

Kiinteistö: Tampere-talo
Kiinteistön omistaja: Tampereen kaupunki
Konsultti: Bionova Oy

Total Concept -menetelmä

Step 1. Toimenpidepaketin luominen

Rakennus ja sen käyttö

Rakennusvuosi: 1990
Pinta-ala: 28 357 m² lämmitetty ala
Rakennuksen tyyppi: Kongressi- ja konserttikeskus

Tampere-talo on kongressikeskus ja musiikkitalo Tampereen keskustassa. Se on paikka kongressien, kokousten, messujen ja konserttien järjestämiseen tarjoten myös ravintola- ja kahvilapalvelut sekä tiloja teatterin sekä näyttelyjen tarpeisiin. Tampere-talo rakennettiin 1990 ja on kooltaan 28 000 m² ollen Pohjois-Euroopan suurin kongressikeskus. Teoriassa koko rakennuksen pinta-ala on lämmitettyä tilaa ilmanvaihtokonehuoneita lukuun ottamatta. Pian rakennuksen valmistumisen jälkeen talon viereen rakennettiin Sorsapuistosali. Vuonna 2005 Sorsapuistosali yhdistettiin päärakennukseen lasitunnelilla.

Vuonna 2015 Tampere-talo aloittaa laajennusosan rakentamisen Sorsapuistosalin ja pääsalin välille. Samassa yhteydessä rakennukseen muuttaa muumimuseo Muumilaakso, jolle remontoidaan yhteensä 1020 m² laajuiset tilat nykyisen Rondon ja Studion kohdalta rakennuksen kellari- ja ensimmäisestä kerroksesta. Muumilaakso edellyttää taidemuseorakentamisen vaatimusten mukaisia erikoistiloja, joissa on kattava, automaattinen, koneellinen ilmastointi ilmankosteuden ja lämpötilan kontrolloimiseksi. Samalla talon tiloja myös lisätään 800 m² monitoimitilalla sekä rakentamalla nykyiseen ravintola Sooloon välipohja, jolla lisätään toisen kerroksen ravintolatilaa. Toiminnallisessa uudistushankkeessa myös pieneen saliin toteutetaan puku- ja takatilat. Lisäksi Tampere-talon ohjelmaosastolle rakennetaan lisätoimistotiloja.

Rakennusta käytetään tällä hetkellä kongressi- ja messukeskuksena sekä konsertti- ja harjoituspaikkana. Tilassa järjestetään myös luentoja sekä näytelmiä. Talossa on ravintola sekä kahvila, jotka ovat avoinna yleisölle työaikaisten puitteissa. Kuten edellisessä kappaleessa mainittiin, tulevaisuudessa taloon avataan myös pysyvä museo sekä uusi ravintola talon pohjakerrokseen. Tilojen nykyinen käyttö on erittäin vaihtelevaa eri käyttötarkoituksista sekä -ajoista johtuen. Eri tilojen käyttö myös vaihtelee merkittävästi vuosittain. Tämän vuoksi esimerkiksi valaistuksen ja ilmanvaihdon mallintaminen on erittäin hankalaa, sillä tilojen käytölle ei ole olemassa luotettavaa keskimääräistä käyttöä kuvaavaa käyttöaika.

Sisäilmasto

Tällä hetkellä sisäilmasto on tyydyttävä koko rakennuksessa. Talvella lämpimät ilmassat nousevat pohjakerroksesta rakennuksen ylempiin kerroksiin rakennuksen aulassa ja tämä luo vedon tunnetta sekä energian kulutusta aulan alakerroksien lämmittämisessä. Kesällä eteläsiiven ilma lämpenee huomattavasti samalla kun kellarikerrosta joudutaan lämmittämään. Sisällä konferenssi- ja konserttitilojen ilmanlaatu ja lämpötila on taattu työntekijöille ja vieraille standardien mukaiseksi. Rakennuksen jäähdytysjärjestelmää on parannettu 2014 siirtymällä kaukojäähdytykseen.

Rakennuksen tila ja tekniset ratkaisut ennen toimenpiteitä

Rakennuksen vaippa

Rakennuksen vaippa on alkuperäinen rakennusvuosien (1990, 1992, 2005) mukaan. Ulkoseinärakenteet ovat betoni sandwich elementeistä kivivillaeristyksellä (125 – 175 mm). Talon fasadi on keraamista tiiltä, lasia ja Kurun

graniittia. Katon rakenne on tehty ontelolaatoista polystyreeni eristeellä ja bitumiviimeistelyllä. Ikkunoita on rakennuksessa laaja kirjo (lasiseinät, avattavat / kiinteät ikkunat, alumiini- / puukarmit).

Rakennuksen vaippa on Museoviraston suojelema, joten muutokset rakenteeseen ja ulkonäköön ovat mahdollisia. Vaippa on myös hyväkuntoinen. Tämän vuoksi tarkastelussa keskityttiin parannusten osalta ikkunoihin, joissa parannukset olisivat mahdollisia suojeltuun ulkonäköön puuttumatta.

Ilmanvaihto

Ilmanvaihtokoneet ovat suurimmaksi osaksi alkuperäisiä. 119 konetta on jaettu 10 ilmastointialueeseen rakennuksen eri tiloihin, jotka on esitetty alla olevassa kuvassa. Järjestelmä toimii erilaisilla ilman virtausmäärillä. Vain viiteen koneeseen on asennettu lämmöntalteenottojärjestelmä. Ilmanvaihtokoneisto pystyy vastaamaan nykyvaatimukseen sisäilmaston osalta, mutta on osa laitteista tulossa käyttöikänsä päähän. Järjestelmän uusimisesta on laadittu suunnitelmia, mutta niitä ei ole vielä toteutettu.

Ilmanvaihtoa ohjataan manuaalisesti siten, että se ajastetaan toimimaan rakennuksen suunnitellun käytön/tilaisuuksien mukaan. Tämän vuoksi ilmanvaihdolle ei ole olemassa säännönmukaisia käyttöaikoja vaan käyttöajat vaihtelevat suuresti riippuen kunakin vuonna rakennuksessa olevista tilaisuuksista ja tilojen käytöstä.

Lämmitys

Rakennus on lämmitetty kaukolämmöllä käyttäen vesikiertoisia lämpöpattereita sekä tuloilman lämmitystä. Lämmitysjärjestelmä on alkuperäinen talon rakennusvuodelta. Suuressa talossa lämmön/kylmäntarpeet sijoittuvat usein eri puolille taloa ja rakennusta saatetaan lämmittää ja jäähdyttää samanaikaisesti.

Jäähdytys

Vuoteen 2014 asti rakennusta jäähdytettiin kahdella sähköisellä jäähdytyskoneella. Ne poistettiin käytöstä liitettäessä rakennus kaukokylmäverkkoon. Kaukojäähdytykseen siirtymisen myötä jäähdytyspattereihin ei tehty muutoksia vaan järjestelmä luotiin siten, että kaukojäähdytyksen lämpötilaa pienennetään tarvittaessa korotuspumpun avulla. Keittiöllä, kahvilalla ja ravintolalla on omat kylmäkoneet jääkaappeja ja pakastimia varten.

Valaistus

Alkuperäiseen rakennukseen verrattaessa on valaistus muuttunut eniten. Noin 70% kaikista 5700 lampusta ovat vaihdettu LED-valoihin viimevuosien aikana ja vaihtotyö jatkuu yhä. Valoja on vaihdettu pikkuhiljaa eri puolille taloa. Suuressa konserttisalissa valaistukselle asetetut vaatimukset ovat tehneet lamppujen vaihdon LED-tekniikkaan mahdolliseksi vasta vähän aikaa sitten. Soveltuvat, korvaavat LED-valaisimet ovat jo löydetty ja vaihto on suunniteltu lähitulevaisuuteen.

Tällä hetkellä valaistuksessa ei ole minkäänlaista automaatiota. Monet valot esimerkiksi varastoissa, vessoissa ja käytävissä ovat päällä koko ajan. Tunnistinvalojen lisäämistä hankaloittaa se, että asiakaskokemuksen on hyvin tärkeää, etteivät valot sammu silloin, kun tiloissa on ihmisiä.

Koneet

Rakennuksessa on erittäin vaihteleva kanta erilaisia sähkölaitteita kahvinkeitimestä aina äänijärjestelmän vahvistinjärjestelmiin. Eri laitteiden tai edes laiteryhmiä kulutusta on hyvin hankala arvioida, koska minkäänlaista jaoteltua sähkönmittausta ei ole käytössä. Keittiöllä on lista kaikista sen koneista ja laitteista ja niiden kulutuksista, mutta niiden kulutusta on vaikea mallintaa, koska niiden käyttö vaihtelee hyvin suuresti riippuen rakennuksen käyttötilanteista ja työntekijöiden, muusikoiden ja vieraiden määrästä talossa.

Vesihuolto ja lämmin talousvesi

Rakennus on kaupungin vesihuollon piirissä ja veden kulutus kirjataan ylläpidon toimesta. Lämpimän käyttöveden kulutukselle lisättiin mittarointi kesällä 2014. Rakennuksen käyttäjien arvioiden mukaan noin 35 % käyttövedestä on lämmitetty. Käyttövesi lämmitetään kaukolämmöstä.

Rakennuksen hanoista 20 % on vaihdettu elektronisiin. Loppuihin 80 %:iin on asetettu virtausrajoittimet kevään 2013 aikana.

Teknisten laitteiden valvonta- ja seuranta järjestelmät

Ilmanvaihtoa, lämmitystä ja sähköjärjestelmiä valvotaan reaaliajassa Schneider Electricin tietokoneohjelmistolla. LVI-järjestelmiä säädetään manuaalisesti ja ne ajastetaan päivittäin tulevan ja suunnitellun käytön mukaisesti.

LVI-järjestelmiin ei ole minkäänlaisia automaattista säätöä. Talon teknikoiden on säädettävä järjestelmä joko jäädyttämään tai lämmittämään rakennusta tarpeen mukaan. Taloa myös joudutaan lämmittämään ja jäädyttämään osittain samanaikaisesti. Kuukausittaiset tilastot sekä huoltoaikataulut ovat tallennettuna rakennuksen huoltoportaaliin internetissä. Ainoastaan koko kiinteistön sähkönkulutus ja kaukolämmön kulutus mitataan. Alimittarointia ei toistaiseksi ole.

Energian ja resurssien käyttö ennen toimenpiteitä

Vuonna 2013 mitatut kulutukset:

Kaukolämmön kokonaiskulutus vuonna 2013 oli 3050 MWh, josta 2930 MWh kului rakennuksen lämmitykseen ja 130 MWh veden lämmitykseen. Mittauksiin liittyvistä tuloksista on Tampere-talon toimesta poistettu mittauksista johtuneita virheitä. Kaukolämmön osalta data on säädörjattu.

Tampere-talon osalta mitatut tulokset vuodelta 2013 tai 2014 eivät kerro rakennuksen nykykulutusta, sillä rakennukseen on tehty jatkuvalla tasolla teknisiä muutoksia. Vuoden 2014 kesällä rakennukseen asennettiin kaukojäähdytys, joka otettiin käyttöön elokuussa. Järjestelmän käyttöönoton yhteydessä järjestelmän korotuspumpun asetukset eivät toimineet suunnitellulla tavalla, mikä aiheutti järjestelmän asentamisen jälkeisille kuukausille (syys-loka) merkittävän lisäyksen sähkönkulutukseen. Tämä on nyt korjattu, mutta tämän vuoksi mitattuja sähkön kulutuksia vuodelta 2014 ei voida hyödyntää järjestelmän asennuksen jälkeisen sähkönkulutuksen arvioinnissa. Lisäksi elokuussa vaihdettiin TK62-kone. Lisäksi rakennukseen on vuoden 2014 aikana asennettu virtausrajoittimia hanoihin ja suihkuihin, otettu käyttöön muutama vedetön pisaari sekä lisätty LED-valojen määrää.

Myös talon käytön muuttuminen vaikuttaa energian ja resurssien käytön arviointiin. Remontin yhteydessä rakennuksen käyttötarkoitus tulee osittain muuttumaan museoksi, mikä aiheuttaa lisääntyneitä vaatimuksia ilmanvaihdolle. Koska koneet joudutaan korvaamaan käyttötarkoituksen muutoksen vuoksi, on niiden korvaaminen minimi vaatimustason IV-koneilla laskettu mukaan uuteen energiankulutuksen perustasoon, jolloin koneisiin asennettaisiin lainsäädännön vaatimusten mukainen vuosihyötysuhteeltaan 45 % patterilämmöntalteenotto ja SFP-luvultaan vähintään 2 kW/m³/s järjestelmä.

Energiankulutuksen laskennallinen perustaso (2014 muutoksilla sekä tulevalla käyttötarkoituksimuutoksella) ennen toimenpiteitä:

Kokonaisenergiankulutus	176 kWh/m ² , Vuosi
Josta	
Lämmitysenergia	108 kWh/m ² , Vuosi
Sähkö	72 kWh/m ² , Vuosi
Kaukokylmä	10 kWh/m ² , Vuosi
Veden kulutus	6230 m ³

Ilmanvaihtokoneiden osalta tarkempi selvitys ulotettiin 50 merkittävän kokoiseen koneeseen. Ilmanvaihdon kokonaiskulutus vuonna 2013 oli 950 MWh tai 33 kWh/m².

Valaistuksen sähkönkulutus saatiin arvioitujen käyttöaikaprofiilien ja lampukohtaisten tiedossa olevien energiaprofiilien perusteella. Tulokseksi saatiin 630 MWh tai 22 kWh/m².

Ravintolan sähkönkulutus arvioitiin karkeasti RakMK 2013 mukaiseen ravintoloiden keskimääräiseen sähkönkulutukseen perustuen. Ravintolan sähkönkulutus on 140 MWh tai 5 kWh/m².

Rakennuksen vaihtelevasta käytöstä ja laajasta sähkölaitteiden kirjosta johtuen luotettavaa ja työn tavoitteiden kannalta tarkoituksenmukaista laskelmaa koneille ja laitteille oli mahdotonta saada. Tämän vuoksi

sähkölaitteiden kulutus on arvioitu hyvin karkeasti muiden kulutusten perusteella sekä liikerakennusten keskimääraisten kulutusten perusteella. Sähkölaitteiden kulutukseksi saatiin 340 MWh vuodessa tai 12 kWh/m².

Kaukokylmän kulutus arvioitiin 2014 elo-, syys- ja lokakuussa toteutuneiden kulutusten perusteella. Jäähdytysjärjestelmään kuuluvan korotuspumpun vaikutusta kokonaissähkönkulutuksesta ei eroteltu, sillä se riippuu pumpun tulevasta ohjaustavasta ja sen vaikutus kokonaisuuden kannalta arvioitiin vähäiseksi. Kaukokylmän kulutus oli 290 MWh.

Vedenkäyttötilastot toimitti Tampere-talo perustuen heidän omaan seurantaansa. Kokonaisvedenkulutus vuonna 2013 oli 6306 m³ ja veden kulutus on noin 29 / litraa per kävijä tai 35 litraa per käyttäjäpäivä. Toisaalta veden kulutukseen vaikuttaa se, että kiinteistön hanoihin ja suihkuihin asennettiin virtausrajoittimet keväällä 2014. Tämän perusteella oletettiin, että rajoitettujen hanojen ja suihkujen vaikutus niiden vuoden 2013 veden kulutukseen on karkeasti noin 15 %. Lämpimän käyttöveden kulutuksesta ei ollut vielä olemassa mittaroitua dataa. Käyttöhenkilöstön arvioiden ja 2014 muutamalta kuukaudelta saatujen mittaustulosten perusteella lämpimän käyttöveden kulutukseksi tästä arvioitiin 35% kokonaisvedenkulutuksesta. Tämän perusteella laskettu perustason vedenkulutus on 6230 m³ vuodessa.

Havaitut energiansäästötoimenpiteet

Rakenteellisista uudistuksista rajoittaa rakennuksen suojelu sekä arkkitehtuuri. Toisaalta rakennuksen rakenteet ovat hyvässä kunnossa, minkä vuoksi tästä johtuvaa uudistamistarvetta ei ole. Rakenteellisista toimenpiteistä on pakettiin valikoitui lähinnä uuden lisäosan läheisyydessä olevia toimenpiteitä, sillä meneillään oleva remontti voi pienentää niiden kustannukset ja toisaalta mahdollistaa toteutuksen rakennuksen käyttö huomioiden.

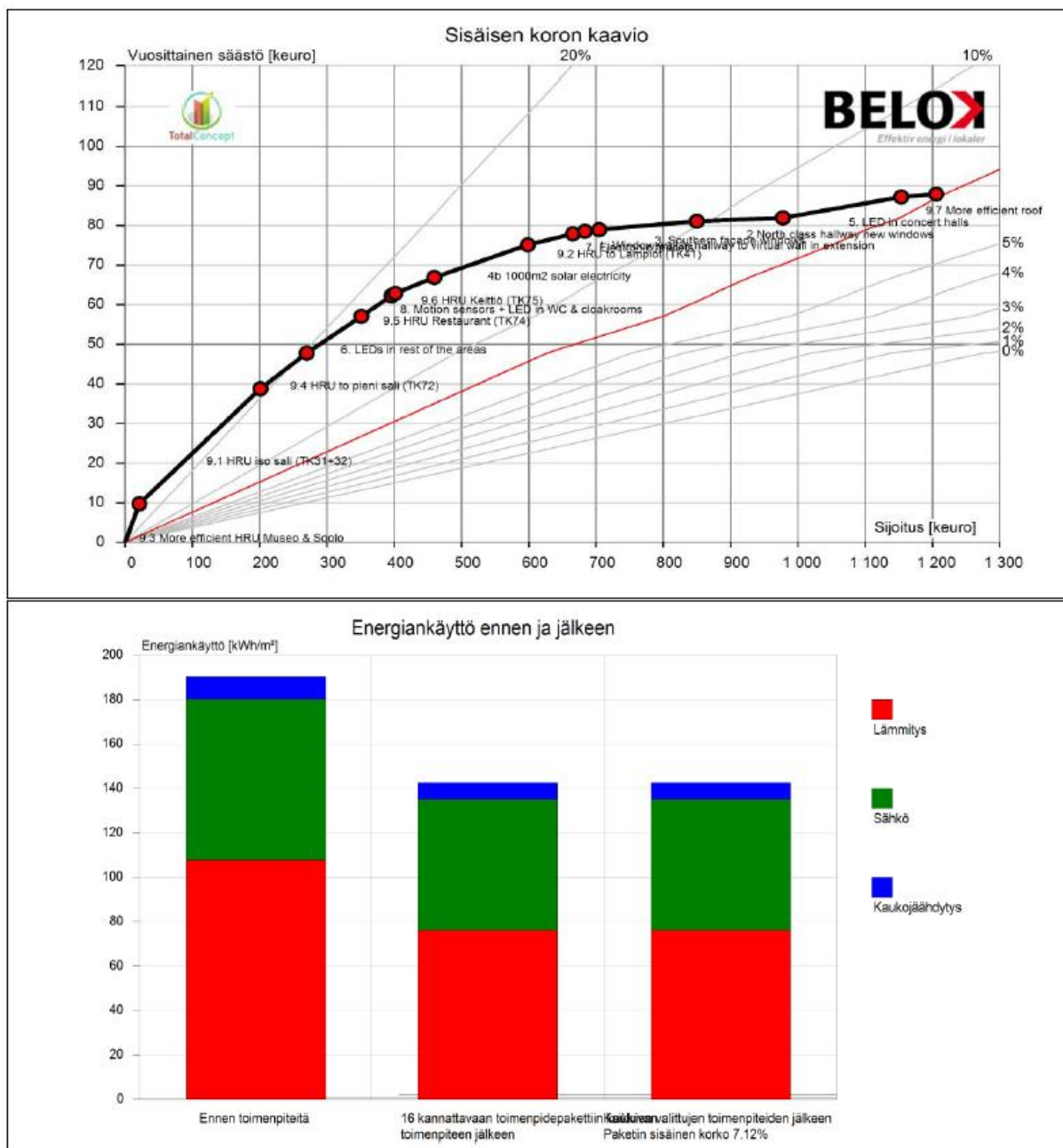
Tampere-talo on jo tähän asti panostanut valaistuksen kehittämiseen ja valaistukseen liittyvät toimenpiteet ovat merkittävässä osassa myös tässä paketissa. Paketissa on huomioitu sekä valojen vaihto energiatehokkaampiin, että ohjaustavan muutoksella saatavia hyötyjä. Niiden toteuttaminen on myös hyvin mahdollista remontin yhteydessä talon samanaikaisesta käytöstä huolimatta.

Aurinkopaneelit olivat tärkeä osa pakettia, sillä niiden avulla Tampere-talo voi siirtyä uusiutuvaan energiaan, joka pienentää sähkölaskua. Paneelit sopivat myös rakennuksen imagoon ja rakennuksen johto ehdotti paneelien käyttöä.

Merkittävin säästöpotentiaali on IV-koneissa sillä Tampere-talon 119 IV-koneesta vain 5 on tällä hetkellä lämmön talteenotto. Lisäksi useat koneista ovat elinkaarensa päässä. Valittujen IV-koneiden säästöpotentiaalini havaittiin olevan hyvin merkittävä talon rakenteisiin liittyvistä haasteista huolimatta. Toteutusta kuitenkin näiden osalta rajoittaa talon jatkuva käyttö. Tämän vuoksi vain osa näistä toimenpiteistä voidaan todennäköisesti toteuttaa remontin yhteydessä.

Yhteenveto paketin toimenpiteistä

Measure		Invesment cost keuro	Cost saving keuro/Vuosi	Energy saving MWh/Vuosi
1	9.3 More efficient HRU Museo & Soolo	21	9	172
2	9.1 HRU iso sali (TK31+32)	180	29	520
3	9.4 HRU to pieni sali (TK72)	69	8	161
4	6. LEDs in rest of the areas	81	9	80
5	9.5 HRU Restaurant (TK74)	45	5	93
6	8. Motion sensors + LED in WC & cloakrooms	5	0	4
8	9.6 HRU Keittiö (TK75)	58	4	72
9	4b 1000m2 solar electricity	139	8	90
10	9.2 HRU to Lämpööt (TK41)	67	2	50
11	7. Electronic faucets	18	0	4
12	1. Window wall in hallway to virtual wall in extension	21	0	7
13	3. Southern façade windows	145	2	37
14	2 North class hallway new windows	128	0	15
15	5. LED in concert halls	176	5	42
16	9.7 More efficient roof ventilators	52	0	8
-	Summa	1205	88	1357



Tulokset

Total Concept -analyysi osoitti, että kohteessa on merkittävää potentiaalia vähentää energiankulutusta taloudellisesti kannattavasti. Tämän kautta Tampere-talo on tulevan laajennuksensa yhteydessä valmis etenemään toiseen vaiheeseen eli paketin toteuttamiseen.

Rajoituksia toimenpidepaketin toteutukselle kuitenkin aiheuttaa se, että kohde tulee koko remontin ajan olemaan suurimmalta osin käytössä. Tämän vuoksi koko pakettia ei voida toteuttaa kerralla vaan tulevan remontin yhteydessä mukaan tullaan ottamaan ne toimenpiteet, jotka on mahdollista toteuttaa käytön häiriintymättä. Loput toimenpiteet tullaan jakamaan tuleville vuosilla.