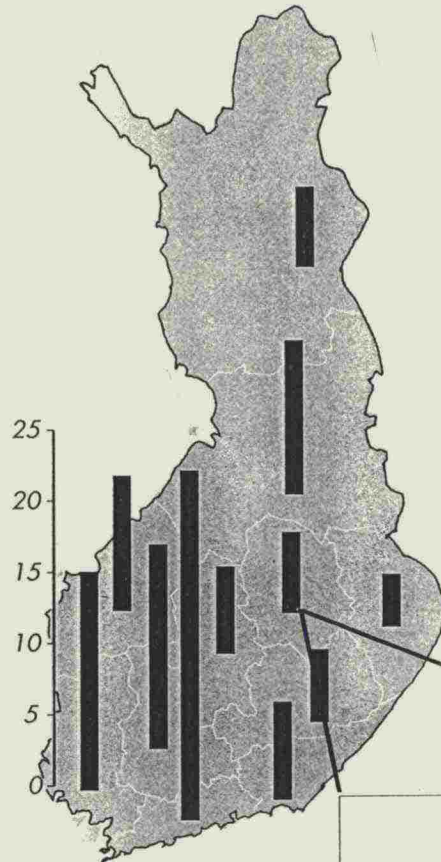


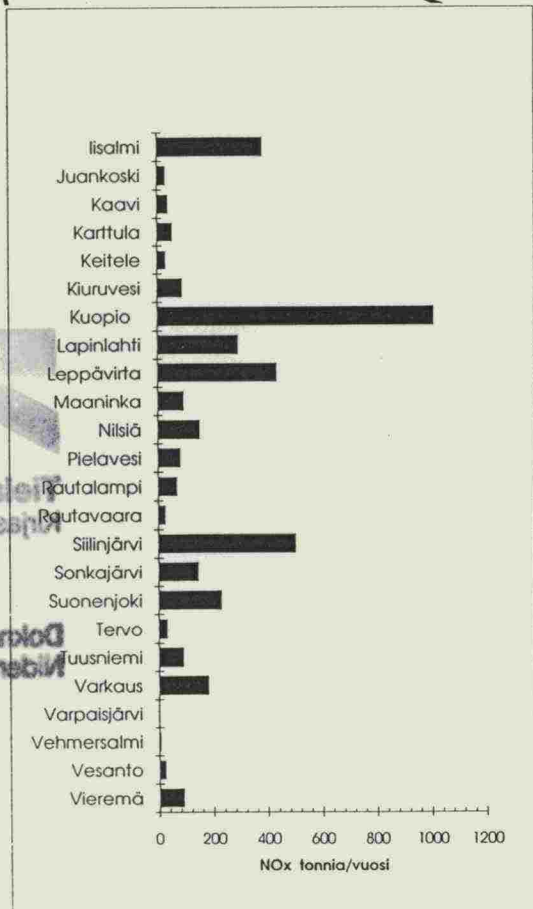


Tielaitos

Liikenneympäristön tila 1993 Ilman laatu



Läänien typenoksidipäästöt
vuonna 1991 (1000 t/v)



Kuopio 1993

Kuopion tiepiiri

08 TIEL/KUO



**Tielaitos
Kirjasto**

Doknro: 931178
Nidenro: 931561



Tielaitos
Kuopion tiepiiri

LÄHETE

8.11.1993

S-54/-/340/93

Arvoisa vastaanottaja

KUOPIOIN TIEPIIRIN ALUEEN LIIKENNEYMPÄRISTÖN TILA -SELVITYS
ILMAN LAATU

Kuopion tiepiiri lähettää käyttöönnne *Liikenneympäristön tila -selvityksen osaraportin: ilman laatu.*

Raportti kuuluu osana tielaitoksessa käynnissä olevaan laajaan liikenteen ja tienpidon ympäristöhaittoja koskevaan selvitykseen, jonka osaluokkia ovat *pohjavesi, melu, ilman laatu, maaseututaajamien ja pienten kaupunkien maankäyttö ja liikenne sekä luonto, maisema ja kulttuurihistoria.* Näistä pohjavesi ja melu -selvitykset valmistuivat v. 1992.

Selvitykset ovat pohjana tiepiirin tavoitteelle seurata ja parantaa liikenneympäristön tilaa.

Valtakunnallinen, tiepiirikohtaisiin selvityksiin perustuva, yleisiä teitä koskeva ympäristöselvitys valmistuu vuonna 1996.

Ilman laatu -selvityksen tavoitteena oli selvittää Kuopion läänin päätiestön liikenteen aiheuttamat päästöt sekä sellaiset kohteet, joissa typpidioksidille ja hiilimonoksidille annetut enimmäispitoisuuksien ohjearvot mahdollisesti ylittyvät.

Lisätietoja selvityksistä antaa ympäristösuunnittelija Airi Muhonen puh. 971-199326.

Suunnittelupäällikkö

Esko Sirvio

Ympäristösuunnittelija

Airi Muhonen

LIITTEENÄ

Ilman laatu -raportti

JAKELU

Kuopion lääninhallitus/ ympäristöosasto
Pohjois-Savon liitto
Kuopion läänin ympäristöyhteistyöryhmän jäsenet
Liikenneympäristön tila -selvitystyöryhmän jäsenet
Kuopion läänin kunnat
Kuopion Luonnon Ystävien Yhdistys
Iisalmen luonnonystävät
Siilinjärven luonnonsuojeluyhdistys
Varkauden luonnonystävät

Tielaitoksen kirjasto

Tielaitos/ kehittämiskeskus
Anders Jansson
Mervi Karhula
Tiejohtaja Pekka Taskinen
Aluepäälliköt
Tienpitoaluiden alueinsinöörit
Tiemestaripiirien päälliköt
Kirjasto
Projektipäälliköt
Suunnittelupalvelut/6kpl
Pohjois-Karjalan tiepiiri
Anni Panula-Ontto-Suuronen/ Mikkelin tiepiiri
Tuula Säämänen/ Hämeen tiepiiri
Yleisradio Kuopion länj/toimitussihteeri
Oikea Asema
Radio Salminen
Radiovarkaus
Savon Sanomat/Uutistoimitus
Iisalmen Sanomat
Warkauden Lehti
Suomen tietotoimisto/Kuopion aluetoimisto

ATM.IlmanI.SAM

Liikenneympäristön tila 1993
Ilmanlaatu

Tielaitos
Kuopion tiepiiri

Kuopio 1993

Raportin tuotanto
ympäristösuunnittelija Airi Muhonen
ja LT-Konsultit Oy

Kannen kuva
Ympäristötietokeskus, Ympäristökatsaus 3/1993
ja LT-Konsultit Oy

1. painos

© 1993 Kuopion tiepiiri

Kuopion tiepiiri
Kirkkokatu 1
PL 1117
70101 Kuopio
Puhelinvaihte (971) 199111

Avainsanat: Liikenne, ympäristö, päästöt, pitoisuudet, ilman laatu, hiilimonoksidi, hiilivedyt, typenoksidit, hiukkaset, hiilidioksidi

Tiivistelmä

Ilman laatu -raportti on osa Kuopion tiepiirin liikenneympäristön tila -selvitystä, jossa tarkastellaan ympäristön osa-alueista melua, ilmanlaatua, pohjavettä, maankäyttöä ja liikennettä sekä luontoa ja kulttuurihistoriaa ja maisemaa.

Työssä on laskettu Kuopion läänin päätiestön liikenteen aiheuttamat typenoksidi-, hiilivety-, hiilimonoksidi-, hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöt, sekä tarkasteltu kohteita, joissa typpidioksidille ja hiilimonoksidille annetut enimmäispitoisuuksien ohjearvot voisivat ylittyä.

Lisäksi on pyritty selvittämään, mitä Kuopion läänin alueella voidaan tehdä liikenteen päästöjen kasvun hillitsemiseksi ja pitoisuuksien pienentämiseksi.

Tarkastellut tiedot ovat yleisiä teitä, joiden vuorokausiliikenne ylittää 1000 ajoneuvoa. Kaupunkien katuverkostot eivät kuulu tämän selvityksen piiriin. Kaupunkien läpi menevistä valtateistä selvitysalueeseen kuuluvat tielaitoksen ylläpitämät osuudet.

Kuopion läänin vilkkaimmin liikennöidyt tiet (KVL>1000) tuottavat häkää yhteensä 5 300 t/a, hiilivetyjä 680 t/a, typen oksideja 4 100 t/a, hiilidioksidia 270 000 t/a ja polttoaineen palamisessa syntyviä hiukkasia 290 t/a.

Suurimmat päästö määrät kilometriä kohden ovat viitostiellä laskettuna Kuopion keskustan kohdalla ja kaupungin molemmin puolin. Valtatien 5 lisäksi korkeimmat päästö määrät ovat valtatiellä 23 Varkauden kohdalla, valtatiellä 9 Suonenjoelta Kuopioon, valtatie 17 alussa Riistavedelle asti sekä kantateiden 75 ja 77 Siilinjärven osuuksilla.

Kuopion läänin suurimmissa kaupungeissa on tehty sekä laskennallisia päästöselvityksiä että mittauksia katuliikenteen aiheuttamista ilman epäpuhtauksista. Keväisin hiekoitushiekan noustessa ilmaan Kuopion ja Varkauden keskusta-alueilla pölypitoisuudet nousevat ohjearvojen yläpuolelle.

Kuopion läänin yleisillä teillä eivät typpidioksidille tai hiilimonoksidille asetetut enimmäispitoisuudet ylity.

Tienpidossa ja uusien teiden suunnittelussa keinoina pakokaasupäästöjen vähentämiseksi tai hengitysvyöhykkeen pitoisuuksien pienentämiseksi ovat mm.:

- liikkumistarpeen vähentäminen maankäytön suunnittelun keinoin
- liikenteen sujuvuuden parantaminen ja ylläpitäminen
- liikenteen ohjaaminen ruuhkautuvien paikkojen ohi
- nopeusrajoitusten säilyttäminen kohtuullisina
- sorateiden päällystäminen ja pölynsidonta päällystämättömillä teillä
- kevyenliikenteen väylien oikea sijoittelu sekä
- pölyä sitovat kasvit, meluaidat ja suojavyöhykkeet.

Alkusanat

"Yleisten teiden ympäristön tilan selvittäminen on perusta määrätietoiselle liikenneympäristön laadun parantamiselle." (Tielaitoksen ympäristöpolitiikka 1992)

Ilmanlaatu-raportti on osa Kuopion tiepiirin liikenneympäristön tila-selvitystä. Selvitystyö käynnistyi joulukuussa 1991. Selvityksen osa-alueita ovat: pohjavesi, melu, ilman laatu, taajamaseutujen maankäyttö ja liikenne sekä luonto, kulttuurihistoria ja maisema. Työ tehdään vuosina 1991 - 1994.

Tielaitoksen kehittämiskeskus on laatinut alustavat ohjeet kuhunkin osa-selvitykseen.

Kuopion tiepiirin ilman laatu-selvityksen on tehnyt LT-Konsultit Oy tiepiirin toimeksiannosta. Kuopion tiepiirissä työtä ovat valvoneet ympäristösuunnittelija Airi Muhonen ja suunnittelupäällikkö Esko Sirvio. Päästökartat ovat toimittaneet rakennusmestari Esko Tolvanen Kuopion tiepiiristä ja FM Mervi Karhula tielaitoksen kehittämiskeskuksesta.

Lisäksi koko liikenneympäristön tila-selvitystä varten perustetun sidosryhmän työskentelyyn ovat osallistuneet Kuopion lääninhallituksen, Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin, Pohjois-Savon liiton sekä Kuopion museon edustajat.

Kuopion lääninhallitus, ympäristöosasto:	toimistopäällikkö Esa Ollikainen
Kuopion lääninhallitus, ympäristöosasto:	ylitarkastaja Ahti Itkonen
Kuopion vesi- ja ympäristö piiri:	hydrogeologi Aarno Särkioja
Pohjois-Savon liitto	suunnittelija Seppo Laitila
Kuopion museo:	amanuenssi Jouko Aronalho

Selvitystyöhön ovat konsultin puolelta osallistuneet

LuK Tom Degerman,	projektin johtaja
FK Anni Rimpiläinen,	päästöjen ja pitoisuuksien laskenta, ilman laadun tietojen keruu ja analysointi

Selvitystyötä on esitelty myös Kuopion läänin ympäristöyhteistyöryhmässä.

Marraskuu 1993
Kuopion tiepiiri

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
ALKUSANAT	4
1 TYÖN TAVOITTEET	7
2 YLEISTÄ PÄÄSTÖISTÄ	7
2.1 Pakokaasupäästöt	7
2.2 Tieliikenteen osuus kokonaispäästöistä	9
2.3 Kolmitoimikatalysaattori	10
2.4 Ilman laadun ohjearvot	11
2.5 Päästöjen vähentämiskeinot	12
3 MENETELMÄT JA TARKASTELUTAPA	14
3.1 Päästöt	14
3.2 Pitoisuudet	14
4 KUOPION LÄÄNISSÄ TEHDYT ILMAN LAADUN SELVITYKSET	15
5 MAANTIELIIKENTEEN PÄÄSTÖT	16
5.1 Vuosittaiset pakokaasupäästöt Kuopion läänissä	16
5.2 Valtateiden ja kantateiden päästöt	17
5.3 Kuntakohtaiset maanteiden pakokaasupäästöt	30
6 MAANTIELIIKENTEEN VAIKUTUKSET ILMAN LAATUUN KUOPION LÄÄNISSÄ	36
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	37
LIITTEET	39

1 Työn tavoitteet

Tavoitteena on ollut selvittää päätiestön liikenteen aiheuttamat typen oksidien, hiilivetyjen, polttoaineen palamisen synnyttämien hiukkasten, hiilimonoksidin ja hiilidioksidin päästöjen suuruus, sekä onko Kuopion läänin yleisillä teillä kohteita, joissa typpidioksidille ja hiilimonoksidille annetut enimmäispitoisuuksien ohjearvot ylittyvät.

Työssä on pyritty myös selvittämään, mitä tiepiirin alueella voidaan tehdä liikenteen päästöjen kasvun hillitsemiseksi ja pitoisuuksien pienentämiseksi.

2 Yleistä päästöistä

2.1 Pakokaasupäästöt

Polttoaineista yleensä suuri osa on hiiltä, öljytuotteista n. 86 %. Loppu on pääasiassa vetyä, rikkiä, happea ja typpeä.

Pakokaasujen ympäristölle haitallisista aineista merkittävimpiä ovat typen oksidit (NO_x), hiilivedyt (HC), hiilimonoksidi eli häkä (CO) ja hiilidioksidi (CO_2) sekä erilaiset hiukkaset.

Typen oksidien merkittävin lähde on Suomessa tieliikenne. Typen oksideista käytetään yleensä yhteismerkintää NO_x , jolla tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO_2) yhdessä. Suurin osa polttoprosesseissa syntyvistä typen oksideista on monoksidia, joka hapettuu ilmaan päästyään dioksidiksi.

Autojen pakokaasujen typenoksidit ovat pääasiassa peräisin palamisilman typpikaasusta (N_2). Typenoksidipäästö on suuresti riippuvainen palotilan lämpötilasta, joten auton nopeuden lisääminen ja siitä seuraava moottorin lämpötilan nousu lisäävät päästöä voimakkaasti, jos autossa ei ole pakokaasujen jälkipuhdistuslaitteistoa.

Typpidioksidi ärsyttää suurina pitoisuuksina hengitysteitä ja lisää tulehdusherkkyyttä. Se aiheuttaa lisäksi hapanta laskeumaa ja suoria kasvivaurioita. Typen oksidit ja hiilivedyt yhdessä muodostavat auringon valossa otsonia.

Katalysaattorien yleistyminen autoissa tulee pienentämään typenoksidipäästöjä merkittävästi. Katalysaattorit lisäävät kuitenkin typpioksiduulin eli ilokaasun (N_2O) päästöjä. Kyseessä on n. 100 kertaa hiilidioksidia tehokkaampi kasvihuonekaasu. Typpioksiduulipäästöt ovat niin pieniä, ettei niitä toistaiseksi arvioida rutiininomaisesti.

Pakokaasujen haju syntyy pääasiassa hiilivedyistä. Erilaisia hiilivetyjä (HC) pääsee ilmaan sekä polttoaineen epätäydellisen palamisen seurauksena että haihtumalla suoraan polttonesteestä. Terveydelle haitallisimpia tieli-

kenteen päästämistä hiilivedyistä ovat polyaromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet, jotka voivat olla osallisina syövän synnyssä.

Hiilimonoksidia syntyy polttonesteen palaessa epätäydellisesti. Siksi sitä syntyy suhteellisen paljon ruuhkatilanteissa ja ajettaessa alhaisilla ajonopeuksilla. Hiilimonoksidin pääasiallinen lähde on tieliikenne. Kaupunkiliikenteessä pakokaasut jäävät juuri hengityskorkeudelle. Suurin häikäältistus syntyy ruuhkatilanteessa auton sisällä, koska auton ilmanvaihto ottaa korvausilman läheltä edellä ajavan pakoputkea. Hiilimonoksidi sitoutuu veren hapenkuljetusmolekyylisiin, hemoglobiiniin, estäen hapen siirtymistä kudoksille.

Hiilimonoksidi muuttuu ilmakehässä hiilidioksidiksi. Katalysaattorit muuntavat suurimman osan pakokaasujen hiilimonoksidista hiilidioksidiksi.

Hiilidioksidi syntyy polttoainemolekyylien hiiliatomien hapettuessa palamisprosessissa. Hiilidioksidilla ei ole suoria terveysvaikutuksia yhdyskuntailmassa esiintyvänä pitoisuuksina. Sillä on kuitenkin erittäin tärkeä tehtävä maapallon lämpötasapainon säätelijänä ja elämän ylläpitäjänä, vaikka sen pitoisuus ilmakehässä on vain n. 0,035 %. Koska ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden kasvu saattaa pitkän ajan kuluessa voimistaa kasvihuoneilmiötä, paineet CO₂-päästöjen vähentämiseen ovat kasvamassa voimakkaasti.

Tieliikenne synnyttää hiukkasia monella tapaa. Soratien pinnasta, hiekoitushiekasta ja tien laidasta irtoava pöly ovat suurin ja näkyvin osa ilmaan nousevista hiukkasista. Ajoneuvojen renkaista ja tien pinnasta irtoaa päällystemateriaalia ja polttoaineen palamisprosessi jättää jälkeensä nokea. Tiepölyn määrä on suurimmillaan keväällä maaliskuussa talven nastakulutuksen ja hiekoituksen jälkeen.

Pakokaasuista ilmaan joutuvat hiukkaset koostuvat orgaanisista ja epäorgaanisista aineosista, jotka ovat liittyneet toisiinsa palamisprosessissa tai sen jälkeen. Ne sisältävät mm. hiiltä, rikkiä, eri metalleja ja hiilivetyjä. Polttoaineen lisäaineet sisältävät pieniä määriä raskasmetalleja. Terveydelle merkityksellisimpiä ovat pienimmät hiukkaset, jotka pääsevät kulkeutumaan syvälle keuhkojen alveoleihin. Pakokaasujen syöpää aiheuttavat hiilivedyt saattavat hiukkasten mukana kulkeutua keuhkoihin ja jäädä sinne.

Pakokaasuista syntyvät hiukkaset ovat arviolta kymmenesosa liikenteen aiheuttamasta hiukkaskuormasta. Tässä selvityksessä on kuitenkin laskettu vain polttoaineen palamisesta syntyvät hiukkaset, sillä muiden määrää on vaikea arvioida.

Liikenteen lyijypäästöt ovat vähentyneet huomattavasti viime vuosina, kun lyijytön bensiini on otettu käyttöön.

Rikkidioksidi syntyy polttoaineen rikin palaessa. Liikenteen osuus maamme rikkidioksidipäästöistä on muutamia prosentteja. Liikenteen synnyttämän rikkidioksidin määrä voidaan vähentää pienentämällä käytettävän polttoaineen rikkipitoisuutta. Rikkidioksidin vaikutukset ovat samantyyppisiä kuin typpidioksidin, eli se ärsyttää suurina pitoisuuksina ylähengitysteitä synnyttäen yskää ja kirvelyä, sekä aiheuttaa hapanta laskeumaa ja suoria

kasvivaurioita. Hengitysteihin rikkidioksidi vaikuttaa ylempänä kuin typpidioksidi suuremman vesiliukoisuutensa vuoksi.

Taulukko 1 Pakokaasujen vaikutus ympäristöön

Vaikutusalue	Häkä ja hiilidioksidi	Hiilivedyt	Typenoksidit	Hiukkaset
	(CO ja CO ₂)	(HC)	(NO _x)	
Ihminen	Häkä heikentää veren hapenkuljetuskykyä ja hämäränäköä.	Lisää syöpäriskiä. Vähentää viihtyisyyttä (hajut).	Lisää hengitysteiden infektiokerkkyyttä. Aiheuttaa astmaa.	Lisää syöpäriskiä. Ärsyttää hengitysteitä. Vähentää viihtyisyyttä.
Rakennettu ympäristö			Syövyttää materiaaleja (korrosio).	Likaa ja vaurioittaa materiaaleja.
Metsät, ravinnon-tuotanto, kasvillisuus		Haittaa kasvien elintoimintoja. Odesauttaa otsonin muodostumista maanpinnalla.	Happamoittaa maaperää. Edesauttaa otsonin muodostumista maanpinnalla.	Haittaa kasvien elintoimintoja. Likaa maaperää.
Vesistöt			Happamoittaa vesistöjä	Raskasmetallit huonontavat elinmahdollisuuksia
Luonnon kiertokulku	Hiilidioksidi edistää kasvihuoneilmiötä.		Tuhoaa yläilmakehän otsonikerrosta. Edistää kasvihuoneilmiötä	Vähentää näkyvyyttä. Lisää pilvien muodostumista.

2.2 Tieliikenteen osuus kokonaispäästöistä

Tieliikenne on maassamme merkittävin hiilimonoksidin ja typen oksidien tuottaja. Suomen teollisuuden, energiantuotannon ja liikenteen yhteenlasketusta vuosittaisesta CO-määrästä (514 000 tonnia) liikenne tuottaa 70 % (359 000 tonnia).

Vuonna 1990 koko maan typenoksidipäästöt olivat 290 000 tonnia ja tieliikenteen NO_x-päästöt arviolta 125 000 tonnia, eli 43 % kaikista NO_x-päästöistä. Tieliikenteen osuus oli selvästi suurempi kuin esim. teollisuuden typen oksidien päästö ilmaan.

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, hiilivetyjä, joutuu ilmaan mm. liuotinaineita käytettäessä, energiantuotannossa ja liikenteen pakokaasuissa. Pakokaasujen päästämä hiilivety määrä (42 000 tonnia/vuosi) on 27 % koko maan kuormasta. Jos mukaan lasketaan autoista haittuvien hiilivetyjen määrä, on hiilivetyosuus 37 %.

Tieliikenteen osuus hiilidioksidin kokonaispäästöistä on noin 20 %.

Suurin osa ilmassa leijuvasta pölystä on liikenteen ilmaan nostattamaa hiekkaa ja muita hiukkasia. Vuonna 1987 hiukkaspäästöjen kokonaismäärä oli noin 100 000 tonnia. Tämän lisäksi tien päällysteestä ja hiekoitushiekasta nousevan pölyn määräksi on arvioitu 260 000 tonnia. Tätä pölyä vahingollisempia ovat kuitenkin pakokaasujen hiukkaset, koska niissä on mukana syöpää synnyttäviä aineita. Teollisuuden ja energiantuotannon korkeista piipuista lähtevät päästöt ennättävät laimentua ja levitä laajalle alalle ennen maan lähelle leijumistaan, kun taas pakokaasujen päästökorkeus on lähellä hengitysvyöhykettä. Pakokaasujen osuus koko maan teollisuuden hiukkaspäästöistä on hieman yli 10 %.

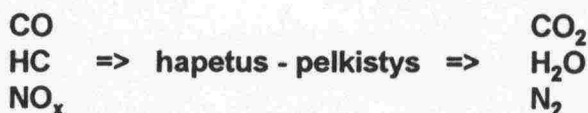
Suomen rikkidioksidipäästöjä on luvattu vähentää vuoteen 2000 mennessä 80 % vuoden 1980 päästötasoon verrattuna. Kuopion läänissä tavoitteen ollaan pääsemässä jo aiemmin, koska teollisuuden rikkidioksidipäästöt ovat viime vuosina pienentyneet huomattavasti. Teollisuuden osuus rikkipäästöistä on 80 %. Myös liikenteen rikkidioksidipäästöt ovat vähentyneet, kun käyttöön on otettu vähärikkisempiä polttoainelaatuja. Tieliikenteen pakokaasujen osuus koko maan rikkidioksidin päästöistä on n. 1,5 %.

Lyijyn lähteenä pakokaasut ovat olleet aiemmin merkittäviä, mutta tilanne on parantunut lyijyttömän bensiinin käyttöönoton myötä. Vuosikymmenen vaihteessa tieliikenne on tuottanut runsaat 60 % lyijypäästöistä. Tieliikenteen osuus kuitenkin alenee sitä mukaa kun autokanta uusiutuu, ja tieliikenteen lyijypäästöjen ennustetaan loppuvan ennen vuotta 2000.

2.3 Kolmitoimikatalysaattori

Pakokaasujen haitallisuutta voidaan vähentää kolmitoimikatalysaattorin avulla. Katalysaattorin avulla päästään enimmillään tasaisessa ajossa yli 90 % puhdistustehoon, keskimäärin pakokaasupäästöt vähenevät noin 80 %. Samalla kun typenoksidien, hään ja hiilivetyjen määrä pakokaasuissa pienenee, nousee kuitenkin hiilidioksidin tuotto.

Pakokaasujen jälkipuhdistuksessa tapahtuvat yhtä aikaa hiilimonoksidin ja hiilivetyjen hapetus sekä typen oksidien pelkistysreaktiot. Hapetettavien ja pelkistettävien aineiden keskinäisten määrasuhteiden on oltava katalysaattorin toiminnan kannalta oikeat, jolloin typen oksidien sisältämä happi siirtyy hiilimonoksidiin ja hiilivetyihin. Lopputuloksena on typpeä, vettä ja hiilidioksidia.



Puhdistettavien ainesosien oikeaa suhdetta katalysaattorissa valvoo ns. lambda-anturi (happitunnistin), joka ohjaa polttoaineen ruiskutusta ja kaasuttimen toimintaa. Reaktiot ovat hyvin herkkiä seossuhteelle, joten lambda-arvon pitää olla hyvin lähellä teoreettista arvoa 1. Polttoaineseoksen rikastaminen kiihdytyksissä voi muuttaa pakokaasujen ainesosien suhdetta niin paljon, että parasta mahdollista puhdistustulosta ei saavuteta.

Kolmitoimikatalysaattori edellyttää lyijyttämän polttoaineen käyttöä, koska lyijy pilaisi katalysaattorin. Lisäksi pienikin määrä lyijyä tuhoaa lambda-an-turin, jolloin järjestelmä ei toimi ja päästöt voivat nousta ei-katalysaattoriau-ton tasolle.

Rakenteellisesti katalysaattori on metallikuoressa oleva keraaminen ken-nosto, jonka pinnalla on lisäaineistettua (cerium, natrium) alumiinioksidia. Näin syntyy valtavan suuri kontaktipinta, joka päällystetään jalometalleilla (platina, palladium ja rodium). Platina hapettaa hiilimonoksidin ja hiilivedyt, rodium yhdessä platinan kanssa pelkistää typen oksidit.

2.4 Ilman laadun ohjearvot

Ilman laadun ohjearvoina ovat käytössä valtioneuvoston päätöksen (537/84) mukaiset enimmäispitoisuudet rikkidioksidille, hiukkasille, typpidi-oksidille ja hiilimonoksidille.

Ilman laadun ohjearvot on määritelty terveydellisin perustein. Herkimpää il-man epäpuhtauksille ovat lapset, vanhuksat ja hengityselinten sairauksista kärsivät henkilöt. Ilman epäpuhtauksien on todettu lisäävät mm. lasten hengitystietulehduksia. Ohjearvoja halutaan tuntuvasti kiristää sekä tervey-dellisin perustein että ympäristönsuojelun vuoksi. Typen oksidien ylitykset yleistynevät raja-arvojen tiukentamisen myötä.

Taulukko 2 Valtioneuvoston voimassa olevan päätöksen mukaiset ja ympäristöministeriön työryhmän esittämät ilman laadun ohjearvot. Muiden yhdisteiden kuin hiilimonoksidin raja-arvoja saa ajoittain ylittää.

aine	aika	nykyinen enimmäis-pitoisuus	esitetty enimmäis-pitoisuus
rikkidioksidi (SO ₂)	vuosi	40 µg/m ³	- µg/m ³
	vuorokausi	200 µg/m ³	80 µg/m ³
	tunti	500 µg/m ³	250 µg/m ³
hiukkaset (kok.leijuma)	vuosi	60 µg/m ³	50 µg/m ³
	vuorokausi	150 µg/m ³	120 µg/m ³
hengitettävät hiukkaset	vuorokausi	-	70 µg/m ³
typpidioksidi (NO ₂)	vuorokausi	150 µg/m ³	70 µg/m ³
	tunti	300 µg/m ³	150 µg/m ³
hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia	10 mg/m ³	8 mg/m ³
	tunti	30 mg/m ³	20 mg/m ³

2.5 Päästöjen vähentämiskeinot

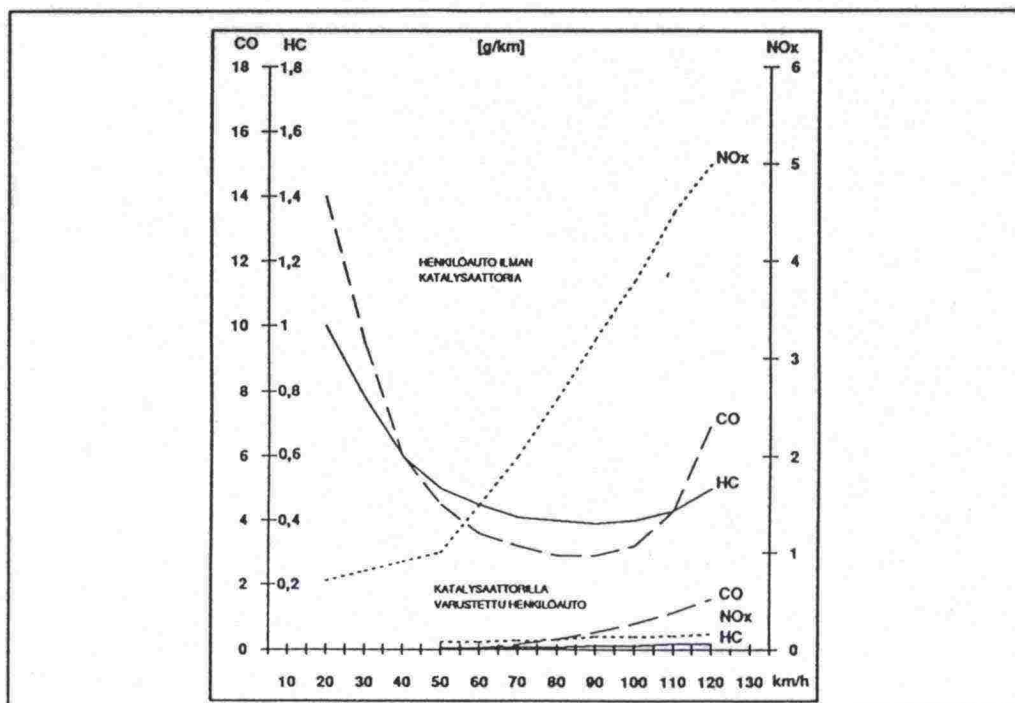
Katalysaattoreiden yleistymisen ja moottoritekniikan kehitys vähentävät hiilidioksidia lukuun ottamatta ajoneuvokohtaisia päästöjä. Kaikissa uusissa henkilöautoissa on katalysaattorit ja autokannan uusiutumisen myötä koko autokannan ominaispäästöt vähenevät.

Ajoneuvoliikenteen kokonaispäästöjen määrää voitaisiin vähentää myös vähentämällä liikenteen määrää. Liikenteen kokonaismäärän ennuste- taankin vähitellen kääntyvän kasvuun.

Tielaitoksella ei ole keinoja vähentää liikenteellisin keinoin radikaalisti tieliikenteen pakokaasupäästöjä. Yksittäisiä parantamistoimenpiteitä tehtäessä voidaan miettiä toimenpiteitä, jotka vähentävät liikkumistarvetta tai saavat liikenteen sujumaan ilman ruuhkia ja turhia pysähdyksiä. Tiekohtaisesti syntyvien päästöjen määrään vaikuttavia tekijöitä ovat mm.

- suurempi ajonopeus nostaa typen oksidien ja hiilidioksidin päästöjä
- palvelutason huononeminen eli ruuhkautuminen nostaa häkä- ja hiilivetyypäästöjä
- moottoritien nopeus 120 km/h lisää häkäpäästöjä hyvilläänkin palvelutasoilla
- nopeuden ja palvelutason merkitys vähenevät katalysaattoriautoilla
- polttoaineen kulutuksen lisäys nostaa aina hiilidioksidipäästöjä.

Eri tyyppisillä teillä päästöt tiekilometriä kohden muuttuvat liikennemäärien kasvaessa eri tavalla. Päästöjen muutosta ajonopeuden kasvaessa kuvaa oheinen kuva 1



Kuva 1 Ajonopeuden vaikutus henkilöauton pakokaasupäästöihin

Häkä- ja hiilivetypäästöt lisääntyvät nopeammin kuin typen oksidit liikennemäärän kasvaessa. Palvelutason huononeminen lisää häkäpäästöjä, mutta typen oksidien ja hiilidioksidin päästöihin palvelutason huononeminen ei vaikuta merkittävästi. Henkilöauton keskimääräiseen hiilimonoksidipäästöön vaikuttaa ratkaisevasti ajonopeus. Moottorin kuormitus ja ajon epätasaisuus nostavat selvimmin hiilivetyjen ja typen oksidien päästöjä.

Yhdyskuntarakenteen tiivistäminen vähentää liikkumistarvetta. Joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen suosiminen voivat vähentää jonkin verran autoliikennettä. Kevyenliikenteenväylien oikealla sijoittamisella ja liikenteen ohjaamisella sinne missä asutusta ja muita liikkujia on vähän voidaan vaikuttaa päästöjen kohdentumiseen.

Pölyä sitovat kasvit, meluaidat ja suojaväyhykkeet vähentävät haitallisten hiukkasten pitoisuuksia hengitettävässä ilmassa. Hiekoitushiekan, suolan ja nastojen aiheuttamaa pölyämistä voidaan vähentää ajoittamalla tien kunnossapitotoimenpiteitä oikein sekä pesemällä ja harjaamalla teitä ennen keväistä tien pintojen kuivumista.

Bensiinin lyijypitoisuuden laskun ja lyijyttömän bensiinin käyttöön oton seurauksena lyijypäästöt ovat vähentyneet koko 80-luvun ja tieliikenteen lyijypäästöt loppunevat 90-luvun lopulla.

Hiilidioksidia ei voida poistaa syntyvistä pakokaasuista millään lailla, päinvastoin katalysaattorit muuntavat hiilimonoksidin ilmakehän reaktioita nopeammin hiilidioksidiksi. Siten kasvihuoneilmiön syntyyn voidaan vaikuttaa vain toimenpiteillä, jotka vähentävät polttoaineen kulutusta.

Ajotapa vaikuttaa syntyvien pakokaasujen määrään. Keinoja, joilla kuljettaja voi vähentää haitallisten päästöjen syntymistä ovat

- katalysaattorin asentaminen
- lyijyttömän polttoaineen käyttö
- virran sammuttaminen pysähdyessä
- voimakkaiden kiihdytysten välttäminen
- auton säännöllinen huolto
- joukkoliikenteen ja kimpakyytien suosiminen
- pyöräily ja kävely

3 Menetelmät ja tarkastelutapa

3.1 Päästöt

Liikenteen aiheuttamat vuosittaiset päästöt on laskettu tielaitoksen pääteiden kehittämiseen tarkoitetulla KEHAR 2.2 -tietokoneohjelmalla. Hiilimonoksidin, hiilivetyjen, typen oksidien ja hiukkasten laskenta perustuu kevyelle ja raskaalle liikenteelle erikseen kehitettyihin päästökertoimiin. Hiilidioksidipäästöt on laskettu ajoneuvojen polttoaineen kulutusmallin avulla. KEHAR ottaa laskennassa huomioon katalyysaattoreiden osuuden autokannasta sekä tieosan ruuhkaisuuden.

Laskennassa ovat mukana läänin kaikki valta- ja kantatiet sekä seudulliset ja kokoojatiet, joiden vuorokautinen liikennemäärä on vähintään 1000 ajoneuvoa. Laskennassa ei ole mukana kuntien katuverkkojen liikennettä. Laskennasta puuttuu myös paikallisesti merkittäviä maanteitä, joiden KVL > 1000 ajoneuvoa, mutta joita ei ole KEHARin tietokannassa. Nämä ovat useimmiten taajamateitä, joiden vuorokautiset liikennemäärät ja pituudet ovat sen verran pieniä, ettei niiden puuttuminen laskennasta aiheuta suurta virhettä kokonaispäästömääriin.

Laskenta perustuu vuoden 1991 liikennetietoihin. Valta- ja kantateiden vuosittaiset päästömäärät tonneina on esitetty taulukossa 4. Pääteiden päästöt kunnittain on esitetty kuvissa 9 - 13 sekä liitteen 2 taulukossa.

Laskennassa saatuja tuloksia on verrattu VTT:n LIISA-tietokannan alueellisiin tulosteisiin. LIISA-tietojärjestelmä laskee liikennesuoritettuihin, päästökertoimiin ja kulutettuun polttonestemäärään perustuen Suomen tieliikenteen pakokaasujen kokonaismäärät kunnittain. Koska KEHAR- ja LIISA-tietojärjestelmien laskentatavat ovat erilaiset, poikkeavat laskentojen tulokset toisistaan. Kunnittaisia päästöjä laskettaessa LIISAn tiedot tarkentuvat, jos lähtötiedoiksi annetaan kunnassa tehtyjen liikennelaskentojen tai arviointien mukaisia liikennemääriä.

Kuopion tiepiiri on tehnyt tierekisteritietoa hyväksi käyttäen tiekohtaiset kuvat tieliikenteen päästöjen suuruusluokista (kuvat 4 - 8).

3.2 Pitoisuudet

Hiilimonoksidi- ja typpidioksidipitoisuudet on tarkistettu niistä kohteista, joissa oletetaan olevan Kuopion läänin yleisten teiden suurimmat liikenteen aiheuttamat pitoisuudet. Hiilimonoksidi- ja typpidioksidipitoisuudet on laskettu ruotsalaisella Suomen olosuhteisiin sovelletulla laskentamallilla. Malli on esitelty julkaisussa Tieliikenteen pakokaasupäästöt, TIEL 703611. Arvot kuvaavat yleispiirteisesti tilannetta epäsuotuisimmassa tuulensuunnassa alhaisella tuulen nopeudella 2-3 metrin korkeudella. Malli antaa CO-pitoisuuden, joka on vertailukelpoinen valtioneuvoston päätöksen kahdeksan tunnin enimmäispitoisuuden kanssa ja NO₂-pitoisuuden, joka on vertailukelpoinen vastaavan yhden tunnin ohjearvon kanssa.

4 Kuopion läänissä tehdyt liikenteen päästöselvitykset

SO₂ ja NO₂

Rikin ja typen oksidit ovat merkittävimpiä läänin ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä. Liikenne on energiatuotannon ohella merkittävä typenoksidien päästölähde. 50 - 60 % typenoksidien päästöistä on peräisin liikenteestä (Kuopion lääninhallitus, Ilmansuojelukatsaus 1991). Tieliikenteen typenoksidien päästöt lisääntyivät voimakkaasti koko 1980-luvun ajan. Uusien autojen katalysaattoripakko on ollut voimassa vuoden 1991 alusta, joten pakokaasujen päästömäärät ovat 1990-luvulla alkaneet pienentyä. Viime vuosien aikana teollisuuden ja energiantuotannon typpidioksidipäästöt ovat Kuopion läänissä vähentyneet noin 1 400 tonnilla, eli lähes 30 %.

Pohjois-Savon suurimmat teollisuuden päästölähteet sijoittuvat viitostien varrelle Kuopioon, Varkauteen, Siilinjärvelle, Iisalmeen ja Lapinlahdelle. Viitostieakselin ulkopuolella päästöjen kannalta merkittäviä teollisuuslaitoksia Kuopion läänissä on Kaavilla ja Juankoskella. Rikkidioksidipäästöt tulevat pääasiassa energiantuotannosta ja teollisuudesta. Liikenteen tuottama osuus (n. 170 t/a) on pieni Kuopion läänin rikkidioksidin kokonaistuotannosta. Kaikista Kuopion läänin merkittävimmistä päästölähteistä on tehty rikkidioksidin leviämistä ja laskeumaa kuvaavia leviämiselvityksiä. Läänin rikinoksidien päästöjä on vähentänyt oleellisesti Savon Sellun tehtaiden rikintalteenottolaitoksen käyttöönotto vuonna 1992 (Pohjois-Savon ympäristön tila 1990-luvun alussa).

Suonenjoen kaupunki on tehnyt kaupungin ilman laadun perusselvityksen (Suonenjoen kaupunki, Ilmanlaatu- ja meluselvitys, 1993).

Hiukkaset

Hiukkasten kokonaispäästömäärä Suomessa oli vuonna 1987 noin 100 000 tonnia. Noin 60 % on peräisin ilmoitusvelvollisista energiantuotanto- ja teollisuuslaitoksista. Liikenteen pakokaasujen hiukkaspäästö on noin 10 % kokonaisuudesta. Noin 30 % hiukkaspäästömäärästä on peräisin pienteollisuudesta ja pienenergiantuotosta, kuten puun poltosta yksityistalouksissa (Kuopion lääninhallitus, Ilmansuojelukatsaus 1991). Kuopion läänissä hiukkaspäästöt ovat keskimäärin valtakunnallista tasoa. Viime vuosina hiukkaspäästöjen kehitys läänissä on ollut aleneva. Hiukkaspäästöjen vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia. Muutamilla ongelmapaikalla on teollisuuden päästöjä kyetty vähentämään merkittävästi.

Pöly

Leijuvan pölyn mittauksia on tehty Kuopiossa, Lapinlahdella ja Varkaudessa.

Kuopiossa koko kaupunkialueella leijuvan pölyn pitoisuuksiin vaikuttaa eniten liikenne. Keväisin on mitattu vuorokausiohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia, keskustassa myös alkutalvesta. Suurin osa leijuvasta pölystä keskustassa on terveydelle haitallisia pienhiukkasia. Leijuvan pölyn pitoisuudet

ovat olleet keskustan lisäksi korkeita Itkonniemellä ja Männistössä ja ilman laatu huono. Särkiniemessä ja Kelloniemessä pölypitoisuudet ovat olleet kohtuullisia ja ilman laatu tyydyttävä (Ympäristönsuojelulautakunta, Kuopion ilman laatu vuonna 1991, Kuopio 1992).

Lapinlahden keskustassa leijuvan pölyn pitoisuudet ovat jääneet alle enimmäisohjearvojen. Lapinlahdella on arvioitu teollisuuden vaikuttavan pölypitoisuuksiin liikennettä enemmän. Varkaudessa leijuman vuorokausipitoisuudet ovat olleet tyydyttäviä.

Kuopion ympäristönsuojelulautakunta on julkaisee vuosittain raporttia ilman laadusta. Kuopion kaupunki mittaa leijuvan pölyn lisäksi säännöllisesti rikki-dioksidiä, typen oksideja ja laskeumaa.

Liikenteen päästöselvitykset

Kuopion tieliikenteen päästöselvityksessä on laskettu tärkeimpien katujen ja teiden aiheuttamat häkä- typenoksidi-, hiilivety- ja hiukkaspäästöt vuosina 1991 ja 2020 (Tieliikenteen päästöt Kuopiossa, 1991). Verkkotasoisessa tarkastelussa saatiin kaupungin tieliikenteen häkäpäästöiksi ilman alempi-tasoista katuverkkoa 3300 tonnia vuodessa. Koko kaupungin liikenteen tuottama päästömäärä olisi arviolta kaksinkertainen. Tärkeimpien katujen liikenteen tuottamat typenoksidipäästöt ovat noin 2000 tonnia vuodessa, hiilivety-päästöt 550 tonnia vuodessa, hiilidioksidipäästöt 153 000 tonnia vuodessa ja hiukkaspäästöt 110 tonnia vuodessa.

Varkauden kaupunki on tehnyt sekä ilman laadun perusselvityksen että erillisen selvityksen liikenteen päästöistä (Varkauden kaupunki, Ympäristönsuojelutoimisto, Liikenteen päästö- ja melukartoitus, 1988).

Kiuruveden ilman laadun selvityksessä on liikenteen päästötietoina käytetty VTT:n LIISA:n tuloksia (Kiuruveden ilman laatu 1991).

Useisiin uusiin tiehankkeisiin on tehty päästölaskentoja. Hankkeissa päästöjen vaikutukset voidaan ottaa myös liikennetaloudellisiin laskelmiin mukaan.

Kuopion lääninhallituksen tekemän selvityksen mukaan pakokaasujen lisäksi mm. ajoratamaalauksista haihtuu ilmaan melko paljon hiilivetyjä.

Tarkemmat lähdeviitetiedot ovat liitteenä 1 olevassa kirjallisuusluettelossa.

5 Maantieliikenteen päästöt

5.1 Vuosittaiset pakokaasupäästöt Kuopion läänissä

Tarkastelussa mukana olleiden yleisten teiden vuosittaiset päästöt Kuopion läänissä ovat alla olevan taulukon 3 mukaiset. Tiekohtaisista CO-, HC-, NO_x-, hiukkas- ja CO₂ -päästöistä on tehty päästöjen suuruusluokaa havainnollistavat karttapiirroksiset (kuvat 4 - 8). Päästökuvista näkyy liikenteen ja sen päästöjen keskittyminen pohjois-eteläsuunnassa kulkevalle

valtatielle 5 ja sen lähialueille. Suurimmat päästömäärät ovat Kuopion molemmin puolin olevilla moottoriteillä, joissa liikennemäärät ja ajonopeudet ovat suurimpia.

Taulukko 3. Kuopion läänin pääteiden päästöt vuonna 1991 KEHAR-ohjelmalla laskettuna

Päästölaaji	Päästömäärä
hiilimonoksidi	5 260 t/a
hiilivedyt	680 t/a
typen oksidit	4 140 t/a
hiukkaset	290 t/a
hiilidioksidi	265 800 t/a

VTT:n kehittämän LIISA-laskentaohjelman mukaan Kuopion läänin kaikkien teiden yhteenlaskettu häkäpäästömäärä on noin 16 000 t/a (liite 3). Tästä Kuopion tiepiirin hoidossa olevien pääteiden osuus on 3 640 t/a, mikä on lähes kolmanneksen vähemmän kuin KEHARilla laskettu häkämäärä. KEHARin tulokset ovat todennäköisesti suurempia mm. siksi, että ohjelma ottaa laskennassa huomioon palvelutasojen muutokset. Koko maan pääteiden häkäpäästöistä (60 400 t/a) on Kuopion läänin pääteiden osuus 8,7 %.

Hiilivedyille ja typen oksideille LIISAn tuloste antaa Kuopion läänissä noin neljänneksen pienempiä arvoja kuin KEHAR. Koko maan autoliikenteen synnyttämäksi vuosittaiseksi hiilivetyjen päästökseksi on LIISAssa saatu 36 600 t/a ja Kuopion läänin liikenteen kokonaispäästökseksi 1 875 t/a.

Suomen autoliikenteen typen oksidien päästökseksi on LIISAssa arvioitu 108000 t/a ja vastaavasti Kuopion läänin liikenteen NO_x-päästökseksi 5 700 t/a. Kuopion lääninhallituksen ilmansuojelukatsauksen mukaan vuonna 1991 ilmoitusvelvollisten laitosten typenoksidipäästöt olivat yhteensä noin 3 400 tonnia, eli selvästi pienemmät kuin tieliikenteen aiheuttamat päästöt.

Pääteiden hiukkasmäärät ovat LIISAlla ja KEHARilla laskettuna samoja ja hiilidioksidimäärät lähellä toisiaan. Koko maassa syntyy tieliikenteen pakokaasuista hiukkasia 10 800 t/a ja hiilidioksidia 10,8 milj. t/a, Kuopion läänin tieliikenteen pakokaasuista hiukkasia on 570 t/a ja hiilidioksidia 573 600 t/a. Vertailun vuoksi läänin ilmoitusvelvollisten laitosten yhteenlasketut hiukkasemissiot ovat noin 1 500 t/a.

5.2 Valtateiden ja kantateiden päästöt

Kaikista niistä teistä, joiden liikennemäärä (KVL) ylittää 1000 ajoneuvoa vuorokaudessa on laskettu päästöt sekä teittäin että kunnittain.

Valtaosa Kuopion tiepiirin alueen päästöistä syntyy valtateilla ja kantateilla, ylivoimaisesti eniten valtatiellä 5, joka kulkee koko läänin halki pääväylänä (taulukko 4). Suurimmat päästömäärät ovat viitostiellä Kuopion molemmin puolin. Varkauden läpi menevän osuuden korkeat liikennemäärät valtatiestä

23 näkyvät päästökuvissa samoin kuin lisälmen läpi johtava viitostie. Valtatiellä 9, valtatiellä 17, kantatiellä 75 sekä kantatiellä 77 on myös muita teitä suurempia päästömääriä niillä osuuksilla, jotka ovat lähinnä valtatie 5.

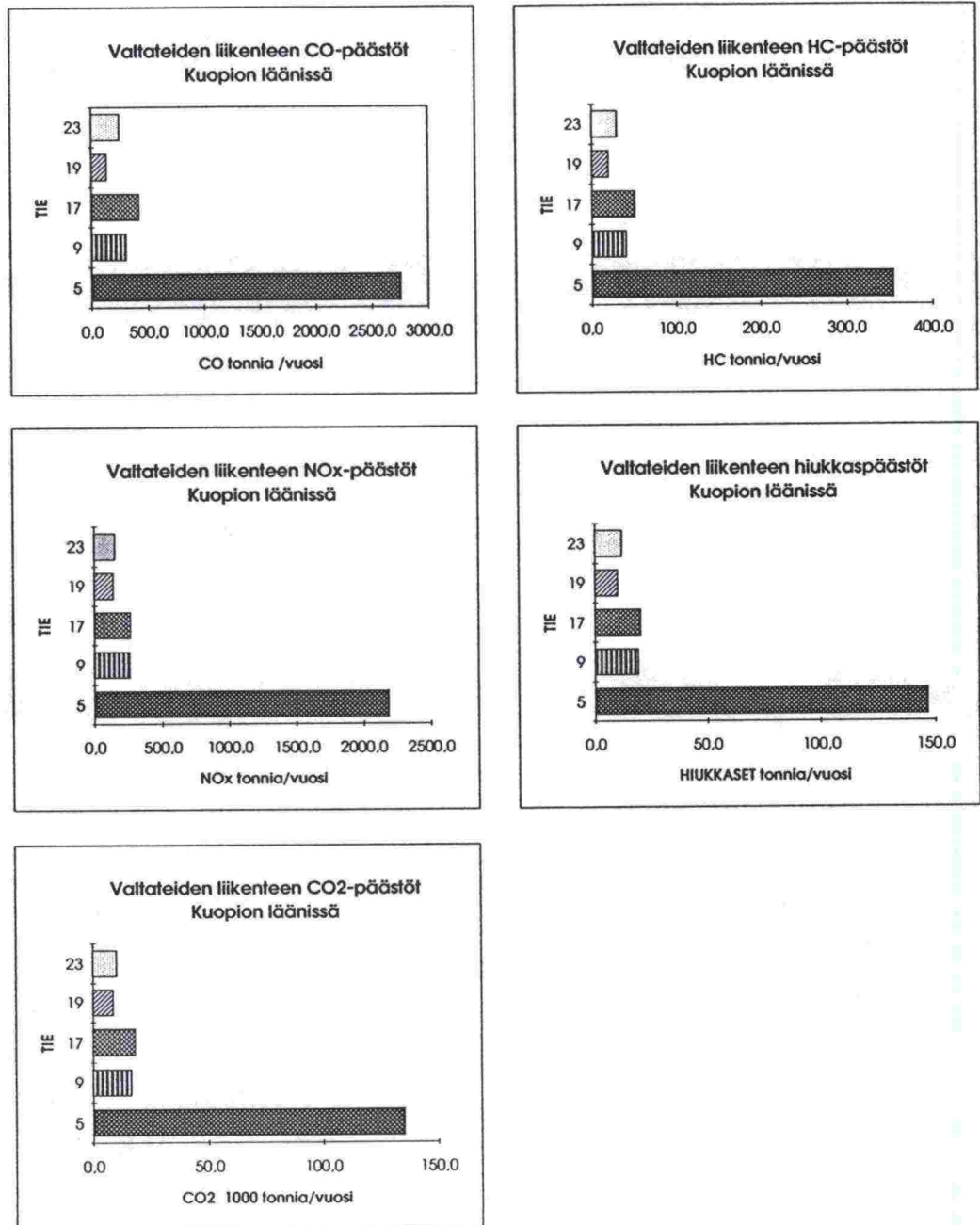
Valtatietä 5 on Kuopion läänissä suunnilleen yhtä monta kilometriä kuin muita valtateitä yhteensä. Viitostien liikenteen tuottama hiilimonoksidimäärä on kuitenkin noin kolminkertainen muiden valtateiden yhteenlaskettuun häkämäärään verrattuna, sillä viitostien liikennemäärät ovat selvästi muita teitä suuremmat. Puolet kaikista tämän selvityksen piirissä olevien teiden hiilimonoksidipäästöistä syntyy yksistään viitostiellä.

Tiepiirin valtateiden hiilivedyistä kaksi kolmannesta ja kaikkien tämän selvityksen piirissä olevien teiden hiilivedyistä 40 % syntyy viitostiellä. Seuraavaksi eniten hiilivetyjä syntyy valtatiellä 17 ja kantatiellä 75. Hiukkasia viitostien pakokaasupäästöt tuottavat yli kymmenkertaisesti ja hiilidioksiidinkin lähes kymmenkertaisesti läänin muiden kanta- ja valtateiden keskiarvoon verrattuna. Kantatien 72 hiilivetyypäästöt, kuten kaikki muutkin päästömäärät, ovat pieniä, koska siitä on läänin alueella vain 13 km ja sen keskimääräinen vuorokausiliikenne on tällä osuudella vähän yli tuhat ajoneuvoa.

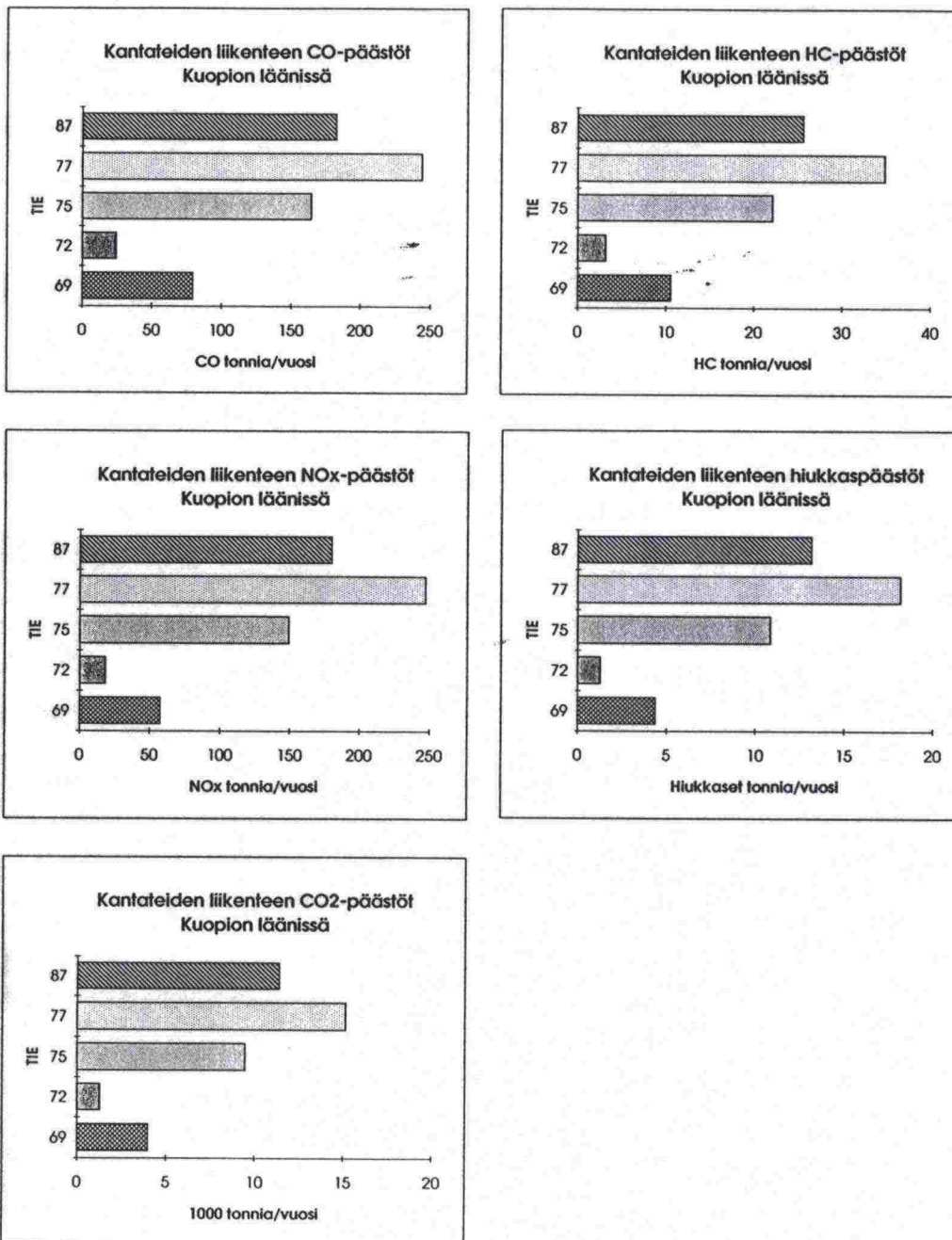
Valtatie 5:n liikenne tuottaa kaksi kolmannesta myös Kuopion läänin valtateiden typenoksideista ja yli puolet tiepiirin kaikkien niiden teiden typenoksidien päästöistä, joiden KVL > 1000. Kilometriä kohden laskettuna viitostien liikenne tuottaa 10,1 tonnia typen oksideja vuodessa, kun muiden läänin kanta- ja valtateiden keskiarvo on 3,1 tonnia/vuosi. Keväällä 1993 Vuorelan ja Siilinjärven välisellä moottoritieosuudella nopeusrajoitus on noussut 120 km/h:iin, joten typen oksidien määrä on tällä tieosuudella vielä kasvanut.

Taulukko 4. Kuopion tiepiirin valta- ja kantateiden päästöt vuonna 1991.

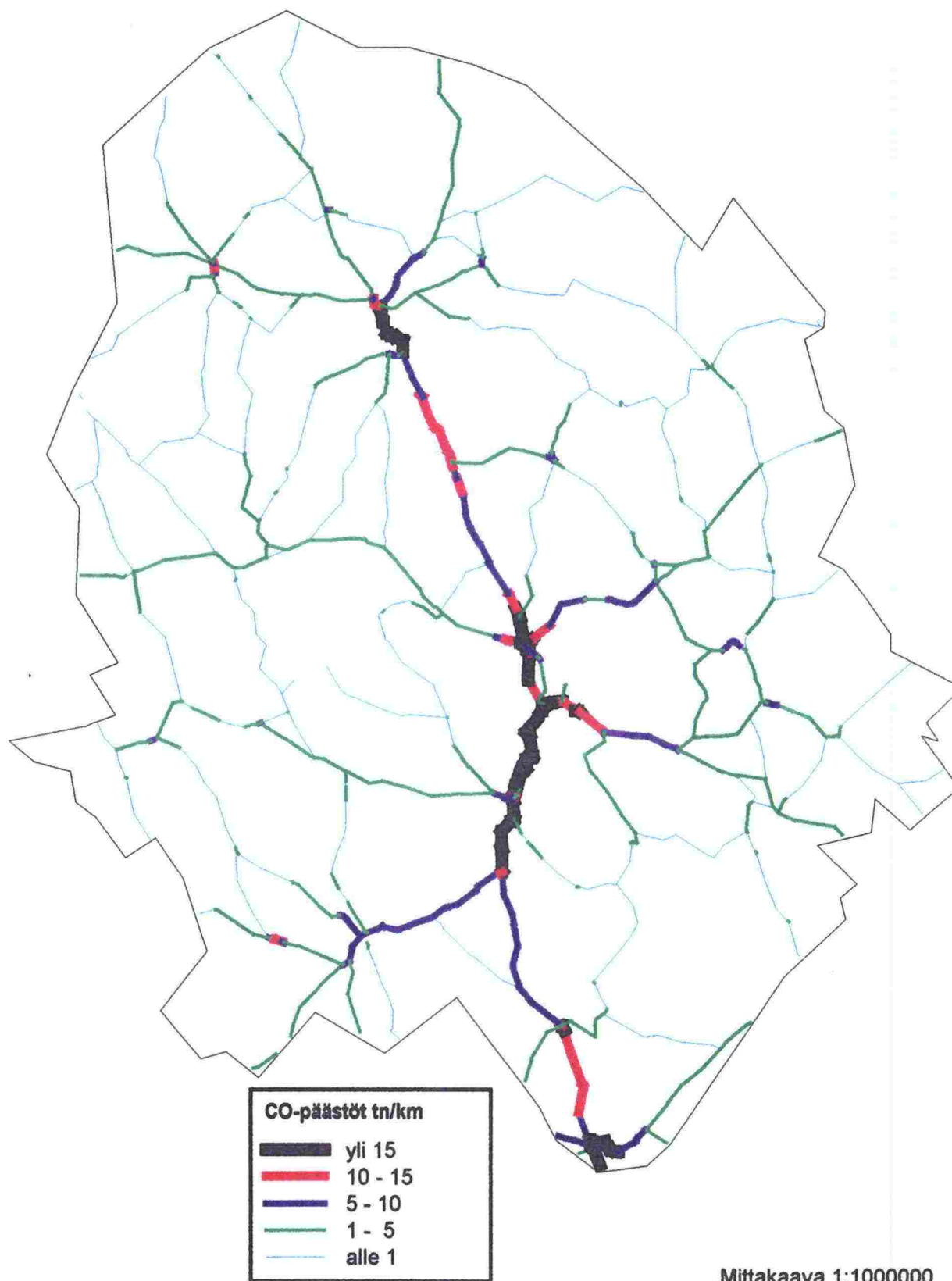
TIE	pituus (km)	CO (t/a)	HC (t/a)	NO _x (t/a)	HIUKK (t/a)	CO ₂ (1000 t/a)
VT 5	212	2758	356	2150	156	135
VT 9	55	306	40	258	19	17
VT 17	62	419	51	266	20	18
VT 19	54	137	20	140	10	09
VT 23	37	248	30	152	12	10
yhteensä	420	3868	497	2965	218	189
KT 69	29	79	11	58	04	04
KT 72	13	24	03	19	01	01
KT 75	74	324	45	244	18	16
KT 77	87	245	35	247	18	15
KT 87	71	183	26	180	13	12
yhteensä	274	855	119	748	55	48
valta- ja kantatiet kaikki KVL > 1000	694 928	4523 5238	738 824	3573 4133	261 293	237 265



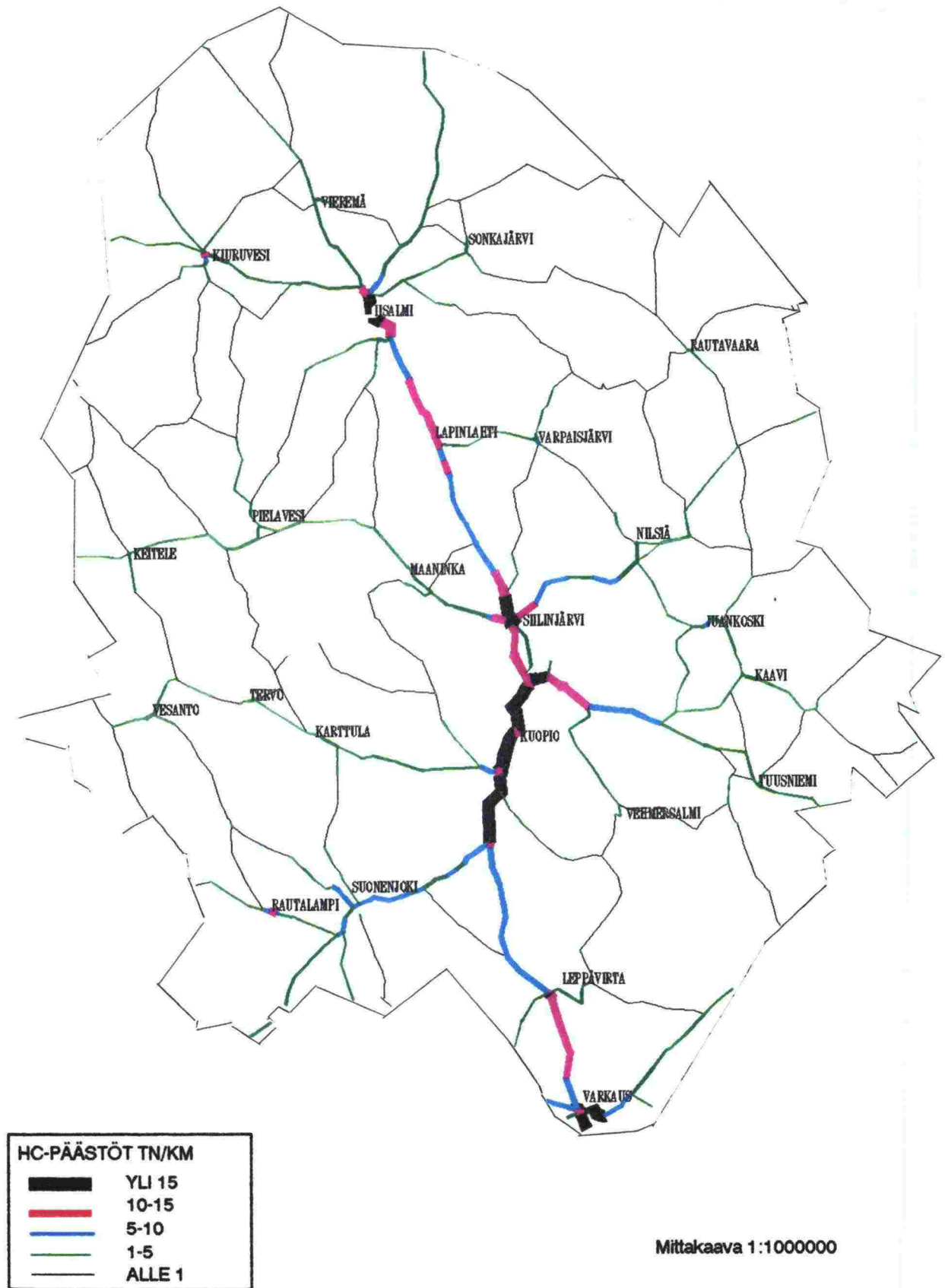
Kuva 2 Valtateiden päästöt Kuopion läänissä



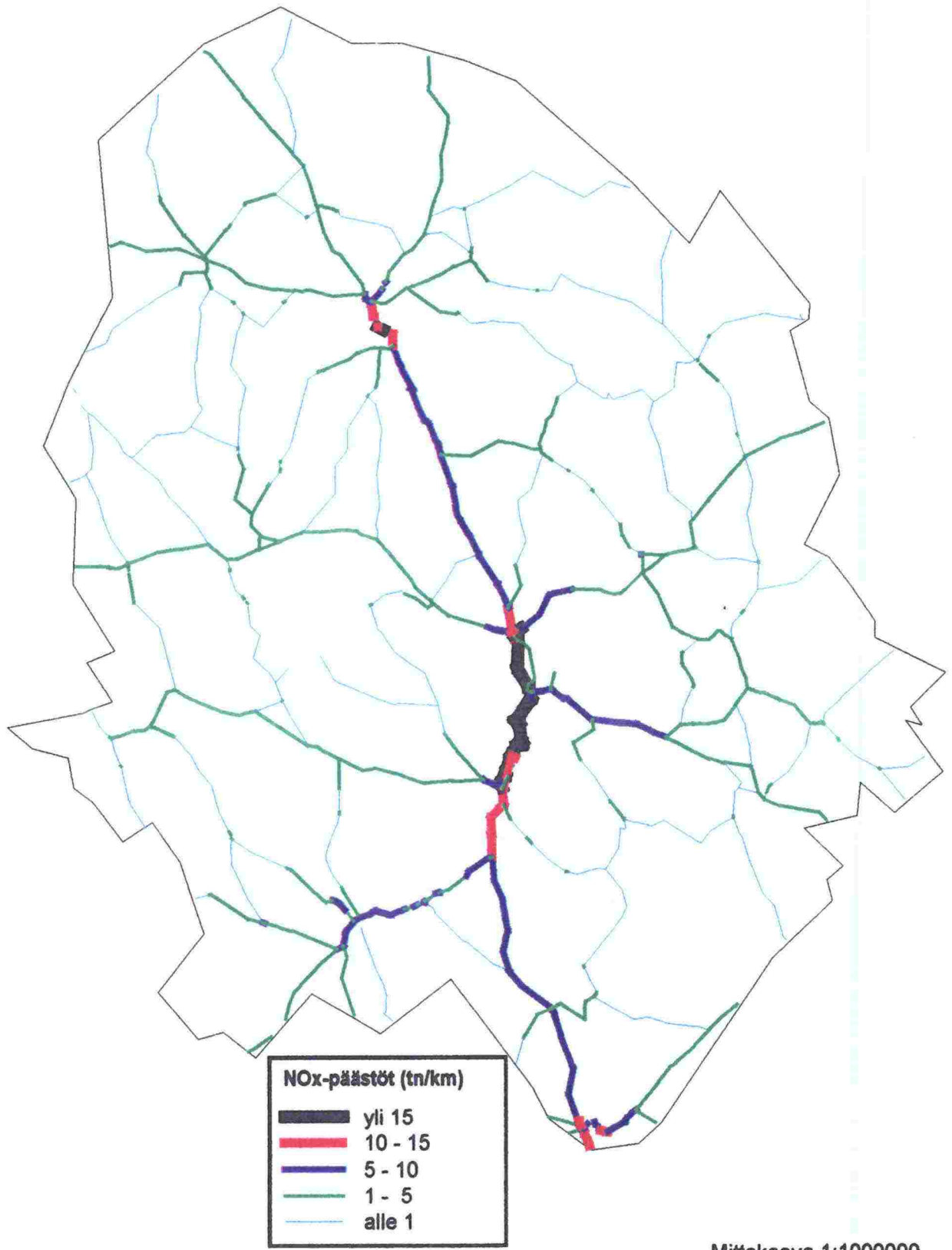
Kuva 3 Kantateiden päästöt Kuopion läänissä



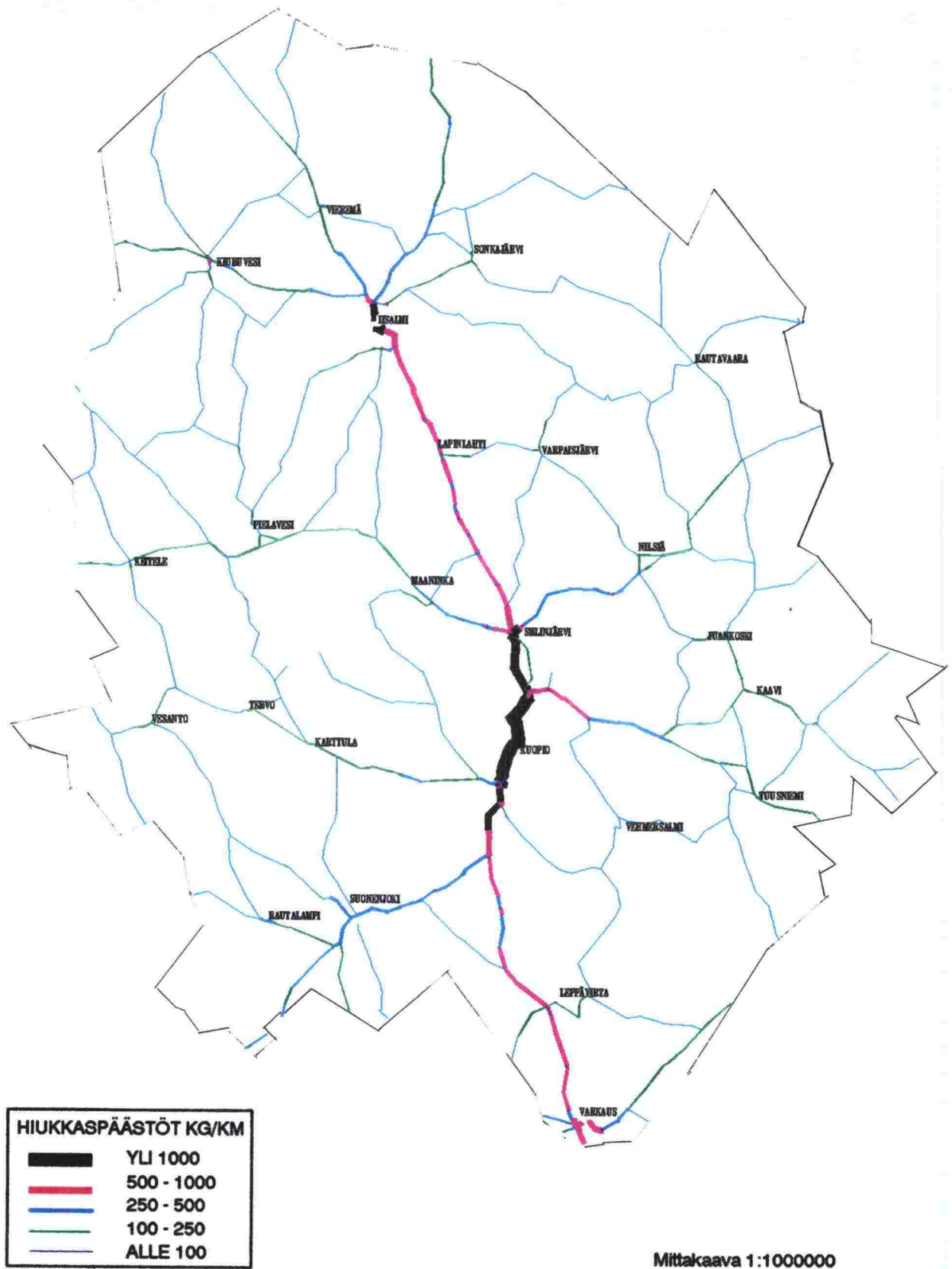
Kuva 4 CO-päästöt (tn/km)



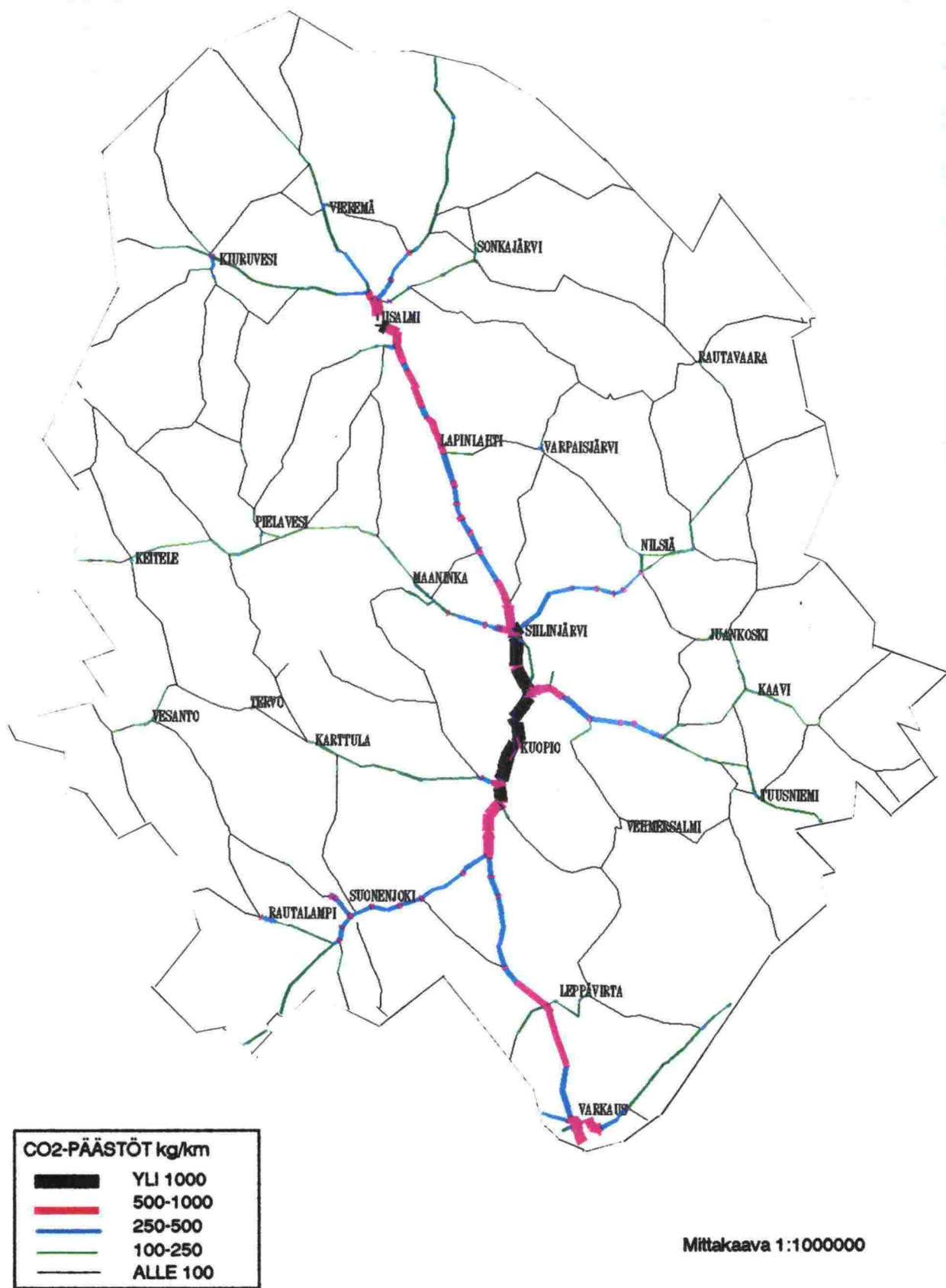
Kuva 5 Vuosittaiset HC-päästöt (tn/km)



Kuva 6 Vuosittaiset NO_x-päästöt (tn/km)



Kuva 7 Vuosittaiset hiukaspäästöt (tn/km)



Kuva 8 Vuosittaiset CO₂-päästöt (tn/km)

5.3 Kuntakohtaiset maanteiden pakokaasupäästöt

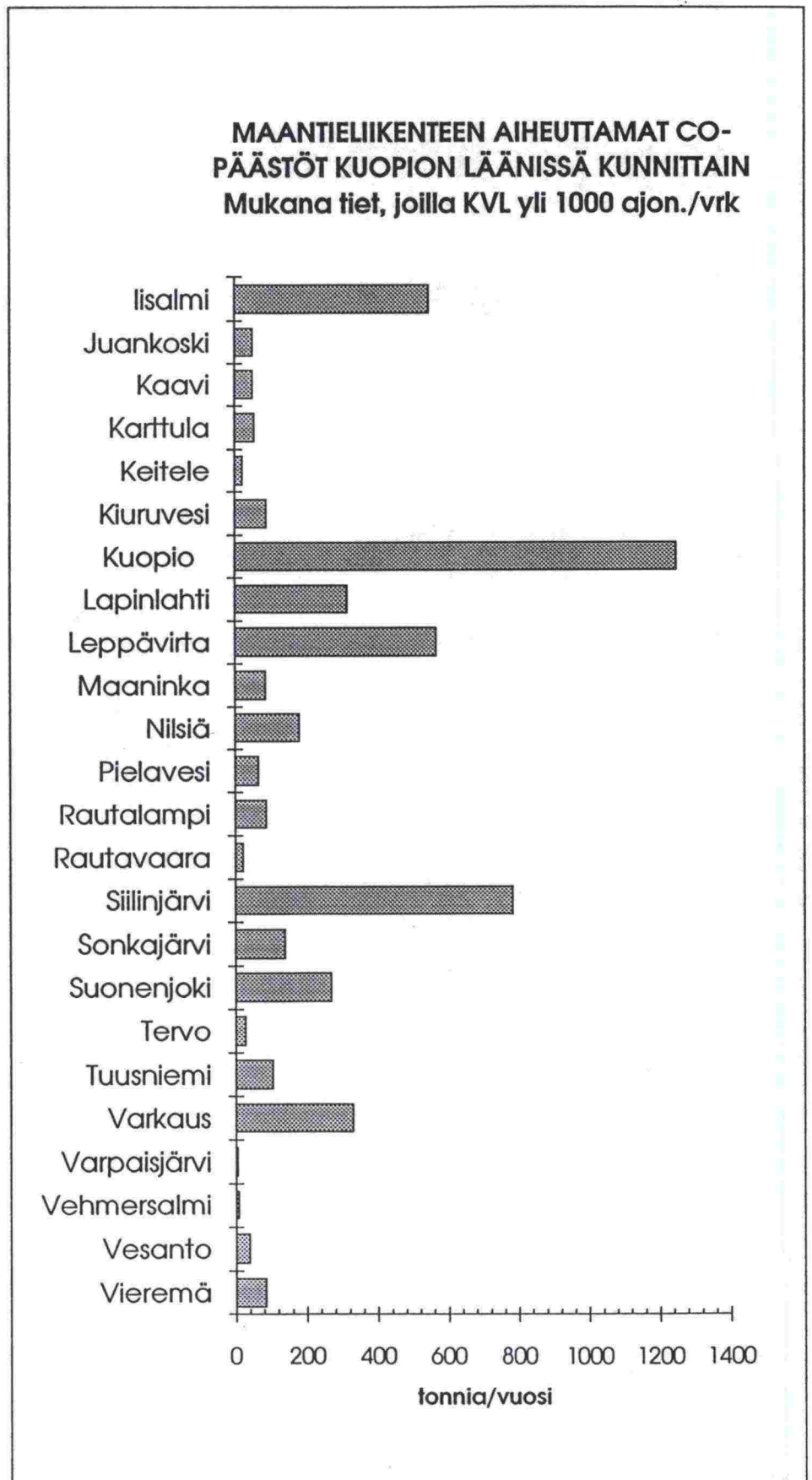
Maanteiden pakokaasupäästöt kunnittain on laskettu niiltä Kuopion läänin teiltä, joiden vuorokautinen liikenne ylittää 1000 ajoneuvoa. Kuntakohtaisista päästöistä on piirretty niiden määrää havainnollistavat pylväsdiagrammit (kuvat 9 - 13).

Kaikkien tarkasteltujen päästökomenttien määrä on Kuopiossa selvästi suurempi kuin muualla. Kuopion alueella on läänin suurimmat liikennemäärät. Kuopion alue on myös laaja, joten kaupungin alueella on tämän selvityksen piiriin kuuluvia teitä eniten, noin 100 km.

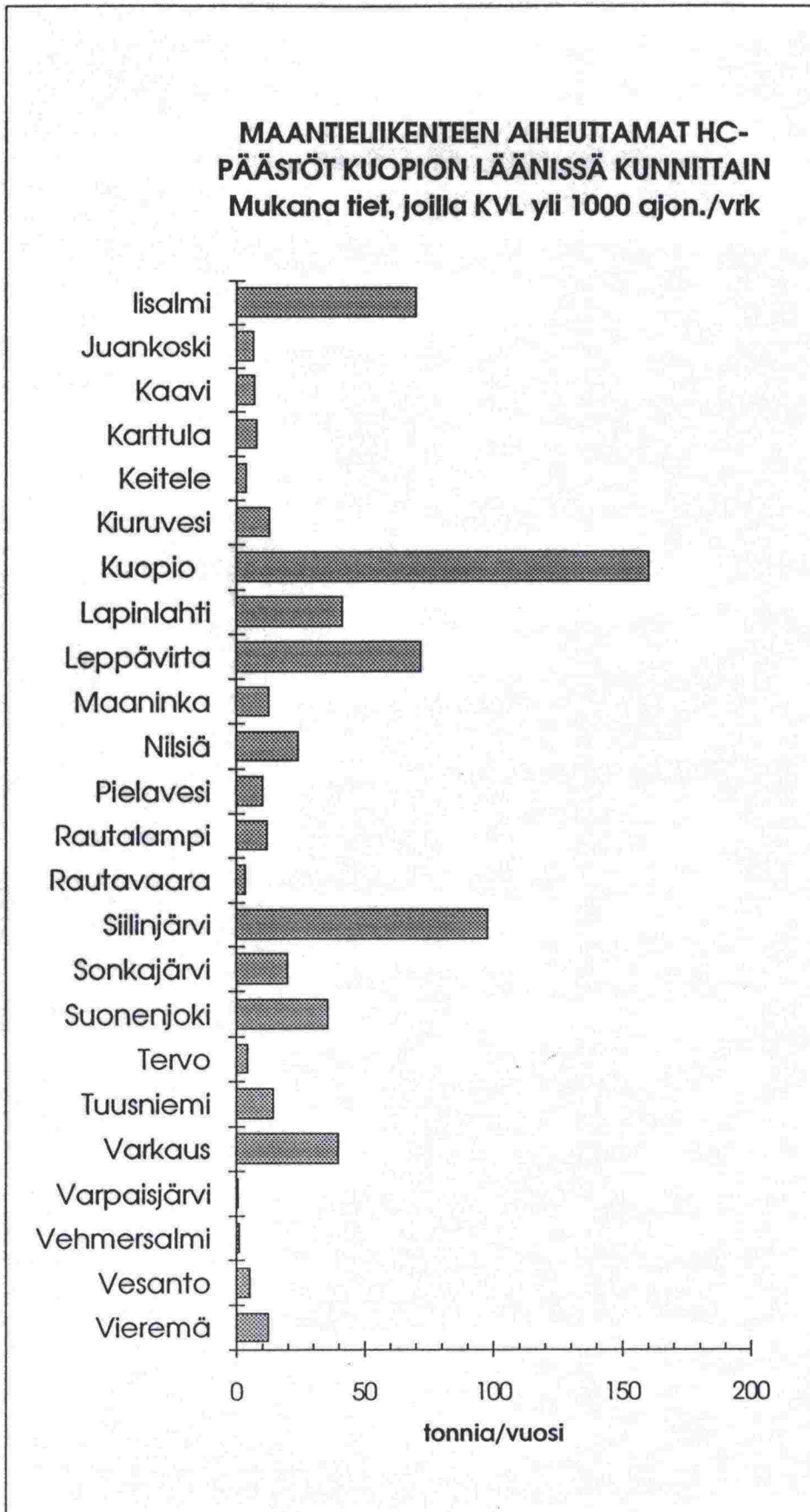
Toiseksi eniten tiekilometrejä ja pisin osuus viitostiestä on Leppävirralla, mikä selittää kunnan suuret päästömäärät.

Siilinjärven päästöihin vaikuttavat viitostien lisäksi valtatie 17 sekä kantatiet 75 ja 77. Lähes Siilinjärven tasoa päästömäärät ovat lisäalassa ja vähän pienemmät Lapinlahdella.

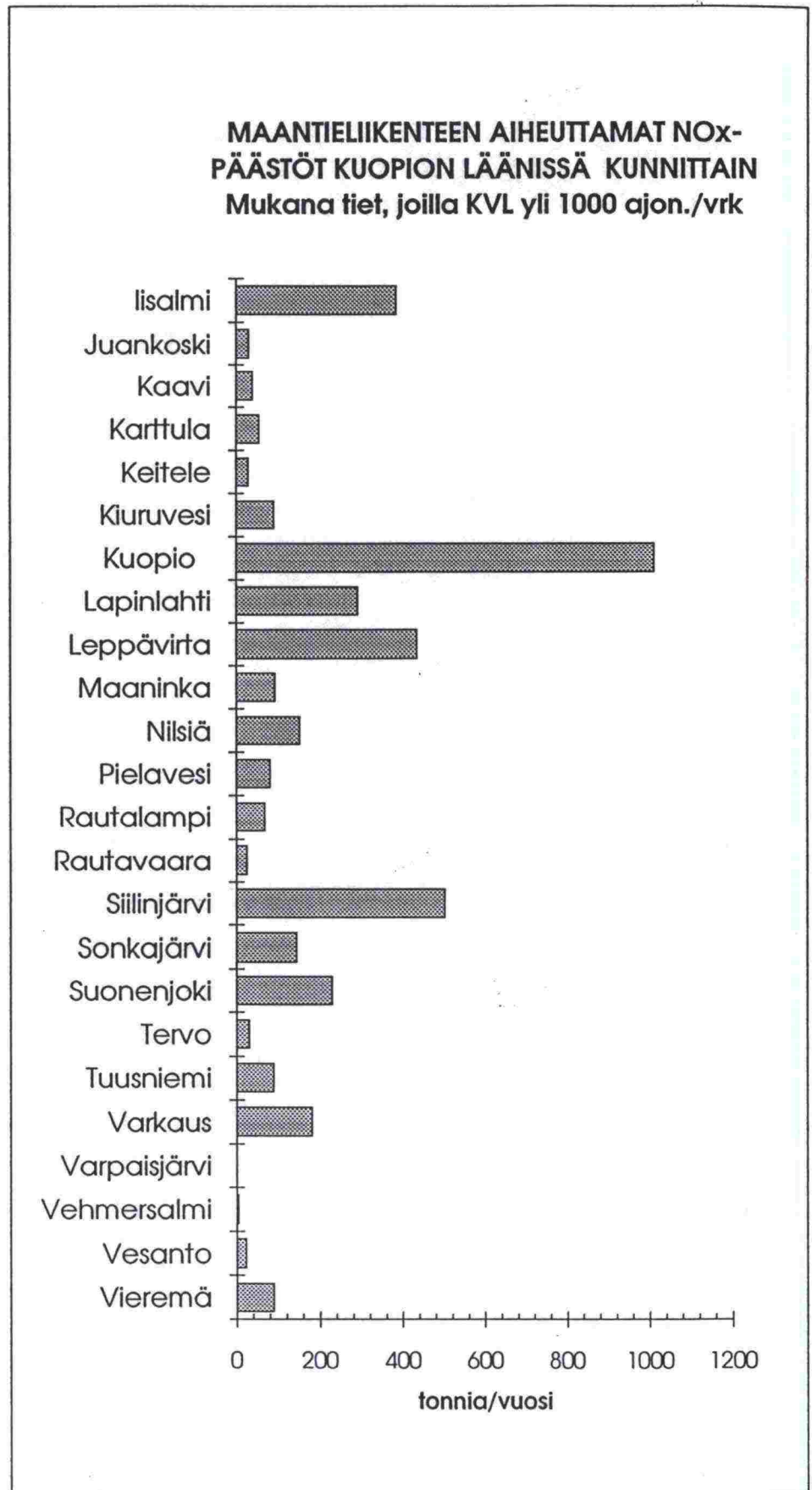
Tarkemmat kuntakohtaiset päästölaskelmat ovat liitteen 2 taulukossa.



Kuva 9 Maantieliikenteen CO₂-päästöt Kuopion läänissä kunnittain

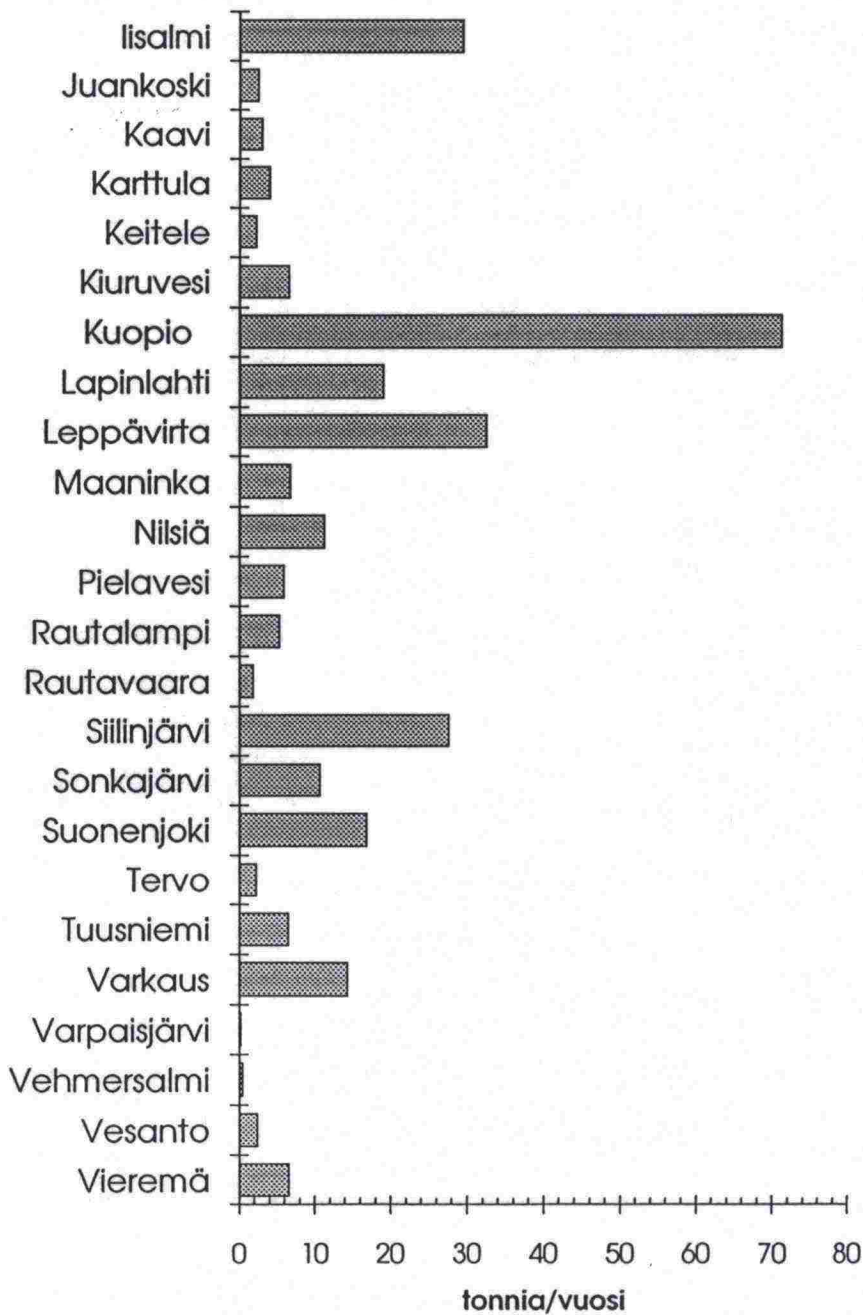


Kuva 10 Maantielikenteen HC-päästöt Kuopion läänissä kunnittain.

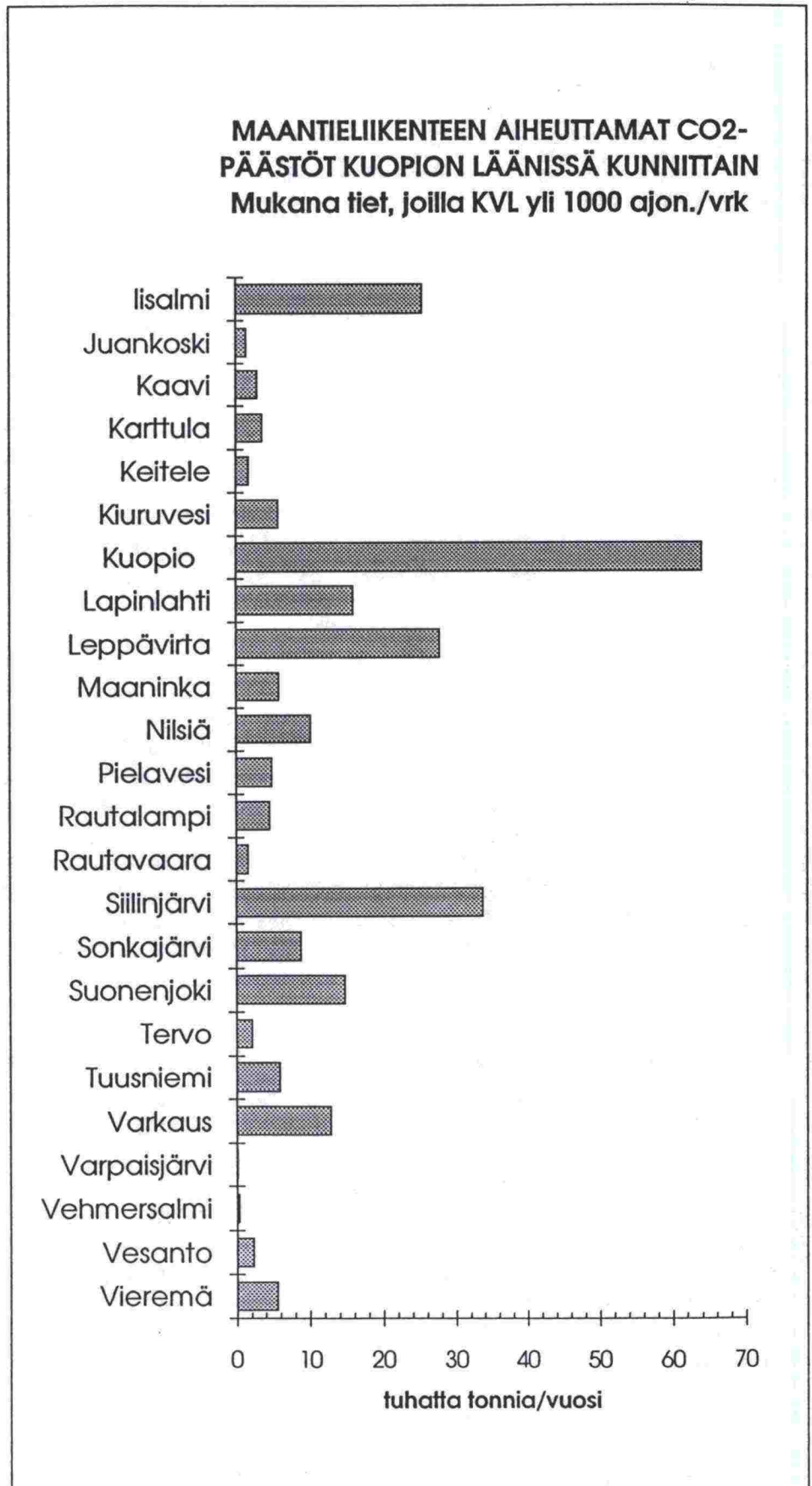


Kuva 11 Maantieliikenteen NO_x-päästöt Kuopion läänissä kunnittain.

**MAANTIELIIKENTEEN AIHEUTTAMAT
HIUKKASPÄÄSTÖT KUOPION LÄÄNISSÄ
KUNNITTAIN**
Mukana tiet, joilla KVL yli 1000 ajon./vrk



Kuva 12 Maantielikenteen hiukkaspäästöt Kuopion läänissä kunnittain.



Kuva 13 Maantieliikenteen CO₂-päästöt Kuopion läänissä kunnittain.

6 Maantieliikenteen vaikutukset ilman laatuun Kuopion läänissä

Autojen pakokaasujen sisältämät epäpuhtaudet ovat terveydelle haitallisia. Vahingollisimpia ovat syöpää aiheuttavat hiilivedyt sekä hengitystiesairauksia aiheuttavat typen oksidit. Pakokaasujen haju ja liikenteen ilmaan nostattama pöly vähentävät viihtyisyyttä. Pakokaasujen epäterveellisyyttä lisää se, että pakokaasut purkautuvat hengityskorkeudelle, eivätkä ne aina ehdi riittävästi laimentua ennen hengitysteihin kulkeutumista.

Liikenteen päästöjen tien varrelle aiheuttamiin pitoisuuksiin vaikuttavat päästömäärät ja niiden leviämisolosuhteet. Avoimessa maastossa pakokaasut tuulettuvat hyvin ja sekoittuvat ilmakehän muihin komponentteihin. Kuilumaisissa paikoissa päästöt viipyvät pitempään. Pakokaasujen sekoittuminen ilmaan riippuu voimakkaasti sääolosuhteista. Tyyneellä säällä pitoisuudet nousevat. Pakkaspäivinä saattaa syntyä tilanne, jossa ilmakerrosten erilaiset lämpötilat estävät kerrosten sekoittumisen, ja lämmityksestä syntyvät yhdisteet nostavat yhdessä pakokaasujen kanssa etenkin typpioksidien pitoisuuksia.

Kuopion läänin yleisillä teillä ei ole kohtia, joissa valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot ylittyisivät. Tiepiirin hoitamilla teillä ei ole selkeästi kuilumaisia osuuksia, joissa pakokaasujen pitoisuudet nousisivat haitallisen korkeiksi. Liikenne- ja päästömäärät sekä niiden mukaiset laskennalliset pakokaasupitoisuudet ovat suurimpia Kuopion läpi kulkevalla moottoritillä. Moottoritien ympäristö on avointa, joten päästöt pääsevät hyvin tuulettumaan, eikä moottoritien varrella ole asutusta. Sen sijaan Kuopion yliopistollinen sairaala on kohtalaisen lähellä ja vallitsevan tuulensuunnan alapuolella. Hiilimonoksidin laskennallinen pitoisuus on suurimmillaan noin 40 % 8 tunnin enimmäisohjearvosta ja puolet ympäristöministeriön työryhmän suunnittelema uudesta ohjearvosta. Typpidioksidin kahdeksan tunnin laskennallinen pitoisuus on KYS:n kohdalla lähempänä enimmäisohjearvoja.

Siilinjärvellä moottoritien nopeusrajoitus on 120 km/h, mutta tien varrella on asutusta vähän. Kasurilan kylä kohdalla, jossa talot ovat lähellä tietä, moottoritien rakentaminen on tuonut parannusta, koska liikennemäärät ovat laskeneet huomattavasti. Viitostie on siirtynyt myös kauemmas kirkonkylän keskustasta. Kantatie 75 kulkee kuitenkin edelleen kirkonkylän läpi. Lapinlahdelle suunnitellaan viitostien parantamista nykyisen tien paikalle, jolloin liikenteen sujuvuuden ja liittymien parantumisen odotetaan vähentävän päästöjä. Valtatie 5 kulkee lisalmen keskusta läpi. Osa tiestä kuuluu kaupungin katuverkkoon. Liikenteen aiheuttamat epäpuhtaudet jäävät kaupungin keskustaan, mutta pitoisuudet eivät nouse hälyttävän suuriksi. lisalmen keskustan ilman laatua parantaa kaupungin itäpuolelle rakennettava ohitustie.

Varkaudessa tieliikenteen aiheuttamat päästöt eivät ole erikoisen suuria. Valtatie 23 johtaa kaupungin läpi. Keskustan katumaisin osuus kuuluu kaupungin katuverkkoon, eikä niin ollen ole mukana laskennassa. Muu osuus tiestä on jokseenkin hyvin tuulettuvaa, eikä sen varrelle muodostu korkeita hiilimonoksidi- tai typpidioksidipitoisuuksia.

7 Johtopäätelmät

Kuopion läänin yleisillä teillä liikennettä ja siten myös päästöjä on eniten valtatiellä 5 ja sen lähialueilla. Valtatie 5 kulkee pohjois-eteläsuunnassa kaksisataa kilometriä koko läänin läpi. Viitostietä on Kuopion tiepiirissä saman verran kuin muita valtateitä yhteensä, mutta sen päästöt ovat huomattavasti suuremmat kuin muiden valtateiden ja kantateiden yhteenlasketut päästömäärät. Tämä johtuu sekä suurista liikennemääristä että nopeuksista.

Suurimmat päästömäärät ovat viitostiellä Kuopion keskustan kohdalla ja kaupungin molemmin puolin. Valtatien 5 lisäksi päästökartoissa erottuvat valtatie 23 Varkauden kohdalla, valtatie 9 Suonenjoelta Kuopioon, valtatie 17 alku Riistavedelle asti sekä kantateiden 75 ja 77 Siilinjärven osuudet.

Autot Kuopion läänin vilkkaimmin liikennöidyillä maanteilla (KVL>1000) tuottavat pakokaasuina häkää yhteensä 5 300 t/a, hiilivetyjä 680 t/a, typen oksideja 4 100 t/a, hiilidioksidia 270 000 t/a ja hiukkasia 290 t/a.

Valtioneuvoston päätöksen mukaisia hiilimonoksidin ja typpidioksidin enimmäisohjearvoja ei tiepiirin alueella ylitetä. Kuopion tiepiirin hoitamilla maanteilla ei ole selkeästi kuilumaisia kohtia, joissa pakokaasujen pitoisuudet nousisivat haitallisen korkeiksi. Suurimmat häkä- ja typpidioksidipitoisuudet ovat laskennallisesti valtatie 5 moottoritieosuudella Kuopion keskustan kohdalla. Maasto moottoritien molemmin puolin on avointa, joten päästöt sekoittuvat hyvin ympäröivään ilmaan, eikä tien varrelle jää korkeita pitoisuuksia. Aivan moottoritien varrella ei ole asutusta, sen sijaan yliopistolinen sairaala on kohtalaisen lähellä.

Moottoritien rakentaminen Vuorelasta Siilinjärvelle on siirtänyt tieliikennettä kauemmas asutuksesta ja parantanut hieman paikallisesti Kasurilan kylän ilman laatua. lissalmeen rakennettava ohikulkutie tulee myös siirtämään osan liikenteestä pois kaupungin keskustasta, jolloin pakokaasujen epäpuhtauksille altistuvien ihmisten määrä pienenee. Lapinlahdella valtatieä parannetaan nykyisellä paikallaan, jolloin liikenteen sujuvuus voi hieman pienentää hiilimonoksidipäästöjä, mutta typenoksidipäästöt vastaavasti kasvanevat ajonopeuksien noustessa.

Vaikka maantieliikenteestä ei Kuopion läänissä synny terveydelle haitallisia epäpuhtauspitoisuuksia, pyritään liikenteen päästömääriä pienentämään käytettävissä olevin keinoin. Tähän velvoittavat myös kansainväliset ilmasuojelusopimukset päästöjen vähentämisestä, joiden mukaan Suomi on sitoutunut vähentämään rikki- ja typpipäästöjään. Liikenteen osuus Kuopion läänin typpidioksidipäästöistä on 2/3.

Liikenteen tuottamat päästömäärät tulevat vuosittain vähenemään huomattavasti katalysaattorien käyttöönoton ja parantuneiden polttoaineiden myötä, vaikka liikennemäärät kasvaisivatkin ennusteiden mukaisesti. Kolmitoimikatalysaattori vähentää noin 80 % pakokaasujen hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidipäästöjä, mutta lisää samalla hiilidioksidin kokonaismäärää.

CO₂-päästöjä voidaan vähentää vain keinoin, joilla vähennetään polttoaineenkulutusta tai liikennettä.

Tieliikenteen päästöjen torjuntaan erillisin suojaustoimenpitein ei ole tarvetta. Liikennesuunnitelun tärkeimpiä keinoja pakokaasupäästöjen pienentämiseksi on yhteistyö maankäytön suunnittelijoiden kanssa yhdyskuntarakenteen tiivistämiseksi ja liikkumistarpeen vähentämiseksi.

Tienpidossa ja uusien teiden suunnittelussa keinoja pakokaasupäästöjen vähentämiseksi tai hengitysvyöhykkeen pitoisuuksien alentamiseksi ovat edellä mainitun lisäksi mm.

- liikenteen sujuvuuden parantaminen ja ylläpitäminen
- nopeusrajoitusten säilyttäminen kohtuullisina (80 - 100 km/h)
- reittiohjaus ruuhkautuvien paikkojen ohi
- sorateiden päällystäminen
- pölynsidonta sorateilla
- vähemmän kuluvat päällysteet
- kevyenliikenteenväylien oikea sijoittelu
- pölyä sitovat kasvit, meluaidat ja suojavyöhykkeet

Liitteet

Liite 1 Kuopion läänin alueella tehtyjä ilmansuojeluselvityksiä

Liite 2 Kuopion tiepiirin vilkkaimmin liikennöityjen teiden päästöt kunnittain

Liite 3 Tiet, joissa KVL > 1000, mutta joita ei ole KEHARin tietokannassa

Liite 4 Kuopion läänin kuntien ja Koko Suomen tieliikenteen päästöt, LIISA-ohjelman tulosteet

Liite 5 Kuopion läänin liikenteen aiheuttamat hiilivetypäästöt

LIITE 1

Kuopion läänin alueella tehtyjä ilmansuojeluselvityksiä

Kuopion lääninhallitus, Ilmansuojelutoimisto. Ilmansuojelukatsaus. Kuopio 1991.

Kuopion ympäristönsuojelulautakunta. Kuopion ilman laatu vuonna 1989. Kuopio 1990.

Kuopion ympäristönsuojelulautakunta. Kuopion ilman laatu vuonna 1990. Kuopio 1991.

Kuopion ympäristönsuojelulautakunta. Kuopion ilman laatu vuonna 1991. Kuopio 1992.

Kuopion ympäristönsuojelulautakunta. Kuopion ilman laatu vuonna 1992. Kuopio 1993 (painossa).

Kuopion kaupunki, ympäristönsuojelulautakunta. Leijuvan pölyn koostumus ja alkuperä Särkiniemen ja keskustan alueilla. Erilliselvitykset Er 1991:6. Kuopio 1991.

Kuopion kaupunki, Panplan Oy. Tieliikenteen päästöt Kuopiossa. Erilliselvitykset Er 1991:8. Kuopio 1991.

Hannele Kekäläinen. Kiuruveden kunnan bioindikaattoritutkimus. Oulu 1992

Otto Hänninen, Koistinen K., Loikkanen E, ja Tiihonen, J. Kiuruveden ilman laatu. Kuopion yliopiston Koulutus- ja kehittämiskeskus, STY-Ympäristökonsultointi Oy, Kiuruveden kunta. 1991.

Lapinlahden kunta, ympäristölautakunta. Lapinlahden kirkonkylän metsäkasvillisuuden vaurioselvitys 1990. Julkaisu 1/1992.

Lapinlahden kunta, ympäristölautakunta. Lapinlahden ilman laadun esiselvitys. Julkaisu 2/1992.

Lapinlahden ympäristölautakunta. Lapinlahden kirkonkylän alueen leijumamittaukset vuonna 1991. Lapinlahti 1992.

Varkauden kaupunki, ympäristönsuojelutoimisto. Liikenteen päästö- ja melukartoitus Varkauden keskustassa. Julkaisu 2/1988.

Eeva Loikkanen, Varkauden kaupunki, valvontalautakunta. Varkauden ilmanlaadun perusselvitys. Julkaisu 2/1992. Kuopio 1992.

Lauri Kärenlampi et al. Valtatie 5 Kuopio - Vuorela ja Valtatie 17 Kuopio - Riistavesi tiesuunnitelmien ympäristövaikutukset: kasvillisuus-, melu- ja terveysvaikutusten arviointi. Kuopio 1991.

Suonenjoen kaupunki, LT-Konsultit Oy. Suonenjoen kaupungin ilmanlaatu- ja meluselvitys. Suonenjoki 1993.

Kuopion lääninhallitus, Ilmansuojelutoimisto. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden, metaanin ja ammoniakkin päästöt Kuopion läänissä, tekeillä

Lähteet

Tielaitos, Kuopion tuotantotekninen kehitysyksikkö. Suolauksen vaikutukset tienvarsikasvillisuuteen. Tielaitoksen selvityksiä 4/1991. Kuopio 1991.

Vesi- ja Ympäristöhallitus, Ympäristötietokeskus: Pohjois-Savon ympäristön tila 1990-luvun alussa. Helsinki 1993.

Tielaitos, Tiehallitus, Kehittämiskeskus. Tieliikenteen pakokaasupäästöt. Perustietoja, Laskentamenetelmät. TIEL 703611. Helsinki 1990.

Tielaitos, Tiehallitus, Kehittämiskeskus. Yleisten teiden ympäristön tilan selvitys. Ilman laatu. Tielaitoksen selvityksiä 76/1992. Helsinki 1992.

Kari Mäkelä, Kanner, H., Himanen, V. & Alppivuori, K. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöjen tietojärjestelmä LIISA. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tie- ja liikennelaboratorio. Tutkimusselostus 759. Espoo 1989.

Sami Toivanen. Suomen kotimaanliikenteen energiankulutus ja päästöt. Kuopion yliopiston ympäristötieteiden laitosten monistesarja 1/1992. Kuopio 1992.

LIITE 2

Kuopion tiepiirin vilkkaimmin liikennöityjen teiden päästöt kunnittain

KUNTA	tie	CO	HC	NOx	HIUKK	CO2
Ilalmi	5	359,8	44,4	222,0	17,5	14,8
Ilalmi	19	62,8	8,5	55,2	4,0	3,4
Ilalmi	87	87,7	12,1	81,9	6,0	5,3
Ilalmi	563	29,2	3,8	20,3	1,6	1,5
Ilalmi	564	9,7	1,3	7,1	0,5	0,5
Ilalmi		549,2	70,1	386,5	29,6	25,5
Juankoski	569	52,9	6,7	32,1	2,6	1,5
Kaavi	566	8,7	1,2	7,4	0,5	0,5
Kaavi	569	4,3	0,6	4,0	0,3	0,3
Kaavi	573	39,0	5,3	29,7	2,3	2,2
Kaavi		52,0	7,1	41,1	3,1	3,0
Karttula	551	57,4	8,0	56,7	4,1	3,7
Keitele	77	23,6	3,8	31,2	2,3	1,8
Kiuruvesi	87	68,6	10,0	74,4	5,4	4,5
Kiuruvesi	595	9,7	1,3	8,6	0,6	0,6
Kiuruvesi	599	11,7	1,5	8,9	0,7	0,7
Kiuruvesi		90,0	12,8	91,9	6,7	5,8
Kuopio	5	876,7	115,0	775,1	53,6	47,5
Kuopio	9	42,1	5,1	27,8	2,1	1,9
Kuopio	17	211,2	25,4	128,0	9,6	8,7
Kuopio	537	9,7	1,2	5,8	0,5	0,4
Kuopio	551	72,8	8,9	46,2	3,4	3,4
Kuopio	555	11,8	1,6	9,3	0,7	0,7
Kuopio	566	18,3	2,5	16,8	1,2	1,1
Kuopio	553	6,7	0,8	2,9	0,3	0,3
Kuopio		1249,3	160,5	1011,9	71,4	64,0
Lapinlahti	5	306,7	39,8	284,3	18,4	15,3
Lapinlahti	582	11,1	1,5	9,3	0,7	0,7
Lapinlahti		317,8	41,3	293,6	19,1	16,0
Leppävirta	5	422,5	53,2	318,6	24,0	20,2
Leppävirta	9	9,1	1,1	6,2	0,4	0,4
Leppävirta	23	90,9	11,7	74,2	5,5	4,7
Leppävirta	23	8,8	1,3	9,7	0,7	0,6
Leppävirta	534	36,6	4,7	27,3	2,0	2,0
Leppävirta		567,9	72,0	436,0	32,6	27,9
Maaninka	77	86,7	12,7	94,9	6,8	5,9
Nilsinä	75	149,7	19,8	129,1	9,5	8,3
Nilsinä	569	14,9	1,9	9,8	0,8	0,8
Nilsinä	577	17,8	2,5	14,5	1,0	1,1
Nilsinä		182,4	24,2	153,4	11,3	10,2
Pielavesi	77	67,0	10,3	83,1	6,0	4,9

KUNTA	tie	CO	HC	NOx	HIUKK	CO2
Rautalampi	9	15,8	2,3	15,8	1,2	1,0
Rautalampi	9	17,4	2,6	19,2	1,4	1,1
Rautalampi	69	55,1	7,1	35,0	2,8	2,5
Rautalampi		88,3	12,0	70,0	5,4	4,6
Rautavaara	75	15,3	2,4	20,5	1,4	1,2
Rautavaara	580	8,7	1,1	6,5	0,5	0,5
Rautavaara		24,0	3,5	27,0	1,9	1,7
Sillinjärvi	5	548,7	69,8	373,8	17,6	24,3
Sillinjärvi	17	118,8	13,8	62,4	4,8	4,4
Sillinjärvi	77	67,2	8,1	38,2	3,1	2,6
Sillinjärvi	559	45,0	5,4	23,2	1,8	2,1
Sillinjärvi	576	5,6	0,8	5,3	0,4	0,4
Sillinjärvi		785,3	97,9	502,9	27,7	33,8
Sonkajärvi	5	115,9	16,6	123,8	9,1	7,4
Sonkajärvi	87	24,4	3,3	21,8	1,6	1,5
Sonkajärvi		140,3	19,9	145,6	10,7	8,9
Suonenjoki	9	221,9	29,0	189,1	14,0	12,0
Suonenjoki	69	24,2	3,5	22,8	1,6	1,5
Suonenjoki	72	24,4	3,2	18,7	1,3	1,3
Suonenjoki	545	41,2	5,3	25,9	2,1	1,9
Suonenjoki		592,3	80,8	547,7	40,4	34,5
Tervo	551	30,2	4,4	31,8	2,3	2,2
Tuusniemi	17	89,1	12,1	76,0	5,6	5,0
Tuusniemi	566	12,0	1,6	11,4	0,8	0,7
Tuusniemi	572	5,0	0,7	3,2	0,2	0,3
Tuusniemi		106,1	14,4	90,6	6,6	6,0
Varkaus	5	126,8	16,0	90,1	6,6	5,8
Varkaus	23	147,1	17,1	67,8	5,7	5,0
Varkaus	453	49,5	5,7	19,1	1,8	1,7
Varkaus	468	7,3	1,0	5,1	0,3	0,4
Varkaus		330,7	39,8	182,1	14,4	12,9
Varpaisjärvi	576	7,2	0,8	1,8	0,3	0,2
Vehmersalmi	537	9,7	1,2	5,8	0,5	0,4
Vesanto	545	7,8	1,0	5,8	0,4	0,4
Vesanto	551	31,8	4,4	18,0	2,1	1,9
Vesanto		39,6	5,4	23,8	2,5	2,3
Vieremä	19	74,3	11,1	84,5	6,1	5,1
Vieremä	87	2,1	0,3	2,2	0,2	0,1
Vieremä	591	9,6	1,1	3,6	0,4	0,4
Vieremä		86,0	12,5	90,3	6,7	5,6

LIITE 3

Tiet, joissa KVL > 1000, mutta joita ei ole KEHARin tietokannassa

	tienro	KVL	pituus (km)
Varkaus	4681	1100	6,0
Kiuruvesi	5615	1700	2,0
Lapinlahti	5646	3600	1,0
Keitele	16035	1000	2,0
Kiuruvesi	16081	4500	2,0
Suonenjoki	16193	1900	2,5
Suonenjoki	16194	2100	4,5
Suonenjoki	16201	1300	5,0
Lapinlahti	16320	1000	2,0
Leppävirta	16351	5000	2,5
Varkaus	16367	17000	2,0

LIITE 4

**Kuopion läänin kuntien ja Koko Suomen tieliikenteen päästöt,
LIISA-ohjelman tulosteet**

PÄÄSTÖT (t/vuosi)

Koko Suomi

Tarkasteluvuosi : 1991

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT, keskusta	35156	4550	4716	495	193	11	606095
KADUT, esikaup.	66506	6423	4632	710	143	9	488426
KADUT, pääkadut	62396	8786	13935	1022	547	27	1602339
YL.TIET, päätiet	60410	8542	53237	5064	1922	67	4867069
YL.TIET, muut	83875	8314	31524	3528	1182	52	3281349
YHTEENSÄ	308343	36614	108043	10818	3988	166	10845280
HENKILÖAUTOT	276475	26381	59417	4032	1612	162	7044783
PAKETTIAUTOT	13698	2984	5111	1326	408	4	750847
LINJA-AUTOT	3303	1884	12696	1317	329	0	509811
KUORMA-AUTOT	14867	5365	30820	4143	1639	0	2539834

SUORITTEET (milj.ajon.km/a)

KADUT	10312
YLEISET TIET	27442

PÄÄSTÖT prosenttia

Koko Suomi

Tarkasteluvuosi : 1991

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT, keskusta	11.4	12.4	4.4	4.6	4.8	6.6	5.6
KADUT, esikaup.	21.6	17.5	4.3	6.6	3.6	5.7	4.5
KADUT, pääkadut	20.2	24.0	12.9	9.4	13.7	16.2	14.8
YL.TIET, päätiet	19.6	23.3	49.3	46.8	48.2	40.5	44.9
YL.TIET, muut	27.2	22.7	29.2	32.6	29.6	31.1	30.3
YHTEENSÄ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
HENKILÖAUTOT	89.7	72.1	55.0	37.3	40.4	97.5	65.0
PAKETTIAUTOT	4.4	8.2	4.7	12.3	10.2	2.5	6.9
LINJA-AUTOT	1.1	5.1	11.8	12.2	8.2	0.0	4.7
KUORMA-AUTOT	4.8	14.7	28.5	38.3	41.1	0.0	23.4

DIESELAJONEUVOJEN PÄÄSTÖT (t/vuosi)

	Tarkasteluvuosi : 1991						
	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO ₂	Pb	CO ₂
Koko Suomi							
KADUT, keskusta	2075	814	2535	401	123	0	190799
KADUT, esikaup.	2808	1262	2524	622	82	0	127551
KADUT, pääkadut	4547	1713	7779	788	374	0	580290
YL.TIET, päätiet	8692	3912	23393	3887	1491	0	2310797
YL.TIET, muut	5524	3204	13282	2614	851	0	1319080
YHTEENSÄ	23646	10905	49512	8311	2922	0	4528516
HENKILÖAUTOT	2943	2232	3126	1578	573	0	888007
PAKETTIAUTOT	2534	1423	2870	1273	381	0	590866
LINJA-AUTOT	3303	1884	12696	1317	329	0	509811
KUORMA-AUTOT	14867	5365	30820	4143	1639	0	2539834

DIESELAJONEUVOJEN PÄÄSTÖT prosenttia

	Tarkasteluvuosi : 1991						
	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO ₂	Pb	CO ₂
Koko Suomi							
KADUT, keskusta	5.9	17.9	53.8	80.9	63.7	0.0	31.5
KADUT, esikaup.	4.2	19.7	54.5	87.6	57.5	0.0	26.1
KADUT, pääkadut	7.3	19.5	55.8	77.1	68.5	0.0	36.2
YL.TIET, päätiet	14.4	45.8	43.9	76.8	77.6	0.0	47.5
YL.TIET, muut	6.6	38.5	42.1	74.1	72.0	0.0	40.2
YHTEENSÄ	7.7	29.8	45.8	76.8	73.3	0.0	41.8
HENKILÖAUTOT	1.1	8.5	5.3	39.1	35.5	0.0	12.6
PAKETTIAUTOT	18.5	47.7	56.2	96.0	93.4	0.0	78.7
LINJA-AUTOT	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
KUORMA-AUTOT	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0

PÄÄSTÖT (t/vuosi)

Koko Suomi

Tarkasteluvuosi : 2010

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT,keskusta	16832	2071	2576	245	204	0	946905
KADUT,esikaup.	65769	5498	3180	746	156	0	756541
KADUT,pääkadut	23662	3386	7055	407	542	0	2453540
YL.TIET,päätiet	24897	4878	20878	1796	1518	0	6400651
YL.TIET, muut	62019	7014	13222	1739	1000	0	4400117
YHTEENSÄ	193179	22847	46912	4933	3420	0	14957749
HENKILÖAUTOT	148963	11979	12454	3114	1900	0	10101318
PAKETTIAUTOT	24669	5586	9205	809	413	0	1425209
LINJA-AUTOT	3132	1199	6357	202	164	0	509811
KUORMA-AUTOT	16415	4083	18896	807	942	0	2921404

SUORITTEET (milj.ajon.km/a)

KADUT	16402
YLEISET TIET	37947

PÄÄSTÖT prosenttia

Koko Suomi

Tarkasteluvuosi : 2010

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT,keskusta	8.7	9.1	5.5	5.0	6.0	0.0	6.3
KADUT,esikaup.	34.0	24.1	6.8	15.1	4.6	0.0	5.1
KADUT,pääkadut	12.2	14.8	15.0	8.2	15.8	0.0	16.4
YL.TIET,päätiet	12.9	21.4	44.5	36.4	44.4	0.0	42.8
YL.TIET, muut	32.1	30.7	28.2	35.2	29.2	0.0	29.4
YHTEENSÄ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
HENKILÖAUTOT	77.1	52.4	26.5	63.1	55.6	0.0	67.5
PAKETTIAUTOT	12.8	24.5	19.6	16.4	12.1	0.0	9.5
LINJA-AUTOT	1.6	5.2	13.6	4.1	4.8	0.0	3.4
KUORMA-AUTOT	8.5	17.9	40.3	16.4	27.6	0.0	19.5

DIESELAJONEUVOJEN PÄÄSTÖT (t/vuosi)

	Tarkasteluvuosi : 2010						
	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
Koko Suomi							
KADUT, keskusta	2710	979	1657	152	93	0	287273
KADUT, esikaup.	3826	1607	2328	657	60	0	186710
KADUT, pääkadut	5713	1897	4757	179	268	0	832009
YL.TIET, päättiet	9901	3515	15726	533	918	0	2847245
YL.TIET, muut	6689	3272	9646	757	539	0	1670867
YHTEENSÄ	28839	11271	34114	2279	1879	0	5824106
HENKILÖAUTOT	4406	3255	3918	562	410	0	1271893
PAKETTIAUTOT	4887	2733	4943	707	362	0	1120995
LINJA-AUTOT	3132	1199	6357	202	164	0	509811
KUORMA-AUTOT	16415	4083	18896	807	942	0	2921404

DIESELAJONEUVOJEN PÄÄSTÖT prosenttia

	Tarkasteluvuosi : 2010						
	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
Koko Suomi							
KADUT, keskusta	16.1	47.3	64.3	61.8	45.4	0.0	30.3
KADUT, esikaup.	5.8	29.2	73.2	88.0	38.5	0.0	24.7
KADUT, pääkadut	24.1	56.0	67.4	44.1	49.5	0.0	33.9
YL.TIET, päättiet	39.8	72.1	75.3	29.7	60.5	0.0	44.5
YL.TIET, muut	10.8	46.6	73.0	43.6	53.9	0.0	38.0
YHTEENSÄ	14.9	49.3	72.7	46.2	54.9	0.0	38.9
HENKILÖAUTOT	3.0	27.2	31.5	18.0	21.6	0.0	12.6
PAKETTIAUTOT	19.8	48.9	53.7	87.4	87.6	0.0	78.7
LINJA-AUTOT	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
KUORMA-AUTOT	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0

PÄÄSTÖT (t/vuosi)

Kuopion lääni - kaikki kunnat Tarkasteluvuosi : 1991

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT,keskusta	1429	174	134	16	6	0	20620
KADUT,esikaup.	3085	290	172	29	6	0	20376
KADUT,pääkadut	3440	467	650	50	27	1	79185
YL.TIET,päätiet	3635	507	3066	291	112	4	282560
YL.TIET, muut	4442	436	1717	188	63	3	170827
YHTEENSÄ	16031	1875	5740	574	214	9	573568
HENKILÖAUTOT	14496	1363	3302	217	86	8	368695
PAKETTIAUTOT	660	144	251	64	21	0	38095
LINJA-AUTOT	153	98	619	76	18	0	28250
KUORMA-AUTOT	722	270	1567	216	89	0	138529

SUORITTEET (milj.ajon.km/a)

KADUT	473
YLEISET TIET	1532

PÄÄSTÖT prosenttia

Kuopion lääni - kaikki kunnat Tarkasteluvuosi : 1991

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT,keskusta	8.9	9.3	2.3	2.8	3.0	4.4	3.6
KADUT,esikaup.	19.2	15.5	3.0	5.1	2.6	4.9	3.6
KADUT,pääkadut	21.5	24.9	11.3	8.7	12.7	15.3	13.8
YL.TIET,päätiet	22.7	27.1	53.4	50.7	52.2	45.2	49.3
YL.TIET, muut	27.7	23.2	29.9	32.8	29.5	30.1	29.8
YHTEENSÄ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
HENKILÖAUTOT	90.4	72.7	57.5	37.9	40.0	97.7	64.3
PAKETTIAUTOT	4.1	7.7	4.4	11.2	9.8	2.3	6.6
LINJA-AUTOT	1.0	5.2	10.8	13.2	8.5	0.0	4.9
KUORMA-AUTOT	4.5	14.4	27.3	37.7	41.7	0.0	24.2

DIESELAJONEUVOJEN PÄÄSTÖT (t/vuosi)

Kuopion lääni - kaikki kunnat Tarkasteluvuosi : 1991

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT, keskusta	62	25	54	12	4	0	6116
KADUT, esikaup.	109	52	76	25	3	0	4518
KADUT, pääkadut	213	80	334	38	19	0	29116
YL.TIET, päätiet	476	224	1314	220	87	0	134785
YL.TIET, muut	280	173	714	140	47	0	72399
YHTEENSÄ	1141	553	2492	435	159	0	246935
HENKILÖAUTOT	146	116	165	81	32	0	49654
PAKETTIAUTOT	120	69	141	61	20	0	30502
LINJA-AUTOT	153	98	619	76	18	0	28250
KUORMA-AUTOT	722	270	1567	216	89	0	138529

DIESELAJONEUVOJEN PÄÄSTÖT prosenttia

Kuopion lääni - kaikki kunnat Tarkasteluvuosi : 1991

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT, keskusta	4.4	14.2	40.2	77.8	61.7	0.0	29.7
KADUT, esikaup.	3.5	17.8	44.1	85.8	52.1	0.0	22.2
KADUT, pääkadut	6.2	17.1	51.3	75.5	69.0	0.0	36.8
YL.TIET, päätiet	13.1	44.1	42.9	75.5	77.7	0.0	47.7
YL.TIET, muut	6.3	39.6	41.6	74.5	73.8	0.0	42.4
YHTEENSÄ	7.1	29.5	43.4	75.7	74.3	0.0	43.1
HENKILÖAUTOT	1.0	8.5	5.0	37.2	37.3	0.0	13.5
PAKETTIAUTOT	18.2	47.7	56.2	96.0	93.9	0.0	80.1
LINJA-AUTOT	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
KUORMA-AUTOT	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0

PÄÄSTÖT (t/vuosi)

Kuopion lääni - kaikki kunnat Tarkasteluvuosi : 2010

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT,keskusta	624	72	76	9	7	0	32704
KADUT,esikaup.	2733	225	120	31	6	0	31923
KADUT,pääkadut	1194	170	335	20	27	0	122249
YL.TIET,päätiet	1387	279	1177	105	88	0	371164
YL.TIET, muut	3258	363	696	89	52	0	227352
YHTEENSÄ	9195	1109	2404	255	181	0	785393
HENKILÖAUTOT	7117	580	667	167	100	0	526041
PAKETTIAUTOT	1137	264	450	36	21	0	71964
LINJA-AUTOT	146	63	325	11	9	0	28250
KUORMA-AUTOT	795	202	963	41	51	0	159138

SUORITTEET (milj.ajon.km/a)

KADUT	755
YLEISET TIET	2115

PÄÄSTÖT prosenttia

Kuopion lääni - kaikki kunnat Tarkasteluvuosi : 2010

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT,keskusta	6.8	6.5	3.2	3.5	3.9	0.0	4.2
KADUT,esikaup.	29.7	20.3	5.0	12.2	3.6	0.0	4.1
KADUT,pääkadut	13.0	15.3	13.9	8.0	15.0	0.0	15.6
YL.TIET,päätiet	15.1	25.1	48.9	41.3	48.7	0.0	47.3
YL.TIET, muut	35.4	32.7	28.9	35.0	28.9	0.0	28.9
YHTEENSÄ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
HENKILÖAUTOT	77.4	52.3	27.7	65.5	55.0	0.0	67.0
PAKETTIAUTOT	12.4	23.8	18.7	14.1	11.6	0.0	9.2
LINJA-AUTOT	1.6	5.6	13.5	4.5	5.0	0.0	3.6
KUORMA-AUTOT	8.6	18.2	40.0	15.9	28.3	0.0	20.3

DIESELAJONEUVOJEN PÄÄSTÖT (t/vuosi)

Kuopion lääni - kaikki kunnat Tarkasteluvuosi : 2010

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT,keskusta	85	33	44	5	3	0	9695
KADUT,esikaup.	150	67	84	27	2	0	6935
KADUT,pääkadut	274	93	217	9	14	0	42799
YL.TIET,päätiet	542	202	880	30	54	0	165871
YL.TIET, muut	336	170	509	38	29	0	90553
YHTEENSÄ	1387	565	1734	110	102	0	315854
HENKILÖAUTOT	217	169	205	27	23	0	70844
PAKETTIAUTOT	230	131	241	31	19	0	57622
LINJA-AUTOT	146	63	325	11	9	0	28250
KUORMA-AUTOT	795	202	963	41	51	0	159138

DIESELAJONEUVOJEN PÄÄSTÖT prosenttia

Kuopion lääni - kaikki kunnat Tarkasteluvuosi : 2010

	CO	HC	NOx	HIUKKASET	SO2	Pb	CO2
KADUT,keskusta	13.6	44.9	57.4	61.5	44.6	0.0	29.6
KADUT,esikaup.	5.5	29.9	70.1	87.2	34.7	0.0	21.7
KADUT,pääkadut	23.0	54.8	64.7	43.0	50.7	0.0	35.0
YL.TIET,päätiet	39.1	72.3	74.8	28.5	60.7	0.0	44.7
YL.TIET, muut	10.3	46.9	73.1	43.2	55.9	0.0	39.8
YHTEENSÄ	15.1	50.9	72.1	43.1	56.3	0.0	40.2
HENKILÖAUTOT	3.0	29.1	30.7	16.1	22.9	0.0	13.5
PAKETTIAUTOT	20.2	49.6	53.6	86.3	88.5	0.0	80.1
LINJA-AUTOT	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0
KUORMA-AUTOT	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	100.0

LIITE 5

Kuopion läänin liikenteen aiheuttamat hiilivety päästöt

Hillivetylähde	tiepiiri	koko lääni
pakokaasupäästöt	940 t/a	1875 t/a
ajoratamaalaukset	57 t/a	65 t/a
tienpäällystys	210 t/a	320 t/a
benssiinin jakelu		380 t/a
autokemikaalit		245 t/a