



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

KAARINA REINI
JUHA HONKATUKIA

Hyvä hoito kannattaa

Diabeteksen ennaltaehkäisyyn
ja tehostetun hoidon
kansantaloudellinen
vaikuttavuus

VAASAN YLIOPISTON JULKAISUJA
SELVITYKSIÄ JA RAPORTTEJA 206



Vaasan yliopisto – University of Vaasa
PL 700 – P.O. Box 700 (Wolffintie 34)
FI-65101 VAASA
Finland

www.uva.fi

© Vaasan yliopisto
Vaasa 2016

ISBN 978-952-476-673-9 (verkkojulkaisu)

ISSN 2323-6833 (Selvityksiä ja raportteja 206, verkkojulkaisu)

Tiivistelmä

Diabetes on yksi nopeimmin yleistyneistä kansansairauksistamme. Asiantuntija-arvioiden mukaan Suomessa on tällä hetkellä noin 400 000 tunnistettua diabeetikkoa. Diabetekseen sairastutaan yhä useammin työikäisenä, mikä korostaa työterveyshuollon roolia diabeteksen tunnistuksen ja hoitoon ohjauksen tehostamisessa. Työterveys on myös usein ainoa työikäisen kontakti terveydenhuoltojärjestelmään, jolloin työterveyden merkitys diabeteksen ennaltaehkäisyssä on suuri.

Terveystalon kehittämällä Etydi-työkalulla on mahdollista seurata diabetesriskissä olevia sekä diabetekseen sairastuneiden hoidon toteutumista sekä heidän sairauspoissaoloja. Tätä raporttia kirjoitettaessa Terveystalon rekisterissä on yli 10 000 diabeetikkoa ja lähes 33 000 diabetesriskissä olevaa. Terveystalon aineisto diabetesriskissä olevista on Suomessa ainutlaatuinen ja mahdollisti diabeteksen ennaltaehkäisyn kansantaloudellisten vaikutusten laskemisen.

Tutkimuksessa muodostettiin kuusi erilaista skenaariota, joissa selvitettiin sekä Terveystalon aineiston että koko väestön tasolla millaiset taloudelliset vaikutukset ovat diabeteksen ennaltaehkäisyllä ja diabetekseen liittyvillä sairauspoissaolojen vähentymisellä. Tulokset osoittivat, että mikäli 58 prosenttia diabetesriskissä olevista säästyy diabetekselta, BKT-vaikutus on yli prosentin kun aineistona on koko väestö. Sama skenaario tuottaa 0,16 prosentin BKT:n nousun, kun aineistona on Terveystalon rekisteri. Rahamääräisinä nämä prosentit vastaavat yli 2 miljardia euroa ja 320 miljoonaa euroa. Työllisyyden osalta vaikutukset vastaavat yli 31 000 ja 4 600 henkilötyövuotta.

Mikäli joka viides diabetesriskissä oleva säästyy diabetekselta ennaltaehkäisyn ansiosta, ovat vaikutukset kansantalouteen yhä merkittävät. Koko väestön tasolla BKT-vaikutus on noin 0,4 prosenttia (743 milj. euroa) ja Terveystalon aineiston tasolla 0,05 prosenttia (110 milj. euroa). Vastaavat työllisyysvaikutukset ovat noin 11 000 ja 1 600 henkilötyövuotta. Diabetesriskissä olevien ja diabetesta sairastavien sairauspoissaolojen vähentyminen muiden potilaitten tasolle koko väestössä nostaisi BKT:ta 0,2 prosenttia (417 milj. euroa) ja Terveystalon aineiston mukaan laskettuna BKT-vaikutus olisi 0,02 prosenttia (50 milj. euroa). Vastaavat työllisyysvaikutukset ovat noin 6 200 ja yli 700 henkilötyövuotta.

Terveystalon Etydi-työkalu on hyvä esimerkki välineestä, joka mahdollistaa tietoon perustuvan johtamisen. Selvityksissä ja aloitteissa on todettu, että Suomessa täytyisi kehittää terveydenhuollon laatuindikaattorijärjestelmää. Tietoon perustuvalla johtamisella on mahdollista säästää yhteiskunnan kuluja erityisesti kun kyseessä on sairauksien ennaltaehkäisy.

Sisällys

1	JOHDANTO	1
1.1	Diabeteksen esiintyvyys ja ilmaantuvuus	1
1.2	Diabeteksen kustannukset	5
1.3	Diabeteksen ennaltaehkäisy	7
2	TUTKIMUKSEN TAVOITTEET, AINEISTO JA MENETELMÄT	9
2.1	Tutkimuksen tavoite	9
2.2	Yleisen tasapainon malli	9
2.3	Aineistot	13
3	SIMULOINTIEN TAUSTATIEDOT JA TOTEUTUS	15
3.1	Diabeetikkojen määrä, sairaanhoidon kustannukset ja menetetyt työvuodet	15
3.2	Terveystalon diabetesaineisto	17
3.3	Skenaariot ja mallin parametrusointi	19
4	DIABETEKSEN ENNALTAEHKÄISYN JA TEHOKKAAMMAN HOIDON TALOUDELLISET VAIKUTUKSET	21
4.1	Tulokset	21
4.2	Tulosten pohdinta	24
5	YHTEENVETO	28
	LÄHTEET	30
	LIITTEET	35

Kuviot

Kuvio 1.	Diabeteslääkkeistä korvausten saajien määrä vuosina 2008-2014. Lähde: Kela (2016)	1
Kuvio 2.	Diabeteslääkkeiden uudet erityiskorvausoikeudet vuosittain. Lähde: Kela (2016), lääkekorvausoikeudet	2
Kuvio 3.	Diabeteslääkkeiden erityiskorvausoikeudet ikäryhmittäin ja vuosittain. Lähde: Kela (2016)	3
Kuvio 4.	Diabeteksen esiintyvyys maakunnittain vuonna 2014. Lähde: Kela (2016)	5
Kuvio 5.	Väestön terveyteen liittyvien politiikkatoimien taloudellisten vaikutusten analysointi dynaamisella CGE-mallilla. Talouden perusura voidaan koostaa asiantuntijoiden laatimista talouden ennusteista.	11
Kuvio 6.	FINAGE CGE-mallin teoreettinen kehikko (mukailtu Honkatukia 2009)	12

Kuvio 7.	Etydi-työkalun avulla mahdollistuu diabeteksen ennaltaehkäisy ja jo sairastuneitten hyvä hoito.	17
Kuvio 8.	Diabetesta sairastavat ja diabetesriskissä olevat työikäiset. Lähde: Kela ja Terveystalo.	18
Kuvio 9.	Työikäisten keskimääräiset sairauspoissaolopäivät ikäryhmittäin vuodessa. Lähde: Terveystalo.	19
Kuvio 10.	Tuotannontekijöiden vaikutus BKT:n muodostumiseen. Terveystalon aineistossa diabeteksen ennaltaehkäisyn ja sairauspoissaolojen vähenemisen pitkän aikavälin vaikutus (ero perusuraan, prosentteina vuonna 2030).	22
Kuvio 11.	Tuotannontekijöiden vaikutus BKT:n muodostumiseen. Koko väestössä diabeteksen ennaltaehkäisyn ja sairauspoissaolojen vähenemisen pitkän aikavälin vaikutus (ero perusuraan, prosentteina vuonna 2030).	22
Kuvio 12.	Kysyntäerien vaikutus BKT:n muodostumiseen. Terveystalon aineistossa diabeteksen ennaltaehkäisyn ja sairauspoissaolojen vähenemisen pitkän aikavälin vaikutus (ero perusuraan, prosentteina vuonna 2030).	23
Kuvio 13.	Kysyntäerien vaikutus BKT:n muodostumiseen. Koko väestössä diabeteksen ennaltaehkäisyn ja sairauspoissaolojen vähenemisen pitkän aikavälin vaikutus (ero perusuraan, prosentteina vuonna 2030).	23

Taulukot

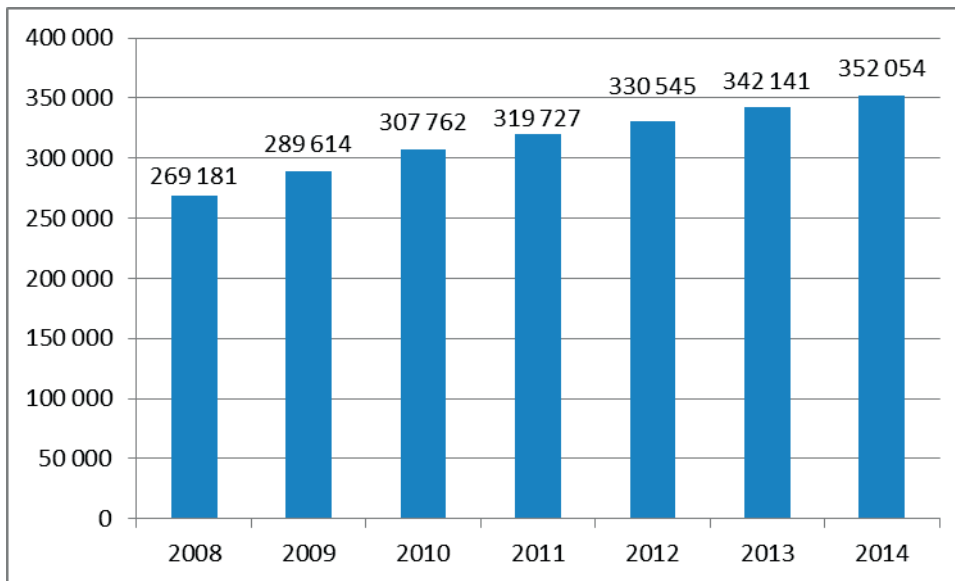
Taulukko 1.	Diabeteksen alueellinen esiintyvyys vuonna 2014. Lähde: Kela (2016).	4
Taulukko 2.	Diabeteksen kustannukset Suomessa vuonna 2007 (miljoonaa euroa, vuoden 2007 rahassa). Lähde: Jarvala et al. 2010.	6
Taulukko 3.	Tutkimuksen keskeisimmät aineistot, lähteet ja niiden käyttö. .	14
Taulukko 4.	Diabetespotilaiden määrä arvioituna tässä tutkimuksessa.	15
Taulukko 5.	Sairaanhoidon kustannukset yhtä diabeetikkoa kohden, euroina vuonna 2014.	16
Taulukko 6.	Diabeteksen sairaanhoidon kustannukset miljoonaa euroa vuonna 2014.	16
Taulukko 7.	BKT- ja työllisyysvaikutukset eri skenaarioissa pitkällä aikavälillä (ero perusuraan, prosentteina, miljoonia euroja tai henkilötyövuosia, vuonna 2030).	24

1 JOHDANTO

1.1 Diabeteksen esiintyvyys ja ilmaantuvuus

Diabetes on yksi nopeimmin yleistyneistä kansansairauksistamme. Kelan tilastojen mukaan Suomessa diabetesta sairastavia on nykyisin yli 350 000 (Kela 2016, kuvio 1) ja lisäksi noin 150 000 sairastaa diabetesta tietämättään (Diabetesliitto 2016). Kyseiset luvut antavat suuntaa siitä paljonko yhteensä Suomessa on diabeetikkoja. Suomesta puuttuu kattava maanlaajuinen diabetesrekisteri ja diabetekseen sairastuneiden määrää joudutaan arvioimaan erilaisista tilastoista, kuten esimerkiksi hoitoilmoitusrekisteristä sekä Kelan lääkekorvausoikeus- ja lääkeostotilastoista.

Diabetesta sairastavien määrästä antavat tietoa lisäksi väestötutkimukset. Terveys 2011 -tutkimuksessa diabeteksen esiintyvyydeksi todettiin yli 30-vuotiailla miehillä 11 prosenttia ja naisilla 8 prosenttia. Diabeteksen esiintyvyyden luvut kasvoivat miehillä 16 prosenttiin ja naisilla 11 prosenttiin, mikäli mukaan laskettiin myös sellaiset henkilöt, joiden paastoverensokeri ylitti diabeteskriteerin eli oli vähintään 7 mmol/l (Koskinen et al. 2012).

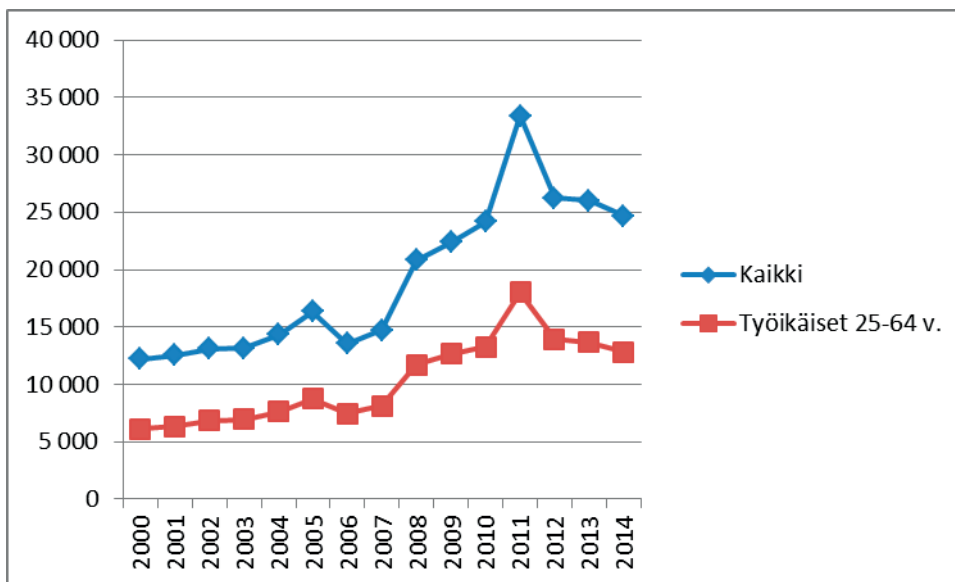


Kuvio 1. Diabeteslääkkeistä korvausten saajien määrä vuosina 2008-2014.
Lähde: Kela (2016).

Perinteisesti diabetesta sairastavat on jaettu tyyppin 1 ja tyyppin 2 diabetesta sairastaviin. Tyyppin 1 diabeteksessa vaste insuliiniin on yleensä normaali, mutta kehon oma insuliinintuotanto on loppunut. Tyyppin 2 diabetes alkaa aikuisiällä ja sitä kuvastaa erityisesti insuliinin heikentynyt vaikutus (insuliiniresistenssi).

Tyypin 2 diabetekseen liittyy myös insuliininpuute, koska insuliiniresistenssi lisää insuliinin tarvetta ja näin kehon insuliinintuotanto on tarpeeseen nähden liian vähäinen. Tyypin 1 diabeetikoita arvioidaan olevan kaikista Suomen diabeetikoista noin 10–15 prosenttia ja vastaavasti tyypin 2 diabetesta sairastavia arvioidaan olevan noin 75 prosenttia kaikista diabeetikoista (Käypä hoito 2013).

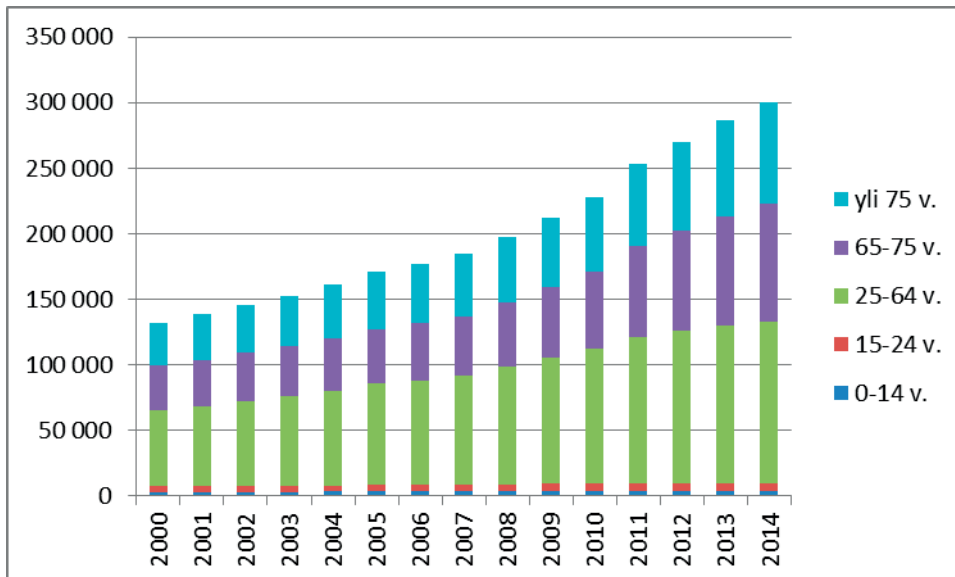
Diabetekseen sairastuneiden määrän odotetaan yhä kasvavan voimakkaasti ja ennusteen mukaan määrä voi jopa kaksinkertaistua seuraavan 10–15 vuoden aikana (Käypä hoito 2013). Keskeisiä syitä diabeteksen esiintyvyyden kasvulle ovat väestön lihominen ja ikääntyminen sekä eliniän pidentyminen. Kelan tilastoihin perustuen uusia diabeetikoita diagnosoidaan lähemmäs 25 000 vuodessa (Kela 2016, kuvio 2) ja kokonaisuudessaan diabeetikoiden määrän nettolisäyksen arvioidaan olevan noin 15 000 vuodessa (Diabetesbarometri 2015). Iän mukaan tarkasteltuna eniten uusia diabetespotilaita ilmaantuu työikäisten ryhmässä. Osa diabetespotilaiden määrän kasvusta on myös seurausta paremmasta diagnostiikasta ja hoidon tehostumisesta. Esimerkiksi kuviossa 2 näkyville selkeille hyppäyksille diabeteslääkkeiden uusien lääkekorvausoikeuksien määrissä vuosina 2004–2005, 2008 ja 2011 löytyy taustalta myös muita selittäviä tekijöitä. Vuonna 2003 aloitettiin DEHKO:n (Diabeteksen ehkäisyn ja hoidon kehittämisen ohjelma) diabeteksen ehkäisyohjelman toimeenpano (DEHKO 2011). Vuonna 2007 julkaistiin käypä hoito -suositus diabeteksen kokonaishoidolle ja vuonna 2011 muuttui diabeteslääkkeiden erityiskorvattavuusoikeuksien myöntämiskäytännöt.



Kuvio 2. Diabeteslääkkeiden uudet erityiskorvausoikeudet vuosittain. Lähde: Kela (2016), lääkekorvausoikeudet.

Diabeteksen ikäryhmittäisessä esiintymisessä on eroja (kuvio 3). Lapsilla (0–14-vuotiaat) diabeteksen esiintyvyys ei ole merkittävästi kasvanut vuosien 2000–2014 aikana. Nuorilla (15–24-vuotiaat) diabeteslääkkeiden erityiskorvausoikeuksien määrä on kasvanut jonkin verran. Erityisen suuri muutos on tapahtunut työikäisten diabetekseen sairastavuudessa. Diabeteslääkkeiden erityiskorvausoikeuksien määrä on yli kaksinkertaistunut 25–64-vuotiailla vuodesta 2000 vuoteen 2014. Myös ikääntyneillä 65–75-vuotiailla ja yli 75-vuotiailla diabeteksen esiintyvyys on kasvanut merkittävästi 2000-luvun aikana. Eläkeikäisten diabeetikoiden erityiskorvausoikeuksien määrä on lähes kolminkertaistunut.

Terveys 2011 -väestötutkimuksessa saadut tulokset diabeteksen esiintyvyydestä ikäryhmittäin ovat samansuuntaiset (Koskinen et al. 2012). Itse ilmoitetun diabeteksen esiintyvyys kasvoi iän mukana. Esimerkiksi 30–44-vuotiailla miehillä diabetes oli 3 prosentilla kun puolestaan 55–64-vuotiailla miehillä diabetes oli yli 13 prosentilla. Naisilla vastaavat luvut olivat 2,5 ja 7,2 prosenttia.



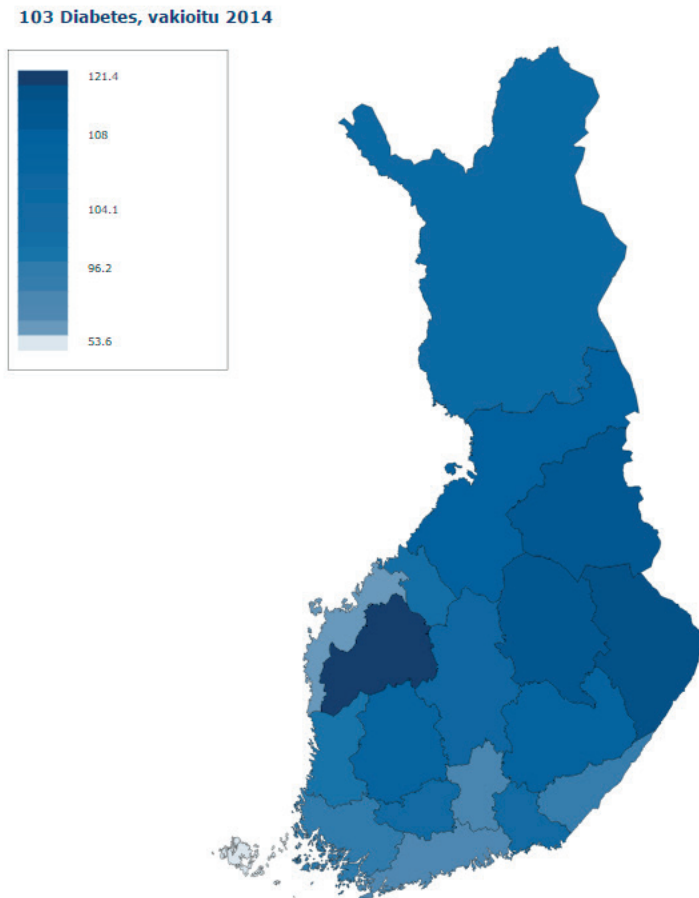
Kuvio 3. Diabeteslääkkeiden erityiskorvausoikeudet ikäryhmittäin ja vuosittain. Lähde: Kela (2016).

Diabeteksen alueellisessa esiintyvyydessä on melko suuria eroja (taulukko 1 ja kuvio 4). Kelan tilastoihin perustuen diabetesta esiintyy suhteessa väestömäärään eniten Etelä-Pohjanmaan maakunnassa. Seuraavaksi eniten diabetesta esiintyy Pohjois-Karjalassa, Pohjois-Savossa ja Kainuussa. Diabeteksen esiintyvyys on lähellä maan keskiarvoa Satakunnassa. Selkeästi vähiten diabetesta on Ahvenanmaalla, mutta alle maan keskiarvon jäävät myös Pohjanmaan, Uudenmaan, Päijät-Hämeen, Etelä-Karjalan ja Varsinais-Suomen maakunnat.

Terveys 2011 –tutkimuksessa on tarkasteltu diabeteksen esiintyvyyttä erityisvastuualueittain (ERVA) (Koskinen et al. 2012). Korkein itse ilmoitetun diabeteksen esiintyvyys on Kuopion yliopistollisen sairaalan ERVA-alueella, jossa 12,1 prosentilla yli 30-vuotiaista miehistä oli diabetes ja naisilla vastaava prosentti oli 10,4. Pienin esiintyvyys oli Tampereen yliopistollisen sairaalan ERVA-alueella (yli 30-vuotiaat miehet: 9,5 % ja naiset: 6,3 %).

Taulukko 1. Diabeteksen alueellinen esiintyvyys vuonna 2014. Lähde: Kela (2016).

Maakunta	Vertailuluku
Ahvenanmaa	53,6
Etelä-Karjala	95,4
Etelä-Pohjanmaa	121,4
Etelä-Savo	106,9
Kainuu	111,4
Kanta-Häme	104,1
Keski-Pohjanmaa	101,8
Keski-Suomi	105,6
Kymenlaakso	104,1
Lappi	104,4
Pirkanmaa	106,5
Pohjanmaa	83,5
Pohjois-Karjala	113,9
Pohjois-Pohjanmaa	108
Pohjois-Savo	112
Päijät-Häme	91,5
Satakunta	99,7
Uusimaa	90,7
Varsinais-Suomi	96,2
Koko maa	100



Kuvio 4. Diabeteksen esiintyvyys maakunnittain vuonna 2014. Lähde: Kela (2016).

1.2 Diabeteksen kustannukset

Diabetekseen liittyviä kustannuksia on viimeksi selvitetty vuonna 2007 (Jarvala et al. 2010). Diabeteksen kustannukset Suomessa –tutkimuksessa selvitettiin diabeetikkojen sairaanhoidon kustannusten kehitys ja diabeteksen aiheuttamat tuottavuuskustannukset vuosilta 1998–2007. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin alueellisia eroja diabeteksen sairaanhoidon kustannuksissa ja diabeetikkojen kahden viimeisen elinvuoden sairaanhoidon kustannukset. Aineistoina diabeteksen kustannukset –tutkimuksessa käytettiin Diabetes Suomessa (FinDM II) –hankkeessa kertynyttä aineistoa ja rekisteriaineistoja mm. Kelalta, Tilastokeskukselta, Eläketurvakeskukselta ja THL:lta. Tutkimuksen aineisto oli kokonaisaineisto käsittäen kaikki diabeetikot, jotka voitiin määritellä kansallisista rekisteriaineistoista.

Diabetekseen liittyvät sairaanhoidon kustannukset arvioitiin olevan 1304 miljoonaa euroa vuonna 2007 vastaten lähes 9 prosenttia kaikista terveydenhuollon menoista (taulukko 2). Tästä kokonaissummasta diabeteksen aiheuttamat lisäkustannukset olivat 832,6 miljoonaa euroa. Lisäsairauksia saaneiden diabeetikkojen sairaanhoidon kustannukset olivat kolminkertaiset lisäsairauksilta välttyneeseen diabeetikkoon verrattuna. Diabeteksen sairaanhoidon kustannukset kasvoivat 1998–2007 välisenä aikana keskimäärin 6,2 prosenttia. Sen sijaan sairaanhoidon kustannukset diabeetikkoa kohden kasvoivat vuoteen 2005 saakka ja kääntyivät laskuun sen jälkeen.

Vuonna 2007 diabetekseen liittyvät tuottavuuskustannukset olivat 1333 miljoonaa euroa, josta diabeteksen aiheuttamaa lisäkustannusta oli noin puolet. Ennenaikaisista eläkkeelle siirtymisestä aiheutuneet tuottavuuskustannukset olivat 962 miljoonaa euroa ja ennenaikaisista kuolemista aiheutui 317 miljoonan euron kustannus. Sairauslomien aiheuttamiksi kustannuksiksi arvioitiin 55 miljoonaa euroa. Diabeetikkojen ennenaikaiselle eläkkeelle siirtymisen vuoksi menetettyjen henkilötulojen määrän arvioitiin olevan yli 19 000. Menetettyjen henkilötulojen määrä kasvoi keskimäärin 4,1 prosenttia vuodessa ja tuottavuuskustannusten keskimääräinen vuotuinen kasvu oli 6,2 prosenttia 1998–2007 välisenä aikana.

Tätä raporttia kirjoitettaessa on parhaillaan käynnissä päivitystutkimus diabeteksen kustannuksille Tampereen yliopistossa. Tuloksia odotetaan julkaistavan loppuvuodesta 2016.

Taulukko 2. Diabeteksen kustannukset Suomessa vuonna 2007 (miljoonaa euroa, vuoden 2007 rahassa). Lähde: Jarvala et al. 2010.

		Kokonaiskustannukset	Diabeteksen aiheuttama lisäkustannus
Sairanhoidon kustannukset	Hoitovälineet	40,0	40,0
	Lääkkeet	324,8	247,2
	Tk:n vuodeosastohoito	239,7	192,7
	Tk:n avohoito	219,3	80,7
	Esh:n vuodeosastohoito	333,8	190,2
	Esh:n avohoito	146,4	81,8
	Yhteensä	1304,0	832,6
Tuottavuuskustannukset	Ennenaikainen eläköityminen	961,9	658,0
	Ennenaikainen kuolema	316,5	
	Sairauspäivärahat	40,9	13,9
	Yhteensä	1319,3	671,9

1.3 Diabeteksen ennaltaehkäisy

Diabeteksen ennaltaehkäisy liittyy erityisesti tyyppin 2 diabetekseen, mutta myös tyyppin 1 diabeteksen ehkäisyä tutkitaan. Tyyppin 2 diabeteksen ehkäisyssä keskeistä on elintapoihin vaikuttaminen, kuten ylipainon välttäminen, ruokavaliomuutokset, liikunnan lisääminen ja mahdollisen tupakoinnin lopettaminen.

Suomalaista tutkimusta diabeteksen ennaltaehkäisystä elämäntapamuutoksilla on runsaasti. Tyyppin 2 diabeteksen ehkäisyohjelma aloitettiin pilottitutkimuksena vuonna 1993 (DPS-tutkimus). Ruoka-valiomuutoksiin ja liikunnan lisäämiseen perustuvalla yksilöllisellä neuvontaohjelmalla havaittiin väliaikaseurannassa olevan myönteiset vaikutukset verensokeri- ja veren rasva-arvoihin sekä verenpaineeseen ja vaikutukset nähtiin pysyvän kahden vuoden seurannassa (Uusitupa et al. 2000). Myöhemmässä tutkimuksessa diabetesriskin havaittiin vähenevän interventoryhmässä 58 prosenttia verrattuna kontrolliryhmään (Tuomilehto et al. 2001). Interventoryhmään osallistuneiden diabetesriskin vähenemisen on myös todettu pysyvän pitkäaikaisseurannassa (Lindström et al. 2006) ja absoluuttisen riskin alenemisen olevan 19,4 prosenttia (eli interventiolla täytyy hoitaa 5,2 ihmistä että estetään yksi diabetestapaus) (Lindström et al. 2013). Tyyppin 2 diabeteksen interventio-ohjelman on myös todettu vähentävän pitkällä aikavälillä sydän- ja verisuonisairauksia (Ilanne-Parikka et al. 2008). Interventio-ohjelma oli kaikkein tehokkain iäkkäämpien henkilöiden kohdalla sekä niillä, joilla oli korkea diabetesriski (Lindström et al. 2008).

Vuonna 2000 käynnistettiin 10-vuoden pituinen DEHKO-ohjelma eli diabeteksen ehkäisyn ja hoidon kehittämisohjelma (DEHKO 2011). Ohjelma koostui kolmesta samanaikaisesti toteutettavasta strategiasta: väestöstrategiasta, korkean riskin strategiasta ja varhaisen diagnoosin ja hoidon strategiasta. DEHKO:n tavoitteena oli tehostaa aikaista tyyppin 2 diabeteksen tunnistamista ja ehkäistä diabetekseen liittyviä lisäsairauksia ja komplikaatioita ja toimeenpanna diabeteksen ehkäisyohjelma (2D-hanke), joka perustui edellä mainittuihin suomalaisiin DPS-tutkimuksiin.

DEHKON 2D-hankkeen avulla pyrittiin tekemään diabeteksen ennaltaehkäisystä perusterveydenhuollon ja työterveyshuollon normaalia toimintaa (Saaristo et al. 2007). 2D-hanketta toteutettiin viiden sairaanhoitopiirin alueella (Etelä-Pohjanmaa, Keski-Suomi, Pirkanmaa, Pohjois-Pohjanmaa ja Pohjois-Savo) vuosina 2003–2007. Hankkeessa pyrittiin ensisijaisesti ottamaan käyttöön väestötasoinen seulontajärjestelmä tyyppin 2 diabeteksen riskihenkilöiden tunnistamiseksi ja ohjaamaan nämä henkilöt eri interventioiden pariin perus- ja työterveyshuollossa. Lisäksi pyrittiin nostamaan tietoisuutta tyyppin 2 diabeteksestä ja sen riskitekijöistä. Hankkeen

avulla tuotettiin uusia toimintamalleja ja –tapoja tyypin 2 diabeteksen mutta myös sydän- ja verisuonisairauksien ehkäisyyn. Tutkimuksen mukaan 2D-hanke oli onnistunut ja diabeteksen riskin vähentäminen onnistui perusterveydenhuollon keinoin. Tulokset osoittivat jo 5 prosentin painonlaskun vähentävän diabetesriskiä merkittävästi ja diabetesriskin pienenemisen olevan yhteydessä interventiökäyntien määrään (Saaristo et al. 2010).

Diabeteksen ennaltaehkäisy ja jo puhjenneen sairauden hyvä hoito on erittäin tärkeää. FINRISKI 2012 tutkimus on osoittanut, että tyypin 2 diabetesta sairastavilla sokeritasapaino on kehittynyt hyvään suuntaan ja että suurimmalla osalla potilaista on hyvä hoitotasapaino (Pajunen et al. 2014). Kuitenkin yli puolet tyypin 2 diabetespotilaista eivät saavuttaneet verenpaineen hoitotavoitetasoa ja myös LDL-kolesterolin hoidossa todettiin olevan parantamisen varaa. Diabeteksen hoidossa tulevaisuuden tavoitteiksi onkin nostettu potilaiden entistä yksilöllisempi hoito ja diabeteksen puhkeamisen ennaltaehkäisy (Diabetesbarometri 2015).

2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET, AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa uutta tietoa diabetekseen liittyvistä taloudellisista vaikutuksista. Suomessa on tehty paljon työtä diabeteksen ennaltaehkäisyyn ja toisaalta diagnosoimiseen ja hoidon tehostamiseen suhteen (esim. DEHKO-ohjelma ja DPS-tutkimukset). Tutkimuksen tavoite on arvioida diabeteksen ennaltaehkäisyyn ja tehokkaamman hoidon kokonaistaloudellisia vaikutuksia, jotka olisivat saavutettavissa Terveystalon kehittämällä Etydi-työkalulla (hoidon seurantajärjestelmä). Tarkemmin tavoitteet ovat:

- a) Arvioida kuinka paljon Suomessa on diabetespotilaita perustuen eri tilastoista ja tutkimuksista saatavaan tietoon sekä asiantuntijoiden haastatteluihin. Suomessa ei ole käytössä diabetesrekisteriä, joten tiedot diabeetikkojen määristä on kerättävä useista eri tietolähteistä.
- b) Arvioida kuinka paljon diabeetikkojen sairaanhoidon kustannukset ja menetettyt henkilötyövuodet ovat kasvaneet viimeisimpien julkaistujen tutkimusten jälkeen.
- c) Parametrisoida yleisen tasapainon mallin simulointeja varten Terveystalon Etydi-työkalun antamat tiedot diabeteksen ennaltaehkäisystä ja hoidon seurannasta. Simulointien tulokset kertovat toimenpiteiden vaikutuksen BKT:seen, työllisyyteen, yksityiseen ja julkiseen kulutukseen. Laskelmissa pystytään huomioimaan erikseen sairaanhoidon kustannukset ja vaikutukset työvoiman tarjontaan.

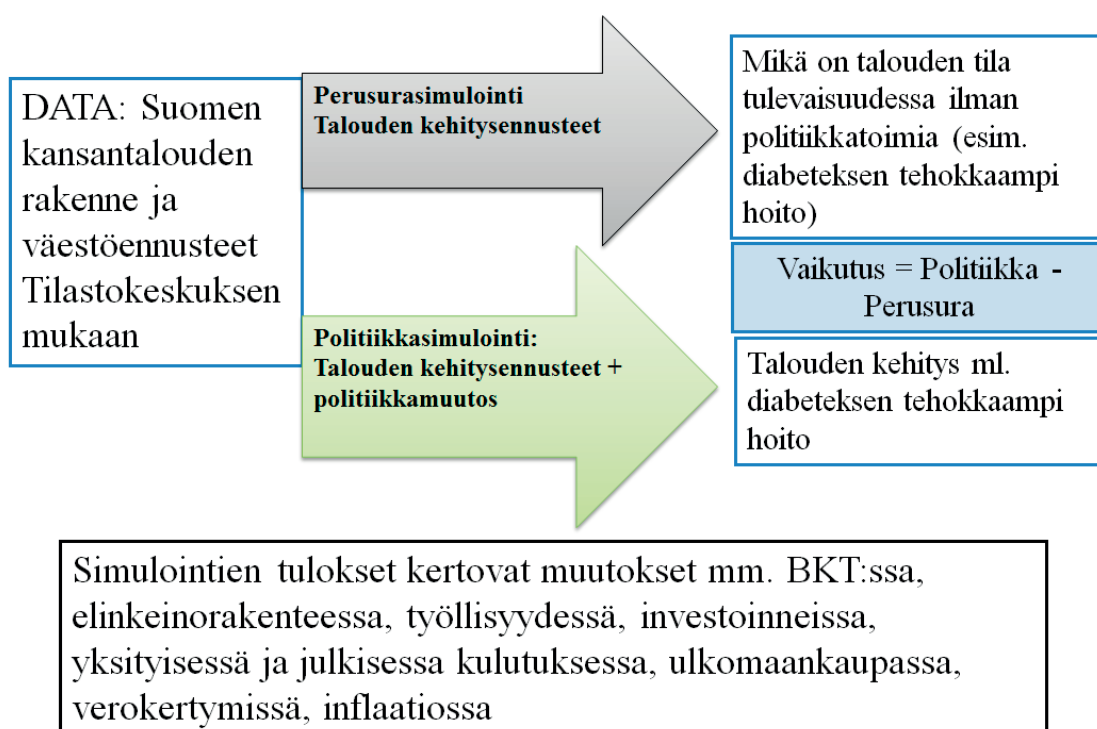
2.2 Yleisen tasapainon malli

Taloudellisia vaikutuksia arvioidaan tässä työssä CGE-mallilla (computable general equilibrium) eli yleisen tasapainon mallilla. Malli kuvaa kaikki talouden toimijat (yksityinen ja julkinen sektori) ja kaikki hyödyke- ja tuotantoteijämarkkinat sekä ulkomaankaupan. Kysyntä ja tarjonta tasapainottuvat mallissa suhteellisten hintojen sopeutumisen kautta. Mallin laskentakoodi kuvaa matemaattisesti eri toimijoiden käyttäytymissäännöt (esim. kotitalouksilla hyödyn maksimointi ja yrityksillä voiton maksimointi). Malli tarvitsee toimiakseen yksityiskohtaisen tietokan-

nan, joka koostuu pääasiassa kansantalouden panos-tuotostauluista. (Dixon & Rimmer 2010, Honkatukia 2009).

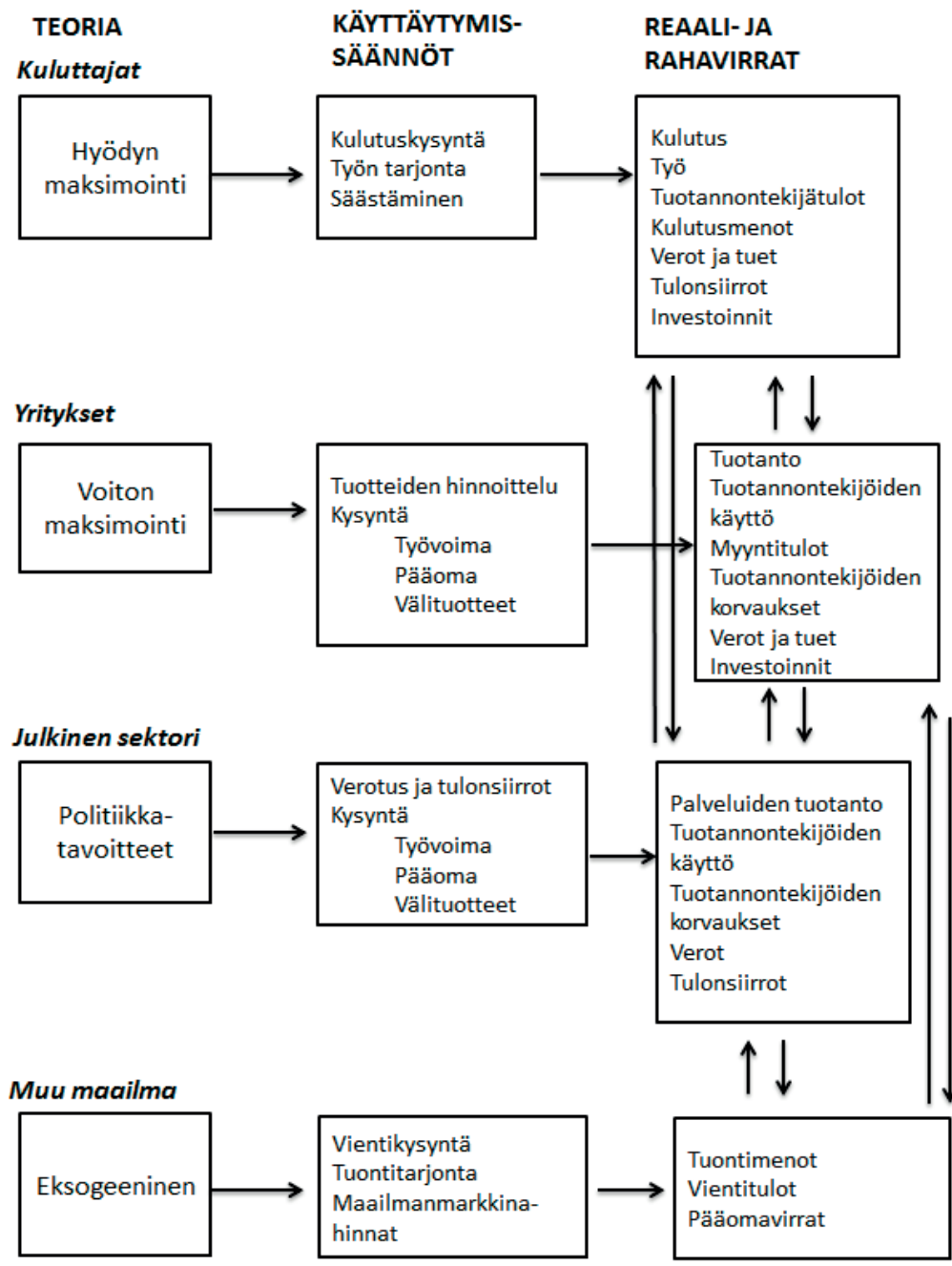
CGE-malleja on käytetty paljon vero-, kauppaa- ja ympäristöpolitiikan kokonaistaloudellisissa analyyseissä (Dixon and Rimmer, 2010). CGE-malli soveltuu kuitenkin myös sosiaali- ja terveydenhuollon sekä terveyden edistämistoimien taloudelliseen tarkasteluun (Verikios et al. 2013). Terveydenhuollon sovelluksia ovat HIV:in/AIDS:in ja diabeteksen makrotaloudellisten vaikutusten arviointi (Arndt & Lewis, 2001, Brown et al. 2006, Jefferis et al. 2008, Reini 2013). USA:ssa on ennustettu CGE-mallilla terveydenhuoltomenojen tulevaa kehitystä (Borger et al. 2008). Australiassa on laskettu H1N1-influenssan makrotaloudelliset vaikutukset (Verikios et al. 2010).

Väestön terveyttä koskevien politiikkatoimien taloudellisten vaikutusten arviointiin tarvitaan dynaaminen CGE-malli. Dynaaminen CGE-analyysi koostuu perurasimuloinnista, joka kuvaa talouden odotetun kehityksen, sekä politiikkasimuloinnista, joka kertoo talouden kehityksen politiikkatoimenpide huomioiden (Kuvio 6). Tutkittavan muutoksen taloudelliset vaikutukset saadaan, kun vähennetään perurasimuloinnin tulokset politiikkasimulointituloksista. Politiikkasimuloinneissa voidaan muuttaa julkisia terveydenhuollon menoja vasteena terveyden edistämistoimille ja työn tarjontaa voidaan muuttaa väestön terveydentilan mukaan. Dynaamisen mallin simulointitulokset näyttävät koko talouden sopeutumispolun ja myös vaikutuksen yksittäisiin muuttujiin mm. BKT:seen, yksityiseen ja julkiseen kulu-tukseen, kotitalouksien tuloihin ja valtion verotuloihin.



Kuvio 5. Väestön terveyteen liittyvien politiikkatoimien taloudellisten vaikutusten analysointi dynaamisella CGE-mallilla. Talouden perusura voidaan koostaa asiantuntijoiden laatimista talouden ennusteista.

Tässä työssä käytettiin simulointien tekemiseen dynaamista FINAGE-mallia, jonka yksityiskohtainen kuvaus sekä laskentakoodi on julkaistu aiemmin (Honkatukia 2009). Oheisessa kuviossa on yksinkertaistettu kuva mallin teoreettisesta rakenteesta.



Kuvio 6. FINAGE CGE-mallin teoreettinen kehikko (mukailtu Honkatukia 2009).

2.3. Aineistot

Tutkimuksessa käytetty aineisto koostuu asiantuntijoiden haastatteluista, alan kirjallisuudesta ja suomalaisista diabetestutkimustuloksista. Tutkimusta varten haasteltiin mm. THL:n Diabetes Suomessa –hankkeen tutkijoita, kansansairauksien ehkäisyn ja terveystaloustieteen parissa toimivia tutkijoita, Terveystalon avainhenkilöt ja Diabetesliittoa. Yhteensä asiantuntijahaastatteluita tehtiin kymmenen. Terveystalo luovutti tutkimuskäyttöön keskiarvotietoja diabetespotilaista, diabetesriskissä olevista henkilöistä sekä diabetekseen hoitoon liittyvistä kustannuksista.

Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin myös Terveys 2000 ja 2011 sekä FINRISKI -väestötutkimusten antamia tuloksia (Koskinen et al. 2012, Borodulin et al. 2013). Diabeetikkojen sairaanhoidon kustannusten sekä diabeteksestä aiheutuvien tuottavuuskustannusten arvioinnille keskeinen lähtökohta oli diabeteksen kustannukset raportti (Jarvala et al. 2010, kts. luku 1.2). Kelan tilastoja lääkkeiden erityiskorvausoikeuksista hyödynnettiin sekä diabetespotilaiden määrän arvioinnissa että tuottavuuskustannusten arvioinnissa (Kela 2016). Keskeiset aineistot ja niiden käyttö on koottu taulukkoon 3.

Asiantuntijoiden haastatteluissa kysymykset koskivat seuraavia aihealueita:

- Diabeteksen esiintyvyys ja ilmaantuvuus, arviot tulevaisuuden kasvutrendeistä
- Diabetesta sairastavien henkilöiden lukumäärä ja ikäjakauma, kuinka suuri osa on työikäisiä
- Diabeteksen ennaltaehkäisy, kuinka suuri osa tapauksista olisi ehkäistävissä
- Diagnosoimattomien diabeetikkojen lukumäärä ja diabetesriskissä olevien henkilöiden määrä
- Arviot diabeteksen sairaanhoidon kustannusten kasvusta
- Nykyiset hoitokulut diabetespotilasta kohden, ilman lisäsairauksia ja lisäsairauksien kanssa
- Tuottavuuskustannusten arviointi: ennenaikainen eläköityminen, ennenaikaiset kuolemat, sairauspäivärahat
- Diabeteksen takia menetetyt henkilötyövuodet

Taulukko 3. Tutkimuksen keskeisimmät aineistot, lähteet ja aineistojen käyttö.

Aineisto	Lähde	Käyttö
Diabeetikkojen määrä	Kela (erityiskorvausoikeudet), Diabetes Suomessa – hanke, THL Terveys 2000 ja 2011 tutkimukset, asiantuntijoiden haastattelut	Skenaarioiden luominen ja simulointien suorittaminen
Diabetekseen liittyvät sairaanhoidon kustannukset	Diabeteksen kustannukset Suomessa – tutkimus ¹ , asiantuntijoiden haastattelut	Skenaarioiden luominen ja simulointien suorittaminen
Diabetekseen liittyvät tuottavuuskustannukset	Kela (erityiskorvausoikeudet), Diabeteksen kustannukset Suomessa – tutkimus, asiantuntijoiden haastattelut	Skenaarioiden luominen ja simulointien suorittaminen
Diabeteksen ennaltaehkäisy ja tehokkaampi hoito	Terveystalo, DPS-tutkimukset ²	Skenaarioiden luominen
Kansantalouden panos-tuotostaulut	Tilastokeskus	Mallin tietokanta
Väestöennusteet	Tilastokeskus	Mallin tietokanta, simulointien suorittaminen

¹ <http://www.diabetes.fi/files/1266/Kustannusraportti.pdf>

² Finnish Diabetes Prevention Study (esim. Tuomilehto et al. 2001)

3 SIMULOINTIEN TAUSTATIEDOT JA TOTEUTUS

3.1 Diabeetikkojen määrä, sairaanhoidon kustannukset ja menetetyt työvuodet

Asiantuntijoiden haastattelujen ja muun aineiston perusteella muodostettiin arviot vuodelle 2014 diabetespotilaiden määrästä, diabetekseen liittyvistä sairaanhoidon kustannuksista ja diabeetikkojen ennenaikaisen eläköitymisen vuoksi menetetyistä henkilötyövuosista (Taulukot 4-7). Tässä tutkimuksessa diabetespotilaiden määräksi arvioidaan hiukan yli 400 000, joista tyypin 1 diabetesta sairastaa 50 000. Vuoden 2007 ja 2011 sairastavuusluvut ovat peräisin FinDM –tutkimuksesta (FinDM 2015). Vuoden 2014 luvut ovat asiantuntija-arvioita sekä osittain johdettuja Kelan tilastoista (diabeteslääkkeistä korvauksia saaneiden lukumäärä).

Taulukko 4. Diabetespotilaiden määrä arvioituna tässä tutkimuksessa.

N	2007	2011	2014
Tyypin 1 diabetes	42 548	45 000	50 000
Tyypin 2 diabetes	252 706	327 000	354 327
Yhteensä	295 254	372 000	404 327

Diabeteksen sairaanhoidon kustannukset on johdettu vuoden 2007 yksilökustannuksiin ja tuolloin nähtävissä olevaan trendiin perustuen. Diabeteksen kustannukset raportissa (Jarvala et al. 2010) oli nähtävissä diabeteksen yksilökustannuksissa laskeva trendi vuodesta 2005 alkaen. Tällä perusteella vuoden 2014 kustannukset laskettiin eri indeksien mukaan tapahtuneella kehityksellä (hoitovälineiden, reseptilääkkeiden ja kuntatalouden terveydenhuollon menojen hintaindeksit) (Taulukko 5). Diabeetikkoa kohden sairaanhoidon kustannukset olivat noin 5 000 euroa, joista diabeteksen aiheuttamaa lisäkustannusta oli yli 3 000 euroa. Diabeteksen sairaanhoidon kokonaiskustannukset on johdettu suoraan yksilökustannuksista kertomalla kustannukset diabetespotilaiden määrällä (Taulukko 6). Diabeteksen sairaanhoidon kokonaiskustannuksiksi saatiin näin ollen tässä tutkimuksessa 2,0 miljardia euroa, josta 1,2 miljardia on diabeteksen aiheuttamaa lisäkustannusta.

Taulukko 5. Sairaanhoidon kustannukset yhtä diabeetikkoa kohden, euroina vuonna 2014.

Kustannukset diabeetikkoa kohden	Kokonaiskustannukset	Diabeteksen aiheuttama lisäkustannus
Hoitovälineet	138	138
Lääkkeet	993	755
TK:n vuodeosastohoito	974	783
TK:n avohoito	891	327
ESH:n vuodeosastohoito	1 356	703
ESH:n avohoito	595	332
Yhteensä	4 947	3 039

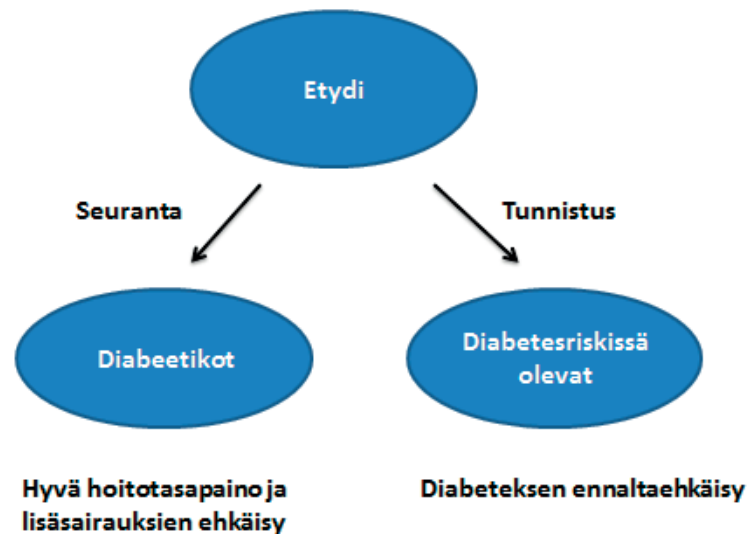
Taulukko 6. Diabeteksen sairaanhoidon kustannukset miljoonaa euroa vuonna 2014.

Diabeteksen sairaanhoidon kustannukset	Kokonaiskustannukset	Diabeteksen aiheuttamat lisäkustannukset
Hoitovälineet	56,0	56,0
Lääkkeet	401,4	305,4
TK:n vuodeosastohoito	393,7	316,6
TK:n avohoito	360,3	132,3
ESH:n vuodeosastohoito	548,4	284,2
ESH:n avohoito	240,5	134,3
Yhteensä	2 000,4	1 228,9

Tuottavuuskustannusten osalta tässä tutkimuksessa keskityttiin arvioimaan diabeetikkojen enneaikaisen eläköitymisen takia menetettyjä henkilötyövuosia. Arvioinnin pohjana on Diabeteksen kustannukset Suomessa – raportin tiedot vuosilta 1998-2007 (Jarvala et al. 2010). Suhteuttamalla menetetyt henkilötyövuodet Kelan tilastoihin työikäisistä diabeteslääkkeistä korvausta saaneiden määristä saatiin keskimääräiseksi osuudeksi 29,4 prosenttia vuosille 1998–2007. Tällä perusteella sekä Kelan tilastojen avulla arvioitiin, että diabeteksen takia menetettiin 26 296 henkilötyövuotta vuonna 2014. Diabeteksen tuottavuuskustannuksiksi arvioidaan tässä tutkimuksessa 1,4 miljardia euroa, josta 973 miljoonaa euroa on diabeteksen aiheuttamaa lisäkustannusta. Tuottavuuskustannukset laskettiin Tilastokeskuksen vuoden 2014 mediaaniansion avulla ja lisäämällä siihen sivukuluja 53 prosenttia.

3.2 Terveystalon diabetesaineisto

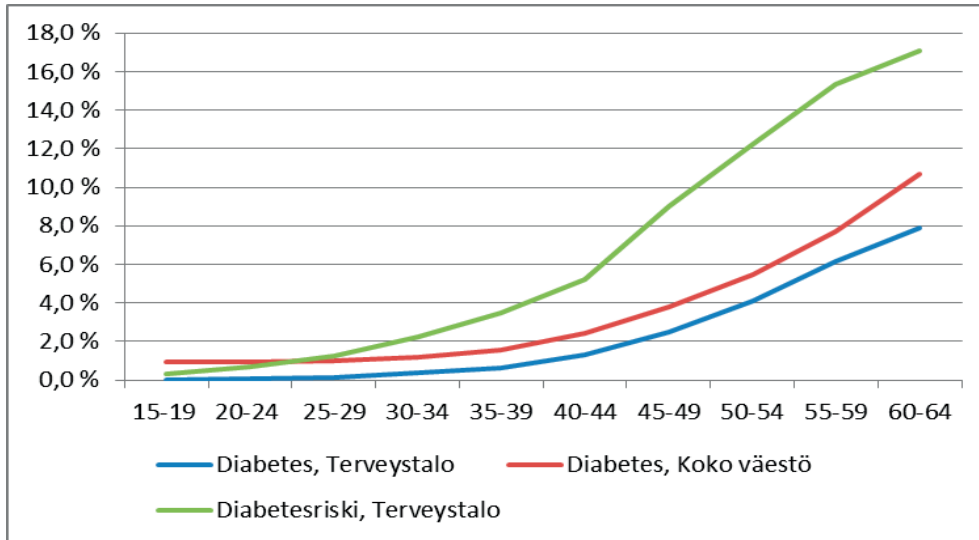
Terveystalon diabeteksen hoito nojautuu voimassaolevaan käypä hoito –suosituksen ohjeistukseen (Käypä hoito 2013). Diabeteksen hoidon tehokkuuden ja hoidon vaikuttavuuden tueksi Terveystalo on kehittänyt potilasseurantaa varten Etydi-työkalun, jonka avulla on mahdollista seurata potilaan hoidon toteutumista reaaliaikaisesti (Kuvio 7). Etydillä pystytään tunnistamaan potilaat, joilla on riski sairastua diabetekseen sekä seuraamaan tyyppin 2 diabetesta sairastavien hoidon toteutumista Käypä hoito –suosituksen tavoitetasojen mukaisesti. Etydin avulla voidaan näin varmistaa diabeetikkojen hyvässä hoitotasapainossa pysyminen (verenokeriarvot, verenpaine ja veren rasva-arvot) ja ennaltaehkäistä diabetesriskissä³ olevien henkilöiden sairastuminen. Etydi antaa palautetta myös hoitohenkilökunnalle hoidon vaikuttavuudesta, sillä Etydi mahdollistaa annetun hoidon laadun vertailun Käypä hoito –suositukseen, Terveystalon maanlaajuiseen keskiarvoon sekä yksikkö- että tiimikohtaisiin arvoihin. Etydin tunnistamat diabetesriskissä olevat henkilöt ovat seurannassa ja tähän ryhmään myös Terveystalon työterveyshoitajat kiinnittävät eritoten huomiota. Kaikille diabetesriskissä oleville ei tarjota samaa interventiota vaan neuvonta on yksilökohtaista.



Kuvio 7. Etydi-työkalun avulla mahdollistuu diabeteksen ennaltaehkäisy ja sairastuneitten hyvä hoito.

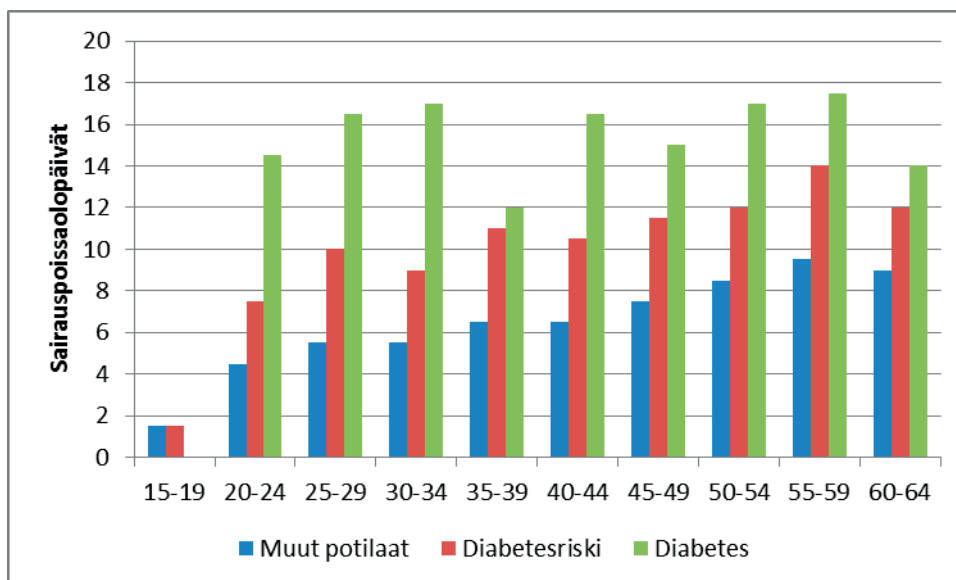
³ Diabetesriskissä olevilla tarkoitetaan tässä henkilöitä, joilla HbA1c > 6.0 % <=6.5 % TAI diabetes riskitestissä yli 12 pistettä TAI kahden tunnin sokerirasituksen arvo 7.8 - 10.9 mmol/l TAI paasto-verensokeri välillä 6.1 – 6.9 mmol/l mutta E11 tai E10 diagnoosia ei ole kirjattu.

Terveystalon Etydin aineistossa on yhteensä lähes 33 000 diabetesriskissä olevaa henkilöä ja yli 10 000 diabeetikkoa. Näiden ryhmien ikäluokittainen jakauma on esitettyinä oheisessa kuviossa. Diabeetikkojen määrää ja ikäjakaumaa on verrattu koko väestössä diabeteksen esiintyvyyteen perustuen Kelan tilastojen tietoihin. Terveystalon data diabetesriskissä olevista on ainutlaatuista, sillä vastaavaa aineistoa ei ole aikaisemmin Suomessa kerätty.



Kuvio 8. Diabetesta sairastavat ja diabetesriskissä olevat työkäiset. Lähde: Kela ja Terveystalo.

Terveystalon Etydi-työkalu antaa tietoa myös diabetespotilaiden ja diabetesriskissä olevien sairauspoissaoloista, hoidon kustannuksista sekä diabetespotilaiden hoitotasapainotilanteesta. Terveystalon aineiston mukaan diabetesriskissä olevilla ja diabetesta sairastavilla on selvästi enemmän sairauspoissaolopäiviä verrattuna muihin potilaisiin (kuvio 9).



Kuvio 9. Työikäisten keskimääräiset sairauspoissaolopäivät ikäryhmittäin vuodessa. Lähde: Terveystalo.

3.3 Skenaariot ja mallin parametrisointi

Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että epänormaalin glukoosin sietokyvyn omaavia henkilöitä on paljon. Esimerkiksi vuonna 2004–2005 tehdyssä tutkimuksessa todettiin 45–74 -vuotiaista epänormaali glukoosin sietokyky⁴ olevan 42 prosentilla miehistä ja 33 prosentilla naisista ja prevalenssin todettiin nousevan iän mukana (Saaristo et al. 2008). Myös vastaavat FINRISKI-aineistolla tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet epänormaalia glukoosin sietokyvystä kärsiviä olevan 45–74 -vuotiaassa väestössä paljon (Saaristo et al. 2005).

Tässä tutkimuksessa skenaarioiden lähtökohtana ovat Terveystalon aineisto työikäisistä diabetesriskissä olevista (kuviot 8) sekä tiedot diabetesta sairastavien ja diabetesriskissä olevien sairauspoissaoloista. Diabeteksen ennaltaehkäisyyn tehokkuuden arvioinnissa käytettiin suomalaisia DPS-tutkimustuloksia, joiden mukaan elintapoihin vaikuttava interventio voi laskea merkittävästi diabetesriskiä eli lyhyen ajan seurannassa 58 prosenttia (Tuomilehto et al. 2001) ja pitkällä aikavälillä 20 prosenttia intervention saaneista ei sairastu diabetekseen (Lindström et al. 2013).

⁴ Epänormaali glukoosin sietokyky tarkoittaa tässä tyyppin 2 diabetesta, heikentynyttä glukoosin-sietoa tai heikentynyttä paastosokeria

Koko väestössä oletettiin diabetesriskissä olevien ikäryhmittäisten osuuksien olevan samat kuin Terveystalon aineistossa (Kuvio 8). Työikäisiksi luokitellaan tässä tutkimuksessa 16–61-vuotiaat, sillä keskimääräinen eläköitymisikä on Suomessa nykyisin noin 61-vuotta⁵. Näiden lähtötietojen pohjalta laskentaskenaarioita muodostettiin kuusi.

- 1) Terveystalo 20 %: Terveystalon aineistossa työikäisistä diabetesriskissä olevista 20 % säästyy diabetekselta
- 2) Terveystalo 58 %: Terveystalon aineistossa työikäisistä diabetesriskissä olevista 58 % säästyy diabetekselta
- 3) Terveystalo sairauspoissaolojen väheneminen: Työikäisten diabetespotilaiden ja diabetesriskissä olevien sairauspoissaolojen vähentyminen muiden potilaiden tasolle Terveystalon aineistossa
- 4) Koko väestö 20 %: Koko väestössä työikäisistä diabetesriskissä olevista 20 % säästyy diabetekselta
- 5) Koko väestö 58 %: Koko väestössä työikäisistä diabetesriskissä olevista 58 % säästyy diabetekselta
- 6) Koko väestö sairauspoissaolojen väheneminen: Työikäisten diabetespotilaiden ja diabetesriskissä olevien sairauspoissaolojen vähentyminen muiden potilaiden tasolle koko väestössä

Skenaarioiden aiheuttamat muutokset (vähemmän diabetekseen sairastuneita) parametrisoitiin simulointimalliin vähentämällä julkisen sektorin terveydenhuollon palvelujen kysyntää ja nostamalla ikäryhmäkohtaisia työhön osallistumisasteita. Diabetespotilaiden ja diabetesriskissä olevien sairauspoissaolojen väheneminen muun potilasryhmän tasolle parametrisoitiin lisäämällä ikäryhmäkohtaisia työhön osallistumisasteita.

⁵ Keskimääräinen eläköitymisikä vuonna 2014 oli 61,2 vuotta. Lähde: <http://www.findikaattori.fi/fi/75>

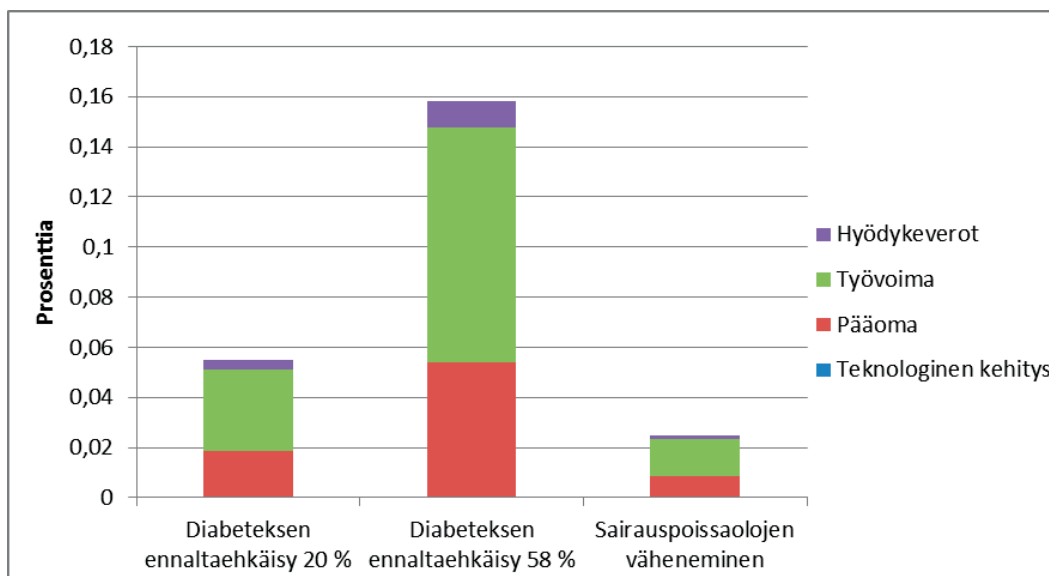
4 DIABETEKSEN ENNALTAEHKÄISYN JA TEHOKKAAMMAN HOIDON TALOUDELLISET VAIKUTUKSET

4.1 Tulokset

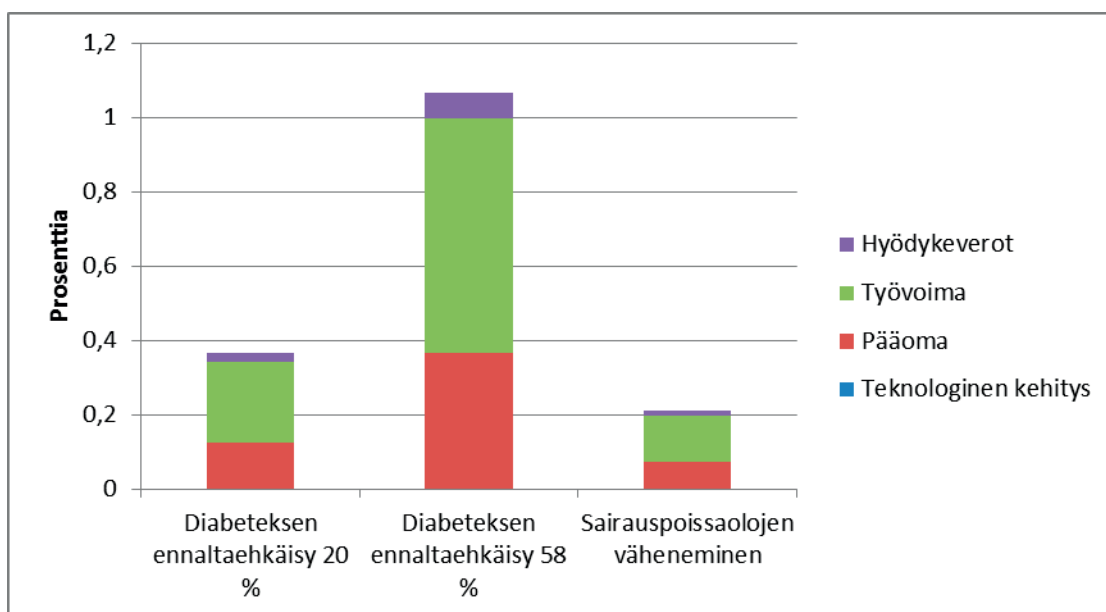
Laskentaskenaarioissa diabeteksen tehokkaamman hoidon taloudellisten vaikutusten arviointi tehtiin muuttamalla simulointimallissa julkisen sektorin terveydenhuollon palvelujen kysyntää ja työhön osallistumisastetta ikäryhmittäin. Simulointien makrotulokset ovat koostettuina oheisissa kuvioissa ja taulukossa ja laajemmat tulokset löytyvät tämän raportin liitteestä.

Terveystalon aineiston ja koko väestön skenaarioiden tulokset ovat esitettyinä omissa kuvioissaan. Tulokset ovat kaavaltaan samanlaiset eri skenaarioissa mutta suuruusluokka vaihtelee. Työhön osallistumisasteen kasvu lisää työvoiman tarjontaa, mikä vaikuttaa BKT:n nousuun. BKT-vaikutus on suurimmillaan yli prosentin eli reilut 2 miljardia euroa koko väestöä koskevassa skenaariossa, jossa diabetesriskissä olevista 58 prosenttia säästyy diabetekselta. Mikäli diabeteksen ennaltaehkäisyn ansiosta 20 prosenttia onnistuu välttämään diabeteksen, BKT nousee lähes 0,4 prosenttia (743 milj. euroa). Terveystalon aineiston mukaan lasketuissa skenaarioissa vastaavat BKT-vaikutukset ovat noin 0,16 prosenttia (320 milj. euroa) ja 0,05 prosenttia (111 milj. euroa). Diabetesriskissä olevien ja diabetesta sairastavien sairauspoissaolojen väheneminen muiden potilaiden tasolle koko väestön tasolla vaikuttaisi BKT:seen positiivisesti noin 0,2 prosenttia (418 milj. euroa) ja Terveystalon aineistossa vastaava vaikutus olisi edellisestä noin kymmenesosan verran (50 milj. euroa). Työllisyysvaikutukset ovat enimmillään koko väestön tasoisissa skenaarioissa yli 31 000 ja Terveystalon aineiston mukaisissa skenaarioissa vastaavasti yli 4 600 henkilötyövuotta.

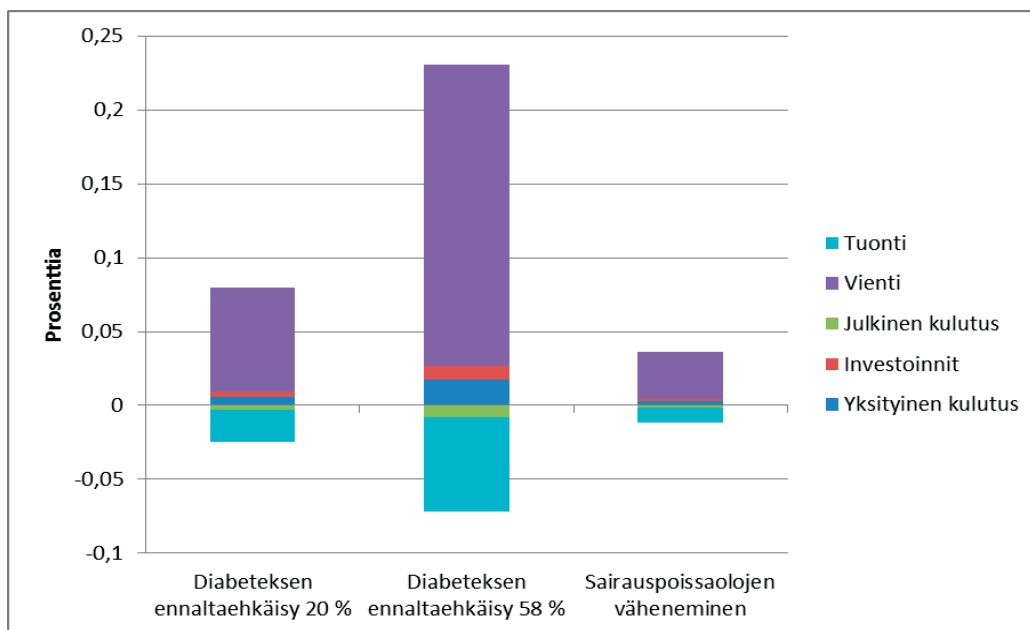
Tarkasteltaessa BKT-muutosta tuotannontekijöiden kannalta suurin osuus BKT:n lisäyksestä tulee työvoiman määrän muutoksen kautta. Myös pääoman tuotto kasvaa ja muodostaa yli kolmanneksen BKT:n muutoksesta. Hyödykeverojen vaikutus on alle kymmenesosa ja teknologisen kehityksen vaikutus BKT:seen on erittäin pieni. BKT:n muutoksen tarkastelu kysyntäerien puolelta kertoo, että viennin vahvistumisen vaikutus on suurin kaikissa skenaarioissa. Yksityinen kulutus ja investoinnit tukevat seuraavaksi eniten BKT:n kasvua. Julkisen sektorin koko oli simuloinneissa rajoitettu, joten simuloineissa julkinen kulutus laskee ja vaikutus BKT:seen jää lievästi negatiiviseksi.



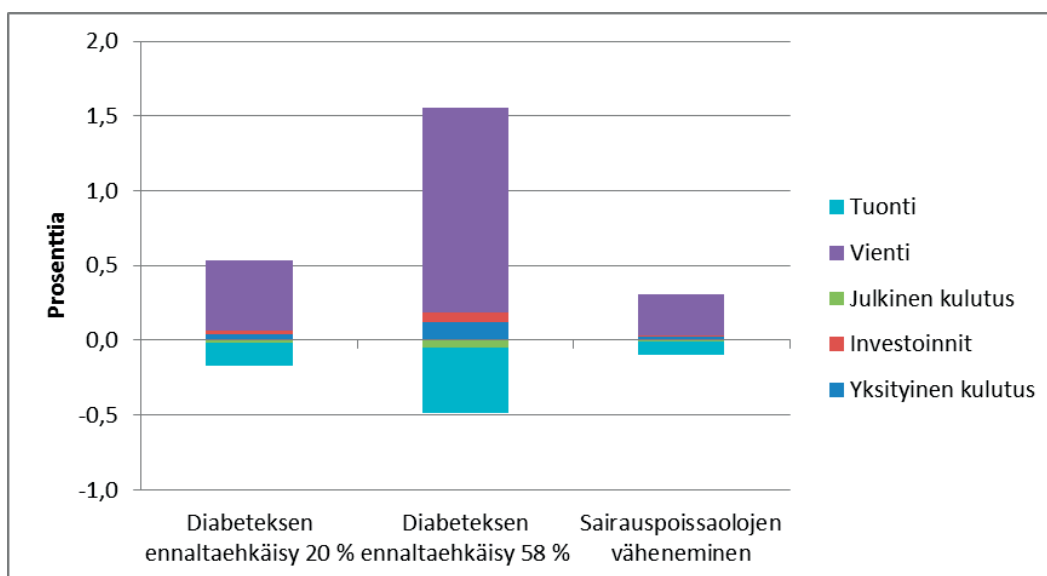
Kuvio 10. Tuotannontekijöiden vaikutus BKT:n muodostumiseen. Terveystalon aineistossa diabeteksen ennaltaehkäisyn ja sairauspoissaolojen vähenemisen pitkän aikavälin vaikutus (ero perusuraan, prosentteina vuonna 2030).



Kuvio 11. Tuotannontekijöiden vaikutus BKT:n muodostumiseen. Koko väestössä diabeteksen ennaltaehkäisyn ja sairauspoissaolojen vähenemisen pitkän aikavälin vaikutus (ero perusuraan, prosentteina vuonna 2030).



Kuvio 12. Kysyntäerien vaikutus BKT:n muodostumiseen. Terveystalon aineistossa diabeteksen ennaltaehkäisyn ja sairauspoissaolojen vähenemisen pitkän aikavälin vaikutus (ero perusuraan, prosentteina vuonna 2030).



Kuvio 13. Kysyntäerien vaikutus BKT:n muodostumiseen. Koko väestössä diabeteksen ennaltaehkäisyn ja sairauspoissaolojen vähenemisen pitkän aikavälin vaikutus (ero perusuraan, prosentteina vuonna 2030).

Simuloinneissa tehty työhön osallistumisasteen lisäys kasvattaa käytettävissä olevan työvoimapanoksen määrää. Kasvanut työvoiman määrä johtaa reaali-palkan laskuun, millä on edelleen vaikutusta kuluttajahintojen laskuun. Yksityinen kulutus piristyy, koska halventuneet kuluttajahinnat tukevat kulutuksen kasvua. Kasvanut työvoiman määrä vaikuttaa positiivisesti myös pääoman määrään ja investoinnit kasvavat. Simuloinneissa julkisen sektorin koko oli rajoitettu, jolloin työvoimaa ohjautuu työvoimaintensiivisille valmistuksen ja palvelun toimialoille, jotka eivät ole sidoksissa julkiseen sektoriin. Esimerkiksi vientialat hyötyvät selvästi työhön osallistumisasteen noususta. Kotimaisen tuotannon kilpailukykyyn kasvusta kertoo myös se, että tuonti nousee suhteessa vähemmän kuin vienti.

Taulukko 7. BKT- ja työllisyysvaikutukset eri skenaarioissa pitkällä aikavälillä (ero perusuraan, prosentteina, miljoonia euroja tai henkilötyövuosia, vuonna 2030).

Skenaario	BKT, %	BKT, milj. euroa	Työllisyys, %	Työllisyys, HTV
Terveystalo, 20 %	0,05	110,8	0,07	1 611
Terveystalo, 58 %	0,16	319,9	0,19	4 650
Terveystalo, sairauspoissaolot	0,02	49,8	0,03	737
Koko väestö, 20 %	0,36	743,4	0,44	10 809
Koko väestö, 58 %	1,05	2 158,1	1,28	31 361
Koko väestö, sairauspoissaolot	0,21	417,8	0,25	6 186

4.2 Tulosten pohdinta

Tutkimukset ovat osoittaneet, että diabetekseen liittyy mittavat kustannukset sekä sairaanhoidon kustannusten että tuottavuuskustannusten osalta (Jarvala et al. 2010). Tutkimukset ovat osoittaneet myös, että yksilökohtaiset sairaanhoidon kustannukset nousevat jo useita vuosia ennen kuin henkilöllä diagnosoidaan diabetes (Nichols et al. 2000). Kustannukset alkavat kohota kolme vuotta ennen diagnoosia ja vuotta ennen diabetesdiagnoosin saamista sairaanhoidon kustannukset kaksinkertaistuvat edeltäviin vuosiin verrattuna. Myös lääkeshoidon kustannukset ovat selkeästi suuremmat jo useita vuosia ennen diabetesdiagnoosia. Tässä tutkimuksessa havaittiin viitteitä myös tuottavuuskustannusten noususta ennen diabetekseen sairastumista, sillä Terveystalon aineistossa diabetesriskissä olevilla oli sairauspoissaoloja enemmän kuin muilla potilailla.

Diabeteksen ehkäisyn elintapamuutosohjauksen avulla on osoitettu olevan kustannustehokasta ja diabetekseen sairastumisen riskin pienenevän perusterveydenhuollon keinoin (Jacobs-van der Bruggen et al. 2007, Lindgren et al. 2007, Saaristo et al. 2010). Erityisesti elämäntapainterventioiden suuntaaminen korkean riskin henkilöille on todettu olevan yhteiskunnan kustannuksia säästävää (Lindgren et al. 2007, Diabetes Prevention Program Research Group 2012). Lyhyen aikavälin seurannassa elämäntapaintervention on todettu laskevan diabetesriskiä 58 prosenttia (Tuomilehto et al. 2001) ja pitkän aikavälin seurannassa 20 prosenttia (Herman et al. 2005, Lindström et al. 2013). Myös tässä raportissa osoitetaan, että diabeteksen ennaltaehkäisyllä ja hoidon tehostamisella on merkittävät kansantaloudelliset vaikutukset pitkällä aikavälillä.

Diabeteksen esiintyvyys on noussut työikäisillä (Kela 2016). Työterveys on usein ainoa työikäisen kontakti terveydenhuoltojärjestelmään, jolloin työterveyden merkitys diabeteksen ennaltaehkäisyssä on suuri. Työterveyshuolto onkin yksi parhaita paikkoja diabeteksen tunnistuksen ja hoitoon ohjauksen tehostamisessa etenkin kun huomioidaan, että työterveyshuollon ydintehtäviin kuuluvat sairauksien ennaltaehkäisy ja työstä johtuvien riskien ehkäisy.

Terveystalon Etydi-työkalulla on mahdollista seurata diabetesriskissä olevia sekä jo diabetekseen sairastuneiden hoidon toteutumista. Sen lisäksi, että Etydi on hyvä reaaliaikaisen hoidon vaikuttavuuden ja laadun seurannassa, se tukee myös tietoon perustuvaa johtamista. Suomessa täytyisikin kehittää terveydenhuollon laatua kuvaavien seurantatietojen keräämistä ja niiden avointa esittämistä palvelujen käyttäjille. Erityisesti perusterveydenhuollon laatua kuvaavaa seurantatietoa on saatavilla suppeasti. Hoitotuloksissa on eroja väestöryhmien kesken ja samoin kuin pitkäaikaissairauksien hoidon laadussa, mikä viestii laatuvaajeista. Erot sosioekonomisten ryhmien välillä ovat kasvaneet, korkeammassa tuloluokissa hoitotulokset paranevat muita paljon nopeammin. Ilmeistä on, että hoitomuotojen kehityksen tuomat paremmat hoitotulokset eivät saavuta yhtäläisesti kaikkia. (Erhola et al. 2013.)

Muissa Pohjoismaissa on hyviä esimerkkejä terveydenhuoltoon liittyvien vertailutietojen keräämisestä, analysoinnista ja vertaamisesta. Ruotsissa avointa vertailutietoa (Öppna Jämförelser)⁶ maakäräjäalueilta ja sairaaloista ovat tuottaneet yhdessä Sosiaalhallitus ja Ruotsin kunta- ja maakäräjaliitto vuodesta 2006 saakka (Anell et al. 2012). Keskeisessä osassa hoidon kehittämistä ja ohjausta on benchmarking-tyyppinen vertailu ja laatubonukset. Lisäksi Ruotsissa on perustettu vuonna 2011

⁶ <https://vardenisiffror.se/about>

valtion laitos Vårdanalys⁷, joka analysoi terveyden- ja sairaanhoitoa potilaiden, asiakkaiden ja kansalaisten näkökulmasta ja tuottaa erilaisia raportteja päätöksenteon tueksi. Tavoitteena on nostaa ongelmat ja mahdollisuudet esille miten hoito- ja hoivapalveluita voidaan kehittää paremmiksi. Myös Tanskassa on tehty paljon työtä hoidon laatua kuvaavien tietojen kehittämiseksi. Verkkopalvelu Sundhedskvalitet⁸ on potilaille ja kansalaisille suunnattu palvelu, joka julkaisee vertailutietoa hoidon laadusta ja sisällöstä eri hoitoyksiköissä. Palvelun tavoitteena on lisätä avoimuutta ja palveluntuotannon läpinäkyvyyttä sekä tukea potilaiden valinnanvapautta. Tanskan kansallisessa indikaattoriprojektissa⁹ seurataan hoidon laatua tavallisimmissa diagnooseissa kuten esimerkiksi diabeteksessa, sydämen vajaatoiminnassa, lonkkamurtumassa ja keuhkosityövässä. Norjassa kansallinen hoidon laaturekisteritoiminta ei ole niin pitkällä kuin Ruotsissa tai Tanskassa, mutta rekisterien perustamista ja olemassa olevien tietojen hyödyntämistä on koordinoitu SKDE:n (Senter for klinisk dokumentasjon og evaluering) toimesta vuodesta 2009 lähtien. Kansallinen osaamiskeskus (Nasjonalt Kunnskapssenter for Helsetjenesten)¹⁰ puolestaan toteuttaa informaatio-ohjausta erityisenä kohderyhmänään terveydenhuollon ammattihenkilöstö.

Ruotsin avoimen vertailutiedon (Öppna Jämförelser) arvioinnissa todetaan, että avoin vertailutieto on vahvistanut valmiuksia terveyden- ja sairaanhoidon laadun parantamiseksi (Vårdanalys 2012). Hoidon laadun läpinäkyvyys on kasvanut ja puutteet datassa ovat tulleet selkeämmin näkyviksi. Tietojen esitystapa vaatii vielä kehittämistä, jotta tiedot ovat laajemman yleisön hyödynnettävissä. Arvioinnissa on havaittu myös negatiivisen vaikutuksen riski. ”Se, mitä mitataan, tulee tehdyksi”, jolloin resurssit voivat vähentyä tärkeästä työstä, jota avoin vertailutieto ei huomioi.

Diabeteksen ennaltaehkäisyn kustannuksista ei Suomen osalta ole vielä tarkkaa tietoa ja siksi niitä ei voitu huomioida tämän raportin laskelmissa. Ulkomaiset tutkimukset ovat arvioineet diabeteksen ennaltaehkäisyyn liittyviä kustannuksia. Elämäntapaintervention kustannukseksi on arvioitu olevan henkilöä kohden 1400 Yhdysvaltain dollaria (US\$) ensimmäisenä vuonna ja sen jälkeen 700 US\$ vuodessa (Herman et al. 2003). Toisessa tutkimuksessa YMCA-yhteisön toteuttaman elämäntapaintervention kustannukseksi henkilöä kohden arvioitiin olevan vain 300 US\$ vuodessa (Ackermann & Marrero 2007). Lääkitykseen (metformiini) perustuvan diabeteksen ennaltaehkäisyn vuotuisen kustannuksen arvioitiin olevan 300

⁷ <http://www.vardanalys.se/>

⁸ <http://www.esundhed.dk/sundhedskvalitet/Sider/sundhedskvalitet.aspx>

⁹ <http://www.kcks-vest.dk/>

¹⁰ <http://www.kunnskapssenteret.no/>

US\$ (Herman et al. 2003). Elämäntapoihin vaikuttava interventio on todettu tutkimuksissa tehokkaammaksi kuin metformiinihoito (Knowler et al. 2002). Ulkomaisista tutkimuksista saadut tulokset diabeteksen ennaltaehkäisyn kustannuksista voivat olla enintään suuntaa-antavia. Kansallista tutkimusta interventioiden kustannuksista tarvitaan, sillä lääkeshoidon kustannukset, potilasohjelmien hallinnointi ja hoitojen saatavuus vaihtelevat maittain.

5 YHTEENVETO

Diabetes on yksi nopeimmin yleistyneistä kansansairauksistamme. Asiantuntija-arvioiden mukaan Suomessa on tällä hetkellä noin 400 000 tunnistettua diabeetikkoa. Diabetekseen sairastuneiden määrän odotetaan yhä kasvavan voimakkaasti ja ennusteen mukaan määrä voi jopa kaksinkertaistua seuraavan 10–15 vuoden aikana. Keskeisiä syitä diabeteksen esiintyvyyden kasvulle ovat väestön lihominen ja ikääntyminen sekä eliniän pidentyminen. Osa diabetespotilaiden määrän kasvusta on seurausta paremmasta diagnostiikasta ja hoidon tehostumisesta. Iän mukaan tarkasteltuna eniten uusia diabetespotilaita ilmaantuu työikäisten ryhmässä.

Suomalaista tutkimusta diabeteksen ennaltaehkäisystä elämäntapamuutoksilla on runsaasti. Tyypin 2 diabeteksen ehkäisyohjelma aloitettiin pilottitutkimuksena vuonna 1993 (DPS-tutkimus). Ruoka-valiomuutoksiin ja liikunnan lisäämiseen perustuvan yksilöllisen neuvontaohjelman on havaittu vähentävän diabetesriskiä 58 prosenttia lyhyen ajan seurannassa ja pitkäaikaisseurannassa diabeteksen riski on vähentynyt noin 20 prosenttia (kun interventiolla hoidetaan 5 ihmistä, estetään yksi diabetestapaus). Ulkomaiset tutkimukset ovat todenneet elämäntapainterventioihin pohjautuvan diabeteksen ennaltaehkäisyn olevan kustannusvaikuttavaa ja säästävän yhteiskunnan varoja.

Diabetekseen sairastutaan yhä useammin työikäisenä. Työterveyshuolto onkin yksi parhaita paikkoja diabeteksen tunnistuksen ja hoitoon ohjauksen tehostamisessa etenkin kun huomioidaan, että työterveyshuollon ydintehtäviin kuuluvat sairauksien ennaltaehkäisy ja työstä johtuvien riskien ehkäisy. Työterveys on usein ainoa työikäisen kontakti terveydenhuoltojärjestelmään, jolloin työterveyden merkitys diabeteksen ennaltaehkäisyssä on suuri.

Terveystalon Etydi-työkalulla on mahdollista seurata diabetesriskissä olevia sekä jo diabetekseen sairastuneiden hoidon toteutumista sekä heidän sairauspoissaoloja. Tätä raporttia kirjoitettaessa Terveystalon rekisterissä on yli 10 000 diabeetikkoa ja lähes 33 000 diabetesriskissä olevaa. Terveystalon aineisto diabetesriskissä olevista on Suomessa ainutlaatuinen ja mahdollisesti tässä raportissa kuvatun tutkimuksen diabeteksen ennaltaehkäisyn kansantaloudellisista vaikutuksista.

Tässä tutkimuksessa muodostettiin kuusi erilaista laskentaskenaariota, joissa selvitettiin sekä Terveystalon aineiston että koko väestön tasolla millaiset taloudelliset vaikutukset ovat diabeteksen ennaltaehkäisyllä ja diabetekseen liittyvillä sairauspoissaolojen vähentymisellä. Tulokset osoittivat, että mikäli 58 prosenttia diabetesriskissä olevista säästyy diabetekselta, BKT-vaikutus on yli prosentin kun aineistona on koko väestö. Sama skenaario tuottaa 0,16 prosentin BKT:n nousun, kun ai-

neistona on Terveystalon rekisteri. Rahamääräisinä nämä prosentit vastaavat yli 2 miljardia euroa ja 320 miljoonaa euroa. Työllisyyden osalta vaikutukset vastaavat yli 31 000 ja 4 600 henkilötyövuotta. Mikäli joka viides diabetesriskissä oleva säästyy diabetekselta ennaltaehkäisyn ansiosta, ovat vaikutukset kansantalouteen yhä merkittävät. Koko väestön tasolla BKT-vaikutus on noin 0,4 prosenttia (743 milj. euroa) ja Terveystalon aineiston tasolla 0,05 prosenttia (110 milj. euroa). Vastaavat työllisyysvaikutukset ovat noin 11 000 ja 1 600 henkilötyövuotta. Diabetesriskissä olevien ja diabetesta sairastavien sairauspoissaolojen vähentyminen muiden potilaitten tasolle koko väestössä nostaisi BKT:ta 0,2 prosenttia (417 milj. euroa) ja Terveystalon aineiston mukaan laskettuna BKT-vaikutus olisi 0,02 prosenttia (50 milj. euroa). Vastaavat työllisyysvaikutukset ovat noin 6 200 ja yli 700 henkilötyövuotta.

Terveystalon Etydi-työkalu on hyvä esimerkki välineestä, joka mahdollistaa tietoon perustuvan johtamisen. Selvityksissä ja aloitteissa onkin todettu, että Suomessa täytyisi kehittää terveydenhuollon laatuindikaattorijärjestelmää ja etenkin perusterveydenhuollon puolella kehitettävää olisi runsaasti. Tietoon perustuvan johtamisen kehittäminen terveydenhuollossa voi olla hyvin palkitsevaa ja ennaltaehkäistävien sairauksien ollessa kyseessä vaikutukset voivat olla melko mittavia, kuten tämä diabeteksen ennaltaehkäisyn taloudellisten vaikutusten selvitys osoittaa.

Lähteet

Ackermann, R.T. & Marrero D.G. (2007). Adapting the diabetes prevention program lifestyle intervention for delivery in the community. The YMCA model. *The Diabetes Educator* 33:69–78.

Anell, A., Glenngård, A.H. & Merkur, S. (2012). Sweden, health system review. *Health systems in transition* Vol. 14, No 5. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/164096/e96455.pdf (Luettu 7.3.2016)

Arndt, C. & Lewis, J.D. (2001). The HIV/AIDS pandemic in South Africa: sectoral impacts and unemployment. *Journal of International Development* 13: 427–449.

Arndt, C. & Wobst, P. (2002). HIV/AIDS and labor markets in Tanzania. TMD Discussion Paper NO. 102. Washington D.C.: Trade and Macroeconomics Division, International Food Policy Research Institute

Borger, C., Rutherford, T.F., Won, G.Y. (2008). Projecting long term medical spending growth. *Journal of Health Economics* 27:69–88.

Borodulin, K., Levälähti, E., Saarikoski, L., Lund, L., Juolevi, A., Grönholm, M., Jula, A., Laatikainen, T., Männistö, S., Peltonen, M., Salomaa, V., Sundvall, J., Taimi, M., Virtanen, S., Vartiainen, E. (2013). Kansallinen FINRISKI 2012 -terveystutkimus - Osa 2: Tutkimuksen taulukkoliite. THL Raportti 22/2013. <https://www.julkari.fi/handle/10024/114942> (Luettu 25.1.2016)

Brown, L., Harris, A., Picton, M., Thurecht, L. & Yap, M. 2006. Estimating the Health and Economic Impacts of the Prevention of Type 2 Diabetes in Australia - Linking Micro and Macro-Economic Models. http://www.natsem.canberra.edu.au/storage/LBrown_IMA%20paper.pdf (Luettu 28.10.2015)

DEHKO (2011). Diabeteksen ehkäisyn ja hoidon kehittämissuunnitelma (DEHKO 2000–2010). Loppuraportti. http://www.diabetes.fi/files/1373/Dehkon_loppuraportti.pdf (Luettu 29.1.2016)

Diabetesbarometri (2015). Diabetesliitto. <http://www.diabetes.fi/files/6203/barometri2015.pdf> (Luettu 13.1.2016)

Diabetesliitto (2016). Perustietoa diabeteksestä Suomessa. http://www.diabetes.fi/diabetesliitto/media/perustietoa_diabeteksesta_suomessa (Luettu 25.2.2016)

Diabetes Prevention Program Research Group (2012). The 10-year cost-effectiveness of lifestyle intervention or metformin for diabetes prevention: an intent-to-treat analysis of the DPP/DPPOS. *Diabetes Care* 35:723–730.

Dixon, P.B. & Rimmer, M.T. (2010). Johansen's contribution to CGE modelling: Originator and guiding light for 50 years. Centre of Policy Studies/IMPACT Centre Working Papers number g-203.

Erhola, M., Jonsson, P.M., Pekurinen, M. & Teperi J. (2013). Jonottamatta hoitoon. THL:n aloite perusterveydenhuollon vahvistamiseksi. http://www.diabetes.fi/files/3044/Jonottamatta_hoitoon_raportti.pdf (Luettu 7.3.2016)

FinDM (2015). Diabetes Suomessa. <https://www.thl.fi/en/tutkimus-ja-asiantuntijatyo/hankkeet-ja-ohjelmat/hankkeet/22220> (Luettu 11.2.2016)

Herman, W.H., Brandle, M., Zhang, P., Williamson, D.F., Matulik, M.J., Ratner, R.E., Lachin, J.M. & Engelgau, M.M. (2003). The Diabetes Prevention Program Research Group: Costs associated with the primary prevention of type 2 diabetes mellitus in the Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care* 26:36–47.

Herman, W.H., Hoerger, T.J., Brandle, M., Hicks, K., Zhang, J.E., Hamman, R.F. et al. (2005). The cost-effectiveness of lifestyle modification or metformin in preventing type 2 diabetes in adults with impaired glucose tolerance. *Annals of Internal Medicine* 142:323-332.

Honkatukia, J. (2009a). VATTAGE - A dynamic, applied general equilibrium model of the Finnish economy. VATT Research Reports 150. http://www.vatt.fi/file/vatt_publication_pdf/t150.pdf

Honkatukia, J. (2009b). Yleisen tasapainon mallien käyttö työllisyyden kehityksen ennakoinnissa ja talouspolitiikan vaikutusten analysoinnissa. Työpoliittinen Aikakauskirja 1/2009. <http://www.tem.fi/files/22202/honkatukia.pdf>

Ilanne-Parikka P, Eriksson JG, Lindström J, Peltonen M, Aunola S, Hämäläinen H, Keinänen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Valle TT, Lahtela J, Uusitupa M, Tuomilehto J & Finnish Diabetes Prevention Study Group. (2008). Effect of lifestyle intervention on the occurrence of metabolic syndrome and its components in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes Care* 31(4):805–807. doi: 10.2337/dc07-1117.

Jacobs-van der Bruggen, M.A., Bos, G., Bemelmans, W.J., Hoogenveen, R.T., Vijgen, S.M. & Baan, C.A. (2007). Lifestyle interventions are cost-effective in people with different levels of diabetes risk: results from a modeling study. *Diabetes Care* 30: 128–134.

Jarvala, T., Raitanen, J. & Rissanen P. (2010). Diabeteksen kustannukset Suomessa 1998-2007. Tampereen yliopisto ja Diabetesliitto. <http://www.diabetes.fi/files/1266/Kustannusraportti.pdf> (Luettu 11.1.2016)

Jefferis, K., Kinghorn, A., Siphambe, H. & Thurlow, J. (2008). Macroeconomic and household-level impacts of HIV/AIDS in Botswana. *AIDS* 22: S113–S119. [10.1097/01.aids.0000327631.08093.66](https://doi.org/10.1097/01.aids.0000327631.08093.66).

Kela (2016). Voimassaolevat, alkaneet ja päättyneet lääkekorvausoikeudet. http://raportit.kela.fi/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=NIT084AL (Luettu 14.1.2016)

Knowler, W.C., Barrett-Connor, E., Fowler S.E., Hamman, R.F., Lachin, J.M., Walker, E.A., Nathan, D.M. & Diabetes Prevention Program Research Group (2002). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *New England Journal of Medicine* 346:393-403

Koivisto, P., Mäkitalo, M., Larvi, T., Silvonen, J. & Vuori, J. (2002). Koulutuksesta työhön. Helsinki: Työterveyslaitos.

Koskinen, S., Lundqvist, A. & Ristiluoma, N. (toim). (2012). Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa 2011. Terveys- ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 68/2012, Helsinki.

Käypä hoito (2013). Käypä hoito –suositus, diabetes. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituks/suositus?id=hoi50056> (Luettu 14.1.2016)

Lindgren, P., Lindstrom, J., Tuomilehto, J., Uusitupa, M., Peltonen, M., Jonsson, B., de Faire, U., Hellénius, M-L. & The DPS Study Group (2007). Lifestyle intervention to prevent diabetes in men and women with impaired glucose tolerance is cost-effective. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 23: 177–183.

Lindström J, Ilanne-Parikka P, Peltonen M, Aunola S, Eriksson JG, Hemiö K, Hämäläinen H, Härkönen P, Keinänen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Louheranta A, Mannelin M, Paturi M, Sundvall J, Valle TT, Uusitupa M, Tuomilehto J & Finnish Diabetes Prevention Study Group. (2006). Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *Lancet* 368:1673–9.

Lindström J, Peltonen M, Eriksson JG, Aunola S, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, Keinänen-Kiukaanniemi S, Uusitupa M, Tuomilehto J & Finnish Diabetes Prevention Study (DPS) Group. (2008). Determinants for the effectiveness of lifestyle intervention in the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes Care*. 31:857-62. doi: 10.2337/dc07-2162.

Lindström J, Peltonen M, Eriksson JG, Ilanne-Parikka P, Aunola S, Keinänen-Kiukaanniemi S, Uusitupa M, Tuomilehto J; Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). (2013). Improved lifestyle and decreased diabetes risk over 13 years: long-term follow-up of the randomised Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). *Diabetologia* 56:284-93. doi: 10.1007/s00125-012-2752-5.

- Matveinen, P. & Knape, N. (2015). Terveysthuollon menot ja rahoitus 2013. THL Tilastoraportti 5/2015. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/125775/Tr06_2015_Terveysthuollon%20menot%20ja%20rahoitus%202013.pdf?sequence=1 (Luettu 31.3.2015)
- Nichols, G.A., Glauber, H.S. & Brown, J.B. (2000). Type 2 diabetes: Incremental medical care costs during the 8 years preceding diagnosis. *Diabetes Care* 23:1654–1659.
- Pajunen, P., Laatikainen, T., Sundvall, J., Vartiainen, E. & Peltonen, M. (2014). Diabetespotilaiden hoitotasapaino FINRISKI 2012 –väestötutkimuksessa. *Suomen Lääkärilehti* 69:1705–1709.
- Reini, K. (2013). Diabetes causes substantial losses for the Finnish economy. (Diabeteksestä mittavat menetykset Suomen kansantaloudelle). Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Discussion Paper 14/2013. Helsinki. <http://www.julkari.fi/handle/10024/104476>
- Saaristo, T.E., Barengo, N.C., Korpi-Hyövälti, E., Oksa, H., Puolijoki, H., Saltevo, J.T., et al. (2008). High prevalence of obesity, central obesity and abnormal glucose tolerance in the middle-aged Finnish population. *BMC Public Health* 8:423
- Saaristo, T., Moilanen, L., Jokelainen, J., Oksa, H., Korpi-Hyövälti, E., Saltevo, J. et al. (2010). Diabetesriskiä voidaan vähentää perusterveydenhuollon keinoin. *Suomen Lääkärilehti* 65: 2369–2379.
- Saaristo, T., Peltonen, M., Keinänen-Kiukaanniemi, S., Vanhala, M., Saltevo, J., Niskanen, L., Oksa, H., Korpi-Hyövälti, E. & Tuomilehto, J. (2007). National type 2 diabetes prevention programme in Finland: FIN-D2D. *International Journal of Circumpolar Health* 66:101–112.
- Saaristo, T., Peltonen, M., Lindström, J., Saarikoski, L., Sundvall, J., Eriksson, J.G. & Tuomilehto, J. (2005). Cross-sectional evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score: a tool to identify undetected type 2 diabetes, abnormal glucose tolerance and metabolic syndrome. *Diabetes & Vascular Disease Research* 2:67–72.
- Terveyst 2000. Terveyst ja toimintakyky Suomessa. Terveyst 2000 –tutkimuksen perustulokset. Helsinki 2002. <http://www.terveys2000.fi/perusraportti/index.html> (Luettu 4.3.2015).
- Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, Keinänen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Louheranta A, Rastas M, Salminen V, Uusitupa M; Finnish Diabetes Prevention Study Group. (2001). Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine* 344:1343-50.

Uusitupa M, Louheranta A, Lindström J, Valle T, Sundvall J, Eriksson J, Tuomilehto J. (2000). The Finnish Diabetes Prevention Study. *British Journal of Nutrition* 83 Suppl 1:S137-42.

Verikios, G., McCaw, J., McVernon, J. & Harris, A. (2010). H1N1 influenza in Australia and its macroeconomic effects. Centre of Policy Studies/IMPACT Centre Working Papers, G-212. <http://www.monash.edu.au/policy/ftp/workpapr/g-212.pdf>

Verikios, G., Dixon, P.B., Rimmer, M.T. & Harris, A.H. (2013). The Impact of Changes in Health Status: An Economywide Analysis for Australia. Centre of Policy Studies/IMPACT Centre Working Papers, G-231. <http://www.monash.edu.au/policy/ftp/workpapr/g-231.pdf>

Vårdanalys (2012). Grönt ljus för öppna jämförelser? Vårdanalys utvärdering av Öppna jämförelser inom hälso- och sjukvården. Myndigheten för Vårdanalys. Rapport 2012:4. http://www.vardanalys.se/PageFiles/154/Rapport_2012_4_OJ.pdf (Luettu 7.3.2016)

Liitteet

Taulukko 1: Makrotaloudelliset vaikutukset skenaariossa: Terveystalon aineistossa diabeteksen ennaltaehkäisy 20 %.

Ero perusraan kumulatiivisesti, %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BKT	0,043	0,044	0,046	0,047	0,047	0,048	0,048	0,048	0,049	0,049	0,050	0,051	0,052	0,053	0,054
BKT, milj. euroa	89,1	90,6	93,6	95,9	97,4	98,2	99,0	99,4	100,1	101,2	102,7	104,6	106,6	108,7	110,8
Investoinnit	-0,001	0,025	0,022	0,022	0,021	0,022	0,022	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021
Yksityinen kulutus	0,032	0,027	0,025	0,022	0,018	0,015	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Vienti	0,080	0,079	0,086	0,091	0,095	0,098	0,099	0,101	0,102	0,104	0,106	0,108	0,111	0,113	0,116
Tuonti	0,023	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026	0,027	0,027	0,028	0,028
Julkisen kulutus	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,002	-0,002	-0,002
Reaalipalkka	-0,121	-0,113	-0,109	-0,106	-0,103	-0,100	-0,097	-0,094	-0,091	-0,089	-0,088	-0,088	-0,087	-0,087	-0,087
Työllisyys	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	0,067	0,066	0,065	0,064	0,064	0,065	0,065	0,065	0,066
Työllisyys, htv	1672	1673	1673	1674	1674	1657	1636	1611	1590	1578	1575	1580	1589	1600	1611
Kuluttajaintaindeksi	-0,036	-0,035	-0,038	-0,041	-0,044	-0,045	-0,046	-0,046	-0,047	-0,047	-0,048	-0,049	-0,050	-0,051	-0,053

Taulukko 2: Makrotaloudelliset vaikutukset skenaariossa: Terveystalon aineistossa diabeteksen ennaltaehkäisy 58 %.

Ero perusraan kumulatiivisesti, %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BKT	0,126	0,128	0,132	0,135	0,138	0,139	0,140	0,140	0,141	0,143	0,145	0,148	0,150	0,153	0,156
BKT, milj. euroa	258,3	262,5	271,3	277,8	282,5	284,9	286,9	288,3	290,1	293,2	297,5	302,7	308,4	314,2	319,9
Investoinnit	-0,004	0,071	0,064	0,063	0,062	0,064	0,063	0,061	0,060	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,060
Yksityinen kulutus	0,094	0,079	0,072	0,062	0,051	0,044	0,039	0,035	0,032	0,031	0,030	0,029	0,029	0,029	0,028
Vienti	0,232	0,229	0,248	0,264	0,276	0,283	0,288	0,292	0,297	0,301	0,307	0,313	0,321	0,328	0,335
Tuonti	0,065	0,074	0,074	0,074	0,073	0,073	0,073	0,074	0,074	0,075	0,076	0,077	0,079	0,080	0,081
Julkisen kulutus	0,000	0,000	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,004	-0,004	-0,005	-0,005
Reaalipalkka	-0,350	-0,326	-0,316	-0,308	-0,299	-0,289	-0,280	-0,271	-0,264	-0,259	-0,255	-0,253	-0,252	-0,252	-0,251
Työllisyys	0,198	0,198	0,198	0,198	0,198	0,196	0,194	0,191	0,188	0,187	0,186	0,187	0,188	0,189	0,190
Työllisyys, htv	4850	4852	4852	4852	4852	4805	4745	4671	4609	4573	4563	4572	4594	4622	4650
Kuluttajaintaindeksi	-0,103	-0,103	-0,111	-0,119	-0,127	-0,130	-0,132	-0,134	-0,135	-0,137	-0,139	-0,142	-0,145	-0,148	-0,152

Taulukko 3: Makrotaloudelliset vaikutukset skenaariossa: Terveystalon aineistossa sairauspoissaolojen vähentyminen.

Ero perusuraan kumulatiivisesti, %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BKT	0,020	0,020	0,021	0,021	0,022	0,022	0,022	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,025
BKT, milj. euroa	40,9	40,9	41,5	42,9	44,0	44,7	45,1	45,5	45,8	46,2	46,7	47,3	48,1	49,0	49,8
Investoinnit	-0,001	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Yksityinen kulutus	0,015	0,012	0,011	0,010	0,008	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004
Vienti	0,037	0,036	0,039	0,042	0,044	0,045	0,046	0,046	0,047	0,048	0,049	0,050	0,051	0,052	0,053
Tuonti	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013
Julkisen kulutus	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001
Reaalipalkka	-0,055	-0,052	-0,050	-0,049	-0,047	-0,046	-0,045	-0,043	-0,042	-0,041	-0,041	-0,040	-0,040	-0,040	-0,040
Työllisyys	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Työllisyys, htv	767	768	768	768	768	761	753	743	734	728	726	727	730	733	737
Kuluttajaintaindeksi	-0,016	-0,016	-0,018	-0,019	-0,020	-0,021	-0,021	-0,021	-0,022	-0,022	-0,022	-0,023	-0,023	-0,024	-0,024

Taulukko 4: Makrotaloudelliset vaikutukset skenaariossa: koko väestössä diabeteksen ennaltaehkäisy 20 %.

Ero perusuraan kumulatiivisesti, %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BKT	0,2916	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,36
BKT, milj. euroa	598,3	608,0	628,6	643,8	654,6	660,2	665,1	668,3	672,8	680,3	690,6	703,0	716,4	730,1	743,4
Investoinnit	-0,01	0,17	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Yksityinen kulutus	0,22	0,18	0,17	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Vienti	0,54	0,53	0,58	0,61	0,64	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,73	0,74	0,76	0,78
Tuonti	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19
Julkisen kulutus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
Reaalipalkka	-0,81	-0,75	-0,73	-0,71	-0,69	-0,67	-0,65	-0,63	-0,61	-0,60	-0,59	-0,59	-0,58	-0,58	-0,58
Työllisyys	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44
Työllisyys, htv	11244	11248	11248	11249	11249	11139	10999	10830	10690	10612	10592	10619	10672	10740	10809
Kuluttajaintaindeksi	-0,24	-0,24	-0,26	-0,28	-0,29	-0,30	-0,30	-0,31	-0,31	-0,32	-0,32	-0,33	-0,33	-0,34	-0,35

Taulukko 5. Makrotaloudelliset vaikutukset skenaariossa: koko väestössä diabeteksen ennaltaehkäisy 58 %.

Ero perusuraan kumulatiivisesti, %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BKT	0,84	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	1,01	1,03	1,05
BKT, milj. euroa	1729,1	1758,4	1819,0	1863,9	1895,8	1912,0	1926,8	1936,7	1950,1	1972,6	2003,4	2040,0	2079,3	2119,5	2158,1
Investoinnit	-0,02	0,48	0,43	0,43	0,42	0,43	0,43	0,42	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Yksityinen kulutus	0,62	0,52	0,48	0,42	0,34	0,29	0,26	0,24	0,22	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19
Vienti	1,55	1,54	1,66	1,77	1,85	1,90	1,93	1,96	1,99	2,02	2,06	2,11	2,16	2,21	2,26
Tuonti	0,44	0,50	0,50	0,50	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55
Julkinen kulutus	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	-0,02	-0,02	-0,03	-0,03	-0,03	-0,04
Reaalipalkka	-2,33	-2,17	-2,10	-2,05	-1,99	-1,92	-1,86	-1,80	-1,75	-1,72	-1,70	-1,69	-1,68	-1,68	-1,68
Työllisyys	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,32	1,30	1,28	1,27	1,26	1,25	1,26	1,27	1,27	1,28
Työllisyys, htv	32609	32620	32620	32620	32620	32291	31879	31380	30972	30751	30704	30793	30957	31161	31361
Kuluttajaintaindeksi	-0,69	-0,68	-0,74	-0,79	-0,84	-0,86	-0,87	-0,88	-0,89	-0,90	-0,92	-0,94	-0,96	-0,98	-1,00

Taulukko 6. Makrotaloudelliset vaikutukset skenaariossa: koko väestössä sairauspoissaolojen vähentyminen.

Ero perusuraan kumulatiivisesti, %	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BKT	0,167	0,170	0,176	0,180	0,183	0,184	0,186	0,186	0,188	0,190	0,193	0,196	0,200	0,204	0,207
BKT, milj. euroa	342,9	342,9	348,3	360,1	368,8	374,9	378,1	380,8	382,6	385,1	389,4	395,3	402,4	410,0	417,8
Investoinnit	-0,006	0,095	0,085	0,084	0,082	0,085	0,084	0,082	0,080	0,079	0,078	0,078	0,078	0,079	0,079
Yksityinen kulutus	0,124	0,104	0,095	0,083	0,068	0,058	0,052	0,047	0,043	0,041	0,040	0,039	0,039	0,038	0,037
Vienti	0,307	0,304	0,330	0,350	0,367	0,375	0,382	0,388	0,394	0,400	0,408	0,417	0,426	0,436	0,446
Tuonti	0,087	0,099	0,099	0,098	0,097	0,097	0,098	0,098	0,098	0,099	0,101	0,103	0,104	0,106	0,108
Julkinen kulutus	0,000	-0,001	-0,001	-0,001	-0,001	-0,002	-0,002	-0,003	-0,003	-0,004	-0,005	-0,005	-0,006	-0,006	-0,007
Reaalipalkka	-0,464	-0,433	-0,419	-0,408	-0,396	-0,384	-0,371	-0,360	-0,350	-0,343	-0,339	-0,336	-0,335	-0,335	-0,334
Työllisyys	0,263	0,263	0,263	0,263	0,263	0,261	0,257	0,253	0,250	0,248	0,248	0,248	0,250	0,251	0,253
Työllisyys, htv	6438	6440	6441	6441	6441	6378	6298	6200	6119	6074	6063	6078	6108	6146	6186
Kuluttajaintaindeksi	-0,137	-0,136	-0,148	-0,158	-0,169	-0,173	-0,175	-0,177	-0,179	-0,182	-0,184	-0,188	-0,192	-0,196	-0,201