

Rakennushankkeiden energiajohtaminen

Ympäristö- ja toiminnallisen suunnittelujaoksen yhteisseminaari
21.11.2018

Teemu Salonen



Mitä on rakennushankkeiden energiajohtaminen



Prosessi

Työkalut

Tehtävät

Vastuutahot



Energiasimulointi

Energiatodistus

E-luku

Miksi energiajohtamista on haluttu kehittää HUS:lla

- Varmistaa rakennushankkeiden energiatehokkuus ja energiatehokkuutta koskevien strategisten tavoitteiden täyttyminen
- Energia-asioille merkittävämpi rooli rakennushankkeisiin
- Helpompi osoittaa tehdyt toimenpiteet esimerkiksi rahoittajille
- Toimintatapojen yhtenäistäminen eri hankkeiden välillä
- Helpottamaan oman henkilökunnan työtä
- Muuttuneiden määräysten päivittäminen ohjeisiin

Miten HUS:n kanssa laadittiin energiajohtamisen malli

Tehtävän sisältö

Tavoite

Luoda HUS:n rakennushankkeisiin toimintamalli, jonka avulla varmistetaan energia-asioiden tarkoituksenmukaisesta huomioimisesta erikokoisissa uudis- ja korjaushankkeissa

1.

Toimintamallin kehittäminen

Luodaan prosessikuvaus, jossa kuvataan eri tahojen tehtävät ja niiden ajankohta sekä linkittyminen koko rakennushankkeeseen. Huomioidaan erikseen suuret ja pienet hankkeet

2.

Energiatehokkuusohjeen päivittäminen

Päivitetään energiatehokkuutta koskeva ohjeistus tukemaan prosessia. Ohjeessa painotetaan nykyistä enemmän suunnittelijoiden tehtäviä ja vähemmän ns. valmiita suunnitteluratkaisuja. Päivityksen yhteydessä huomioidaan 2018 uudistuvat energiamääräykset.

3.

Energiatavoitteiden seurantataulukon päivitys

Päivitetään seurantataulukko tukemaan uutta ohjetta sekä prosessia. Tavoitteena on myös keventää seurantamenettelyä nykyisestä.

Miten HUS:n kanssa laadittiin energiajohtamisen malli

Työn kulku



Energiajohtaminen rakennushankkeissa

HUS:in strategiset
tavoitteet

Energiatehokkuuden varmistaminen HUS-rakennushankkeissa

Ohje

- Energiatehokkuus sairaalarakentamisessa
- Energiatehokkuutta ohjaavat vaatimukset
- Toimintamalli energiatehokkuuden varmistamiseksi
- Ohjeita energiatehokkaaseen rakentamiseen

+

Toimintamalli

- Systemaattinen toiminta
- Tehtävien oikea-aikaisuus
- Osapuolien roolit eri hankevaiheissa

+

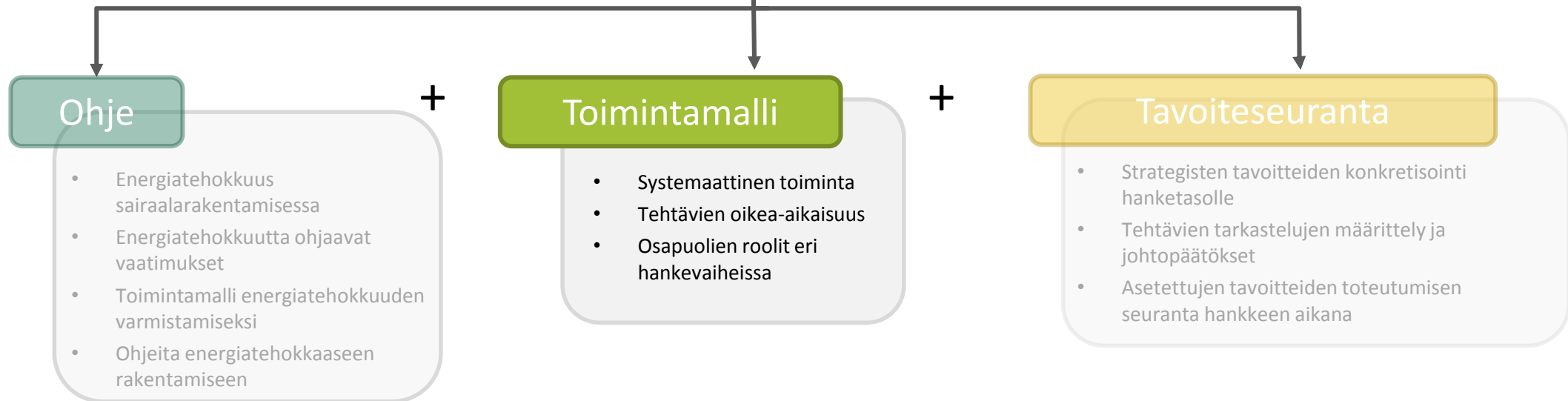
Tavoiteseuranta

- Strategisten tavoitteiden konkretisointi hanketasolle
- Tehtävien tarkastelujen määrittely ja johtopäätökset
- Asetettujen tavoitteiden toteutumisen seuranta hankkeen aikana

Energiajohtaminen rakennushankkeissa

HUS:in strategiset
tavoitteet

Energiatehokkuuden varmistaminen HUS-rakennushankkeissa



Toimintamalli

Mihin toimintamallilla pyritään

- Hankkeisiin osallistuvien roolit ja tehtävät prosessin eri vaiheissa
 - Millä taholla on energiatehokkuuden varmistamisen rooli
 - Mitkä ovat eri tahojen vastuut
 - Mitä toimenpiteitä hankkeen osapuolilta edellytetään
 - Miten toimitaan hankkeen eri vaiheissa

	Tarveselvitys	Hankesuunnittelu	Suunnittelu	Rakentaminen	Vastaanotto	Käyttö
Omistaja	Tavoitteet	Energiatehokkuus kustannus-arviossa	Päätökset ja omistajan tahtotila		Toteutuneen vertaaminen tavoitteisiin	
Rakennuttaja	Tavoitteet	Ideointi	Energiatehokkuuden toteutumisen ohjaus ja valvonta			Energiatehokkaan toiminnan varmistaminen
Käyttäjä	Vaatimukset tiloille	Käytön tietojen tarkentaminen			Energiatehokkaan käytön sisäistäminen	Palautteen antaminen
Ylläpito		Kokemuspäisen tiedon tuominen	Suunnitelmien kommentointi	Tavoitteiden toteutumisen kommentointi	Energiatehokkaan käytön sisäistäminen	Seuranta ja palautteen kerääminen
Urakoitsijat			Suunnittelu-ratkaisun kehitys	Eri järjestelmien yhteensovitus ja testaukset	Energiatehokkuuden koulutukset	Tekniikan hienosäätö ja virittäminen
Suunnittelijat		Vaihtoehtojen innovointi	Suunnitelmien jatkokehitys ja yhteensovitus	Urakoitsijan tietoisuuden varmistaminen	Energiatehokkaan toiminnan varmistaminen	
Energia-konsultti	Tavoitteiden määrittelyyn osallistuminen	Energia- ja elinkaarikustannus vertailut	Tavoitteiden toteutumisen varmistaminen		Energiatehokkaan toiminnan varmistaminen	Tavoitteiden toteutumisen dokumentointi

Toimintamalli yhdellä silmäyksellä



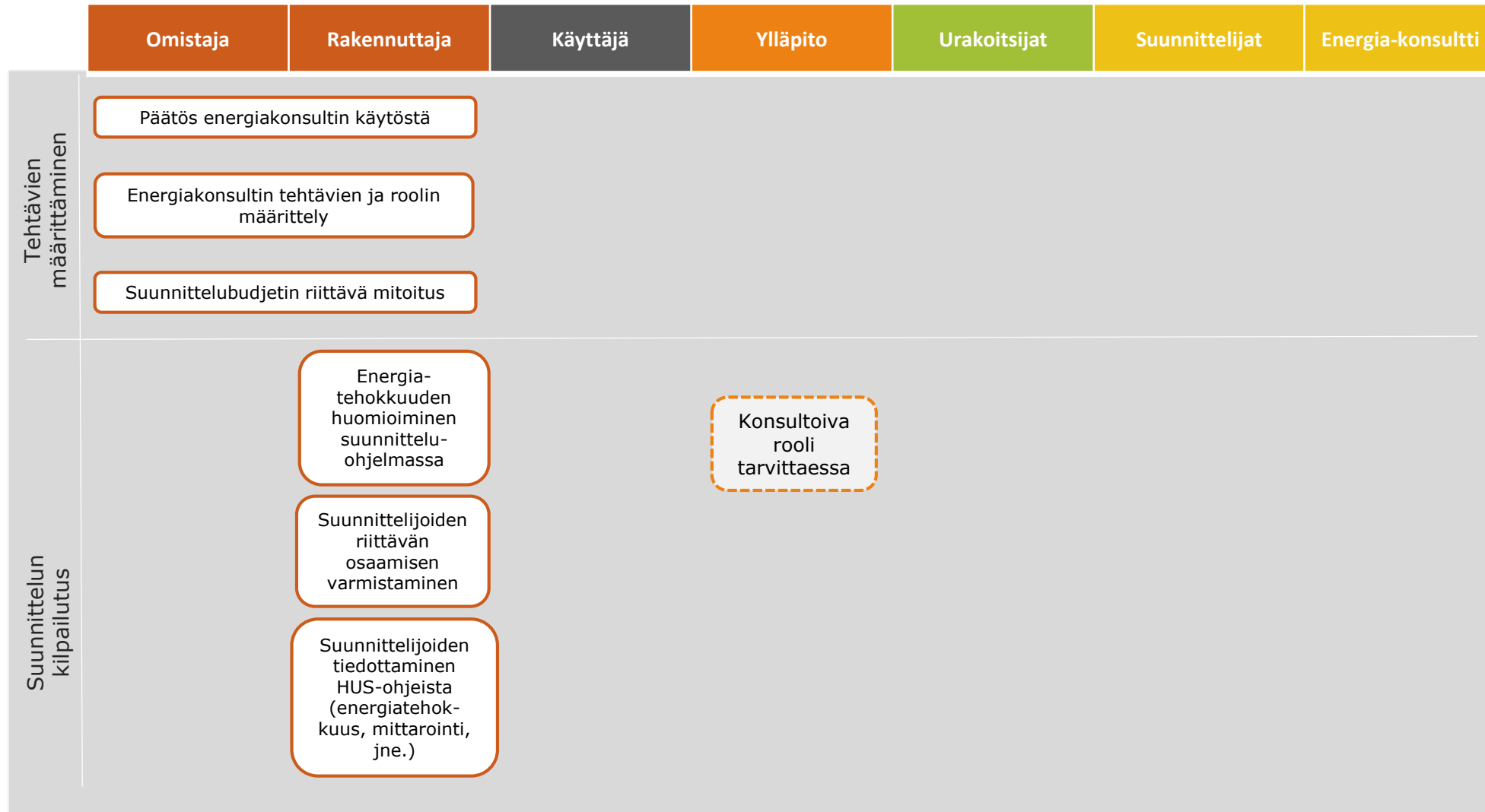
Suunnittelun valmisteluvaiheen tehtävät

Keskeiset määrittelyt

Tavoite	<ul style="list-style-type: none">• Energiakonsultin tehtävien ja roolin määrittely suunnitteluryhmässä• HUS-ohjeiden kokoaminen ja toimittaminen suunnittelijoiden käytettäväksi
Tulos	<ul style="list-style-type: none">• Energiakonsultin tehtävät kirjattu tarjouspyyntömateriaaliin• Suunnittelijan valinta



Suunnittelun valmisteluvaiheen tehtävät



Hankesuunnitteluvaiheen SV1 tehtävät

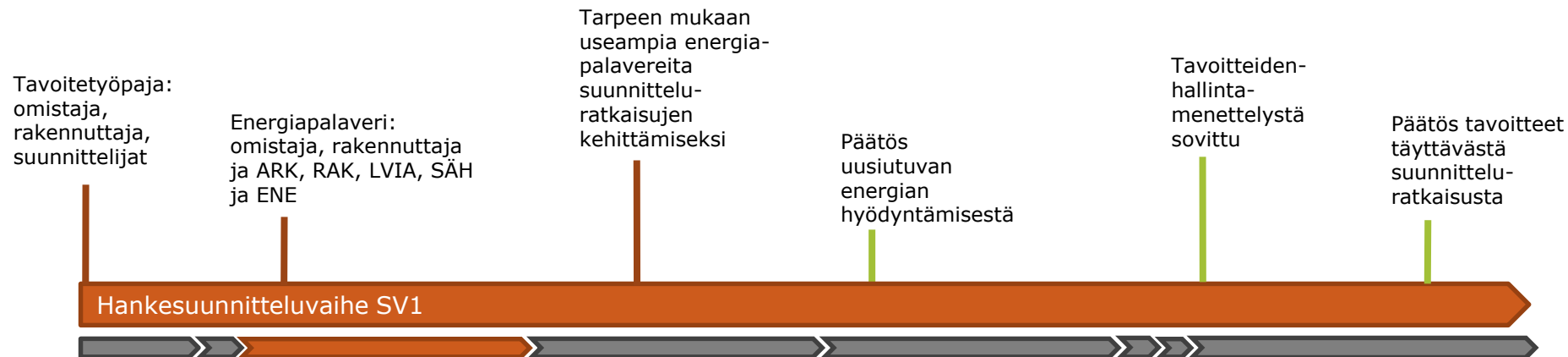
Keskeiset määrittelyt

Tavoite

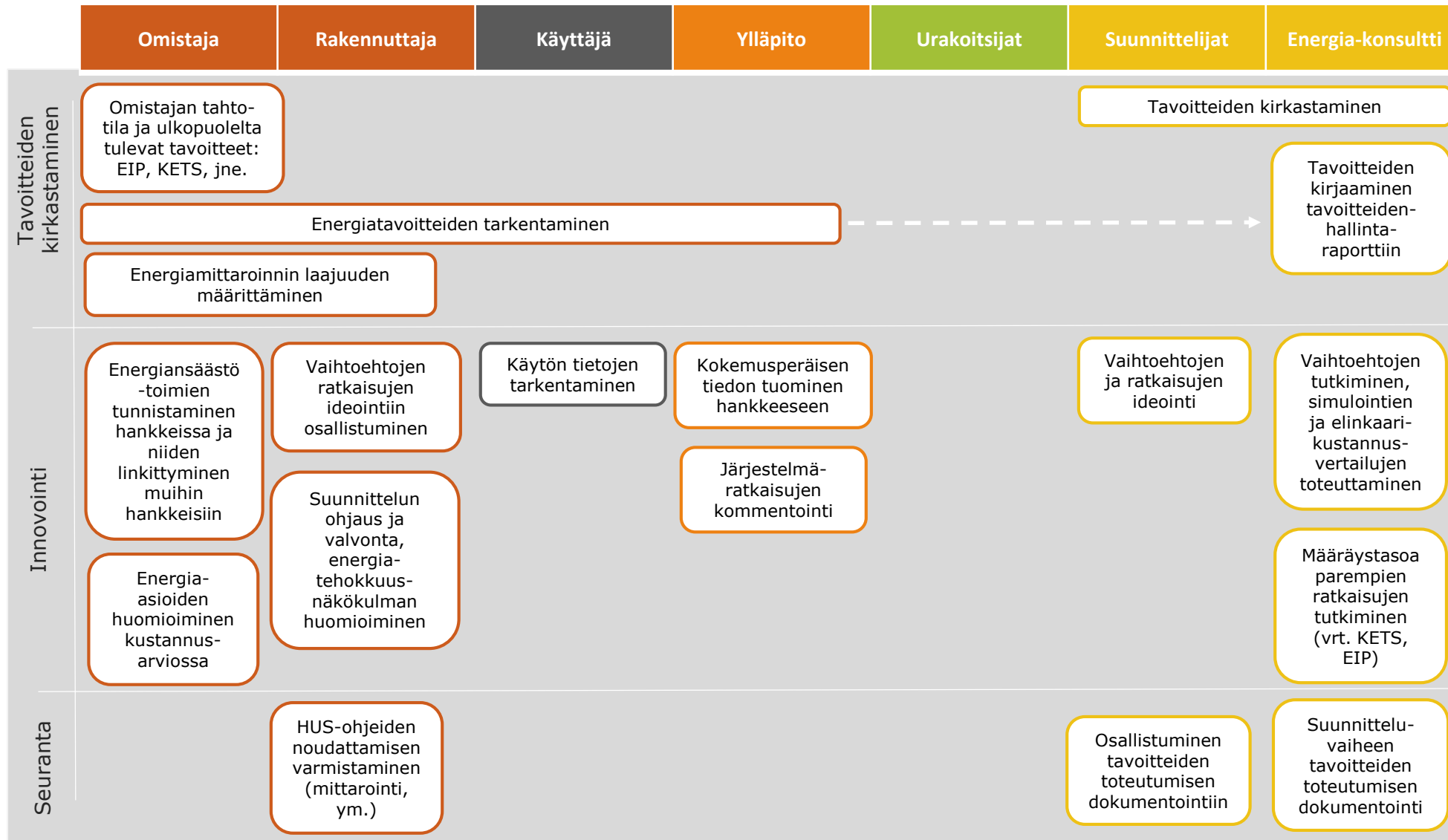
- Energiatavoitteiden täsmentäminen ja kaikilla osapuolilla yhteinen näkemys tavoitteista
- Vaihtoehtoisten suunnitteluratkaisujen tarkastelu energiasimuloinnin ja elinkaarikustannusvertailuin
- Perustellut vaihtoehdot päätöksentekoon
- Tavoitteidenhallintamenettely sovittu
- Energiamittaroinnin laajuus sovittu ja huomioitu budjetissa

Tulos

- Asetetut energiavoitteet täyttävä suunnitteluratkaisu
- Toteutetut vaihtoehtotarkastelut dokumentoitu
- Tavoitteidenhallintaraportti valmis ja tavoitteiden toteutuminen dokumentoitu (SV1)
- Energiaraportti, jossa esitetty alustava tavoite-energiankulutus ja kooste toteutetuista vaihtoehtotarkasteluista



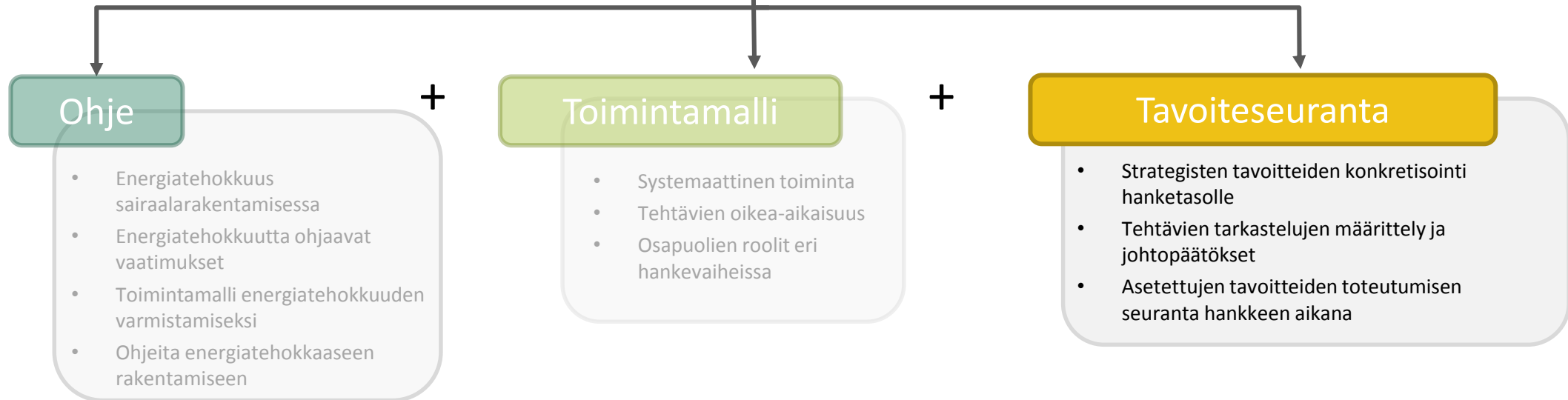
Hankesuunnitteluvaiheen SV1 tehtävät



Energiajohtaminen rakennushankkeissa

HUS:in strategiset
tavoitteet

Energiatehokkuuden varmistaminen HUS-rakennushankkeissa



Tavoiteseuranta

Mihin seurannalla pyritään

- Hankkeeseen kohdistuvat ylätason tavoitteet tulevat huomioiduksi
- Toimii tarkastuslistana yksityiskohtaisempien tavoitteiden asetannassa sekä niihin liittyvissä selvityksissä
- Mahdollistaa hankkeen energiatavoitteiden seurannan läpi projektin

1 HUS Strategia 2012-2016

1.1 Kaikessa toiminnassa huomioidaan energiatehokkuus ja energiatehokkuus on osa toimintojen suunnittelua.

Miten huomioidaan:	<i>Kirjaa tähän, miten tavoite huomioidaan tässä hankkeessa. Esimerkiksi: hankkeeseen kiinnitetään erillinen energia-asiantuntija.</i>
Miten toteutui:	Valitse Kirjaa tähän, miten asetettu tavoite toteutui.

2 HUS hankintastrategia

2.1 Ympäristöhaittojen vähennetään valitsemalla elinkaaren ajalla kestäviä, pitkäikäisiä, vähäpäästöisiä ja energiatehokkaita ratkaisuja sairaanhoidon toiminnoissa ja tukitoiminnoissa sekä infran rakentamisessa ja vlläidossa.

Miten huomioidaan:	<i>Kirjaa tähän, miten tavoite huomioidaan tässä hankkeessa. Esimerkiksi: IV-konevalinnat tehdään elinkaaritarkastelun perusteella.</i>
Miten toteutui:	Valitse Kirjaa tähän, miten asetettu tavoite toteutui.

3 HUS kiinteistö- ja toimitilapolitiikka 2012-2016

3.1 Kehitetään uusia innovatiivisia ratkaisuja rakennusten energiatehokkuuden lisäämiseksi.

Miten huomioidaan:	<i>Kirjaa tähän, miten tavoite huomioidaan tässä hankkeessa. Esimerkiksi: hankkeen alussa järjestetään suunnitteluryhmän kesken energiatehokkuustyöpaja.</i>
Miten toteutui:	Valitse Kirjaa tähän, miten asetettu tavoite toteutui.

3.2 Energiankulutusta hallitaan panostamalla mittarointiin.

Miten huomioidaan:	<i>Kirjaa tähän, miten tavoite huomioidaan tässä hankkeessa. Esimerkiksi: hankkeessa noudatetaan vuonna 2017 laadittua mittarointiohjetta.</i>
Miten toteutui:	Valitse Kirjaa tähän, miten asetettu tavoite toteutui.

3.3 Teknisten järjestelmien luotettava toiminta, energiatehokkuus ja sisäilmaston pysyvyys varmistetaan säännöllisin auditoinnein.

Miten huomioidaan:	<i>Kirjaa tähän, miten tavoite huomioidaan tässä hankkeessa. Esimerkiksi: Laaditaan energiatehokkuuden toiminnanvarmistussuunnitelma ja toiminnan varmistus tehdään energiatoimintamallin mukaisesti.</i>
Miten toteutui:	Valitse Kirjaa tähän, miten asetettu tavoite toteutui.

4 HUS energiatehokkuussopimuksen velvoitteet hankkeeseen

Hankkeen alussa tehtävät teknistaloudelliset kannattavuus selvitykset ja muut tarkastelut

Selvitys (merkitään x, jos tehdään)	Vastuutaho HUS	Vastuutaho suunnittelu	Tehty, pvm	
Aurinkosähkö, kattoasennus				
Aurinkosähkö, julkisivuasennus				
Aurinkolämpö				
Maalämpö/kylmä				
Sisäinen energiankierrätys				
Alueellinen energiankierrätys				
Energian varastointi				
Kysynnänjousto				
Puhtaiden viemäri vesien lämmön talteenotto				
Lämmön talteenotto jäteilmasta				
Toimenpiteet, joilla energiansäästötavoite saavutetaan (ks. Strategiset tavoitteet 4.1)				
Paineilmakeskuksen hukkalämmönkierrätys				
Päivänvalosimuloinnit				
Julkisivuihin liittyvät tehot, energiat ja olosuhteet				
Paikallinen höyryntuotanto vs. olemassa oleva verkosto				

Hankkeen energiankulutustavoitteet ja niiden toteutuminen

Tavoite	Yksikkö	Vastuutaho HUS	Vastuutaho suunnittelu	Tarveselvitys	Hanke-suunnittelu SV1	Toteutus-suunnittelu SV2	Rakentaminen	Vastaanotto	Takuuvaihe	Käyttö	Viimeisimmän tarkistuksen pvm
Laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku											
E-luku:	320	kWhE/(m ³ ,a)	valvojat	ENE		298	305	330	318		13.4.2018
Kommentit tarveselvitysvaiheessa:		Asetettu tavoite, ei laskettu E-lukua.									
Kommentit SV1-vaiheessa:		SV1-vaiheessa laskettu E-luku alittaa tavoitteen reilusti. Lähtötiedot dokumentoitu energiaraporttiin (projektipankissa xxx).									
Kommentit SV2-vaiheessa:		SV1-vaiheessa laskettu E-luku alittaa tavoitteen reilusti. Lähtötiedot dokumentoitu energiaraporttiin (projektipankissa xxx).									
Kommentit rakentamisvaiheessa:		Ilmanvaihtokoneet vaihtuivat aiempaa heikompiin eikä aurinkosähköjärjestelmää toteuteta. E-luku ylittää tavoitteen. Lähtötiedot dokumentoitu energiaraporttiin.									
Kommentit vastaanottovaiheessa:		Aurinkosähköjärjestelmä toteutetaan. E-luku alittaa tavoitteen 2 E-lukuyksiköllä. Energiaraportti projektipankissa (xxx).									
Kommentit takuuvaiheessa:											
Kommentit käyttövaiheessa:											
Tavoitekulutus (ostoenergia)											
Yhteensä:	85	kWh/m ³ ,a				58	65	61	63		
Sähkö:	35	kWh/m ³ ,a				30	40	20	30		
Sähkö:	10	MWh/a				13	10	11	8		
Kaukolämpö:	35	kWh/m ³ ,a				5	10	25	10		
Kaukokylmä:	15	kWh/m ³ ,a				10	5	5	15		
Kommentit:		Hankesuunnittelu:									
Kommentit:		Tarveselvitys:									
Sähkö:	10	MWh/a				13	10	11	8		
KETS:iin liittyvä energiansäästötavoite											
Sähkö:	10	MWh/a				13	10	11	8		
Lämpö:	-	MWh/a									
Kommentit:		Hankesuunnittelu:									
Kommentit:		Tarveselvitys:									
Kommentit:											

Hankkeen energiankulutustavoitteet ja niiden toteutuminen

Tavoite	Yksikkö	Vastuutaho HUS	Vastuutaho suunnittelu	Tarveselvitys	Hankesuunnittelu SV1	Toteutus-suunnittelu SV2	Rakentaminen
LVI-tekniikkaan liittyvät ratkaisut							
Ilmanvaihtojärjestelmässä on tilojen käyttötarkoitukset, olosuhdevaatimukset ja käyttöajat huomioiva palvelualuejako.				Ei arvioida tässä vaiheessa	Toteutuu	Toteutuu	Valitse
Kommentit tarveselvitysvaiheessa:							
Ilmanvaihdon palvelualuejako tehdään niin, että voidaan käyttää mahdollisimman tehokasta lämmön talteenottoa.				Ei arvioida tässä vaiheessa	Toteutuu	Toteutuu	Valitse
Kommentit tarveselvitysvaiheessa:							
Kaikki poistoilma lämmön talteenoton kautta.				Ei arvioida tässä vaiheessa	Toteutuu	Toteutuu osin	Valitse
Kommentit tarveselvitysvaiheessa:							
Tarpeenmukainen ilmanvaihto seuraavissa tiloissa: xxx.				Ei arvioida tässä vaiheessa	Tavoite asetetaan	Toteutuu	Valitse
Kommentit tarveselvitysvaiheessa:							
Koneellisen tulo- ja poistoilmajärjestelmän ominaissähköteho enintään 1,8 kW/(m ³ /s) (ei huomioida ylimitoitusta)				Ei arvioida tässä vaiheessa	Tavoite asetetaan	Toteutuu	Valitse
Kommentit tarveselvitysvaiheessa:							
Puhaltimien sähkömoottorit vähintään hyötysuhdeluokkaa xx. Suositetaan PM-moottoreita taajuusmuuttajilla.				Ei arvioida tässä vaiheessa	Tavoite asetetaan	Ei toteudu	Valitse
Kommentit tarveselvitysvaiheessa:							

Energiajohtaminen rakennushankkeissa

HUS:in strategiset
tavoitteet

Energiatehokkuuden varmistaminen HUS-rakennushankkeissa

Ohje

- Energiatehokkuus sairaalarakentamisessa
- Energiatehokkuutta ohjaavat vaatimukset
- Toimintamalli energiatehokkuuden varmistamiseksi
- Ohjeita energiatehokkaaseen rakentamiseen

+

Toimintamalli

- Systemaattinen toiminta
- Tehtävien oikea-aikaisuus
- Osapuolien roolit eri hankevaiheissa

+

Tavoiteseuranta

- Strategisten tavoitteiden konkretisointi hanketasolle
- Tehtävien tarkastelujen määrittely ja johtopäätökset
- Asetettujen tavoitteiden toteutumisen seuranta hankkeen aikana

Energiatehokkuusohje

Mitä ohjeessa on ohjeistettu

- Taustoitettu energiatehokkuutta ohjaavia tekijöitä
- Avattu toimintamallissa esitettyjä asioita
- Mitä asioita suunnittelussa pitäisi huomioida
- Milloin asiat tulisi huomioida
- Miten tavoitteita tulisi asettaa

- Ohjeessa sen sijaan **EI** ole annettu tarkkoja lukuarvoja/raja-arvoja
 - Pyritty vain antamaan suuntaviivat suunnittelulle

1. Ohjeen tarkoitus	2
2. Energiatehokkuus sairaalarakentamisessa	4
2.1 Energiankäyttö sairaaloissa	4
2.2 Sairaalarakentamisen erityispiirteet	8
2.3 Tulevaisuuden trendit	9
3. Energiatehokkuutta ohjaavat vaatimukset.....	10
3.1 HUSin strategiset tavoitteet	10
3.2 Määräykset ja vaatimukset	11
3.3 Ohjeet ja hyvät käytännöt	12
4. Toimintamalli energiatehokkuuden varmistamiseksi	13
4.1 Systemaattinen toiminta	13
4.2 Oikea-aikaisuus.....	13
4.3 Osapuolien roolit	16
5. Ohjeita energiatehokkaaseen rakentamiseen	18
5.1 Energiatavoitteen asettaminen	18
5.2 Elinkaarivertailut	19
5.3 Energiamuodot.....	20
5.4 Minimivaatimukset.....	20
5.5 Energiatehokkaita ratkaisuja suunnittelualoittain	21
5.6 Energiatehokkaita ratkaisuja tyypillisissä tiloissa	23
5.7 Esimerkkejä toteutetuista ratkaisuista.....	25

Yhteenveto

- Ilman systemaattista energiajohtamismallia vain osa energiatehokkuuden tuomasta potentiaalista saadaan hyödynnettyä
- Rakennushankkeen energiatehokkuuden takaamiseksi tarvitaan kaikkien osapuolten aktiivinen osallistuminen
- Rakennushankkeet ovat vain osa koko kiinteistökannan energiajohtamista