

INR-mittauksen vaikutusten arviointi perinteinen mallin ja etämittauksen hoitopoluissa

Gaia Consulting

6.2.2019

Sisällys



1. **Selvityksen tausta**
2. **Perinteisen mallin ja etämittauksen hoitopolut**
3. **Tarkastellut vaikutukset**
4. **Tulokset**
5. **Johtopäätökset**
6. **Keskeiset oletukset**
7. **Lähteet**

1. Tausta

Ympäristövaikutusten mallinnus nostaa esiin hoitopolkujen erot

- Elisa tarjoaa Elisa Etämittaus -sovelluksen antikoagulaatiohoidon INR-etämonitorointiin. Sovelluksen ansiosta potilas voi mitata INR-arvonsa itse eikä hänen tarvitse mennä terveydenhuollon toimipisteeseen mittaukseen.
- Selvityksessä tarkasteltiin millaisia ympäristöhyötyjä voidaan saavuttaa antikoagulaatiohoidossa hyödyntämällä hoitoketjussa uusia etämittaukseen perustuvia digitaalisia ratkaisuja. Vertailukohtana oli perinteinen toimintamalli, jossa mittaukset suoritetaan terveydenhuollon toimipisteeseessä.
- Ympäristövaikutusten lisäksi tarkasteltiin myös potilaiden ajansäästöä, sen rahallista arvoa ja säästöä liikkumiskustannuksissa. Selvityksessä tarkasteltiin vaikutuksia koko Suomessa.
- Selvityksen tuloksia voidaan hyödyntää Elisan liiketoiminnan tarpeisiin, vastuullisuusviestintään sekä osaltaan tausta-aineistona yhteiskunnalliseen keskusteluun.

2. Perinteisen mallin ja etämittauksen hoitopolut

2. Hoitopolut

Perinteinen malli ja etämittaus

- Selvityksessä tarkasteltiin kahta vaihtoehtoista hoitopolkua INR-mittaukselle.
- Perinteisessä mallissa potilas käy näytteenotossa terveydenhuollon toimipisteessä. Näyte voidaan ottaa joko pikanäytteenä (INR-hoitaja ottaa pikanäytteen) tai laskimoverinäytteenä, joka analysoidaan analyysilaboratoriossa.
- Etämittauksessa potilas mittaa INR-arvon itse INRange-laitteella. Potilaan tulee käydä näytteenotossa terveydenhuollon toimipisteessä vain jos itse mitattu INR-arvo on raja-arvojen ulkopuolella tai terveydenhuoltohenkilökunnan kanssa on sovittu muuta (kontrollikäynti).
- Perinteisen mallin ja etämittauksen yksinkertaistetut hoitopolut on esitetty seuraavalla kalvolla sillä tasolla, miten ne oli oleellista mallintaa selvityksessä tarkasteltavien vaikutusten arviointiin.

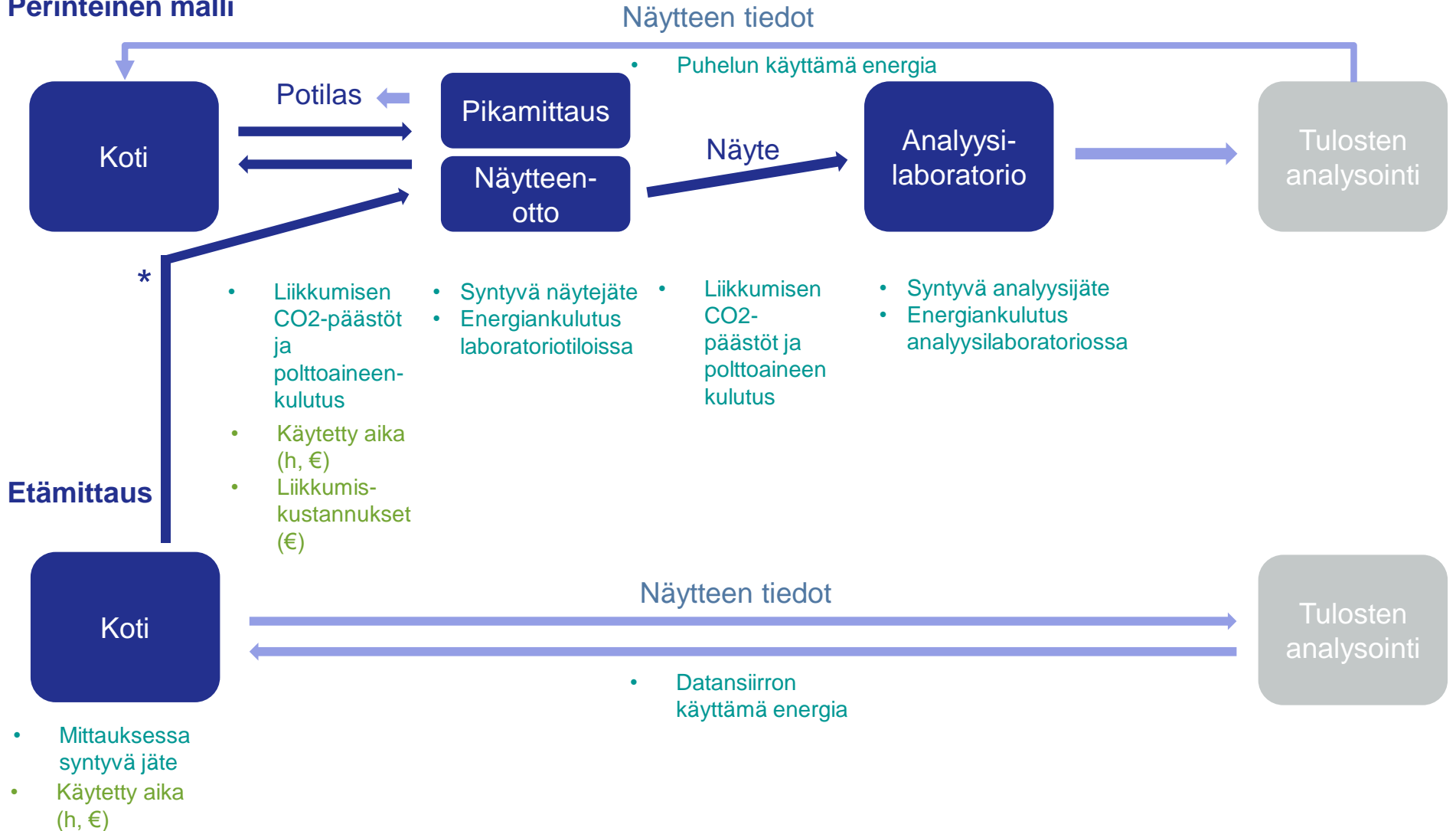
2. Hoitopolut

Hoitopolut karkeasti ja tunnistetut vaikutukset

- ➔ Fyysinen liikkuminen
- ➔ Tiedon liikkuminen
- XX Ympäristövaikutukset
- XX Muut vaikutukset



Perinteinen malli



3. Tarkastellut vaikutukset

3. Tarkastellut vaikutukset

Laskennan rajaus

- Perinteisen mallin ja etämittauksen hoitopolkuihin liittyvät arvioidut vaikutukset jaettiin viiteen eri ryhmään, joista neljä ensimmäistä koskevat ympäristövaikutuksia ja viidentenä on potilaan ajansäästö ja kustannukset.
- On huomioitavaa, että etämittauksessa olevan potilaan on arvioitu käyvän välillä kontrollimittauksessa perinteisen mallin mukaisesti, jolloin etämittauksessa olevalle potilaalle kohdistuu myös perinteisen mallin vaikutuksia tältä osin.

		Ympäristövaikutukset				Muut vaikutukset		
		Potilaan liikkuminen	Jätteen synty	Tilojen käyttö	Tiedonsiirron kulutus	Ajansäästö ja kustannukset		
Perinteinen malli	Matka näytteenottoon	<ul style="list-style-type: none"> • CO2-päästöt (g CO2e) • Polttoaineen kulutus (l, kWh) 	Jätteen synty näytteenotossa	<ul style="list-style-type: none"> • Sekajäte, särmaisjäte (g) 	Energiankulutus näytteenottotilassa	<ul style="list-style-type: none"> • Sähkönkulutus, lämmönkulutus (kWh) • Päästöt (g CO2e) 	Matka ja näytteenotto	<ul style="list-style-type: none"> • Käytetty aika (h, €) • Liikkumisen kustannukset (€)
	Etämittaus		Jätteen synty näytteenotossa	<ul style="list-style-type: none"> • Sekajäte, särmaisjäte, paristojäte (g) 		Mittalaitteen tiedonsiirto	<ul style="list-style-type: none"> • Energiankulutus (kWh) • Päästöt (g CO2e) 	Näytteenotto

3. Tarkastellut ympäristövaikutukset

Rajauksen ulkopuolelle jääneet vaikutukset

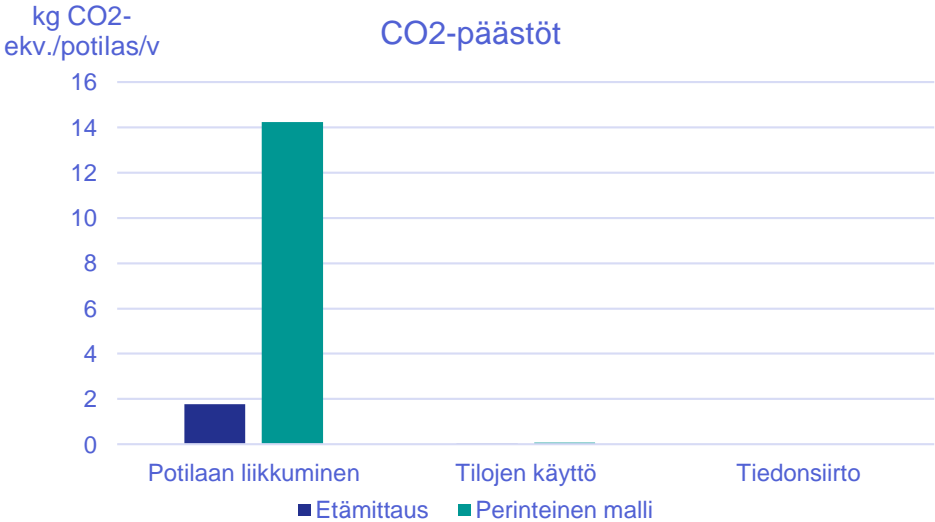
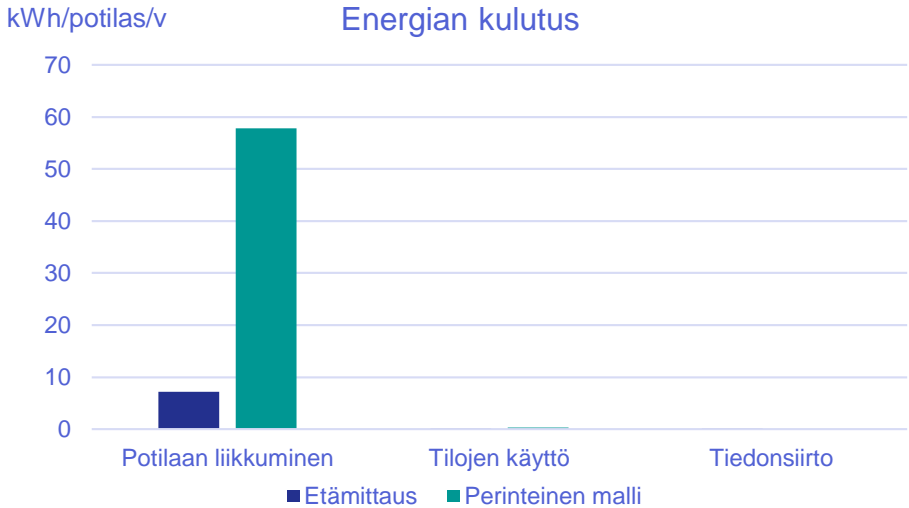
- Laskennan ulkopuolelle rajattiin ne ympäristövaikutukset, joihin eri hoitopolkujen käytöllä ei arvioitu olevan merkittävää vaikutusta. Laskennassa on käytetty myös varovaisuusperiaatetta, jonka mukaan tilanteissa, joissa esimerkiksi luotettavaa lähtötietoa ei ole saatavilla, etämittauksen mahdollisten ympäristöhyötyjen arviointi on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.
- Laskennan ulkopuolelle rajatut vaikutukset ovat
 - Perinteinen malli
 - Laboratorionäytteiden liikkumista näytteenotosta analyysilaboratorioon ei ole tarkasteltu, sillä INR-näytteiden määrän vähenemisellä ei ole arvioitu olevan merkittävää vaikutusta näytteiden kuljetukseen. Voidaan arvioida, että INR-näytteiden määrän vähentyminen voi laskea kerralla kuljetettavien näytteiden määrää, mutta yleisesti laboratorionäytteiden lyhyestä säilyvyydestä johtuen näytteiden kuljetuskertoja ei mahdollisesti voida vähentää. Kuljetukseen liittyvien vaikutusten osalta merkittävintä on kuljetuskertojen määrä, ei kerralla kuljetettavien näytteiden määrä. Lisäksi kuljetusmatkaetäisyyksistä valtakunnallisesti ei ollut saatavilla tietoa. Projektin työryhmä arvioi, että INR-näytteiden osuus terveyskeskuksen laboratorionäytteistä on noin 10-30% välillä.
 - Analyysilaboratorion energiankulutuksen muutosta ei ole tarkasteltu, sillä INR-näytteiden vähentymisellä ei ole arvioitu olevan suoraa vaikutusta tilojen käyttöön. Myös analyysivaiheessa syntyvä jäte on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.
 - Analyysitulosten välittämistä potilaalle puhelimitse ei ole tarkasteltu, sillä tämän vaikutuksen arviointiin olevan hyvin vähäinen kokonaisuuden kannalta. Puhelun suhteen tarkasteltavia vaikutuksia olisivat tiedonsiirtoverkon ja puhelimen akun energiankulutus ja näiden päästöt.
 - Etämittaus
 - Mittalaitetta ei ole huomioitu jätteen synnyssä. Mittalaite on ei-kertakäyttöinen laite, jonka eliniän oletetaan olevan useita vuosia. Saman periaatteen mukaisesti selvityksessä ei myöskään tarkasteltu esimerkiksi näytteenottolaboratoriossa olevia laitteita jätteen synnyn näkökulmasta.

4. Tulokset

4. Tulokset

Suurimmat erot syntyvät potilaan liikkumisessa

- Potilaan liikkumisesta syntyvät päästöt ovat selkeästi merkittävin tarkastelluista ympäristövaikutuksista. Liikkumisesta syntyvät päästöt ovat noin kahdeksankertaiset perinteisessä mallissa verrattuna etämittauksen. Etämittauksessa liikkumisen päästöjä syntyy potilaan kontrollikäynneistä näytteenotossa terveydenhuollon toimipisteessä.
- Liikkumisen vaikutusten tarkastelussa näytteenoton on oletettu tapahtuvan potilaan kotoa lähimmässä terveyskeskuksessa. Lisäksi on arvioitu, että potilaita on eri maantieteellisillä alueilla samassa suhteessa väestön kokonaismäärän kanssa. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu keskimääräinen kulkutapajakauma eri maantieteellisillä alueilla.

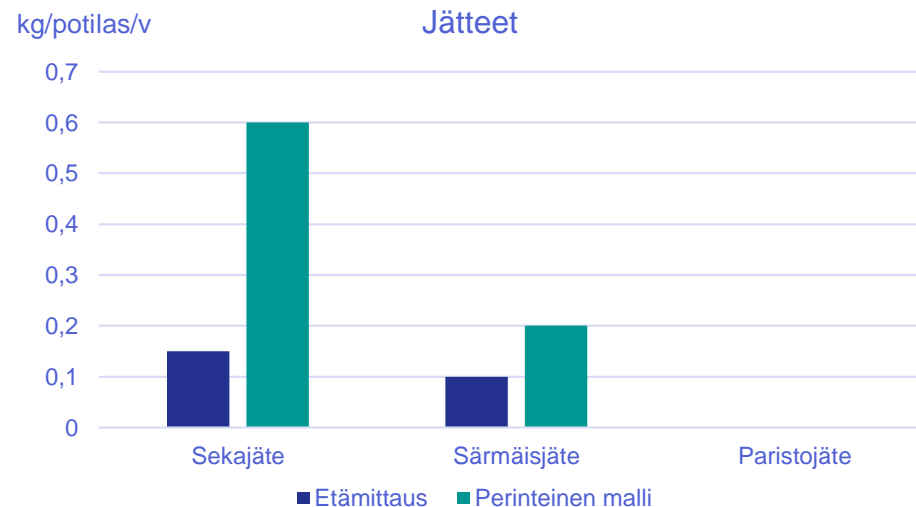


Tulokset koskevat yhden potilaan INR-mittauksista aiheutuvia vuosittaisia vaikutuksia

4. Tulokset

Molempien hoitopolkujen näytteenotossa syntyy jätettä

- Jätteen syntyä tarkasteltiin syntyvän jätetyypin mukaan. Molemmissa hoitopoluissa syntyy seka- ja särmäisjätettä (pistävää tai viiltävää jätettä) sekä hyvin vähäisiä määriä paristojäätettä näytteenotossa. Paristojäätettä syntyy mittauslaitteen käytöstä sekä etämittauksessa että perinteisessä mallissa pikamittauksessa.

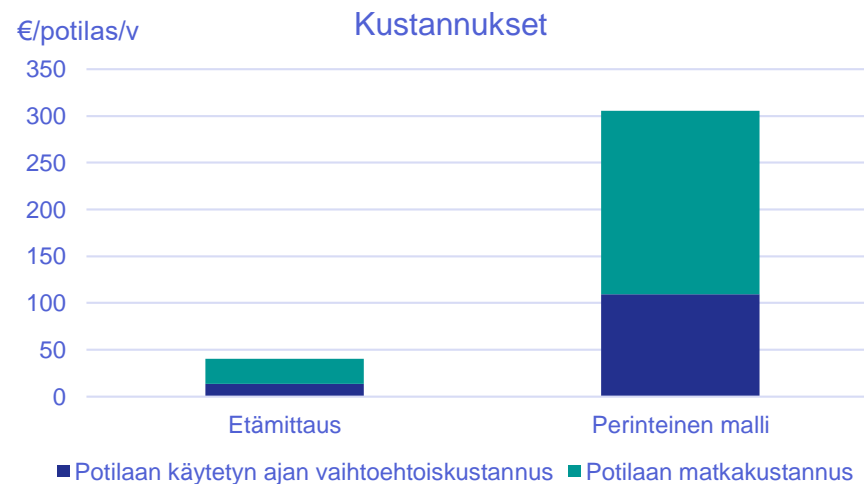


Tulokset koskevat yhden potilaan INR-mittauksista aiheutuvia vuosittaisia vaikutuksia

4. Tulokset

Etämittaus säästää potilaalle sekä aikaa että rahaa

- Ympäristövaikutusten lisäksi tarkasteltiin myös potilaiden ajansäästöä, sen rahallista arvoa ja säästöä liikkumiskustannuksissa. Perinteisessä mallissa potilaiden vuosittainen INR-mittauksiin liittyvä ajankäyttö on yhteensä noin 20 tuntia ja etämittauksessa noin 5 tuntia.
- Kustannuksia arvioitiin potilaan matkakustannusten sekä mittaukseen käytetyn ajan vaihtoehtoiskustannuksen kautta. Vaihtoehtoiskustannuksen oletettiin olevan sama sekä työssäkäyville ja ei-työssäkäyville potilaille, sillä näytteenoton oletettiin tapahtuvan aina potilaan vapaa-ajalla. Potilaalle aiheutuvista kustannuksista reilu kolmannes liittyi käytetyn ajan vaihtoehtoiskustannukseen ja loput lähes kaksi kolmannesta potilaan matkakustannukseen.



Tulokset koskevat yhden potilaan INR-mittauksista aiheutuvia vuosittaisia vaikutuksia

4. Tulokset

Yhteenveto tuloksista



Ympäristövaikutukset				
	Etämittaus	Perinteinen malli	Erotus	Yksikkö
Potilaan liikkuminen				
Päästöt				
CO ₂ -päästöt	1 779	14 230	12 452	g CO ₂ e
Polttoaineen kulutus				
Polttoaineen kulutus, l	0,8	6,3	5,5	l
Polttoaineen kulutus, kWh	7	58	51	kWh
Jätteen synty				
Sekajäte	150,0	600,0	450,0	g
Särmäisjäte	100,0	200,0	100,0	g
Paristojaäte	1,6	0,8	-0,8	g
Tilojen käyttö				
Energiankulutus (näytteenotto)				
Sähkönkulutus	0,01	0,09	0,08	kWh
Lämmönkulutus	0,03	0,20	0,18	kWh
Päästöt (näytteenotto)				
Sähkönkulutus	2,1	17,1	14,96	g CO ₂ e
Lämmönkulutus	6,6	52,8	46,24	g CO ₂ e
Tiedonsiirto				
Energiankulutus				
INRange mittalaitteen tiedonsiirto	0,01	0,00	-0,01	kWh
Päästöt				
INRange mittalaitteen tiedonsiirto	2,8E-03	0,0E+00	-2,78E-03	g CO ₂ e
Muut vaikutukset				
	Etämittaus	Perinteinen malli	Erotus	Yksikkö
Potilaan käytetty aika	5,0	20,0	15,0	h
Potilaan käytetyn ajan vaihtoehtoiskustannus	13,6	109,2	95,5	€
Potilaan matkakustannus	26,7	196,5	169,8	€

5. Johtopäätökset

4. Johtopäätökset

Hoitopolkujen ympäristövaikutuksissa on suuri ero

- Perinteisen mallin ja etämittauksen hoitopolkujen ympäristö- ja muissa tarkastelluissa vaikutuksissa on selkeitä eroja. Ympäristön kannalta etämittauksen vaikutukset ovat pienemmät kaikissa muissa tarkastelluissa vaikutuksissa paitsi paristojätteen syntymisessä ja tiedonsiirron energian kulutuksessa. Näiden kahden vaikutuksen merkitys kokonaisuuden kannalta on kuitenkin häviävän pieni.

Selvityksen keskeiset johtopäätökset ovat:

1. Suurimmat erot hoitopolkujen välille syntyvät potilaan liikkumisessa
 - Liikkumisen vaikutukset ovat dominoivia verrattuna kaikkiin muihin tarkasteluihin vaikutuksiin.
 2. Molempien hoitopolkujen näytteenotossa syntyy jätettä
 - Perinteisessä mallissa jätettä syntyy kuitenkin selkeästi etämittausta enemmän.
 3. Etämittaus säästää potilaalle sekä aikaa että rahaa
 - Etämittaus on potilaalle kustannustehokkaampi sekä ajan että rahan suhteen
- Tulosten taustoista on tarkempaa tulokset osuudessa

6. Keskeiset oletukset

5. Keskeiset oletukset

- Potilaan liikkuminen
 - Perinteisessä mallissa INR-näytteitä on oletettu otettavan 16 näytettä/potilas/vuosi. Etämittauksessa on oletettu tehtävän 15 etämittausta/potilas/vuosi ja lisäksi potilas kutsutaan ylimääräiseen kontrolliin 2 kertaa vuodessa. Kontrollimittaus on aina perinteinen mittaus.
 - Tarkastelualueena on koko Suomi. Potilaiden on oletettu jakautuvan maantieteellisesti eri alueille samassa suhteessa kuin koko väestö.
 - Potilaista 50% on arvioitu olevan yli 75-vuotiaita ja loput 50% ikäluokassa 50-74-vuotiaat. Alle 50-vuotiaiden potilaiden osuuden on arvioitu olevan merkityksettömän pieni.
 - Potilaiden kokonaismäärä on jaettu tasaisesti kaikille eri ikäluokille (potilaita on yhtä monta kaikissa ikäluokissa 50-100-vuotta, yli 100-vuotiaat on laskettu mukaan ikäluokkaan 100-vuotiaat). Väestömäärän vähetessä korkeampiin ikäluokkiin siirryttäessä tarkoittaa tämä, että potilaita on suhteessa enemmän mitä korkeampiin ikäluokkiin siirrytään.
 - Näytteenoton on oletettu tapahtuvan kotoa lähimmässä terveyskeskuksessa. On kuitenkin huomioitavaa, että laboratoriopalveluja tarjotaan yhä keskitetympin ja matka näytteenottoon voi olla todellisuudessa nyt ja tulevaisuudessa pidempi kuin matka kotoa lähimpään terveyskeskukseen.
 - Potilaan liikkuminen kotoa näytteenottoon on arvioitu perustuen eri maantieteellisten alueiden kulkutapajakaumaan (mukana vaihtoehdot: Henkilöauto (matkustaja), Henkilöauto (kuljettaja), Raide, Bussi, Pyöräily, Jalankulku, Muu). Maantieteellisiä alueita ollaan tarkasteltu kaupunki-maaseutu-luokituksen mukaan (mukana vaihtoehdot: Sisempi kaupunkialue, Ulompi kaupunkialue, Kaupungin kehysalue, Maaseudun paikalliskeskus, Kaupungin läheinen maaseutu, Ydinmaaseutu, Harvaan asuttu maaseutu).
 - Kaikki yli 75-vuotiaat kulkevat matkan kotoa terveyskeskukseen kulkumuodolla "henkilöauto, matkustaja" (tämän arvioitu olevan taksi).
 - Kulkumuodon ollessa "henkilöauto, matkustaja" liikenteen ympäristövaikutuksiin on laskettu mukaan ainoastaan matkustajasta aiheutuvat päästöt, ei kuljettajan matkasta aiheutuvia päästöjä.
 - Päästökertoimina on käytetty Lipaston liikenteen yksikköpäästöjä eri kulkumuodoille (ks. tarkemmin Lähteet)

5. Keskeiset oletukset



- Jätteen synty
 - Näytteenotossa syntyneiden jätteiden painot (vakuumiturvaneulan, suojakäsineiden, tufferin, pistoskynän lansetin ja mittaliuskan paino) on arvioitu asiantuntijaoletuksena.
- Tilojen käyttö
 - Energian kulutuksen tarkastelu on rajattu ainoastaan näytteenottohuoneeseen. Näytteenoton yhteydessä olevien yleisten tilojen (kuten odotustila, aula) energian kulutusta ei ole tarkasteltu. Näytteenottohuoneen pinta-alaksi on arvioitu 10 m².
 - Energiankulutus on arvioitu perustuen Motivan selvitykseen palvelusektorin ominaiskulutuksista (ks. tarkemmin Lähteet)
 - Kaukolämmölle on käytetty päästökertoimena Suomen kolmen vuoden keskiarvoa hyödynjakomenetelmällä laskettuna (188 kgCO₂/MWh; Motiva)
 - Laskelmissa sähkön päästökerroin on 264 kgCO₂/MWh (Suomen sähkön jäännösjakauma 2017; Energiavirasto)
- Tiedonsiirron kulutus
 - Tiedonsiirto mittalaitteesta terveydenhuoltohenkilökunnalle sekä toiseen suuntaan on oletettu olevan 3 mb/lähetys. Tieto perustuu Elisalle aiempiin tehtyihin laskentoihin.
 - Tiedonsiirron käyttämän energian on oletettu olevan 0,03 kWh/Gt. Tieto perustuu Elisalle aiempiin tehtyihin laskentoihin.

5. Keskeiset oletukset

- Ajansäästö ja kustannukset
 - Perinteisessä mallissa yhden mittauskäynnin keston on oletettu olevan 1,25 tuntia sisältäen sekä potilaan liikkumisen (meno-paluu) näytteenottoon että näytteenoton. Arvio perustuu Elisalle aiempiin tehtyihin laskentoihin. Etämittauksessa mittauksen on arvioitu kestävän 10 minuuttia.
 - Ajan vaihtoehtoiskustannusta arvioitaessa kaikkien potilaiden (sekä työssäkäyvien että ei-työssä käyvien) on oletettu käyvän mittauksessa vapaa-ajallaan ja ajan vaihtoehtoiskustannuksena on käytetty asiointi- ja vapaa-ajan matkan vaihtoehtoiskustannusta (6,79 €/h). Asiointi- ja vapaa-ajan matkan vaihtoehtoiskustannus on 35% palkkakustannuksista ilman palkan sivukuluja (palkkakustannukset kuvaavat työnantajien maksaman keskimääräisen palkkakustannuksen (suomalalaisten tilastojen mukainen keskipalkka).
 - Matkakustannuksissa on käytetty henkilöautolle keskimääräistä kilometrikorvausta (0,43 €/km) ja taksille keskimääräistä kilometrihintaa (2,45 €/km). Julkisen liikenteen lippujen kustannukseksi on arvioitu 3 €/kpl perustuen eri kaupunkien hinnoitteluun.

7. Lähteet

6. Lähteet

- Potilaan liikkuminen
 - Virjo et al 2010. Who receives anticoagulant treatment with warfarin and why? A population-based study in Finland (Saatu Elisalta/ Outi Isomeri)
 - Liikennevirasto: Henkilöliikennetutkimus. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2018-01_henkilöliikennetutkimus_2016_web.pdf
 - Suomen virallinen tilasto (SVT): Kotitalouksien kulutus. http://tilastokeskus.fi/til/ktutk/2016/ktutk_2016_2018-04-19_tie_001_fi.html?ad=notify
 - Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestö asuinpaikan kaupunki-maaseutu-luokituksen sekä sukupuolen ja iän mukaan 2000 – 2017. http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vrm_vaerak/statfin_vaerak_pxt_023.px/table/tableViewLayout2/?rxid=d791f623-85e5-4a15-963e-744ef78543f7
 - Lipasto. Ominaispäästökertoimet, polttoaineen kulutus kulkutavoittain <http://lipasto.vtt.fi/>
- Jätteen synty
 - INRange mittalaite. https://www.islab.fi/documents/7350541/0/Kertausta+INR_pikamittaukseen.pdf/2e0cefa9-1599-4c4d-b712-c1e4ae65ec
 - Elisa Etämittaus INR-käyttöohje. https://cdn2.hubspot.net/hubfs/554353/Elisa-Etamittauksen-ohjeet/arkisto/ETAMITTAUS_DIAGNOSTINEN%20ASTMA_AND.pdf
- Tilojen käyttö
 - Palvelusektorin ominaiskulutukset. https://www.motiva.fi/files/13560/Palvelusektorin_ominaiskulutukset_2010-2016.pdf
- Tiedonsiirron kulutus
 - Tiedonsiirron käyttämä energia, lähteenä Gaian edellinen laskenta Elisalle

6. Lähteet



- Ajansäästö ja kustannukset
 - Gaian E-health laskenta Elisalle 2016
 - Liikennevirasto: Matka-ajan hyödynnettävyyden vaikutus aikasäästön arvoon (2015)
 - Suomen virallinen tilasto (SVT): Työvoimatutkimus [verkkajulkaisu].
 - Kilometrikorvaukset: <https://www.veronmaksajat.fi/Palkka-ja-elake/Kilometrikorvaukset/Kilometrikorvaukset-2016/>

Our Clients Make
the World Cleaner
and Safer.

gaia 

www.gaia.fi

