



SADe-ohjelma: ICT:n ympäristövaikutukset -toimintamalli

1 Yleistä

Toimintamalli kuvaa, miten ICT:n ympäristövaikutukset huomioidaan sähköisiä palveluja rakennettaessa kattaen palvelujen suunnittelun, kehittämistyön ja ylläpidon elinkaaren eri vaiheet.

Toimintamalli on ensisijaisesti tuotettu tukemaan SADe-ohjelman (Sähköisen asioinnin ja demokratian vauhdittamisohjelman, www.vm.fi/sade) hankkeita. Se on lisäksi käytettävissä ja vapaasti hyödynnettävissä myös SADe-ohjelman ulkopuolella.

SADe-ohjelmaa käynnistettäessä vuonna 2009 määriteltiin yhteiset toimintamallit hyödynnettäviksi ohjelman hankkeiden toteutuksessa ja palvelujen kehittämistyössä. Valtiovarainministeriön rooliin SADe-ohjelman omistajana kuuluu määrittellä, tarjota ja ylläpitää eri hankkeissa ja niiden välisessä yhteistyössä hyödynnettäviksi toimintamalleja, ohjeita ja työvälineitä. Hallinnon ja aluekehityksen ministeriryhmän kokouksessa 8.12.2011 linjattiin, että ohjelmassa tulisi luoda uusi toimintamalli ICT:n ympäristövaikutusten huomioimisesta. SADe-johtoryhmä hyväksyy toimintamallin kesäkuun kokouksessaan hyödynnettäväksi ohjelmassa ja sen hankkeissa.

SADe-ohjelman johtoryhmä on 12.6.2013 hyväksynyt tämän toimintamallin käyttöön otettavaksi.



2 Lähtökohdat, rajaukset ja määritelmät

2.1 Lähtökohdat

Tämän toimintamallin tavoitteena on määritellä tapa tunnistaa, arvioida ja mitata sähköisen asioinnin palveluiden kehittämisestä ja hyödyntämisestä aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten pienentäminen on yksi keskeinen lähtökohta sähköisen asioinnin palveluiden kehittämiselle. Ympäristövaikutukset voidaan ottaa huomioon palvelujen suunnittelussa ja niillä voidaan motivoida palvelujen käyttäjiä.

Sähköisillä palveluilla on ympäristövaikutuksien lisäksi vaikutuksia mm. toiminnan kustannuksiin, henkilöstön ajankäyttöön ja palvelujen tuotantotehokkuuteen. Monet näistä vaikutuksista kytkeytyvät tiiviisti toisiinsa: esimerkiksi usein energiankulutuksen väheneminen säästää myös kustannuksia. Tässä toimintamallin kuvauksessa ei kuitenkaan oteta kantaa eri vaikutusluokkien painoarvoon päätöksenteossa, vaan tarjotaan eväät ympäristövaikutusten huomioon ottamiseen muiden vaikutusten ohella.

Tämän toimintamallin tarkoituksena on tukea palveluiden ja hankkeiden suunnittelua niin, että haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan välttää ja positiivisia vaikutuksia voidaan edistää.

2.2 Rajaukset

Toimintamalli tukee ensisijaisesti SADe-ohjelman palvelukokonaisuuksia ja niiden koordinoimia hankkeita antamalla ohjeita ja suosituksia ICT:n ympäristövaikutuksien huomioimisesta. Toimintamalli on kuitenkin vapaasti hyödynnettävissä myös SADe-ohjelman ulkopuolella.

Tarkastelu on tässä toimintamallissa rajattu sähköisen asioinnin kehittämisen ja ICT:n olennaisimpiin vaikutuksiin. Yleisellä tasolla ICT:n ympäristövaikutukset voidaan jakaa kolmeen luokkaan¹:

1. Suorat vaikutukset: ICT tuotteiden ja palveluiden suunnittelusta, tuotannosta, jakelusta, huollosta ja käytöstä poistosta aiheutuvat vaikutukset
2. Epäsuorat vaikutukset: ICT:n käytöstä ja soveltamisesta aiheutuvat vaikutukset
3. Systeemitason vaikutukset: ICT:n aiheuttamat muutokset taloudellisissa ja sosiaalisissa rakenteissa ja käyttäytymisessä, esimerkiksi muutokset muiden tuotteiden ja palveluiden kysyntään ja niiden ympäristövaikutuksiin

Sähköisten palveluiden käyttöönotto vaatii jossain määrin uusia investointeja ICT tuotteisiin, mutta myös uusien palvelujen ja sovellusten kehittämistä. Suorien vaikutusten lisäksi merkittävämpiä ovat epäsuorat vaikutukset tuotteiden ja palvelujen käytöstä. SADe-ohjelma pyrkii saavuttamaan vaikutuksia myös systeemitasolla muuttamalla tapaa, jolla valtionhallinto, viranomaiset, kunnat, kaupungit, yritykset ja kansalaiset keräävät tietoa, jakavat tietoa ja toimivat yhdessä demokraattisen yhteiskunnan toiminnan ylläpitä-

¹ Forum for the Future 2002

misessä ja kehittämisessä. Näin ollen kaikki kolme vaikutusluokkaa ovat olennaisia tämän toimintamallin kannalta. Toisaalta sähköisten palveluiden välillä on huomattavia eroja, joka tarkoittaa, että kunkin palvelun ja niiden kehittämiseen liittyvien hankkeiden näkökulmasta huomioitavissa vaikutusluokissa on paljon eroja.

Yllä oleva luokittelu kuvaa lähinnä ympäristövaikutusten aiheuttajia. Toinen olennainen tässä toimintamallissa määriteltävä raja on mihin ympäristövaikutukset kohdistuvat. Ympäristövaikutukset voivat kohdistua ihmisiin, eliöihin, ilmakehään, maaperään tai vesistöihin.

Sähköinen asiointi ja palvelujen kehittäminen sekä niillä korvattavat tavanomaiset palvelut poikkeavat luonteeltaan teollisesta toiminnasta. Merkittävimmät ympäristövaikutukset syntyvät välillisesti energiankulutuksen kautta sekä palveluiden tuottamiseen käytettävien tarvikkeiden ja laitteiden valmistuksesta sekä käytöstä poistamisesta. Sähköisen asioinnin suorat ympäristövaikutukset ihmisiin (esimerkiksi melu ja pöly), eliöihin (esimerkiksi luonnon monimuotoisuus ja vaaralliset aineet), maaperään (esimerkiksi pilaantuminen ja happamoituminen) ja vesistöihin (esimerkiksi happamoituminen ja rehevöityminen) eivät ole yhtä merkittäviä.

Kaikkien ympäristövaikutusten seuranta ei käytännössä ole mahdollista rajallisten resurssien puitteissa. ICT:n kannalta olennaisimmat vaikutuskohdeet ovat laitteiden energiankulutuksen kattamisesta, niiden hyödyntämisestä ja jätteenkäsittelystä aiheutuvat päästöt ilmaan. Samoin perinteisen palvelun tuottamisen oleelliset vaikutuskohdeet syntyvät tyypillisesti energiankäytöstä, erityisesti liikenteen polttoainekäytöstä. Sähköisten palvelujen korvatussa perinteisiä palveluja energiankulutus joiltain osin pienenee (esimerkiksi liikenteen polttoainekäyttö), mutta joiltain osin kasvaa (esimerkiksi tietokoneiden energiankulutus). Yleisesti voidaan todeta, että korvattavien palvelujen ympäristövaikutukset ovat usein merkittävämpiä kuin sähköisen palvelun ympäristövaikutukset.

Energiankulutuksen muutosten osalta merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat siis ilmakehään päästöjen muodossa. Hiilidioksidi on näistä päästöistä yleensä merkittävin ja toimintamallissa tarkasteltavat ympäristövaikutukset on rajattu kattamaan hiilidioksidipäästöjä. On syytä huomioida, että energiantuotannossa ja sähköisten palveluiden korvaamassa liikenteessä syntyy myös muita haitallisia päästöjä, esimerkiksi pienhiukkasia tai haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC). Tässä toimintamallissa ehdotettu lähestymistapa soveltuu muidenkin ympäristövaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin, mutta hiilijalanjäljen käyttö mittarina mahdollistaa vain kasvihuonekaasujen tarkastelun.

Toimintamallin avulla voidaan määrittää erilaisten ratkaisujen ympäristövaikutuksia ja arvioida ratkaisujen hyötyjä riippumatta siitä, minkä takia ratkaisuja tehdään. Esimerkiksi kustannusten karsimisessa voidaan päätyä siihen, että toimitiloja vähennetään. Toinen vaikuttava tekijä saattaa olla, että ICT:llä voidaan osittain tai kokonaan korvata toimitilassa aiemmin tuottua palvelua. Toimintamallin hyödyntämisessä oleellista ei kuitenkaan ole se, minkä vuoksi hyödyt realisoituvat, vaan vaikutusten tunnistaminen, arviointi ja mittaaminen.

2.3 Määritelmät ja termit

Elinkaariarviointi

Elinkaariarviointi tarkoittaa tarkastelua, jossa tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset otetaan huomioon. Tämä soveltuu myös ICT:n tuotteiden ja palveluiden vaikutusten tarkasteluun. Elinkaariarviointi kattaa tyypillisesti seuraavat vaiheet: raaka-aineen otto, sen jalostaminen ja tuotteen/palvelun valmistus, käyttö, kunnossapito, huolto ja käytöstä poisto (sisältäen mahdollisen kierrätyksen ja uudelleen käytön tai lopetusjohituksen).

Hiilidioksidipäästöt

Hiilidioksidi on hiilestä ja hapesta koostuva orgaaninen aine, jonka molekyylikaava on CO_2 . Hiilidioksidi on kasvihuonekaasu, jonka määrä maailmanlaajuisesti on kasvanut merkittävästi teollistumisen myötä. Hiilidioksidipäästöjen kasvu on johtanut ilmaston lämpenemiseen, joka puolestaan tuo mukanaan merkittäviä sosiaalisia, taloudellisia ja ympäristöriskejä maailmanlaajuisesti.²

Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki tarkoittaa tietyn toiminnon aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä ja hiilijalanjäljen koko riippuu siitä, miten paljon ja mitä kasvihuonekaasua on päästetty. Hiilijalanjäljen yksikkönä käytetään hiilidioksidiekvivalenttia (CO_2 -ekv)³. Hiilijalanjäljen laskentaan on olemassa pitkälle kehittyneitä menetelmiä, joista esimerkiksi WRI:n (World Resources Institute) ja WBCSD:n (World Business Council for Sustainable Development) kehittämä kasvihuonekaasuprotokolla (GHG Protocol) on usein organisaatioiden päästölaskennan perusta. Hiilijalanjälki soveltuu mittarina yksittäisten organisaatioiden tai ihmisten vuosittaisten päästöjen laskentaan sekä esimerkiksi tiettyjen tuotantoprosessien tai tuotteiden valmistuksesta, käytöstä ja jätteenkäsittelystä aiheutuvien päästöjen laskentaan. Hiilijalanjäljen laskennassa voidaan tehdä myös rajauksia mitä kasvihuonekaasuja huomioidaan ja laskea esimerkiksi vain hiilidioksidipäästöjä.

ICT

ICT on lyhenne englanninkielisestä termistä *Information and Communications Technology*, jonka suomenkielinen käännös on tieto- ja viestintäteknologia (TVT). Tämä käsittää sähköiseen tiedonsiirtoon ja viestintään tarvittavat laitteistot ja ohjelmistot.

Kasvihuonekaasu

Kasvihuonekaasuiksi kutsutaan kasvihuoneilmiötä aiheuttavia aineita. Kasvihuonekaasuja ovat luonnossa esiintyvät vesihöyry (H_2O), hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4), otsoni ja dityppioksidi (N_2O). Lisäksi osa ihmisen valmistamista synteettisistä kemikaaleista ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja. Tärkeimpiä näistä ovat kloorifluoratut hiilivedyt (CFC:t ja HCFC:t),

² IPCC 2007

³ Yksikön avulla erilaisten kasvihuonekaasujen määriä voidaan laskea yhteen muuntamalla muut kasvihuonekaasut hiilidioksidiksi suhteuttamalla niiden ilmastonlämmityspotentiaali (Global Warming Potential) hiilidioksidin ilmastonlämmityspotentiaaliin. Esimerkiksi metaanin ilmastonlämmityspotentiaali on 25-kertainen hiilidioksidin verrattuna, joka tarkoittaa, että 1 kg metaania aiheuttaa n. 25-kertaisen lämpenemisvaikutuksen verrattuna 1 kg hiilidioksidia. Mikäli päästöt ilmoitetaan yksikössä CO_2 , tämä viittaa siihen, että päästöissä ei ole huomioitu muita kasvihuonekaasuja kuin hiilidioksidi.

fluoriyhdisteet (HFC:t, PFC:t ja SF₆) sekä bromiyhdisteet (halonit, esim. CF₃Br).

Päästökerroin

Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa erilaisille päästölähteille on määriteltävissä päästökerroin, joka usein ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina. Tämä kuvaa päästölähteestä ilmaan päätyvän kasvihuonekaasun määrää suhteessa päästölähdettä kuvaavaan yksikköön. Esimerkiksi sähkön päästökerroin ilmoitetaan yleensä yksikkönä gCO₂-ekv/kWh, veden päästökerroin gCO₂-ekv/m³ tai kannettavan tietokoneen päästökerroin gCO₂-ekv/laite. Päästökertoimien laskenta on monimutkainen prosessi, johon liittyy paljon epävarmuutta ja sitä kautta joudutaan tekemään paljon oletuksia. Vertailtaessa eri tietolähteistä kerättyjä päästökertoimia esimerkiksi teräkselle, päästökerroin voi vaihdella 700–2000 gCO₂/kg. Tässä tapauksessa suuri vaihteluväli johtuu muun muassa siitä, että teräslaatuja on useita, kierrätetyn teräksen osuus materiaalissa vaihtelee, terästä tuotetaan monissa eri maissa, ja päästökertoimeen vaikuttaa myös teräksen tuotantoon käytetyn energian lähde ja polttoainejakauma (kuinka paljon on käytetty fossiilisia vs. uusiutuvia polttoaineita). Päästökertoimien laajuus myös vaihtelee. Osa ottaa huomioon kohteen koko elinkaaren neitseellisten materiaalien tuotannosta aina käytöstä poistoon asti. Toiset voivat kattaa vain kohteen käyttöön liittyvät päästöt. Lisäksi päästökerroin ei aina huomioi esimerkiksi kaikkia erilaisia kasvihuonekaasuja. Päästökertoimien käyttämisessä tulee noudattaa varovaisuutta ja tarpeen mukaan selvittää aina tarkkaan kertoimien taustaoletukset ja laskentaperiaatteet.

Ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutukset kuvaavat mahdollisia muutoksia ympäristössä. Muutokset voivat johtua ihmisten toiminnasta, esimerkiksi rakennusten, rakenteiden tai teollisten prosessien aiheuttamista päästöistä. Ympäristövaikutuksia voi syntyä myös luonnollisista, ihmisistä riippumattomista ilmiöistä, kuten esimerkiksi biomassan hajoamisesta luontoon. Vaikutukset voivat kohdistua ihmisten terveyteen ja elinolosuhteisiin sekä luonnossa maaperään, ilmaan, veteen ja niissä eläviin eliöihin. Ympäristövaikutukset voivat olla sekä ympäristölle haitallisia että hyödyllisiä.

Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointi tarkoittaa analyysiä, jossa ympäristövaikutuksia arvioidaan mittaamalla ympäristökuormituksia. Tunnistettuja ympäristövaikutuksia voidaan luokitella haitallisiin ja hyödyllisiin vaikutuksiin. Sen lisäksi arvioinnissa voidaan tuottaa tietoa vaikutusten määrästä, tasosta, laajuudesta, kohdentumisesta, todennäköisyyksistä toteutua sekä keinoista edistää hyödyllisiä ja ehkäistä haitallisia vaikutuksia. Tässä toimintamallissa käytetty termi ei viittaa nk. ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn (YVA), joka on Suomen lainsäädännössäkin määritelty virallinen prosessi erilaisten hankkeiden ympäristövaikutusten arviointiin.

3 Toimintamalli

3.1 Tavoitteet

Tämän toimintamallin tavoitteena on tarjota taustatietoa ja ohjeistaa SADe-ohjelman palvelukokonaisuuksia ja muita toimijoita ICT:n ympäristövaiku-

tusten huomioon ottamiseksi sähköisen asioinnin palvelujen kehittämisessä. Toimintamallin avulla voidaan vastata esimerkiksi seuraaviin kysymyksiin:

*Minkälaisia ympäristövaikutuksia nykyisillä toimintamalleilla on?
Minkälaisilla ratkaisuilla voidaan vähentää ympäristövaikutuksia?
Miten paljon säästöjä uudella sähköisellä palvelulla voidaan saavuttaa?*

Toimintamalli pyrkii keskittymään merkittävimpien vaikutusten arviointiin, jotta palvelujen ja hankkeiden kehittäjät voivat priorisoida paremmin resurssien käyttöä. Toimintamalli ei näin ollen kata kaikkia mahdollisia ympäristövaikutuksia, vaan keskittyy päästövaikutusten määrittämiseen merkittävimpien päästölähteiden osalta.

Toimintamalli rakentuu kolmesta vaiheesta: 1) ympäristövaikutusten tunnistaminen, 2) vaikutusten arviointi ja mittaaminen, ja 3) vaikutusten raportointi.

3.2 Ympäristövaikutusten tunnistaminen

ICT:n ympäristövaikutuksia on tutkittu laajasti. Taulukko 1 esittää tiivistelmän erilaisista vaikutuksista perustuen rajauksissa aiemmin esitettyyn luokitteluun.

Vain osa näistä on sellaisia, mihin organisaatiot voivat toiminnassaan vaikuttaa. ICT:n ympäristövaikutusten huomioon ottaminen tulisi kattaa näistä olennaisimmat vaikutukset. Näitä ovat:

- Vaikutukset julkisen hallinnon organisaatioissa:
 - ICT:n hankintamäärät ja kriteerit⁴ (laitteet ml. palvelintilat) määrittävät **laitteiden suunnittelun ja valmistuksen vaikutuksia, laitteiden käytön energiankulutusta sekä jätteenkäsittelyä ja kierrätystä**
 - ICT:n hyödyntäminen viestinnässä, tiedon jakamisessa ja tiedonsiirrossa **vähentää paperinkulutusta ja postitusta, vähentää työntekijöiden matkustamista, mutta toisaalta lisää tietoliikennettä ja sen energiankulutusta**
 - Etätyömahdollisuuksien tarjoaminen **vähentää matkustamista**
 - Sähköisen asioinnin yleistymisen myötä toimitiloja voidaan mahdollisesti tiivistää tai jopa vähentää, jolloin **toimitilojen energiankulutusta voidaan myös vähentää**
- Vaikutukset palvelujen käyttäjien toiminnassa:
 - ICT:n hyödyntäminen viestinnässä, tiedon jakamisessa ja tiedonsiirrossa palvelujen käyttäjien asioimisessa **vähentää asiointiin tarvittavaa matkustamista, mutta toisaalta lisää tietoliikennettä ja sen energiankulutusta**

Taulukko 1: ICT:n ympäristövaikutuksia.⁵

⁴ Kts. Liite 1: Ympäristövaikutusten huomioon ottaminen hankintakriteereissä

⁵ Forum for the Future (2002). Taulukossa esitettyjen lisäksi ICT:llä on muitakin vaikutuksia, jotka eivät ole relevantteja SAdE-ohjelman näkökulmasta, esimerkiksi: 1) verkkokauppojen hyödyntäminen lisää logistiikan liikennettä

Suorat vaikutukset	Epäsuorat vaikutukset	Systeemitason vaikutukset
<ul style="list-style-type: none"> Laitteiden suunnittelu ja valmistus (valmistuksen vaikutus suhteellisen vähäinen, mahdollisesti haitallisia aineita, toisaalta energiatehokkuus parantunut merkittävästi) Laitteiden käytön energiankulutus (myös valmistilassa) Laitteiden jätteenkäsittely- ja kierrätysmahdollisuudet 	<ul style="list-style-type: none"> Sähköinen viestintä, asiointi ja etätyömahdollisuudet vähentävät tarvetta matkustaa Sähköinen viestintä ja asiointi lisää tietoliikenteen määrää ja siten energiankulutusta Ympäristöön liittyvä tiedon jakaminen helpottuu Sähköiset hallintajärjestelmät lisäävät liiketoimintojen tehokkuutta ja pienentävät päästöjä Tuotekehityksen vaatii aikaa ja tuotteiden elinkaaria voidaan pidentää 	<ul style="list-style-type: none"> Fyysisten tilojen käyttöaste pienenee, luonnonvarojen kuormitus pienenee Asutus voi hajautua entisestään (ei olla yhtä riippuvaisia keskuksista), luonnonvarojen kuormitus lisääntyy Taloudellinen kasvu ei edellytä energiankulutuksen kasvua (energia/BKT pienenee) Taloudellinen kasvu ei edellytä päästöjen kasvua (CO₂/BKT pienenee)

Taulukossa 1 esitetty kokoelma erilaisia vaikutuksia antaa tietyn lähtökohdan vaikutusten tunnistamista varten. Kaikki taulukossa mainituista vaikutuksista eivät välttämättä ole olennaisia kaikkien sähköisen asiointin palvelujen tai niiden kehittämiseen tähtäävien hankkeiden näkökulmasta. Palvelujen ja hankkeita kehittävien tahojen tulee käydä läpi omat toimintonsa ja tunnistaa mitkä vaikutukset ovat merkittäviä. Tunnistetut ympäristövaikutukset ja näihin liittyvät perustelut on hyvä dokumentoida, jotta näitä voidaan tarvittaessa päivittää.

3.3 Ympäristövaikutusten arviointi ja mittaaminen

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on tuottaa tietoa vaikutusten laajuudesta ja merkittävydestä päätöksenteon tueksi. Käytännössä tämä kannattaa tehdä keräämällä tietoa vaiheessa 1 tunnistetuista tärkeimmistä vaikutuksista. Kunkin vaikutuksen arviointiin liittyvät tietotarpeet ja näitä koskevat tyypilliset tietolähteet on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 2: Vaikutusten arvioinnin tietotarpeet ja -lähteet.

Vaikutus	Tietotarpeet	Tietolähteet
Vaikutukset julkisen hallinnon organisaatioissa		
Laitteiden valmistus, käyttö, jätteen käsittely ja kierrätys	ICT-laitteiden hankintamäärät (esim. tietokoneet, tabletit, älypuhelimet, palvelintilat), niiden odotettu käyttöikä ja käyttöaste, sekä tieto jätteenkäsittelystä ja kierrätyksestä	Hankintabudjetti/ suunnitelma Palvelintilojen palveluntarjoaja

nettä, mutta toisaalta tehostaa toimintaa ja pienentää päästöjä; 2) aineettomien hyödykkeiden kauppa lisääntyy vähentäen aineellisesta kaupasta aiheutuvia vaikutuksia; ja 3) tiedon parempi saavutettavuus lisää kaukomatkailua.

Paperinkulutus ⁶	Nykyinen kulutus ja vähennys-potentiaali	Paperihankinnat tai arvio eri prosessien käsittelemien lomakkeiden määrästä
Matkustaminen	Työmatkojen ja työasiamatkojen nykyinen taso ja matkustamisen vähennyspotentiaali /etätyöpäivien lisääntymispotentiaali	Matkustuskilometrit ja käytetyt kulkuvälineet (kululaskut, kilometrikorvaukset), etätyöpäivien määrät
Toimitilojen energi-ankulutus	Nykyinen kulutus ja vähennys-potentiaali (ml. toimitilojen tiivistys/määrällinen vähennys): sähkö, lämpö, jäähdytys	Laskut/mittarit
Vaikutukset palvelujen käyttäjien toiminnassa		
Laitteiden käyttö	ICT-laitteiden nykyinen käyttöaste ja kasvu uusien palvelujen käytön johdosta	Tarkkojen tietojen kerääminen edellyttäisi erilliskyselyitä. Yleisarvio voidaan luoda perustuen esim. kotitalouksien IT:n käyttöarvioihin ja arvioituihin käyttöaikoihin
Matkustaminen	Nykyinen taso ja matkustamisen vähennyspotentiaali	Organisaatioiden osalta tietoja voi löytyä matkakuluista tai esimerkiksi ajopäiväkirjoista. Yksittäisten henkilöiden osalta tarkkojen tietojen kerääminen edellyttäisi erilliskyselyitä, mutta oletuksia voidaan tehdä perustuen Liikenneviraston henkilöliikennetutkimukseen (Henkilöliikennetutkimus 2010–2011. Liikennevirasto, liikennesuunnitteluosasto. Helsinki 2012.)

Kerättyjen tietojen perusteella luodaan kuva nykytilasta sekä vaikutusten vähennyspotentiaalista. Jotta vaikutuksia voidaan verrata keskenään ja tuottaa tämän perusteella näkemys siitä, mitkä ovat merkittävämpiä vaikutuksia, niitä tulisi mitata yhtenäisellä mittarilla.

Yksittäisten mittareiden valintoihin ja niiden muodostaman kokonaisuuden suunnitteluun vaikuttavat mm. seuraavat kriteerit:

- Olennainen käyttötarkoitusta varten
- Läpinäkyvyys ja yksiselitteisyys
- Kustannus-tehokkuus tuottaa mittarien vaatimaa tietoa ja tiedon saatavuus
- Luotettavuus
- Herkkyys muutoksille
- Selkeä suunta
- Ennakoivuus

Hiilijalanjälki on soveltuva mittari, jonka avulla ilmastoon kohdistuvat ympäristövaikutukset saadaan vertailukelpoisiksi. Kun lähtötiedot ja niihin liit-

⁶ Postitus on jätetty tämän tarkastelun ulkopuolelle, sillä Itellan palvelut Suomessa ovat olleet päästöttömiä vuoden 2012 alusta alkaen. Tämä perustuu siihen, että Itella on kompensoinut palveluiden käytöstä aiheutuvat päästöt. Mikäli tiedon jakamiseen käytetään muita postitus- tai kuriiripalveluja merkittävässä määrin, tulisi niiden vaikutusten tarkastelu sisällyttää osaksi ympäristövaikutusten arviointia.

tyvät määrittelyt on tehty, voidaan hiilijalanjälki laskea kertomalla kerätyt määrätiedot toimintaa kuvaavalla päästökertoimella.

Esimerkki: Toimiston käyttämän sähkön vuosikulutus on 1000 kWh. Sähkö on hankittu Turku Energialta, joka ilmoittaa myydyin sähkön päästökertoimeksi 292 g/kWh⁷. Tällöin toimiston sähkönkulutuksen hiilidioksidipäästöt ovat $1000 \text{ kWh} \times 292 \text{ g/kWh} = 292\,000 \text{ gCO}_2/\text{v}$.

Päätöksenteon tueksi käytettävä tieto hiilidioksidipäästöistä tulee kattaa vaikutuksia mahdollisimman laajasti, jotta se antaa tasapainoisen kuvan erilaisista vaikutuksista. Esimerkiksi, jos ICT-laitteiden lisääntyneen käytön myötä kasvava laitteiden ja tiedonsiirron sähkönkulutus jätetään huomioimatta, säästöt eivät anna riittävän oikeata kuvaa todellisesta tilanteesta. Koska päästöjen laskenta kuitenkin vaatii oman tiedonkeruuprosessinsa, tarkastelusta voidaan perustellusti jättää tiettyjä osa-alueita huomioimatta, jos todetaan, että niiden merkitys jää vähäiseksi. Esimerkiksi paperinkulutus on todennäköisesti vain olennainen päästölähde niissä toiminnoissa, joissa sähköinen asiointi korvaa täysin suuria määriä (miljoonia) hakemuksia ja muuta dokumentaatiota. Tavanomaisen toimiston paperin kulutuksesta aiheutuvat päästöt jäävät usein alle 1 % toimiston kokonaispäästöistä.

Mittaamisessa voidaan priorisoida niitä kohteita, joiden merkitys toiminnassa on suuri ja joista tieto on helposti saatavissa.

3.4 Ympäristövaikutusten raportointi

Ympäristövaikutusten raportointi on järkevä integroida osaksi muuta raportointia, jotta päätöksentekijät voivat tehdä perusteltuja valintoja ympäristövaikutusten ja muiden vaikutusten välillä. SADe-ohjelmassa on laadittu kustannus-hyötylaskentaa varten laskentamalli palvelukokonaisuuksien käyttöön. Ympäristövaikutusten arviointi voidaan integroida osaksi kustannus-hyötylaskentamallia tai vastaavaa päätöksentekoon vaikuttavaa raportointia. SADe-ohjelman mallia on täydennetty vuonna 2013 niin, että siihen on mahdollista liittää mukaan ympäristövaikutusten tarkastelu. Laskentamalliin on integroitu myös tätä koskeva, erillinen ohjeistus (lisätietoja varten kts. Liite 2: Kustannus-hyötylaskennan periaatteet).

Tunnistetut ympäristövaikutukset, niiden arviointi ja mittaus tulee raportoida osana palvelujen kehittämisen ja hankkeiden normaalia raportointia (esimerkiksi osana vuosisuunnittelua ja budjetointia). Tuloksista voidaan raportoida myös osana kehittäjäorganisaation toimintakertomusta sekä osana palveluiden asiakkaille kohdennettua viestintää. Esimerkiksi sähköisten palveluiden tuottaman päästövähennyksen raportointi asiakkaalle asiointitapahtuman yhteydessä saattaa motivoida palveluiden käyttöä uudelleenkin⁸.

3.5 Toimintamallin hyödyntäminen sähköisten palvelujen elinkaaren aikana

Sähköisten palvelujen elinkaari muodostuu seuraavista vaiheista:

⁷ Turku Energia 2013

⁸ Ks. esimerkiksi Pääkaupunkiseudun lähiliikenteen reittiopas, www.reittiopas.fi.

1. Esiselvitys/valmisteluvaihe
2. Palvelun kehittämisvaihe ja pilotointi
3. Käyttöönottojen vaihe/käyttöönottojen laajentaminen
4. Käyttö, ylläpito ja kehittäminen
5. Palvelun uusiminen

Ympäristövaikutukset olisi hyödyllisintä tunnistaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta kehityshankkeisiin liittyvässä päätöksenteossa voidaan ottaa huomioon taloudellisten ja muiden vaikutusten ohella myös ympäristönäkökulmat. Mikäli ympäristövaikutuksia ei ole aiemmin tehty, voidaan ne kuitenkin tunnistaa periaatteessa myös myöhemmissä vaiheissa.

Ympäristövaikutusten arviointi voidaan periaatteessa suorittaa missä tahansa elinkaaren vaiheessa. Arviointi on kuitenkin sitä hyödyllisempi, mitä aikaisemmassa vaiheessa se toteutetaan. Suunnittelussa voidaan vielä tehdä valintoja, jotka pienentävät ympäristöhaittoja ja maksimoivat ympäristöhyötyjä. Arviointiin tarvittava tieto on toisaalta usein epätarkempaa esiselvitysvaiheessa. Ympäristövaikutuksiin liittyvien tietojen päivittäminen on luonteva tehdä samassa yhteydessä, kun kehityshanketta muutoinkin vietään eteenpäin ja tehdään yksityiskohtaisempia valintoja. Myös näiden yksityiskohtaisten valintojen osalta ympäristönäkökulmien oikea esille tuominen antaa päätöksenteon tueksi kokonaisvaltaisemman kuvan.

Suositus toimintamallin eri vaiheiden toteuttamiseksi on kuvattu taulukossa 3.

Taulukko 3: Toimintamallin hyödyntäminen palvelujen elinkaaren eri vaiheissa.

Palvelujen elinkaaren vaiheet	Toimintamallin vaiheet		
	1. Vaikutusten tunnistaminen	2. Vaikutusten arviointi ja mittaaminen	3. Raportointi
Esiselvitys/valmistelu			
Palvelun kehittäminen ja pilotointi			
Käyttöönotto ja laajentaminen			
Käyttö, ylläpito, kehittäminen			
Palvelun uusiminen	(analyysin päivitys)		

Vaikutusten arviointi kannattaa toteuttaa aina uusien hankkeiden suunnittelun yhteydessä, jolloin vaikutuksista tuotettua tietoa voidaan hyödyntää erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen valinnassa.

Vaikutusarviointia voidaan päivittää vuosittain, mikäli toiminnassa on tapahtunut merkittäviä muutoksia. Arviointia on syytä tarkentaa pilotoinnin jälkeen ja ennen käyttöönnoton laajentamista sekä palvelun uusimisen yhteydessä.

Liite 1: Ympäristövaikutusten huomioon ottaminen hankintakriteereissä

Valtioneuvosto on periaatepäätöksessään 8.4.2009 linjannut kestävien valintojen edistämisestä julkisissa hankinnoissa⁹:

- Valtioneuvosto edellyttää, että julkisissa hankinnoissa tavoitteena on kokonaisratkaisu, joka ekologisesti ja taloudellisesti parhaalla tavalla vastaa kysyntään.
- Valtioneuvosto edellyttää, että omista hankinnoistaan valtion keskushallinto vuonna 2010 ottaa vähintään 70 %:ssa ympäristönäkökulman huomioon ja vuonna 2015 kaikissa hankinnoistaan.

Erityisiä painopistealueita ovat:

- Vihreän sähkön käytön lisääminen
- Uusien kiinteistöjen energiatehokkuus
- Kuljetusten ja autoilun vähentäminen
- Elintarvikehankintojen kestävyys
- Energiatehokkaat laitteet
- Palvelujen valinta

Hankintojen näkökulmasta tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että ympäristövaikutusten pienentäminen rakennetaan tavoitteena osaksi hankintakriteereitä, hankintapolitiikkaa ja/tai hankintastrategiaa. Jotkut julkiset organisaatiot ovat määritelleetkin ympäristövaikutukset huomioivia hankintatavoitteita (esim. [SYKE](#), [Porin kaupunki](#)). Tavoitteiden lisäksi organisaation tulee myös määrittää ympäristövaatimukset. ICT:n hankinnoissa olennaiseksi nousevat tuotteiden kriteerit, joiden osalta on olemassa mm. [Energy Star](#) -ympäristömerkki sekä [TCO](#)-sertifikaatti, jotka viestivät tuotteiden täyttämistä ympäristövaatimuksista.

Tärkeä on huomata, että julkinen hankkija ei voi vaatia ympäristömerkittyä tuotetta, mutta voi käyttää ympäristömerkin vaatimuksia ympäristökriteereinä tarjouspyynnössä¹⁰.

Sen lisäksi, että hankinnoille määritellään vaatimukset ja nämä viedään osaksi tarjouspyyntöjä, ympäristönäkökulmat tulee asettaa yhdeksi tarjouksen valintaperusteeksi.

Käytännössä ICT:n hankintoihin ei ole järkevää laatia erillisiä ympäristökriteereitä. Palveluja ja hankkeita kehittävien tahojen tulisi varmistaa, että ympäristöasiat on huomioitu organisaation yleisissä hankintakriteereissä jo lähtökohtaisesti. Ympäristövaatimuksia voi sen sijaan täsmentää tuotekohtaisesti kuhunkin tarjouspyyntöön. Lisätietoja tuotekohtaisesta ympäristötiedosta löytyy mm. [Euroopan komission ICT-kriteereistä](#) sekä Suomen ympäristökeskuksen kehittämästä [Julkisten hankintojen hiilijalanjälkilaskurista](#) (JUHILAS).

Ympäristöasiat huomioivien hankintatavoitteiden ja kriteereiden määrittämiseksi on tarjolla runsaasti tietoa. Perustietoja löytyy Ympäristöministeriön esitteestä ”[Kestävät julkiset hankinnat](#)” sekä [Julkisten hankintojen ympäristö-](#)

⁹ Valtioneuvosto 2009

¹⁰ Nissinen 2004

[päästöoppaasta](#). Myös esimerkiksi HSY on laatinut omat [hankintaohjeensa](#). Motiva tarjoaa myös ympäristöteknologiahankintojen [hankintapalvelua](#). Euroopan komissio on myös laatinut ohjeistusta [julkisiin hankintoihin](#).

Liite 2: Kustannus-hyötylaskennan ympäristönäkökulmien periaatteet

Sähköisten palveluiden ympäristövaikutukset laajentavat perinteisen taloudellisen kustannus-hyötylaskelman näkökulmaa. Tasapainoisessa tarkastelussa tulee ottaa huomioon sekä palveluiden käytöstä ympäristölle syntyvät hyödyt (esim. vähentynyt autoilu) sekä haitat (esim. ICT-laitteiden sähkönkulutus). Käytännössä laskennassa on usein resurssien käytön näkökulmasta tarkoituksenmukaista keskittyä vain merkittävimpiin ympäristövaikutuksiin. Näin myös päätöksentekoa voidaan kohdistaa merkittävimpiin vaikutusalueisiin. SADE-ohjelman kustannus-hyötylaskennassa on ympäristövaikutusten osalta huomioitu hiilidioksidipäästöt tämän toimintamallin rajausten mukaisesti. Laskentaa voidaan myöhemmässä vaiheessa täydentää ottamalla huomioon myös muita ympäristövaikutuksia.

Laskennassa tulee määritellä käytettävät laskentaparametrit, joihin kuuluvat esimerkiksi päästökertoimet. Näiden valinnassa voidaan hyödyntää keskiarvioihin perustuvaa tietoa, mikäli tarkempaa tietoa ei ole saatavissa tai perusteltua kerätä. Laskentaparametreihin kuuluvat myös rakennusten ja energiankulutuksen ominaiskulutukset (esim. kWh/m²), keskimääräiset työmatkojen ja työasiointimatkojen etäisyydet, sähköisen tiedonsiirron vaatima energiankulutus sekä keskimääräinen tilantarve (m²/henkilötyövuosi).

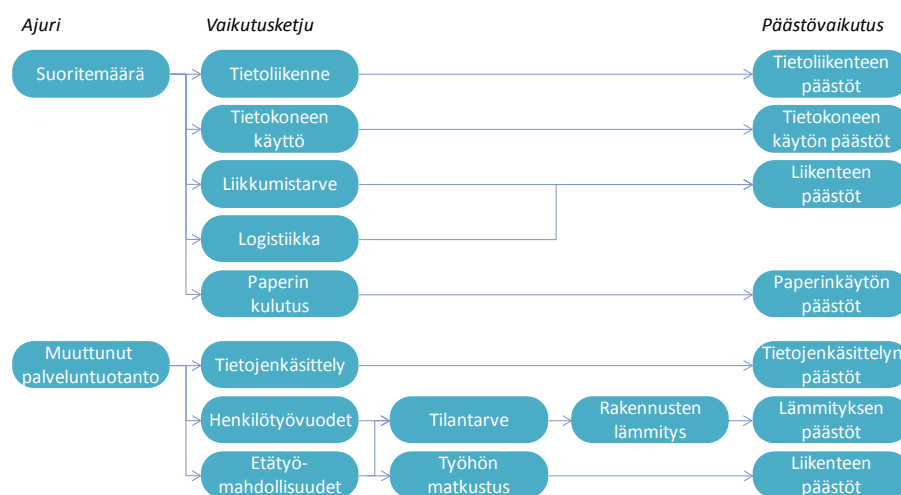
Kustannus-hyötylaskentamallissa tarkastellaan sekä ympäristöhaittoja että -hyötyjä. Malliin voidaan syöttää taulukossa 2 mainittuja tietoja. Käytännössä laskennassa selvitetään ensin nykyisen toimintamallin päästövaikutukset. Tämän jälkeen arvioidaan kuinka suuri osa nykyisestä palvelusta voidaan korvata sähköisellä palvelulla. Lopuksi lasketaan sähköisen palvelun tuomat päästösäästöt.

Nykyisen palvelun ympäristövaikutukset tulee arvioida suoritekohtaisesti. Tämä tarkoittaa, että arvioidaan esimerkiksi kuinka monta kertaa ja kuinka kaukaa kansalainen keskimäärin joutuu matkustamaan viranomaisen toimipisteelle yhden lupaprosessin aikana. Kun tiedetään toiminnon vuosittaiset suoritelmäärät ja arvioidaan kuinka suuri osa nykyisestä asioinnista voidaan korvata sähköisellä asioinnilla, voidaan laskea uuden sähköisen palvelun kokonaisvaikutukset suoritteittain. Tämä suoritekohtainen analyysi noudattaa näin ollen samaa periaatetta kustannus-hyötylaskennan kanssa.

Suoritekohtaisten vaikutusten lisäksi laskennassa voidaan tarkastella myös muita vaikutuksia. Esimerkiksi henkilötyövuosien vähentyminen, joka lasketaan osana kustannus-hyötylaskentaa, ei ole suoritekohtainen vaikutus, vaan seuraus siitä, että useita suoritteita siirrytään käsittelemään sähköisesti. Henkilötyövuosien vähentyminen voi kuitenkin johtaa siihen, että toimitilojen tarve vähenee ja toimitilojen energiankulutus vähenee. Samoin myös lisääntynyt tietoliikenne on seurausta useiden suoritteiden sähköistymisestä. Laskenta mahdollistaa myös näiden vaikutusten analyysin. Näihin liittyvien tietojen kerääminen ja arviointi on suoritekohtaisia tietoja haastavampaa,

mutta analyysin avulla voidaan tuottaa käsitys vaikutusten suuruusluokasta suhteessa suoritekohtaisiin vaikutuksiin.

Yksinkertaistettu laskennan logiikka on esitetty kuvassa 1. Laskennan lähtökohtana olevat ajurit ovat suoritemäärät ja palvelutuotannon muutos. Näiden tunnistettujen ympäristövaikutuksien vaikutusketjut on mallinnettu niin, että päästövaikutuksia voidaan arvioida. On syytä huomata, että vaikutusketjun mallintaminen voidaan käytettävissä olevien tietojen puitteissa tehdä myös huomattavasti tarkemmin tai monivaiheisemmin. Näitä tarkennuksia voidaan toteuttaa toimintamallia kehitettäessä myöhemmin.



Kuva 1: Suoritemäärien ja palvelutuotannon muutoksien vaikutukset päästöihin.

Analyyseissä tulee kiinnittää huomiota suoritteiden määrittelyyn. Mitä selkeämmin suorite määritellään, sen helpompi analyysi on tehdä. Esimerkiksi lupahakemuksen täyttö käsitellään yhtenä suoritteena, lupa-asiaa koskevan tiedotusmateriaalin jakaminen käsitellään erillisenä suoritteena.

Sähköisen palvelun ympäristövaikutuksia voidaan arvioida joko käyttämällä tarkkaa tietoa (esim. sähköisellä asioinnilla säästetään 150 km matkustamista yksityisautolla) tai arvioimalla saavutettu säästö prosentuaalisesti suhteessa ei-sähköiseen palveluun (esim. matkustaminen vähenee 60 %). Valinta kannattaa tehdä perustuen arviointitietojen saatavuuteen ja luotettavuuteen: jos tarkka tieto on saatavilla, käytetään sitä, muuten arvioidaan prosentuaalinen muutos.

Sähköisen palvelun ympäristöhyötyjä ei ole tarpeen erotella sen mukaan, saavutetaanko ne julkisen hallinnon vai kansalaisten toiminnan muutoksilla. Vaikutukset kohdistuvat yhteiseen ympäristöön ja niiden käsittely yhtenä kokonaisuutena on näin ollen perusteltua.

Kustannus-hyötylaskentaan on liitetty mukaan myös vertailutietoa hiilidioksidipäästöistä. Näiden tarkoituksena on lisätä ymmärrystä päästöjen mitataavasta ja merkittävydestä.

Liite 3: Lähteet

Forum for the Future (2002), The Impact of ICT on Sustainable Development. European Information Technology Observatory. Saatavilla osoitteesta: http://homepage.cs.latrobe.edu.au/sloke/greenIT/eito_forum_2002.pdf (viitattu 2.5.2013).

IPCC (2007) IPCC Fourth Assessment Report: Synthesis Report. Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (Eds.), IPCC, Geneva, Switzerland. Saatavilla osoitteesta: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html (viitattu 2.5.2013).

Liikennevirasto (2012), Henkilöliikennetutkimus 2010–2011. Liikennevirasto, liikennesuunnitteluosasto. Helsinki 2012. Saatavilla osoitteesta: <http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/verkkopalvelut/henkiloliikennetutkimus> (viitattu 2.5.2013).

Nissinen Ari (2004), Julkisten hankintojen ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöopas 113. Helsinki 2004. Saatavilla osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=15765&lan=fi> (viitattu 28.5.2013).

Turku Energia (2013), Myydyn energian alkuperä, ilmoitettu yhtiön internet sivuilla: <http://www.turkuenergia.fi/index.php?page=5c705057f37b8bc06673084e9ed3f39> (viitattu 2.5.2013).

Valtioneuvosto (2009), Valtioneuvoston periaatepäätös kestävien valintojen edistämisestä julkisissa hankinnoissa 8.4.2009, saatavilla osoitteesta: <http://valtioneuvosto.fi/tiedostot/julkinen/periaatepaatokset/2009/kestavien-valintojen-edistaminen/fi.pdf> (viitattu 16.5.2013)