

Kannabiksen dekriminälisöinnin ja laillistamisen vaikutus liikenneturvallisuuteen: systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Timo Lajunen

<p>Julkaisun nimi Kannabiksen dekriminialisoinnin ja laillistamisen vaikutus liikenneturvallisuuteen: systemaattinen kirjallisuuskatsaus</p>	
<p>Tekijät Timo Lajunen</p>	
<p>Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä</p>	
<p>Julkaisusarjan nimi ja numero Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 1/2024</p>	<p>ISSN 2669-8781 (verkkojulkaisu) ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-311-897-3</p>
<p>Asiasanat Kannabis, dekriminisointi, laillistaminen, viihdekäyttö, liikenneturvallisuus</p>	
<p>Tiivistelmä Poliittinen ilmapiiri suhteessa kannabiksen viihdekäyttöön, viljelyyn ja myyntiin on muuttamassa merkittävästi. Viimeisin 20.10.2022 päivätty ja eduskuntakäsittelyyn etenevä lakialoite esittää kannabiksen käytön, hallussapidon, omatarveviljelyn, valmistuksen ja myynnin sallimista. On kuitenkin muistettava, että delta-9-tetrahydrokannabinoli (THC) on keskushermostoon lamaavasti vaikuttava huumausaine, joka heikentää ajokykyä. Kannabiksen viihdekäytön dekriminisointi tai myynnin laillistaminen voi lisätä kannabiksen käyttöä ja päihtyneenä ajamista. Tämän systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on käydä läpi kannabiksen viihdekäytön dekriminisoitua, laillistamista ja vähittäismyyntiä koskevia tutkimuksia. Kirjallisuuskatsaus noudattaa PRISMA-suositusta. Web of Science, PsycINFO (Ovid), MEDLINE, SafetyLit ja Scopus tietokannoista tehdyn haun perusteella löydettiin 426 tutkimusta, joista kirjallisuuskatsauksen valikoitui 29 tutkimusta. Näistä tutkimusartikkeleista viisi oli aikaisempia kirjallisuuskatsauksia.</p> <p>Kahta Uruguayssa tehtyä tutkimusta lukuunottamatta kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyt tutkimukset on tehty Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Suurimmassa osassa tutkimuksista (n=17) aineistona on käytetty kansallisia tai alueellisia (osavaltio tai provinssi) liikenneonnettomuustilastoja, joskin kuusi tutkimuksista perustui tapaturmasairaaloiden ja ensiapuosastojen potilasaineistoihin. Yleisin tutkimusasetelma oli kvasikokeellinen aikasarja-analyysi, jossa verrattiin aikaa ennen kannabislainsäädännön voimaantuloa voimaantulon jälkeiseen aikaan. Vertailuaineistona käytettiin myös niitä Yhdysvaltojen osavaltioita, joissa kannabislainsäädännössä ei ollut tapahtunut muutosta.</p> <p>Lääkekannabiksen laillistamisen vaikutusta liikenneturvallisuuteen oli selvitetty kolmessa kirjallisuuskatsauksessa ja kolmessa empiirisessä tutkimuksessa. Tutkimusten perusteella voidaan sanoa, että lääkekäytön laillistamisella tuskin on negatiivista vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Tämä on ymmärrettävää, koska lääkekäyttö on hyvin säädeltyä ja rajattua. Kannabiksen viihdekäytön dekriminialisoinnin vaikutusta liikenneturvallisuuteen tutkittiin vain kolmessa tutkimuksessa. Nämä tutkimukset viittaavat siihen, että viihdekäytön dekriminisointi lisää kannabiksen käyttöä, päihtyneenä ajamista ja liikennekuolemia. Selkeästi suurin osa tutkimuksista koski kannabiksen viihdekäytön laillistamista. Laillistamisen kielteisiä vaikutuksia osoittaneita tutkimuksia oli yli kolminkertainen määrä verrattuna tutkimuksiin, joissa kielteisiä vaikutuksia ei havaittu. Viihdekannabiksen kaupallistamista ja jälleenmyyntiä koskevissa tutkimuksissa</p>	

havaittiin, että kannabiksen saatavuuden lisäämisellä oli kielteinen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Vaikka laillistaminen ja myynti eivät olekaan sama asia, kannabiksen laillistamisesta luonnollisestikin on seurauksena kannabismyyntipisteiden avaaminen ja saatavuuden paraneminen.

Tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytettyjen tutkimusten perusteella voidaan sanoa, että varsinkin kannabiksen viihdekäytön laillistamisen johtaisi liikenneturvallisuuden heikkenemiseen. Samoin viihdekäytön dekriminisaatio saattaa johtaa kannabiksen käytön yleistymiseen, päihdyneenä ajamisen yleistymiseen ja siten vaikuttaa haitallisesti liikenneturvallisuuteen. Liikenneturvallisuuden kannalta kaikki kannabiksen käyttöä Suomessa lisäävät lakimuutokset ovat haitallisia, joskin niiden vaikutusten kokoluokkaa on vaikea arvioida Pohjois-Amerikkalaisten tutkimusten perusteella.

Yhteyshenkilö Inkeri Parkkari	Raportin kieli suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Kokonaissivumäärä 39
Jakaja	Kustantaja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom		

Publikation Effekten av avkriminalisering och legalisering av cannabis på trafiksäkerheten: en systematisk litteraturöversikt	
Författare Timo Lajunen	
Tillsatt av och datum	
Publikationsseriens namn och nummer Traficoms forskningsrapporter och utredningar 1/2024	ISSN (elektronisk publikation) 2669-8781 ISBN (elektronisk publikation) 978-952-311-897-3
Ämnesord Cannabis, avkriminalisering, legalisering, nöjesanvändning, trafiksäkerhet	
<p>Sammandrag</p> <p>Den politiska atmosfären gällande nöjesanvändning, odling och försäljning av cannabis genomgår en betydande förändring. Det senaste lagförslaget, daterat 20.10.2022 och som nu går vidare till riksdagsbehandling, föreslår att användning, innehav, självodling, tillverkning och försäljning av cannabis ska tillåtas. Man bör dock komma ihåg att delta-9-tetrahydrokannabinol (THC) tillhör narkotika som har dämpande effekt på centrala nervsystemet och försämrar körförmågan. Avkriminalisering av nöjesanvändning eller legalisering av försäljning av cannabis kan öka användningen av cannabis och körning under påverkan. Syftet med denna systematiska litteraturöversikt är att gå igenom forskning om avkriminalisering och legalisering av nöjesanvändning av cannabis och detaljförsäljning. Litteraturöversikten följer PRISMA-riktlinjerna. En sökning i databaserna Web of Science, PsycINFO (Ovid), MEDLINE, SafetyLit och Scopus resulterade i 426 studier, varav 29 valdes för litteraturöversikten. Fem av dessa forskningsartiklar var tidigare litteraturöversikter.</p> <p>Förutom två studier utförda i Uruguay utfördes studierna inkluderade i litteraturöversikten i USA och Kanada. I de flesta studierna (n=17) användes nationell eller regional (stat eller provins) trafikolycksstatistik, medan sex studier baserade sig på patientdata från olyckssjukhus och akut-mottagningar. Den vanligaste forskningsdesignen var kvasiexperimentell tidserieanalys, där tiden före ikraftträdandet av cannabislagstiftningen jämfördes med tiden efter. Jämförelsedata inkluderade också de amerikanska delstater där det inte skett några förändringar i cannabislagstiftningen.</p> <p>Effekten av legalisering av medicinsk cannabis på trafiksäkerheten undersöktes i tre litteraturöversikter och tre empiriska studier. Baserat på dessa studier kan man säga att legalisering av medicinsk användning troligen inte har någon negativ effekt på trafiksäkerheten. Detta är förståeligt eftersom medicinsk användning är strikt reglerad och begränsad. Effekten av avkriminalisering av nöjesanvändning av cannabis på trafiksäkerheten undersöktes endast i tre studier. Dessa studier tyder på att avkriminalisering av nöjesanvändning ökar användningen av cannabis, körning under påverkan och trafikdödsfall. Klart flest studier gällde legalisering av nöjesanvändning av cannabis. Studier som visade negativa effekter av legalisering var mer än tre gånger så många jämfört med studier där inga negativa effekter observerades. I studier om kommersialisering och återförsäljning av nöjes-cannabis observerades att ökad tillgång till cannabis hade en negativ effekt på trafiksäkerheten. Även om legalisering och försäljning inte är samma sak, leder</p>	

legaliseringen av cannabis naturligtvis till öppnandet av cannabisförsäljningsställen och förbättrad tillgång till cannabis.

Baserat på de studier som inkluderats i denna litteraturoversikt kan man säga att särskilt legalisering av nöjesanvändning av cannabis skulle leda till försämrad trafiksäkerhet. På samma sätt kan avkriminalisering av nöjesanvändning leda till ökad användning av cannabis, ökad körning under påverkan och därmed negativt påverka trafiksäkerheten. Ur trafiksäkerhetssynpunkt är alla lagändringar som ökar användningen av cannabis i Finland skadliga, även om det är svårt att bedöma effekternas storlek baserat på nordamerikanska studier.

Kontaktperson Inkeri Parkkari	Språk Finska	Sekretessgrad Offentlig	Sidoantal 39
Distribution	Förlag Transport- och kommunikationsverket Traficom		

Title of publication The impact of decriminalization and legalization of cannabis on traffic safety: a systematic literature review	
Author(s) Timo Lajunen	
Commissioned by, date	
Publication series and number Traficom Research Reports xx/2023	ISSN (e-publication) 2669-8781 ISBN (e-publication) 978-952-311-897-3
Keywords Cannabis, decriminalization, legalization, recreational use, traffic safety.	
<p>Abstract</p> <p>The political climate regarding the recreational use, cultivation, and sales of cannabis is undergoing a significant change. The latest legislative proposal, dated 20 October 2022 and moving forward to parliamentary consideration, proposes the legalization of the use, possession, home cultivation, production, and commercialization of cannabis. However, it must be remembered that delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) is a central nervous system depressant drug that impairs driving ability. The decriminalization or legalization of recreational use of cannabis may increase cannabis use and driving under the influence. The aim of this systematic literature review is to go through the research on the decriminalization, legalization, and retail sale of recreational cannabis use. The literature review follows the PRISMA guidelines. A search in the Web of Science, PsycINFO (Ovid), MEDLINE, SafetyLit, and Scopus databases yielded 426 studies, of which 29 were selected for the literature review. Of these research articles, five were previous literature reviews.</p> <p>With the exception of two studies conducted in Uruguay, the studies included in the literature review were conducted in the United States and Canada. In most studies (n=17), national or regional (state or province) traffic accident statistics were used as the data, although six studies were based on patient data from trauma centres and emergency departments. The most common research frame was a quasi-experimental time-series analysis, comparing the period before the enactment of cannabis legislation to the period after its enactment. Comparison data also included those U.S. states where there had been no change in cannabis legislation.</p> <p>The effect of the legalization of medical cannabis on traffic safety was examined in three literature reviews and three empirical studies. Based on these studies, it can be said that the legalization of medical use is unlikely to have a negative impact on traffic safety. This is understandable as medical use is highly regulated and restricted. The impact of decriminalizing recreational cannabis use on traffic safety was studied only in three studies. These studies suggest that the decriminalization of recreational use increases cannabis use, driving under the influence, and traffic fatalities. Clearly, the majority of studies concerned the legalization of recreational cannabis use. There were more than three times as many studies showing negative effects of legalization on traffic safety compared to studies where no negative effects were observed. In studies on the commercialization and resale of recreational cannabis, it was found that increasing</p>	

the availability of cannabis had a negative impact on traffic safety. Although legalization and sale are not the same thing, the legalization of cannabis naturally leads to the opening of cannabis sales points and improved availability.

Based on the studies included in this literature review, it can be said that especially the legalization of recreational cannabis use would lead to a deterioration in traffic safety. Similarly, the decriminalization of recreational use may lead to an increase in cannabis use, driving under the influence, and thus adversely affect traffic safety. From a traffic safety perspective, all changes in the law that increase the use of cannabis in Finland are harmful, although it is difficult to assess the magnitude of their effects based on North American studies.

Contact person Inkeri Parkkari	Language Finnish	Confidence status Public	Pages, total 39
Distributed by	Published by Finnish Transport and Communications Agency Traficom		

ALKUSANAT

Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää, miten kannabiksen dekriminialisointi, laillistaminen ja vähittäismyynti vaikuttavat liikenneturvallisuuden tutkimuskirjallisuuden valossa. Tutkimuksen on tehnyt professori Timo Lajunen Norges teknisk-naturvitenskapelige universitetistä. Tutkimuksen ohjausryhmään kuuluivat Liikenne- ja viestintävirastosta Inkeri Parkkari, Riikka Rajamäki, Petteri Harjuvaara ja Laura Väisänen.

Helsinki, 13. helmikuuta 2024

Inkeri Parkkari
Johtava asiantuntija
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

FÖRORD

Syftet med denna litteraturöversikt var att utifrån forskningslitteratur utreda hur avkriminalisering, legalisering och detaljförsäljning av cannabis påverkar trafiksäkerheten. Timo Lajunen, professor vid Norges teknisk-naturvetenskapelige universitet, har genomfört utredningen. Styrgruppen för utredningen omfattade Inkeri Parkkari, Riikka Rajamäki, Petteri Harjuvaara och Laura Väisänen från Transport- och kommunikationsverket.

Helsingfors, den 13 februari 2024

Inkeri Parkkari
ledande sakkunnig
Transport- och kommunikationsverket Traficom

FOREWORD

The aim of this literature review was to find out how the decriminalization, legalization and retail sale of cannabis affect traffic safety in light of the research literature. The study was conducted by professor Timo Lajunen from the Norwegian University of Science and Technology. The steering group of the study included Inkeri Parkkari, Riikka Rajamäki, Petteri Harjuvaara and Laura Väisänen from the Finnish Transport and Communications Agency.

Helsinki, 13. February 2024

Inkeri Parkkari
Chief Adviser
Finnish Transport and Communications Agency Traficom

Sisällysluettelo

1	Johdanto	11
1.1	Kannabiksen depenalisointi, dekriminatisointi ja laillistaminen Suomessa ja muissa maissa	11
1.2	Kannabiksen vaikutus ajokykyyn	13
2	Menetelmä	15
2.1	Kirjallisuushaku: hakukriteerit ja tietokannat	15
2.2	Tutkimusten valinta	17
3	Tulokset	18
3.1	Tutkimusten alueellinen ja ajallinen jakautuma	18
3.2	Tutkimuksissa käytetyt menetelmät ja otokset	18
3.3	Kannabiksen lääkekäytön dekriminatisointi, laillistaminen ja liikenneturvallisuus	19
3.4	Kannabiksen viihdekäytön dekriminatisointi ja liikenneturvallisuus	20
3.5	Kannabiksen viihdekäytön laillistaminen ja liikenneturvallisuus.....	21
3.5.1	Aikaisemmat kirjallisuuskatsaukset	21
3.5.2	Yksittäistutkimukset.....	22
3.6	Kannabiksen kasvatusta ja myynti	23
4	Pohdinta ja johtopäätökset	25
5	Lähdeluettelo	37

1 Johdanto

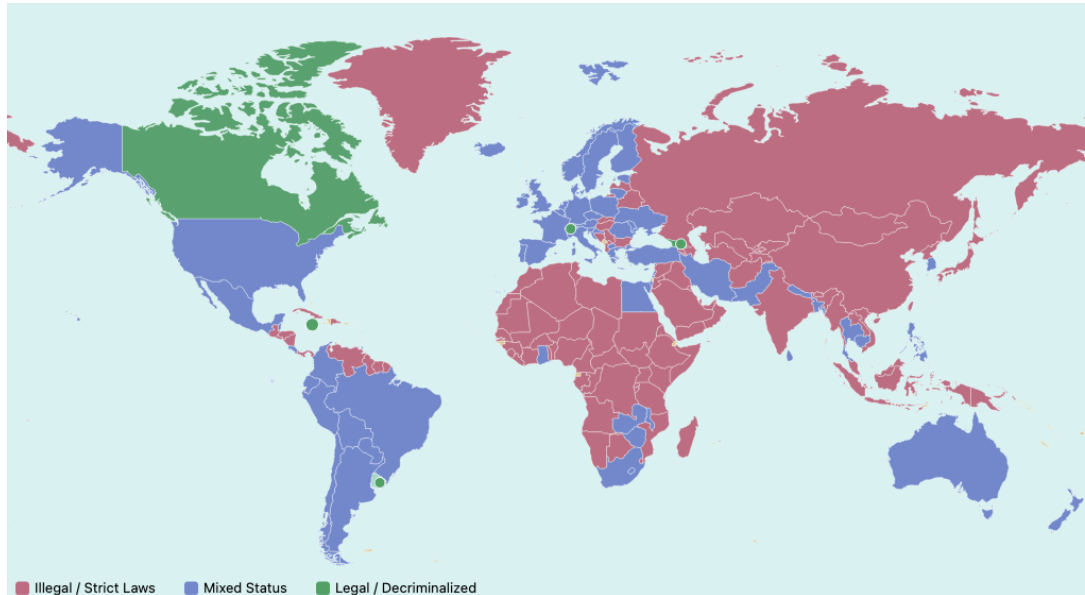
Poliittinen ilmapiiri suhteessa kannabiksen käyttöön, viljelyyn ja myyntiin on muuttumassa merkittävästi. Arviolta noin 30 maata on poistanut rikosoikeudelliset seuraamukset joko kaikkien huumeiden tai kannabiksen hallussapidon osalta (Eastwood, 2020). Viime vuosina myös laajalti perustetut lääkekannabiksen jakelujärjestelmät ovat laajentaneet kannabiksen laillista saatavuutta (T. Decorte et al., 2020). Erityisen merkittävä muutos on, että kannabiksen viihdekäyttö on laillistettu ja kannabiksen vähittäismyyntikanavat luotu Kana-dassa, Uruguayssa ja monissa Yhdysvaltojen osavaltioissa.

Kannabis on yleisimmin käytetty laitton päihde Suomessa (Hakkarainen et al., 2015). Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen mukaan 800 000 suomalaista on kokeillut kannabista ja vuoden aikana kannabista käyttää noin 280 000 ja kuu-kauden aikana noin 100 000 suomalaista. Päivittäiskäyttäjiä on noin 10 000. Kannabis on erityisesti nuorten aikuisten huume: yleisintä käyttö on 25-34 -vuotiailla (THL, 2022). Ottaen huomioon kannabiksen käytön yleisyyden, ei ole yllättävää, että kannabiksen dekriminialisointia ja laillistamista on esitetty myös Suomessa yhä enenevässä määrin.

Kannabiskeskustelun käydessä vilkkaana kannattaa muistaa, että marihuanan, hasiksen ja hasisöljyn päihdyttävä ainesosa delta-9-tetrahydrokannabinoli (THC) on keskushermostoon lamaavasti vaikuttava huumausaine. Kaikki keskushermostoon vaikuttavat huumaus- tai lääkeaineet vaikuttavat myös mm. ihmisen suorituskykyyn ja vaikuttavat siten kielteisesti autolla ajokykyyn. Näin ollen on ensiarvoisen tärkeää selvittää, miten kannabiksen dekriminialisointi, laillistaminen ja vähittäismyyntin salliminen voisi vaikuttaa kuljettajan onnettomuusriskiin ja liikenneturvallisuuteen ennen kuin kannabislainsäädäntöön tehdään mahdollisia muutoksia.

1.1 Kannabiksen depenalisointi, dekriminialisointi ja laillistaminen Suomessa ja muissa maissa

Kannabiksen käytön, kasvattamisen ja myynnin suhteen maat voidaan jakaa käytännössä neljään kategoriaan. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvat maat, joissa käyttö on laitonta ja johtaa rangaistukseen. Toiseen ryhmään kuuluvat maat kuten Suomi, joissa käyttö on laitonta, mutta ei käytännössä johda rangaistukseen. Tälle depenalisaatiolle on tyypillistä epämääräisyys: joskus kannabiksen hallussapidosta seuraa päiväsakkorangaistus, toisinaan ei. Kolmannen ryhmään kuuluvat kannabiksen dekriminalisoineet maat, joissa kannabiksen käyttö, pienen määrän hallussapito ja omaan käyttöön kasvattaminen ei ole rangaistavaa. Kannabiksen laillistamisella taas tarkoitetaan lainsäädäntöä, jonka mukaan kannabiksen kasvattaminen, myynti ja käyttö on laillista. On huomattavaa, että laillistamiskäytännöissä on alkoholilainsäädäntöön verrattavissa olevia eroja ja kannabiksen myyntiä voidaan säädellä ja rajoittaa eri tavoin esimerkiksi ikärajoituksin tai rajoittamalla hallussa pidetyn kannabiksen määrää tai kotikasvatuksen laajuutta.



Kuva 1. Kannabiksen laillistaminen/dekriminalisointi eri maissa, tilanne 19.4.2023, (Lähde: <https://thcaffiliates.com/legal-status-maps/world/>)

Kuvassa 1 on esitetty yleiskuva kannabislainsäädännöstä (19.4.2023) eri maissa. Cannabis on täysin laillistettu kasvatuksen, myynnin ja viihdekäytön osalta mm. Kanadassa ja Uruguayssa. Yhdysvaltojen tilanne kannabiksen laillistamisen ja dekriminalisoinnin suhteen on sekava, koska laillistamisen aste vaihtelee osavaltioiden välillä. Kuvassa 2 on esitetty kannabislainsäädäntö eri osavaltioissa syyskuussa 2023. Yhdysvallat on laillistamisen ja dekriminalisointien vaikutusten tutkimisen kannalta erityisen mielenkiintoinen, koska cannabis on joissain osavaltiossa täysin laillistettu ja joissain täysin kielletty ja monissa osavaltioissa dekriminalisoitu. Näin ollen laillistamisen vaikutuksia voidaan tutkia vertailemalla osavaltioita. Lisäksi Yhdysvaltojen liikenneonnettomuustilastot soveltuvat erityisen hyvin laajuuden, tapausmäärien ja laadun kannalta kannabiksen dekriminalisoinnin, laillistamisen ja myynnin liikenneturvallisuusvaikutusten tutkimiseen. Näin ollen lähes kaikki tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyt tutkimukset onkin tehty Pohjois-Amerikassa.

ajonopeuden säätelyssä (Kelly et al., 2004). Suurentunut riski voi kuitenkin johtua osittain siitä, että kannabiksen käyttäjät ovat todennäköisemmin nuoria miehiä, joilla on jo muutenkin kohonnut onnettomuusriski. On myös huomattava, että kannabiksen vaikutukset voivat vaihdella yksilöittäin ja riippuvat useista tekijöistä, kuten käytetyn kannabiksen määrästä, THC-pitoisuudesta, käytöstä kuluneesta ajasta, kuljettajan sietokyvystä ja ajokokemuksesta. On myös tärkeää huomata, että alkoholin ja kannabiksen yhteiskäyttö voimistaa näitä vaikutuksia ja aiheuttaa huomattavasti suuremman riskin liikenteessä kuin alkoholi ja cannabis erikseen aiheuttaisivat (Ramaekers et al., 2004).

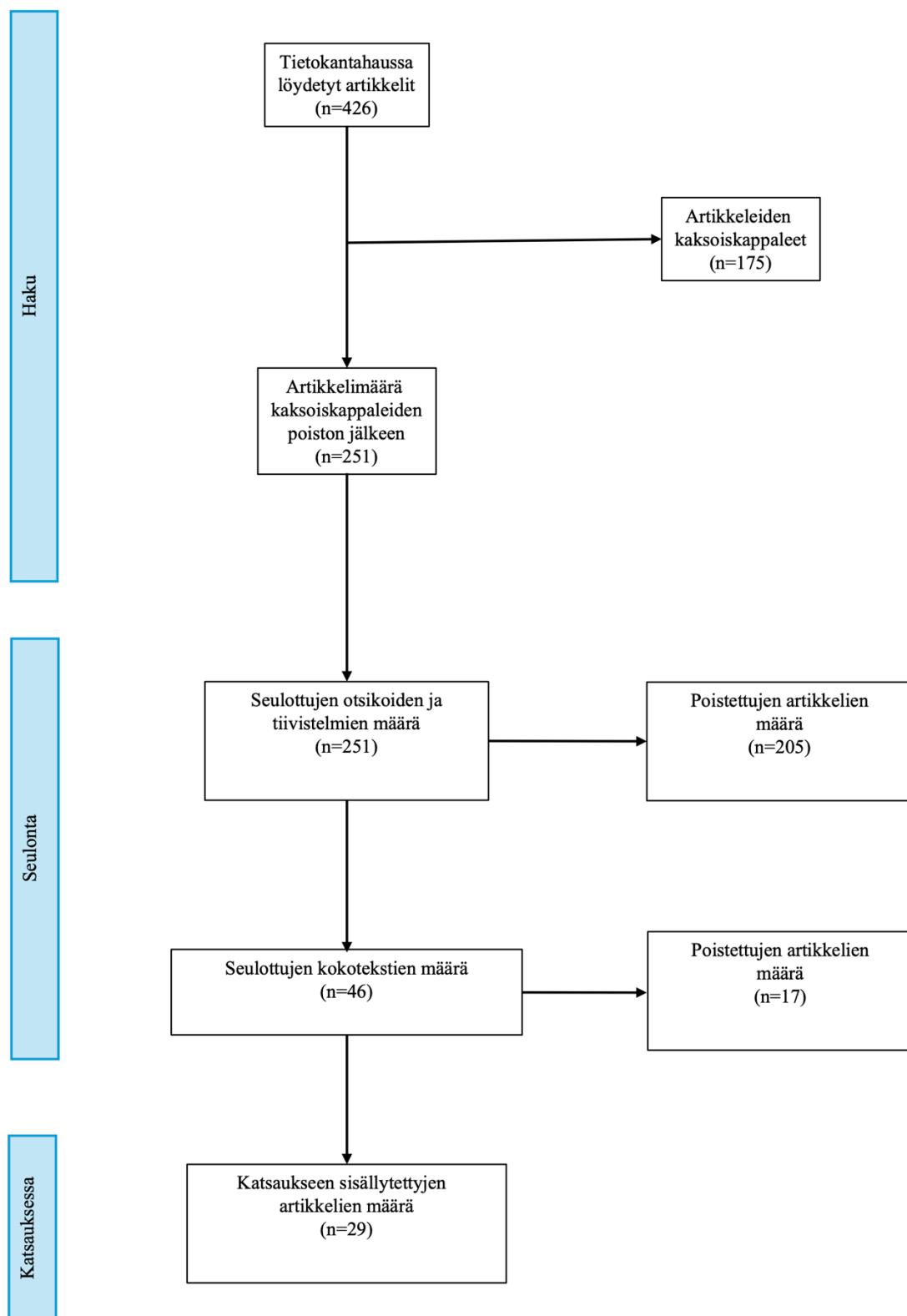
Monet maat ja valtiot ovat asettaneet rajoituksia kannabiksen käytölle autolla ajettaessa. Esimerkiksi Norjassa veren THC pitoisuuden raja on 1,3 ng/ml ja vakavimpaan rangaistukseen johtavan pitoisuuden raja 9,4 ng/ml. Suomessa kannabiksen vaikutuksen alaisena ajamiselle on nollatoleranssi. Kannabiksen käytön yleistyessä voidaan olettaa, että todennäköisyys kannabiksen vaikutuksen alaisena ajamisesta kasvaa. Näin ollen kannabiksen dekriminointi ja varsinkin laillistaminen saattaa johtaa yleiseen liikenneturvallisuuden heikkeneeseen ja kuolonkolareiden määrän lisääntymiseen. Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on selvittää, miten kannabiksen dekriminointi, laillistaminen ja vähittäismyynti vaikuttavat liikenneturvallisuuteen tutkimuskirjallisuuden valossa.

2 Menetelmä

Tämän systemaattisen katsauksen raportoinnin laadun ja läpinäkyvyyden varmistamiseksi käytettiin PRISMA-ohjeistusta (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis). Katsaukseen sisällytettävien tutkimusten valinta perustui PICO-kehykseen (Participants, Interventions, Comparators, and Outcomes). PICO -kehyksen mukaisesti tämän kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli selvittää kannabiksen viihdekäytön dekriminallisoinnin, laillistamisen ja vähittäismyynnin vaikutus liikenneturvallisuuteen ja erityisesti liikenneonnettomuuksien, -vammojen ja -kuolemien määrään (P). Vaikka kannabiksen lääkekäyttö ei olekaan tämän kirjallisuuskatsauksen ensisijainen kiinnostuksen kohde, sisällytettiin lääkekäyttökin katsaukseen sikäli, kun sitä käsiteltiin aineistossa. Kirjallisuuskatsauksessa käsitelty ”interventio” (I) oli lakimuutos kannabiksen käyttöä säätelevässä lainsäädännössä eli dekriminallisointi tai laillistaminen tai vähittäismyynnin aloittaminen. Kontrollina (C) tutkimuksissa useimmiten oli aika ennen lakimuutosta tai osavaltio, jossa lakimuutosta ei tehty. Riippuva muuttuja eli seuraus lainmuutoksesta (O) oli muutos liikenneonnettomuuksien, -vammautumisten tai -kuolemien määrässä. Joissain tapauksissa seurauksena oli myös kannabista käyttäneiden kuljettajien osuus esimerkiksi potilasaineistossa.

2.1 Kirjallisuushaku: hakukriteerit ja tietokannat

Kirjallisuushaku tehtiin Web of Science, PsycINFO (Ovid), MEDLINE, SafetyLit ja Scopus tietokannoista. Koska nämä tietokannat ovat hyvin kattavia, voidaan olettaa, että kirjallisuushaulla tavoitettiin kaikki olennaiset tutkimukset aiheesta. Kirjallisuushakua ei aikarajattu vaan siihen sisällytettiin kaikki 9.11.2023 mennessä julkaistut tutkimukset. Kirjallisuushaussa käytettiin hakutermiä (driver* OR motor vehicle* OR road safety* OR "car accident*" OR "crash fatalit*" OR "driving risk*" OR "injured driver*" OR vehicle*) AND (legalization* OR decriminalization OR de-criminalization) AND (marijuana OR cannabis), josta kokeiltiin eri variaatioita.



Kuva 3. Vuokaavio tutkimusten valinnasta kirjallisuuskatsaukseen

2.2 Tutkimusten valinta

Kirjallisuuskatsaukseen valittiin seuraavat ehdot täyttävät julkaisut yllä mainitun hakutermin lisäksi: 1) artikkeli on julkaistu referee-menettelyä noudattavassa tieteellisessä julkaisussa tai kokoomateoksessa, 2) julkaisu perustuu empiiriseen havaintoaineistoon tai on kirjallisuuskatsaus ja 3) tutkimuksessa on selvä interventio (lakimuutos). Näin ollen tutkimuksen ulkopuolelle rajautuivat kannabislakeja koskevat oikeustieteelliset julkaisut ja muut kuin liikennettä koskevat julkaisut.

Julkaisujen PRISMA-valintaprosessi on esitetty kuvassa 3. Ensimmäisessä vaiheessa (identifiointi) haettiin hakusanoilla julkaisuja tietokannoista. Näin löydettiin 426 julkaisua, joista Covidence -ohjelman avulla poistettiin 175 duplikaattia. Duplikaattien suuri määrä selittyy tietokantojen päällekkäisyydellä. Duplikaattien poistamisen jälkeen jäljelle jääneet 251 tutkimusta seulottiin otsikon ja tiivistelmän perusteella, minkä seurauksena 205 julkaisua hylättiin yllä mainittujen karsintakriteerien perusteella. Jäljelle jääneet 46 julkaisua arvioitiin uudelleen tällä kertaa julkaisun koko sisällön perusteella ja 17 tutkimusta hylättiin esimerkiksi puutteellisen kontrollin tai koejärjestelyn perusteella. Lopulliseen kirjallisuuskatsaukseen päätyi 29 kaikki valintakriteerit täyttävää julkaisua.

3 Tulokset

3.1 Tutkimusten alueellinen ja ajallinen jakautuma

Tutkimukseen sisällytetyt julkaisut on kuvattu taulukossa 1. Tutkimukset painottuivat luonnollisestikin Pohjois-Amerikkaan, joka on kannabiksen laillistamisen kannalta suurin alue. Tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyistä tutkimuksista neljä on tehty Kanadassa, 18 Yhdysvalloissa ja kaksi Uruguayssa. Viisi aineistoon sisältyvistä tutkimuksista on kirjallisuuskatsauksia.

Kirjallisuushakua ei rajattu ajallisesti. Varhaisin katsaukseen valikoituneista julkaisuista on vuodelta 2015 (Calvert & Erickson, 2020). Tutkimusten aineisto kattaa ajanjakson vuodesta 1991 (Calvert & Erickson, 2020) vuoteen 2021 saakka (Walker, Saarela, et al., 2023; Windle et al., 2022). Tutkimuksia arvioidessa on tärkeä huomata, että Yhdysvaltojen osavaltiot ovat päättäneet kannabislakien muutoksista itsenäisesti ja näin ollen kontrolliaikajakson (ennen lakimuutosta) ja koejakson (lakimuutoksen jälkeen) pituudet vaihtelevat tutkimuksen ja osavaltion mukaan. Näin esimerkiksi kannabiksen ensimmäisinä laillistaneissa Coloradon ja Washingtonin osavaltioissa vuodet ennen vuotta 2012 toimivat vertailukohtana (Aydelotte et al., 2019) kun taas joissain muissa osavaltioissa (New Jersey, Virginia) kannabis laillistettiin vasta 2021 eikä seuranta-ainestoa näin ollen voi olla.

3.2 Tutkimuksissa käytetyt menetelmät ja otokset

Ylivoimaisesti suurin osa tutkimuksista perustuu kvasikokeelliseen menetelmään, jossa kannabislain muutos interventiona jakaa seuranta-ajanjakson muutosta edeltävään ja sen jälkeiseen ajanjaksoon. Seuranta-ajanjakson analysoinnissa on käytetty erilaisia tilastollisia tekniikoita, joista usein käytettyjä ovat keskeytetty aikasarja-analyysi (interrupted time-series analysis). Ennen-jälkeen-koeasetelman haasteena kaikessa liikenneturvallisuustutkimuksessa on, että liikenneturvallisuuteen vaikuttavat monet toimenpiteet ja näin ollen yksittäisen toimenpiteen vaikutuksia on vaikea arvioida. Vertailua vaikeuttaa esimerkiksi Yhdysvaltojen osalta se, että kannabiksen dekriminialisointi- tai laillistamisajankohdat vaihtelevat eri osavaltioiden välillä suuresti. Kannabislainsäädännön ja liikenneturvallisuuden välisen yhteyden tutkimiseen sopivat erityisesti ns. erotusten erotus – analyysimenetelmät (difference in differences eli DiD), joissa otetaan huomioon politiikkamuutoksesta riippumattomat trendit ja kannabislainsäädännön muutosten ajallisen ja sisällöllisen heterogeenisuuden (Adhikari et al., 2023; Aydelotte et al., 2017; Aydelotte et al., 2019; Cook et al., 2020; Dimick & Ryan, 2014; Marinello & Powell, 2023).

Kvasikokeellisen ennen-jälkeen -tutkimusasetelman lisäksi useissa tutkimuksissa on käytetty kontrollialueita, joissa kannabiksen käyttö on kielletty eli tiettyjä osavaltioita Yhdysvalloissa (Nazif-Munoz et al., 2020). Kontrollialueina on joissain tutkimuksissa käytetty osavaltioita, jotka muistuttavat koeosavaltioita lukuun ottamatta kannabislainsäädäntöä ja toisissa tutkimuksissa taas

kontrollina on käytetty ns. ”synteettisen vertailuryhmän lähestymistapaa”. Synteettinen vertailuryhmä muodostetaan algoritmin avulla, joka muodostaa muiden osavaltioiden aineistojen perusteella synteettisen vertailuaineiston, johon koeosavaltion lakimuutoksen jälkeistä aineistoa verrataan (Santaella-Tenorio et al., 2020).

Suurimmassa osassa tutkimuksista (n=17) aineistona on käytetty kansallisia (esim. Fatality Analysis Reporting System eli FARS, National Road Safety Agency of Uruguay, WONDER-tietokanta) tai alueellisia (osavaltio tai provinssi) liikenneonnettomuustilastoja, joista useimmiten on selitettäväksi muuttujaksi valittu liikennekuolemat tai -vammat tai onnettomuuksien määrät. Tavallisimmin tutkimuksissa on tarkasteltu kaikkia liikennekuolemia, mutta joissain tutkimuksissa tarkasteltavaksi on valittu ne onnettomuudet, joissa kannabis on ollut osallisena (Lee et al., 2018; Pollini et al., 2015).

Liikenneonnettomuuksien tarkastelun lisäksi toisen tutkimusten pääryhmän muodostavat potilasaineistoon perustuvat tutkimukset (n=6). Näissä tutkimuksissa tarkasteltavana muuttujana on käytetty liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneita potilaita, joita on hoidettu ensiapu- ja traumaosastoilla. Näissä tutkimuksissa on voitu mitata potilaiden veren THC-, alkoholi-, ja muita huumausainepitoisuuksia ja rekisteröidä vamman laatu tarkemmin, mitä esim. FARS-aineistosta on saatavissa. Näiden tutkimusten ongelmana on usein se, että tutkimukseen on sisällytetty vain muutamia sairaaloita eikä otos ole näin kattava. Lisäksi huumetestien tekemisessä ja potilastietojen tallentamisessa on huomattavaa hoitohenkilökunnasta ja klinikasta riippuvaa vaihtelua.

Edellä kuvattuihin aineistoihin perustuvien tutkimusten lisäksi tähän kirjallisuuskatsaukseen on sisällytetty viisi aiemmin tehtyä kirjallisuuskatsausta.

3.3 Kannabiksen lääkekäytön dekriminointi, laillistaminen ja liikenneturvallisuus

Kannabiksen lääkinällisellä käytöllä tarkoitetaan sen käyttöä hoitona tai oireiden lievittäjänä erilaisissa sairauksissa ja terveydellisissä tiloissa. Tämä sisältää kannabiksen tai sen sisältämien yhdisteiden (THC, CBD) käytön lievittämään kipua, hallitsemaan tulehdusta, vähentämään pahoinvointia, parantamaan ruokahalua ja hoitamaan kouristuksia. Kannabiksen on väitetty auttavan monissa terveysongelmissa ja sairauksissa, kuten kroonisessa kivussa, multippeliskleroosissa (MS), selkäydinvammojen, epilepsian, unettomuuden sekä ahdistuksen ja masennuksen hoidossa. Suomessa kannabiksen lääkinällinen käyttö on ollut laillista vuodesta 2008 lähtien, joskin tiukasti kontrolloitua. Vuonna 2015 tehtiin kansalaisaloite lääkinällisen kannabiksen kotikasvatuksen sallimiseksi (<https://www.kansalaisaloite.fi/fi/aloite/1378>). Aloite sai vain 1179 kannatusilmoitusta eikä edennyt eduskuntaan.

Kannabiksen lääkekäytöstä tehtyjen kirjallisuuskatsausten mukaan kannabiksen hyödyistä on kohtalaista näyttöä kroonisen kivun ja spastisuuden hoidossa.

Lisäksi löydettiin heikkotasosta näyttöä kannabiksen hyödyllisyydestä kemoterapian aiheuttamassa pahoinvoinnissa ja oksentelussa, painonnousussa, HIV-infektiossa, unihäiriöissä ja Touretten oireyhtymässä. Kannabinoidien käyttöön liittyi lisääntynyt riski lyhytaikaisten haittavaikutusten ilmenemiselle (Wang et al., 2021; Whiting et al., 2015).

Tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyissä kolmessa aiemmassa kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin kannabiksen lääkekäytön laillistamisen yhteyttä liikenneturvallisuuteen. Kirjallisuuskatsausten johtopäätökset ovat ristiriitaiset: yhdessä kirjallisuuskatsauksessa lääkekäytön nähtiin heikentävän liikenneturvallisuutta (Gonzalez-Sala et al., 2023), yhdessä yhteyttä ei löydetty (French et al., 2022) ja yhdessä katsauksessa lääkekäytön laillistaminen vähensi kuolonkolareiden määrää (Windle et al., 2022).

Tähän kirjallisuuskatsaukseen säilytetyistä empiirisistä tutkimuksista kolmessa tutkittiin lääkekäytön laillistamisen yhteyttä kuolemaan johtaneisiin liikenneonnettomuuksiin. Kahdessa tutkimuksessa yhteyttä ei havaittu (Calvert & Erickson, 2020; Lee et al., 2018) ja yhdessä tutkimuksessa lääkekäytön laillistaminen vähensi liikennekuolemia (Cook et al., 2020). Kaikissa näissä tutkimuksissa käytettiin kvasikokeellista tutkimusasetelmaa ja FARS-aineistoa.

Tutkimusnäytön perusteella voidaan todeta, että kannabiksen lääkekäytön laillistaminen ei johda liikenneturvallisuuden heikkenemiseen. Tämä on ymmärrettävää, koska kannabiksen käyttö reseptilääkkeenä on hyvin kontrolloitua ja tarkasti rajattua ja siten vertautuu muiden ”kolmiolääkkeiden” käyttöön.

3.4 Kannabiksen viihdekäytön dekriminialisointi ja liikenneturvallisuus

Kannabiksen viihdekäytön dekriminisoinnin vaikutuksia liikenneturvallisuuteen on tutkittu yllättävän vähän, vaikka dekriminialisointi onkin maailmanlaajuisesti kaikkein yleisin kannabiksen liberalisointitoimenpide (Tom Decorte et al., 2020). Tutkimusten vähäisyys voi johtua siitä, että dekriminialisointi toimenpiteenä on selvästi epämääräisempi kuin laillistaminen ja usein dekriminialisointi saattaa koskea vain tiettyjä alueita tai kaupunkeja esimerkkinä Alan-komaiden 1976 lain soveltaminen ”Coffee Shopien” kohdalla (van Ooyen-Houben & Kleemans, 2015).

Windlen ym. kirjallisuuskatsauksessa (2022) todettiin, että kannabiksen dekriminisoinnin vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen voidaan tehdä vain vähän johtopäätöksiä, koska saatavilla oli vain muutamia tutkimuksia. Tutkijat totesivat kuitenkin, että viihdekäytön dekriminialisointi on yhteydessä lisääntyneisiin positiivisiin kannabistesteihin kuljettajien keskuudessa.

Tässä tutkimuksessa viihdekäytön dekriminisointia oli tutkittu vain kolmessa tutkimuksessa. Cook et al. tutki kannabiksen dekriminisoinnin vaikutusta liikennekuolemiin kaupungeissa luokiteltuna kuljettajien iän ja sukupuolen mukaan ja havaitsi 13 % kasvun kuolemantapauksissa 15–24-vuotiaiden

mieskuljettajien keskuudessa dekriminisoinnin jälkeen (Cook et al., 2020). Lisäys oli voimakkain heti dekriminisoinnin jälkeen ja erityisesti viikonloppuillaisiin. Tilastollisesti merkitsevää eroa kuolemantapauksissa ei havaittu naisten tai vanhempien mieskuljettajien keskuudessa (Cook et al., 2020).

Lee et al. (2018) tutkivat kannabislainsäädännön muutoksen vaikutuksia liikennekuolemiin. Yksi tutkituista muutoksista oli viihdekäytön dekriminisointi. Dekriminisoinnin jälkeen Massachusettsin osavaltiossa havaittiin 2,7-kertainen lisäys liikennekuolemissa (Lee et al., 2018).

Pollinin ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa yhdistettiin Kaliforniassa toteutetut tienvarsimittaukset ja FARS-kuolonkolariaineiston analyysit. Tienvarsimitauksissa ei havaittu kannabista käyttävien kuljettajien määrän kasvua dekriminisaation seurauksena. Sen sijaan kannabispositiivisten kuljettajien määrä onnettomuudessa menehtyneiden kuljettajien joukossa lisääntyi 11,8 %:sta 17,8 %:tiin (Pollini et al., 2015). Tienvarsimittausten ja kuolonkolariaineiston analyysien vastakkaiset tulokset saattavat selittyä menetelmällisillä eroilla siten, että tienvarsimittauksissa ei tavoitettu päihtyneitä kuljettajia kattavasti. Lisäksi on mahdollista, että päihtyneenä ajaneiden kuljettajien määrä ei sinänsä lisääntynyt, mutta päihtyneisyyden taso nousi, mikä voi heijastua FARS-aineistossa.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että dekriminisointi johtaa lisääntyneeseen kannabiksen käyttöön varsinkin nuorten keskuudessa (Chu, 2014; Mauro et al., 2019; Miech et al., 2015; Wen et al., 2015). Lisääntyneen kannabiksen käytön voidaan hyvällä syyllä olettaa heijastuvan myös päihtyneenä ajamisessa ja siten liikenneonnettomuuksissa. Yllä kuvatut tutkimukset viittaavat siihen, että viihdekäytön dekriminisointi lisää kannabiksen käyttöä, päihtyneenä ajamista ja liikennekuolemia. Koska dekriminisointia ja liikennettä koskevia kvasikokeellisia tutkimuksia on vähän, lopullista varmuutta kannabiksen viihdekäytön dekriminisoinnin yhteydestä liikenneonnettomuuksiin on vaikea saada ilman lisätutkimuksia.

3.5 Kannabiksen viihdekäytön laillistaminen ja liikenneturvallisuus

3.5.1 Aikaisemmat kirjallisuuskatsaukset

Kannabiksen viihdekäytön laillistamisen (legalization) vaikutuksista liikenneturvallisuuteen on huomattavasti enemmän tutkimuksia kuin dekriminisaatiosta. Tämä on ymmärrettävää, koska laillistamisen seurauksena kannabiksen käyttö, kasvatusta ja jälleenmyynti on laillista eli muutos aikaisempaan tilanteeseen (esim. kannabis dekriminisoitu käytöstä ei rangaista tai lääkinällisen käytön laillistaminen) on huomattava.

Neljässä aikaisemmassa kirjallisuuskatsauksessa on selvitetty kannabiksen viihdekäytön laillistamisen yhteyttä liikenneturvallisuuteen. Frenchin ja kumppaneiden (2022) kirjallisuuskatsaus käsitti 13 tutkimusta, joissa selvitettiin

kannabiksen laillistamisen yhteyttä liikenneturvallisuuteen. Viisi näistä tutkimuksista tarkasteli marihuanan viihdekäytön laillistamisen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Näistä kolmessa tutkimuksessa laillistamisen ei havaittu vaikuttavan liikennekuolemiin, kun taas kahdessa tutkimuksessa kuolemat lisääntyivät laillistamisen jälkeen. Ristiriitaisista tuloksista ja pienestä otoksesta huolimatta French ym. päätyivät johtopäätökseen, että kannabiksen laillistamisella ei ole kielteisiä vaikutuksia liikenneturvallisuuteen (French et al., 2022).

Windlen ym. (2022) kävi läpi viisikymmentä kannabiksen laillistamiseen ja liikenneturvallisuuteen liittyvää tutkimusta. Tutkimukseen valikoituneissa julkaisuissa tutkittiin kannabiksen laillistamisen monia erilaisia vaikutuksia esim. asenteisiin, uskomuksiin, käyttäytymiseen, mutta myös onnettomuuksiin. Kolmessatoista tutkimuksessa tutkittiin yhteyttä liikennekuolemiin, loukkaantumisiin ja sairaanhoidon tarpeeseen. Windle ym. (2022) totesi laillistamisen lisäävän liikennekuolemia 1,4–7,8 %. Kirjallisuuskatsauksen johtopäätös oli, että kannabiksen viihdekäytön laillistaminen lisää liikennekuolemia.

Walker ym. (2023) kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin viihdekäytön laillistamisen vaikutusta huumausaineiden käyttöön, liikenneonnettomuuksiin (11 tutkimusta), itsensä tahalliseen vahingoittamiseen ja itsemurhiin sekä väkivaltaiseen käyttäytymiseen. Näiden tutkimusten perusteella Walker ym. päätyi johtopäätökseen, että joko viihdekäytön laillistaminen tai/ja vähittäismyynnin aloittaminen heikentävät liikenneturvallisuutta (Walker, Carpino, et al., 2023).

Kirjallisuuskatsauksessaan González-Sala ym. (2023) kävi läpi 29 tutkimusta koskien kannabiksen laillistamisen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Läpikäydyistä kvasikokeellisista tutkimuksista, joissa verrattiin liikennekuolemia ja onnettomuuksia ennen ja jälkeen laillistamisen, 15 tutkimuksessa havaittiin viihdekäytön laillistamisen heikentävän liikenneturvallisuutta, kun taas viidessä tutkimuksessa vaikutusta ei havaittu (Gonzalez-Sala et al., 2023). González-Sala ym. (2023) päätyi johtopäätökseen, että viihdekäytön laillistaminen vaikuttaa liikenneturvallisuuteen negatiivisesti.

3.5.2 Yksittäistutkimukset

Taulukossa 1 on esitetty tiivistetysti tähän kirjallisuuskatsaukseen kootut kannabiksen laillistamista käsittelevät tutkimusartikkelit. Laillistamisen vaikutusta liikenneturvallisuuteen on tutkittu kvasikokeellisesti käyttäen sekä liikenneonnettomuustilastoja että sairaaloiden potilasaineistoja. Tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytetyistä tutkimuksista kymmenessä havaittiin viihdekäytön laillistamisen lisänneen liikennekuolemia. Kolmessa tutkimuksessa eroa laillistamista edeltävän ja laillistamisen jälkeisen ajan välillä ei havaittu. Yhdessä tutkimuksessa laillistaminen vähensi kuolemia, vakavia loukkaantumisia ja lievempiä loukkaantumisia (Voy, 2023). Eräässä tutkimuksessa selvitettiin laillistamisen vaikutusta liikenneonnettomuuksista johtuvaan terveyspalveluiden käyttöön Coloradossa, jossa cannabis laillistettiin 2012 verrattuna New Yorkiin ja Oklahomaan, joissa cannabis ei ollut laillistettu. Tutkimuksessa todettiin

liikenneonnettomuuksista johtuvien terveystalvelujen käytön lisääntyneen kannabiksen viihdekäytön laillistamisen seurauksena (Delling et al., 2019).

Ensiapu- ja traumaosastojen potilasaineistoihin perustuvissa tutkimuksista neljässä havaittiin kannabista käyttäneiden liikenneonnettomuuspotilaiden määrän lisääntyneen kannabiksen viihdekäytön laillistamisen seurauksena. Kolmessa tutkimuksessa muutosta ei havaittu.

Tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytettyjen artikkelien perusteella voidaan sanoa, että kannabiksen viihdekäytön laillistaminen heikentää liikenneturvallisuutta ja lisää liikennekuolemia. Tutkimusnäyttöä voidaan tältä osin pitää vahvana, koska laillistamisen kielteisiä vaikutuksia osoittaneita tutkimuksia on yli kolminkertainen määrä verrattuna tutkimuksiin, joissa kielteisiä vaikutuksia ei havaittu.

3.6 Kannabiksen kasvatust ja myynti

Laillistaminen sisältää usein (rajoitetun) oikeuden käyttää, kasvattaa ja myydä kannabistuotteita viihdekäyttöön. Joissain tutkimuksissa on erikseen tutkittu laillistamisen ja kannabiksen kaupallisen myynnin yhteyttä liikenneonnettomuuksiin (Lane & Hall, 2019; Marinello & Powell, 2023; Voy, 2023) mikä onkin ymmärrettävää, koska laillisen kannabiksen saatavuuden voidaan olettaa olevan yhteydessä käyttömääriin.

Kahdessa aikaisemmassa kirjallisuuskatsauksessa on selvitetty kannabiksen kaupallistamisen ja vähittäismyyntipisteiden eli siis kannabiksen saatavuuden yhteyttä liikenneturvallisuuteen. Walker ym. (2023) kävi läpi 11 kannabiksen laillistamisen ja liikenneturvallisuuden välistä yhteyttä selvittänyttä tutkimusta. Neljässä tutkimuksessa tutkittiin kaupallistamista, kolmessa tutkimuksessa laillistamista ja neljässä sekä laillistamista että kaupallistamista (Walker, Carpino, et al., 2023). Walker ym. päätyivät oletukseen, että kannabiksen kaupallistaminen ja vähittäismyynti on tärkeämpi kannabiksen käyttöä ja haittavaikutuksia lisäävä tekijä kuin pelkkä viihdekäytön laillistaminen. Useinkaan laillistamisen ja kaupallistamisen vaikutuksia ei voida erottaa toisistaan.

Kirjallisuuskatsauksessaan Vingelis ym. (2021) kävivät läpi yhdeksän kannabiksen vähittäismyyntiä koskevaa tutkimusta. Kaksi kolmasosaa tutkimuksista raportoi jonkinasteisen yhteyden kannabiksen kaupallistamisen ja myyntipisteiden ja liikenneonnettomuuksien välillä niin, että kaupallistaminen lisäsi onnettomuuksia ja kuolemia (Vingelis et al., 2021). Menetelmällisesti laadukkaimmissa "erotusten erot" -menetelmää (DiD) hyödyntävissä tutkimuksissa, joissa kannabiksen kaupallistamisen vaikutusta oli tutkittu ajosuoritteeseen suhteutettuihin liikennekuolemiin, kannabiksen myynnin laillistamisen havaittiin heikentävän liikenneturvallisuutta (Vingelis et al., 2021).

Tämä kirjallisuuskatsaus sisältää neljä tutkimusta kannabiksen vähittäismyyntin vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen. Kolmessa tutkimuksessa myynti lisäsi liikennekuolemia (Lee et al., 2018; Marinello & Powell, 2023; Myran et al.,

2023) ja neljännessä lievempiä onnettomuuksia (Voy, 2023). Uruguayssa tehdyssä tutkimuksessa kannabiksen kotiviljelyn määrä oli yhteydessä henkilövahinkoihin johtaneisiin liikenneonnettomuuksiin (Kilmer et al., 2022). Nämä tutkimukset osoittavat, että kannabiksen saatavuuden lisäämisellä on kielteinen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Vaikka laillistaminen ja myynti eivät olekaan sama asia, kannabiksen laillistamisesta luonnollisestikin on seurauksena kannabismyyntipisteiden avaaminen ja saatavuuden paraneminen.

4 Pohdinta ja johtopäätökset

Syksyllä 2022 THL:n keräämän kyselyn mukaan suomalaisten huumeiden kokeilu on yleistymässä ja asenteissa sekä mielipiteissä on havaittavissa suuria muutoksia (Karjalainen et al., 2023). Huumeista yleisin on kannabis, jota kokeilneiden osuus oli kyselyssä 29 %. Kannabiksen käyttöön ja kokeiluun liittyvät riskinäkömukset ovat muuttuneet lievemmiksi, ja huumeiden käytön rangaistavuuden suhteen mielipiteet ovat muuttuneet sallivimmiksi. Yli puolet väestöstä (53 %) kannattaa kannabiksen käytön dekriminialisointia. Lisäksi entistä useampi suomalainen suhtautuu positiivisesti kannabiksen laillistamiseen ja 33 % on sitä mieltä, että kannabiskasvien kasvattamisesta ei tulisi rangaista. Voidaankin sanoa, että kannabiksen laillistamista ehdottava kansalaisaloite ”Kannabis lailliseksi, säännellyksi ja verolle” (20.10.2022) kuvastaa muuttuneita kannabisasenteita.

Tutkimusnäytön pohjalta on kiistaton tosiasia, että kannabis keskushermostoon vaikuttavana psykoaktiivisena aineena alentaa ihmisen kognitiivista suorituskykyä ja siten heikentää ajokykyä. Tässä kirjallisuuskatsauksessa selvitettiin kannabiksen lääkekäytön laillistamisen, viihdekäytön dekriminialisoinnin ja laillistamisen sekä kannabiksen jälleenmyynnin ja kotiviljelyn vaikutusta liikenneturvallisuuteen ja erityisesti kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrään. Viihdekäytön laillistamisen ja jälleenmyynnin osalta tutkimukset osoittavat vahvasti kannabiksen käytön ja vähittäismyyntin laillistamisen lisäävän kannabiksen käyttäjien määrää, päihtyneenä ajamista ja siten liikenneonnettomuuksia ja -kuolemia. Dekriminalisoinnin vaikutuksia on tutkittu huomattavasti harvemmassa tutkimuksessa, mutta niidenkin näyttö viittaa dekriminialisoinnin heikentävän liikenneturvallisuutta. Voidaan siis yksiselitteisesti todeta, että kansalaisaloitteessa ehdotettu laillistaminen lisäisi liikenneonnettomuuksien, liikenteessä vammautuneiden ja kuolleiden määrää. Koska Kanada ja Yhdysvallat poikkeavat huomattavasti Suomesta niin kannabiksen käytön kuin liikennejärjestelmän osalta, tässä tutkimuksessa on mahdotonta arvioida, kuinka monta onnettomuutta, vammautunutta ja kuollutta kannabiksen dekriminialisointi ja varsinkin laillistaminen aiheuttaisi Suomessa. On huomattava, että Yhdysvalloissa kannabiksen käyttö jo ennen lakimuutoksia on useissa osavaltioissa ollut hyvin yleistä ja niinpä lakimuutoksen vaikutus saattaa olla vähäisempi kuin vastaavan lakimuutoksen vaikutus Suomessa, jossa kannabiksen käyttö on nyt selvästi vähäisempää. Lisäksi on otettava huomioon, että erot esimerkiksi jalankulun ja pyöräilyn määrässä voivat vaikuttaa lopputulokseen.

THL:n mukaan kannabis on ennen kaikkea nuorten ja nuorten aikuisten suosima huumeaine: kannabista käyttävät eniten 25–34-vuotiaat, joskin laillistaminen ja vähittäismyynti saattaa lisätä kannabiksen suosiota nuoremmissa ikäryhmissä. Kannabiksen käyttäjistä enemmistö on miehiä miesten vuosiprevalenssin ollessa 13 % ja naisten 5 % (Karjalainen et al., 2023). Nämä tilastot vastaavat yleiskuvultaan yhdysvaltalaisia tilastoja, joissa kannabiksen käyttö

on yleisintä nuorten miesten kohdalla ja viikonloppuiltaisinkin. Ottaen huomioon, että nuoret miehet ovat yliedustettuina liikennekuolemista, kannabiksen käytön lisääntyminen dekriminisoimalla ja/tai laillistamisen seurauksena saattaisi lisätä erityisesti nuorten miesten viikonloppuihin ajoittuvia liikennekuolemia. Tähän kirjallisuuskatsaukseen sisällytettyjen tutkimusten perusteella voidaan myös esittää oletus alkoholin (tai muiden huumeiden) ja kannabiksen yhteiskäytön lisääntymisestä kannabiksen laillistamisen seurauksena. Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että varsinkin samanaikaisesti kannabiksen ja alkoholin vaikutuksen alaisena ajaminen lisää onnettomuusriskiä huomattavasti (Kelly et al., 2004; Ramaekers et al., 2004).

Tämän kirjallisuuskatsauksen tutkimukset oli tehty lähes yksinomaan Kanadassa ja Yhdysvalloissa, joskin kaksi tutkimusta oli tehty Uruguayssa. Tutkimukset olivat aineiston ja tutkimusmenetelmien puolesta monipuolisia ja laadukkaita. Suurin osa tutkimuksista perustui laajoihin onnettomuusaineistoihin (esim. FARS) ja niissä käytettiin kvasikokeellista "ennen-jälkeen" tutkimusasetelmaa ja kontrolliosavaltioita, joissa lakimuutosta ei ollut tehty. Analyysimenetelmänä useissa tutkimuksissa käytettiin keskeytettyä aikasarja-analyysiä ja "erotusten ero" (difference-in-differences) menetelmää. Lisäksi tutkimuksissa kontrolloitiin useita muita liikenneturvallisuuden vaikuttavia tekijöitä. Voidaan sanoa, että menetelmällisesti tutkimukset ovat hyvin luotettavia eikä tämän vankempaa tutkimusnäyttöä hevillä löydy. Liikennekuolemiin perustuvien tutkimusten lisäksi katsaukseen sisältyi ensiapupoliklinikoiden ja traumakeskusten aineistoa lakimuutosta edeltävältä ja sen jälkeiseltä ajalta. Näiden tutkimusten tulokset vahvistivat onnettomuusaineistoista havaitut tulokset: kannabiksen laillistaminen lisäsi kannabista käyttäneiden kuljettajien osuutta vammautuneiden ja kuolleiden joukossa.

Kannabiksen käytön yleistymisen ja liikenneturvallisuuden välistä yhteyttä on vaikea tutkia Suomessa, koska kannabiksen käytön prevalenssia mitataan vain kyselyillä eikä esimerkiksi jätevesimittauksilla. THL:n raportointien jätevesimitausten tulokset väestötason huumeiden käytöstä eivät sisällä kannabista, vaikka tutkimusten perusteella jätevesianalyysin kautta saadut kannabiksen kulutus- ja esiintyvyyssarviot olivat 78 % ja 52 % korkeammat verrattuna kyselytutkimuksiin (Zarei et al., 2020). Toisin kuin jätevesitutkimuksiin, kyselytutkimuksiin vastanneiden otos on aina vinoutunut, koska kannabiksen suurkuluttajat vastaavat kyselyihin vähemmän todennäköisesti kuin kannabista satunnaisesti käyttävät. Voidaan olettaa, että kannabista säännöllisesti ja suuria määriä käyttävät myös ajavat useammin ja voimakkaammin päihtyneenä kuin satunnaiskäyttäjät. Näin kyselytutkimukset eivät välttämättä tavoita liikenneturvallisuuden kannalta olennaisimpia kannabiksen käyttäjiä. Valitettavasti myöskään poliisin tekemät kannabisiratsiat eivät kuvaa päihtyneenä ajamista luotettavasti, kuten yhdysvaltalaisissa tienvarsimittauksissa on havaittu. Kannabisiratsioiden tulisi olla kattavia ja tavoittaa suuri joukko kuljettajia, jotta päihtyneenä ajamisesta saataisiin luotettava kuva. Ehkä luotettavin tapa kuvata kannabiksen käytön yhteyttä liikenneonnettomuuksiin on

ensiapupoliklinikoiden ja traumakeskusten potilasaineisto. Tässä tapauksessa tosin huume-testit tulisi tehdä kaikille hoitoon tuoduille liikenneonnettomuudessa vammautuneille tai menehtyneille. Näin voitaisiin verrata päihtyneiden osuuden muutosta ajan funktiona.

Tämän kirjallisuuskatsauksen johtopäätöksenä voidaan todeta, että kannabiksen viihdekäytön laillistaminen, kannabiksen vähittäismyynti ja kasvatus omaan käyttöön kaikkine rajoituksineenkin ja valvontamekanismeineenkin tulisi lisäämään kannabiksen käyttöä, päihtyneenä ajamista ja liikenneonnettomuuksia, -vammautumisia ja -kuolemia. Tämä vaikutus kohdistuisi erityisesti jo nyt liikenneturvallisuuden kannalta riskialttiiseen ryhmään eli nuoriin miehiin. Dekriminalisaation vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen on paljon vähemmän tutkimuksia kuin laillistamisesta tai kannabiksen kaupallistamisesta, mutta tutkimukset viittaavat vaikutuksen olevan saman suuntainen kuin laillistamisella. Viime kädessä tulee muistaa, että kannabis on keskushermostoon vaikuttava huumausaine, joka heikentää ajokykyä. Lisäksi yhteiskäyttö alkoholin tai muiden huumausaineiden kanssa heikentää ajokykyä moninkertaisesti verrattuna yhdestä pähteestä johtuvaan rattijuopumukseen, oli sitten kyseessä vain kannabis tai alkoholi (Kelly et al., 2004; Ramaekers et al., 2004). Kannabiksen laillistamisen tai dekriminalisoinnin todennäköisesti lisätessä käyttöä, päihtyneenä ajoa ja liikenneonnettomuuksia, ei liikenneturvallisuuden kannalta ole suositeltavaa edistää kannabiksen viihdekäyttöä, kotikasvatusta tai myyntiä näillä toimilla.

Taulukko 1. Kirjallisuuskatsaukseen sisällytettyjen tutkimusten tiivistelmät

Viite	Tavoite tai päämuuttujat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
(Adhikari et al., 2023)	Marihuanan laillistamisen vaikutus liikennekuolemiin	Kvasikokeellinen, seuranta-aineiston CS-DID ja TWFE analyysi vuosilta 2007-2020	USA:n 50 osavaltiota ja Washington DCN kattava FARS (NHTSA) aineisto	Liikennekuolemien määrä kasvoi 2,2 tapausta miljardia ajettua kilometriä (mrd. km) kohden laillistamisen jälkeen eli 1400 kuolemaa vuodessa	Laillistaminen lisää liikennekuolemia.	Tutkimuksessa kontrolloitu myös muita olennaisia muuttujia.
(Aydelotte et al., 2017)	Marihuanan laillistamisen vaikutus liikennekuolemiin	Kvasikokeellinen, seuranta-aineisto laillistamisesta vuosilta 2009-2015	Koeosavaltiot: 2 osavaltiota, joissa kannabis laillistettu Kontrolli: 5 osavaltiota, joissa kannabis ei de-kriminalisoitu tai laillistettu; FARS (NHTSA) aineisto	Liikennekuolemien määrä kasvoi 0,2 tapausta mrd. km kohden laillistamisen jälkeen eli 77 kuolemaa.	Laillistaminen lisää kuolleisuutta hyvin vähän.	Tutkimuksessa kontrolloitu myös muita olennaisia muuttujia.
(Aydelotte et al., 2019)	Marihuanan laillistamisen vaikutus liikennekuolemiin	Kvasikokeellinen, seuranta-aineisto laillistamisesta ja myynnistä vuosilta 2007-2017	Koeosavaltiot: 2 osavaltiota (Co & WA) Kontrolli: 9 osavaltiota. Liikennekuolemat FARS aineistossa	Liikennekuolemien määrä kasvoi 1,2 tapausta mrd. km kohden laillistamisen jälkeen ja 1.8 tapausta mrd. km kohden kaupallisten myyntipisteiden avaamisen jälkeen.	Laillistaminen ja varsinakin myyntipisteiden avaaminen lisää liikennekuolemia.	Tutkimuksessa kontrolloitu myös muita olennaisia muuttujia.
(Borst et al., 2021)	Kannabiksen laillistamisen vaikutus liikennevammojen määrään ja vakavuuteen	Seuranta-aineisto viidestä Kalifornialaisesta traumasairaalasta vuosilta 2010-2018	Liikenneonnettomuudessa olleet 1491 potilasta, joilta mitattu veren THC-, alkoholi-, meta-amfetamiini- ja kokaiinipitoisuus ja vamman aste.	THC+ potilaiden määrä kasvoi 7,3 %:sta 14,8 %:iin tutkimusjakson aikana ja saavutti huippunsa (14,9 %) laillistamisen jälkeen vuonna 2017. THC+ potilaiden vammat olivat	Kannabista käyttäneiden vammapotilaiden määrä lisääntyi laillistamisen seurauksena.	Tutkimuksen otos vain yhdestä osavaltiota.

Viite	Tavoite tai päämuuttujat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
				vakavimpia kuin THC-potilaiden, mutta kuolleisuudessa ei ollut eroa.		
(Brubacher et al., 2022)	Kannabiksen laillistamisen vaikutus kannabista käyttäneiden loukkaantuneiden kuljettajien esiintyvyyteen.	Seuranta-aineisto neljästä kanadalaisesta traumasairaalasta vuosilta 2010-2018	Liikenneonnettomuudessa olleet 4339 kuljettajaa (3550 ennen laillistamista ja 789 laillistamisen jälkeen)	Laillistamisen jälkeen lisääntynyt esiintyvyys kuljettajilla, joiden THC-pitoisuus oli suurempi kuin 0, vähintään 2 ng/ml ja THC-pitoisuus vähintään 5 ng/ml	Kannabiksen laillistamisen jälkeen keskivaikeasti loukkaantuneiden kuljettajien, joiden THC-taso oli vähintään 2 ng/ml, esiintyvyys traumakeskuksissa yli kaksinkertaistui.	Tutkimuksen otos vain Brittiläisestä Kolumbiasta.
(Callaghan et al., 2021)	Kannabiksen laillistamisen vaikutus kannabista käyttäneiden loukkaantuneiden kuljettajien esiintyvyyteen.	SARIMA-mallinutus kaikista liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneista ensiapupäivystykseen saapuneista potilaista vuosilta 2015-2019	Liikenneonnettomuudessa olleet keskivaikeasti tai vaikeasti loukkaantuneet kuljettajat. Albertassa 52 752 ensiapupäivystyksessä käyntiä ja Ontariossa 186 921 käyntiä.	Albertassa lisäys (SARIMA-mallin interventitermi) 9,17 käyntiä ja Ontariossa lisäys 28,93. Lisäykset eivät tilastollisesti merkitseviä.	Laillistaminen ei ollut yhteydessä merkitäviin laillistamisen jälkeisiin muutoksiin liikennevammoista johtuvissa päivystosaston käynneissä.	Tutkimuksen otos vain Albertasta ja Ontariosta. Tutkimuksessa ei mitattu potilaiden kannabispitoisuutta vaan pelkkiä sairaalakäyntejä.
(Calvert & Erickson, 2020)	Kannabiksen laillistamisen yhteys kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin.	Kvasikokeellinen (lääkekannabiksen ja vapaaajan kannabiksen laillistaminen, vähittäismyynnin aloittaminen), seuranta-aineisto vuosilta 1991-2018	Koeosavaltiot: 3 osavaltiota Kontrolli: 5 osavaltiota. Kaikki kuolemaan johtaneet onnettomuudet ja jalankulkijan kuolemaan johtaneet onnettomuudet FARS aineistossa	Ei eroja jalankulkijan kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrässä. Washingtonissa ja Oregonissa onnettomuudet vähenivät lääkekannabiksen laillistamisen jälkeen. Coloradossa kuolemaan johtaneet onnettomuudet lisääntyivät laillistamisen ja myynnin aloittamisen jälkeen.	Ei vahvaa näyttöä yhteydestä vapaaajan tai lääkinnällisen kannabiksen laillistamisen ja kuolemaan johtaneiden moottoriajoneuvo-onnettomuuksien välillä.	Tutkimus sisälsi vain kolme osavaltiota eikä kuljettajien veren kannabispitoisuutta mitattu.

Viite	Tavoite tai päämuuttujat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
(Cook et al., 2020)	Dekriminalisoinnin ja lääkekanabislakien vaikutus kuolonkolareihin Yhdysvaltojen kaupungeissa.	Kvasikokeellinen seuranta-aineisto sisältäen ajallisen ja paikallisen vaihtelun vuosilta 2010–2017.	24 kaupunkia, joissa kannabis dekriminisoitu. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet FARS aineistossa.	Kaupungeissa dekriminisoinnin jälkeen 13 %:n lisääntyminen kuolemaan johtavissa onnettomuuksissa, joissa osallisena 15–24-vuotiaita mieskuljettajia. Vaikutus oli välitön ja vahvin viikonloppuiltoina. Ei vaikutusta naiskuljettajiin tai vanhempiin miehiin. Lääkekannabiksen laillistaminen vähensi kuolemaan johtavia onnettomuuksia erityisesti 15–24-vuotiaiden kuljettajien keskuudessa.	Lääkekäytön laillistaminen vähensi ja viihdekäytön dekriminisointi lisäsi kuolemia.	Kuljettajien veren kannabispitoisuutta ei mitattu. Tulokset yleistettävissä vain kaupunkeihin.
(Delling et al., 2019)	Laillistamisen vaikutus terveyspalveluiden käyttöön mukaan lukien	Kvasikokeellinen seuranta-aineisto vuosilta 2010–2014	Koeosavaltio: Colorado Kontrollit: Oklahoma ja New York Potilastietokanta "Healthcare Cost and Utilisation Project (HCUP)" sisältäen 28 miljoonaa potilasta	Laillistaminen lisäsi liikennevammoista johtuvia sairaalapäiviä merkittävästi.	Laillistaminen lisää liikenneonnettomuuksista johtuvaa sairaanhoidon kuormitusta	Seuranta-aika vain kaksi vuotta, kontrolliosavaltioiden määrä pieni
(French et al., 2022)	Lääke- ja viihdekäytön dekriminisaation ja laillistamisen yhteiskunnalliset kustannukset ja vaikutukset Yhdysvalloissa	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	Kannabiksen dekriminisaatiota ja laillistamista koskevat tutkimukset vuosilta 2010–2021; 113 tutkimusta, joista 13	Useimmat tutkimukset eivät löytäneet merkittäviä eroja liikennekuolemista ennen ja jälkeen laillistamisen, vaikka marihuanan vaikutuksen	Lääke- tai viihdekäytön laillistaminen ei heikennä liikenneturvallisuutta.	Katsaus on metodologisesti puutteellinen yleiskatsaus, joka ei noudata PRISMA menetelyä ja sisältää vain 13

Viite	Tavoite tai päämuuttujat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
			koski liikenneturvallisuutta	alaisena ajamisen määrä lisääntyi.		tutkimusta. Johtopäätökset eivät ole luotettavia.
(Gonzalez-Sala et al., 2023)	Kannabiksen laillistamisen vaikutus liikenneonnettomuuksiin.	Systemaattinen kirjallisuuskatsoaus noudattaen PRISMA menetelyä	Kirjallisuushaku ajanjaksolle 2012–2021 sisältäen alussa 189 ja lopussa 29 artikkelia	15 artikkelissa lääkinnällisen ja/tai vapaa-ajan kannabiksen laillistaminen yhteydessä liikenneonnettomuuksien määrään, kun taas 5 artikkelissa yhteyttä ei todettu. Yhdeksässä artikkelissa osoitettiin, että nuoret miehet, jotka käyttävät alkoholia yhdessä kannabiksen kanssa, muodostavat suurimman riskiryhmän.	Lääkinnällisen ja/tai vapaa-ajan kannabiksen laillistamisella on kielteisiä vaikutuksia tieliikenneturvallisuuteen.	Kirjallisuuskatsoaus on laadukas ja noudattaa PRISMA menetelyä.
(Hansen et al., 2020)	Viihdekäytön laillistamisen vaikutus liikennekuolemiin.	Kvasikokeellinen, seuranta-aineisto vuosilta 2000–2016	Koeosavaltiot: Colorado ja Washington Kontrolli: ns. Synteettinen kontrollimenetelmä (syntetic control approach), kuolonkolarit (FARS)	Synteettisissä kontrolliryhmissä samankaltaisia muutoksia kokonaisliikennekuolleisuudessa kuin koeryhmässä.	Vaikka merkittävää lisääntymistä liikennekuolemissa laillistamisen seurauksena ei havaittu, ei kuolemien lisääntymistä voida poissulkea.	Tutkimus kattaa vain lyhyen aikajakson ja vain kaksi osavaltiota. Synteettinen kontrolliryhmä muodostamisessa useita menetelmällisiä haasteita.
(Jones et al., 2019)	Laillistamisen vaikutus kannabista käyttäjien loukkaantuneiden kuljettajien esiintyvyyteen.	Kvasikokeellinen, keskeytetty aikasarja-analyysi, potilasaineisto 2008-2014	Arizonan 10 traumasairaalan 30 083 loukkaantunutta kuljettajaa, joista 14 710 kuljettajaa testattu ja joista 2590 kuljettajalla THC+ tulos	Vähäinen laillistamisen jälkeinen lisäys sekä kannabista että alkoholia käyttäneissä potilaissa.	Huolimatta kannabista käyttäjien määrän lisääntymisestä laillistamisen jälkeen, alkoholi on suurempi riski liikenteessä.	Kannabistestejä ei tehty kaikille potilaille eli otoksessa saattaa olla viinoma.

Viite	Tavoite tai päämuuttajat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
			ja 42 % myös alkoholia veressä.			
(Kilmer et al., 2022)	Kannabiksen laillisten jakelumekanismien yhteys henkilövahinkoihin johtaneisiin liikenneonnettomuuksiin	Pienimmän neliösumman estimointimenetelmä (OLS) analyysi, vuodet 2013 - 2019	Rekisteröidyt kannabiksen viljelijät, jälleenmyyjät ja kuluttajat; liikenneonnettomuusaineisto (Uruguay's National Unit of Road Safety) sisältäen ajankohdan, paikan ja vammojen vakavuuden	Kannabiksen (koti)viljelijöiden määrä yhteydessä henkilövahinkoihin johtaneisiin liikenneonnettomuuksiin	Itseviljellyn kannabiksen THC pitoisuus on apteekissa myytyä kannabista korkeampi, mikä voi selittää yhteydet liikenneonnettomuuksiin.	Tutkimus on tehty Uruguayssa, missä kannabiksen viljely, myynti ja käyttö edellyttää rekisteröitymistä.
(Lane & Hall, 2019)	Viihdekannabiksen myynnin yhteys liikennekuolemiin	Kvasikokeellinen, keskeytetty aikasarja-analyysi, vuodet 2009–2016	Koeosavaltiot: 3 Kontrolli: 10 naapuriosavaltiota, liikennekuolemat WONDER tietokannasta	Kannabiksen virkistysmyynnin toteuttamista seuraavana vuonna kuolemantapausten määrä kasvoi väliaikaisesti keskimäärin yhdellä liikennekuolemalla miljoonaa asukasta kohden koeosavaltioissa sekä niiden lähialueilla.	Kannabiksen myynnin laillistaminen lisää väliaikaisesti liikennekuolemia.	Tutkimuksessa ei mitattu THC pitoisuuksia.
(Lee et al., 2018)	Kannabista koskevien lakimuutoksen yhteydet liikennekuolemiin, joissa kuljettajan THC positiivinen	Kvasikokeellinen, aineisto vuosilta 2008-2015; Lakityypit: Kaikki käyttö kriminalisoitu Lääkekäyttö laillistettu Kaikki käyttö delegalisoitu Viihdekäyttö laillistettu	Liikennekuolemat, joissa cannabis osallisena; FARS aineisto 16 osavaltiota	Marihuanan laillistamisella ja delegalisoinnilla oli merkittäviä vaikutuksia marihunaan liittyviin onnettomuuksiin kaikissa osavaltioissa.	Kannabislakien muuttaminen sallivammiksi lisää liikennekuolemia kaikissa muissa tapauksissa paitsi lääkekäytön laillistamisessa	Tutkimukseen sisällytettiin vain ne kuolemaan johtaneet onnettomuudet, joissa cannabis osallisena

Viite	Tavoite tai päämuuttajat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
(Marinello & Powell, 2023)	Viihdekannabiksen kaupallisen myynnin yhteys liikennekuolemiin	Kvasikokeellinen, erotusten-erotus (DID) analyysi kattaen vuodet 2009-2019	Kuolinsyytilastoihin perustuva 7 osavaltiota kattava analyysi kannabiksen myynnin yhteydestä liikennekuolemiin	Neljässä koeosavaltiossa 14 %-22 % lisäys liikennekuolemista kannabiksen myynnin alettua.	Kannabiksen myynti lisää kannabiksen käyttöä liikenteessä ja liikennekuolemia.	DID analyysi mahdollistaa mahdollisten häiriömuuttajien kontrollin.
(Myran et al., 2023)	Kannabiksen laillistamisen ja vähittäismyynnin yhteys liikennevammoihin onnettomuuksissa, joissa kannabis osallisena	Toistettu poikkeileikkaustutkimus kolmena ajan-kohtana: ennen laillistamista (2010-2018), laillistamisen jälkeen (2018-2020) ja kaupallistamisen jälkeen (2020-2021)	Liikennevammasta johtuvat käynnit ensiapuosastolla Ontariossa Kanadassa (2010-2021).	Merkittävä lisäys liikennevammasta johtuvissa ensiapuosastokäynneissä, joissa kannabis osallisena. Laillistamista edeltävien aikatarendien huomioon ottamisen jälkeen vain kaupallistaminen/ COVID-19 liittyi kohonneisiin lukuihin. Miessukupuoli, 19-21 vuoden ikä, asuminen pienituloisella alueella sekä aikaisemmat kannabiksesta johtuvat käynnit ensiavussa olivat tärkeimmät riskitekijät.	Mikäli kannabis laillistetaan, tarvitaan huomattavia interventioita estämään kannabiksen käytön liikennehaittoja.	Otos kattaa vain Ontarion sekä vain kuljettajat eikä esimerkiksi onnettomuudessa osallisena olleita jalankulkijoita tai matkustajia.
(Nazif-Munoz et al., 2020)	Kannabiksen laillistamisen yhteys liikennekuolemiin	Kvasikokeellinen, Keskeytetty aikasarja-analyysi kevyiden moottoriajoneuvojen kuljettajien ja moottoripyöräilijöiden liikennekuolemista kaupunki- ja maaseutuympäristöissä.	Kaksi kaupunkia ja neljä maaseutupaikkakuntaa, liikennekuolemat (National Road Safety Agency of Uruguay) 2012-2017	Kannabiksen laillistaminen johti 52,4 %:n kasvuun kevyiden moottoriajoneuvojen kuljettajien kuolemantapauksissa ja 0,06 yksikön absoluuttiseen nousuun Montevideossa, mutta sillä ei ollut merkittävää vaikutusta moottoripyöräilijöihin tai maaseudulla.	Laillistaminen lisäsi liikennekuolemia kaupungeissa.	Tutkimus tehty Uruguayssa sekä maaseutuetä kaupunkiolosuhteissa, mikä lisää tutkimuksen yleis-tettävyyttä.

Viite	Tavoite tai päämuuttujat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
(Pollini et al., 2015)	Dekriminalisaation vaikutus ajamiseen kannabiksen vaikutuksen alaisena ja liikennekuolemiin	Monen selittäjän logistinen regressioanalyysi, tienvarsimittaukset 2010 ja 2012, liikennekuolemat 2008-2012	Tienvarsimittaukset (THC pitoisuus syljestä) neljässä mittauspisteessä Kaliforniassa, liikennekuolemat, joissa kannabis osallisena (FARS)	Dekriminalisaatio ei vaikuttanut päihtyneenä (THC+) ajamisen määrään, kun taas menehtyneiden kuljettajien otoksessa dekriminisaatio lisäsi THC:n osuutta (17,8 % vs. 11,8 %).	Dekriminalisaatio ei lisännyt päihtyneenä ajamista viikonloppuiltaisina, mutta kuolleiden kuljettajien otoksessa THC+ kuljettajien määrä oli suurempi.	Ristiriitaiset tulokset saattavat selittyä menetelmällisillä heikkouksilla koskien sekä tienvarsimittauksia että FARS aineistoa.
(Santaella-Tenorio et al., 2020)	Kannabiksen viihdekäyttöä koskevien lakien täytäntönnäpön yhteys liikennekuolemiin Coloradossa ja Washingtonin osavaltiossa.	Kvasikokeellinen sisältäen kontrollin, liikennekuolemat 2005-2017	Koeosavaltiot: Colorado ja Washington Kontrolli: ns. Synteettinen kontrollimenetelmä (syntetic control approach), kuolonkolarit (FARS)	Viihdekäytön laillistaminen lisäsi liikennekuolemia Coloradossa (75 ylimääräistä kuolemaa), mutta ei Washingtonissa.	Laillistamisen haittoja tulee vähentää valvonnalla ja muilla toimenpiteillä.	Erot laillistamiskäytännöissä, jälleenmyyntipisteiden määrässä, kannabisturismi ja muut paikalliset tekijät saattavat selittää eroja.
(Steinemann et al., 2018)	Laillistamisen yhteys kuolemaan johtaneisiin liikenneonnettomuuksiin, joissa kannabis osallisena.	Ryhmiä vertailu chi ² ja t-testit ennen ja jälkeen laillistamisen (laillistaminen vuonna 2000)	Hawaii FARS kuolonkolariaineisto (1993-2015), traumasairaala aineisto THC+ tapauksista 1997 ja 2013.	Kolminkertainen kasvu liikennekuolemissa, joissa kannabis osallinen. THC+ tapauksien määrä liikennevammapotilaiden joukossa lisääntyi 11 %:sta 20 %:iin.	THC+ kuljettajien osuus kolminkertaistui FARS aineistossa ja kaksinkertaistui potilasaineistossa.	Vaikka ero on selvä, Käytetty analyysimenetelmä ei riitä osoittamaan syy-yhteyttä kannabiksen käytön ja liikennekuolemien tai loukkaantumisten välillä.
(Tefft & Arnold, 2021)	Kannabista käytäneiden onnettomuudessa menehtyneiden kuljettajien osuus ennen ja jälkeen viihdekäytön laillistamisen	Logistinen regressioanalyysi ja puuttuvien havaintojen imputointi aineistolle ennen ja jälkeen laillistamisen	Liikennekuolemat käsittävä "Washington State Fatality Analysis Reporting System" -aineisto ennen laillistamista (2008-2012) ja	THC+ kuljettajien osuus oli 9,3 % ennen laillistamista ja 19,1% laillistamisen jälkeen. Kuljettajien, joilla korkea THC -pitoisuus, osuus suurempi laillistamisen jälkeen	Laillistaminen kaksinkertaisti kannabista käyttäneiden kuljettajien määrän kuolonkolareissa.	Menetelmästä johtuen kontrolliosavaltioita ei voitu käyttää. Aineisto sisältää myös sekakäyttäjiä (alkoholi ja muut huumeet)

Viite	Tavoite tai päämuuttajat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
			laillistamisen jälkeeseen (2012-2019).	(korjattu esiintyvyyssuhde: 4,7).		
(Vingilis et al., 2021)	Kannabiksen vähittäismyymälöiden vaikutukset liikenneonnettomuuksiin, kuolemantapauksiin ja muihin liikenteeseen liittyviin seurauksiin	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	Tutkimuksia (elokuuhun 2020 mennessä julkaistut) löydettiin 190, joista lopulta yhdeksän sisällytettiin katsaukseen.	Kuudessa tutkimuksessa havaittiin liikenteeseen liittyvien haittojen lisääntyneen vähittäismyynnin seurauksena, kun taas kolmessa lisäystä ei havaittu. Yhdessä tutkimuksessa liikennekuolemat vähenivät 15-44 vuotiaiden kohdalla.	Kaksi kolmasosaa tutkimuksista raportoi jonkin asteisen positiivisen yhteyden kannabiksen kaupallistamisen ja kuolemantapausten välillä.	Ei noudata PRISMA-suositusta.
(Voy, 2023)	Kannabiksen laillistaminen ja kaupallistaminen yhteys liikenneonnettomuuksiin Washingtonin osavaltiossa.	Kvasikokeellinen, Keskeytetty aikasarja-analyysi ja Poisson estimointi, herkkyysanalyysi, aineisto vuosilta 2011-2017	Kannabiksen vähittäismyymntilastot ja kaikki liikenneonnettomuudet Washingtonin osavaltion tilastoista	Viihdekannabiksen laillistaminen johti kuolemaan johtaneiden ja vakavien loukkaantumisten vähenemiseen. Vähittäismyynti korreloi lievien onnettomuuksien määrän kanssa.	Tulevissa tutkimuksessa olisi keskityttävä mittaamaan kannabiksen käytön annoksesta riippuvia vaikutuksia liikenneonnettomuuksiin sekä sekakäytön (kannabis ja alkoholi ja muut huumeet) vaikutuksia.	Tutkimuksessa on vain yksi osavaltio eikä kontrollia. Tutkimuksessa on mitattu useita taustamuuttujia.
(Walker, Carpino, et al., 2023)	Kannabiksen viihdekäytön laillistamisen ja kaupallistamisen vaikutus liikennevammoihin ja kuolemiin.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus	Artikkelihaku helmikuuhun 2023, katsaus sisältää 11 julkaisua	Kannabiksen laillistaminen ja myynti lisäsivät liikennekuolemia.	Vaikutus kuolemaan johtaneisiin moottoriajoneuvo-onnettomuuksiin oli vaihteleva. Lisäystä havaittiin joko laillistamisen tai vähittäismyynnin alkamisen jälkeeseen tai molemmissa tapauksissa.	Katsaus noudattaa PRISMA-suositusta.
(Walker, Saarela, et al., 2023)	Kannabiksen laillistamisen vaikutus sairaalahoitoa vaativiin	Kvasikokeellinen, keskeytetty aikasarja-analyysi,	Sairaalahoitoa vaatineet liikennetapaturmat sisältäen	Moottoriajoneuvon kuljettajien tai jalankulkijoiden/pyöräilijöiden	Kannabiksen laillistaminen viihdekäyttöön ei vaikuttanut merkittävästi	Laaja tutkimus eri alueista Kanadassa. Tutkimus tehty

Viite	Tavoite tai päämuuttujat	Menetelmä/ seuranta-aika	Aineisto	Päätulokset	Johtopäätökset	Kommentit
	(ensiapu- tai osastohoito) liikennetapaturmiin.	herkkyysanalyysi, tutkimusjakso 2010-2021	autonkuljettajat/matkustajat, pyöräilijät ja jalankulkijat.	päivystyskäynnit tai sairaalapäivät eivät lisääntyneet tilastollisesti merkitsevästi viihdekäytön laillistamisen seurauksena.	moottoriajoneuvon kuljettajien tai jalankulkijoiden/pyöräilijöiden loukkaantumisiin Kanadassa.	COVID-19 pandemian aikana, mikä vaikuttaa tuloksiin.
(Windle et al., 2021)	Kannabiksen laillistamisen yhteys liikennekuolemiin	Kvasikokeellinen, Poisson regressioanalyysi, herkkyysanalyysi. tutkimusjakso 2007-2018	10 USA:n osavaltiota ja Columbian hallintoalue, vähittäismyynti 7 osavaltiossa, liikennekuolemat (FARS),	15 % lisäys onnettomuuksissa ja 16 % lisäys kuolemissa laillistamisen jälkeen.	Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien ja kuolemien määrä lisääntyi laillistamisen jälkeen.	Ei kontrolliosavaltioita.
(Windle et al., 2022)	Kannabiksen dekriminisoinnin ja laillistamisen vaikutus tieliikenneturvallisuteen.	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus (kesäkuuhun 2021 saakka)	Katsauksessa tarkasteltiin kannabiksen laillistamista viihdetarkoituksiin (50 tutkimusta), lääkekannabista (22 tutkimusta) ja kannabiksen dekriminisointia (5 tutkimusta)	Laillistamisen vaikutukset asenteisiin, uskoihin ja ajamiseen kannabiksen vaikutuksen alaisena sekalaisia. Sekä lääkeettä viihdekäytön laillistaminen ja dekriminisointi olivat yhteydessä positiivisten kannabistestien määrään. Lääkekannabiksen laillistaminen oli yhteydessä kuolonkolarien vähenemiseen, kun taas viihdekäytön laillistaminen oli yhteydessä kuolonkolarien lisääntymiseen.	Lääke- ja viihdekäytön vastakkaiset vaikutukset kuolemaan johtaneisiin liikenneonnettomuuksiin voi selittyä erilaisilla käyttäjäryhmillä. Enemmän tutkimusta tarvitaan laillistamisen ja dekriminisoinnin vaikutuksesta muihinkin kuin kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin sekä alkoholiin ja muihin huumaisiin.	Katsaus noudattaa PRISMA-suositusta

5 Lähdeluettelo

- Adhikari, K., Maas, A., & Trujillo-Barrera, A. (2023). Revisiting the effect of recreational marijuana on traffic fatalities. *International Journal of Drug Policy*, 115. <https://doi.org/ARTN 104000>
10.1016/j.drugpo.2023.104000
- Aydelotte, J. D., Brown, L. H., Luftman, K. M., Mardock, A. L., Teixeira, P. G. R., Coopwood, B., & Brown, C. V. R. (2017). Crash fatality rates after recreational marijuana legalization in Washington and Colorado [Article]. *American Journal of Public Health*, 107(8), 1329-1331. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2017.303848>
- Aydelotte, J. D., Mardock, A. L., Mancheski, C. A., Quamar, S. M., Teixeira, P. G., Brown, C. V. R., & Brown, L. H. (2019). Fatal crashes in the 5 years after recreational marijuana legalization in Colorado and Washington [Article]. *Accident Analysis and Prevention*, 132, Article 105284. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.105284>
- Borst, J. M., Costantini, T. W., Reilly, L., Smith, A. M., Stabley, R., Steele, J., . . . Godat, L. N. (2021). Driving under the influence: A multi-center evaluation of vehicular crashes in the era of cannabis legalization [Article]. *Trauma Surgery and Acute Care Open*, 6(1), Article e000736. <https://doi.org/10.1136/tsaco-2021-000736>
- Brubacher, J. R., Chan, H., Erdelyi, S., Staples, J. A., Asbridge, M., & Mann, R. E. (2022). Cannabis legalization and detection of tetrahydrocannabinol in injured drivers [Article]. *New England Journal of Medicine*, 386(2), 148-156. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa2109371>
- Callaghan, R. C., Sanches, M., Vander Heiden, J., Asbridge, M., Stockwell, T., Macdonald, S., . . . Kish, S. J. (2021). Canada's cannabis legalization and drivers' traffic-injury presentations to emergency departments in Ontario and Alberta, 2015-2019. *Drug and Alcohol Dependence*, 228. <https://doi.org/ARTN 109008>
10.1016/j.drugalcdep.2021.109008
- Calvert, C., & Erickson, D. (2020). An examination of relationships between cannabis legalization and fatal motor vehicle and pedestrian-involved crashes [Article]. *Traffic Injury Prevention*, 21(8), 521-526. <https://doi.org/10.1080/15389588.2020.1810246>
- Chu, Y.-W. L. (2014). The effects of medical marijuana laws on illegal marijuana use. *Journal of Health Economics*, 38, 43-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2014.07.003>
- Cook, A. C., Leung, G., & Smith, R. A. (2020). Marijuana Decriminalization, Medical Marijuana Laws, and Fatal Traffic Crashes in US Cities, 2010–2017 [Article]. *American Journal of Public Health*, 110(3), 363-369. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2019.305484>
- Decorte, T., Lenton, S., & Wilkins, C. (2020). *Legalizing cannabis : experiences, lessons and scenarios*. Routledge.
- Decorte, T., Lenton, S., & Wilkins, C. (2020). *Legalizing Cannabis: Experiences, Lessons and Scenarios*. Taylor & Francis. <https://books.google.com.tr/books?id=E73RDwAAQBAJ>
- Delling, F. N., Vittinghoff, E., Dewland, T. A., Pletcher, M. J., Olgin, J. E., Nah, G., . . . Marcus, G. M. (2019). Does cannabis legalisation change healthcare utilisation? A population-based study using the healthcare cost and utilisation project in Colorado, USA [Article]. *BMJ Open*, 9(5), Article e027432. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027432>
- Dimick, J. B., & Ryan, A. M. (2014). Methods for Evaluating Changes in Health Care Policy: The Difference-in-Differences Approach. *JAMA*, 312(22), 2401-2402. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.16153>
- Eastwood, N. (2020). Cannabis decriminalization policies across the globe. In T. Decorte, S. Lenton, & C. Wilkins (Eds.), *Legalizing Cannabis: Experiences, Lessons and Scenarios* (pp. 133-153). Taylor & Francis. <https://books.google.com.tr/books?id=E73RDwAAQBAJ>
- French, M. T., Zukerberg, J., Lewandowski, T. E., Piccolo, K. B., & Mortensen, K. (2022). Societal Costs and Outcomes of Medical and Recreational Marijuana Policies in the United States: A Systematic Review. *Medical Care Research and Review*, 79(6), 743-771. <https://doi.org/Artn 10775587211067315>
10.1177/10775587211067315
- Gonzalez-Sala, F., Tortosa-Perez, M., Penaranda-Ortega, M., & Tortosa, F. (2023). Effects of Cannabis Legalization on Road Safety: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*, 20(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph20054655>

- Hakkarainen, P., Karjalainen, K., Ojajarvi, A., & Salasuo, M. (2015). Huumausaineiden ja kuntodopingin käyttö ja niitä koskevat mielipiteet Suomessa vuonna 2014. *Yhteiskuntapolitiikka*, 80(4), 319-333.
- Hansen, B., Miller, K., & Weber, C. (2020). Early Evidence on Recreational Marijuana Legalization and Traffic Fatalities. *Economic Inquiry*, 58(2), 547-568. <https://doi.org/10.1111/ecin.12751>
- Jones, J. M., Shults, R. A., Robinson, B., Komatsu, K. K., & Sauber-Schatz, E. K. (2019). Marijuana and alcohol use among injured drivers evaluated at level I trauma centers in Arizona, 2008–2014 [Article]. *Drug and Alcohol Dependence*, 204, Article 107539. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.06.041>
- Karjalainen, K., Hakkarainen, P., & Salasuo, M. (2023). *Suomalaisten huumeiden käyttö ja huumeasenteet 2022* (Tilastoraportti, Issue).
- Kelly, E., Darke, S., & Ross, J. (2004). A review of drug use and driving: Epidemiology, impairment, risk factors and risk perceptions [Review]. *Drug and Alcohol Review*, 23(3), 319-344. <https://doi.org/10.1080/09595230412331289482>
- Kilmer, B., Rivera-Aguirre, A., Queirolo, R., Ramirez, J., & Cerdá, M. (2022). Cannabis legalization and traffic injuries: exploring the role of supply mechanisms [Article]. *Addiction*, 117(8), 2325-2330. <https://doi.org/10.1111/add.15840>
- Lane, T. J., & Hall, W. (2019). Traffic fatalities within US states that have legalized recreational cannabis sales and their neighbours [Article]. *Addiction*, 114(5), 847-856. <https://doi.org/10.1111/add.14536>
- Lee, J., Abdel-Aty, A., & Park, J. (2018). Investigation of associations between marijuana law changes and marijuana-involved fatal traffic crashes: A state-level analysis. *Journal of Transport & Health*, 10, 194-202. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.05.017>
- Marinello, S., & Powell, L. M. (2023). The impact of recreational cannabis markets on motor vehicle accident, suicide, and opioid overdose fatalities [Article]. *Social Science and Medicine*, 320, Article 115680. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2023.115680>
- Mauro, C. M., Newswanger, P., Santaella-Tenorio, J., Mauro, P. M., Carliner, H., & Martins, S. S. (2019). Impact of Medical Marijuana Laws on State-Level Marijuana Use by Age and Gender, 2004–2013. *Prevention Science*, 20(2), 205-214. <https://doi.org/10.1007/s11121-017-0848-3>
- Miech, R. A., Johnston, L., O'Malley, P. M., Bachman, J. G., Schulenberg, J., & Patrick, M. E. (2015). Trends in use of marijuana and attitudes toward marijuana among youth before and after decriminalization: The case of California 2007–2013. *International Journal of Drug Policy*, 26(4), 336-344. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2015.01.009>
- Myran, D. T., Gaudreault, A., Pugliese, M., Manuel, D. G., & Tanuseputro, P. (2023). Cannabis-Involved Traffic Injury Emergency Department Visits After Cannabis Legalization and Commercialization [Article]. *JAMA Network Open*, 6(9), E2331551. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.31551>
- Nazif-Munoz, J. I., Oulhote, Y., & Ouimet, M. C. (2020). The association between legalization of cannabis use and traffic deaths in Uruguay [Article]. *Addiction*, 115(9), 1697-1706. <https://doi.org/10.1111/add.14994>
- Pollini, R. A., Romano, E., Johnson, M. B., & Lacey, J. H. (2015). The impact of marijuana decriminalization on California drivers. *Drug and Alcohol Dependence*, 150, 135-140. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2015.02.024>
- Ramaekers, J. G., Berghaus, G., Van Laar, M., & Drummer, O. H. (2004). Dose related risk of motor vehicle crashes after cannabis use [Review]. *Drug and Alcohol Dependence*, 73(2), 109-119. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2003.10.008>
- Santaella-Tenorio, J., Wheeler-Martin, K., Dimaggio, C. J., Castillo-Carniglia, A., Keyes, K. M., Hasin, D., & Cerdá, M. (2020). Association of recreational cannabis laws in Colorado and Washington state with changes in traffic fatalities, 2005-2017 [Article]. *JAMA Internal Medicine*, 180(8), 1061-1068. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.1757>
- Steinemann, S., Galanis, D., Nguyen, T., & Biffi, W. (2018). Motor vehicle crash fatalities and undercompensated care associated with legalization of marijuana [Article]. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 85(3), 566-571. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001983>
- Tefft, B. C., & Arnold, L. S. (2021). Estimating Cannabis Involvement in Fatal Crashes in Washington State Before and After the Legalization of Recreational Cannabis

- Consumption Using Multiple Imputation of Missing Values. *American Journal of Epidemiology*, 190(12), 2582-2591. <https://doi.org/10.1093/aje/kwab184>
- THL. (2022, 14.4.2022). *Kannabiksen käyttö Suomessa*. Retrieved 7.10.2023 from <https://thl.fi/fi/web/alkoholi-tupakka-ja-riippuvuudet/huumeet/kannabis/kannabiksen-kaytto-suomessa>
- van Ooyen-Houben, M., & Kleemans, E. (2015). Drug Policy: The Dutch Model. *Crime and Justice*, 44(1), 165-226. <https://doi.org/10.1086/681551>
- Vingilis, E., Seeley, J. S., Di Ciano, P., Wickens, C. M., Mann, R. E., Stoduto, G., . . . Stewart, T. C. (2021). Systematic review of the effects of cannabis retail outlets on traffic collisions, fatalities and other traffic-related outcomes [Review]. *Journal of Transport and Health*, 22, Article 101123. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2021.101123>
- Voy, A. (2023). Collisions and cannabis: Measuring the effect of recreational marijuana legalization on traffic crashes in Washington State. *Traffic Injury Prevention*, 24(7), 527-535. <https://doi.org/10.1080/15389588.2023.2220853>
- Walker, M., Carpino, M., Lightfoot, D., Rossi, E., Tang, M., Mann, R., . . . Cusimano, M. D. (2023). The effect of recreational cannabis legalization and commercialization on substance use, mental health, and injury: a systematic review [Review]. *Public Health*, 221, 87-96. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.06.012>
- Walker, M., Saarela, O., Mann, R., Carpino, M., & Cusimano, M. D. (2023). The effect of recreational cannabis legalization on rates of traffic injury in Canada [Article]. *Addiction*, 118(8), 1517-1526. <https://doi.org/10.1111/add.16188>
- Wang, L., Hong, P. J., May, C., Rehman, Y., Oparin, Y., Hong, C. J., . . . Busse, J. W. (2021). Medical cannabis or cannabinoids for chronic non-cancer and cancer related pain: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ*, 374, n1034. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1034>
- Wen, H., Hockenberry, J. M., & Cummings, J. R. (2015). The effect of medical marijuana laws on adolescent and adult use of marijuana, alcohol, and other substances. *Journal of Health Economics*, 42, 64-80.
- Whiting, P. F., Wolff, R. F., Deshpande, S., Di Nisio, M., Duffy, S., Hernandez, A. V., . . . Kleijnen, J. (2015). Cannabinoids for Medical Use: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, 313(24), 2456-2473. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.6358>
- Windle, S. B., Eisenberg, M. J., Reynier, P., Cabaussel, J., Thombs, B. D., Grad, R., . . . Filion, K. B. (2021). Association between legalization of recreational cannabis and fatal motor vehicle collisions in the United States: an ecologic study [Article]. *CMAJ open*, 9(1), E233-E241. <https://doi.org/10.9778/cmajo.20200155>
- Windle, S. B., Socha, P., Nazif-Munoz, J. I., Harper, S., & Nandi, A. (2022). The Impact of Cannabis Decriminalization and Legalization on Road Safety Outcomes: A Systematic Review [Review]. *American Journal of Preventive Medicine*, 63(6), 1037-1052. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2022.07.012>
- Zarei, S., Salimi, Y., Repo, E., Daglioglu, N., Safaei, Z., Güzel, E., & Asadi, A. (2020). A global systematic review and meta-analysis on illicit drug consumption rate through wastewater-based epidemiology. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(29), 36037-36051. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09818-6>

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM

p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 000-000-000-000-0

ISSN 0000-0000 (verkojulkaisu)

TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto