



## TIIVISTELMÄ

Nastarenkaat ovat nousseet esille julkisessa keskustelussa mm. talous- ja ympäristövaikutustensa vuoksi. Erityisesti eteläisessä Suomessa, jossa suurin osa talvesta on leutoa ja vähälumista, nastarenkaiden on koettu turhaan kuluttavan tie- ja katuverkon pintausta ja aiheuttavan siten jatkuvan korjausinvestointitarpeen. Lisäksi viime vuosina liikenteestä aiheutuvien hiukkasten on todettu olevan terveysvaikutuksiltaan ehkä merkittävin päästökomponentti. Nastarenkaiden osuudesta liikenteen hiukkaspäästöihin tai niiden terveysvaikutuksiin ei vallitse Suomessa yksimielisyyttä ja aihetta koskeva yksityiskohtainen tutkimus MOBILE<sup>2</sup>-tutkimusohjelmassa on vielä kesken. Hiukkasten merkitys ihmisten terveydelle ja ympäristön viihtyisyydelle erityisesti tiheästi asutuilla kaupunkialueilla on kuitenkin suuri.

Nastarenkaiden puolustajat perustavat kantansa usein niiden liikenneturvallisuutta parantaviin ominaisuuksiin liukkailla ja vaihtelevilla keleillä. Useissa tutkimuksissa onkin todettu nastarenkaiden olevan kitkarenkaita pitävämmät erityisesti jäisillä tienpinnoilla. Nastarenkaiden käyttöä tukeva argumentti on myös liikenteen sujuvuuden ja välityskyvyn paraneminen erityisen liukkaissa olosuhteissa.

Käytännön ongelma mahdolliseen alueelliseen nastarengaskieltoon pyrittäessä olisi useiden sidosryhmien vastustus sekä lainsäädännölliset ongelmat. Alueellinen nastarengaskielto edellyttäisi lainmuutoksen, jonka aikaansaaminen olisi todennäköisesti pitkä ja monimutkainen prosessi, johon todennäköisesti ainakin toistaiseksi olisi vaikeaa löytää riittävää poliittista tahtoa.

Työn kuluessa on tutustuttu Japanin Hokkaidolta sekä Norjasta saatuihin kokemuksiin nastarenkaiden käytön vähentämisestä ja sen seurauksista. Erilaisista olosuhteista huolimatta todelliset kokemukset ovat arvokkaita arvioitaessa mahdollisen nastarengaskielton vaikutuksia Helsingissä.

Työssä olemme monipuolisesti arvioineet nastarenkaiden hyötyjä ja haittoja. Osa arvioista on kvalitatiivisia, mutta tärkeimmille vaikutuksille olemme arvioineet myös niiden yhteiskuntataloudellisten vaikutusten suuruusluokan. Arviot perustuvat asiantuntija-arvioihin, kansainvälisiin kokemuksiin sekä pohjoismaisiin tutkimuksiin, joihin on perehdytty mm. kirjallisuusselvityksin. Näiden perusteella voidaan sanoa, että terveysvaikutusten osuus yhteiskuntataloudellisista kustannuksista on erittäin suuri, mutta puutteellisen tutkimustiedon vuoksi tarkan kustannusarvion antaminen on mahdotonta. Arviomme mukaan Helsingin alueellisella nastarengaskiellolla saavutettavat hyödyt ja haitat olisivat jotakuinkin samaa suuruusluokkaa.

# NASTARENKAIDEN KÄYTTÖSELVITYS - Case Helsinki

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>JOHDANTO.....</b>	<b>5</b>
1.1	TAUSTA.....	5
1.2	TYÖN TAVOITE.....	5
1.3	MENETELMÄT JA TYÖTAVAT.....	6
1.4	TYÖN ORGANISAATIO.....	6
<b>2</b>	<b>NASTA- JA KITKARENKAIDEN HYÖDYT JA HAITAT.....</b>	<b>7</b>
2.1	NASTA- JA KITKARENKAIDEN KÄYTTÖTARKOITUS JA YLEISET OMINAISUUDET.....	7
2.2	KATURAKENTEEN KULUMINEN JA KUNNOSSAPITO.....	7
2.3	YMPÄRISTÖ- JA TERVEYSVAIKUTUKSET.....	8
2.3.1	<i>Nastarenkaiden osuus katupölyongelmasta.....</i>	<i>10</i>
2.3.2	<i>Terveysvaikutusten kustannukset.....</i>	<i>10</i>
2.4	LIIKENNETURVALLISUUS.....	11
2.5	LIIKENTEEN SUJUVUUS.....	12
2.6	AIKAKUSTANNUKSET.....	12
2.7	AJONEUVOKUSTANNUKSET.....	13
<b>3</b>	<b>NYKYTILANNE.....</b>	<b>15</b>
3.1	TALVI- JATIELIIKENNE-PROJEKTIN TULOKSET.....	15
3.2	MIELIPIDEKARTOITUKSEN TULOKSET.....	16
3.2.1	<i>Yhteenvedo mielipidekartoituksen tuloksista.....</i>	<i>17</i>
<b>4</b>	<b>KANSAINVÄLISIÄ KOKEMUKSIA.....</b>	<b>18</b>
4.1	JAPANI.....	18
4.1.1	<i>Yleistä.....</i>	<i>18</i>
4.1.2	<i>Nastarengaskiellon syyt.....</i>	<i>18</i>
4.1.3	<i>Nastarenkaiden osuuden ja teiden liukkauden välinen yhteys.....</i>	<i>18</i>
4.1.4	<i>Suolauksen ja hiekoituksen määrien muutokset.....</i>	<i>18</i>
4.1.5	<i>Vaikutukset talviliikenteen ominaisuuksiin.....</i>	<i>19</i>
4.1.6	<i>Vaikutukset onnettomuuksiin.....</i>	<i>19</i>
4.1.7	<i>Vaikutukset päästöihin.....</i>	<i>20</i>
4.1.8	<i>Tulevaisuuden näkymiä.....</i>	<i>21</i>
4.1.9	<i>Johtopäätökset.....</i>	<i>21</i>
4.2	NORJA.....	22
4.2.1	<i>Tausta.....</i>	<i>22</i>
4.2.2	<i>Johtopäätökset mallinnustyöstä.....</i>	<i>22</i>
4.2.3	<i>Liikennepoliittinen tavoite ja käytännön järjestelyt.....</i>	<i>24</i>
4.2.4	<i>Vaikutukset.....</i>	<i>25</i>
4.3	RUOTSLI.....	26
<b>5</b>	<b>NASTARENKAIDEN KÄYTÖN LAINSÄÄDÄNNÖLLISET KYSYMYKSET.....</b>	<b>27</b>
5.1	NASTARENKAITA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ.....	27
5.2	NASTARENGASKIELLON EDELLYTTÄMÄT LAKI- JA ASETUSMUUTOKSET.....	29
5.2.1	<i>Edellytys relevantista tutkimustiedosta lakimuutosten perusteena.....</i>	<i>30</i>
5.2.2	<i>Edellytys ajoneuvon varusteita koskeva päätäntävällän siirrosta alueelliselle tasolle.....</i>	<i>30</i>
5.2.3	<i>Edellytys liikenne- ja viestintäministeriön tuesta ja poliittisesta tahtotilasta.....</i>	<i>30</i>
<b>6</b>	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>31</b>
	<b>LÄHTEET.....</b>	<b>33</b>
	KIRJALLISUUS.....	33
	HAASTATTELUT.....	34

## KUVAT

---

Kuva 1. Päällysteen kulumisen riippuvuus nastarenkaita käyttävien osuudesta.....	7
Kuva 3. Talviajan henkilövahinko-onnettomuudet ja niissä kuolleet Hokkaidossa.....	19
Kuva 4. Liukkaudesta johtuvien henkilövahinko-onnettomuuksien kehittyminen Sapporossa tieosittain.....	20
Kuva 5. Leijuvien hiukkasten konsentraation kehitys Sapporossa.....	20
Kuva 6. Yhteenveto nastarengaskiellon vaikutuksista Hokkaidossa.....	22
Kuva 7. Yhteiskuntataloudelliset muutokset Norjassa nastarenkaiden osuuden laskiessa.....	23
Kuva 8. Talvinopeusrajoitusten yhteiskuntataloudelliset vaikutukset koko tieverkolla.....	24
Kuva 9. Norjassa on talvesta 1999-2000 alkaen ollut käytössä alueellinen nastarengaskielto. ..	25
Kuva 10. SWOT-analyysi mahdollisesta Helsingin alueellisesta nastarengaskiellost.....	32

## TAULUKOT

---

Taulukko 1: Nasta- ja kitkarenkaiden hintaerot.....	14
Taulukko 2: Yhteenveto Talvi ja tieliikenne-projektin eri skenaarioiden yhteiskuntataloudellisista kustannuksista.....	15
Taulukko 3: Oslon kaupungin toimeenpanema nastarenkaiden käyttömaksu talvikaudella 2000/01.....	25
Taulukko 4: Yhteenveto nastarenkaiden käytöstä annetuista liikenne- ja viestintäministeriön päätöksistä ja asetuksista.....	28

# 1 JOHDANTO

## 1.1 TAUSTA

Nasta- ja kitkarenkaiden taloudelliset, terveydelliset ja turvallisuusvaikutukset ovat nousseet voimakkaasti esiin julkisessa keskustelussa. Nastarenkaiden tiedetään kuluttavan päällystettä huomattavasti kitkarengasta enemmän ja suuri osa päällystyskustannuksista aiheutuu nastarenkaiden käytöstä. Nastojen irrottaessa hiukkasia päällysteestä kaupungeissa hengitysilman hiukkaspitoisuudet kasvavat. Joidenkin uutisten ja tutkimusten mukaan nastarenkaiden aiheuttama osuus ilman hiukkaspitoisuuksista on merkittävä. Toisaalta nastarenkaita puolustetaan turvallisuusargumentein. Nastarenkaiden on todettu olevan kitkarenkaita pitävämmät erityisesti liukkailla jäisillä keleillä.

Alueellisista nastarengaskielloista on kansainvälisiä kokemuksia mm. Japanista, Norjasta ja Kanadasta. Koska nastarengaskielto ovat pääosin olleet voimassa vasta lyhyen ajan ja koska kieltojen tekninen ja toiminnallinen soveltaminen ja olosuhteet poikkeavat mahdollisista suomalaisista vastaavista, ei tarkkoja johtopäätöksiä alueellisen Helsinkiä koskevan mahdollisen nastarengaskielton vaikutuksista voida yksistään näiden kokemusten perusteella tehdä. Kansainväliset kokemukset tarjoavat sen sijaan hyvän pohjan eri vaikutusten suuruusluokkien arviointiin.

Sekä nasta- että kitkarenkaiden puolesta on voimakasta kannatusta. Kummankin rengastyypin tuotekehitys on ollut ja jatkuu nopeana, mikä osaltaan vaikeuttaa mahdollisen nastarengaskielton vaikutusten arviointia. Tavoite nastarenkaiden kehityksessä on renkaiden käyttöajan kasvattaminen, pitokyvyn parantaminen ja päällysteen kulumisen vähentäminen. Nastojen pitkäikäisyyttä on pyritty parantamaan uudella nastojen kiinnitysteknologialla ja sijoittamalla niitä tehokkaasti. Kitkarenkaiden tuotekehityksessä suurin kysymys on luistotilanteessa renkaan ja jääpinnan väliin muodostuva ohut vesikalvo. Ratkaisuna ongelmaan on kokeiltu erilaisia kuviopinta- ja lamellointiratkaisuja. Lisäksi on pyritty kehittämään renkaiden kulutuspinnojen kumiseoksia.

## 1.2 TYÖN TAVOITE

Tämän työn tavoitteena oli selvittää mahdollisen Helsingin alueelle sovellettavan nastarengaskielton mahdollisuuksia, hyötyjä, haittoja ja käytännön esteitä. Tavoitteena oli selvittää erilaisten, mahdollisesti eri mitallistenkin, vaikutusten suuruusluokat. Lähestymistapana oli yhteiskuntataloudellinen laskenta eli vaikutuksista arvioitiin niin Helsingin kaupungille aiheutuvia kustannuksia, kuten katujen päällystyskustannuksia, kuin muita yhteiskuntataloudellisia kustannuksia, kuten liikenteen onnettomuus- ja aikakustannuksia sekä hiukkasten aiheuttamia terveysvaikutuksia.

Tavoitteena oli lisäksi selvittää eri sidosryhmien mielipiteitä nastarengaskieltoon liittyen. Sidosryhminä olivat Autoliitto, Liikenneturva, Keuhkovammaliitto ry, Helsingin taksiautoilijat ry ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Lainsäädäntöön perehtymällä sekä liikenne- ja viestintäministeriön asiantuntijoille tehdyillä haastatteluilla selvitettiin nastarengaskielton hallinnolliset ja lainsäädännölliset esteet sekä mahdollisuudet. Nastarenkaita koskeva lainsäädäntö on koottu erilliseksi kokonaisuudeksi, joka luovutettiin Helsingin kaupungin Rakennusvirastolle tämän raportin oheisaineistona.

Tämä selvitys on luonteeltaan suuntaa antava esiselvitys, joka tarkkuudeltaan on melko karkea. Mikäli nastarengaskieltoa ryhdytään vakavasti harkitsemaan, tulee selvityksessä esitettyjä arvioita tarkentaa yksityiskohtaisemmin selvityksin.

### 1.3 MENETELMÄT JA TYÖTAVAT

Työ perustuu pääosin jo olemassa oleviin tutkimuksiin ja kokemuksiin, jotka on koottu yhteen ja esitetty johdonmukaisesti. Uusia kenttätutkimuksia tai -mittauksia ei tämän työn yhteydessä tehty. Työn yhteydessä on tietoja on päivitetty eri tahoille suunnatuin asiantuntijahaastatteluin. Kansainväliset kokemukset on kartoitettu kirjallisuusselvityksin sekä asiantuntijoille kohdennetuin sähköpostikyselyin ja puhelinhaastatteluin. Ympäristövaikutukset on selvitetty perustuen aikaisempiin tutkimuksiin, tällä hetkellä käynnissä olevan kansallisen tutkimuksen alustaviin arvioihin sekä asiantuntijahaastatteluihin. Liikennetaloudellisia kustannuksia käsittelevät osuudet perustuvat Tielaitoksen käyttämiin liikenteen ajokustannusten yksikköarvoihin (Tielaitos 1999a,b,c) sekä aikakustannusten osalta EMME/2-liikennemallilla tehtyyn mallinnukseen.

### 1.4 TYÖN ORGANISAATIO

HKR:n toimeksiannosta työtä ovat LT-Konsultit Oy:ssä tehneet DI Ville Lehmuskoski, DI Miia Eerikäinen, tekn.yo. Tomi Laine ja tekn.yo. Aapo Anderson. Lehmuskoski on vastannut projektin johdosta ja yhteiskuntataloudellisista analyyseistä. Eerikäisen vastuualueella ovat olleet ympäristölliset ja lainsäädännölliset kysymykset. Laine on vastannut kansainvälisten kokemusten kartoituksesta ja suurelta osin nastarenkaiden hyötyjä ja haittoja käsittelevästä osuudesta. Anderson on puolestaan toteuttanut sidosryhmille suunnatun mielipidekartoituksen.

Helsingin kaupungin vastuuhenkilönä hankkeessa oli kehitysinsinööri Jyrki Vättö rakennusviraston katuosastolta. Työtä ovat kirjoitusvaiheessa kommentoineet Helsingin kaupungin rakennusviraston katuosaston katupäällikkö Veikko Raiskila, kehityspäällikkö Jyrki Meronen, kunnossapitopäällikkö Ari Kettunen, kunnossapitoinsinööri Timo Paavilainen ja diplomi-insinööri Matti Sallinen. Lisäksi työ on ollut kommentoitavana VTT:n erikoistutkija Kari S. Mäkelällä.

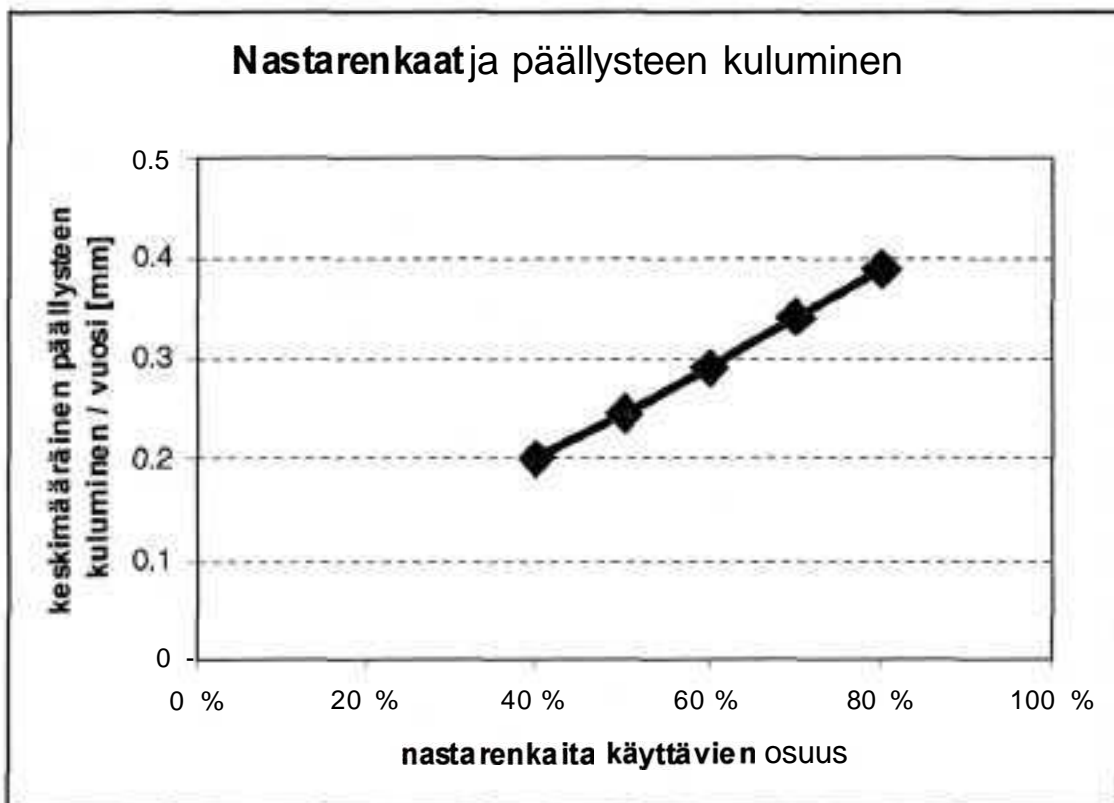
## 2 NASTA- JA KITKARENKAIDEN HYÖDYT JA HAITAT

### 2.1 NASTA- JA KITKARENKAIDEN KÄYTTÖTARKOITUS JA YLEISET OMINAISUUDET

Talvikautena Suomessa autoilijoiden on lain mukaan käytettävä ajoneuvoissaan talvirenkaita. Talvirenkaina voidaan käyttää joko nastarenkaita tai nastattomia, ns. kitkarenkaita. Kitkarenkaissa pito-ominaisuudet perustuvat pinnan urakuviointiin. Kitkarenkaat vastaavat ajo-ominaisuuksiltaan enemmän kesäaikana käytössä olevia renkaita ja ovat käytössä meluttomampia. Nastarenkaiden puolestaan on todettu olevan ajo-ominaisuuksiltaan selvästi pitävämpiä jäisillä tien pinnoilla. Niiden koetaan toimivan johdonmukaisesti ja ennustettavasti erilaisissa talven keliolosuhteissa.

### 2.2 KATURAKENTEEN KULUMINEN JA KUNNOSSAPITO

Nastarenkaiden käytöllä on vaikutuksia katurakenteen kulumiseen sekä talvikunossapidon vaatimuksiin. Katurakenteen korjaustarvetta aiheuttavat päällysteen kulumisen lisäksi myös rakenteen deformaatio ja muut vauriot. Ruotsissa on VTI:n toimesta kehitetty matemaattinen malli, jolla voidaan ennustaa päällysteen kulumisen, kun päällysteen, liikenteen tai nastojen ominaisuudet muuttuvat. Tutkimus on julkaistu nimellä Jakobson, T. & Wägberg, L. *Development of a prediction model for pavement wear, wear profile and annual cost*, VTI 1998 (Arrojo 2000). Mallin mukaan päällysteen kulumisen riippuu nastarenkaita käyttävien osuudesta seuraavan kuvan mukaisesti (mallissa käytetty kaksikaistaisen maantien parametrejä tyypillisellä ruotsalaisella päällysteellä). Riippuvuus on lineaarinen siten, että nastarenkaiden osuuden vähentyessä 20 % keskimääräinen päällysteen kulumisen vähenee testiliikennemäärillä 0,1 mm vuodessa.



Kuva 1. Päällysteen kulumisen riippuvuus nastarenkaita käyttävien osuudesta testiliikennemäärillä (Arrojo 2000)



HKR:n vuotuiset kustannukset uudelleenpäällystyksestä ovat noin 25 Mmk. josta karkean arvion mukaan 70-80 % eli noin 17-22 Mmk on nastojen aiheuttaman kulumisen kustannusta (Puhelinkeskustelu Laine/Vättö (HKR) 21.12.2000). Suomen yleisten teiden verkolla siirtyminen vuoden 1995 talvirengaskannasta nastarenkaiden käyttökieltoon aiheuttaisi 24% säästöt ylläpitokustannuksiin (Alppivuori et. al. 1995b).

On huomattava, että nastarenkaiden päällystettä kuluttava vaikutus ylläpitää päällysteen kitkaominaisuuksia. Maissa, joissa nastarenkaita ei käytetä, päällysteitä on jouduttu kunnostamaan päällysteen "kiillottumisen" vuoksi (Alppivuori et. al. 1995a).

Nastarenkaiden käyttökielto aiheuttaisi todennäköisesti tarvetta lisätä talvikunnossapitoa. Koska kitkarenkaiden pito-ominaisuudet liukkaalla ovat huonommat kuin nastarenkaiden, katuverkon ylläpitäjän tulisi varautua liukkaisiin keleihin nostamalla kunnossapitovalmiutta. Näin on tapahtunut Hokkaidolla, jossa onnettomuuskustannusten nousu saatiin tasaantumaan lisäämällä talvikunnossapitoa huomattavasti (Asano 2000). Tämä tarkoittaisi suolaus-, hiekoitus- ja aurauksaluston sekä henkilökunnan lisäämistä. On myös todennäköistä, että suolan ja hiekoituksen kokonaismäärät tulisivat kasvamaan, mikä edelleen aiheuttaisi katujen pesutarvetta ja haitallisia ympäristövaikutuksia. Toisaalta päällysteen kulumisesta aiheutuva pölyäminen vähenisi, mikä puolestaan vähentäisi tarvetta tiepölyn poistolle.

Muita katuverkon kulumiseen ja kunnossapitoon liittyviä kustannuksia ovat hiekoituksen aiheuttaman autojen vauriot (maalipinnat, tuulilasit, valaisimet, alusta), liikennemerkkien ja reunapaalujen pesutarve sekä ajoratamaalausten uusimistarve. Näistä ensimmäinen kasvaisi, ja kaksi jälkimmäistä pieneneisi nastarengaskiellon seurauksena (Alppivuori et. al. 1995b).

### 2.3 YMPÄRISTÖ- JA TERVEYSVAIKUTUKSET

Merkittävimpiä nastarenkaiden käytön ympäristö- ja terveysvaikutuksia aiheuttavat niiden tienpinnasta irrottama **pöly** sekä niiden käytön aiheuttama **melu**.

Katupöly on peräisin suolasta, päällysteestä, pakokaasuista ja etenkin hiekoitushiekasta. Hiekoituksen ja nastarenkaiden käytön vuoksi pöly on ongelma talvella ja erityisesti keväällä. Nastarenkaiden käytön vähentäminen vähentää suorassa suhteessa nastojen aiheuttamaa pölyä. Katupölyn määrään vaikuttavat huomattavasti tien ominaisuudet. On arvioitu, että kuivasta tienpinnasta irtoaa 10 kertaa enemmän hiukkasia hengitysilmaan kuin **märästä** tienpinnasta. Nastojen päällysteestä irrottaman pölyn määrää voidaan vähentää myös uusien päällystetyyppien ja nastojen kehittämisen myötä (Alppivuori, Kanner et al. 1995).

Katupöly-tutkimuksen yhteydessä dos. Heikki Tervahattu on arvioinut, että Suomessa nastareнкаat irrottavat teiden pinnasta vuosittain noin 200 000 tonnia hiukkasmateriaalia. Kaikkien ilmoitusvelvollisten teollisuus- ja energialaitosten hiukkaspäästöt ovat vuosittain noin 50 000 tonnia (dos. Heikki Tervahatun/Nordic Envicon Oy esitelmä MOBILE<sup>2</sup> -seminaarissa **10.10.2000**).

**Kari** Mäkelän (VTT Yhdyskuntateknikka) mukaan ainoa perusteellinen selvitys kokonaiskulumisesta sisältyy väitöskirjaan vuodelta **1994**. Siinä on saatu 1980-luvun vuosittaiseksi asfalttipäällysteiden kulumaksi 107 000 tonnia. Päällysteiden ja nastarenkaiden kehitystyö on vähentänyt kulumista niin, että edellä mainitun luvun voidaan arvioida olevan nykyisin 47 000 tonnia. Arvioimalla tästä määrästä ilmaan nousevan 10 %, saadaan nastarenkaiden irrottaman, ilmaan nousevan asfalttipölyn kokonaismääräksi Suomessa noin 4 700 tonnia vuodessa. Tämä luku on suurelta osin vertailukelpoinen teollisuus- ja energialaitosten 50 000 tonnin päästöön (Mäkelä, 2000).

Nastareнкаat aiheuttavat enemmän **melua** kuin nastattomat renkaat. Nastojen aiheuttama melulisäys on noin 2-3 dB(A). Kolme desibeliä vastaa melun kaksinkertaistumista (Constant 1989, Alppivuori, Kanner et al. 1995). Mahdollinen polanne vähentää nastoista aiheutuvaa

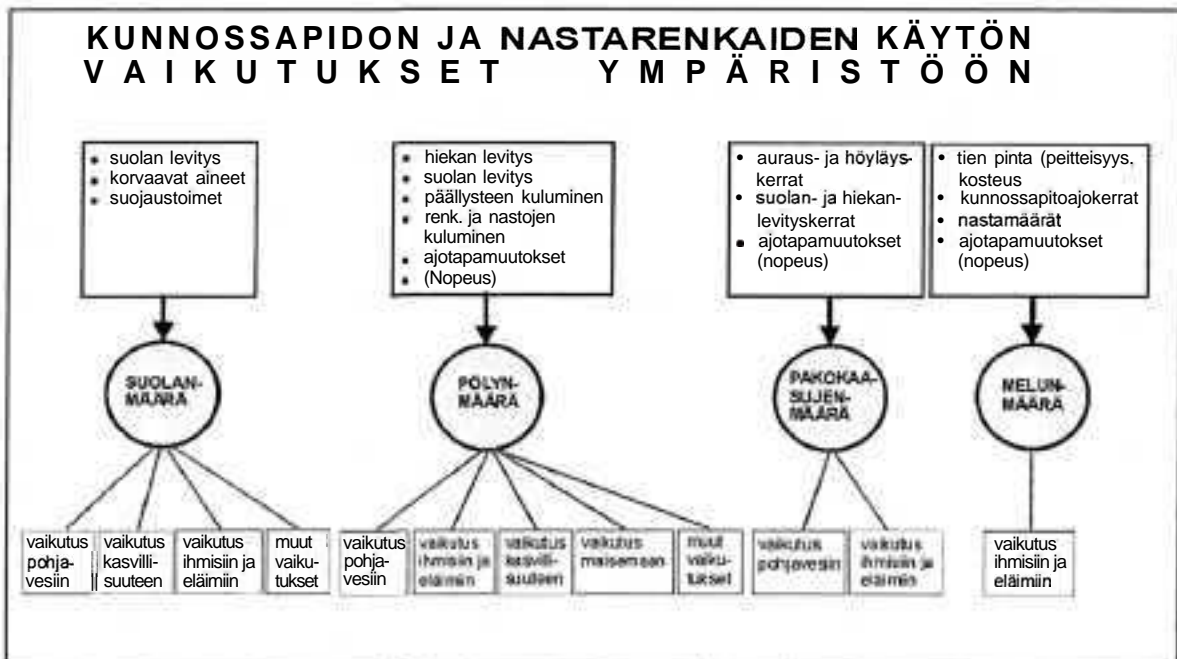


melua. Norjalaiset ovat arvioineet nastarenkaiden käyttökiellolla saavutettavan meluvähennyksen olevan 1dB (Statens vegvesen Vegdirektoratet 1997, Oslon kaupungin www-sivu 1/2001). Viimeaikainen nastarenkaiden kehitystyö on vähentänyt nastojen aiheuttamaa melulisäystä. Helsingissä nastarengaskiellolla saavutettavan meluvähennyksen voidaan arvioida olevan luokkaa 1-2 dB(A).

Vähemmän merkittäviä ja epäsuoria nastarenkaiden käytöstä aiheutuvia ympäristövaikutuksia ovat **vaikutukset polttoaineen kulutukseen ja pesukemikaalien käyttöön**. Nastarenkaat lisäävät renkaiden ja tienpinnan välistä kitkaa ja siten polttoaineen kulutusta 1,2 % nastattomiin talvirenkaisiin verrattuna (Alppivuori et. al. 1995a). Toisaalta liikenteen sujuvuus liukkailla keleillä erityisesti risteysalueilla kuitenkin heikkenee, kun nastarenkaita ei käytetä.

Nastarenkaiden käytön väheneminen pienentää myös ajoneuvojen pesutarvetta ja siten pesuista aiheutuvia ympäristökustannuksia. Pesukustannusten on arvioitu pienenevän noin 30 % nykysuolauksella, jos nastarenkaiden käyttö vähenisi yli 80 % (Alppivuori, Kanner et al. 1995). Jos suolausta ja/tai hiekoitusta joudutaan lisäämään, saattaa suolaus- ja hiekoituspölyn pesutarvetta saavutettavalla tavalla saavutetut säästöt pesukerroissa.

Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu nastarenkaiden käytöstä ja tieverkon kunnossapidosta aiheutuvia, toisistaan riippuvaisia ympäristövaikutuksia (Alppivuori, Kanner et al. 1995).



Kuva 2: Nastarenkaiden käytöstä ja tieverkon kunnossapidosta aiheutuvia ympäristövaikutuksia (Alppivuori, Kanner et al. 1995)

Nastarenkaiden käytön hyötyjä ja haittoja on perinteisesti tutkittu liikenneturvallisuuden ja teiden kunnossapitokustannusten näkökulmasta. Viime vuosina huomio on kuitenkin kiinnittynyt nastojen käytöstä aiheutuvien pölyongelmien terveysvaikutuksiin.

Yksityiskohtaisesti mekanismeista pienhiukkasten terveysvaikutuksista ei tunneta, mutta lääketieteellinen näyttö hengitysilman pienhiukkaspitoisuuksien ja terveysvaikutusten välisestä yhteydestä on kiistaton. Hiukkaset aiheuttavat länsimaissa enemmän vahinkoa ihmisten terveydelle kuin mikään muu ympäristötekijä. Hiukkasaltistuksen on todettu aiheuttavan mm. hengitystieoireita, muutoksia keuhkojen toiminnassa ja lisäävän tulehdusriskiä. Yhdyskuntailman hiukkasille altistumisen arvioidaan aiheuttavan Euroopan kaupungeissa:

- 1 - 2 % kaikista kuolemista
- 7 - 10 % kaikista lasten hengityselinten sairaustapauksista

- 3 - 7 % uusista kroonisen obstruktiivisen keuhkosairauden tapauksista
- 3 - 15 % uusista astmatapauksista.

Nykyisen tutkimustiedon perusteella ei ole määritettävissä mitään tiettyä arvoa, jota pienemmissä pitoisuuksissa terveyshaittoja ei esiintyisi (Kansanterveyslaitoksen tiedotusmateriaali <http://www.ktl.fi/ymparisto/>, KTL:n erikoistutkija Raimo O. Salosen esitelmä MOBILE<sup>2</sup>-seminaarissa 10.10.2000).

### 2.3.1 Nastarenkaiden osuus katupölyongelmasta

Norjalaisten tutkimusten mukaan noin 17 % halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (PM10) hiukkasten pitoisuuksista Osllossa johtuu nastojen käytön aiheuttamasta päälysteen kulumisesta. Pahimmillaan osuuden arvioidaan olevan jopa 75 % (Statens vegvesen Vegdirektoratet 1997, Oslon kaupungin www-sivut, <http://62.92.242.108/piggfritt/index2.html>).

Japanin nastarenkaiden käyttökiellon taustalla ovat useat pölyn terveysvaikutuksia selvittäneet tutkimukset, joiden tulosten perusteella kieltoon on päädytty. Japanissa tehdyt tutkimukset on toteutettu vertaamalla asukkaiden testiryhmiä alueella, jolla asukkaat altistuvat pölylle ja alueella, jossa liikennepölylle ei altistuta (Arrojo 2000).

Nastarenkaiden osuudesta hiukkasaltistuksen aiheuttajana ei ole toistaiseksi arvioita suomalaisissa tutkimuksissa. Hiukkasten erottamisen ongelmaan - eli hahmottamaan mikä katupölyn lähteistä on merkittävin - pyrkii vastaamaan parhaillaan käynnissä oleva MOBILE<sup>2</sup> tutkimusohjelmaan kuuluva "Katupölyn tutkimusprojekti". Helsingin kaupungin rakennusvirasto toimii työn yhteistyötahona ja osallistuu mm. tiedon keruuseen tutkimuskohteissa.

### 2.3.2 Terveysvaikutusten kustannukset

Partikkelipäästöjen terveysvaikutusten kustannuksia Osllossa on hiljattain arvioitu Norjan ympäristöministeriön alaisen Norwegian Pollution Control Authority:n (SFT) toimesta. Kokonaiskustannuksiksi saatiin 1,6-7,8 miljardia Norjan kruunua vuodessa. Asukasta kohden laskettuna saadaan 2 133 - 10 400 NOK / vuosi, kun Oslon asukasluvuna käytetään arviota 750000 (puhelin keskustelu Laine/Hynnes 29.11.2000).

Jos arvioidaan partikkelipäästöjen terveysvaikutusten yhteiskuntataloudellisia kustannuksia Helsingissä käyttäen samaa hinnoittelua, saadaan asukasmäärällä 551000 ([www.hel.fi/tietokeskus](http://www.hel.fi/tietokeskus)) kustannuksiksi 0,9 - 4,2 miljardia markkaa vuodessa. Olettaen 17 % partikkelien terveysvaikutuksista olevan nastarenkaiden käytöstä johtuvaa, saadaan *nastarenkaiden terveysvaikutusten kustannuksille arvioksi 153 - 714 miljoonaa markkaa vuodessa*. Suuri marginaali johtuu siitä, että partikkelipäästöjen terveysvaikutuksista ei ole toistaiseksi riittävän tarkkaa tietoa. Myös nastarenkaiden käytön aiheuttamaan osuuteen partikkelipäästöistä liittyy edelleen epävarmuutta. Arvion kokoluokka kertoo kuitenkin siitä, että *katupölyn terveysvaikutukset kaupungeissa ovat merkittävät*.

Norjalaisen tutkimuksen (Norwegian Pollution Control Authority) mukaan yhden kilogramman lisäys partikkelipäästöissä aiheuttaa 5000-13000 Norjan kruunun lisäkustannuksen yhteiskunnalle. Luku on n. tuhatkertainen verrattuna typen oksidipäästöjen rajakustannukselle (Puhelinhaastattelu Laine/Hynnes 29.11.2000).

Norjalaisten laskelmissa on esitetty, että nastarenkaiden käytön aiheuttamiin terveysvaikutuksiin kuluisi vuodessa miljardi NOK, kun nastojen käyttöosuus on 80 % ajoneuvokannasta (Krokeborg 1998).

## 2.4 LIKENNETURVALLISUUS

Talvikeli asettaa suuret vaatimukset turvallisuudelle. Äkilliset olosuhdemuutokset sekä ääriolosuhteet muodostavat keskeisen osan onnettomuusriskiä. Reaaliaikaisella talvikunnossapidolla voidaan ennaltaehkäistä sekä vähentää onnettomuuksia. Pääkaupunkiseudulla ajokeli on talvisin pääpiirteittäin hyvä. Pahat jää- ja lumipäivät rajoittuvat muutamaan päivään talvessa.

Talvirengastutkimuksen täydennysosa (Heinijoki & Mäkelä 1995) on jatkoa talvikauden 1993-94 tehdylle talvirengastutkimukselle. Tutkimuksessa selvitettiin nastarenkaiden ja kitkarenkaiden pito-ominaisuuksien muuttumista normaaliajossa (puolet maantieajoa ja puolet kaupunkiajtoa), jossa ajettiin 40 000 kilometriä.

Polanteisella lumipinnalla pitokokeet osoittivat, että kitka- ja nastarenkaiden kiihdytys- ja jarrutusominaisuudet ovat käytännössä samat (Heinijoki & Mäkelä 1995).

Sileällä jäällä tehdyt jarrutuskokeet osoittivat nastarenkaiden olevan selvästi paremmat. Nasta- ja kitkarenkaiden jarrutusmatkojen erot tutkimuksen eri vaiheissa vaihtelivat siten, että kitkarenkaiden tehdyt jarrutukset olivat 27 % pidemmät uusilla renkailla ja 55-60 % pidemmät 40 000 ajokilometrin jälkeen. Renkaat 40 000 kilometrin ajon jälkeen ovat käytännöllisesti katsoen loppuunajetut. Kiihdytyskokeiden tulokset noudattivat pääpiirteissään jarrutuskokeissa saatuja tuloksia (Heinijoki & Mäkelä 1995).

Kitka- ja nastarenkaiden pito-ominaisuudet eri keleillä - tutkimuksessa (Alppivuori & Anila 1994) vertailtiin sekä uusia että käytettyjä nastoitettuja talvirenkaita ja kitkarenkaita. Lähtökohtana oli tienpinnan liukkauden äkilliset muutokset.

Jääpolanteella sivuttaispito oli molemmilla rengastyypeillä hyvä. Kuivalla jäällä sivuttaispidolla oli eroja nasta- ja kitkarenkaiden välillä. Kummankaan rengastyypin sivuttaispito ei ollut hyvä, nastarenkassa kylläkin parempi. Sivuttaispidon menetys on ollut merkittävin osasy syy noin 75 % kuolemaan johtaneista talviajan hallinnan menetyksistä (Alppivuori & Anila 1994).

Nastattomia talvirenkaita käyttäneiden kuljettajien onnettomuusriskit - tutkimuksen (Roine 1994) tavoitteena oli selvittää kuljettajien talviajan onnettomuusriskejä ja vertailla erityisesti nastattomia renkaita ja nastarenkaita käyttäneiden kuljettajien turvallisuutta.

Nastattomia talvirenkaita käyttäneet kuljettajat ovat joutuneet suhteellisesti useammin onnettomuuksiin kuin nastarenkaita käyttäneet kuljettajat. Onnettomuusriski näillä kuljettajilla oli myös suurempi (Roine 1994).

Jäänpinnan laatu (karkeus) vaikuttaa kitkarenkaitten pito-ominaisuuksiin jäällä nastarenkaita enemmän. Nastaton talviliikenne edesauttaa jääpolanteen muodostumista. Etenkin risteysalueilla, joissa tapahtuu jarruttamista, tämä ongelma korostuu. Vaarana ovat risteyskolarit sekä törmäminen teitä ylittävään kevyeen liikenteeseen. Hokkaidon talviliikenteestä saatujen kokemusten perusteella yli 20% nastarenkaiden osuus karhentaa lumista tienpintaa riittävästi jotta liukasta polannetta ei pääse muodostumaan (Asano 2000).

Perustuen Helsingin vuoden 1999 onnettomuustilastoihin sekä edellä mainittuun onnettomuusriskitutkimukseen laadimme arvion nastarengaskiellon vaikutuksista yhteiskunnan onnettomuuskustannuksiin Helsingissä.

Talvikautena 1999-2000 (1.11-31.3) tapahtui Helsingissä 290 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta (Helsingin Kaupunkisuunnitteluvirasto 2000). Onnettomuuksien tutkijalautakuntien raportteihin ja kuljettajille suunnattuun postikyselyyn perustuvan onnettomuusriskitutkimuksen mukaan nastarenkaita käyttävien osuuden pieneneminen vuoden 1995 tasosta (yli 90 %) alle 20 %:iin kasvattaisi henkilövahinkojen (heva) onnettomuusriskiä 17 %, myös kaupunkien kaduilla (Alppivuori et. al. 1995b). Kertomalla talven 1999-2000 henkilövahinko-onnettomuudet onnettomuusriskin kasvukertoimella, ja käyttämällä virherajana  $\pm 25$  %, saadaan heva - onnettomuuksien lisäykseksi  $49 \pm 12$  onnettomuutta. Talvi- ja

Tieliikenne -projektissa käytetyn henkilövahinko-onnettomuuden hinta oli 952 000mk. Yhteiskunnalle aiheutuvaksi *kustannusten lisäykseksi saadaan tällä hinnoittelulla 52 ± 13 Mmk*, kun omaisuusvahinko-onnettomuudet sisällytetään tarkasteluun kertomalla loppusumma kertoimella 1.1.

## 2.5 LIIKENTEEN SUJUVUUS

Nastarenkaiden vaikutus matkoihin ja kuljettajien riskinottoon (Talvi ja tieliikenne -projekti) oli kahtena talvena (1992-94) tehty tutkimus, jossa selvitettiin, miten ajokäyttäytyminen muuttuisi, jos siirryttäisiin käyttämään nastarenkaiden sijaan kitkarenkaita. Perimmäisenä tarkoituksena haluttiin selvittää, miten kitkarenkaisiin siirtyminen vaikuttaisi liikenneturvallisuuteen.

Tutkimusten perusteella kitkarenkaita käyttäneiden ajonopeudet taajamissa alenivat. Lisäksi nastattomilla renkailla ajaneiden autoilijoiden etäisyydet edellä ajaviin autoilijoihin olivat 11 metriä pidemmät nastarengailla ajaneisiin verrattuna. Tutkimuksessa havaittiin, että näistäkin piirteistä huolimatta kitkarenkaita käyttävien kuljettajien riskitaso oli nastarenkaita käyttäviä kuljettajia korkeampi. Liukkaissa ajo-olosuhteissa alemmalla tieverkolla kitkarengailla ajaneet käyttivät jarruja pehmeämmin (Mäkinen et. al. 1994).

Kokemukset Japanin nastattomasta tieliikenteestä (Talvi ja tieliikenne- projekti) osoittavat liikenteen sujuvuuden kärsivän nollakelillä, jolloin risteysalueet usein kiillottuvat erittäin liukkaiksi. Liikenne etenee tällöin hyvin hitaasti ja varovaisesti ja runsaan automäärän takia keskustojen liikenne jonoutuu.

Johtopäätöksenä edellisestä voidaan todeta, että nastarengaskielto heikentäisi liikenteen sujuvuutta liukkailla keleillä. Erityisesti huipputuntien aikana kapasiteetin lasku aiheuttaisi Helsingissä ruuhkautumista, joka edelleen edellyttäisi kunnossapitovalmiuden nostoa.

## 2.6 AIKAKUSTANNUKSET

Talvi- ja Tieliikenne -projektin tutkimuksen mukaan kitkarenkaisiin siirtymisen on todettu lisäävän nopeuksia pitävällä kelillä ja alentavan niitä liukkailla keleillä. Yhteiskuntataloudellisesti tarkasteltuna nastarenkaiden osuuden muutos 95 %:sta (vuonna 1995) alle 20 %:iin aiheuttaisi 28 Mmk (n. 1 %) säästöt aikakustannuksiin Etelä-Suomessa vuosittain (Alppivuori et. al. 1995b). Tarkastelu on tosin tehty vain tieverkolle, jolla pitävän kelin keskinopeus on 80 km/h, eikä johtopäätöksiä siksi voida suoraan käyttää tarkasteltaessa Helsingin alueellisen nastarengaskielton vaikutuksia. Katuliikenteessä kuljettajien mahdollisuudet valita oma nopeutensa ovat muutenkin rajalliset, jolloin renkaiden vaikutukset nopeuksiin jäävät häviävän pieniksi. Liukkailla keleillä nastarenkaiden käyttökielto aiheuttaisi katuverkon kapasiteetin laskua ajoneuvojen kiihdytys- ja pysähtymisominaisuuksien sekä jonoaikavälien muutosten myötä. Hokkaidon talviliikenteestä saatujen kokemusten perusteella liukkailla keleillä liikenneverkon kapasiteetti laskee nastarengaskielton seurauksena 20 % (Asano 2000).

Tielaitoksella yleisten teiden talvikunnossapidosta vastaavat alueelliset liikennekeskukset. Yhtenä arviona liukkaiden kelien esiintymisfrekvenssistä Helsingin alueella voidaan käyttää tilastotietoa niiden talvipäivien lukumäärästä, jolloin Tielaitos on käyttänyt pidon parantamiseen sekä suolausta että hiekoitusta. Talvikautena 1999/2000 tällaisia päiviä oli 59. Arvion mukaan n. 80 % päivistä tarve on ollut todellinen (Puhelinkeskustelu Laine/Pakarinen 21.11.2000), muina päivinä ennusteiden olosuhteet eivät ole toteutuneet. Tällä menetelmällä saadaan liukkaiden päivien määräksi Helsingissä talvena 1999/2000 47 kappaletta.

Tavarankuljetusten aikakustannusten muutosta Helsingissä on vaikea arvioida. Kuljetusominaisuuskyselyn perusteella kuljetustäsmällisyyden arvostus eri aloilla vaihtelee huomattavasti, herkimpiä aloja ovat elintarvike- ja rakennusteollisuus (Alppivuori et. al. 1995b).



Myöhästymisten määrää ja toistuvuutta pidettiin kriittisempänä tekijänä kuin yksittäisen kuljetuksen myöhästymispituutta. Suomessa kuljetuskustannusten osuus tuotteiden hinnoissa on Euroopan korkeimpia, ja siitä syystä sujuvien ja tarkasti ennustettavien kuljetusten merkitys on suuri ja tulevaisuudessa edelleen kasvava. Helsinki on Suomen merkittävin logistiikkakeskus, jonka liikennejärjestelmän toimivuudella on vaikutusta koko Suomen teollisuuden kuljetuksille. Talvi- ja tieliikenne- tutkimuksen mukaan nastarenkaiden käytön väheneminen 20 %:iin lisäisi vuotuisia kuljetuskustannuksia Suomessa 0,1-0,3 %.

Tämän selvityksen yhteydessä nastarengaskiellon vaikutukset liikenteen aikakustannuksiin Helsingin alueella arvioitiin perustuen EMME/2-liikennemallilla tehtyyn laskelmaan liikenteen aikakustannuksista Helsingissä aamuruuhka-, iltaruuhka- ja päivätuntien aikana sekä arvioihin liukkaiden ajokelien määrästä ja niiden vaikutuksesta ajoaikoihin kitka- ja nastarenkailta. Liikenteen aikakustannusten yksikköarvoina käytettiin Tielaitoksen vuoden 1999 tasoon määrittämiä arvoja henkilöautoille (50,00 mk/h) ja raskaille ajoneuvoille (143,90 mk/h) (Tielaitos 1999c). Laskelmassa käytetyt arvot olivat:

- Liikenteessä käytetty aika Helsingin alueella 150 000-220 000 h / vrk
- Liukkaiden päivien määrä talvella 35-55 vrk / talvi
- Liukkailla keleillä ajoaikojen piteneminen kitkarenkailta suhteessa nastarenkaisiin 5 - 10 %

Näillä lähtöarvoilla laskettuna nastarengaskiellon arvioitiin kasvattavan liikenteen aikakustannuksia Helsingissä vuositasona 15-70 Mmk, keskimäärin 42 Mmk.

## 2.7 AJONEUVOKUSTANNUKSET

Ajoneuvokustannukset koostuvat mm. polttoainekustannuksista, korjaus-, huolto- ja voiteluainekustannuksista, rengaskustannuksista sekä ylläpitokustannuksista.

Kesärenkaisiin verrattuna sekä kitka- että nastarengaat kuluttavat enemmän bensiiniä suuremman kitkakertoimen vuoksi. Ruotsalaisessa tutkimuksessa on oletettu, että ero on 2 %, sekä kitka- että nastarenkailta (Carlsson & Öberg 1995). Suomalaisen tutkimuksen mukaan nastarengaat kuluttavat bensiiniä 1,2% kitkarenkaita enemmän, tosin ero ei välttämättä kokonaan johdu nastoista, sillä tutkitut renkaat olivat muutenkin erilaiset (Alppivuori et. al. 1995a).

Ajoneuvojen korroosiokustannuksia on arvioitu Talvi & Tieliikenne -projektissa. Korroosiokustannukset liittyvät suolauksen määrään, tutkimuksessa on oletettu että nastarenkaiden osuudella ei ole vaikutusta kustannuksiin (Alppivuori et. al. 1995b). Nastarengaskiellosta voidaan kuitenkin ajatella aiheutuvan epäsuoria kustannuksia, jos suolauksen määrää joudutaan nostamaan esim. onnettomuuksien määrän kasvun myötä. Näin on tapahtunut esim. Hokkaidossa. Automaahantuojiin edustajille suunnatun kyselyn perusteella on arvioitu, että keskimääräisiksi korroosiokustannuksiksi Uudenmaan läänissä saadaan n. 850 mk/auto/vuosi. Käytännössä ihmiset eivät käytä autojensa suojaamiseen läheskään tätä summaa (Alppivuori et. al. 1995b).

Suolan ja nastarenkaiden käytön vähentäminen pienentää autojen pesukustannuksia. Talvi- ja Tieliikenne -projektissa arvioitiin, että nastarenkaiden käytön vähentyessä yli 80 % pienenisivät pesukustannukset nykyosuudella 30% (Alppivuori et. al. 1995b). Myös tuulilasin puhdistusnesteiden kulutuksen arvioitiin pienenevän samassa suhteessa.

Nastarenkaiden osuutta vähennettäessä muuttuvat vuosittaiset rengaskustannukset nastarengaskiellon ja kitkarenkaiden välisen hintaeron ja kestävyyseron johdosta. Kestävyyseroa tutkittiin Talvi- ja Tieliikenne -projektissa taksiautoilijoiden rengaskulutuksen perusteella, ja sen johtopäätöksenä arvioitiin nastarenkaiden kestävänsä noin 2000 km kitkarenkaita enemmän. Kun otetaan huomioon kitkarenkaiden alhaisempi hinta (laskelmassa ero 200 mk) ja keskimääräinen talviajosuorite (laskelmassa 9500 km), saadaan nastarenkaiden vuosittaisiksi kustannuksiksi 20-30 mk kitkarenkaita enemmän (Alppivuori et. al. 1995b) autoa kohden.

*Taulukko 1: Nasta- ja kitkarenkaiden hintaerot (Tekniikan Maailma nro 16 2000)*

NASTA- JA KITKARENKAIDEN HINTOJEN VAIHTELU TM:N TESTISSÄ		
	Nastarenkaat	Kitkarenkaat
Halvin	816	779
Keskiarvo	910	906
Kallein	1033	1033
Mediaani	930	886

### 3 NYKYTILANNE

#### 3.1 TALVI- JA TIELIIKENNE-PROJEKTIN TULOKSET

Viimeisintä nastojen käyttöä koskevaa tutkimustietoa Suomessa edustaa Tielaitoksen Talvi ja tieliikenne- projekti. Hanke koostui yli neljästäkymmenestä erillisestä tutkimuksesta. Pääaiheina olivat liikenneturvallisuus, ympäristövaikutukset, kunnossapito, ajoneuvokustannukset sekä tienkäyttäjien kokemukset. Tutkimuksia tekivät VTT, yliopistot, korkeakoulut ja muut tutkimuslaitokset sekä Tielaitoksen omat tutkimusyksiköt.

Tutkimushankkeessa asetettiin 9 eri skenaariota, joissa muuttujina olivat suolauksen määrä ja nastarenkaiden käytön osuus. Kustannustekijöiden vaihteluita arvioitiin kussakin skenaariossa ja lopputuloksena voidaan esittää yhteiskuntataloudelliset kokonaiskustannukset eri skenaariovaihtoehtoissa.

*Taulukko 2: Yhteenveto Talvi ja tieliikenne-projektin eri skenaarioiden yhteiskuntataloudellisista kustannuksista (Lähde: Alppivuori, K., Kanner, H. et al. 1995)*

Talvi- ja tieliikenne skenaariot			
Kokonaiskustannusten muutos perustilanteeseen verrattuna			
KUSTANNUSTEN MUUTOS Mmk	Suolaus 120 000 t/v	Kevyt suolaus n. 60 000 t/v	Lähes suolaton Alle 30 000 t/v
Nastoja yli 95% henkilöautoista	0	+ 160	+ 160
Nastoja n. 50% henkilöautoista	+210	+410	+440
Nastoja alle 20% henkilöautoista	+450	+720	+910

Mikään tutkituista skenaarioista ei ollut edullisempi kuin laskennallinen perustila. Tärkeimmäksi tekijäksi nousivat onnettomuuskustannukset, jotka olivat nastattomassa ja suolattomassa vaihtoehdossa erittäin suuret.

On kuitenkin huomattava, että Talvi- ja Tieliikenne -projektin johtopäätökset koskevat vain yleisten teiden verkkoa, eivätkä siksi ole sovellettavissa suoraan Helsingin katuverkkoon, vaikkakin projektin laskelmissa on otettu huomioon esim. onnettomuuskustannukset kuntien ylläpitämällä katuverkoilla. Nastarenkaiden aiheuttaman pölyn kustannukset ovat arvioitu laskemalla pölyn estokustannukset, jotka aiheutuvat pölyhaitan pitämiseksi nykyisellä tasolla. Riittävän tutkimustiedon puuttuessa pölyn terveysvaikutuksia ei ole sisällytetty mukaan yhteiskuntataloudellisiin laskelmiin. Toisaalta yleisten teiden kokonaispituuteen verrattuna niiden välittömässä läheisyydessä ei asu kovinkaan paljon ihmisiä, joten pölyllä on merkitystä vain pienellä osaa yleistä tieverkkoa.

Arvioitaessa Helsingin alueellisen nastarengaskiellon yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia katupölyn terveyshaitan kustannukset ovat tärkeä kustannuserä. Tämän työn puitteissa esitetty arvio (kohdassa 2.2.2) perustuu norjalaiseen tutkimukseen pölyn kustannuksista. Jo siitä syystä, että ilmasto-olot, nastarenkaiden standardit sekä päällysteen kiviaines ovat maissa erilaiset, on kustannusarviota pidettävä ainoastaan suuntaa-antavana. Terveysvaikutuksista on parasta aikaa tekeillä suomalaisia tutkimuksia, joiden tulosten perusteella on parhaassa tapauksessa mahdollista arvioida tarkemmin nastarengaskiellon terveysvaikutuksia Helsingin asukkaille.



### 3.2 MIELIPIDEKARTOITUKSEN TULOKSET

Näkemyksiä nasta- ja kitkarenkaiden turvallisuuseroista sekä mielipiteitä Helsingin alueellisesta nastarengaskiellosta selvitettiin mielipidekartoituksen avulla. Mielipiteitä tiedusteltiin kirjeitse ja puhelimitse marraskuun 2000 aikana Autoliitolta, Liikenneturvalta, Helsingin Taksiautoilijat ry:ltä, Keuhkovammaliitto ry:ltä sekä Helsingin kaupungin ympäristökeskukselta.

Seuraavaan on koottu eri tahojen näkemykset:

#### *Autoliitto (puhelinkeskustelu 1.11.2000, Autoinsinööri Rickard Gunell)*

Nastarenkaat ovat nykytiedoilla turvallisin vaihtoehto talviliikenteessä, tämän osoittavat Tielaitoksen ja eräiden muiden tahojen tekemät selvitykset. Nastarenkaat takaavat parhaimman pidon kun liikutaan jään liukastamalla teillä. Helsinki nastarengaskielto-alueena voisi toimia useimpina talvipäivinä, tämä kuitenkin rajoittaisi liikkumista muualla sekä estäisi nastarenkailla tulemisen Helsinkiin.

Autoliitto ehdottomasti kannattaa nastarenkaita, mutta he ovat valmiit muuttamaan kantaansa mikäli tulevaisuudessa tutkimukset osoittavat kitkarenkaat turvallisemmiksi kuin nastarenkaat.

#### *Liikenneturva (puhelinkeskustelu 1.11.2000, Matti Koivurova)*

Liikenneturvan mukaan perinteinen nastarengas on edelleen monessa tapauksessa paras talvirengasvalinta, vaikka kitkarenkaat ovat kehittyneet yhä varteenotettavammaksi vaihtoehdoksi.

#### *Helsingin Taksiautoilijat ry (puhelinkeskustelu 1.11.2000, Helsingin taksi tarkastaja)*

Päiviä, jolloin nastat ovat tarpeellisia Helsingin keskustan liikenteessä, on käytännössä vähän. Taksiautoilijoiden keskuudessa on nastojen käytön ehdottomia kannattajia, jotka haluavat ajaa läpi talven turvallisiksi koetuilla nastarenkailla. Toisaalta osa autoilijoista kannattaa kitkarenkaita liukkaiden keliön harvinaisuuden ja katujen lumettomuuden vuoksi. Kuljettajien henkilökohtainen preferenssi on ratkaisevaa, eikä taksitarkastaja näe tarpeelliseksi yhtenäistää rengaskäytäntöä.

#### *Keuhkovammaliitto (puhelinkeskustelu 2.11.2000, Ilmansuojelusihteri Tuija Stambej)*

Turvallisuuskohdat tulee ottaa huomioon. Tutkimukset osoittavat, että nastarenkaat ovat turvallisin vaihtoehto. Nastarenkaiden osuutta haitallisena ilmansaastuttajana ei ole osoitettu. Olemassa oleva tieto on ristiriitaista. Suurempana ongelmana ovat autojen polttoeräiset hiukkasaasteet.

#### *Helsingin kaupungin ympäristökeskus (sähköposti vastaus 9.11.2000, Johanna Vilkuna)*

Leijuva pöly on merkittävimpiä ilmanlaatuongelmia pääkaupunkiseudulla. Sen sisältämistä hiukkasista osa on peräisin hiekoitushiekasta ja mm. nastarenkaiden aiheuttamasta asfaltin kulumisesta, osa on peräisin autojen pakokaasuista, energiantuotannosta ja teollisuuden päästöistä. Ennen kuin voidaan arvioida, mitä terveyshyötyjä nastarengaskielto mahdollisesti saisi aikaan, tarvitaan lisää tutkimustietoa nastarenkaiden käytön vaikutuksesta ilmanlaatuun ja sitä kautta terveyteen. Lisäksi tulisi selvittää, missä määrin nastarengaskielto edellyttäisi liukkaudentorjunnan lisäämistä ja mitkä olisivat sen vaikutukset ympäristöön ja terveyteen. Nastarenkaita ei tule kieltää, jos todennäköisenä seurauksena on liikenneonnettomuuksien kasvu.

### **3.2.1 Yhteenveto mielipidekartoituksen tuloksista**

Kyselyyn osallistuneilla tahoilla oli kaikilla käsitys nastarenkaiden paremmasta pidosta jäällä. Nastarenkaiden aiheuttamista hiukkaspäästöistä olisi kaivattu lisää tutkimustietoa.

Nykytiedoilla nasta- ja kitkarenkaiden välisistä eroista voidaan sanoa, että nastarenkaita kannatetaan niiden liikenneturvallisuutta parantavien ominaisuuksien ansiota. Helsingin talviliikenteessä pärjäisi haastateltujen mukaan useimmiten pelkillä kitkarenkailla, mutta etenkin jäisillä keleillä nastarenkaat antavat paremman turvamarginaalin. Lisäksi koettiin haittaavaksi se, että nastarengaskielto rajoittaisi liikkumista Helsingin alueen ulkopuolella.

## 4 KANSAINVÄLISIÄ KOKEMUKSIA

### 4.1 JAPANI

#### 4.1.1 Yleistä

Japanin pohjoisen saaren, Hokkaidon, talviolosuhteet ovat melko lähellä suomalaisia olosuhteita, joten sieltä saadut kokemukset ovat tarkastelun arvoisia. Hokkaidossa on toteutettu henkilöautojen talvirengaskielto vuodesta 1991 alkaen, joten kiellon vaikutuksista on saatavissa jo melko pitkän aikavälin tutkimustietoa. Tällä hetkellä laki koskee 116:a Hokkaidon 212:sta kunnasta ja 92 % väestöstä (Asano 2000). Hokkaidolla asuu noin 6 miljoonaa ihmistä.

#### 4.1.2 Nastarengaskiellon syyt

Päällysteen kuluminen ja urautuminen ja niistä johtuvat onnettomuudet, tiemerkintöjen häviäminen, meluhaitat ja ilman epäpuhtaudet ja niistä erityisesti nastapöly todettiin ongelmiksi jo 1970-luvun puolivälissä. Nastarenkaiden valmistusta ryhdyttiin standardisoimaan ja nastojen määrää vähennettiin, mutta 1980-luvulla nastojen aiheuttama hiukkaspöly, liikennemäärien ja nastarenkaiden osuuden kasvaessa, todettiin aiheuttavan vakavan sosiaalisen ongelman kaikissa "talvisissa" ja vilkkaissa kaupungeissa. Ympäristöhaittoja kohtaan nousi kansanliikkeitä, jotka vaativat nastojen kieltämistä. Vuonna 1986 Japanin kauppa- ja teollisuusministeriö määräsi rengasvalmistajat asteittain vähentämään nastarenkaiden tuotantoa maassa.

Vuoteen 1989 alueellisia nastarengaskieltoja oli jo 19 kunnassa. Koko Japanissa nastarenkaiden käyttökieltoa koskeva laki astui voimaan kesäkuussa 1990, varsinainen käyttökielto rangaistusmenettelyineen tosin sai lainvoiman henkilö- ja pakettiautojen osalta vasta vuotta myöhemmin, kaikkien ajoneuvojen osalta vasta huhtikuusta 1993 alkaen.

#### 4.1.3 Nastarenkaiden osuuden ja teiden liukkauden välinen yhteys

Nastarenkaiden osuus käytetyistä talvirenkaista väheni Sapporossa ja sen ympäristössä asteittain siten, että talvena 1989/90 se oli 70 %, talvena 1990/91 50 %, talvena 1991/92 20 %, talvena 1992/93 2-3 % ja lopulta talvena 1993/94 käytännössä nolla (Asano 2000).

Alueella todettiin, että erittäin pahoja liukkauksia alkoi esiintyä kaduilla talvena 1992/93, ja niitä on esiintynyt siitä lähtien joka vuosi. On huomattava, että talvena 1991/92 pahoja liukkauksia ei esiintynyt, vaikka partikkelipäästöjä koskeva ympäristöstandardi alitettiin jo silloin (nastojen osuus lähes 20 %).

Erityisen liukkaat olosuhteet esiintyivät talvesta 92/93 lähtien kaupunkimaisilla alueilla, joilla liikennetiheys oli suuri ja pysähtymisiä ja kiihdytyksiä tapahtui paljon. Erityisesti ilman lämpötilat välillä -5 °C - 0 °C todettiin olevan otollisia liukkauden muodostumiselle. Liukkaus johtui siis lumen pakkautumisesta polanteeksi, kun nastarenkaiden osuus oli alentunut niin pieneksi, että nastojen lumen pintaa karkeuttava vaikutus hävisi.

#### 4.1.4 Suolauksen ja hiekoituksen määrien muutokset

Talvikauteen 92/93 asti oli tiesuolan ja hiekoituksen käyttö Hokkaidossa vähäistä, mutta kaudella esiintyneet erittäin liukkaat kelit aiheuttivat näiden keinojen intensiivisen käytön seuraavana talvikautena. Talvikaudella 98/99 käytettiin 30000 tonnia suolaa, eli noin 20 kertaisesti kauteen 91/92 verrattuna. Hiekoituksen määrä nousi samalla ajanjaksolla 50000 tonniin, joka vastaa noin 30 -kertaista lisäystä. Suolan ja hiekan levitykseen tarkoitettujen ajoneuvojen määrä nousi vuoden 1991 neljästä ajoneuvosta vuoden 1998 95:een ajoneuvon, jossa ei ole mukana alihankkijoiden omistamia ajoneuvoja (19 kpl).

Talviajan kunnossapidon kokonaiskustannusten erittely on hankalaa, mutta jos tarkastellaan talviajan kunnossapitokustannuksia suolan, hiekan, ajoneuvojen ja muun laitteiston

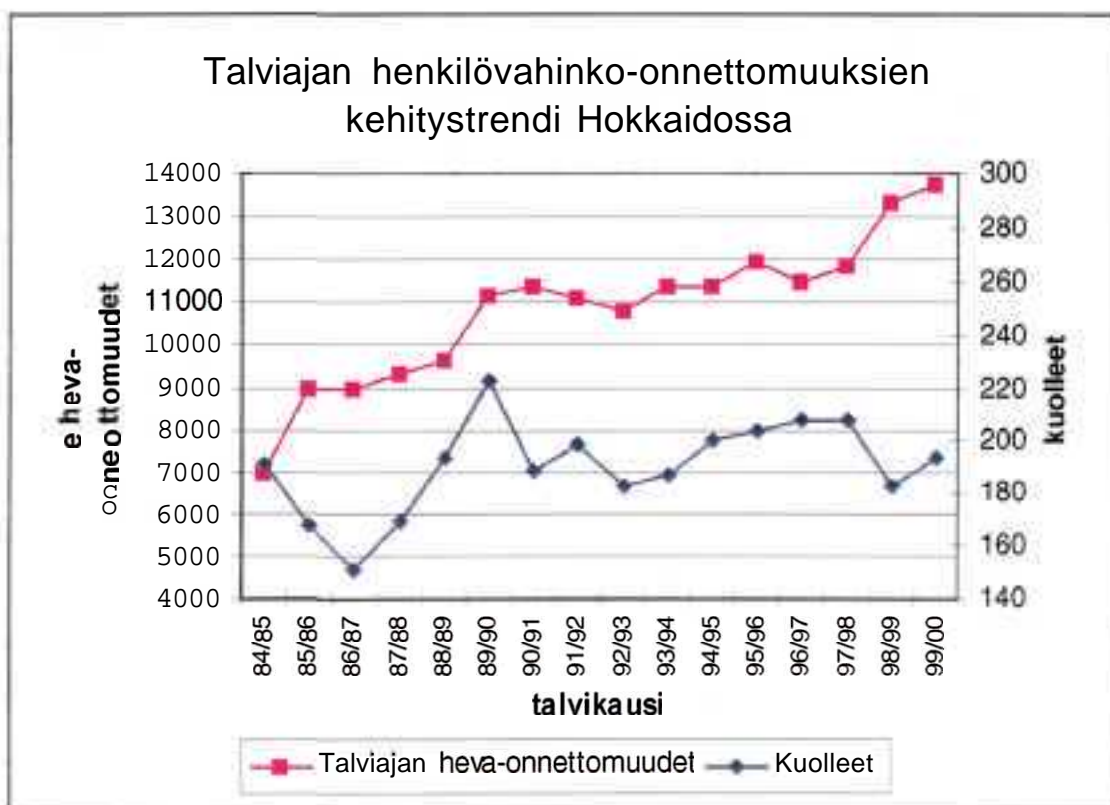
*hankintahinnoilla* nousivat kustannukset 13-kenaisiksi 130 miljoonasta Jenistä 1.7 miljardiin Jeniin (Asano 2000), joka vastaa nykykurssilla n. 100 miljoonaa markkaa.

#### 4.1.5 Vaikutukset talviliikenteen ominaisuuksiin

Nastarengaskielto ei ole aiheuttanut merkittäviä muutoksia matkanopeuksiin valtateillä. Talviajan matkanopeus on keskimäärin 2/3 kesäliikenteen nopeudesta. Liikenteen kapasiteetti on hyvällä talvikelillä (kuiva/märkä paljas tienpinta) 85% kesän kapasiteetista ja erittäin liukkaalla kelillä 68 % kesän kapasiteetista. Nastarengaskielton vuoksi erittäin liukkaiden kielten kapasiteetti on vain 80 % tilanteesta ennen nastarengaskieltoa (Asano 2000).

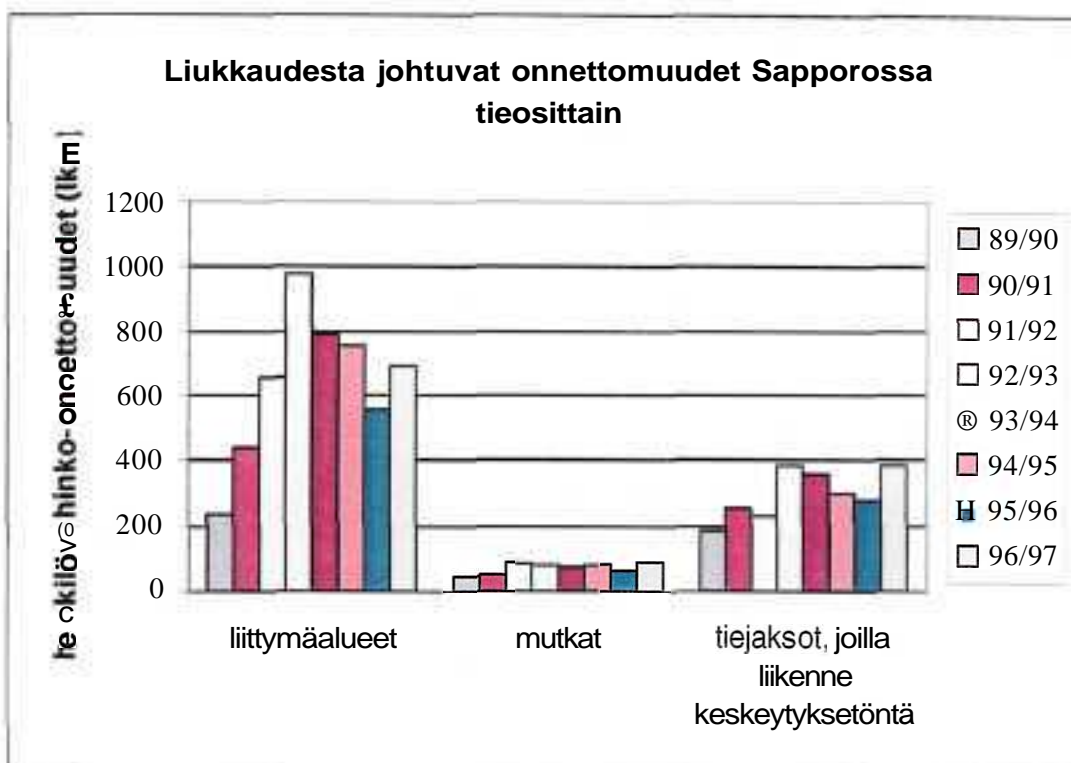
#### 4.1.6 Vaikutukset onnettomuuksiin

Talviliikenteen (marraskuu-maaliskuu) loukkaantumiseen/kuolemaan johtaneet onnettomuudet lisääntyivät 20 % vuoden 1989 11 000 onnettomuudesta vuoden 1999 14 000 onnettomuuteen. Kuolleiden määrässä ei ole tapahtunut merkittävää muutosta (Asano 2000).



**Kuva 3.** Talviajan (marraskuu-maaliskuu) henkilövahinko-onnettomuudet ja niissä kuolleet Hokkaidossa (Lähteenä Asano 2000, jossa lukuarvot oli annettu tarkasti).

Talviolosuhteista johtuvat onnettomuudet (sivuluisu, urat, huono näkyvyys) nousivat aluksi vuoteen 1993 asti, jonka jälkeen nousu saatiin kuriin intensiivisellä talvikunnossapidolla. Vuosina 89-93 sivuluisuista johtuvat onnettomuudet lisääntyivät valtateillä 1.7 kertaisiksi ja kunnallisilla kaduilla 2.8 kertaisiksi (Tagaki & Tsutae 1998). Talvina 1998/99 ja 1999/00 tällaisten onnettomuuksien määrä nousi jälleen. Tilastollisessa tarkastelussa talviolosuhteista johtuvat onnettomuudet korreloivat melko hyvin lumisateen esiintymisen kanssa. Noin 50 % näistä onnettomuuksista on peräänajoja (Asano 2000).



Kuva 4. Liukkaudesta johtuvien henkilövahinko-onnettomuuksien kehittyminen Sapporossa tieosittain (Takagi & Tsutae 1998).

#### 4.1.7 Vaikutukset päästöihin



fö/va 5. Leijuvien hiukkasten vuotuisen vuorokausimaksimikonsentraation kehitys Sapporossa. Vuorokauden konsentraatiol on laskettu tunnin välein tapahtuvien mittausten keskiaivona, joista suurin edustaa vuosittaista maksimiarvoa. Mittaustuloksista suurimmat 2 % on poisluettu. Japanin ympäristölainsäädännön asettama sallittu maksimikonsentraatio on 100  $\mu\text{g m}^{-3}$  (Lähteenä käytetty Asano 2000, josta lukuarvot arvioitu silmämääräisesti; maksimivirhe  $\pm 3$ .)

Leijuvien hiukkasten (Suspended Particulate Matter) määrä alitti ympäristön laatustandardin jo talvena 1985/86, josta se laski edelleen talveen 1992/93. Tämän jälkeen määrä on pysynyt lähes vakiona.

Pölylaskeuman (dust fall) kuukausimaksimi oli talvikautena 95/96 1/10 talven 88/89 vastaavasta.

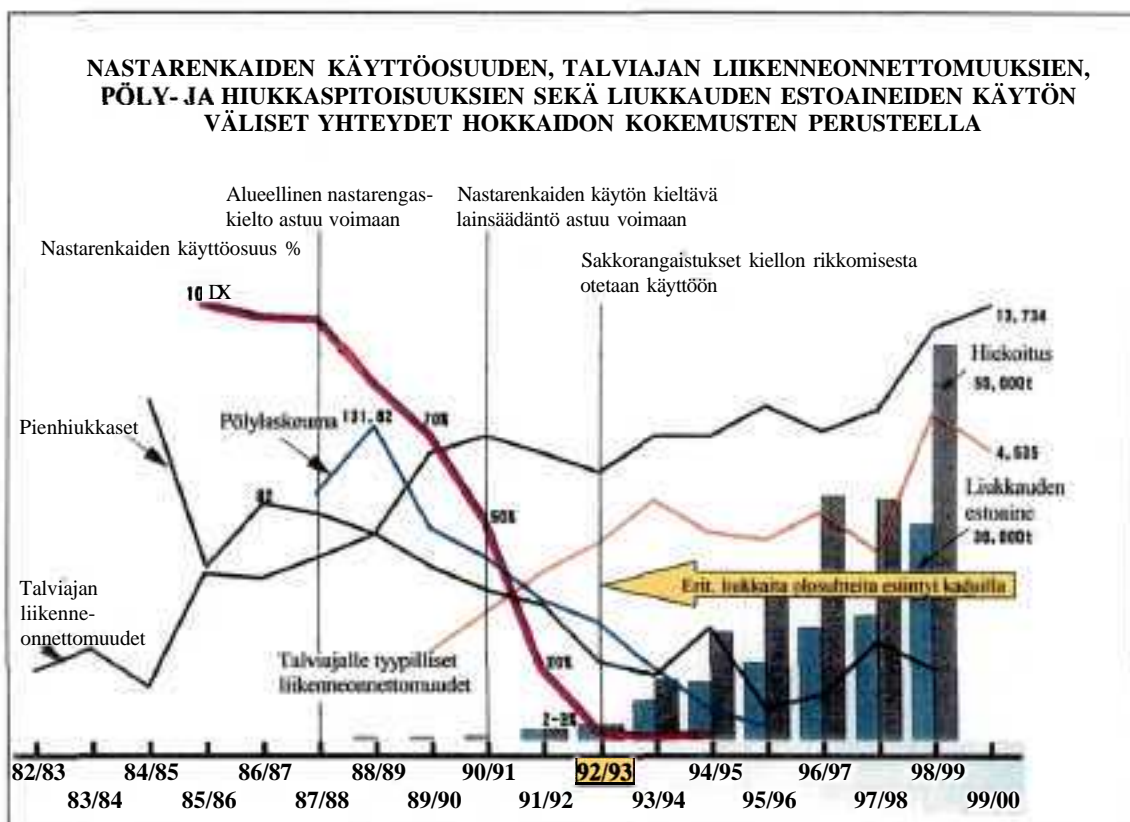
#### 4.1.8 Tulevaisuuden näkymiä

Kehitystarpeet ovat suurimmat seuraavilla osa-alueilla (Asano 2000):

- Nastattomien talvirenkaiden ominaisuudet
- Suolauksen ja hiekoituksen kehittäminen taloudelliseksi ja ympäristöystävälliseksi
- Tekniikka, joka poistaa tehokkaasti lumisen tienpinnan polannetta, jotta suolaustarve vähenee
- Kunnossapidon menetelmien kehittäminen tehokkaiksi ja joustaviksi paikallisen ilmaston mukaan
- Ylläpidon numeeristen standardien kehittäminen esim. kitkakertoimen perusteella tapahtuvaksi.

#### 4.1.9 Johtopäätökset

1. Nastarenkaiden käyttö Hokkaidon alueella on pääosin lopetettu.
2. Ympäristölliset olosuhteet ovat parantuneet, mukaanlukien hiukkaspäästöt ja pölylaskeuma.
3. Nastattomat talvirenkaat aiheuttavat erittäin liukkaita tieolosuhteita (polanteen muodostus), kun nastarenkaiden osuus lähestyy nollaa.
4. Tilanteessa, jossa 20% autoista edelleen käytti nastarenkaita, erittäin liukkaita kelejä ei esiintynyt ja silti ympäristöstandardit alitettiin.
5. Onnettomuuksien määrä on lisääntynyt koko Hokkaidossa. Talviolosuhteista johtuvat onnettomuudet ovat lisääntyneet erityisesti kaupunkien liittymäalueilla.
6. Erittäin liukkaan tienpinnan esiintyminen aiheutti tarpeen intensiiviselle talvikunnossapidolle. Kustannukset nousivat 13 -kertaisiksi.
7. Intensiivinen talvikunnossapito lievitti onnettomuuksien kasvua ja kapasiteetin laskua.
8. Kokonaisuudessaan tieolosuhteet ovat heikentyneet nastarengaskiellon seurauksena.



Kuva 6. Yhteenveto nastarengaskiellon vaikutuksista Hokkaidossa (suomennettu lähteestä Asano 2000).

## 4.2 NORJA

### 4.2.1 Tausta

Pöly on koettu kasvavaksi ongelmaksi Norjan suurimmissa kaupungeissa jo viimeiset 10 vuotta. Laskelmat ovat osoittaneet, että noin 17 % vuotuisesta pölystä johtuu nastarengaskäytöstä. Norjan tielaitos on 90-luvulla kampanjoinut nastarengaskäytön vähentämisen puolesta kaupungeissa, mutta on todennut että yksin kampanjoilla tyydyttävää tulosta ei saavuteta. Vuonna 1994 aloitettiin "Road Grip" -projekti, jonka tarkoituksena oli selvittää nastarengaskäytön yhteiskuntataloudelliset vaikutukset ja näyttää suuntaa uudelle liikennepolitiikalle. Seuraavassa kappaleessa on esitelty mallinnustyön johtopäätöksiä (Krokeborg 1998).

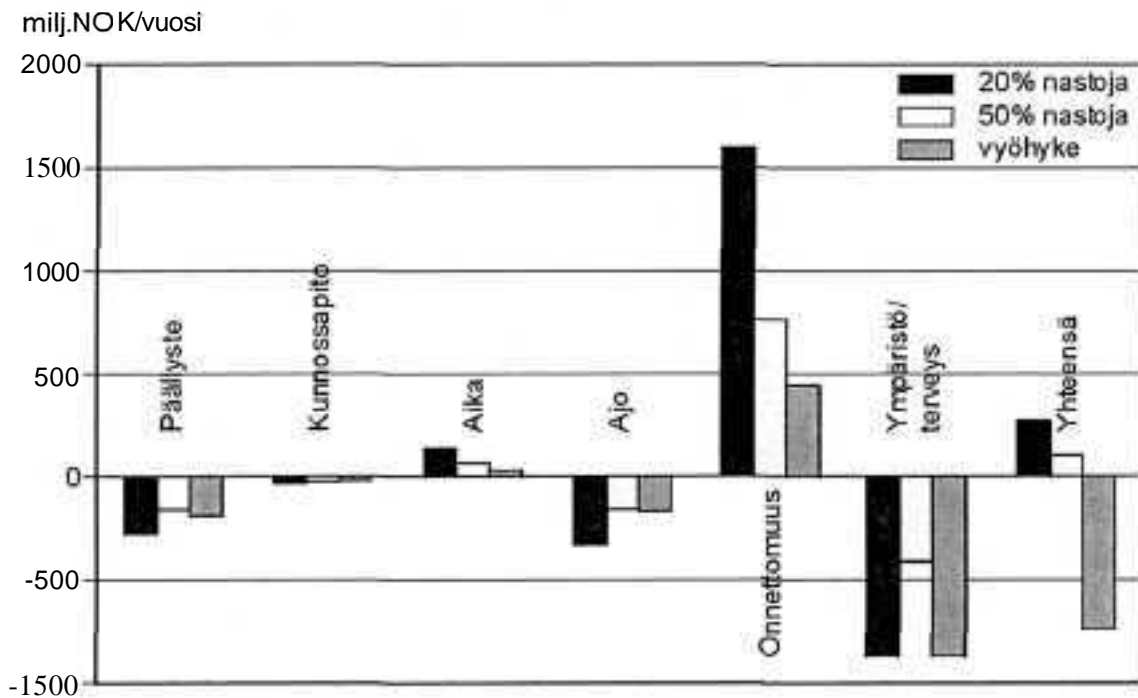
### 4.2.2 Johtopäätökset mallinnustyöstä

Mallin käytöllä tutkittiin kolmea "strategista muuttujaa"; nastarengaskäytön osuutta, suolauksen määrää sekä nopeusrajoituksia, joille haettiin edullisinta yhdistelmää. Malliin syötettyjä, tietolohkoja määrittäviä parametreja olivat liikennemäärä (KVL), liikennemuotojen jakauma, hiekoituksen ja/tai suolauksen käyttö, nastarengaskäytön osuus, ilmasto, käytetty päällyste sekä tien kunnossapidon laatutaso. Tuloksena saadussa yhteiskuntataloudellisessa arvioissa analysoitiin seuraavia komponentteja:

- Tien päällystykustannukset
- Tienpitäjän ylläpitokustannukset
- Aikakustannukset
- Ajokustannukset



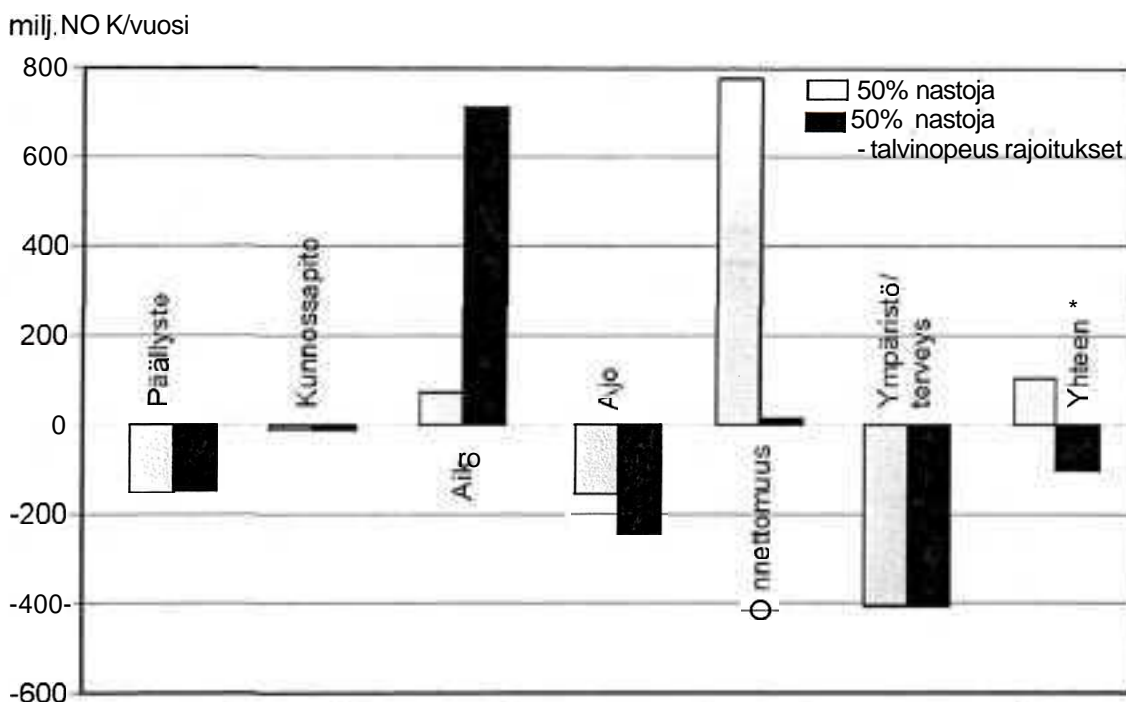
- Onnettomuuskustannukset
- Terveys- ja ympäristökustannukset.



Kuva 7. Yhteiskuntataloudelliset muutokset, kun nastarenkaiden osuus laskee 80 %:sta 20 %:iin ja 50 %:iin Norjassa yleisesti. "Vyöhyke" viittaa tilanteeseen, jossa nastarenkaiden osuus Norjan neljässä suurimmassa kaupungissa on 20 %, niiden välittömässä läheisyydessä 50 %, hieman etäämmällä 70 % ja loppuosassa maata 80 %. Hintataso Norjan kruunuissa 1997 (Suomennettu lähteestä Krokeborg 1998).

Malli osoitti, että vähentämällä nastarenkaiden osuutta Norjan suurimmissa kaupungeissa voidaan saavuttaa yhteiskuntataloudellisia hyötyjä. Toisaalta malli osoitti, että ei ole edullista vähentää osuutta Norjassa yleisesti. Pölysaasteen suurimmat terveysvaikutukset ovat suurimmissa kaupungeissa, joissa myös onnettomuuskustannusten muutos on pienin siirryttäessä nastoista nastattomiin renkaisiin. Lisäksi näillä kaupunkialueilla kadut ovat paljain ilmastoon, suolauksen sekä korkean ylläpitostandardin vuoksi.

Malli osoitti myös, että talvinopeusrajoitukset ovat tehokas keino vähentää onnettomuuskustannuksia, tosin aikakustannukset lisääntyvät samanaikaisesti. Suolauksen avulla ei mallin mukaan pystytä merkittäviin onnettomuuskustannusten alennuksiin.



Kuva 8. Talvinopeusrajoitusten yhteiskuntataloudelliset vaikutukset koko tieverkolla. Kuvassa on verrattu vaikutuksia talvinopeusrajoitus tilanteessa ja normaalissa nopeusrajoitus käytännössä, kun 50 % ajoneuvokannasta käyttää nastarenkaita (Suomennettu lähteestä Krokeborg 1998).

#### 4.2.3 Liikennepoliittinen tavoite ja käytännön järjestelyt

"Road Grip" -projektin tulosten perusteella Norjan hallitus päätti ottaa tavoitteekseen alentaa nastarenkaiden osuutta 20 %:iin neljässä Norjan suurimmassa kaupungissa ennen vuotta 2002. Muutoksen pitäisi tapahtua ilman nousua onnettomuusmäärissä.

"Road Grip" projektin analyysin mukaan 1/3 lasketusta onnettomuuskustannusten noususta voidaan välttää muuttamalla tieolosuhteita. Parempi talvikunnossapito - tiheimmät auraukset ja tehokkaampi suolaus ovat keinoja tämän saavuttamiseksi. Lisäksi on tarpeen lisätä talvikunnossapitoa näiden neljän kaupungin sekundäärisellä katuverkolla. Laskelmien mukaan tarvitaan 150 Milj. NOK lisäinvestointeja näiden neljän kaupunkialueen talvikunnossapitoon.

Oslo kaupunki toimeenpani nastarenkaiden käytön verotuksen elokuussa 1999. Tutkimuksen mukaan nastattomilla renkailla ajoi talvella 1999/00 70 % ajoneuvoista. "Nastarengasvero" päätettiin jatkaa talvikaudella 2000/01. Suunnitelman mukaan nastattomien talvirenkaiden tavoiteosuuden (80 %) toteutuessa nastarengasveron perimisestä luovutaan. Kielto on voimassa 1.11.-23.4.

Nastarengasveron voi maksaa koko talvikaudelle, yhdelle kuukaudelle tai vain yhdelle päivälle kerrallaan. Talvikauden ja kuukauden mittaiset maksut voidaan suorittaa tilaamalla lupahakemus postitse, faksilla tai internetin kautta. Nastarengasveron suorituksen valvontaa varten kuukausi- ja vuosimaksun maksaneille lähetetään ajoneuvon tuulilasiin kiinnitettävä lupalappu, josta ilmenee ajoneuvon rekisteritunnus sekä luvan voimassaoloaika .

Päiväveron voi suorittaa puhelinpalvelun avulla, huoltoasemilla tai automaateista Oslo tärkeimpien sisääntuloväylien varrella. Huoltoasemilta tai automaateista hankituista luvista saadaan lupakuitti, joka asetetaan kojelaudalle siten että lupa on valvojen luettavissa ajoneuvon ulkopuolelta. Puhelinpalvelun avulla maksettaessa kuittia ei käytetä - valvoja voi tarkistaa maksun suorituksen tietokannasta matkapuhelimen avulla (puhelinkestäminen LaineAVettergreen 24.11.2000).



Kuva 9. Norjassa on talvesta 1999-2000 alkaen ollut käytössä alueellinen nastarengaskielto.

Taulukko 3: Oslon kaupungin toimeenpanema nastarengaskäytön maksu talvikaudella 2000/01. (1 NOK = 0,72 FIM)

	Kevyet ajoneuvot	Raskaat ajoneuvot (yli 3.5t)
Vuosimaksu	1000 NOK	2000 NOK
Kuukausimaksu	350 NOK	700 NOK
Päivämaksu	25 NOK	50 NOK

Nastarengasveron suorituksen valvonnasta vastaavat Oslon tiepiiri, Oslon poliisi sekä Oslon kaupunki. Keskusta-alueella veron suoritusta valvotaan pysäköinninvalvonnan yhteydessä, lisäksi poliisi tarkistaa veron suorituksen rutiinitarkastusten yhteydessä. Nastarengasveron määräysten rikkomisesta seuraa 500 NOK suuruinen sakko. Nastarengaskäyttö on edelleen sallittua hälytysajoneuvoille, diplomaattitunnuksin varustetuille ajoneuvoille, liikuntarajoitteisten pysäköintiluvalla varustetuille ajoneuvoille sekä teiden kunnossapitoajoneuvoille (Lähde: Oslon kaupungin www-sivut; <http://62.92.242.108/piggfritt/index2.html>).

#### 4.2.4 Vaikutukset

Nastarengaskielton vaikutuksia arvioitaessa ovat Oslon kokemukset erityisen kiinnostavia, sillä kaupunki on samaa kokoluokkaa kuin Helsinki. Koska kielto on ollut voimassa vasta yhden talven, on liian aikaista vetää johtopäätöksiä nastarengaskielton vaikutuksista. Norjan Liikennetaloudelliselta instituutilta (Institute of Transport Economics) on tilattu selvitys nastarengaskielton vaikutuksista mm. onnettomuuksiin. Samoin nastarengaskielton vaikutuksia partikkelipäästöihin selvitetään, mutta lyhyestä tarkastelujaksosta johtuen pitoisuuksista ei ole vielä haluttu tehdä lopullisia johtopäätöksiä. Näyttää kuitenkin siltä, että päivät, jolloin ilmanlaatu on erityisen heikko, ovat vähentyneet Oslon (puhelin keskustelu LaineAVettergreen 24.11.2000). Partikkelipäästöjen

ilmanlaatu on erityisen heikko, ovat vähentyneet Oslossa (puhelinkeskustelu Laine/Vettergreen 24.11.2000). Partikkelipäästöjen mittauksessa vaihtelut ovat suuria, sillä sääolosuhteet vaikuttavat ratkaisevasti mittaustuloksiin. Toinen tekijä on tieympäristöstä uudelleen ilmaan nouseva pöly, joka lisääntyy lumen sulaessa kevättalvella. Oslon kaupunki aikoo keväällä 2001 käyttää uusia puhdistusmenetelmiä tien lähiympäristön puhdistamiseksi, jotta uudelleen ilmaan nousevat hiukkaset eivät vääristäisi mittaustuloksia (puhelinkeskustelu Laine/Hynes 29.11.2000).

Yleinen mielipide nastarengaskieltoa kohtaan on hyväksyvä. Nastarengasvero herättää sinällään vastustusta ihmisissä, mutta nastarenkaiden käytön aiheuttamat terveydelliset haitat on laajasti ymmärretty. Talvikautena 1999/2000 nastarenkaiden osuus Oslon liikenteessä oli 31 %, laskua edellisestä talvesta oli 19 % -yksikköä. Tällä hetkellä näyttää siltä, että verokäytäntö pidetään voimassa niin kauan kunnes nastarenkaiden käytön tavoitetaso (20 %) saavutetaan. Viimeisten 11 prosentin saaminen mukaan nastattomaan talviautoiluun on luonnollisesti kaikkein työläintä.

#### 4.3 RUOTSI

Ruotsi on 90-luvulla selvittänyt laajalti nastarenkaiden ja niiden käytön vähentämisen yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia. Tutkimuskokonaisuuden johtopäätöksenä oli, että nastarenkaiden käyttökielto ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattavaa onnettomuus-kustannusten suuren nousun vuoksi. Tutkimuksessa tosin ei huomioitu ympäristövaikutuksia muiden kuin auton pesusta aiheutuneiden kustannusten osalta. Myöskään nastojen aiheuttaman pölyn terveysvaikutuksia ei huomioitu (Carlsson & Öberg 1995).

Ruotsin virallinen kanta tällä hetkellä on, että nastarengaskieltoon ei ole syytä mennä, vaan on kehitettävä entistä parempia kevytnastoja (puhelinkeskustelu Laine/Öberg 22.9.2000). Nastojen aiheuttaman pölyn terveysvaikutusten ja -kustannusten tutkimusta kuitenkin edistetään, ja jos näiden tutkimusten tulokset puhuvat nastarengaskielton puolesta, asia nostetaan uudelleen esille.

## 5 NASTARENKAIDEN KÄYTÖN LAINSÄÄDÄNNÖLLISET KYSYMYKSET

### 5.1 NASTARENKAITA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Nykyisessä lainsäädännössä nastarenkaiden käyttöä käsitellään *tieliikennelaissa*, joka on säädetty vuonna 1981 (Tieliikennelaki, N:o 267/1981, 3.4. 1981). Itse laissa nastarenkaiden käyttökysymys on käsitelty varsin kevyesti, nastarenkaisiin viittaava lain kohta löytyy tieliikennelain 90§ "Määräykset liikennetarvikkeista", jossa todetaan:

*Liikenneministeriö antaa määräykset liikennetarvikkeiden teknisistä ja muista ominaisuuksista, kun se on tarpeen liikenneturvallisuuden edistämiseksi (ai liikenteen haittojen vähentämiseksi).*

Tarkemmat säännökset **lain** soveltamisesta **on annettu asetustasolla**. Liikenneministeriön asetuksilla ja päätöksillä on säädetty mm.:

- nastojen käyttäjasta
- nastojen lukumäärästä ja asennuksesta
- nastojen sallitusta ulkonemasta ja painosta
- nastarenkaiden merkitsemisestä ja tyyppihyväksynnän hakemisesta
- nastojen kiinnittämisestä renkaaseen
- nastan pistovoiman mittauksesta.














Huomion arvoista on, että lakitekstiä määrittävässä asetuksessa on säädetty **nastarenkaiden käytön sallimisesta**. (Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä, N:o 1257/1992, 17 § Liukusteiden käyttö auton ja siihen kytketyn hinattavan ajoneuvon renkaissa)

*Auton ja siihen kytketyn hinattavan ajoneuvon renkaat saa varustaa nastoin, lumiketjuin tai vastaavin liukustein, jotka eivät oleellisesti vahingoita tien pintaa. Nastarenkaita saa käyttää marraskuun 1 päivästä maaliskuun 31 päivään tai toista pääsiäispäivää ensinnä seuraavaan maanantaihin, myöhemmän näistä päivämääristä ollessa määräävä.*

Alla olevassa taulukossa on listattu voimassaolevat päätökset ja asetukset, joissa säädetään nastareнкаista ja niiden käyttöön liittyvistä kysymyksistä.

Raportin oheisaineistona olevassa lakiliitteessä on koottu tiivistetysti taulukossa esitettyjen liikenneministeriön päätösten ja asetusten nastarenkaiden käyttöä koskevat säädöstekstien kohdat.

Taulukko 4: *Yhteenveto nastarenkaiden käytöstä annetuista liikenne- ja viestintäministeriön päätöksistä ja asetuksista. Asetustekstit ovat erillisen, tämän raportin ohjesaineistona.*

	<b>Säädösno</b>	<b>Nimike</b>
	N:o 412/2000	Asetus auton nastarenkaan nastan pistovoiman mittauksesta
	N:o 290/1998	Asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista annetun asetuksen muuttamisesta
	N:o 304/1996	Asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista annetun asetuksen 37 ja 38 §:n muuttamisesta
	N:o 143/1996	Asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista annetun asetuksen muuttamisesta
	N:o 122/1993	Päätös auton nastarenkaan nastan pistovoiman mittauksesta
	N:o 1256/1992	Asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista
	N:o 1257/1992	Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä
	N:o 989/1992	Laki tieliikennelain muuttamisesta
	N:o 521/1991	Asetus ajoneuvoasetuksen muuttamisesta
	N:o 706/1990	Asetus ajoneuvoasetuksen muuttamisesta
	<b>N:o</b> 1280/1989	Asetus ajoneuvoasetuksen muuttamisesta
	N:o 849/1989	Päätös ajoneuvoasetuksen täytäntöönpanosta annetun liikenneministeriön päätöksen muuttamisesta
	N:o 848/1989	Asetus ajoneuvoasetuksen muuttamisesta

## 5.2 NASTARENGASKIELLON EDELLYTTÄMÄT LAKI- JA ASETUSMUUTOKSET

Alueellisen nastarengaskiellon lainsäädännöllisiä edellytyksiä selvitettiin haastattelemalla liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalasta vastaavia virkamiehiä. Haastattelut suoritettiin puhelimitse lokakuun 2000 aikana.

Haastateltavina olivat:

- Apulaisosastopäällikkö *Reino Lampinen*, liikennepoliittinen osasto - hallinnonalan pitkäaikainen asiantuntija, vastannut nastarenkaita koskevan lainsäädännön valmistelusta 80-luvulta lähtien
- Apulaisosastopäällikkö *Kari Saari*, ajoneuvo- ja ympäristöyksikkö, yksikön päällikkö - ajoneuvotekninen lainsäädännön asiantuntija, vastannut viimeaikaisten asetusten valmistelusta
- Hallitusneuvos *Jarmo Hirsiö*, liikennepoliittinen osasto.

Nykyinen lainsäädäntö ei mahdollista alueellista nastarenkaiden käyttökieltoa. Nastojen käytön sallimisesta on määrätty koko maata koskevassa asetuksessa (Asetus ajoneuvojen käytöstä, N:o 1257/1992tiellä, 17 § Liukuesteiden käyttö auton ja siihen kytketyn hinattavan ajoneuvon renkaissa). Lain periaatteena on, että liikenneväylät ovat vapaita kaikille - **alueellisten rajoitusten asettaminen edellyttäisi lakimuutosta.**

Alueellinen nastojen käyttökielto edellyttäisi lain- ja asetuksen muuttamista, jolloin asetuksessa säädettäisiin kunnan oikeudesta määrätä nastarenkaiden käytöstä. (Asetustekstissä lukisi esim. "kunta voi alueellaan kieltää nastarenkaiden käytön".)

Nastarenkaiden käyttökielto edellyttäisi mm. kuntakohtaista oikeutta periä maksuja. **Kansalaisiin kohdistuvista maksuista ja tehtävien antamisesta kunnille voidaan säätää vain lain kautta** eli asian käsittely vaatisi lakiesityksen. Lain muuttaminen vaatii eduskuntakäsittelyn.

Teoreettisesti asetusmuutokseen tähtäävän aloitteen käsittely etenisi seuraavasti:

- ⇒ Rakennusvirasto tekisi perustellun lakialoitteen asetuksen muuttamisesta
- ⇒ Lakialoite käsiteltäisiin Yleisten Töiden lautakunnassa ja vietäisiin sen jälkeen kaupungin hallituksen käsittelyyn
- ⇒ Aloite lähetettäisiin lausuntokierrokselle kaikille asianosaisille intressitahoille
- ⇒ Liikenne- ja viestintäministeriö kannattaisi esitystä ja valmistelisi lakimuutoksen
- ⇒ Liikenne- ja viestintäministeriön ja hallituksen yksimielisellä esityksellä lakiesitys voitaisiin viedä eduskuntaan.
- ⇒ Eduskunta hyväksyisi lain muutoksen, jolla annettaisiin kunnille oikeus lisämaksujen perimiseen nastarenkaiden käytöstä.

Teoreettisesti lakimuutoksen läpi viemiseen kuluu vähintään vuosi.

Lainmuutos alueellisen nastarengaskiellon läpiviemiseksi edellyttäisi:

- a) Relevanttia tutkimustietoa, jolla osoitetaan **muutoksen yhteiskunnallisten hyötykustannuslaskelmien kautta kannattavuus.**
- b) Poliittista tahtoa viedä valtioneuvostossa läpi säädös, joka **siirtää ajoneuvojen varusteita koskevaa päätösvaltaa alueelliselle tasolle.**



### 5.2.1 Edellytys relevantista tutkimustiedosta lakimuutosten perusteena

Nastarenkaiden käytön hyödyistä ja haitoista on tehty lukuisia selvityksiä. 50-60-luvuilla nastarenkaiden käytön perusteita alettiin selvittää. 70-luvulla perustettiin nastarengastoimikunta, joka antoi mietintönsä 1972. 70-luvulta lähtien nastarenkaiden käytön hyötyjä ja haittoja punnitsevia selvityksiä on tehty 4-5 vuoden välein. Tutkimuksia ovat tehneet mm. Tielaitos, VTT, TTKK, Liikenneturva ja Liikennevakuutuskeskus sekä yksityiset konsulttitoimistot.

Viimeisin ja kattavin nastarenkaiden käyttöä koskeva selvitys on Tielaitoksen Talvi ja tieliikenne- tutkimus. Anne Leppäsen johtamassa, laajassa tutkimushankkeessa (3v., 12 milj.mk) selvitettiin talvirenkaiden käytön yhteiskunnallisia hyötyjä ja haittoja. Tutkimuksessa todettiin **nastarenkaiden käyttö tarpeelliseksi ja nykytilanne optimaaliseksi** tieliikenteessä. Tutkimus käsitteli maantieliikenteen lisäksi myös katujen liikennetilanteita. Käytännössä asetusmuutostarpeen perustelu edellyttäisi tätä tutkimusta kattavampaa, uutta tutkimustietoa ja hankkeen tuloksista eräviä hyöty-kustannuslaskelmia.

### 5.2.2 Edellytys ajoneuvon varusteita koskeva päätäntävällän siirrosta alueelliselle tasolle

Aluekohtainen käyttökielto tarkoittaisi periaatteellista muutosta ajoneuvojen rakennetta ja varusteita koskevassa lainsäädännössä. Nyt näitä asioita säättävät säännökset ovat valtakunnallisia, säännösten muuttaminen alueellisiksi muuttaisi lainsäädännön luonnetta

### 5.2.3 Edellytys liikenne- ja viestintäministeriön tuesta ja poliittisesta tahtotilasta

Käytännössä esteeksi saattaisi muodostua asian perusteleminen ja riittävän poliittisen tahtotilan aikaansaaminen asian läpiviemiseksi. Suomen liikenne- ja viestintäministeriössä ihmetellään Norjassa käyttöönotettua alueellista kieltoa ja sen perusteita (Puhelinhaastattelu Eerikäinen/Lampinen, LVM 1.12.2000)

*"Tälle asialle olisi vaikea löytää hallinnosta puolesta puhujaa - liikenneturvallisuusriskejä lisäävän lakimuutoksen eteenpäin viemiseen ei helposti lähdettäisi"*

*"Sekä Suomen että Ruotsin viranomaiset kummastelevat Norjassa käyttöönotettua nastarengaskieltoa. Suomessa Rakennusviraston ei pitäisi "muodin vuoksi" edes harkita alueellista kieltoa".*

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Nastarenkaiden käytöllä on useita merkittäviä vaikutuksia Helsingin alueella. Nastat aiheuttavat valtaosan päällysteen kulumisesta ja lisäävät liikenteen melua sekä ilman pienhiukkaspitoisuutta aiheuttaen haitallisia terveysvaikutuksia. Toisaalta nastarengaat vaikeissa sääolosuhteissa parantavat liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta ja vähentävät liukkaudentorjunnan tarvetta.

Tämän selvityksen perusteella merkittävimmät hyödyt nastarenkaiden käyttökiellolla saavutettaisiin pienhiukkasten määrän vähenemisestä hengitysilmassa. Pienhiukkasten arvioitut terveysvaikutukset ovat kaupunki-ilmassa huomattavat ja vuositasolla nastarenkaiden aiheuttamat terveysvaikutukset Helsingin alueella on arvioitu sadoiksi miljooniksi markkoiksi. Pienhiukkasten terveysvaikutuksia tulisi kuitenkin tuntea paremmin ja aiheesta onkin valmistumassa mittava tutkimus MOBILE<sup>2</sup>-tutkimusohjelmassa.

Nastarenkaiden käyttökiellolla saavutettavat hyödyt ja haitat ovat tämän selvityksen perusteella jotakuinkin samaa suuruusluokkaa. Helsingin alueella hyödyt ja haitat ovat vuositasolla muutama sata miljoonaa markkaa. Esitetyissä arvioissa virhemarginaalit ovat suuret eikä tarkkaa hyöty/kustannuslaskelmaa tämän vuoksi voida esittää. Mahdollista nastarenkaiden käyttökieltoa onkin siksi oheisessa kuvassa tarkasteltu SWOT-analyysin lähtökohdista (kuva 10).

Kansainvälisiä kokemuksia alueellisista nastarengaskielloista on mm. Japanista ja Norjasta. Pääasiallinen syy nastarengaskieltoihin on ollut haitallisten terveysvaikutusten vähentäminen. Japanissa ilman hiukkaspitoisuudet ovat laskeneet nastarengaskielon myötä, mutta samanaikaisesti henkilövahinko-onnettomuuksien määrä on kasvanut selvästi. Norjassa kokemuksia neljän suurimman kaupungin alueellisista nastarengaskielloista on vasta yhden talven ajalta eikä tuloksia ole vielä julkistettu.

Nastarenkaiden parempi pito jäisellä kelillä ja siitä johtuva parempi liikenneturvallisuus tunnustetaan Suomessa lähes yksimielisesti. Tämän selvityksen yhteydessä tehdyssä sidosryhmähaastattelussa ei yksikään taho voimakkaasti puoltanut nastarengaskieltoa. Usein vedottiin nimenomaan nastojen liikenneturvallisuusvaikutuksiin ja ihmisten vapaaseen valintamahdollisuuteen sekä edellytettiin terveysvaikutuksista lisätutkimusta.

Helsinkiä koskevaan nastarengaskieltoon ryhtyminen edellyttäisi lakimuutoksia, sillä nykyinen lainsäädäntö ei mahdollista alueellista nastarenkaiden käyttökieltoa. Lakimuutos edellyttäisi mm. lakialoitteen, sen käsittelyn Yleisten Töiden lautakunnassa ja kaupungin hallituksessa, lausuntokierroksia, Liikenne- ja viestintäministeriön valmistelemaa lakimuutosesitystä sekä eduskunnan hyväksymistä. Käytännössä lakimuutoksen aikaansaaminen olisi todennäköisesti pitkä ja monimutkainen prosessi, johon saattaa toistaiseksi ilman vankempia perusteita olla vaikeaa löytää riittävää poliittista tahtoa.

# HELSINGIN NASTARENGASKIELTO

## VAHVUUDET

- Päälystys- ja katumerkintäkustannukset alenevat (arvio 17-22 Mmk vuodessa)
- Kadusta irtoavien partikkelien määrä vähenee -> terveyshyöty (arvio 153 - 714 Mmk vuodessa)
- Rengasmelu vähenee talvikaudella 1-2 dBA
- Ajoneuvokustannukset alenevat (polttoaineenkulutus, auton pesu)

## HEIKKOUEDET

- Onnettomuusriski kasvaa (arvioitu onnettomuus-kustannusten kasvu 39 - 64 Mmk vuodessa)
- Liukkaudentorjunnan kustannukset kasvavat
- Liikenteen sujuvuus ja välityskyky liukkailla keleillä huononee, ruuhkat pahenevat (arvioitu aikakustannusten kasvu 15 - 70 Mmk vuodessa)
- Useiden sidosryhmien voimakas vastustus

## UHAT

- Kansainväliset kokemukset nastarengaskielloista osoittautuvat huonoiksi
- Nastarenkaat kehittyvät nopeammin suhteessa kitkarenkaisiin
- Lainsäädännön muuttaminen saattaa osoittautua käytännössä mahdottomaksi

## MAHDOLLISUUDET

- Terveysvaikutusten rooli (hiukkaset) osoittautuu luultua merkittävämmäksi
- Terveysvaikutusten kustannukset osoittautuvat suuriksi
- Kitkarenkaat kehittyvät nopeammin suhteessa nastarenkaisiin
- Liikenteen rauhoittamisen (nopeusrajoitusten lasku tasolle 30-40 km/h) johdosta ajonopeudet kaupungissa alenevat ja onnettomuusriskin vaikutus kaupungissa vähenee
- Talvet lämpenevät ja liukkaat kelit vähenevät

Kuva 10. *SWOT-analyysi Helsingin alueellisesta nastarengaskiellostä (nastarengaskielion vahvuudet, heikkoudet, uhat ja mahdollisuudet). Perustelut lukuarvoille on esitetty raportin aihetta käsittelevässä kohdassa.*

# LÄHTEET

## KIRJALLISUUS

1. Alppivuori, K., Anila, M., Mäkelä, K. (1995a) Talvi ja tieliikenne, Yhteenveto tutkimusohjelman julkaisuista, Tielaitoksen selvityksiä 56/1995.
2. Alppivuori, K., Kanner, H., Mäkelä, K., Kallber, V-P (1995b) Talvi ja tieliikenne, Nastarenkaiden käytön ja talvikunnossa pidon yhteiskunnallinen optimointi, Tielaitoksen selvityksiä 4/1995.
3. Arrojo, M.G. (2000) Pavement wear caused by the use of studded tyres, VTI notat 6A-2000, Swedish National Road Transport Institute, Linköping, Sweden
4. Asano, M., Hirasawa M., Oikawa S. (2000) Recent situation of winter road management and the traffic accidents in Hokkaido, Civil Engineering Research Institute, Sapporo, Japan.
5. Carlsson, A., Öberg G. (1995) Vinterdäk - Effekter av olika regelförslag. Swedish Road and Transport Research Institute, Linköping.
6. Heinijoki, H. (1994) Kelin kokemisen, rengaskunnon ja rengastyypin vaikutus nopeuskäyttäytymiseen, Tielaitoksen selvityksiä 19/1994.
7. Heinijoki, H., Mäkelä, T. (1995) Talvirengastutkimuksen täydennysosa; Nastarenkaiden ja kitkarenkaiden kulumisvertailu maantie- ja kaupunkiajossa sekä renkaiden kitkaominaisuuksien vertailu, Tielaitoksen selvityksiä 22/1995.
8. Krokeborg, J. Studded tyres and public health "The Road Grip Project, Esitelmäaineisto Luleån Winter Traffic Conference 3/98.
9. Mäkelä, K. (2000) Kirjallisuusselvitys nastarenkaiden irrottaman asfalttipölyn määrästä, VTT Yhdyskuntatekniikka, tutkimusraportti 538/2000.
10. Mäkinen, T., Beilinson, L., Rathmayer, R., Wuolijoki, A. (1994) Nastarenkaiden vaikutus matkoihin ja kuljettajien riskinottoon, Tielaitoksen selvityksiä 64/1994.
11. Oslon kaupungin www-sivut (24.11.2000). <http://62.92.242.108/piggfritt/index2.html>.
12. Roine, M. (1994) Nastattomia talvirenkaita käyttäneiden kuljettajien onnettomuusriskit, Tielaitoksen selvityksiä 69/1994.
13. Takagi H., Tsutae A. (1998) Winter Skidding accidents on road surfaces covered with snow and ice under studded-tire regulation. Civil Engineering Research Institute, Sapporo, Japan.
14. Tielaitos (1993). Kokemuksia Japanin nastattomasta talviliikenteestä. Tielaitoksen selvityksiä 66/1993. Helsinki.
15. Tielaitos (1999a). Tieliikenteen ajokustannukset; Onnettomuuskustannukset Ruotsissa. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 36/1999. Helsinki, Tiehallinto, Tie- ja liikennetekniikka.
16. Tielaitos (1999b). Tieliikenteen ajokustannukset; Ajoneuvokustannukset. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 37/1999. Helsinki, Tiehallinto, Tie- ja liikennetekniikka.
17. Tielaitos (1999c). Tieliikenteen ajokustannukset; Aikakustannukset. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 38/1999. Helsinki, Tiehallinto, Tie- ja liikennetekniikka.
18. Valtonen, Juha (1986) Tutkimus nastarenkaiden liikenneturvallisuus- ja kustannusvaikutuksista, Liikenneturva tutkimusosaston julkaisuja 79/1986.

## HAASTATTELUT

1. Gunell, Rickard. Autoinsinööri. Autoliitto. Puhelinkeskustelu 1.11.2000.
2. Helsingin Taksitarkastaja. Helsingin Taksiautoilijat ry. Puhelinkeskustelu 1.11.2000.
3. Hirsto Jarmo, Hallitusneuvos. liikennepoliittinen osasto, LVM. Puhelinhaastattelu lokakuussa 2000.
4. Hynnes Ola, Oslon kaupunki. Puhelinkeskustelu 29.11.2000.
5. Koivurova Matti, Liikenneturva. Puhelinkeskustelu 1.11.2000.
6. Lampinen Reino, Apulaisosastopäällikkö, liikennepoliittinen osasto, LVM. Puhelinhaastattelu lokakuussa 2000.
7. Mäkelä Kari, VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, puhelinkeskustelu Vättö/Mäkelä 05.01.2001.
8. Pakarinen, Tielaitos, Helsingin liikennekeskus. Puhelinkeskustelu 21.11.2000.
9. Saari Kari, Apulaisosastopäällikkö, ajoneuvo- ja ympäristöyksikkö, LVM. Puhelinhaastattelu lokakuussa 2000.
10. Stambej Tuija, Ilmansuojelusihteri, Keuhkovammaliitto. Puhelinkeskustelu 2.11.2000.
11. Vilkuna, J. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Sähköpostivastaus 9.11.2000.
12. Vättö, Jyrki, Helsingin Kaupungin Rakennusvirasto. Puhelinkeskustelu 21.12.2000.
13. Wettergreen, Solveig, Oslon kaupungin suunnittelu- ja kartoitusosasto. Puhelinkeskustelu 24.11.2000.
14. Öberg, Gudrun, Väg- och Transportforskningsinstitutet (VTI), Ruotsi. Puhelinkeskustelu 22.9.2000.

