



# Ilokaasun päihdekäyttäjä ensi- hoidon potilaana

Matilda Tarvonen

Teija Sinivuori

OPINNÄYTETYÖ  
Lokakuu 2025

Sosiaali- ja terveysala  
Ensihoitajan tutkinto-ohjelma

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Ensihoitajan tutkinto-ohjelma

TARVONEN, MATILDA & SINIVUORI, TEIJA:  
Ilokaasun päihdekäyttäjä ensihoidon potilaana

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 7 sivua  
Lokakuu 2025

---

Ilokaasun päihdekäyttö on yleistynyt etenkin nuorten keskuudessa. Ilmiö on havaittavissa erityisesti ulkomailla, mutta sen esiintyvyys on lisääntynyt myös Suomessa. Ilokaasua on saatavilla paitsi patruunoina, myös suurempina säiliöinä, joita näkyy katukuvassa erityisesti festivaalien jälkeen. Ilokaasun käyttöä ei ole rajoitettu lailla ja sitä on helposti saatavilla käsikauppatavarana, mikä lisää sen houkuttelevuutta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa olemassa olevaa tietoa ilokaasun päihdekäytöstä sekä selvittää, miten ilokaasun käyttö voidaan tunnistaa, ja miten sitä tulisi hoitaa ensihoidossa. Tavoitteena oli tuottaa tietoa ilokaasun käytöstä ja siihen liittyvistä riskeistä. Opinnäytetyön tutkimuskysymys oli seuraava: "Miten tunnistetaan ja hoidetaan ilokaasun päihdekäyttäjää ensihoidossa?"

Tutkimusmenetelmänä käytettiin kartoitettavaa kirjallisuuskatsausta, joka soveltuu erityisesti uusiin ja vähän tutkittuihin aiheisiin. Aineisto kerättiin tietokantahakujen ja täydentävien manuaalisten hakujen avulla. Aineisto analysoitiin induktiivisella sisällönanalyysillä.

Tuloksista ilmeni, että ilokaasun päihdekäyttäjillä esiintyy usein vääristynyt käsitys sen turvallisuudesta. Käytön todettiin aiheuttavan sekä lyhyt- että pitkäaikaisia haittavaikutuksia, joista osa voi johtaa vakaviin komplikaatioihin. Ensihoidossa ilokaasun käytön tunnistaminen on tärkeää, sillä se tukee hoitoketjun valintaa sekä oikeanlaista ohjausta ja hoitoa. Ilokaasun käyttö tulisi myös selvittää osana päihdeanamneesia.

---

Asiasanat: ilokaasu, ensihoito, päihdeiden käyttö

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Emergency Care

TARVONEN, MATILDA & SINIVUORI, TEIJA:  
Nitrous Oxide Users as Patients in Emergency Care

Bachelor's thesis 48 pages, appendices 7 pages  
October 2025

---

The use of nitrous oxide as a recreational substance has increased, particularly among young adults. The phenomenon has been documented internationally and its prevalence has further increased in Finland. Nitrous oxide is available both in small cartridges and larger containers, often visible in public spaces after festivals. Its legal status and easy accessibility contribute to its appeal.

The purpose of this thesis was to collect information on the recreational use of nitrous oxide and to examine how its use can be identified and managed in emergency care. The objective of this study was to gather information about the nitrous oxide use and its associated risks.

The study was carried out as a literature review. Data were collected through database searches and supplementary manual searches. The data were analysed using inductive content analysis.

The results suggest that users often have a distorted perception of the substance's safety. Both short-term and long-term effects were identified, some of which may lead to acute complications. Recognizing nitrous oxide use is crucial in emergency care to ensure appropriate treatment, guidance, and continuity of care. Nitrous oxide use should be systematically assessed as part of a substance use history.

---

Key words: nitrous oxide, emergency care, recreational use

## TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

- Ei
- Kyllä

---

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien osat, joissa on hyödynnetty tekoälyä, ja hyväksyn vastuun mahdollisista eettisten ohjeiden rikkomuksista.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS .....	8
	2.1 Ilokaasu.....	8
	2.2 Ensihoito .....	10
	2.3 Päihdekäyttö .....	11
3	TARCOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYS .....	13
4	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN.....	14
	4.1 Kartoittava kirjallisuuskatsaus .....	14
	4.2 Sisäänottokriteerit .....	15
	4.3 Tiedonhaku .....	15
	4.4 Aineiston analyysi .....	18
5	TULOKSET.....	19
	5.1 Ilokaasun päihdekäytön tunnistaminen .....	19
	5.2 Ilokaasun päihdekäytön akuutit ja krooniset haittavaikutukset .....	21
	5.3 Ilokaasun päihdekäytön diagnosointi sairaalassa .....	27
	5.4 Ilokaasun päihdekäytön hoito sairaalassa.....	29
6	EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS .....	32
7	POHDINTA .....	34
	7.1 Tulosten tarkastelu.....	34
	7.2 Opinnäytetyön prosessi.....	36
	7.3 Jatkotutkimus- ja kehitysehdotukset.....	36
	LÄHTEET .....	38
	LIITTEET .....	42
	Liite 1. Tiedonhaun tulokset .....	42

## 1 JOHDANTO

Ilokaasu on vanhin lääketieteessä edelleen käytössä olevista anestesia-  
lääkkeistä. Nykyään sitä käytetään pääasiassa kivunlievitykseen esimerkiksi synny-  
tysten sekä hammashoitojen yhteydessä. Lääketieteessä ilokaasun käyttö vakiin-  
tui vasta 1900-luvun puolivälin tienoilla, vaikka se löydettiin jo 1700-luvun lopulla.  
(Lilius, Hokkanen & Ylikallio 2025.) Päihtymistarkoituksessa ilokaasua on käy-  
tetty 1770-luvulta lähtien, esimerkiksi erilaisten juhlien yhteydessä. Viime vuosi-  
kymmenen aikana ilokaasua on kuitenkin alettu käyttämään entistä enemmän  
päihteenä sen helpon saatavuuden ja edullisuuden vuoksi. (EMCDDA (European  
Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction) 2022, 6.)

Ilokaasun päihdekäyttö ilmiönä alkoi herättää huomiota Suomessa 2010-luvun  
alussa. Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL) julkaisi vuonna 2023 raportin vä-  
estökyselyistä vuosilta 1992-2022, joissa kartoitettiin suomalaisten huumeiden  
käyttöä ja asenteita huumeisiin. Kysymys ilokaasun päihdekäytöstä sisällytettiin  
ensimmäisen kerran mukaan väestökyselyyn vuonna 2014. Vaikka ilokaasuun  
liittyvä julkinen keskustelu laantui pian kyselyn jälkeen, on sen käyttö päihteenä  
sittemmin yleistynyt. Vuonna 2022 toteutetun uuden kyselyn perusteella, ilokaa-  
sua päihteenä käyttäneiden suomalaisten osuus oli kasvanut prosentilla vuoden  
2014 kyselyyn verrattuna. Eniten ilokaasun käyttö oli yleistynyt nuorilla miehillä,  
joista jopa 12 % kertoi kokeilleensa sitä. (Karjalainen 2023, 19.)

Ilokaasun päihdekäyttö ei ole ainoastaan Suomessa esiin noussut ongelma, vaan  
se käyttö päihteenä on lisääntynyt etenkin ulkomailla. Aihe on herättänyt viime  
aikoina paljon mediahuomiota, jonka vuoksi ilmiö näkyy myös uutisotsikoissa.  
Esimerkiksi Yle Uutiset raportoi ilokaasun päihdekäytön suosion nopeasta kas-  
vusta Ruotsissa. (Matikainen 2024.)

Ilokaasusta erityisen kiinnostavan päihdekäyttöön tekee sen helppo saatavuus.  
Etenkin nuoria käyttäjiä saatetaan tavoitella markkinoimalla ilokaasua sosiaali-  
sessa mediassa. Sen myyminen päihdekäyttöön on kuitenkin kiellettyä, mutta tä-  
män viranomaisvalvonta on hankalaa, etenkin ulkomaisten verkkokauppojen

osalta. (Tukes 2024.) Ilokaasun päihdekäyttöä on pyritty rajoittamaan muun muassa lääke- ja elintarvikelaeilla. Suomessa mikään laki ei kuitenkaan vielä määrittele ilokaasun käyttöä laittomaksi. (Laitila 2013.)

Lääketieteessä käytetty ilokaasu valmistetaan lääkevalmistukselle vaadittavien puhtaus- ja laadunvarmistusvaatimusten mukaisesti ja sitä käytetään happeen sekoitettuna, minkä avulla varmistetaan sen turvallinen käyttö. Verkkokaupoissa myytävät kaasupatruunat sisältävät kuitenkin pelkkää ilokaasua, minkä vuoksi sen päihdekäyttöön liittyy tukehtumisvaara. (Tukes 2013.)

Saimme idean opinnäytetyömme aiheeseen uutisten pohjalta ja päädyimme valitsemaan aiheen sen ajankohtaisuuden vuoksi. Aihetta enemmän tutkittuamme havaitsimme, että siitä on toistaisesti tehty vielä hyvin vähän tutkimuksia, erityisesti ensihoidon näkökulmasta. Ilokaasua pidetään usein virheellisesti vaarattomana ja turvallisena päihteenä, vaikka siihen voi liittyä vakavia haittavaikutuksia. Uskomme, että ilokaasun käytön yleistyminen ja sen helppo saatavuus tulevat kasvattamaan kyseisen potilasryhmän määrää sosiaali- ja terveysalalla lähivuosina. Edellä mainittujen seikkojen vuoksi koemme aiheen tarkastelun tärkeäksi ja tällä opinnäytetyöllä pyrimmekin lisäämään tietoisuutta aiheesta.

## 2 TOOREETTINEN VIITEKEHYS

### 2.1 Ilokaasu

Dityppioksidi eli tutummin ilokaasu, on väritön, hajultaan ja maultaan hieman makea kaasu (Fimea 2022, 1). Ilokaasu on tunnettu sen kipua ja ahdistusta lievittävästä sekä anesteettisista ominaisuuksistaan. Sillä on todettu olevan myös anti-depressiivisiä vaikutuksia. (Lucas 2024, 2357.) Lääketieteessä sitä käytetään happeen sekoitettuna kirurgiassa, hammashoidossa ja synnytyksissä (Terveystieteiden tutkimuskeskus 2020). Lääkkeellisessä kivun lievityksessä ilokaasua annetaan 20-60% pitoisuuksina ja anestesiassa 50-70% pitoisuuksina, happeen sekoitettuna (Fimea 2022, 1).

Ilokaasun myynti viihdekäyttöön on Suomessa laitonta, mutta sen päihdekäyttöä ei kuitenkaan vielä luokitella laittomaksi. Ilokaasua myydään muun muassa elintarviketeollisuudessa kerman vaahdotukseen. (Laitila 2013.) Sitä on helposti saatavilla esimerkiksi verkkokaupoista. Etenkin ulkomaalaisten verkkokauppojen viranomaisvalvonta on hankalaa ja tämän takia ilokaasun laitton katukauppa on myös lisääntynyt (Tukes 2024).

European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction:in (EMCDDA) mukaan ilokaasun päihdekäyttö on lisääntynyt Euroopan maissa ja sitä havaitaan väestössä enenevässä määrin. Aikaisemmin ilokaasua käytettiin pääasiassa kermasifoneihin tarkoitetuista patruunoista. Nykyään ilokaasua käytetään myös paljon suurempia määriä, saatavilla olevien suurien ilokaasukanistereiden vuoksi. (EMCDDA 2022, 8.) Kanistereihin mahtuu jopa 80-100 patruunan verran ilokaasua. Saatavilla on myös tankkeja, jotka kantavat 400-600 -kertaisen määrän ilokaasua patruunoihin verrattuna. (Lucas 2024, 2357.)

#### **Ilokaasun farmakologia**

Ilokaasu luokitellaan farmakologiassa kaasumaiseksi opiaatiksi (Laitila 2013). Ilokaasu vaikuttaa useisiin hermovälittäjäaineisiin sekä aivoissa, että selkäytimessä. Sen keskeisin vaikutus kohdistuu endorfiinijärjestelmään, joka säätelee

mielihyvän tunnetta. Ilokaasu annostellaan hengitettynä ja sen imeytyminen riippuu paine-erosta sisään hengitetyn kaasun ja keuhkorakkuloiden läpi kulkevan veren välillä. Ilokaasu poistuu nopeasti kehosta uloshengityksen kautta ja keuhkorakkuloiden tuuletuksella on suuri vaikutus sen eliminaatioon. (Fimea 2022, 5-6.) Ilokaasu ei metabolisoidu kehossa vaan se hengitetään muuttumattomana ulos (EMCDDA 2022, 13).

Ilokaasu on sympatomimeettinen kaasu. Sympatomimeettisen vaikutuksensa vuoksi se nostaa verenkierrossa olevan noradrenaliinin pitoisuutta. Noradrenaliinin pitoisuuden nousu johtaa perifeeristen verisuonten vastuksen ja sydämen minuuttitulavuuden lisääntymiseen, sekä verenpaineen nousuun. Ilokaasu lisää myös aivojen verenkiertoa, mikä voi aiheuttaa kohonnutta kallonsisäistä painetta. (Paulus ym. 2021, 949.)

Ilokaasu vaikuttaa useisiin välittäjäainejärjestelmiin, mikä johtaa sen anesteettisiin, analgeettisiin, anksiolyyttisiin ja antidepressiivisiin vaikutuksiin. Keskeinen tekijä on glutamaattireseptoreihin kuuluvan N-metyyli-D-aspartaatti (NMDA)-reseptorin kilpailematon esto (reseptorin toiminnan estyminen sitoutumalla muualle kuin varsinaisen välittäjäaineen sitoutumiskohtaan). Lisäksi ilokaasu vaikuttaa opioidi-, dopamiini-, noradrenaliini-, gamma-aminovoihappo- (GABA) -reseptoreihin. (Gernez ym. 2023, 6; Vinckenbosch ym. 2023, 4-5.)

Ilokaasun anesteettinen vaikutus perustuu NMDA -reseptorien ei-kilpailevaan inhibointiin, joka estää glutamaattia välittämästä aktivoivaa viestiä hermosolujen välillä. Ilokaasu estää aistineuroneita havaitsemasta kipua tai haitallisia ärsykeitä. Muita anesteettisiä vaikutuksia ovat havainnoinnin, muistin, kiihottumisen, lihasjänteiden ja autonomisten toimintojen heikkeneminen. Tämä johtuu osittain nikotiinisten asetyylikoliinireseptorien estosta. (Gernez ym. 2023, 7.) NMDA-reseptorin inhibointi estää kalsiumionien virtausta, joka häiritsee ja hidastaa hermoimpulssien kulkua aivoissa ja selkäytimessä (Gernez ym. 2023, 7; Vinckenbosch ym. 2023, 5).

Ilokaasun analgeettinen, eli puuduttava vaikutus perustuu NMDA-tyyppisten glutamaattireseptoreiden toiminnan estoon keskushermostossa. (Davidson 2023, 3; Gernez ym. 2023, 7). Ilokaasu toimii antagonistina kappa-opioidireseptoreissa,

mikä vähentää kipuviestin kulkua aivojen kipua säätelevälle alueelle. GABA-välittäjäaineen inhibitio lisää noradrenaliinin vapautumista, joka aktivoi  $\alpha_1$ - ja  $\alpha_2B$ -reseptoreita ja vähentää kipuimpulssien välittymistä. (Gernez ym. 2023, 7.)

Ilokaasun anksiolyyttinen eli ahdistusta lievittävä vaikutus perustuu GABA<sub>a</sub>-reseptorin aktivaatioon, sen bentsodiatsepiinisidontakohdan kautta. Tällä on pääasiassa keskushermostoa lamaava vaikutus. Vaikutus on kuitenkin vähäinen verrattuna NMDA-reseptorien estoon. (Davidson 2023, 3; Gernez ym. 2023, 7; Vinckenbosch ym. 2023, 5.) Ilokaasu NMDA-reseptorin antagonistina tuottaa ketamiinin kaltaisen, nopeasti alkavan mutta lyhytkestoisen mielialaa kohentavan vaikutuksen, mikä lisää aineen houkuttelevuutta päihdekäytössä (Gernez ym. 2023, 7; Vinckenbosch ym. 2023, 5).

## 2.2 Ensihoito

Ensihoidolla tarkoitetaan äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan hoitoa sekä mahdollista kuljettamista hoitavaan yksikköön (STM 2023). Ensihoitopalvelun keskeinen tehtävä on potilaan tasokas hoito tapahtumapaikalla, ja kuljetuksen aikana sekä mahdollisen ennakkotiedon välittäminen vastaanottavaan yksikköön. Ensihoidon tehtäväkirjo on laaja ja monipuolinen. Ensihoidon tehtäviin kuuluvat esimerkiksi sosiaalinen hätä, mielenterveysongelmat, rintakipu, päihdeongelmat ja yliannostukset, yksinäisyys, kaatuminen, lievät tapaturmat, henkeä uhkaavat vammat sekä suuronnettomuudet. (Kuisma ym. 2021, 15.)

Ensihoito tapahtuu terveydenhuollon toimipisteiden ulkopuolella, mutta se luokitellaan osaksi terveydenhuollon päivystystoimintaa. Ensihoito muistuttaa pelastustoimen, poliisin ja muiden viranomaisten työtä sen toimintaympäristön vuoksi ja yhteistyötä näiden tahojen kanssa tehdäänkin paljon. Viranomaisyhteistyö korostuu etenkin väkivalta- ja onnettomuustilanteissa. (Kuisma ym. 2021, 15.) Terveydenhuoltolain mukaan ensihoitopalvelulle kuuluu virka-avun antaminen pelastusviranomaisille, poliisille sekä rajavartio- ja meripelastusviranomaisille. Yhteistyötä tehdään myös monien muiden toimijoiden kanssa. Ensihoidon tehtäviin kuuluu esimerkiksi potilaan ja potilaan läheisten sekä tapahtumapaikalla olleiden

henkilöiden ohjaaminen psykososiaalisen tuen piiriin. (Terveystieteiden tutkimuskeskus 2010/1326.)

Vastuu ensihoitopalvelun järjestämisestä on siirtynyt hyvinvointialueille vuoden 2023 vaihteessa (STM 2024). Ensihoidon palvelutasopäätöksessä määritetään ensihoitopalvelun sisältö, jonka edellytyksenä on palvelun toteutus tehokkaasti, tarkoituksenmukaisesti ja niin että se on mitoitettu kullekin hyvinvointialueelle oikein. Ensihoitopalvelun tulee muodostaa alueellisesti toimiva kokonaisuus päivystävien terveydenhuollon toimipistein kanssa. (STM 2023.) Terveystieteiden tutkimuskeskuslain asetusten mukaan ensihoidon tehtäviin kuuluu ensihoitovalmiuden ylläpito, kohdatun potilaan hoidontarpeen arviointi ja ensisijaisesti terveydenhuoltolaitosten ulkopuolella toteutettu kiireellinen hoito. Lisäksi ensihoidon tehtävänä on kuljettaa potilas tarkoituksenmukaisimpaan hoitoyksikköön tilanteen niin vaatiessa. (Terveystieteiden tutkimuskeskuslaki 2010/1326.)

Yksi ensihoidon keskeisimmistä tehtävistä on suorittaa kohteessa hoidon tarpeen arviointia ja oikeaan hoitopaikkaan ohjaamista (Pelastustoimi n.d). Hoidontarpeen arviointi koostuu potilaan haastattelusta, esitiedoista sekä tehdyistä mittauksista ja tutkimuksista. Arvioinnissa otetaan huomioon muun muassa potilaan ikä, perussairaudet, voimassa oleva lääkitys, aikaisempi toimintakyky, olemassa oleva palveluntarve sekä mittaus- ja tutkimustulokset. Oikea jatkohoito- ja hoitopaikka määräytyy potilaan oirekuvan sekä paikallisten ja kansallisten hoito-ohjeiden perusteella. Mikäli potilasta ei kuljeteta jatkohoitoon, päätöksen tulee perustua ensihoitajan tekemään hoidontarpeen arvioon sekä potilaan huolelliseen haastatteluun ja tutkimiseen. Tällöin potilaalle on annettava riittävä palveluohjaus, joka voi sisältää esimerkiksi terveysneuvontaa tai oireenmukaiset itsehoito-ohjeet. Lisäksi potilas voidaan ohjata hakeutumaan omatoimisesti kiireettömiin sosiaali- ja terveydenhuollon palveluihin, kuten lääkärinvastaanotolle tai mielenterveyspalveluihin. Päätös jatkohoidosta tai kuljettamatta jättämisestä pyritään aina tekemään yhteisymmärryksessä potilaan ja hänen omaistensa kanssa. (Kuisma ym. 2021, 75-76.)

### **2.3 Päihdekäyttö**

Päihdekäytöllä tarkoitetaan psykoaktiivisten aineiden, kuten alkoholin, laittomien ja laillisten huumeiden vaarallista tai haitallista käyttöä (Substance Abuse and Mental Health Association n.d.). Päihteitä käyttäessä henkilö ei päihteen vaikutuksen vuoksi pysty hallitsemaan käytöstään ja hän voi kärsiä esimerkiksi harha-aistimuksista tai hänellä voi ilmetä fyysisiä oireita (Häkkinen 2023). Päihteiden käyttäjällä puolestaan tarkoitetaan henkilöä, joka käyttää päihteitä toistuvasti arjessaan ja jonka päihdekäytöllä on selkeitä riskejä. Haitallisen käytön voi tunnistaa muun muassa annoskokojen ja sietokyvyn kasvamisesta. (Mieli ry 2024.)

### **Ilokaasun päihdekäyttö**

Ilokaasua käytetään päihdekäytössä sen aikaansaaman euforisen olotilan vuoksi. Ilokaasuun voi syntyä fyysinen riippuvuus, koska se vaikuttaa samoihin reseptoreihin, kuin esimerkiksi morfiini ja bentsodiatsepiini. (Laitila 2013.) Ilokaasun päihdekäyttäjät eivät välttämättä tiedä ilokaasun olevan terveydelle haitallista, koska sen aiheuttamasta päihtymystilasta palaudutaan niin nopeasti. Totuus on kuitenkin toisenlainen, sillä pitkäaikaiseen käyttöön liittyy vakavia haittavaikutuksia. Ilokaasun päihdekäyttäjät ovat yleensä nuoria. (Tukes 2024.)

Ilokaasun päihdekäyttö on yleistynyt etenkin viime vuosina. Tämä näkyy esimerkiksi Ruotsissa, jossa vuonna 2018 tiedusteluja ilokaasun toksisuudesta oli vain muutamia, mutta vuonna 2024 konsultaatioita oli kertynyt 405 jo syyskuun loppuun mennessä. Samankaltaista on todettu Suomessa, vaikkakin vielä pienemässä mittakaavassa. Ilokaasun päihdekäyttö on Suomessa keskittynyt pääkaupunkiseudulle, jossa on hoidettu noin kahtakymmentä ilokaasun päihdekäyttäjää. (Lilius ym. 2025.) Ilokaasun päihdekäyttö näkyy myös muualla Suomessa, etenkin isojen festivaalien yhteydessä. Kaduilla lojuvista ilokaasukanistereista uutisoitiin esimerkiksi Tampereella järjestettävän Blockfest -festivaalin jälkeen (Räisänen 2024.) Suomessa ilokaasun päihdekäytön komplikaatioista ei ole kattavaa dokumentaatiota, eikä sille ole määritelty omaa diagnoosikoodia. (Lilius ym. 2025).

Tässä opinnäytetyössä tarkoitamme päihdekäytöllä nimenomaan ilokaasun käyttöä päihteenä ja päihteiden käyttäjällä henkilöä, joka käyttää ilokaasua päihtymistarkoitukseen. Keskitymme ainoastaan ilokaasun päihdekäyttöön, emmekä käsittele tässä opinnäytetyössä sen sekakäyttöä muiden päihteiden kanssa.

### 3 TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYS

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa olemassa olevaa tietoa ilokaasun päihdekäytöstä ja selvittää, kuinka ilokaasun päihdekäytön voi tunnistaa sekä miten sitä tulisi hoitaa ensihoidossa.

Opinnäytetyö tavoitteena on tuottaa tietoa ilokaasun päihdekäytöstä ja siihen liittyvistä riskeistä.

Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymys on:

Miten tunnistetaan ja hoidetaan ilokaasun päihdekäyttäjää ensihoidossa?

## 4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

### 4.1 Kartoittava kirjallisuuskatsaus

Valitsimme opinnäytetyömme menetelmäksi kartoittavan kirjallisuuskatsauksen, koska aiheestamme on vielä vähäisesti laajoja vertaisarvioituja tutkimuksia ja näyttöä. Tämä menetelmä mahdollistaa laajemman kokonaiskuvan luomisen aiheesta. Seuraavaksi avaamme tarkemmin, miten kartoittava kirjallisuuskatsaus toteutetaan.

Kirjallisuuskatsaus toimii työkaluna tietyn asiakokonaisuuden kokonaiskuvan rakentamisessa. Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on arvioida ja kehittää jo olemassa olevaa teoriaa. Sen avulla pyritään tunnistamaan ongelmia ja luomaan alustaa uuden teorian kehitykselle. Kirjallisuuskatsaus mahdollistaa myös tietyn teorian historiallisen kehityksen kerronnan. (Salminen 2023, 3.)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi kirjallisuuskatsauksen muoto, jossa tavoitteena on etsiä vastauksia siihen mitä ilmiöstä jo tiedetään. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan myös etsiä uutta tai erilaista näkökulmaa aiheeseen. Tätä menetelmää käytetään paljon hoito- ja terveystieteellisissä tutkimuksissa. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus pyrkii kyseisen ilmiön ymmärtämiseen ja on luonteeltaan aineistolähtöistä. Aineiston valinnassa ohjaa tutkimuskysymys. (Kangasniemi ym. 2013, 291-294.)

Kartoittava kirjallisuuskatsaus on yksi kuvailevan kirjallisuuskatsauksen muodoista. Se on suhteellisen uusi lähestymistapa, mutta kuitenkin hyvin suosittu. Kartoittavassa katsauksessa tutkimusnäyttö kootaan tutkimusten ja muiden lähteiden pohjalta. Tarkoituksenmukaista olisi etsiä relevanttia tietoa mahdollisimman monesta eri lähteestä. Tutkimusten laatu ei ole aineiston hakuvaiheessa keskiössä, sillä tavoitteena on tarkastella aihetta kokonaisvaltaisesti. (Salminen 2023, 8-10.) Kartoittava kirjallisuuskatsaus pyrkii muodostamaan yhtenäisen kokonaiskuvan olemassa olevasta tutkimuskirjallisuudesta. Sen tavoitteena on myös löytää puutteita ja tiedon aukkoja tutkimusaiheesta. (Stolt, Axelin & Suho-

nen 2016, 10.) Kartoittava kirjallisuuskatsaus on hyvä vaihtoehto etenkin, jos aihealue on monimutkainen tai sitä ei ole aiemmin tarkasteltu kattavasti (Arksey & O'Malley 2005, 5).

## 4.2 Sisäänottokriteerit

Kartoittavassa kirjallisuuskatsauksessa aineiston kokoaminen ei rajoitu pelkästään vertaisarvioituihin tutkimuksiin vaan se kootaan niiden lisäksi muista saatavilla olevista lähteistä (Salminen 2023, 9). Aloitimme tiedonhaunprosessin määrittämällä aineistojen sisäänottokriteerit. Päädyimme valitsemaan aineistoja viimeisen kymmenenvuoden ajalta, jotta tieto olisi mahdollisimman ajantasaista. Kieleksi rajattiin suomen ja englanninkieliset aineistot. Lisäksi artikkelin tuli olla ilmainen ja luettavissa kokonaisuudessaan, julkaistu luotettavassa lähteessä ja vastata tutkimuskysymykseen. Nämä sisäänottokriteerit on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Sisäänottokriteerit.

Sisäänottokriteerit
Julkaisuväli 2015-2025
Artikkeli on kirjoitettu suomen tai englannin kielellä
Artikkeli on ilmainen ja saatavissa kokonaisuudessaan
Artikkeli on julkaistu luotettavassa lähteessä
Artikkeli vastaa tutkimuskysymykseen

## 4.3 Tiedonhaku

Hakulausekkeet muodostettiin opinnäytetyön keskeisimmistä käsitteistä. Apuna käytettiin verkkosanakirjoja FinMeSh, finto-sanasto ja Mot –kielipalvelu, synonyymien ja englanninkielisten hakusanojen löytämiseen, jotka on esitetty alla olevassa taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Hakusanat.

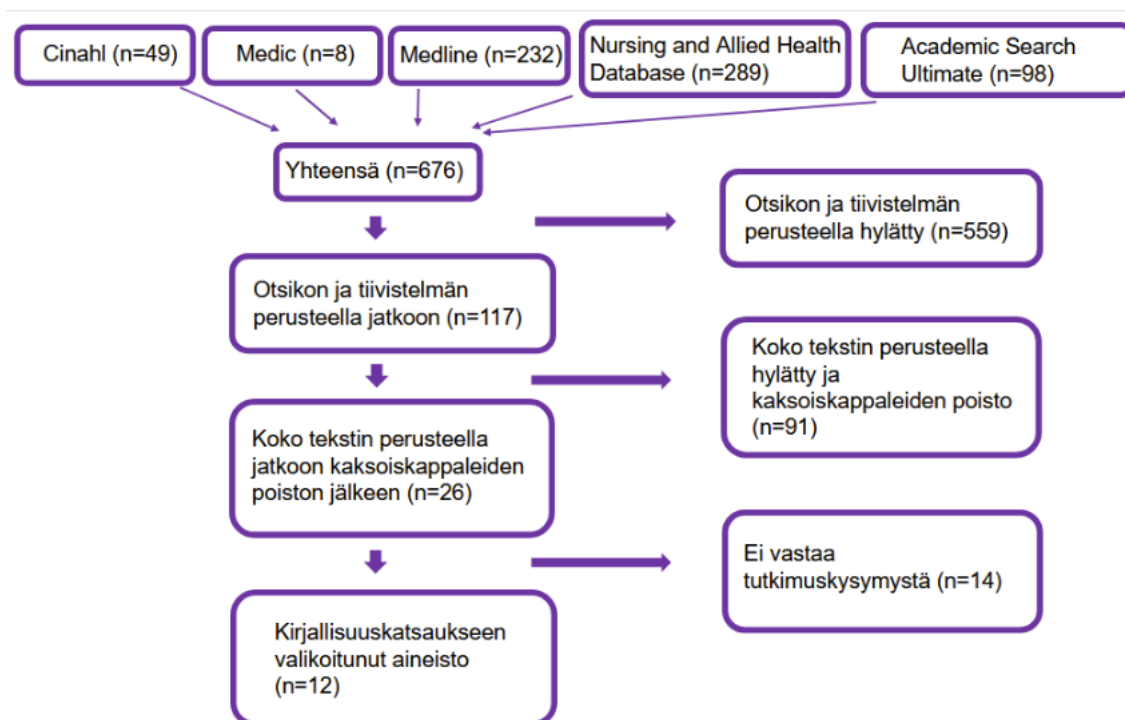
	suomeksi	englanniksi
<b>Ilokaasu</b>	Ilokaasu, dityppioksidi, typpioksiduuli	Laughing gas, nitrous oxide, N2O, whippet
<b>Ensihoito</b>	Ensihoito	Emergency medicine services, emergency care, paramedic, paramedicine
<b>Päihdekäyttö</b>	Päihdekäyttö, väärinkäyttö, ongelmakäyttö, virkistyskäyttö	Abuse, misuse, intoxication, overdose, recreational, nanging

Hakulausekkeet muodostettiin taulukossa 2 esitetyistä hakusanoista. Tiedonhaun edetessä huomaisimme, ettei ensihoidon näkökulmasta löytynyt tuloksia mistään valitsemistamme tietokannoista, joten muokkasimme hakulauseketta keskittymään pelkästään ilokaasuun ja päihdekäyttöön. Taulukossa 3 on esitetty alkuperäinen sekä muokattu versio hakulausekkeesta.

TAULUKKO 3. Hakulausekkeet.

Hakulausekkeet
<i>(Ilokaasu OR dityppioksidi OR typpioksiduuli OR Laughing gas OR nitrous oxide* OR N2O OR whippet) AND (Ensihoit* OR emergency medical services OR emergency care OR paramedic*) AND (Päihdekäyt* OR väärinkäyt* OR Ongelmakäyt* OR virkistyskäytt* OR abus* OR misus* OR intoxication OR overdos* OR recreational OR nanging)</i>
<i>(Ilokaasu OR dityppioksidi OR typpioksiduuli OR Laughing gas OR nitrous oxide* OR N2O) AND (Päihdekäyt* OR väärinkäyt* OR Ongelmakäyt* OR virkistyskäytt* OR abus* OR misus* OR intoxication OR overdos* OR recreational OR nanging)</i>

Tiedonhakuun käytettiin seuraavia tietokantoja: Cinahl, Medic, Medline, Nursing and Allied Health Database ja Academic Search Ultimate. Kartoittavan kirjallisuuskatsauksen vapautta hyödyntäen, tietoa haettiin lisäksi kyseisten tietokantojen ulkopuolelta, täydentävillä manuaalisilla hauilla. Tietokantahaku ja muut aineistohaut tehtiin alkuvuodesta 2025. Aineistoksi valikoitui 12 vertaisarvioitua tutkimusta ja manuaalisilla hauilla kaksi aineistoa. Näiden keskeiset tulokset on avattu Liitteessä 1. Alla olevassa kuviossa 1 on esitetty tietokantahaun prosessi.



KUVIO 1. Tietokantahaku.

Manuaalisilla hauilla etsimme tietoa ilokaasusta muun muassa uutisista, Päihdelinkistä ja Duodecimista. Ne eivät kuitenkaan tuottaneet tuloksia ensihoidon näkökulmasta. Koska ensihoidon näkökulmasta ei ole vielä saatavilla tutkimustietoa, päätimme kerätä tietoa yleisesti ilokaasusta ja sen päihdekäytöstä, jotta löydettyjä havaintoja voitaisiin soveltaa ensihoitoon. Hakujen avulla löysimme kaksi aineistoa ilokaasun päihdekäytöstä, joiden tulokset sisällytettiin tulokset-osioon vertaisarvioitujen tutkimusten tueksi. Lisäksi manuaalisten hakujen kautta saatua tietoa on käytetty täydentävänä aineistona opinnäytetyössä.

#### 4.4 Aineiston analyysi

Opinnäytetyön aineistoksi valikoitui tietokantahakujen perusteella 12 aineistoa ja manuaalisten hakujen perusteella kaksi aineistoa. Näistä 14 aineistosta tehtiin sisällönanalyysi keskeisten tulosten selvittämiseksi. Sisältöanalyysin tarkoituksena on esittää tutkimusaineisto tiivistetysti, pelkistetyksi ja yleistetyksi. Sisältöanalyysi voidaan toteuttaa kahdella eri lähestymistavalla; induktiivisesti eli aineistolähtöisesti tai deduktiivisesti eli teorialähtöisesti. Näitä kahta lähestymistapaa voidaan myös käyttää yhdessä. Aineistolähtöinen analyysi soveltuu näistä menetelmistä yleensä parhaiten aiheille, joita on tutkittu vain vähän. (Elo, Kajula, Tohmola & Kääriäinen 2022, 215-218.) Koska opinnäytetyömme aihetta on tutkittu vain rajallisesti, valitsimme menetelmäksi aineistolähtöisen analyysin.

Aineistolähtöisessä analyysissä aineisto pelkistetään, ryhmitellään ja lopuksi tiivistetään kokonaisuudeksi (Elo ym. 2022, 219-220). Opinnäytetyön aineistojen huolellisen läpikäynnin ja pelkistyksen jälkeen kokosimme keskeiset tulokset aihekokonaisuuksiksi. Näiden pohjalta kirjoitimme opinnäytetyön tulokset-osion.

## 5 TULOKSET

Alla olevassa taulukossa 4 esitämme keskeiset tulokset ilokaasun päihdekäytöstä. Tulokset voidaan jakaa karkeasti käyttäjien tunnistamiseen, akuutteihin ja kroonisiin haittavaikutuksiin, diagnosointiin sekä hoitoon sairaalassa. Nämä aihekokonaisuudet on koottu aineiston analyysivaiheessa ja toimivat tulososion pääotsikkoina.

TAULUKKO 4. Keskeiset tulokset.

Päälukokka	Alaluokka
Käyttäjien tunnistaminen	Käyttäjien ominaisuudet
	Päihdekäyttö
	Välineistö
Akuutit ja krooniset haittavaikutukset	B12-vitamiininpuute
	Hermovauriot
	Kognitiiviset ongelmat ja mielialahäiriöt
	Paleltumavammat
	Hypoksia ja tapaturmaiset kuolemat
	Tromboemoliset komplikaatiot ja pneumothorax
Diagnosointi sairaalassa	Laboratoriodiagnostiikka
	Kuvantaminen
	Neurofysiologiset tutkimukset
	Erotusdiagnostiikka
Hoito sairaalassa	Terveysneuvonta
	Päihdepalvelut
	Kliininen hoito

### 5.1 Ilokaasun päihdekäytön tunnistaminen

Alla olevassa taulukossa 5 esitämme keskeiset tulokset ilokaasun käyttäjien tunnistamisesta. Käyttäjien tunnistaminen voidaan jakaa karkeasti käyttäjien ominaisuuksiin sekä päihdekäytön ja välineistön tunnistamiseen.

TAULUKKO 5. Keskeiset tulokset: Käyttäjien tunnistaminen.

Pääluokka	Alaluokka	Pelkistys
Käyttäjien tunnistaminen	Käyttäjien ominaisuuudet	Käyttäjät monesti nuoria
		Yleisempää miehillä
		Käyttöympäristö
	Päihdekäyttö	Päihtymystilan lyhyt kesto
		Epäselvät neurologiset oireet
		Päihdeanamneesi
	Välineistö	Metallipatruunat
		Suuret säiliöt
		Ilmapallot
		Muovipusseista tai maskeista tehty suljettu hengitysjärjestelmä

Ilokaasun päihdekäyttäjät ovat pääosin 18-25-vuotiaita nuoria ja sen käyttö on yleisempää miehillä (Lucas ym. 2024, 2357). Ilokaasun käyttö keskittyy pääasiassa festivaalien ja juhlien yhteyteen. Sitä käytetään kuitenkin usein myös kotona, autossa, parkkipaikoilla sekä muilla julkisilla paikoilla. (EMCDDA 2022, 42.) Ilokaasun vaikutukset ovat voimakkaimmillaan noin minuutin kuluttua sen hengittämisestä ja katoavat muutamissa minuuteissa ilman krapulantapaista jälkitilaa. Käyttäjien normaali toimintakyky palautuu nopeasti ilokaasun hengityksen lopettamisen jälkeen. (Xiang ym. 2021, 975-976.) Ilokaasun puoliintumisaika on noin 5 minuuttia (Brunt, van den Brink & van Amsterdam 2022, 4).

Ilokaasumyrkytyksen mahdollisuus tulisi ottaa huomioon etenkin silloin, jos potilaalla esiintyy sille tyypillisiä oireita. Tällaisia ovat esimerkiksi perifeerinen neuropatia eli ääreishermoston toimintahäiriö tai myelopatia eli selkäydinvaurio. (De Halleux & Juurlink 2023, 1076). Ilokaasun käyttö tulee selvittää päihdeanamneesia tehtäessä rutiininomaisesti (Lilius ym. 2025). Ilokaasun subjektiivisiin vaikutuksiin kuuluu euforian kokemus, johon saattaa liittyä kikattelua tai naurua sekä rentoutumisen ja rauhallisuuden tunteita. Lisäksi se voi aiheuttaa havaintojen

vääristymistä, kuten muutoksia aistimuksissa, ajantajussa tai tilan hahmottamisessa. Ilokaasun vaikutuksia kuvataan usein unimaisiksi tai dissosiativisiksi. Käyttäjät kuvaavat haittavaikutuksina usein huimausta, päänsärkyä ja pahoinvointia. (EMCDDA 2022, 9.)

Ilokaasua myydään yleensä kahdeksan gramman metallipatruunoissa. Yhdestä patruunasta saa noin neljä litraa ilokaasua. (Lilius ym. 2025.) Ilokaasu vapautetaan pienissä erissä ilmapalloon kermasifonia tai ”cracker” nimistä työkalua käyttäen, mistä sitä hengitetään pieninä erinä. Joskus käyttäjät saattavat myös hengittää ilokaasua maskin kautta tai käyttäen pussia, joka asetetaan pään päälle. (De Halleux & Juurlink 2023, 1075; Vinckenbosch ym. 2023, 3.) Päihtymistarkoitukseen laittomasti myytävät suuret säiliöt sisältävät moninkertaisen määrän ilokaasua patruunoihin verrattuna. Ilokaasua myydään jopa 2kg säiliöissä. (Lilius ym. 2025.)

## 5.2 Ilokaasun päihdekäytön akuutit ja krooniset haittavaikutukset

Alla olevassa taulukossa 6 esitämme keskeiset tulokset ilokaasun akuuteista ja kroonisista haittavaikutuksista. Haittavaikutukset voivat olla vaikeasti havaittavissa tai ilmetä selkeinä oireina.

TAULUKKO 6. Keskeiset tulokset: Akuutit ja krooniset haittavaikutukset.

Pääloukka	Alaluokka	Pelkistys
Akuutit ja krooniset haittavaikutukset	B12-vitamiinin puute	Toiminnallisen B12-vitamiinin puute
		Dermatologiset muutokset
	Hermovauriot	Myelopatia
		Sensomotorinen neuropatia
		Selkäytimen takajuosteaurio
	Kognitiiviset ongelmat ja mielialahäiriöt	Psykiatriset oireet
		Kognition häiriöt
	Paleltumavammat	Reiden sisäsyrrät
		Kädet

		Suu ja ylähengitystiet
	Hypoksia ja tapaturmaiset kuolemat	Hypoksia ilman subjektiivista hengenahdistusta
		Tajuttomuus
		Liikenneturvallisuuden vaarantuminen
	Tromboemboliset komplikaatiot ja pneumothorax	Kohonnut homokysteiinipitoisuus
		Hengityselimistön komplikaatiot

Ilokaasun päihdekäytön haittavaikutukset voidaan jakaa karkeasti akuutteihin ja pitkäaikaisen käytön haittavaikutuksiin. Akuutteja haittavaikutuksia ovat asfyksia eli hapenpuute, ilmarinta, paleltumavammat ja tapaturmat. Kroonisen käytön haittavaikutuksia ovat puolestaan hermostovauriot, valtimo- ja laskimotukokset sekä verenkuvamuutokset. (Lilius ym. 2025.)

Ilokaasun pitkäaikaiselle käytölle ei ole määritelty turvallista käyttörajaa. Erään tutkimuksen mukaan 1,9% vastanneista käyttäjistä kertoi jo 8g patruunan päihdekäyttökerran aikana kokeneensa raajojen kärkiosien tuntohäiriöitä. 8,5% taas ilmoitti vastaavista oireista käyttäessään yhdellä käyttökerralla yli sata patruunaa. (Lilius ym. 2025.)

### **B12-vitamiinin puute**

Ilokaasun lyhytaikainen, suurten annosten käyttö tai pitkäaikainen, krooninen käyttö voi johtaa B12-vitamiinin puutokseen. Ilokaasu hapettaa koboltti-atomien B12-vitamiinin keskuksesta, mikä johtaa vitamiinin toimimattomuuteen elimistössä. B12-vitamiinia tarvitaan myeliinin synteesiin ja ylläpitoon. (Paulus ym. 2021, 949-951; Brunt ym. 2022, 3-4; Zou ym. 2024, 2.) Yli puolet ilokaasun pitkäaikaiskäytön komplikaatioista liittyy toiminnallisen B12-vitamiinin puutteeseen, jonka vuoksi haittavaikutukset ovat yleensä neurologisia tai hematologisia (Xiang ym. 2021, 978; De Halleux & Juurlink 2023, 1075-1078).

B12-vitamiini toimii kahden tärkeän entsyymin koentsyyminä: metioniinisyntaasin ja metyyli-malonyyli-koentsyymin A-mutaasin (MCM). Metioniinisyntaasin estyminen heikentää myeliinin sekä DNA:n rakennusaineiden synteesiä, mikä voi johtaa

muun muassa neurologisiin vaurioihin sekä megaloblastiseen anemiaan. MCM:n toiminnan heikkeneminen puolestaan aiheuttaa metyyylimalonihapon kertymistä, jota voidaan käyttää diagnostisena merkkiaineena ilokaasun päihdekäyttöä karotitettaessa. MCM:n merkitystä B12-vitamiinin puutoksen kliinisissä oireissa ei kuitenkaan täysin tunneta. (De Halleux & Juurlink 2023, 1076.)

Ihon hyperpigmentaatio (tumma läiskä tai värimuutos iholla) voi olla ilokaasun väärinkäytön ensimmäinen tai jopa ainoa oire. Sen on arveltu johtuvan B12-vitamiinin puutteesta, mikä laskee solunsisäistä pelkistyneen glutationin määrää. (Yu ym. 2022, 6.) Hyperpigmentaatiota esiintyy tyypillisesti sormien ja varpaiden selkäräjäpöillä. Lisäksi vartalolla voi ilmetä makulopapulaarisia (punertavina läiskinä ja kohoumina tai näppyinä esiintyvä ihottuma) muutoksia. Dermatologiset muutokset ovat kuitenkin harvinaisia. (De Halleux & Juurlink 2023, 1078.)

### **Hermovauriot**

Ilokaasun aiheuttamat hermostovauriot ilmenevät neurologisina oireina, kuten myelopatia ja sensomotorisena neuropatia. Tyypillisiä ovat jalkojen ja käsien puutuminen, raajojen lihasheikkous, tasapainohäiriöt, kömpelyys ja kävelyvaikeudet. Vaikeimmillaan ilokaasun krooninen käyttö voi johtaa kävelykyvyn menettämiseen. Vatsan toiminnan muutokset, virtsaamisvaikeudet ja erektiohäiriöt ovat myös mahdollisia päihdekäytön aiheuttamia haittoja. (Yu ym. 2022, 6; Davidson 2023, 3; Lilius ym. 2025.)

Ilokaasun aiheuttamat vauriot ilmenevät yleensä selkäytimen takajuosteissa, joiden rakenne on riippuvainen myeliinin toimivasta dynamiikasta. (Gernez ym. 2023, 3; Lilius ym. 2025.) Takajuosteaurion tyypillöydöksiä on heikentynyt värinä- ja asentotunto alaraajoissa. Motoriikan testauksessa ilmeneviä oireita ovat ataksinen, eli haparoiva kävely sekä alaraajojen lihasvoiman heikkeneminen. Lisäksi terävä- ja kevytkosketustunto voivat heikentyä. (Yu ym. 2022, 8; Lilius ym. 2025.) Oireiksi on kuvattu selkärankaan pitkin kulkevaa lyhyttä ja äkillistä sähköiskun tunnetta, joka säteilee käsiin tai jalkoihin. Tämä ilmenee tyypillisesti niskaa eteenpäin taivuttaessa. Myös pseudoatetoosia, eli eräänlaisia pakkoliikkeitä on kuvattu oireeksi. (Lilius ym. 2025.)

### **Kognitiiviset ongelmat ja mielialahäiriöt**

Ilokaasun päihdekäyttö voi aiheuttaa psykiatrisia oireita (Davidson 2023, 3; Gernez ym. 2023, 1). Yleisimpiä väärinkäytön jälkeen ilmenneitä psykiatrisia oireita ovat hallusinaatiot, harhaluulot, paranoia ja psykoosi (Paulus ym. 2021, 949). Oireina voi myös ilmetä puhehäiriöitä ja väkivaltaa ihmisiä tai esineitä kohtaan (Yu ym. 2022, 3). Psykiatristen oireiden lisäksi on havaittu myös kognition häiriöitä, ajatussisällön ja muistin häiriöitä, ahdistuneisuutta ja orientaatiohäiriöitä (Paulus ym. 2021, 949; Davidson 2023, 3).

Psykoottiset oireet, unihäiriöt, masennus ja ahdistus ovat selvästi yhteydessä ilokaasun krooniseen väärinkäyttöön (Yu ym. 2022, 3; Gernez ym. 2023, 5). Toisaalta masennusta ja ahdistusta kokevat henkilöt saattavat olla myös taipuvaisempia ilokaasun käyttöön, oireidensa lievittämiseksi (Gernez, E., ym. 2023, 5).

Psykiatristen oireiden osalta ilokaasun patogeneesin (käsitys sairauden synnystä ja kehityksestä) mekanismi on vielä tuntematon. Tutkimustulokset kuitenkin antavat viitteitä siitä, että B12-vitamiinin aineenvaihdunnalla saattaa olla yhteys psykiatrisiin oireisiin. B12-vitamiinin puutoksen oireiksi on kuvattu psykoosia, hallusinaatioita, deliriumia, ärtyneisyyttä ja apatiaa. (Paulus ym. 2021, 949.)

### **Paleltumavammat**

Ilokaasun päihdekäytön yhtenä haittavaikutuksena kuvataan kylmät palovammat eli paleltumavammat. Jos iho joutuu pitkäaikaiseen kosketukseen ilokaasukanisterin kanssa käytön aikana, voi seurauksena olla paleltumavamma. Vammat voivat syntyä myös hengitysteihin inhalaation yhteydessä. (EMCDDA 2022, 8; Davidson 2023, 3.)

Ilokaasun päihdekäytöstä johtuen tyypilliset paleltumavamma-alueet ovat reisien sisäsyryillä, käsissä ja suun alueella. Reisien sisäsyryjen molemminpuolisen paleltumavamman aiheuttaa kylmä metallikanisteri, jota yleisesti pidetään jalkojen välissä käytön aikana. (Chen ym. 2023, 282-288.) Nesteen vapautuessa kaasuna paineistetusta metallikanisterista, kanisteri jäähtyy hetkellisesti noin  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  -asteiseksi. Paleltumavamma voi syntyä myös nestemäisessä muodossa olevan ilokaasun päätyemisestä kosketuksiin ihon kanssa. Ilokaasu on nestemäisessä muodossa noin  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  ja  $-88.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  -asteen välillä. (Chen ym. 2023, 282-288.)

Ilokaasun hengittäminen suoraan kaasusäiliöstä voi aiheuttaa vakavia ylähengitysteiden; suuontelon, nielun ja kurkunpään paleltumia (Davidson 2023, 3; De Halleux & Juurlink 2023, 1075). Lisäksi se voi aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä, ja hengitystiet voivat myös vaarantua paleltuma-alueen turvotuksen vuoksi (EMCDDA 2022, 8; Davidson 2023, 3.)

Paleltumavammat näkyvät iholla muutaman minuutin tai jopa vasta tunnin kuluttua altistuksesta. Ne voivat pahentua päivien aikana punoituksesta ja pinnallisista rakkuloista, jopa kuduskuolioksi. Vammojen laajuus vaihtelee altistumisen kestosta, kontaktin etäisyydestä ja tarkasta lämpötilasta riippuen. (Chen ym. 2023, 282-288.)

### **Hypoksia ja tapaturmaiset kuolemat**

Ilokaasu on vesiliukoisempaa kuin happi, joten se diffusoituu keuhkorakkulan pohjalevyn läpi nopeammin kuin happi ja laimentaa alveolien happimäärää. Tämä voi aiheuttaa hypoksiaa ja vähentää hapen kuljetusta esimerkiksi aivoihin (Xiang ym. 2021, 977; Lucas ym. 2024, 2362.)

Ilokaasun aiheuttama ataksia (neurologinen oire, jossa liikkeiden koordinaatio on häiriintynyt) ja euforinen päihtymystila sekä hypoksiasta johtuva tajunnanmenetyt lisäävät alttiutta erilaisille tapaturmille ja liikennevahingoille (Vinckenbosch ym. 2023, 2; Lilius ym. 2025). Ilokaasun aiheuttama hypoksia voi myös altistaa kouristuskohtauksille (EMCDDA 2022, 9). Kognitiiviset ja psykomotoriset toiminnot heikkenevät käytön aikana, jo kymmenen prosentin ilokaasupitoisuuksilla (Vinckenbosch ym. 2023. 5-6).

Suljettua hengitysjärjestelmää, kuten muovipussia käytettäessä vakava hypoksia on mahdollinen ilokaasun anesteettisen vaikutuksen vuoksi (EMCDDA 2022, 31; Vinckenbosch ym. 2023, 3; Lilius ym. 2025). 25% ilokaasupitoisuus sisään hengitettävässä ilmassa riittää lievittämään hypoksiasta johtuvaa hengenahdistuksen tunnetta. Kokeellisessa tutkimuksessa osoitettiin, ettei hengenahdistusta ilmaannu hengitettäessä 50% ilokaasupitoisuutta, vaikka valtimoveren happisaturoatio laskisi nopeasti. Kun hypoksia ei aiheuta hengenahdistuksen tunnetta ja käynnistä elimistön suojamekanismeja, voi hypoksian seurauksena ilmetä tajuttomuutta ja jopa sydänpysähdys. (Bäckström, Johansson & Eriksson 2015, 1662-

1665.) Lukuisia ilokaasun aiheuttamia kuolemantapauksia on raportoitu. Kuolemat johtuvat pääosin ilokaasun vaarallisen käyttötavan aiheuttamista tukehtumisista. (Paulus ym. 2021, 948; EMCDDA 2022, 9.)

Koska ilokaasun sedatiiviset ja dissosiatiiiviset vaikutukset ovat samankaltaisia kuin muiden NMDA-antagonistien, kuten ketamiinin, on perusteltua uskoa, että ilokaasun vaikutuksen alaisena ajaminen heikentää ajokykyä merkittävästi ja näin ollen altistaa liikennetapaturmille (Vinckenbosch ym. 2023, 5; EMCDDA 2022, 24-29).

### **Tromboemboliset komplikaatiot ja pneumothorax**

Ilokaasun päihdekäyttäjillä on havaittu vakavia tromboembolisia komplikaatioita sekä valtimo- että laskimopuolella. Erään tutkimuksen mukaan vakavia tukostahtumia oli viidellä prosentilla ilokaasun suurkuluttajista. Näillä potilailla plasman homokysteiinipitoisuudet olivat merkittävästi koholla. (Lilius ym. 2025.)

Homokysteiinin kertyminen liittyy läheisesti verisuonten endoteelivaurioihin ja tromboosiin (Paulus ym. 2021, 951; Gernez ym. 2023, 8). Korkeat homokysteiinipitoisuudet liittyvät endoteelin toimintahäiriöihin, lisääntyneeseen verihutaleiden aktivaatioon, trombiinin tuotannon ja factor V:n aktiivisuuden lisääntymiseen, heikentyneeseen fibrinolyysiin, verisuonten tulehdukseen ja oksidatiiviseen stressiin. Nämä tekijät johtavat ateroskleroosiin, arterioskleroosiin sekä tromboemboolian varhaiseen kehittymiseen. Kohonneiden homokysteiinipitoisuuksien on osoitettu liittyvän ääreisvaltimosairauteen, valtimotrombien muodostumiseen, iskeemiseen sydänsairauteen, sydäninfarktiin, keuhkoemboliaan, aivohalvaukseen ja trombien muodostumiseen vatsan laskimoissa. Näitä tromboembolisia komplikaatioita esiintyy ilokaasun päihdekäytön vuoksi myös nuorilla potilailla, joilla ei ole sydän- ja verisuonitautien riskitekijöitä. (Davidson 2023, 3-4.) Homokysteiinipitoisuuden yhteys tromboembolisiin tapahtumiin on kuitenkin edelleen kiistanalaista, vaikka sen biologiset vaikutukset hyytymisaktiivisuuden lisääntymisessä tiedostetaan (Lilius ym. 2025).

Ilokaasu siirtyy keuhkorakkuloista nopeasti vereen. Sen liukoisuus rasvaan ja vereen on heikko, minkä vuoksi sillä on taipumus siirtyä verestä ilmatäytteisiin ke-

hon onteloihin (Davidson 2023, 3; Vinckenbosch ym. 2023, 7.) Tämä voi aiheuttaa ilmaemboliaa ja suolen laajentumista sekä pahentaa ilmarinnan oireita. Ilokaasun hengittäminen kuitenkin harvoin itsessään aiheuttaa ilmarintaa, pneumomediastiniumia tai pneumoperikardiumia. Komplikaatioina on kuvattu myös keuhkoinfiltraatiota ja emfyseemaa. (Davidson 2023, 3.)

### 5.3 Ilokaasun päihdekäytön diagnosointi sairaalassa

Alla olevassa taulukossa 7 esitämme keskeiset tulokset ilokaasun päihdekäytön diagnosoinnista sairaalassa. Diagnostiikka sairaalassa voidaan jakaa karkeasti kuvantamiseen, neurofysiologisiin tutkimuksiin sekä laboratorio- ja erotusdiagnostiikkaan.

TAULUKKO 7. Keskeiset tulokset: Diagnosointi sairaalassa.

Pääluokka	Alaluokka	Pelkistys
Diagnosointi sairaalassa	Laboratoriodiagnostiikka	Perusverenkuva (B-PVK)
		Homokysteiini (P-Hcyst)
		Metyylimalonaatti (S-MetMal)
		Folaatti (S-Folaat)
		Transkobalamiini (S-B12-TC2)
		D-dimeeri (P-FiDD)
	Kuvantaminen	Tromboembolia epäilyn poissulku
		Kaularangan magneettikuvaus
	Neurofysiologiset tutkimukset	Elektroneuromyografia (ENMG)
		Hermojohtoratutkimukset (NCS)
	Erotusdiagnostiikka	B12-vitamiinin puutostilaa aiheuttavat muut tekijät
		Muut päihteet
		Muu neurologinen oireilu
		Plasman homokysteiinipitoisuutta suurentavat tekijät

Ilokaasun havaitseminen seulontatesteissä on vaikeaa sen lyhyen puoliintumisajan ja nopean poistumisen vuoksi (Xiang ym. 2021, 979). Seerumista mitattu B12-vitamiinipitoisuus on yleensä normaali, koska mittaustapa ei tunnista sen inaktivoitua muotoa. Ilokaasun käytöstä johtuvan toiminnallisen B12-vitamiinin puutos voidaankin todeta plasman homokysteini- (P-Hcyst) ja seerumin metyyli-malonaattipitoisuuksien (S-MetMal) suurentuneista arvoista. (Yu ym. 2022, 7; Gernez ym. 2023, 3; Lilius ym. 2025.)

Ilokaasun päihdekäytön diagnostiikassa tutkitaan lisäksi seerumin folaattipitoisuus (S-Folaat), joka auttaa erotusdiagnoosiin. Lisäksi tutkitaan seerumin transkobalamiini II:een sitoutuneen B12-vitamiinipitoisuus (S-B12-TC2) sekä verenkuvat. Ilokaasun pitkäaikaisen päihdekäytön yhteydessä verenkuvamuutokset, kuten leukopenia, trombosytopenia ja megaloblastinen anemia ovat kuitenkin harvinaisia. (Lilius ym. 2025.) Tromboembolista komplikaatiota epäiltäessä tehdään tarvittavat kuvantamistutkimukset sekä selvitetään plasman D-dimeeripitoisuus (P-FiDD) (Lilius ym. 2025).

Kaularangan magneettikuvaus paljastaa mahdollisen selkäytimen takajuosteaurion myeloneuropatiaa epäiltäessä. Takajuosteaurio sijoittuu yleensä kaulaytimen tasolle C3-C5 -väliin. Elektroneuromyografia (ENMG) mahdollistaa neuropatian toteamisen ja seurannan. (Yu ym. 2022, 8; Lilius ym. 2025.) Hermojohtoratatutkimuksien (NCS) avulla voidaan vahvistaa ääreishermoveurion olemassaolo. Suurimmalla osalla oireilevista potilaista tulokset ovat monesti poikkeavia. Yleisin havaittu poikkeama on aksonaalinen rappeutuminen, joka voi esiintyä joko demyelinaation (hermosäikeen ympärillä olevan myeliinitupen vaurioituminen) kanssa tai ilman sitä. Pelkkää demyelinaatiota esiintyy vain harvoin. On myös todettu, että ilokaasua säännöllisesti käyttävät kokevat yleensä voimakkaampia motorisia häiriöitä verrattuna niihin, joilla B12-vitamiinin puutos on muista syistä johtuvaa. (Zou ym. 2024, 5-6.)

Erotusdiagnostisesti tulee huomioida, että B12-vitamiinin puutos voi johtua myös puutteellisesta ruokavaliosta tai imeytymishäiriöstä, jotka tulee selvittää. On myös tärkeää tiedostaa, että opioidit ja muut päihteet voivat aiheuttaa psykiatrisia ja neurologisia oireita. Neurologisessa erotusdiagnoosiin tulee ottaa huomioon akuutti polyradikuliitti (hermojuuritulehdus), metaboliset selkäydinsairaudet,

kuten E-vitamiinin tai kuparin puutos, paraneoplastinen myeloneuropatia (syöpään liitettävä ääreis- tai keskushermoston sairaus), tulehdukselliset ja perinnölliset selkäydinsairaudet. Lisäksi HIV-infektio ja kuppa voivat aiheuttaa oireita, jotka muistuttavat ilokaasun päihdekäytön vaikutuksia. Plasman homokysteiniipitoisuutta määritettäessä erotusdiagnostiikassa tulee huomioida munuaisten vajaatoiminta, hypotyreoosi, B6-vitamiinin tai folaatin puutostilat, jotka voivat suurentaa plasman homokysteiniipitoisuutta. (Lilius ym. 2025.)

#### 5.4 Ilokaasun päihdekäytön hoito sairaalassa

Alla olevassa taulukossa 8 esitämme keskeiset tulokset ilokaasun päihdekäytön hoidosta sairaalassa. Hoidon keskiössä on ilokaasun käytön lopettaminen ja siihen motivointi, ilokaasun haitoista kertominen, päihdepalvelujen piiriin ohjaaminen, B12-vitamiinikorvaushoito sekä oireenmukainen kuntoutus (Xiang ym. 2021, 980; De Halleux & Juurlink 2023, 1079; Lilius ym. 2025).

TAULUKKO 8. Keskeiset tulokset: Hoito sairaalassa.

Päälukokka	Alaluokka	Pelkistys
Hoito sairaalassa	Terveysneuvonta	Käytön lopetus
		Haittavaikutuksista kertominen
	Päihdepalvelut	Päihdepalvelujen piiriin ohjaaminen
	Kliininen hoito	B12-vitamiinikorvaushoito
		Tromboosiprofylaksia
		Oireenmukainen kuntoutus
		Muut ehdotetut hoitomuodot

Jotta B12-vitamiinin toiminta mahdollistuu, on ilokaasun käyttö lopetettava. B12-vitamiinilisä ei suojaa myeloneuropatian kehittymiseltä, sillä ilokaasu inaktivoi sen. Tämä on tärkeä kertoa ilokaasun päihdekäyttäjille, jotka usein uskovat virheellisesti B12-vitamiinilisän suojaavan päihdekäytön haitoilta. Tärkeä osa hoitoa on myös päihdepalvelujen piiriin ohjaaminen. (Lilius ym. 2025.)

B12-vitamiinikorvaushoitoa suositellaan kaikille potilaille, joilla on ilokaasun käytöstä johtuen oireita. B12-vitamiinikorvaushoito voidaan antaa i.m.-pistoksina tai suun kautta otettavina tabletteina. (De Halleux & Juurlink 2023, 1079; Lilius ym. 2025.) B12-vitamiinikorvaushoidon suositellusta kestosta ilokaasumyrkytyksessä ei ole kuitenkaan ole tutkimuksia, mutta koska ilokaasu inaktivoi B12-vitamiinin pysyvästi, kannattaa korvaushoitoa jatkaa pitkään. Imeytymishäiriöstä johtuvan myeloneuropatian hoitosuositus suosittelee suun kautta otettavan B12-vitamiiniliösän jatkamista ainakin puolen vuoden ajan ja tarvittaessa pidempäänkin oireenmukaisesti. Tätä voidaan osittain soveltaa ilokaasumyrkytyksen B12-vitamiinikorvaushoidossa. (Lilius ym. 2025.)

B12-vitamiinikorvaushoidon aloituksen jälkeen homokysteiinipitoisuus normalisoituu yleensä 3-5 päivän kuluttua. Hoitoon sitoutuminen ja B12-vitamiinikorvaushoidon vaste voidaankin varmistaa homokysteiinipitoisuuden mittauksella. Ruotsin myrkytystietokeskuksen suosituksen pohjalta suositellaan tromboosiprofylaksiaa homokysteiinipitoisuuden ollessa suurentunut, sen aiheuttamien tromboembolisten komplikaatioiden riskien minimoimiseksi, kunnes homokysteiinipitoisuus normalisoituu. (Lilius ym. 2025.)

Ilokaasun neurotoksisuus voi jo itsessään aiheuttaa neurologisia vaurioita, jolloin pelkkä B12-vitamiinin korvaushoito ei välttämättä riitä. On ehdotettu, että suun kautta otettava metioniini voisi olla tehokas hoitomuoto, vaikka sen tehokkuudesta onkin vain rajallista näyttöä. (Xiang ym. 2021, 980; De Halleux & Juurlink 2023, 1079; Zou ym. 2024, 6-7.) B6-vitamiinin ja kalsiumfolinaatin anto antidootina ei ole myöskään vakiintunut, mutta pohdittu hoitomuoto (Lilius ym. 2025).

Seerumin folaatti-pitoisuuden ollessa viitealueen alapuolella, suositellaan foolihappolisän käyttöä (Lilius ym. 2025). Foolihappolisän aloittamista ennen B12-vitamiinitasojen palautumista ei kuitenkaan suositella, koska se voi pahentaa oireita ja viivästyttää toipumista (Zou ym. 2024, 6-7).

Ilokaasu ei täytä perinteisten riippuvuusaineiden kriteerejä, sillä sen käytön lopettaminen ei aiheuta vieroitusoireita, eikä sillä ole vahvistavia vaikutuksia kliinisissä tutkimuksissa. Tutkimusten mukaan ilokaasun vaikutuksiin voi kuitenkin kehittyä

toleranssia ja sen käyttöön liittyy selkeä väärinkäyttöpotentiaali, sillä 2-3 riippuvuusaineen määritelmän kriteeriä täyttyy. (Brunt ym. 2022, 5.)

Hoidon onnistuminen riippuu potilaan sitoutumisesta hoitoon ja ilokaasun käytön lopettamiseen. Jos potilas on sitoutunut hoitoon ja lopettaa ilokaasun käytön, voivat neurologiset oireet korjautua muutaman kuukauden aikana. Kävelyvaikeutta ja pysyviä tuntohäiriöitä voi kuitenkin jäädä jäännösoireiksi, jolloin neurologia on syytä konsultoida. (Lilius ym. 2025.)

## 6 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Tämä opinnäytetyö on tehty hyvän tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla, joita ovat Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) mukaan arvostus, luotettavuus, rehellisyys ja vastuunkanto. Hyvä tieteellinen käytäntö tarkoittaa menettelytapoja, joilla varmistetaan tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys koko sen elinkaaren ajan. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 11.)

Tässä opinnäytetyössä pyrimme huolehtimaan luotettavuudesta varmistamalla tieteellisen toiminnan laadun, läpi koko opinnäytetyöprosessin. Rehellisyys on ollut keskeinen osa työskentelyämme. Olemme toimineet avoimesti, puolueettomasti ja oikeudenmukaisesti sekä raportoineet työn etenemisestä ja tuloksista läpinäkyvästi ja mitään salaamatta. Hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti osoitimme opinnäytetyössämme kunnioitusta kaikkia toimintaan liittyviä osapuolia kohtaan. Tämä arvostus näkyy opinnäytetyön kaikissa vaiheissa eettisenä ja vastuullisena toimintatapana. Olemme kantaneet vastuun koko opinnäytetyöprosessin aikana, alkaen aiheen ideoinnista ja suunnittelusta aina toteutukseen ja raportointiin asti. Näillä keinoilla olemme varmistaneet, että työmme noudattaa hyvän tieteellisen käytännön periaatteita ja edistää luotettavaa sekä vastuullista oppimista.

Olemme huolehtineet opinnäytetyön eettisten ohjeiden toteutumisesta noudattamalla ARENE:n (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvoston) suosituksia, jotka määrittelevät eettiset periaatteet opinnäytetöille ja tutkimuksille (Arene 2025). Opinnäytetyön aihetta valitessamme pohdimme huolellisesti sen toteutettavuutta ja soveltuvuutta meidän alallemme sekä sen merkitystä työelämälle. Valitsimme aiheen, joka tukee ammatillista kehitystä ja jonka tutkiminen on mahdollista käytettävissä olevien menetelmien avulla. Samalla otimme huomioon eettiset näkökulmat ja sovimme tarvittavista luottamuksellisuutta edellyttävistä asioista jo ennen työn aloittamista. Valitsimme menetelmät ja lähestymistapa perustuvat aiheemme tutkimuskysymyksiin ja mahdollistavat aiheen tutkimisen johdonmukaisesti ja vastuullisesti. Huolehdimme, että käyttämämme lähteet ovat luotettavia ja liittyvät tarkastelun kohteena olevaan ilmiöön. Noudatimme tarkasti lähtei-

den viittaukseen liittyviä ohjeita, jotta alkuperäiset tutkimukset ovat tunnistettavissa ja saatavilla, lukijan niin halutessa. Raportoimme lähteissä esiin tulleet tutkimustulokset rehellisesti ja tarkasti, vääristelemättä niitä.

Kirjallisuuskatsauksessamme käytetyt tutkimukset ovat pääosin kansainvälisiä, joten niiden perusteella ei voida tehdä tarkkoja johtopäätöksiä ilmiön esiintyvyydestä Suomessa. Vastaavanlaisia laajoja tutkimuksia ei ole tehty Suomessa, mutta aiheesta on kuitenkin yksittäisiä julkaisuja. Hyödynsimme opinnäytetyösämme myös aiheeseen liittyvää tilastollista tietoa.

Tämän opinnäytetyön luotettavuutta lisää se, että tekijöitä on useampi. Kahden tekijän yhteistyö mahdollistaa monipuolisemman tarkastelun ja vähentää väärinymmärrysten riskiä, kun tutkimuksia luetaan ja tulkitaan yhdessä. Näin pystymme ottamaan huomioon molempien esille tuomat havainnot ja näkökulmat. Työn luotettavuutta tukee myös se, että tuottamaamme tekstiä ovat arvioineet vertaisarvioijat sekä opinnäytetyön ohjaaja.

Luotettavuutta voi heikentää se, että suurin osa käytetyistä lähteistä on julkaistu muulla kuin opinnäytetyön tekijöiden omalla äidinkielellä. Lisäksi usean tutkimuksen tekijän oma äidinkieli eroaa tutkimuksen julkaisukielestä, mikä voi lisätä tulkintavirheiden ja väärinymmärrysten riskiä. Näitä riskejä on pyritty vähentämään kriittisellä lukutavalla ja jatkuvalla keskustelulla ymmärretystä tiedosta.

Olemme asettaneet omat ennako-oletuksemme ja mielipiteemme sivuun ja lähestyneet aihetta avoimin mielin. Tiedostamme kuitenkin, että piileviä ennako-luuloja ja mielipiteitä voi ilmetä tiedostamatta, mikä saattaa jossain määrin vaikuttaa työn luotettavuuteen. Koska aihe oli meille opinnäytetyöprosessin alussa uusi, ei meillä ollut valmiita näkemyksiä aiheesta. Tämä on helpottanut objektivistista lähestymistapaa aiheeseen ja tukenut neutraalin näkökulman säilyttämistä prosessin aikana.

## 7 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa olemassa olevaa tietoa ilokaasun päihdekäytöstä sekä selvittää, kuinka sen käyttö voitaisiin tunnistaa ja huomioida ensihoidossa. Opinnäytetyöprosessin edetessä kävi kuitenkin ilmi, ettei ensihoidon näkökulmasta aihetta ole tutkittu. Aihe oli kuitenkin mielestämme ajankohtainen ja tärkeä, joten päätimme pitäytyä siinä. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin koamaan yleistä tietoa ilokaasun päihdekäytöstä, jotta sitä voitaisiin soveltaa myös ensihoidon toimintaympäristössä.

### 7.1 Tulosten tarkastelu

Ensihoidossa keskeisintä on ilokaasun päihdekäyttöpotentiaalin tiedostaminen sekä kyky tunnistaa sen mahdollisia käyttäjiä. Tällä hetkellä alkoholi on ainoa päihde, jonka käyttö voidaan luotettavasti todentaa ensihoidon toimesta. Ilokaasun päihdekäytön toteaminen ensihoidossa on haastavaa, sillä ensihoitotilanteessa ei ole mahdollisuutta toteuttaa ilokaasun diagnosointiin vaadittavia laboratoriotutkimuksia. Käytön selvittäminen perustuu pitkälti potilaan omaan kertomukseen, ensihoitajan tekemiin havaintoihin sekä päihdeanamneesiin. Ilokaasun mahdollinen käyttö tulisi aina selvittää osana kokonaisvaltaista päihdeanamneesia.

Ensihoitajilla on usein ainutlaatuinen tilaisuus havainnoida potilaan elinympäristöä ja kotioloja, erityisesti kotihälytysten yhteydessä. Pelkästään potilaan ympäristöä ja ulkoista habitusta arvioimalla voidaan saada arvokasta tietoa tämän tilanteesta. Esimerkiksi käyttövälineiden, kuten metallisten ilokaasupatruunoiden, suurikokoisten ilokaasusäiliöiden tai muovipusseista tehtyjen hengitysjärjestelmien löytyminen potilaan kotoa voivat antaa viitteitä päihdekäytöstä. Samoin paltumavammat ilokaasun käytölle tyypillisillä alueilla, kuten sisäreisissä, käsissä ja suussa voivat toimia merkinä käytöstä. Tunnistamisessa korostuukin ensihoitajien havainnointitaidot sekä kliinisen silmän merkitys. Ensihoidon toimesta teh-

dyt havainnot tulee kirjata ylös ensihoitokertomukseen ja raportoida jatkohoitopaikkaan, sillä sairaalaympäristössä saatavat tiedot perustuvat pitkälti potilaan omaan kertomukseen sekä ensihoitajien raporttiin.

Potilaan poikkeava käyttäytyminen ja erityisesti nuorten epäselvät neurologiset oireet voivat herättää epäilyn ilokaasun päihdekäytöstä. On kuitenkin tärkeää huomioida, että oireilun taustalla voi olla muitakin tekijöitä, kuten somaattiset sekä psyykkiset sairaudet tai muiden pähteiden käyttö. Tämä lisää tilanteiden monimutkaisuutta ja vaatii ensihoidolta tarkkaa arviointikykyä.

Ilokaasun käyttöön liittyy myös merkittävä tapaturmariski, joka saattaa johtaa ensihoidon hälytykseen. Tällöin potilasta hoidetaan pääsääntöisesti oireiden tai vamman mukaisesti, mutta mahdollinen taustalla vaikuttava päihdekäyttö tulisi aina selvittää ja raportoida. Esimerkiksi liikenneonnettomuustilanteessa löydetty ilokaasupatruunat voivat olla hyödyllinen lisätieto jatkohoidon kannalta. Ensihoidossa on myös tärkeä tiedostaa ilokaasuun liittyvä hypoksian riski sekä mahdolliset muut komplikaatiot, kuten tromboembooliset tapahtumat. Komplikaatioiden hoito tapahtuu kuitenkin lähtökohtaisesti hoitosuosituksen mukaisesti.

Kaikkia potilaita ei välttämättä päädytä kuljettamaan sairaalaan. Mikäli akuuttia hoidon tarvetta ei ole, potilas voidaan ohjata seuraamaan tilannetta kotona, haakeutumaan tarvittaessa päivystykseen tai ottamaan uudelleen yhteyttä hätäkeskukseen. Tällaisessa tilanteessa ensihoitajan rooli potilaan ohjauksessa korostuu. Ilokaasun vaikutus lakkaa nopeasti, eikä se aiheuta esimerkiksi alkoholiin verrattavia jälkioireita, mikä voi luoda virheellisen kuvan sen vaarattomuudesta. Potilaalle tulee antaa tietoa ilokaasun haittavaikutuksista ja riskeistä, joista monet käyttäjät saattavat olla tietämättömiä. Mikäli käyttö on toistuvaa tai pitkäaikaista, tulisi potilas ohjata päihdepalvelujen piiriin.

Kokonaisuutena voidaan todeta, että ilokaasun päihdekäyttö on ensihoidolle haasteellinen ilmiö. Käyttö voi näyttäytyä akuutteina tapaturmina, hypoksian aiheuttamina oireina tai pitkittyneessä käytössä komplikaatioina, kuten neurologisina oireina ja veren hyytymishäiriöinä. Ensihoidossa potilasta hoidetaan aina ensisijaisesti oireiden mukaisesti, mutta taustalla oleva päihdekäytön huomioiminen voi olla merkittävä lisätieto jatkohoidon suunnittelussa. Ilokaasun päihdekäytön

tunnistaminen ja huomioiminen edellyttävät ensihoitajalta tarkkaavaisuutta, kokonaisvaltaista potilaan tilanteen arviointia sekä kykyä antaa oikeanlaista ohjausta.

## **7.2 Opinnäytetyön prosessi**

Ilokaasun päihdekäyttö oli meille aiheena uusi ja tietomme perustuivat alussa pääosin uutisraportteihin. Tutkiessamme aihetta syvemmin, vaikutti se mielenkiintoiselta ja hyvältä opinnäytetyöaiheelta. Aiheesta ei myöskään ollut julkaistu opinnäytetöitä hoitotyön näkökulmasta.

Opinnäytetyöprosessin aikana suurimmaksi haasteeksi nousi aiheesta tehty vähäinen tutkimustyö, erityisesti ensihoidon näkökulmasta. Ilokaasun päihdekäyttöön liittyvä tieto oli myös hyvin hajanaista, mikä johti siihen, että lähdemateriaalia kertyi alkuvaiheessa suuri määrä. Lähdemateriaalin läpikäyminen vaati merkittävän työpanoksen, jotta pystyimme poimimaan niiden seasta aineistot, jotka käsitelivät aihetta ja joita pystyimme hyödyntämään tässä opinnäytetyössä. Haasteeksi osoittautui myös ajan löytäminen opinnäytetyön tekemiselle harjoitteluiden ja muun koulun ohella, vaikka aloitimmekin opinnäytetyöprosessin hyvissä ajoin.

Vaikka prosessi on ollut pitkä ja vaativa, se on tarjonnut tärkeitä oppimiskokemuksia tiedonhakuprosessista. Prosessi opetti tarkastelemaan tietoa kriittisesti ja käsittelemään sitä järjestelmällisesti. Työ on antanut meille paljon vinkkejä tulevaisuutta varten ilokaasun päihdekäytön tunnistamiseen ensihoidon ammattilaisina.

## **7.3 Jatkotutkimus- ja kehitysehdotukset**

Ilokaasun päihdekäyttö on viime vuosina lisääntynyt merkittävästi ja sen arvioidaan yleistyvän edelleen. Tämän vuoksi ilmiön tarkempi tutkiminen ja jatkotutkimukset ovat tarpeen, jotta sen vaikutuksia ja siihen liittyviä riskejä voitaisiin ym-

märtää ja hallita paremmin. Vähäinen tutkimustieto ensihoidon näkökulmasta korostaa tarvetta lisätutkimuksille, jotta ensihoitajien valmiuksia tunnistaa ja kohdata ilokaasun käyttäjiä voitaisiin vahvistaa.

Ilmiö olisi tärkeää nostaa vahvemmin esille sosiaali- ja terveysalan ammattilaisten sekä opiskelijoiden koulutuksessa, jotta se tiedostettaisiin ja siihen osattaisiin reagoida asianmukaisesti. Koska suuri osa käyttäjistä on nuoria ja usein tietämättömiä ilokaasun todellisista haitoista, olisi perusteltua lisätä kohdennettua tiedottamista riskiryhmille. Lisäksi kansallisen hoitosuosituksen laatiminen ilokaasun päihdekäytön hoitoon, voisi olla merkittävä kehitysaskel terveydenhuollossa, sillä tällä hetkellä yhtenäisiä toimintamalleja ei ole.

## LÄHTEET

Arene 2025. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Viitattu 7.4.2025.

<https://arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2025/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202025.pdf? t=1739803988>

Arksey, H. & O'Malley, L. 2005. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32. Viitattu 8.4.2025.

<https://core.ac.uk/download/pdf/56237.pdf>

Brunt, T. M., van den Brink, W., & van Amsterdam, J. 2022. Mechanisms Involved in the Neurotoxicity and Abuse Liability of Nitrous Oxide: A Narrative Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(23), 14747. Viitattu 3.8.2025.

<https://doi.org/10.3390/ijms232314747>

Bäckström, B., Johansson, B., & Eriksson, A. 2015. Death from Nitrous Oxide. *Journal of Forensic Sciences*, 60(6), 1662–1665. Viitattu 14.8.2025.

<https://doi.org/10.1111/1556-4029.12879>

Chen, J. H. C., Eriksson, S., Mohamed, H., Bhatti, S., Frew, Q., & Barnes, D. 2023. Experiences of frostbite injury from recreational use of nitrous oxide canisters in a UK burns center: Not a laughing matter. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery : JPRAS*, 83(August 2023), 282–288. Viitattu 9.8.2025.

<https://doi.org/10.1016/j.bjps.2023.05.012>

Davidson, L. T. 2023. Recreational use of nitrous oxide causes seizure, pneumothorax, pneumomediastinum, and pneumopericardium: nitrous oxide and its harm, a case report. *Uppsala Journal of Medical Sciences*, 128(1). Viitattu 15.8.2025.

<https://doi.org/10.48101/ujms.v128.10281>

De Halleux, C., & Juurlink, D. N. 2023. Diagnosis and management of toxicity associated with the recreational use of nitrous oxide. *CMAJ. Canadian Medical Association Journal*, 195(32), 1075-1081. Viitattu 10.8.2025.

<https://doi.org/10.1503/cmaj.230196>

Elo, S., Kajula, O., Tohmola, A., & Kääriäinen, M. 2022. Laadullisen sisälönanalyysin vaiheet ja eteneminen. *Hoitotiede*. 34(4), 215–220. Viitattu 10.4.2025.

<https://journal.fi/hoitotiede/article/view/128987/78028>

EMCDDA 2022. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Recreational use of nitrous oxide: a growing concern for Europe. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Viitattu 13.8.2025.

[https://www.euda.europa.eu/publications/rapid-communication/recreational-use-nitrous-oxide-growing-concern-europe\\_en](https://www.euda.europa.eu/publications/rapid-communication/recreational-use-nitrous-oxide-growing-concern-europe_en)

Fimea. 2022. Valmisteyhteenveto. Viitattu 19.2.2025.

<https://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/0/25297610.pdf>

Gernez, E., Lee, G. R., Niguét, J.-P., Zerimech, F., Bennis, A., & Grzych, G. 2023. Nitrous Oxide Abuse: Clinical Outcomes, Pharmacology, Pharmacokinetics, Toxicity and Impact on Metabolism. *Toxics*, 11(12), 962. Viitattu 6.8.2025.

<https://doi.org/10.3390/toxics11120962>

Häkkinen, M. 2023. Huumeiden aiheuttama päihtymys, käytön ongelmat ja huumeriippuvuus. Terveyskirjasto. Viitattu 19.2.2025.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00414>

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S.M., Pietilä, A.M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25(4), 291-301. Viitattu 10.4.2025. Vaatii käyttöoikeuden.

<https://www.proquest.com/docview/1469873650?accountid=14242&pq-origsite=primo&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Karjalainen, K. 2023. Suomalaisten huumeiden käyttö ja huumeasenteet – Huumeaiheiset väestökyselyt Suomessa 1992-2022. Raportti 12/2023. Helsinki: Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos THL. Viitattu 15.2.2025.

[https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/147997/URN\\_ISBN\\_978-952-408-217-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/147997/URN_ISBN_978-952-408-217-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Kuisma, M., Holmsröm, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Puolakka, T. 2021. Ensihoito. 8. uud. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Laitila, K. 2013. Ilokaasu (N<sub>2</sub>O). Nuortenlinkki. Viitattu 17.2.2025.

<https://nuortenlinkki.fi/tietopiste/tietoartikkelit/huumeet-ja-laakkeet/ilokaasu-n%e2%82%82o/>

Lilius, T., Hokkanen, H. & Ylikallio, E. 2025. Ilokaasumyrkytys. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 17.01.2025. Viitattu 19.8.2025.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo18610>

Lucas, A., Noyce, A., Gernez, E., El Khoury, J., Garcon, G., Cavalier, E., Antherieu, S. & Grzych, G. 2024. Nitrous oxide abuse direct measurement for diagnosis and follow-up: update on kinetics and impact on metabolic pathways. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 62(12), 2356-2372. Viitattu 13.8.2025.

<https://doi.org/10.1515/cclm-2023-1252>

Matikainen, J. 2024. Ilokaasun päihdekäyttö räjähti käsiin Ruotsissa - "Olin menestynyt konsultti, joka päättyi vaippoihin sairaalaan". *Yle Uutiset* 23.12.2024. Viitattu 17.2.2025.

<https://yle.fi/a/74-20130087>

Mieli ry. 2024. Päihderiippuvuus vaikuttaa koko elämään. Viitattu 17.2.2025.

<https://mieli.fi/mielenterveys-koetuksella/paihderiippuvuus-vaikuttaa-koko-elamaan/>

Paulus, M. C., Wijnhoven, A. M., Maessen, G. C., Blankensteijn, S. R., & van der Heyden, M. A. G. 2021. Does vitamin B12 deficiency explain psychiatric symptoms in recreational nitrous oxide users? A narrative review. *Clinical Toxicology*, 59(11), 947–955. Viitattu 13.8.2025.

<https://doi.org/10.1080/15563650.2021.1938107>

Pelastustoimi. n.d. Ensihoito. Viitattu 20.2.2025

<https://pelastustoimi.fi/pelastustoimi/ensihoito>

Räisänen, O. 2024. Tampereen kaduilla lojuu ilokaasupulloja Blockfestin jäljiltä - näin poliisi kommentoi. *Yle Uutiset* 18.08.2024. Viitattu 25.2.2025.

<https://yle.fi/a/74-20105677>

Salminen, A. 2023. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja joihinkin hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Raportteja 40. Vaasa. Viitattu: 8.4.2025.

<https://osuva.uwasa.fi/bitstream/handle/10024/15470/978-952-395-081-8%20%28PDF%29.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

STM. Sosiaali- ja terveysministeriö. 2023. Ensihoito. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus. Viitattu. 17.2.2025.

<https://stm.fi/ensihoito>

STM. 2024. Hyvinvointialueet vastaavat sote-palvelujen ja pelastustoimen järjestämisestä. Viitattu 20.2.2025.

<https://stm.fi/hyvinvointialueet>

Stolt, M., Axelin, A. & Suhonen, R. 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Grano Oy.

Substance Abuse and Mental Health Association. n.d. Mitä on päihteiden väärinkäyttö? Viitattu 17.2.2025.

<https://www.samha.fi/mita-on-paihteiden-vaarinkaytto/>

Terveydenhuoltolaki. 30.12.2010/1326. Viitattu 20.2.2025.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20101326?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=terveydenhuoltolaki>

Terveyskylä. 2020. Ilokaasun käyttö synnytyksessä. Viitattu 19.2.2025.

<https://www.terveyskyla.fi/naistalo/synnytys/synnytyskivun-laakkeellinen-hoito/ilokaasun-kaytto-synnytyksessa>

Tukes. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2013. Ilokaasun päihdekäyttö voi aiheuttaa tukehtumisvaaraa. Viitattu 17.2.2025.

<https://tukes.fi/-/ilokaasun-paihdekaytto-voi-aiheuttaa-tukehtumisvaara-1#a230cfb7>

Tukes. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2024. Tukes ja Myrkytystietokeskus varoittavat ilokaasun päihdekäytön terveysriskeistä. Viitattu 17.2.2025.

<https://tukes.fi/-/tukes-ja-myrkytystietokeskus-varoittavat-ilokaasun-paihde-kayton-terveysriskeista#a230cfb7>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje 2023. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. Helsinki. Viitattu 7.4.2025.

[https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf)

Vinckenbosch, F. R. J., Durán Jiménez, D., Helmerhorst, H., Dahan, A., Aarts, L., Bikker, F., Theunissen, E., & Ramaekers, J. G. (2023). The prevalence, risks, and detection of driving under the influence of nitrous oxide. *WIREs Forensic Science*, 6(2), 1508. Viitattu 9.8.2025.

<https://doi.org/10.1002/wfs2.1508>

Xiang, Y., Li, L., Ma, X., Li, S., Xue, Y., Yan, P., Chen, M., & Wu, J. 2021. Recreational Nitrous Oxide Abuse: Prevalence, Neurotoxicity, and Treatment. *Neurotoxicity Research*, 39(3), 975–985. Viitattu 6.8.2024.

<https://doi.org/10.1007/s12640-021-00352-y>

Yu, M., Qiao, Y., Li, W., Fang, X., Gao, H., Zheng, D., & Ma, Y. 2022. Analysis of clinical characteristics and prognostic factors in 110 patients with nitrous oxide abuse. *Brain and Behavior*, 12(4), 2533. Viitattu 15.8.2025.

<https://doi.org/10.1002/brb3.2533>

Zou, X., Yi, F., Zhou, W., Dong, Y., Alhaskawi, A., Zhou, H., Ezzi, S. H. A., Kota, V. G., Abdulla, M. H. A. H., Alenikova, O., Abdalbary, S. A., Lu, H., & Wang, C. 2024. Mechanisms and recent advances in the diagnosis and treatment of nitrous oxide-induced peripheral neuropathy: a narrative review. *Frontiers in Neurology*, 15(May 2024), 1381938. Viitattu 5.8.2025.

<https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1381938>

## LIITTEET

## Liite 1. Tiedonhaun tulokset

Tutkimus	Tutkimuksen tarkoitus	Menetelmä, analyysi ja otos	Keskeiset tulokset
<p>Brunt, T. M., van den Brink, W., &amp; van Amsterdam, J.</p> <p>2022, Alankomaat</p> <p>Mechanisms Involved in the Neurotoxicity and Abuse Liability of Nitrous Oxide: A Narrative Review.</p>	<p>Selvittää ilokaasun väärinkäytön mahdollisia mekanismeja ja sen aiheuttamaa neurotoksisuutta, sekä tutkia onko mahdollista että ilokaasu aiheuttaa riippuvuutta</p>	<p>Laaja narratiivinen katsaus, joka perustuu eläinkokeisiin ja ihmistutkimuksiin</p>	<p>Ilokaasu voi aiheuttaa lievää riippuvuutta ja sillä on neurotoksisia vaikutuksia, koska se vaikuttaa dopamiini- ja NMDA-reiteihin sekä se vähentää elimistössä esiintyvää B12-vitamiinia. Ilokaasun päihdekäyttäjille tulisi kertoa ilokaasun pitkäaikaisen käytön vaaroista.</p>
<p>Bäckström, B., Johansson, B., &amp; Eriksson, A.</p> <p>2015, USA</p> <p>Death from Nitrous Oxide.</p>	<p>Selvittää miksi kaksi ilokaasua käyttänyttä ihmistä eivät reagoineet sen aiheuttamaan hypoksiaan ennen kuolemaansa. Sekä tutkia aineen vaarallisuutta ja arvioida sen kaupallista turvallisuutta.</p>	<p>Kaksi tapaustutkimusta ilokaasun käytöstä, joissa sen käyttäjät olivat kuolleet hapenpuutteeseen</p>	<p>Ilokaasu alentaa merkittävästi hengenvaarallisen hapenpuutteen havaitsemista. Koehenkilöt eivät tunteet dyspneaa lainkaan, vaikka hapen kylläisyys laski nopeasti.</p>

<p>Chen, J. H. C., Eriksson, S., Mohamed, H., Bhatti, S., Frew, Q., &amp; Barnes, D.</p> <p>2023, Yhdistyneet kuningaskunnat</p> <p>Experiences of frostbite injury from recreational use of nitrous oxide canisters in a UK burns center: Not a laughing matter.</p>	<p>Kuvata ilokaasun aiheuttamien paleltumavammojen tyyppillinen kliininen kuva sekä potilasryhmän hoitoon liittyvät haasteet.</p>	<p>Tutkimus toteutettiin St Andrew's Brun Centre-palovammakeskuksessa tammikuun 2022 ja joulukuun 2022 välisenä aikana. Tutkimukseen otettiin mukaan kaikki potilaat tuolla aikavälillä, jotka olivat saaneet paleltumavamman ilokaasun väärinkäytöstä. Potilaita oli yhteensä 16.</p>	<p>Paleltumavamma potilaat olivat yleensä nuoria ja hakeutuivat hoitoon viiveellä. Kädet saivat yleensä pinnallisia vammoja ja reidet isompia, syviä vammoja.</p>
<p>Davidson, L. T.</p> <p>2023, Ruotsi.</p> <p>Recreational use of nitrous oxide causes seizure, pneumothorax, pneumomediastinum, and pneumopericardium: nitrous oxide and its harm, a case report.</p>	<p>Tuoda esiin ilokaasun päihdekäytön mahdolliset vaarat sekä selvittää millaisia terveysriskejä siitä voi aiheutua.</p>	<p>Tapaustutkimus (yksi henkilö) + kirjallisuuskatsaus aiheeseen</p>	<p>Ilokaasun päihdekäyttöön liittyy monia vakavia terveysriskejä, joista osa voi olla hengenvaarallisia. Pitkäaikainen käyttö voi aiheuttaa muun muassa B12-vitamiinin puutostilan ja sitä kautta pysyviä neurologisia vaurioita.</p>

<p>De Halleux, C., &amp; Juurlink, D. N.</p> <p>2023, Kanada</p> <p>Diagnosis and management of toxicity associated with the recreational use of nitrous oxide</p>	<p>Kartoittaa ja analysoida ilokaasun viihdekäyttöön liittyviä riskejä, erityisesti neurologisia haittoja.</p>	<p>Kartoittava kirjallisuuskatsaus. PubMedistä etsittiin tausselostuksia ja tutkimuksia, jotka liittyivät aiheeseen. Kohderyhmänä ilokaasun viihdekäyttäjät</p>	<p>Helppo saatavuus ja alaiset kustannukset tekevät ilokaasusta suosituksen etenkin nuorten keskuudessa. Ilokaasu voi aiheuttaa B12-vitamiinin puutoksen ja sen seurauksena neurologisia oireita, kuten myelopatiaa, perifeeristä neuropatiaa sekä enkefalopatiaa.</p>
<p>EMCDDA</p> <p>European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction.</p> <p>2022, Luxembourg</p> <p>Recreational use of nitrous oxide: a growing concern for Europe.</p>	<p>Tarkastella ilokaasun päihdekäytön nykytilannetta ja riskejä Euroopassa</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus PubMed ja Web of Science -tietokannoista</p>	<p>Raportti käsittelee laajasti ilokaasun päihdekäyttöön liittyviä riskejä, sekä ilokaasun vaikutusmekanismeja. Se antaa myös yleiskuvan epidemiologiasta ja sosiaalisista riskeistä eri puolilla Eurooppaa.</p>
<p>Gernez, E., Lee, G. R., Niguet, J.-P., Zerimech, F., Benonis, A., &amp; Grzych, G.</p>	<p>Päivittää tietoa ilokaasun päihdekäytöstä ja sen kliinistä, farmakologisista ja biologisista vaikutuksista.</p>	<p>Kirjallisuuskatsaus PubMed ja Medline tietokannoista</p>	<p>Krooniset vaikutukset voivat olla muun muassa neurologisia tai kognitiivisia. Ilokaasu vai-</p>

2023, Sveitsi			kuttaa välittäjäainejärjestelmiin aiheuttaen anestesiaa, kipua, ahdistusta ja masennusta lievitäviä ominaisuuksia sekä mahdollisesti jonkin asteista riippuvuutta.
Nitrous Oxide Abuse: Clinical Outcomes, Pharmacology, Pharmacokinetics, Toxicity and Impact on Metabolism.			
Lilius, T., Hokkanen, H. & Ylikallio, E.	Lisätä tietoa ilokaasun päihdekäytöstä	Kirjallisuuskatsaus ja asiantuntija haastattelut	Pitkäaikainen ilokaasun käyttö voi aiheuttaa vakavia komplikaatioita. Hoito perustuu B12-vitamiinikorvaukseen, oireenmukaiseen kuntoutukseen ja käytön lopettamisen motivointiin
2025, Suomi			
Ilokaasumyrkytys			
Lucas, A., Noyce, A., Gernez, E., El Khoury, J., Garcon, G., Cavalier, E., Antherieu, S. & Grzych, G.	Päivittää nykyistä tietoa ilokaasun mittausmenetelmistä ja farmakokinetiikasta sekä selvittää millaisia biomarkkereita voitaisiin käyttää sen väärinkäytön havaitsemiseen	Kirjallisuuskatsaus tehtiin N2O mitausta ja kinetiikkaa koskevaan kirjallisuuteen PubMed ja medline -tietokannoista	Ilokaasun suora mittaaminen biologisista näytteistä on hankalaa ja vaatii erikoistuneita laboratorioita. Epäsuorat markkerit, kuten homokysteiniini ja MMA ovat hyödyllisiä, mutta niiden spesifisyydessä on puutteita. Tarvitaan vielä lisätutkimusta
2024, Saksa			
Nitrous oxide abuse direct measurement for diagnosis and follow-up: update			

<p>on kinetics and impact on metabolic pathways.</p>			<p>vaikutusmekanismeista, luotettavampien biomarkkereiden tunnistamiseksi.</p>
<p>Paulus, M. C., Wijnhoven, A. M., Maessen, G. C., Blankensteijn, S. R., &amp; van der Heyden, M. A. G. 2021, Alankomaat</p> <p>Does vitamin B12 deficiency explain psychiatric symptoms in recreational nitrous oxide users? A narrative review.</p>	<p>Selvittää miten ilokaasun päihdekäyttö liittyy psykiatriin ja neurologisiin oireisiin sekä B12-vitamiinin puutteeseen ja hoitovalintoihin</p>	<p>Narratiivinen katsaus. Tietoa haettiin useista eri tietokannoista. Haku tuotti 372 artikkelia, joista 25 tapaustutkimusta otettiin mukaan lopulliseen tutkimukseen.</p>	<p>Psykiatrisia oireita voi ilmetä väärinkäytön yhteydessä, ilman neurologisia oireitakin. Monilla potilailla B12-vitamiinitaso voi olla normaali vaikka oireet johtuvatkin ilokaasusta. Neurologisten oireiden yhteydessä B12-vitamiini lisä aloitettiin useammin.</p>
<p>Vinckenbosch, F. R. J., Jiménez, D. D., Helmerhorst, H., Dahan, A., Aarts, L., Bikker, F., Theunissen, E., &amp; Ramaekers, J. G 2023, Yhdysvallat</p>	<p>Tarkastella ilokaasun vaikutuksia liikennekäyttäytymiseen ja arvioida sen käyttöön liittyviä riskejä tienpäällä. Sekä korottaa käytön yleisyyttä.</p>	<p>Katsausartikkeli</p>	<p>Ilokaasu on yleisesti käytetty huumausaine, mutta sen käytön yleisyydestä ja liikenteessä esiintymisestä on vähäisesti tietoa. Ilokaasu on suuri liikenneturvallisuuksuhka. Alankomaissa tehdyssä</p>

The prevalence, risks, and detection of driving under the influence of nitrous oxide.			kyselyssä 35% vastaajista myönsi käyttäneensä ilokaasua ajon aikana tai juuri ennen sitä.
Xiang, Y., Li, L., Ma, X., Li, S., Xue, Y., Yan, P., Chen, M., & Wu, J.  2021, Yhdysvallat  Recreational Nitrous Oxide Abuse: Prevalence, Neurotoxicity, and Treatment.	Lisätä tietoisuutta ilokaasualtistuksen riskeistä erityisesti sen käyttäjien ja terveydenhuollon ammattilaisten keskuudessa	Katsausartikkeli, jonka aineistona käytettiin 75 aikaisempaa tutkimusta aiheesta.	Ilokaasun viihdekäyttö on selvästi yleistymässä ja aiheuttaa vaurioita etenkin hermostolle. Väärinkäyttö jää usein huomaamatta ja johtaa virheellisiin diagnooseihin. Oikeanlainen hoito on tärkeää, koska ilokaasun käytöstä voi jäädä pysyviä hermostovaurioita.
Yu, M., Qiao, Y., Li, W., Fang, X., Gao, H., Zheng, D., & Ma, Y.  2022, USA  Analysis of clinical characteristics and prognostic factors in 110 patients with	Ilokaasua käyttäneiden potilaiden kliinisten oireiden, tutkimustulosten tarkastelu ja analysointi.	N2O-väärinkäyttävät potilaat, jotka olivat Neurologian osastolla tammikuun 2018- joulukuun 2020 välillä. Tiedot kerättiin 110 potilaasta ja seurattiin toipumista	Ilokaasun päihdekäyttö on merkittävä kansanterveysongelma, joka tulisi tiedostaa. Käytön lopettaminen ja B12-vitamiinilisä johtivat yleensä hyvään ennusteeseen, erityisesti naispotilailla.

nitrous oxide abuse.			
<p>Zou, X., Yi, F., Zhou, W., Dong, Y., Alhaskawi, A., Zhou, H., Ezzi, S. H. A., Kota, V. G., Abdulla, M. H. A. H., Alenikova, O., Abdalbary, S. A., Lu, H., &amp; Wang, C.</p> <p>2024, Sveitsi</p> <p>Mechanisms and recent advances in the diagnosis and treatment of nitrous oxide-induced peripheral neuropathy: a narrative review.</p>	<p>Tarkastella ilokaasun väärinkäytön neurologisia vaikutuksia, kuten kliinisiä oireita. Sekä lisätä ymmärrystä ilokaasun haittavai- kutuksista.</p>	<p>Narratiivinen kat- saus</p>	<p>Ilokaasun käyttö voi aiheuttaa neurologisia vaurioita, kuten myelopatiaa, ääreishermoston vaurioita ja enkefalopatiaa, usein myös hematologisia poikkeavuuksia. Käyttö voi myös aiheuttaa B12-vitamiinin puutoksen.</p>