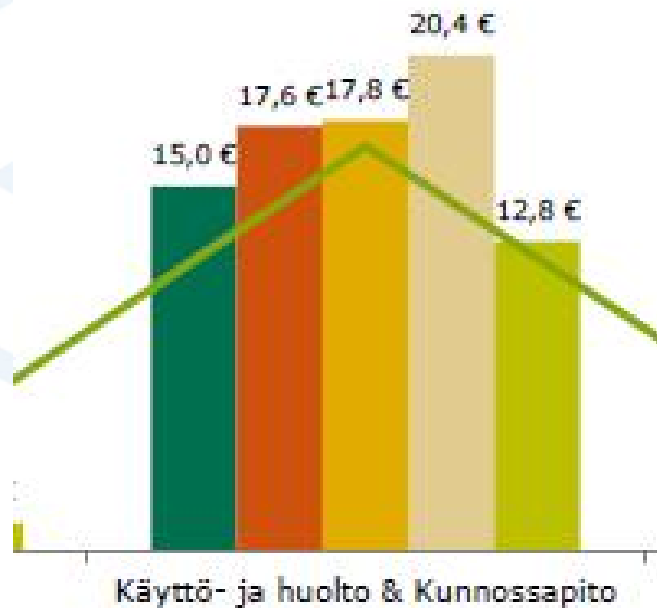


Lähde: SSTY Yliopistosairaalakiinteistöjen ylläpito, Benchmarking-vertailun loppuraportti 2013



Yliopistosairaaloiden käyttö-, huolto- ja kunnossapitokustannus (€/m²) ja asiakastyytyväisyys

Kannattaako panostaa?



Lähde: SSTY Yliopistosairaalakiinteistöjen ylläpito, Benchmarking-vertailun loppuraportti 2013



Toteuttajat PSHP:ssä

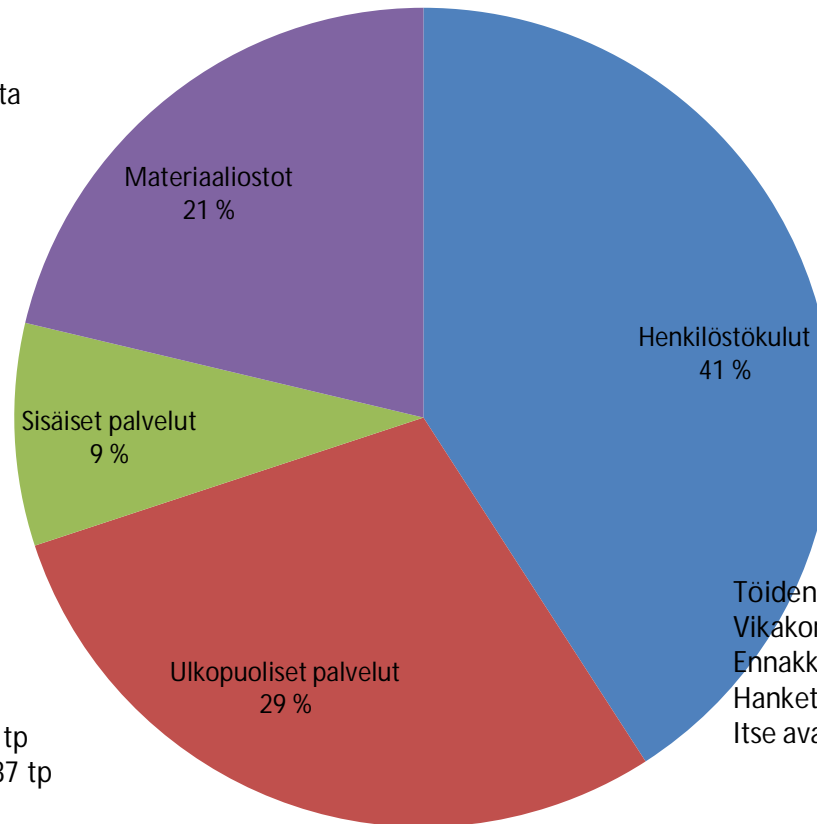
TAYS / Keskussairaala
Koko PSHP



TAYS / Keskussairaala / 2013 Sähkötiimi pähkinänkuoressa

Kustannukset:
Vuosikulut ilman energioita
773,6 t€
Sähköenergiaostot
Keskussairaalaan 1611 t€

Henkilöstö:
Käyttöpäällikkö 1
Sähköasentajia 5,5



Asiakastulokset:
Asiakaspalautteet 942 kpl
Reklamaatiot 1,06 %
Toimitusvarmuus 90,1 % <3 tp
Toimitusaika keskimäärin 1,87 tp

Töiden määrä (kpl) 2013:
Vikakorjauspyynnöt 3099
Ennakkohoultotyöt 3194
Hanketyöt 120
Itse avatut työt 213

PSHP:n sähköinen vahvuus

Keskussairaala:

- Sairaalainsinööri
- Sähkötiimissä käyttöpäällikkö ja 5,5 asentajaa
- Turva- ja automaatiotiimissä käyttöpäällikkö ja 2 asentajaa

Pitkänien sairaala ja Ylisen kehitysvammahuolto:

- Työnjohtaja ja 2 asentajaa

Mäntän sairaala:

- Ei sähköhenkilöstöä

Valkeakosken sairaala:

- Käyttöpäällikkö ja 1 asentaja

Vammalan sairaala:

- Käyttöpäällikkö ja 1 asentaja

PSHP:n rakennuttaminen:

- Sairaalainsinööri

Lisäksi laite- ja liittymäpalveluissa sähköalan koulutuksella



Lopuksi haasteita sähköjaokselle

- Edistää ja toteuttaa alan koulutustapahtumia
- Vaikuttaa lääkintätilastandardiin SFS 6000-7-710 ja tarpeen mukaan myös säädösten kehittämistyöhön
- Tuoda terveydenhuoltoalan sähkötoimijoita tutuksi toisilleen ja edistää yhteistyötä
- Järjestää vierailuja alan mielenkiinnon kohteisiin osana SSTY:n toimintaa
- Esitellä toimintatapoja ja jakaa kokemuksia
- Suorittaa vertailukehittämistä (benchmarking)