



Helsingin kaupunki
Ympäristökeskus

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2007



Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 2007

Petteri Huuska ja Matti Miinalainen (toim.)

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2007

Petteri Huuska ja Matti Miinalainen (toim.)

Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 2007

Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsinki 2007

Kannen kuva: Harmaahaikara Vanhankaupunginlahdella / © Tomi Muukkonen
Taitto: Jenniina Riekkö

ISSN 1235-9718
ISBN 978-952-473-984-9
ISBN (PDF) 978-952-473-985-6
Painopaikka: Kopio Niini Oy
Helsinki 2007

Sisällysluettelo:

Esipuhe	2
Tietoa Helsingistä	3
Maankäyttö, liikenne ja melu	
Maankäyttö ja kaupunkirakenne.....	6
Liikenne.....	9
Melu.....	16
Energia, ilma ja ilmasto	
Energiankulutus ja -tuotanto.....	25
Ilmanlaatu ja päästöt ilmaan.....	33
Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos.....	42
Luonnonvarat ja jätteet	
Kulutus ja jätteet.....	50
Maaperän pilaantuneisuus.....	57
Kemikalisoituminen.....	60
Luonto ja vedet	
Luonto.....	65
Vedet.....	74
Ympäristövastuullisuus	83
Lisätietoa	93

Esipuhe

Tämä katsaus Helsingin ympäristön tilaan on seitsemäs julkaistava asiantuntijanäkymys Helsingin ympäristön tilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Katsauksessa esitetään Helsingin ympäristön tilan historiallista kehitystä, nykytilannetta ja tulevaisuudennäkymiä. Tavoitteena on auttaa kuntalaisia ja päätöksentekijöitä näkemään, mihin suuntaan olemme menossa sekä hahmottamaan kaupungin kehittämistarpeita ja vahvuuksia ympäristöasioissa.

Helsingin suurimpia ympäristöongelmia ovat liikennemäärien kasvu ja sen aiheuttama ilmanlaadun heikkeneminen sekä kasvihuonekaasupäästöjen ja meluhaittojen lisääntyminen. Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen hajautuminen ja auton käytön yleistymisen ovat kasvattaneet liikennemäärää. Helsingin oma yhdyskuntarakenne on eheä. Melun ja katupölyn haittoja on pyritty aktiivisesti vähentämään. Kolmasosa helsinkiläisistä asuu kuitenkin liikennemelualueella. Ilmanlaatu on yleisesti parantunut puhdistustekniikan kehittymisen ja puhtaampien polttoaineiden ansiosta. Ilmanlaatuongelmia aiheuttavat edelleen typidioksidi ja katupöly.

Helsinkiläisten kasvanut kulutustaso ilmenee muun muassa asumisväljyyden, energiankulutuksen, ajoneuvokannan sekä sähkölaitteiden määrän kasvuna. Kaupungin tavoitteena on ollut vähentää luonnonvarojen kulutusta esimerkiksi edistämällä jätelajittelua, raideliikennettä, kaukojäähdytystä ja energiansäästötoimenpiteitä kaupungin omistamassa rakennuskannassa. Helsingin kasvihuonekaasupäästöt, jotka ovat peräisin lähinnä energian käytöstä, ovat pysyneet lähes ennallaan vuoden 1990 jälkeen. Energiantuotannon tehokkuus on saatu nostettua hyvin korkealle tasolle, mutta uusiutuvan energian osuus tuotannosta on toistaiseksi hyvin pieni.

Maankäytön tehostumisen haittapuolena on usein viheralueiden kaventuminen, mikä voi paikallisesti heikentää luonnon monimuotoisuutta. Luonnolle haitallisia ovat myös tulokaslajit. Kaupunki on laajentanut suojelualueita, tunnistanut suurimmassa suojelun tarpeessa olevia kohteita sekä säilyttänyt kaupungin keskeiset viheralueet eli vihersormet. Saaristo- ja ranta-alueiden saavutettavuus on parantunut ja ne ovat pääosin virkistyskäytössä.

Viime vuosikymmeninä pilaantunutta maaperää on puhdistettu tehokkaasti uusissa rakentamiskohteissa. Tunnetuimpien kemikaalien osalta helsinkiläisiin kohdistuvat haittavaikutukset ovat nykyisin suhteellisen pienet, mutta lisätutkimusta uusien yhdisteiden osalta tarvitaan.

Helsingin merenlahtien vedenlaatu on parantunut tehostetun jäteveden puhdistuksen ansiosta. Itämeren rehevöityminen ja lämpimien kesien yleistymisen ovat kuitenkin lisänneet Suomenlahden avomerialueelta rannikolle saapuvia sinilevän massaesiintymiä.

Helsinkiläisten asenne ympäristönsuojeluun on hyvin myönteinen, mutta valitettavasti ympäristöasenteet eivät aina näy toiminnassa. Tärkeää on myös asukkaiden toimintamahdollisuuksien parantaminen, joka näkyy esimerkiksi jätelajittelun positiivisessa kehityksessä. Toivomme tämän katsauksen osaltaan auttavan kuntalaisia ja päättäjiä ottamaan toiminnassaan huomioon ympäristönäkökulman.

Pekka Kansanen
Ympäristöjohtaja

Päivi Kippo-Edlund
Ympäristötutkimuspäällikkö

Tietoja Helsingistä

Matti Miinalainen

Joka kymmenes suomalainen asuu Helsingissä. Kaupunki kasvoi 1990-luvulla 60 000 hengellä, keskimäärin 6 000 hengellä vuodessa. Kasvu pysähtyi vuonna 2002; muutto muualta Suomesta Helsingin seudulle väheni ja yhä useampi helsinkiläinen muutti naapurikaupunkeihin ja seudun kehyskuntiin. Vuonna 2006 kaupunkiin muutti Helsingin seudun ulkopuolisesta Suomesta 3 900 henkeä enemmän kuin täältä pois. Seudun sisäisessä muutossa Helsinki sai edelleen muuttotappiota 4 000 henkeä, mikä on kuitenkin 750 edellisvuotta vähemmän.



Kesäinen kauppatori. (Kuva: Matti Miinalainen.)

Vuodenvaihteessa 2006/2007 helsinkiläisiä oli 564 521, 3 600 enemmän kuin vuotta aikaisemmin. Ennusteen mukaan vuonna 2015 Helsingissä asuu 580 000 ihmistä.

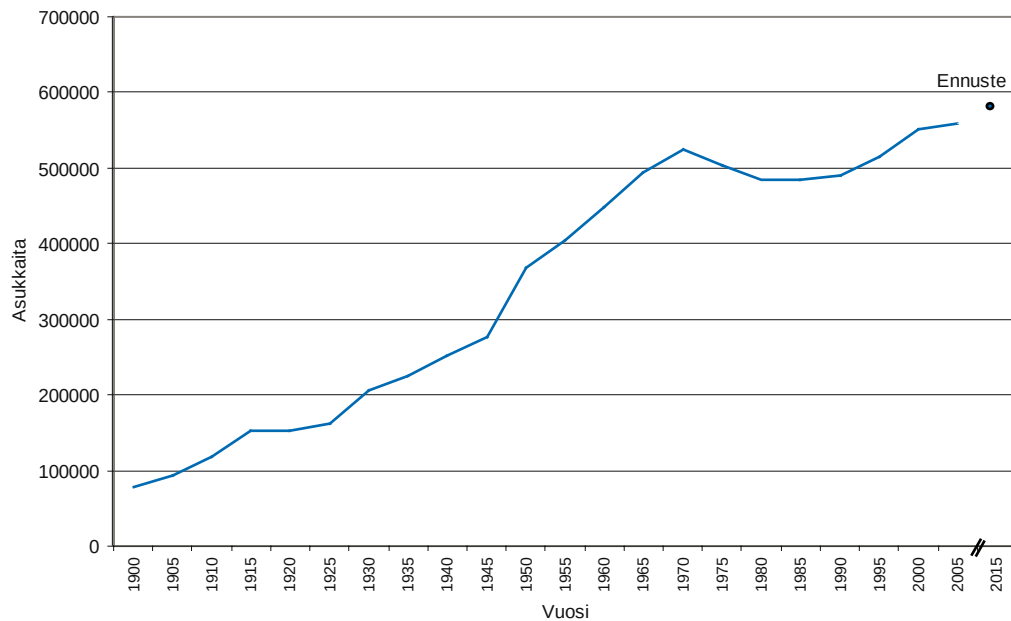
Helsinki menetti vuonna 2006 asukkaita kaikkiin lähikuntiin, eniten Vantaalle, Espooseen, Tuusulaan, Keravalle, Kirkkonummelle ja Nurmijärvelle. Ulkomaista Helsinkiin suuntautuva muuttoliike on edelleen Helsingille voitollista.

Helsinkiläisistä puhuu äidinkielenään suomea 86 %, ruotsia 6,2 % ja 7,6 % muita kieliä, kuten venäjää, somaliaa, eestiä ja englantia.

Helsingin väestö eroaa rakenteeltaan selvästi koko Suomen väestöstä. Erityisesti nuoria aikuisia on täällä muuta maata huomattavasti enemmän ja kouluikäisiä lapsia vähemmän.

Helsingin pinta-ala on 686,2 km², josta maata on 186,7 km². Kaupunki on jaettu seitsemään suurpiiriin.

Helsinki on Suomen yritystoiminnan suurin keskittymä. Erityisesti informaatioalan palvelu- ja sisältötuotanto on keskittynyt voimakkaasti Helsinkiin ja pääkaupunkiseudulle. Helsinki muodostaa yhdessä ympäröivien kuntien kanssa yli 1,26 miljoonan asukkaan työ- ja asuntomarkkina-alueen.



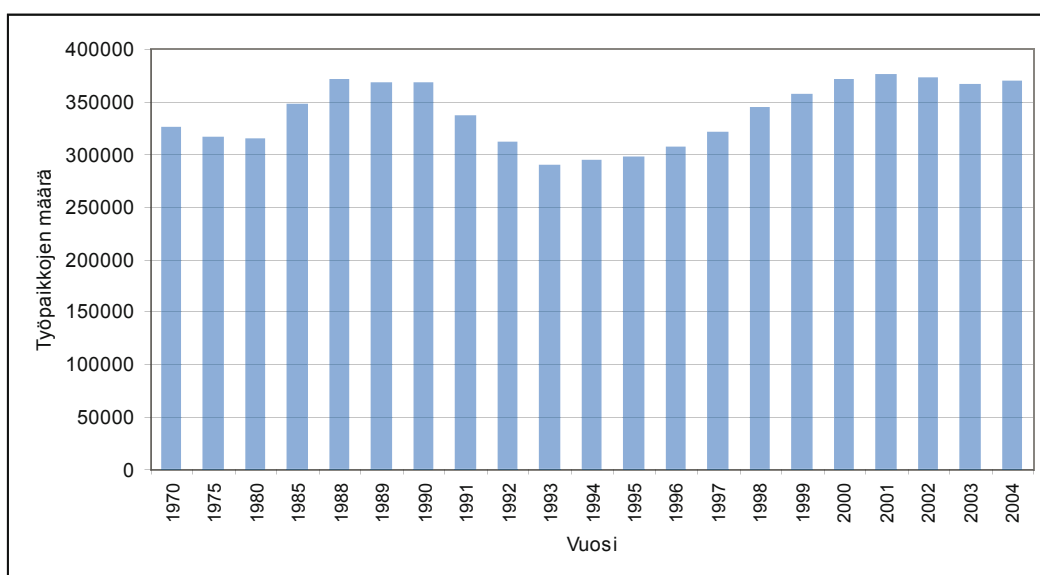
Helsingin väkiluku vuosina 1900–2006 ja ennuste väkiluvuksi vuonna 2015. (Lähde: Helsingin kaupungin tietokeskus.)



Helsingin suurpiirit sekä kantakaupungin ja Helsingin niemen rajat. (Lähde: Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto.)

Helsingin väestö 1.1.1970–90 sekä vuodenvaihteissa 1994/95 ja 2005/06 sekä väestöennuste 2015 suurpiireittäin (Lähde: Helsingin kaupungin tietokeskus.)

Suurpiiri	1970	1980	1990	1995	2006	2015
Eteläinen suurpiiri	130 620	101 189	90 307	93 153	96 034	96 244
Läntinen suurpiiri	89 127	87 010	89 480	95 135	98 748	102 023
Keskinen suurpiiri	97 611	77 865	73 129	70 738	73 739	77 195
Pohjoinen suurpiiri	37 343	37 873	40 397	39 543	40 957	38 529
Koillinen suurpiiri	42 553	54 733	76 977	82 144	88 706	94 611
Kaakkoinen suurpiiri	40 417	40 561	37 065	38 957	46 304	49 091
Itäinen suurpiiri	69 376	72 982	75 478	84 961	99 507	105 559
Koko kaupunki	523 627	483 675	490 872	515 765	560 905	578 643



Työpaikkojen määrä Helsingissä vuosina 1970–2004. (Lähde: Helsingin kaupungin tietokeskus, aluesarjat.)

Työpaikkojen jakautuminen toimialoittain Helsingissä vuosina 1993–2004. (Lähde: Helsingin kaupungin tietokeskus, aluesarjat.)

Toimiala	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Maa-, riista- ja metsätalous	604	488	433	372	359	363	355	336	271	283	290	309
Kalatalous	24	10	13	10	13	11	9	10	22	22	22	24
Mineraalien kaivu	78	94	99	185	203	131	130	97	105	111	113	321
Teollisuus	27314	28739	29309	28979	29677	31853	32829	33155	33972	32313	30003	30207
Sähkö-, kaasu- ja vesihuolto	3106	3029	2972	2837	2700	2618	2762	2488	2342	2201	2058	2042
Rakentaminen	10301	10212	10560	11836	12918	15186	15831	16149	16507	15887	16658	17246
Tukku- ja vähittäiskauppa, korjaus	41133	40678	41463	41926	44111	46169	46950	46816	46552	46364	46462	46530
Majoitus- ja ravintolatoiminta	10550	10882	11347	12461	13177	14169	14622	14980	14918	14164	14908	14351
Kuljetus, varastointi ja tietoliikenne	27925	26425	27636	29689	31518	34403	35416	35606	34960	34798	33393	33215
Rahoitustoiminta	19194	19944	18642	17099	16936	16600	16354	17263	18139	17742	16842	16909
Kiinteistö-, vuokraus- ja tutkimuspalvelu, liike-elämän palvelut	36732	40263	41484	44644	48436	57908	63084	69589	72141	71793	72116	71376
Julkisen hallinto, maanpuolustus, sosiaalivakuutus	27740	29591	29334	29983	29884	31022	31719	33063	32134	31537	31027	31457
Koulutus	16081	15915	16732	18155	19652	20195	20293	21351	21529	22736	21880	22348
Terveystieteiden ja sosiaalipalvelut	37245	36967	37686	38082	40051	41526	42563	46505	47341	48296	46822	46925
Muut yhteiskunnalliset ja henkilökohtaiset palvelut	25957	25494	25349	26433	27364	28621	29500	30393	30886	30767	30606	30699
Työnantajajärjestöt	17	18	15	13	4	8	3	3	3	4	1	0
Kansainväliset järjestöt ja ulkomaan edustustot	163	106	109	118	131	134	146	165	168	163	167	181
Toimiala tuntematon	6563	5382	4749	4692	4296	4022	4594	4383	3773	4200	4337	4123
Työpaikat yhteensä	290727	294237	297932	307514	321430	344939	357160	372352	375763	373381	367705	370267

Maankäyttö ja kaupunkirakenne

Pirkko Pulkkinen ja Kari Silfverberg

Maankäytön ja kaupunkirakenteen ratkaisulla vaikutetaan sekä suoraan että välillisesti yhdyskunnan toimivuuteen, terveellisuuteen, viihtyisyyteen ja ekologisen kestävyys eri osatekijöihin kuten energian ja luonnonvarojen kulutukseen, kasvihuonekaasupäästöjen määrään ja luonnon monimuotoisuuteen. Ekotehokkuuden ja energiansäästön kannalta edullisena pidetään tiivistä yhdyskuntarakennetta ja tehokasta joukkoliikennettä. Helsingin voimassa olevan yleiskaavan mukaan kaupunkirakenteen tiivistäminen pyritään toteuttamaan siten, että viheralueverkosto säilyy riittävän laajana ja toimivana. Tiivistäminen ja täydennysrakentaminen kohdistuu ensisijaisesti vajaakäyttöisille alueille, joiden käyttötarkoitus muuttuu asumiseen. Suuri osa kantakaupungin nykyisistä satama-, teollisuus- ja varastoalueista tul- laan muuttamaan uusiksi asunto- ja toimitila-alueiksi sekä rantapuistoiksi.

Kaavoitus ohjaa maankäytön suunnittelua

Lähes koko Helsingin kaupungin alue on asemakaavoitettu. Vanhimmat voimassa olevat asemakaavat ovat 1800-luvulta. Yksityiskohtaisten asemakaavojen lisäksi maankäyttöä ohjataan yleiskaavoilla ja maakuntakaavoilla (aikaisemmin seutukaavat). Maakuntakaava-alue käsittää Helsingin lisäksi 22 muuta Uudenmaan kuntaa. Yleiskaavat koskevat joko kaupungin koko hallinnollista aluetta tai osaa siitä.

Helsingin hallinnollista aluetta on laajennettu useita kertoja. Laajin alueliitos astui voimaan vuoden 1946 alusta, jolloin kaupungin maa-ala kasvoi viisinkertaiseksi. Uusin alueliitoshanke on valtioneuvostolle vuonna 2007 tehty esitys liittää Helsinkiin Vantaan kaupungin eteläosasta ns. Vesterkullan kiila ja Sipoon kunnasta lounaisen rannikkoalueen osia.

Kaupunginvaltuuston vuonna 2003 hyväksymä yleiskaava 2002 on voimassa kaikkialla muualla paitsi Malmin lentokenttäalueella. Yleiskaavassa esitetään maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämistä koskevat tavoitteet ja tilanvaraukset koko kaupungin tasolla. Kaavassa on varauduttu siihen, että Helsingissä asuu vuonna 2020 noin 600 000 asukasta.

Palveluiden saavutettavuus Helsingissä vuonna 2004. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristöraportti 2004.)

Palvelu	Etäisyys alle 300 m (%)	Etäisyys alle 700 m (%)
Viheralue	98	100
Päiväkoti	71	97
Joukkoliikenteen pysäkki	92	98
Ala-aste (koulu)	34	87
Päivittäistavarakauppa	58	90

Helsinkiä kuvataan tiivistyvänä mutta edelleen väljänä kaupunkina, joka käyttää joukkoliikennettä ja omaa laajat viheralueet. Suunnittelun tavoitteena on tasapainoinen kaupunkirakenne, jossa eri toiminnot sijaitsevat niin, että asuntojen, työpaikkojen ja palveluiden välinen liikkumistarve vähenee. Yleiskaava uusitaan noin

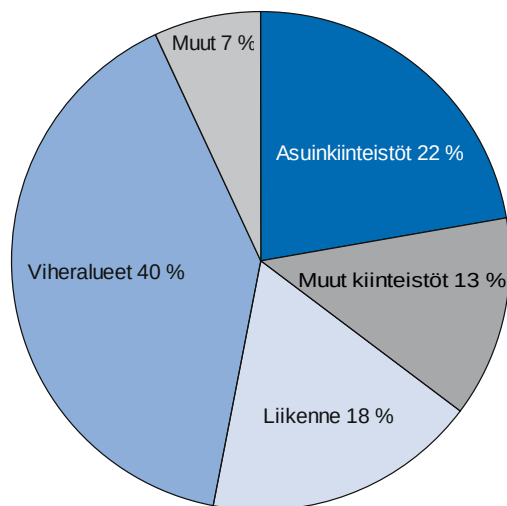
joka kymmenes vuosi. Kerran valtuustokaudessa eli joka neljäs vuosi laaditaan yleiskaavajärjestelmään kuuluva maankäytön kehityskuva. Vuonna 2007 valmisteilla olevan kehityskuvan teemoja ovat kansainvälisyys, seudullisuus, hyvän elämän edellytykset ja kaupunkirakentamisen tulevat painopisteet.

Yleiskaavaa tarkentavia ja asemakaavoitusta ohjaavia osayleiskaavoja laaditaan Sörnäistenranta–Kalasatama–Hermanninranta-alueelle, Laajasalon–Kruunuvuoren alueelle, Kuninkaantammen alueelle Hakuninmaan pohjoisosaan, Hernesaareen ja Koivusaareen. Ensimmäinen maanalaisten toimintojen osayleiskaava on valmisteilla.

Maankäyttörakenne tiivistynyt

Helsingin nykyisen maankäyttörakenteen suuntaviivat määriteltiin jo ns. suuren alueliitoksen jälkeen 1950- ja 1960-luvuilla tehdyissä yleiskaavasuunnitelmissa. Myöhemmillä yleiskaavoilla on pyritty vahvistamaan viheralueverkoston sormimaista rakennetta, joukkoliikenteen merkitystä ja raideliikenteen varteen sijoittuvia uusia aluekeskuksia ja asuntoalueita. Helsingin saaristo- ja ranta-alueet on pääosin varattu virkistyskäyttöön. Kaupungin noin 210 kilometrin mittaisesta monimuotoisesta rantaviivasta on julkisessa virkistyskäytössä nykyisin noin neljä viidesosaa.

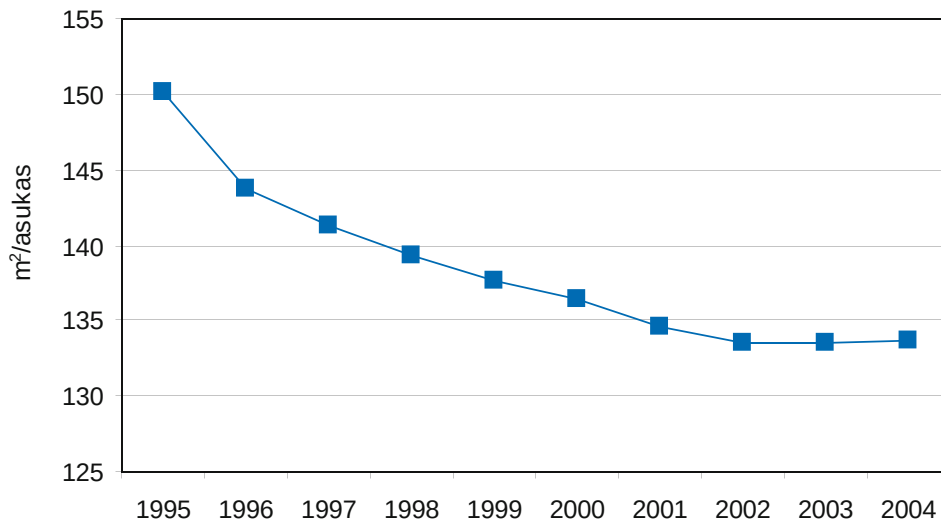
Malmia ja Itäkeskusta on kehitetty aluekeskuksina, ja Pasilan rooli on muuttumassa Keski-Pasilan rakentamisen myötä keskusta-alueen suuntaan. Viikin jäteveden keskuspuhdistamon valmistuttua on entisiä jätevedenpuhdistamoalueita voitu muuttaa muuhun tarkoitukseen. Parhaillaan mm. Munkkisaaren puhdistamon paikalle rakennetaan uutta Eiranrannan asuntoaluetta. Helsingin tavarasatamatoimintojen siirtyminen vuonna 2008 toimintansa aloittavaan Vuosaaren satamaan vapauttaa kantakaupungista laajat alueet asuin- ja toimitilakäyttöön.



Maankäytön jakautuminen eri käyttötarkoituksiin vuonna 2004. (Lähde: Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja 2004.)

Helsingin viheralueiden pinta-ala asukasta kohden on vähentynyt vuosina 1990-2006 noin 152 neliömetristä noin 135 neliömetriin kaupunkirakenteen tiivistymisen myötä. Helsingin viheraluemäärä on kuitenkin eurooppalaisessa vertailussa edelleen melko suuri. Voimassa olevassa yleiskaavassa on noin 40 prosenttia maapinta-alasta varattu virkistyskäyttöön. Lähitulevaisuudessa tulee useiden kantakaupungin vanhojen teollisuus- ja satama-alueiden muuttaminen pääasiassa asuinalueiksi tarjoamaan lisää rantapuistoja ja -reittejä kaupunkilaisille.

Helsingin asukastiheys lisääntyi vuosina 1995–2002 jonkin verran, mutta kasvu tasaantui sen jälkeen noin 30 asukkaaseen maahehtaarilla. Asumisväljyys kasvoi 1970- ja 80-luvuilla melko nopeasti, mutta kasvu hidastui 1990-luvulla. Nykyinen asumisväljyys on noin 34 m²/asukas (Tukholmassa noin 40 m²/asukas). Ahtaasti asuvien osuus on vähentynyt tasaisesti 1980-luvulta lähtien. Liikennealueen osuus kaupungin rakennetusta maa-alasta on kasvanut jonkin verran 1990-luvun alusta, ollen nyt runsaat 33 %. Moottoriajoneuvoliikenteen tilantarve on kasvanut ja liikennejärjestelmän maankäyttötehokkuus on heikentynyt.



Viherpinta-ala asukasta kohti vuosina 1995–2004. (Lähde: Helsingin kestävän kehityksen yleisindikaattorit, 2006.)

Rakentaminen jäänyt tavoitteista jälkeen

Helsingin asukasmäärä kasvoi Suomen taloudellisen rakennemuutoksen aiheuttaman muuttoliikkeen johdosta nopeasti 1960-luvulla ja 1970-luvun alussa, mutta väheni 1970-luvun lopulla ja 1980-luvulla muuttoliikkeen suuntauduttua naapurikuntiin. Väestönkasvu käynnistyi uudelleen 1990-luvulla mutta laantui 2000-luvun alkuvuosina. Nykyinen asukasmäärä on noin 562 000.

Vuoden 2004 lopussa Helsingissä oli noin 312 000 asuntoa, joista 87 % oli kerrostaloissa. Asunnoista oli 2 h+kk tai pienempiä 40,9 %. Yksinasuvia on noin puolet asuntokunnista. Helsinki on kerrostalo- ja pienasuntovaltainen kaupunki, jossa asutaan ahtaammin kuin muualla.

Asuntorakentamisen painopiste on 2000-luvulla ollut kaupungin itä- ja koillisosissa, kun taas toimitilarakentaminen on keskittynyt kantakaupunkiin. Vuonna 2000 valmistui Helsinkiin noin 4 000 uutta asuntoa, mutta sen jälkeen on rakentaminen vähentynyt.

Vuosina 2004–2006 asuntotuotanto on ollut 2700 asunnon vuositasolla, mutta maankäytön ja asumisen toteutusohjelmaluonnoksen 2008–2017 mukaan vuosituotanto tulisi nostaa 5000 asuntoon. Pääkaupunkiseudulla arvioidaan tarvittavan 8 000–10 000 uutta asuntoa vuosittain, jotta voidaan vastata asumisväljyyden kasvuun ja varautua noin 70 000 asukkaan väestönkasvuun vuoteen 2015 mennessä. Seudun kaupungit laativat yhdessä vuoteen 2050 ulottuvaan visioon perustuvan maankäytön ja asumisen ohjelman ja sitoutuvat sen toteuttamiseen.

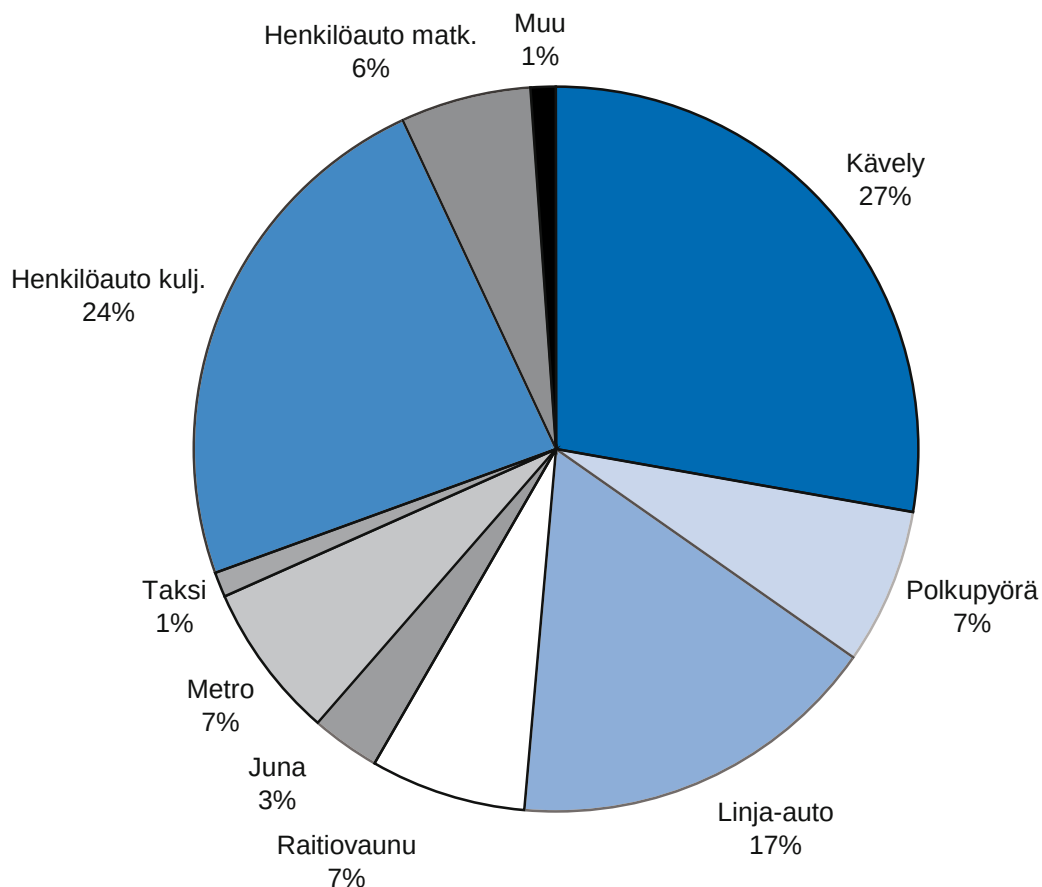
Liikenne

Suvi Haaparanta

Liikenne aiheuttaa Helsingin kasvihuonekaasupäästöistä viidenneksen. Terveydelle haitalliset päästöt ovat vähentyneet tekniikan kehittymisen myötä, mutta edelleen ilmanlaatu on vilkkaiden väylien varsilla usein heikko. Helsingissä käydään töissä yhä kauempaa kehyskunnista, ja henkilöautoliikenteen määrä kasvaa kaupungin rajoilla. Uhkana on, että asutuksen hajaantuessa ja palveluiden keskittyessä henkilöautoriippuvuus lisääntyy entisestään. Haasteena onkin seudun joukkoliikenteen houkuttelevuuden parantaminen.

Liikenteellä ja liikkumisella on monenlaisia vaikutuksia ympäristölle sekä kaupunkilaisten terveydelle ja viihtyvyydelle. Ympäristöystävällisen kaupunkiliikenteen tunnusmerkkejä ovat vähäinen energiankulutus ja päästöt, vähämeluisuus, vähäinen tilantarve, turvallisuus sekä viihtyisyys asukkaiden ja kadulla liikkujien kannalta. Näihin seikkoihin vaikuttavat liikenteen määrä, kulkutapajakauma, toimivuus ja tilankäyttö.

Helsingiläisten tekemien kaupungin sisäisten matkojen kulkutavat jakautuvat kolmeen lähes yhtä suureen osaan henkilöautoilun, julkisen liikenteen sekä kävelyn ja pyöräilyn kesken.



Helsingin sisäisten matkojen kulkutavat vuonna 2000. (Lähde: YTV.)

Tekniikan kehittyminen vähentänyt päästöjä

Autoliikenne on Helsingissä merkittävin ilmanlaadun heikentäjä, koska pakokaasut purkautuvat ilmaan matalalta, suoraan hengityskorkeudelle. Liikenne nostattaa ilmaan myös katupölyä, erityisesti keväällä. Ilmanlaatu voi olla toistuvasti heikko pääväylien läheisyydessä sekä kerrostalojen välisissä vilkasliikenteisissä katukuiluissa. Terveysten kannalta pahimmat ilmansaasteet ovat hiukkaset ja typpidioksidi.

Autoliikenteen terveydelle haitalliset päästöt kääntyivät laskuun 1990-luvun alussa ajoneuvotekniikan sekä polttoaineiden kehittymisen ansiosta. 1990-luvun alkupuolelta on kaikissa uusissa bensiiniautoissa ollut pakollisena kolmitoimikatalysaattori, joka vähentää merkittävästi typenoksidi-, häkä- ja hiilivetypäästöjä. Vähärikkiset ja lyijyttömät polttoaineet ovat osaltaan pienentäneet päästöjä. Myös dieselajoneuvojen katalysaattorit ovat yleistyneet ja vähentäneet hiukkaspäästöjä. Toisaalta haitallisen typpidioksidin osuus pakokaasuissa on kasvanut hapettavien katalysaattoreiden myötä. Liikennemäärien kasvaminen on syönyt ajoneuvojen ominaispäästöjen pienenemisestä saatavaa hyötyä.

Liikenne synnyttää viidenneksen Helsingin hiilidioksidipäästöistä, josta tieliikenne viisi kuudesosaa. Liikenteen kasvihuonekaasujen määrä on ollut pääkaupunkiseudulla hienoisessa kasvussa erityisesti laivaliikenteen kasvusta johtuen. Ajoneuvotekniikan kehittymisen ansiosta tieliikenteen päästöt ovat 1980-luvun puolivälistä alkaen pysyneet lähes ennallaan, vaikka liikennemäärät ovat olleet kasvussa ja uudet autot ovat aikaisempaa raskaampia.

Hiilidioksidi on merkittävin kasvihuonekaasu. Hiilidioksidin poistamiseen pakokaasuista ei tällä hetkellä ole olemassa teknisiä keinoja. Sen muodostuminen on suoraan suhteessa käytettyyn polttoainemäärään. Tehokkain keino liikenteen hiilidioksidipäästöjen alentamiseen on liikenteen vähentäminen. Kasvihuonekaasupäästöjen on arvioitu tulevaisuudessa pysyvän alueella asukasta kohti nykyisellä tasolla, jos uusia tehokkaita ohjauskeinoja ja toimenpiteitä päästöjen vähentämiseksi ei oteta käyttöön. Kokonaispäästöt lisääntyvät väestö- ja työpaikkamäärän kasvusta johtuen.

Tieliikenteen synnyttämälle melulle (L_{den} yli 55 dB) altistuu yli 160 000 helsinkiläistä. Lisäksi autoliikenne pysäköintipaikkoineen vaatii runsaasti tilaa, ja ruuhkat vaikeuttavat ja hidastavat kaupunkilaisten liikkumista ja vähentävät viihtyisyyttä.

Raskas liikenne muodostaa merkittävän osan Helsingin liikenteen päästöistä. Haittoja tiheimmin asutuilla alueilla vähentää raskaan kaluston (yli 12 metriä pitkät) ajokielto kantakaupungin alueella. Tavaraliikenteen haitat vähenevät edelleen, kun Länsisataman ja Sörnäisten tavarasatamat siirtyvät vuonna 2008 Vuosaareen.

Useissa Euroopan kaupungeissa on käytössä tai suunnitteilla ympäristövyöhyke keskustan ilmanlaadun parantamiseksi. Vyöhykkeen ideana on edistää puhtaampien ajoneuvojen käyttöä rajoittamalla vanhimpien ja saastuttavimpien ajoneuvojen liikennöintiä tietyllä rajatulla alueella. Useimmiten vyöhyke koskee kuorma-autoja ja busseja, joissakin kaupungeissa myös henkilöautoja. Helsingin kaupunki on käynnistänyt vuonna 2007 selvityksen ympäristövyöhykkeen soveltuvuudesta ja sen vaikutuksista Helsingin kantakaupunkiin. Myös ruuhkamaksuilla on saatu vähennettyä liikenteen haittoja monissa kaupungeissa, kuten Tukholmassa ja Lontoossa.

Myös laivaliikenne aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä sekä vaikuttaa paikallisesti ilmanlaatuun, erityisesti rikkidioksidipitoisuuksiin. Laivaliikenne muodostaa noin 15 prosenttia Helsingin liikenteen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä. Eteläsatama on Suomen suurin matkustajasatama, sen kautta kulkee vuosittain yli 6 miljoonaa matkustajaa. Vuosaaren sataman avauduttua keskittyy tavaraliikenne sinne.

Lentoliikenne aiheuttaa maailmanlaajuisesti melko merkittävän osuuden kasvihuonekaasupäästöistä. Helsingin alueella sijaitsevan, lähinnä koulutuskäytössä olevan Helsinki-Malmin lentoaseman liikennemäärät ovat pieniä, joten päästötkin ovat melko vähäisiä. Malmin lentoliikenne aiheuttaa kuitenkin meluhaittoja ympäristöönsä, erityisesti kesäisin. Vantaalla sijaitsevan Helsinki-Vantaan liikennemäärät ovat kasvaneet, samoin päästöt. Vaikka lentoaseman varsinainen melualue ei ulotu Helsingin puolelle, satunnaisia meluhaittoja toki aiheutuu helsinkiläisillekin.

Liikenne lisääntyy kaupungin rajalla

Moottoriliikenteen määrällä on suuri merkitys liikenteen haittojen muodostumisessa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana liikenteen määrän muutos on Helsingissä vuosittain vaihdellut -0,5 ja + 3 prosentin välillä. Tällä vuosikymmenellä kahta poikkeusta lukuun ottamatta liikenne on kasvanut vuodessa keskimäärin prosentin.

Helsingissä liikenteen kasvu on painottunut jo pitkään kantakaupungin ulkopuolelle. Tämä johtuu maankäytön leviämisestä seudulla ja työmatkasukkuloinnin lisääntymisestä; ihmiset tulevat yhä useammin töihin Helsinkiin joko muualta pääkaupunkiseudulta tai kehyskunnista. Kaupungin rajan ylittävä liikenne on viime vuosina kasvanut noin prosentin vuodessa, laman jälkeen 1990-luvun lopulla kasvu oli vielä huomattavasti nopeampaa. Kantakaupungin rajan liikennemäärä on pysynyt lähes samana vuodesta 1998 ja Helsingin niemen rajan ylittävä liikenne on vähentynyt; vuonna 2006 niemen rajalla oli liikennettä kolme prosenttia vähemmän kuin 1999. Keskustassa autoilua ovat hillinneet pysäköintirajoitukset sekä toimiva joukkoliikenne.

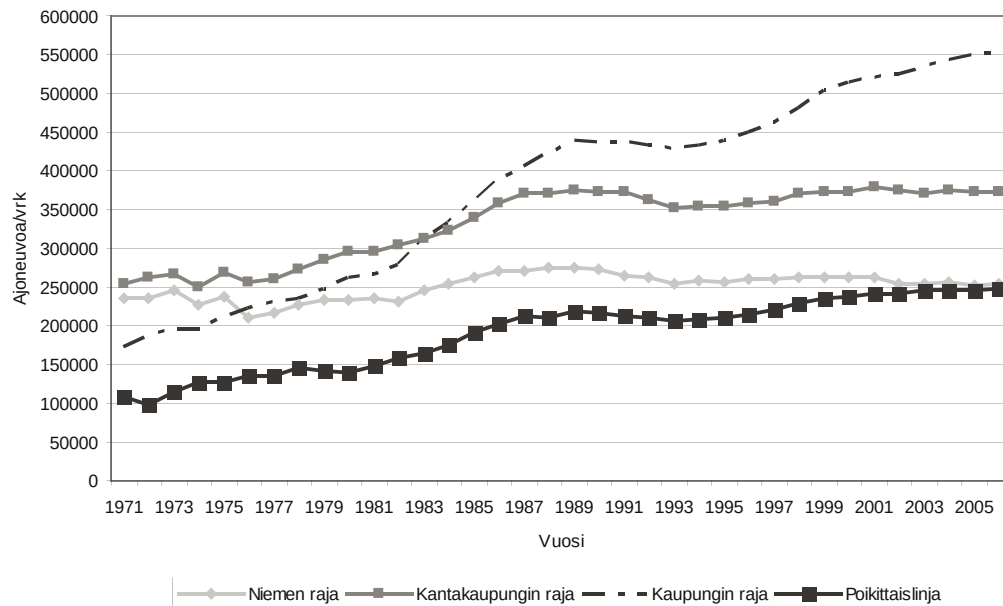
Liikennemäärien kasvuun pääkaupunkiseudulla on yleisesti vaikuttanut maankäytön kehittymisen lisäksi ihmisten liikkuvuuden lisääntyminen. Työmatkojen ja koulumatkojen määrä asukasti kohti ei ole juurikaan muuttunut, mutta vapaa-ajan matkat ovat lisääntyneet ja ne tehdään yhä useammin omalla autolla. Uhkana on, että asutuksen yhä hajaantuessa ja palveluiden keskittyessä henkilöautoriippuvuus lisääntyy. On arvioitu, että pääkaupunkiseudun autoliikenne kasvaa nykyisestä noin 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Muualla Uudellamaalla kasvu on vielä suurempaa. Kun samalla Helsingin yhdyskuntarakennetta tiivistetään, asuvat yhä useammat ihmiset vilkkaiden väylien vaikutusalueella altistuen ilmansaasteille ja melulle.

Eniten liikennemäärät ovat lisääntyneet Helsingin koillisosassa. Vuodesta 1990 liikenne on lisääntynyt koillisosan teillä ja kaduilla 49 prosenttia, kun taas Tuusulanväylästä länteen kasvua on ollut keskimäärin 16 prosenttia. Esikaupunkialueiden poikittaisliikenteen kasvu on käytännössä ollut Kehä I:n liikenteen kasvua: vuodesta 1980 liikenne on nelinkertaistunut. Kehä I:n liikennemäärä Pirkkolan kohdalla oli 106 000 autoa vuorokaudessa (syksyn arkipäivänä) vuonna 2006. Tämä on 26 000 autoa enemmän kuin vuonna 1998. Vuodesta 1998 muu poikittaisliikenne on hieman vähentynyt.

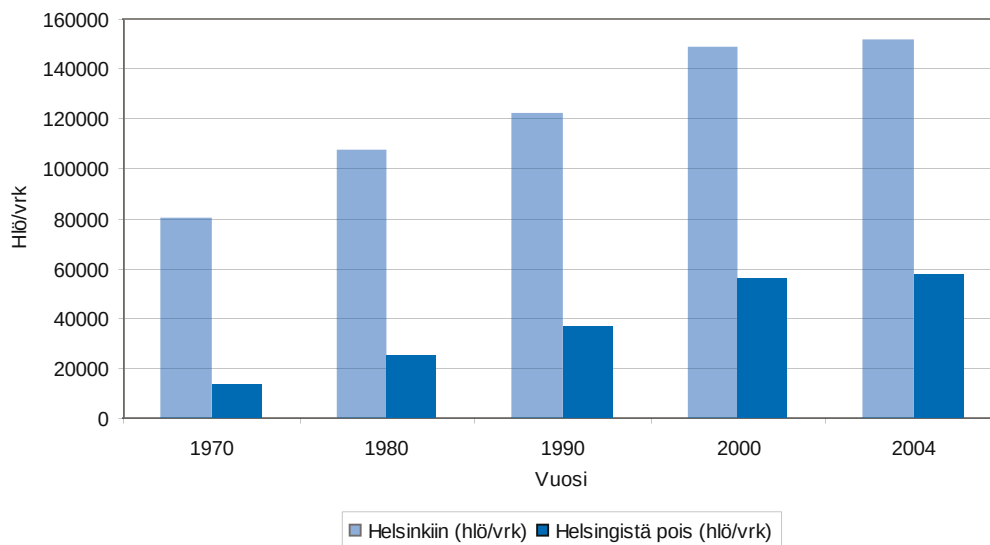
Liikenteen kasvu Kehä I:llä on osittain ollut seurausta seudun yleisestä kasvusta. Poikittaisen joukkoliikenteen palvelutaso on ollut riittämätön, ja liikkumisen lisääntyminen on kanavoitunut henkilöautoliikenteeseen. Helsingin koillisosan teillä ja kaduilla liikenteen lisääntymiseen ovat osaltaan vaikuttaneet Kehä III:n ja Tuusulanväylän tienoon kauppakeskittymät.

Henkilöautotiheys kasvaa

Henkilöautojen määrä on kasvanut pääkaupunkiseudulla nelinkertaiseksi 1960-luvun puolivälistä. Henkilöautotiheyteen vaikuttavat monet tekijät kuten autojen



Moottoriliikennemäärät Helsingin laskentalinjoilla 1971–2006. (Lähde: Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto.)

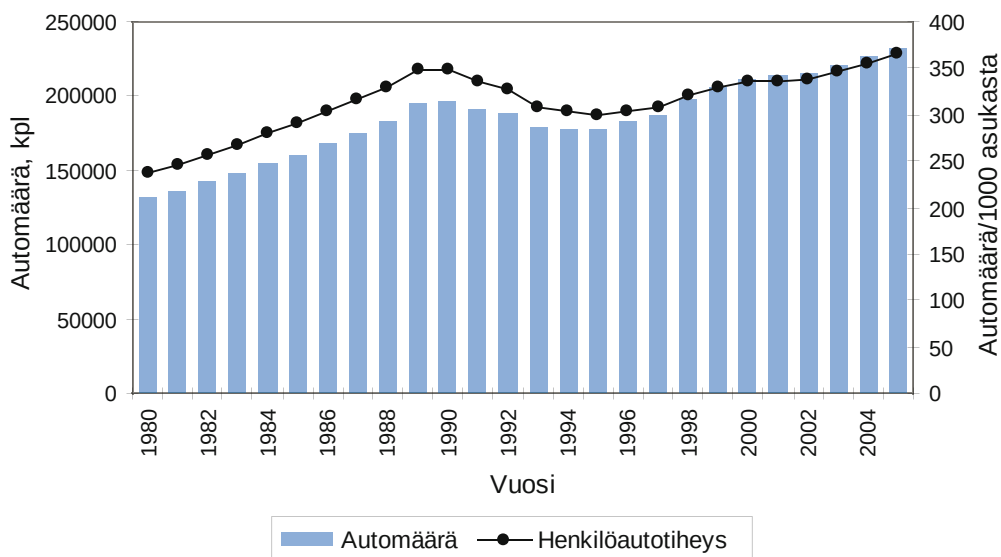


Työmatkasukkulointi Helsinkiin ja Helsingistä pois. (Lähde: YTV ja Helsingin kaupungin tietokeskus.)

hintataso, väestön varallisuus, väestörakenne ja joukkoliikennejärjestelmän tehokkuus. Helsinkiin on rekisteröity lähes 240 000 autoa eli 100 000 autoa enemmän kuin vuonna 1980 ja 200 000 enemmän kuin vuonna 1960. Henkilöautotiheys on 373 autoa tuhatta asukasta kohti. Lähes samoissa tiheyksissä liikuttiin 1980-90-lukujen taitteessa, mutta lama vähensi autojen määrää tuntuvasti. 2000-luvulla henkilöautotiheys on kasvanut, keskimäärin 2 % vuodessa. Espoolaisiin ja vantaalaisiin verrattuna helsinkiläiset omistavat kuitenkin asukaslukuun suhteutettuna vähemmän autoja.

Dieselautojen osuus kaikista henkilöautoista on kasvanut Suomessa viime vuosina. Pienet dieselaumat ovat energiatehokkuuden kannalta suositeltavia, koska ne kuluttavat vähemmän polttoainetta kuin bensiinikäyttöiset. Sekä uusien bensiinietä hiukkassuodattimella varustettujen dieselautojen hiukkas- ja typenoksidipäästöt ovat melko pieniä. Viime vuosina suuret henkilöautot ovat kuitenkin yleistyneet, mikä vähentää ympäristöhyötyjä ja lisää polttoaineenkulutusta.

Henkilöautojen yhteiskäyttö ja vuokraus ovat vaihtoehtoja henkilöauton omistamiselle. Yhteiskäytön avulla voidaan säästää autojen pysäköintiin varattavaa tilaa ja autoilun kustannuksia. Esimerkiksi Ruotsissa henkilöautojen yhteiskäytön suosio on kasvanut nopeammin kuin Suomessa.



Henkilöautojen määrä ja henkilöautotiheys (henkilöautojen määrä tuhatta asukasta kohti) vuosina 1980–2006. (Lähde: Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto.)

Raideliikenteen suosio noussut

Kilpailukykyinen ja houkutteleva joukkoliikenne ehkäisee liikenteen energiankulutuksen, päästöjen ja meluhaittojen kasvua. Lisäksi se vähentää ruuhkia ja edistää eri väestöryhmien liikkumismahdollisuuksia. Erityisesti raideliikenteen päästöt ovat hyvin pieniä verrattuna henkilöautoiluun. Bussien osuudeksi pääkaupunkiseudun liikenteen päästöistä on arvioitu hiukkasten osalta noin 11 % ja typenoksidien osalta noin 17 %. Helsingin kaupunginvaltuuston sekä kaupunginhallituksen päätösten mukaan Helsingissä noudatetaan joukkoliikennettä suosivaa liikennepolitiikkaa.

Pääkaupunkiseudulla joukkoliikenteen osuus kaikista moottoriajoneuvoliikenteen matkoista on pienentynyt viime vuosikymmeninä noin 38 prosenttiin, kun se vuonna 1966 oli 66 prosenttia. Helsingissä joukkoliikenteen matkustajamäärät vähenivät 1980-luvulla, kun autoilu nopeasti lisääntyi. 1990-luvun laman aikaan matkustajamäärät kääntyivät nousuun, ja nousua jatkui 2000-luvun alkuun asti. Vuonna 2002 alkoi jälleen joukkoliikenteen kysynnän lievä vähentyminen.

Joukkoliikenteen käytön vähenemiseen ovat vaikuttaneet useat tekijät kuten matkalippujen hinnan nostaminen ja joukkoliikennepalveluiden tarjonnan supistaminen kaupungin talouden kiristyessä. Joukkoliikenteen kilpailukykyyn vaikuttavat myös työpaikkojen, asumisen ja palveluiden sijoittuminen sekä henkilöauton käytön kustannukset.

Seudun liikenne kasvaa eniten itä-länsiliikenteessä, mikä näkyy poikittaisten väylien ruuhkautumisena. HKL:n tavoitteena on nostaa joukkoliikenteen osuus poikittaisliikenteessä nykyisestä 13:sta 17 prosenttiin. Poikittaisyhteyksiä on parantanut vuonna 2006 käyttöön otettu, suuren suosion saanut Jokeri-bussilinja. Suunnitella on myös Jokeri II. Länsimetro parantaa valmistuessaan Helsingin ja Espoon joukkoliikenteen palvelutasoa. Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunni-

Vaihtoehtoiset polttoaineet tulevat

Vaihtoehtoisilla polttoaineilla on mahdollista vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä, fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja joissakin tapauksissa myös terveydelle haitallisia päästöjä. Näiden polttoaineiden päästö- ja ympäristövaikutuksissa on kuitenkin suuria eroja.

EU on asettanut tavoitteeksi, että vaihtoehtoisten polttoaineiden (maakaasu, biopolttoaineet, vety) osuus on 20 prosenttia (ohjeellinen arvo) vuonna 2020. Suomen eduskunta on hyväksynyt käyttövelvoitelain, joka nostaa biopolttoaineiden osuuden 5,75 %:iin vuoteen 2010 mennessä.

Helsinki päätti vuonna 1995, että keskustan bussiliikenteessä siirrytään asteittain maakaasun käyttöön. Helsingin sisäisessä liikenteessä liikennöi vuonna 2006 päivittäin noin 70–75 kaasubussia. Helsingin kaupungin liikennelaitoksen (HKL) tavoitteena on, että vuonna 2012 bussiliikenteestä 40 prosenttia tuotetaan kaasukäyttöisellä kalustolla, mikä merkitsee noin 200 kaasubussia. Maakaasuajoneuvojen vahvuutena ovat alhaiset hiukkas- ja typenoksidien päästöt sekä dieselbusseja alhaisempi melutaso. Kun maakaasu korvaa polttoaineena bensiiniä, alenevat myös hiilidioksidipäästöt (noin 25 %). Maakaasun käyttö ei ole vielä laajentunut merkittävässä määrin muihin ajoneuvoryhmiin. Maakaasubussien liikennöinti Kampin terminaaliin on kielletty.

HKL ja Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) aloittivat syksyllä 2007 yhteistyössä Neste Oilin kanssa biodieselin käyttökokeilun pääkaupunkiseudun busseissa. Kyseessä on Nesteen kehittämä toisen sukupolven synteettinen biodiesel (NExBTL), jonka on todettu vähentävän bussien hiukkas- ja typenoksidipäästöjä merkittävästi. Lisäksi kyseisen biodieselin elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat pienemmät kuin fossiilisella dieselillä.

telmassa kiireellisempänä kärkihankkeena on Kehärata, joka tulee yhdistämään Martinlaakson radan lentoaseman kautta päärataan. Hallituksen kehyspäättöksen mukaan rakentaminen alkaa vuonna 2009.

Raideliikenne on lisännyt suosiotaan kantakaupungin rajalla. Myös metron sekä seutubussien matkustajamäärät ovat kasvaneet viime vuosina. Helsingin kaupungin liikennelaitoksen (HKL) strategian tavoitteena on, että vuoteen 2012 mennessä ruuhka-aikoina niemen rajan ylittävistä matkoista 73 prosenttia tehdään joukkoliikenteellä, kun vuonna 2003 osuus oli 71 prosenttia.

Vuonna 2006 avattiin nopea raideyhteys Keravalta Lahteen. Oikorata on helpottanut liikkumista Itä-Suomeen sekä vähentänyt henkilöautolla suoritettua työmatkaliikennettä kehyskunnista. Rata kulkee suurimman osan matkasta Helsinki–Lahti-mootoritien kanssa samassa maastokäytävässä, mikä pienentää ympäristöhaittoja.

Tavoitteena pyöräliikenteen lisääminen

Helsingissä asetettiin vuonna 1993 tavoitteeksi kaksinkertaistaa pyöräliikenteen määrä silloisesta tasosta vuoteen 2015 mennessä niin, että pyöräliikenteen osuus kaikista matkoista on 12 %. Pyöräliikenteen määrä on pysynyt Helsingissä kuitenkin melko samalla tasolla viimeiset 10 vuotta. Kesäkuun 2006 arkivuorokautena kaupungin niemen rajan ylitti kahdeksassa seurantapisteessä lähes 20 000 pyöräilijää. Vuosittaista vaihtelua aiheuttavat lähinnä kesän sää ja pyöräilykauden pituus.

Kävelyn ja pyöräilyn suosioon vaikuttavat sään lisäksi myös monet muut tekijät, joista tärkeimpiä ovat matkojen pituus ja suuntautuminen sekä kävely- ja pyöräilyreittien sujuvuus, miellyttävyys ja turvallisuus. Helsingin pyörätieverkosto on 20 vuodessa lähes kaksinkertaistunut.

Metro liikuttanut kaupunkilaisia jo 25 vuotta

Metroa alettiin rakentaa Helsinkiin vuonna 1971 pitkien valmisteluiden ja väittelyiden jälkeen. Lopullisena sysäyksenä rakennuspäätökselle oli henkilöautojen määrän voimakas kasvu ja liikenteen ruuhkautuminen erityisesti Itä-Helsingissä. Vuonna 1982 saivat ensimmäiset uteliaat matkustajat testata metroa Itäkeskuksesta Hakaniemeen ja sitten Rautatientorille saakka. Vuosaaren metrohaara valmistui 1998. Alussa kaupunkilaiset olivat epäluuloisia ja kiukuissaan suorien bussiyhteyksien lakkauttamisesta, mutta huomasivat kuitenkin varsin nopeasti metron hyvät puolet. Nykyään metro saa helsinkiläisiltä eri liikennevälineiden välisissä vertailuissa korkeimmat arvosanat, ja metron käyttäjämäärät kasvavat jatkuvasti.

Espoo hyväksyi syksyllä 2006 metron jatkamisen Ruoholahdesta Matinkylään. Suunnitteilla on myös linja Laajasalosta Kampin kautta Töölöön ja Pasilaan sekä edelleen lentokentälle. Toista pohjoishaaraa on kaavailtu Pasilasta Viikkiin. Metrolinjan jatkaminen Sipooseen on myös todennäköistä, mikäli osa Länsi-Sipoota liitetään Helsinkiin.

Melu

Anu Haahla

Melu on Helsingissä merkittävä elinympäristön laatua heikentävä tekijä. Liikenne, etenkin tie- ja katuliikenne, on selvästi suurin melulähde. Vuonna 2006 tie- ja katuliikenteen melualueella arvioitiin asuvan noin 191 200 ja rai-deliikenteen melualueella noin 52 700 helsinkiläistä. Meluhaittoja pyritään estämään melupäästöä vähentämällä, estämällä melun leviämistä ja suo-jaamalla melulle herkkiä kohteita. Etenkin pääväylien meluntorjuntatoimien toteuttamisen esteenä on jo pitkään ollut valtion puutteellinen rahoitus. Liikenteen melulle altistumisen arvioidaan lisääntyvän Helsingissä. Tie- ja katuliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrän on arvioitu kasvavan vuoteen 2020 mennessä noin 27 prosentilla, mikäli uusia meluesteitä tai muita meluntorjuntahankkeita ei toteuteta. Pääsyynä kasvuun on lisääntyvät liikennemäärät ja melualueiden laajeneminen sekä rakentaminen melualueille. Liikenteen ohella melua aiheuttavat mm. satamat, tehtaat ja laitokset sekä rakennustyöt ja yleisötapahtumat. Erilaisten lupa- ja ilmoitus-menettelyiden avulla pyritään varmistamaan ennakkoon, että melua aiheut-tavan toiminnan meluntorjunta on riittävä.

Tieliikenteen melulle altistuvia paljon

Helsingin tieliikenteen pääväyläverkko valmistui nykyiseen muotoonsa pieniä poikke-uksia lukuun ottamatta 1970-luvun alkupuolella. Viimeisin täydennys oli Kehä I:n län-tisimmän osuuden avaaminen Vihdintien liittymästä Espoon Leppävaaraan 1980-luvun alussa. Suomen suurin liikennemäärä 105 000 ajoneuvoa vuorokaudessa on Kehä I:llä Hämeenlinnanväylän ja Tuusulanväylän liittymien välillä.

Autojen melu aiheutuu moottorista sekä renkaan ja tienpinnan kosketuksesta. Moottorin melu riippuu vain vähän nopeudesta, mutta rengasmelu voimistuu no-peasti, kun vauhti kasvaa. Ensisijainen meluntorjunnan keino on melupäästön vähentäminen. Tieliikenteen melupäästöä voidaan vähentää pienentämällä ajo-neuvon melutasoa, pienentämällä rengasmelua (rengastyypin, päällystetyypin), vaikuttamalla liikennevirtoihin (ajonopeus, liikennemäärä, raskaiden ajoneuvojen osuus, liikenteen sujuvuus), rajoittamalla liikennettä (tieverkon jäsentely, ajokiellot) sekä tien suunnittelulla (risteykset ja liittymät, tien geometria, tunnelit ja tien katta-minen).

Melun leviämistä voidaan ehkäistä kaavoituksen ja maankäytön keinoin. Lähtö-kohtana on, ettei melulle herkkiä toimintoja sijoiteta melualueille ilman riittävää meluntorjuntaa. Kaavoissa voidaan antaa melua koskevia kaavamääräyksiä. Niitä on Helsingissä käytetty 1970-luvulta lähtien. Määräykset voivat koskea melun le-viämisen estämistä esim. melusuojarakenteiden toteuttamista tai melulle herkän kohteen suojaamista esim. rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyyttä, rakennuk-sen muotoa ja suuntausta tai asuntojen pohjaratkaisuja.

Meluesteiden rakentamiseen turvaudutaan vasta silloin, kun muut keinot ovat riit-tämättömiä tai mahdottomia toteuttaa. Tällainen tilanne on tavallinen alueilla, joilla melun lähde (tie) ja häiriintyvä kohde ovat jo olemassa. Meluesteillä ei kuitenkaan kyetä rajoittamaan tieliikenteen meluhaittoja kuin osassa kohteita.

Melu on ei-toivottua ääntä

Äänen ja melun mitattavaa voimakkuutta kutsutaan äänenpainetasoksi ja sitä kuvataan desibeleillä (dB). Desibeliasteikko on logaritminen. Esimerkiksi liikenteen aiheuttama melutaso kasvaa 3 dB, kun liikennemäärä kaksinkertaistuu.

Tyypillisiä melutasoja elinympäristössämme.

Äänenpainetaso, dB(A)	Esimerkki
140	lähellä suihkukonetta
130	paineilmavasara, kipukynnys
110	rockkonsertti
100	konepaja, kivipora
80	vilkasliikenteinen katu
60	ravintola, tavaratalo
50	toimisto
40	hiljainen asuntoalue yöllä
30	hiljainen asunto
0	kuulokynnys

Ympäristömelutasoja voidaan sekä mitata että arvioida laskentamalleilla. Laskentamallien käyttö on ensisijainen keino melutilanteen selvittämiseksi etenkin, kun melutilanne on selvittettävä laajalla alueella.

Melutason ohjearvot ja melun tunnusluvut

Valtioneuvosto on antanut päätöksen melutason ohjearvoista (993/1992). Ohjearvot on annettu päiväajan kello 7–22 ja yöajan kello 22–7 välisen ajan keskiäänitasoina ($L_{Aeq(7-22)}$ ja $L_{Aeq(22-7)}$). Osan ajasta äänitaso voi olla sallitua ohjearvoa korkeampaa, jos muuna aikana on vastaavasti hiljaisempaa, jolloin keskimääräinen äänitaso alenee sallitulle tasolle. Yleensä Suomessa tehtävissä meluselvityksissä käytetään melun tunnuslukuina päivä- ja yöajan keskiäänitasoja.

Ympäristömeludirektiivin mukaisissa meluselvityksissä käytetään erilaisia, koko EU:ssa käyttöön otettuja melun tunnuslukuja. Päivä–ilta–yömelutaso eli vuorokausimelutaso L_{den} on vuorokauden keskiäänitaso, joka painottaa ilta-ajan (klo 19–22) sekä erityisesti yöajan (klo 22–07) liikenteen melua. Yömelutaso L_{yo} on yöajan painottamaton keskiäänitaso.

Ympäristömeludirektiivin mukaisissa meluselvityksissä melutasoja tarkastellaan neljän metrin korkeudella maanpinnasta. Muissa yhteyksissä Suomessa, kuten muissakin Pohjoismaissa, käytetään yleisesti kahden metrin laskentakorkeutta.

Esimerkiksi kantakaupungissa ja monissa esikaupunkikohteissa kaupunkikuvalliset tekijät ja tilanahtaus estävät melusteiden rakentamisen. Esteet eivät myöskään anna suojaa kerrostalojen ylämpiin kerroksiin.

Vuonna 2006 tie- ja katuliikenteen melualueella ($L_{Aeq(7-22)} > 55$ dB) arvioitiin asuvan 191 200 asukasta, mikä on kolmannes helsinkiläisistä. Aikaisempiin selvityksiin verrattuna melulle altistuvien määrä on kasvanut. Muutos johtuu pitkälti laskentatavan muutoksista¹. Meluun vaikuttavat liikennemäärät eivät 2000-luvulla ole kasvaneet merkittävästi.

Helsingissä on selvitetty tieliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määriä 1980-luvulta lähtien. 1980-luvulla raportoitiin kantakaupungissa melulle alttiina olevien lukumäärän vähentyneen ja esikaupungeissa kasvaneen. Kantakaupungin osalta muutoksen selitti keskustan voimakas toimistoituminen. Esikaupunkialueilla melualueella asuvien lukumäärää kasvatti uusien asuintalojen rakentaminen olemassa olevalle melualueelle.

Meluille altistuvien asukkaiden määrän kehitystä ei voida täysin arvioida eri vuosina tehtyjen meluselvitysten pohjalta, sillä arviointimenetelmät ovat muuttuneet.

Vuonna 1980 noin viidenneksen helsinkiläisistä arvioitiin asuvan yli 55 dB melualueella ($L_{Aeq(7-22)} > 55$ dB). Vuonna 1993 vastaavan osuuden arvioitiin olevan noin neljännes väestöstä. Nämä arviot laskettiin asuntoon kohdistuvan tieliikenteen melutasoon mukaan. Vuosina 2000 ja 2002 tehtyjen meluselvitysten mukaan tie- ja katuliikenteen melualueilla ($L_{Aeq(7-22)} > 55$ dB) asui 17 % kaupungin asukasmäärästä. Näissä selvityksissä melualueella asuviksi ei laskettu kaikkia talon asukkaita, jos vain osa talosta oli melualueella.

Rautatieliikenteen melua vähennetään hiljaisemmalla kalustolla ja kiskojen hionnalla

Helsingin alueella kulkevat maan vilkasliikenteisimmät rataosuudet. Päärata pohjoiseen Tikkurilan suuntaan ja rantarata Turkuun ovat vuosilta 1862 ja 1903. Paikallisrata Vantaan Martinlaaksoon otettiin käyttöön 1975.

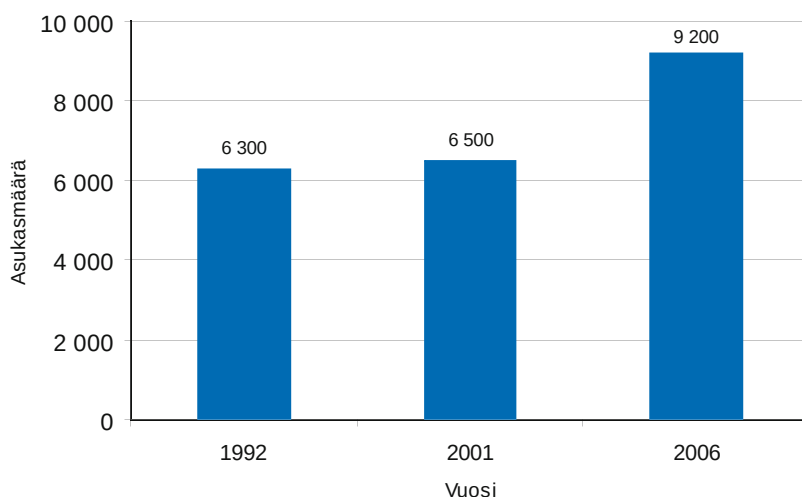
Rautatieliikennemelun pääasiallinen lähde on pyörän ja kiskon kosketuksesta syntyvä melu. Melutasoon vaikuttavat veturin ja vaunujen tyypin lisäksi junan nopeus ja radan ominaisuudet. Mitä enemmän junia radalla liikennöi ja mitä suuremmat ovat nopeudet, sitä enemmän melua syntyy. Melulle altistuvien asukkaiden määrä on lisääntynyt vuoden 1978 jälkeen varsinkin pääradalla, rataosalla Helsinki–Tikkurila, koska radan välittömään läheisyyteen on kaavoitettu ja rakennettu lisää asumista. Junaliikenne pääradalla on vilkastunut ja junien nopeudet ovat nousseet neljännen raiteen valmistuttua vuonna 1996. Rautatieliikenteen melu pääkaupunkiseudulla on kiskojen yhteen hitsaamisen ja kaluston kehittymisen avulla pysynyt hallinnassa, vaikka liikenne on lisääntynyt.

Rautatieliikenteen melulle altistuvien ($L_{Aeq(7-22)} > 55$ dB) helsinkiläisten määrä on pysytellyt reilussa 6 000 asukkaassa 1990-luvun alkupuolelta 2000-luvulle. Kuiten-

¹ Suurin osa kasvusta selittyy sillä, että koko talon asukkaat tilastoitiin kuuluviksi siihen meluvyöhykkeeseen, joka vastasi talon ulkoseinillä esiintyvää suurinta melutasoa. Lisäksi vuoden 2006 selvityksessä oli enemmän katuja mukana kuin aikaisemmissa selvityksissä. Keskusta-alueella laskettiin myös ensimmäistä kertaa täysi 3-ulotteinen mallilaskenta heijastuksineen.

kin vuonna 2006 junaliikenteen melualueella arvioitiin asuvan 9 200 helsinkiläistä. Altistujamäärän kasvuun lienee vaikuttanut liikennemäärin lisääntymisen ohella laskentamenetelmien erot.

Pääkaupunkiseudun rautateiden meluntorjuntaohjelman toteutus saatiin Helsingissä valmiiksi pääosin vuonna 2005. Uuden, hiljaisemman kaluston ja kiskojen hionnan uskotaan tasaavan etupäässä lisääntyvästä lähiliikenteestä johtuvaa melulle altistuvan asukasmäärän kasvua. Kaluston kunnossapidon lisäksi kaavoitus on avainasemassa melu- ja tärinähaittojen ehkäisyssä.



Rautatieliikenteen melualueilla asuvien helsinkiläisten määrä vuosina 1992, 2001, 2006. Eri vuosien asukasmäärät eivät ole täysin verrattavissa arviointimenetelmien erojen takia. (Lähteet: YTV ja Ratahallintokeskus.)

Metro- ja raitiovaunuliikenteen aiheuttama melu arvioitu ensimmäistä kertaa

Helsingissä on ainoana Suomen kaupunkina kaikki maan raideliikennetyypit: juna, metro ja raitiovaunu. Raitiolinjoja on tällä hetkellä seitsemän ja linjojen yhteispituus on noin 70 km. Arkipäivisin ajetaan noin 1 900 vuoroa. Pääosa vuoroista ajetaan vanhoilla nivelvaunuilla. Syksyllä 2006 arvioitiin, että uusien matalalattiaisten vau-
nujen osuus kaikista vuoroista on noin neljännes.

Raitioteiden meluun vaikuttavat mm. vau-
nujen paino, ajotapa, pyörien ja kisko-
jen kunto. Mutkat ja vaihteet ovat melun kannalta haastavimpia paikkoja. Kaarteissa
syntyvää melua vähennetään rasvaamalla kisko-
jen reunoja. Kaupunkitilan niuk-
kuuden vuoksi kaarteita ei aina ole mahdollista rakentaa riittävän loiviksi, vaikka
se olisi ensisijainen keino vähentää melua. Mittausten mukaan vanhat nivelvaunut
ovat meluisampia suorilla raitiotieosuuksilla, mutta kaarteissa ja vaihteissa hiljai-
sempia kuin uudet matalalattiavaunut.

Vuonna 2007 valmistuneessa meluselvityksessä raitiotieliikenteen meluvyöhykkei-
den ($L_{Aeq\ 7-22} > 55$ dB) asukasluvuksi arvioitiin 38 600 asukasta. Raitioliikenteen
melulle altistumista ei ole aikaisemmin arvioitu koko kaupungin mittakaavassa.
Raitiovaunut liikkuvat keskustan tiiviisti rakennetuilla kaduilla ja samoilla kaduilla
tieliikennemelu on lähes poikkeuksetta vielä raitiovaunujen melua voimakkaam-
paa. Arvioitua melulle altistuvien määrää nostaa myös se, että koko talon asukkaat
tilastoidaan kuuluviksi siihen meluvyöhykkeeseen, joka vastaa talon ulkoseinillä
esiintyvää suurinta melutasoa.

Metron aiheuttama melu poikkeaa ajoneuvoliikenteen tasaisesta huminasta pistävämpänä ja korkeampana äänenä. Ensimmäiset meluesteet metroradan varteen on rakennettu vuonna 1987. Useimmat nykyiset metromeluesteet torjuvat ja vaimentavat melua suhteellisen tehokkaasti. Meluongelmat kohdistuvat lähinnä alueille, missä ei ole meluesteitä tai esteet ovat liian lyhyitä tai matalia. Metromelun kannalta ongelmallisia ovat mm. sillat, kuten Kulosaarensilta ja Kipparlahden silta. Myös metrolinikenteen aiheuttamat maaperän kautta välittyvät runkoäänät koetaan usein ongelmallisina. Niitä voidaan vaimentaa parantamalla ratarakenteita.

Metrolinikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrä on arvioitu ensimmäisen kerän vuonna 2007. Melualueella ($L_{Aeq\ 7-22} > 55$ dB) arvioidaan asuvan noin 4 900 helsinkiläistä.

Helsinki-Vantaan lentoliikenteen meluhaitat vähentyneet selvästi

Lentomelun tunnuslukuna on Suomessa käytetty 1980-luvulta alkaen L_{den} -melutasoa. Se on vuorokauden keskiäänitaso, joka painottaa voimakkaasti ilta-ajan (klo 19–22) sekä erityisesti yöajan (klo 22–07) liikenteen melua. Tällöin esimerkiksi yksi lentokone yöllä vastaa laskelmissa kymmentä konetta päivällä.

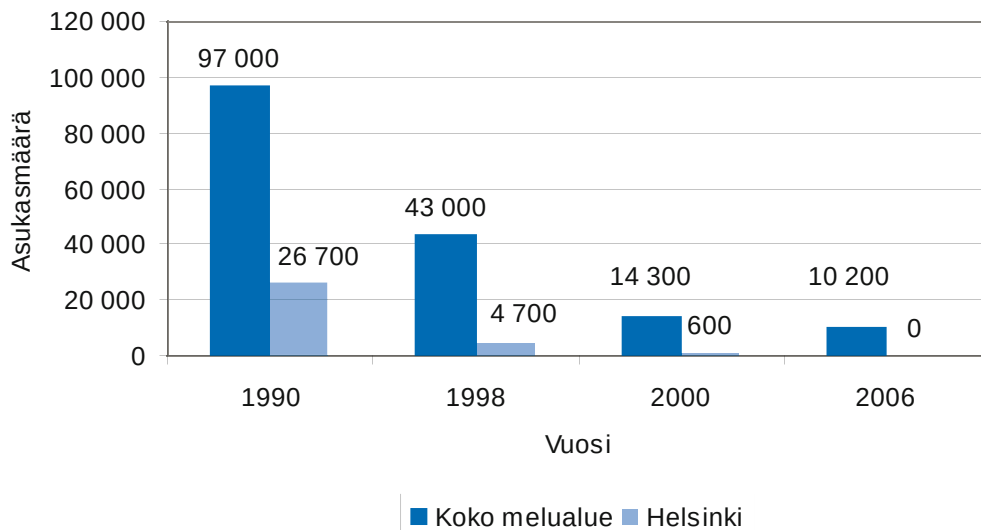
Helsinki-Vantaan lentoaseman meluselvityksiä on tehty 1960-luvulta lähtien. Vuonna 1990 lentokoneiden melualueella ($L_{den} > 55$ dB) asui 97 000 asukasta. Kansainvälisten melumääräysten tiukentuminen, lentokoneteknologian kehittyminen, kolmannen kiitotien rakentaminen ja lentoreittien suunnittelu ovat kuitenkin vähentäneet lentomelulle altistuvien asukkaiden määrää.

Melu heikentää ympäristön laatua

Ympäristön melu voi aiheuttaa monenlaisia haitallisia terveysvaikutuksia. Näitä ovat muun muassa haitalliset vaikutukset uneen, kognitiivisiin toimintoihin kuten keskittymiseen ja oppimiseen, puheviestintään, sydän- ja verenkiertoelimistön toimintoihin. Voimakas melu voi aiheuttaa kuulovaurion. Uusimman tutkimustiedon mukaan hyvin pitkäaikainen altistuminen kovalle ympäristömelulle voi lisätä myös riskiä verisuonisairauksiin. Melu voi vaikuttaa yksilön terveyteen aiheuttaen fyysisistä tai psyykkistä stressiä. Usein melun aiheuttamia stressireaktioita on vaikeaa erottaa muiden ympäristötekijöiden vaikutuksista.

Yleisin ja merkityksellisin melun haitta on kuitenkin sen häiritsevyys. Melun häiritsevyys riippuu monista sen fysikaalisista ominaisuuksista kuten voimakkuudesta ja taajuusjakaumasta sekä näiden ajallisista vaihteluista. Lisäksi melun häiritsevyyteen vaikuttavat muun muassa tilanteeseen ja olosuhteisiin kuten asuinoloihin liittyvät tekijät, oma mahdollisuus vaikuttaa melulähteeseen sekä meluun liittyvät psykologiset tekijät kuten melulähteen tunnistamismahdollisuus ja suhtautuminen melulähteeseen sekä siihen liittyvät asenteet ja pelot.

Ohjearvot ovat luonteeltaan hyvän ympäristön minimitavoitteita. Nekään eivät vielä sellaisenaan takaa laadullisesti hyvää, häiriötöntä ääniympäristöä. Tutkimusten mukaan keskimäärin joka kymmenes pitää 55 dB:n keskiäänitason ylitystä häiritseväenä. 65 dB:n ylitys on jo joka toisen mielestä häiritsevä.



Helsinki-Vantaan lentoaseman liikenteen melualueella asuvien helsinkiläisten määrä ja koko melualueen asukasmäärä eri vuosina. (Lähde: Finavia.)

Positiivinen kehitys on jatkunut viime vuosinakin, mutta tasaantuen. Vuoden 2000 jälkeen sekä melualueen pinta-ala että asukasmäärä ovat pienentyneet noin kolmanneksen.

Helsinki-Vantaan lentoaseman melualue ulottui aikaisemmin myös Helsingin koillis- ja pohjoisosiin. Kolmannen kiitotien käyttöönoton jälkeen lentokoneiden nousut ja laskut tiiviisti asutetun Pohjois- ja Koillis-Helsingin yli ovat vähentyneet. Viime vuosina Helsinki-Vantaan lentoaseman liikenteen melualue ($L_{den} > 55$ dB) ei ole ulottunut lainkaan Helsingin alueelle. Lentokonemelu ei kuitenkaan rajoitu vain lentomelualueelle, vaan lentokoneiden aiheuttamaa melua on havaittavissa myös varsinaisen melualueen ulkopuolella. Hetkelliset korkeat melutasot voivat olla hyvinkin häiritseviä myös lentomelualueen ulkopuolella.

Helsinki-Malmin lentoliikenteen melu painottuu kesäaikaan

Malmin lentoaseman toiminta alkoi vuonna 1936. Sen jälkeen kun säännöllinen reittiliikenne siirtyi Helsinki-Vantaan lentoasemalle 1953, Helsinki-Malmin lentoaseman on toiminut yleisilmailun kenttänä. Yleisilmailun nousukausi alkoi 1980-luvun puolivälissä, ja vuonna 1990 laskeutumisten määrä oli huipussaan. 1990-luvun taloudellisen taantuman ja muun muassa lentokoulutukseen ja huoltotoimintaan kohdistuneen arvonlisäveron myötä liikennemäärä Helsinki-Malmin lentoasemalla kääntyi jyrkkään laskuun. 1990-luvun lopulla määrät olivat noin puolet vuoden 1990 tasosta. Nykyään kentälle on reilut 40 000 laskeutumista vuodessa. Suurin osa (noin 70 %) lentotoiminnasta on koulutuslentoja ja niihin liittyviä harjoituslentoja.

Malmin lentoaseman melualueet selvitettiin ensimmäisen kerran vuonna 1978. Meluhaittoja todettiin ilmenevän Heikinlaakson, Jakomäen, Malmin, Puistolän, Selpänmäen, Tapanilan ja Tattarisuon alueella. Näillä alueilla arvioitiin olevan tuolloin noin 30 000 asukasta ja 5 000 työpaikkaa.

Malmin lentotoiminta painottuu voimakkaasti valoisaan aikaan ja kesäkuukausille. Tästä syystä meluselvityksissä on tarkasteltu ensisijaisesti kolmen vilkkaimman kuukauden tilannetta.

Vuonna 1991 Malmin lentoaseman aiheuttamalla melualueella arvioitiin asuvan 2 400 ihmistä. Tämän jälkeen liikennemäärät ovat vähentyneet lähes puoleen ja erityisesti laskukierros lentojen ja helikopteriliikenteen lentoreittejä on muutettu.

Vuoden 2003 selvityksen mukaan lentomelualue oli pienentynyt erityisesti lentoaseman länsi- ja koillispuolella. Etenkin melualueiden pienentyminen tiheästi asutulla Ala-Malmin alueella on vähentänyt melualueen asukkaiden määrää. Melualueella arvioitiin asuvan noin 1 400 helsinkiläistä.

Vuorokausimelutason (L_{den}) yli 55 dB melualueella asui vuonna 2006 noin 500 asukasta, mikä oli 200 enemmän kuin vuonna 2003. Syynä melulle altistuvien asukkaiden määrän kasvuun on lisääntynyt liikennemäärä.

Helsinki-Malmin lentoaseman liikenteen yli 55 dB lentomelualueilla asuvien helsinkiläisten lukumäärät eri tarkastelutilanteissa. (Lähde: Finavia.)

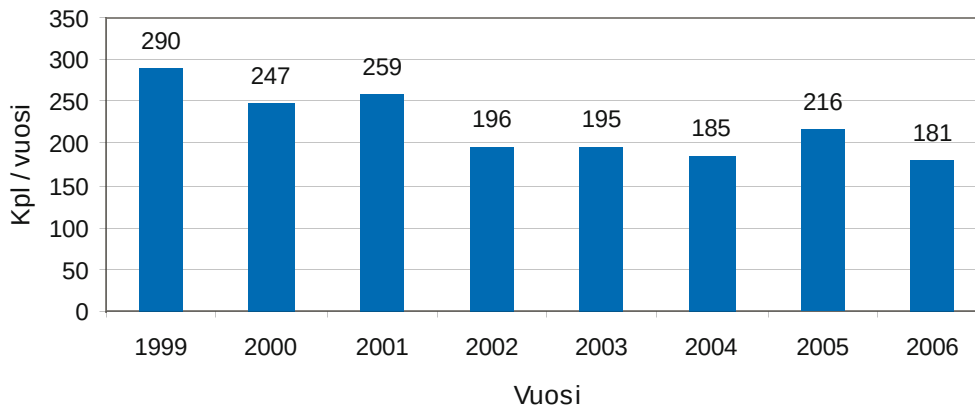
Tarkastelutilanne	L_{Aeq} (7–22)	L_{den}
Vuosi 1991, 3 vilkasta kuukautta	2 400	-
Vuosi 2003, 3 vilkasta kuukautta	1 400	900
Vuosi 2003, koko vuosi	600	300
Vuosi 2006, koko vuosi	-	500

Tehtaiden, laitosten ja toimintojen aiheuttamaa melua säädellään lupa- ja ilmoitusmenettelyillä

Liikenteen ohella ympäristömelua aiheuttavat mm. teollisuus- ja voimalaitokset, satamat, kivenmurskaamot, moottori- ja ampumaradat. Erilaisten lupa- ja ilmoitusmenettelyiden avulla pyritään varmistamaan ennakkoon, että melua aiheuttavan toiminnan meluntorjunta on riittävä.

Vuoden 2006 lopussa Helsingin alueella oli yhteensä 60 ympäristölupavelvollista laitosta tai toimintoa, joiden lupapäätöksissä on määräyksiä toiminnan aiheuttamasta melusta. Niiden aiheuttama ympäristömelu on yleensä rajattu lupaehdoilla niin, ettei melun keskiäänitaso L_{Aeq} saa ylittää lähimmissä altistuvissa kohteissa päivällä (klo 7–22) 55 dB eikä yöllä (klo 22–7) 50 dB. Melurajoitukset perustuvat valtioneuvoston päätöksen ohjearvoihin. Helsingissä ei ole arvioitu ympäristölupavelvollisten laitosten aiheuttamalle melulle altistuvien asukkaiden kokonaismäärää. Suunnittelussa pyritään siihen, että asuinrakennusten korttelialueille ja virkistysalueille ei kohdistu ohjearvoja korkeampia melutasoja.

Myös erilaisten rakennustöiden ja yleisötilaisuuksien melu voi olla häiritsevää. Eri-tyisen häiritsevää melua tai tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toimenpiteestä tai tapahtumasta on tehtävä kirjallinen ilmoitus ympäristökeskukselle ennen toiminnan aloittamista. Vuosina 1988–1990 meluilmoituksia tehtiin vuosittain keskimäärin 130. Näistä noin 70 % koski rakentamista. Nykyään Helsingissä tehdään vuosittain 180–220 meluilmoitusta koskevaa päätöstä. Noin kaksi kolmannesta niistä koskee rakentamista ja loput erilaisia ulkoilmatapahtumia. Erityisesti ulkoilmatapahtumien koskevat ilmoitukset ovat lisääntyneet. Meluntorjuntaa koskevat määräykset ovat kohdistuneet lähinnä toiminta-aikoihin, mutta joissain tapauksissa on määrätty myös rakenteellisia meluntorjuntakeinoja. Meluhaittoja on aiheutunut lähinnä yöaikaan ja myöhään illalla sekä aikaisin aamulla tehtävistä töistä.



Tilapäisiä toimintoja koskevista meluilmoituksista tehtyjen päätösten määrä Helsingissä vuosina 1999–2006. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Liikennemäärien kasvu lisää melua

Autoliikenteen arvioidaan lisääntyvän Helsingissä keskimäärin kolmanneksen vuosina 2000–2025. Kasvu keskittyy suurimmaksi osaksi sisääntulo- ja kehävyölle. Katu- ja tiemelulle altistuvien asukkaiden määrän on arvioitu kasvavan vuoteen 2020 mennessä noin 25 000 asukkaalla, mikäli uusia meluesteitä tai muita meluntorjuntahankkeita ei toteuteta. Kantakaupungissa katuliikenteen melulle altistuvien määrän ei arvioida lisääntyvän. Suurinta melulle altistuvien määrän kasvu tulee olemaan sisääntulo- ja kehävyölien varrella, missä lisäys voi olla jopa 47 %. Pääsyyinä kasvuun ovat lisääntyvät liikennemäärät, melualueiden laajeneminen ja asuintalojen rakentaminen melualueille.

Helsingin yleiskaavassa 2002 uudesta asuinkerrosalasta noin kolmannes sijoittuu melualueille. On arvioitu, että noin puolet kohteista on mahdollisesti uutta meluestettä edellyttäviä ja puolet asemakaavataso suunnittelulla ratkaistavia kohteita. Maankäytön pyrkimys yhdyskuntarakenteen tiivistämiseen, virkistysalueiden säästämiseen ja asuinalueiden kaavoittamiseen hyvien julkisten liikenneyhteyksien, erityisesti raideliikenteen varrella, voi aiheuttaa paineita melualueille rakentamiseen. Helsingin maa-alasta keskiäänitaso 55 dB(A) ylittävää melualueita on vuoden 2002 arvion mukaan noin 50 km² eli noin neljännes koko pinta-alasta.

Helsingin kaupunki on torjunut meluhaittoja rakentamalla meluesteitä vuodesta 1979 lähtien. Esteitä ovat toteuttaneet kaupunki, Tiehallinto ja Ratahallintokeskus yhteensä reilut 45 km. Monet pääväylien varsille rakennetuista meluesteistä ovat kuitenkin kasvaneiden liikennemäärien vuoksi nykyisin riittämättömiä.

Valtion ylläpitämien maanteiden meluesteitä on viime vuosina rakennettu vain muun tienparannuksen yhteydessä. Kaupunki on käyttänyt katujen meluesteiden rakentamiseen vuosittain noin miljoona euroa. Uusien ja täydennysrakennettavien alueiden suunnittelussa ja toteutuksessa otetaan meluntorjunta huomioon. Vanhat, etenkin pääväylien varrella olevat asuinalueet saattavat jäädä taloudellisten resurssien puuttuessa eriarvoiseen asemaan.

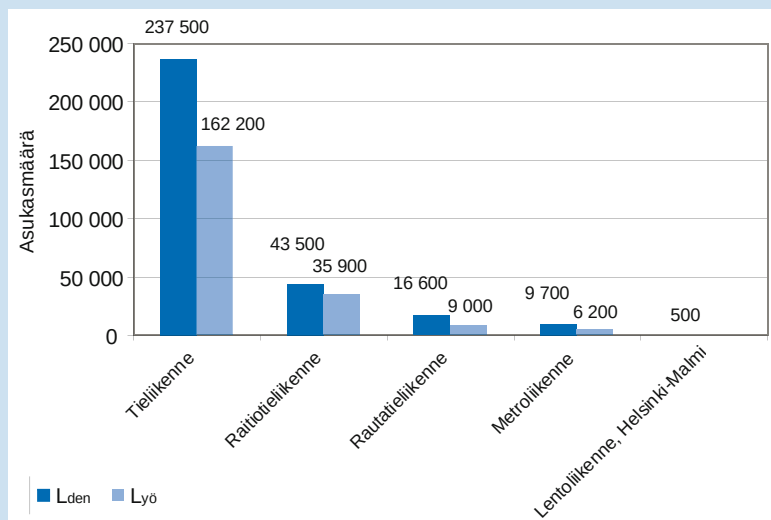
Suunnitellut Uudenmaan tiepiirin ja kaupungin meluesteet voidaan toteuttaa vain, jos valtio osoittaa tiepiirille tarvittavat määrärahat. Valtiolta ei ole tullut viiteen vuoteen rahoitusta erillisiin meluesteisiin.

Ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys

EU:n ympäristömeludirektiivin mukainen Helsingin kaupungin meluselvitys valmistui kesäkuussa 2007. Siinä arvioitiin laskennallisesti tie-, rautatie-, metro-, raitiotie- ja lentoliikenteen melulle altistumista laatimalla melukartat ja laskemalla eri liikennemuotojen aiheuttamilla meluvyöhykkeillä asuvien helsinkiläisten määrät.

Muut meluselvitykset tehtiin vilkkaimmin liikennöidyistä maanteistä ja rautateistä sekä Helsinki-Vantaan ja Helsinki-Malmin lentoasemista. Selvityksistä vastasivat Helsingin kaupunki, Tiehallinto, Ratahallintokeskus ja Ilmailulaitos Finavia.

Merkittävin meluhaittojen aiheuttaja Helsingissä on tieliikenne. Sen aiheuttaman melun vuorokausimelutason L_{den} yli 55 dB vyöhykkeillä asuu 237 500 helsinkiläistä. Raideliikenteen melun vastaavilla vyöhykkeillä on asukkaita 69 800. Vuoden 2006 alussa asukasmäärä oli 560 905.



Eri liikennemuotojen vuorokausimelutason ($L_{den} > 55$ dB) ja yömelutason ($L_{yö} > 50$ dB) meluvyöhykkeillä asuvien helsinkiläisten määrät ympäristömeludirektiivin mukaisen meluselvityksen mukaan. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Arvioidut tie- ja rautatieliikenteen meluvyöhykkeiden asukasmäärät ovat suurempia kuin aikaisemmissa selvityksissä. Tuloksia ei kuitenkaan voida suoraan verrata aikaisempien selvitysten tuloksiin tai kansallisiin ohjearvoihin, koska käytetyt tunnusluvut ja arviointimenetelmät ovat erilaiset kuin Suomessa aiemmin käytetyt. Metro- ja raitioliikenteen melua ei Helsingissä ole selvitetty yhtä laajasti aikaisemmin.

Meluselvitysten valmistumisen jälkeen laaditaan meluntorjunnan toimintasuunnitelmat tilanteen parantamiseksi. Suunnitelmien valmistelu tulee olemaan vuorovaikutteista, ja Helsingissä asuville, työskenteleville ja liikkuville varataan tilaisuus lausua mielipiteensä toimintasuunnitelman ehdotuksista. Toimintasuunnitelmien tulee olla valmiina kesällä 2008. Meluselvitykset ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmat tarkistetaan viiden vuoden välein.

Energiankulutus ja -tuotanto

Petteri Huuska ja Ulla Soitinaho

Helsingin energiankulutus on kasvanut Suomen energiankulutuksen tapaan selvästi viime vuosikymmeninä. Erityisesti sähkölaitteiden määrän runsas kasvu on lisännyt sähkönkulutusta, vaikka laitteiden ominaiskulutus onkin alentunut. Sähkönkulutuksen kasvun pysäyttäminen on eräs kaupungin keskeisistä haasteista tulevaisuudessa. Uudisrakennusten energiatehokkuuden paraneminen ja korjausrakentamisen energiansäästötoimenpiteet ovat alentaneet rakennuskannan ominaiskulutusta, mutta asumisväljyyden sekä palvelusektorin kasvu ovat lisänneet energiankulutusta. Matalaenergiarakentaminen on lyömässä itseään läpi ja voi alentaa erityisesti uudisrakennusten energian ominaiskulutusta merkittävästi. Nykyisen rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen on suurin säästöpotentiaali lyhyellä tarkastelujaksolla. Helsingin kaupunki on energiansäästösopimusten puitteissa jo pitkään tehnyt töitä oman rakennuskannan lämmön- ja sähkönkulutuksen alentamiseksi ja saavuttanut hyviä tuloksia. Helsingin energiantuotanto on pitkään ollut edistyksellistä sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon hyvän hyötysuhteen sekä laajentuneen kaukolämpö- ja jäähdytysverkon ansiosta. Energiantuotannon positiivinen päästökehitys on kuitenkin pysähtynyt vuoden 2000 jälkeen. Päästökauppajärjestelmä ja muut kansainväliset sitoumukset vaikuttavat Helsingin energiantuotantorakenteeseen.

Energiaperäiset päästöt syntyvät kulutuksesta ja tuotannosta

Energiantuotanto- ja kulutus ovat merkittävimpiä ympäristöongelmien aiheuttajia. Molemmilla on yhtä tärkeä rooli päästöjen kannalta. Energiaperäiset päästöt vaikuttavat esimerkiksi ilmanlaatuun, ilmastomuutosta aiheuttaviin kasvihuonekaasupäästöihin ja vesistöjen rehevöitymiseen.

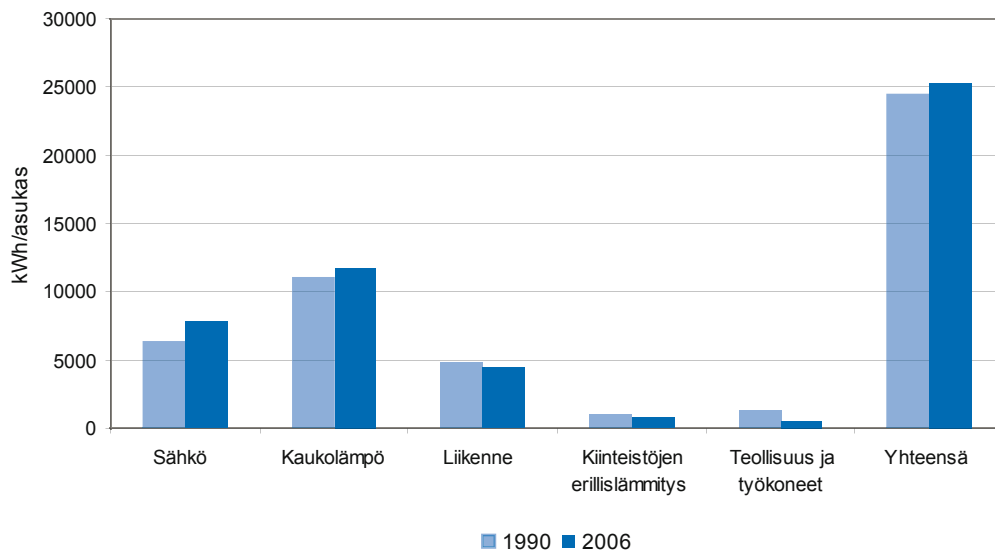
Ilmanlaatua heikentävien päästöjen puhdistustekniikka on pitkälle kehittyntä ja otettu käyttöön. Tilanne on toinen ilmastomuutosta voimistavien päästöjen osalta, sillä palamisen toisen päätuotteen, hiilidioksidin, talteenotto ei toistaiseksi ole taloudellisesti kannattavaa. Energiatehokkuus tuotannossa ja energiankulutuksessa sekä uusiutuvien polttoaineiden käyttäminen ovatkin merkittävimmät keinot ilmastomuutoksen hillinnässä.

Energiankulutuksella ja haitallisilla päästöillä on selkeä yhteys. Mitä enemmän energiaa kuluu, sitä enemmän päästöjä yleensä aiheutuu. Energiankulutuksen kasvu aiheuttaa energiansäästöön verrattuna merkittäviä taloudellisia ja muita kustannuksia yhteiskunnalle, vaikka tarvittava lisäenergia tuotettaisiin vähäpäästöisellä tavalla. Erityisesti sähköenergian kulutuksen kasvu aiheuttaa merkittäviä päästö- ja kustannusvaikutuksia. Tämä johtuu siitä, että kapasiteetin lisärakentaminen on hyvin kallista, ja sähkönkulutuksen lisätarve joudutaan etenkin sähkön kulutushuippujen aikaan tuottamaan kasvihuonekaasupäästöjen kannalta suuri-päästöisellä hiililauhdetuotannolla. Energiansäästö on usein kaikkein kustannustehokkain tapa vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, tehokkaampi kuin energian tuotantorakenteen muuttaminen vähäpäästöisemmäksi. Euroopanlaajuisesti jopa 20 prosentin energiansäästö olisi kustannustehokasta.

Fossiilisten energiavarojen rajallisuus on myös keskeinen syy, minkä vuoksi energiansäästöä edistetään. Fossiilisista polttoaineista ainoastaan kivi- ja ruskohiiltä on maailmanlaajuisesti saatavissa selvästi yli sadaksi vuodeksi, mutta niiden käytön esteeksi voivat lopulta muodostua ilmastolle haitalliset kasvihuonekaasupäästöt.

Energiankulutus kasvaa

Helsingin rakennuskannan lämmitykseen kuluu noin puolet kunnassa käytetystä energiasta, sähkönkulutus muodostaa 30 prosenttia ja liikenne hieman alle 20 prosenttia energian loppukulutuksesta. Helsingin energiankulutus on kasvanut sekä kokonaiskulutuksen että asukaskohtaisen kulutuksen osalta vuosina 1990–2006. Erityisesti rakennusten sähkönkulutus on kasvanut.

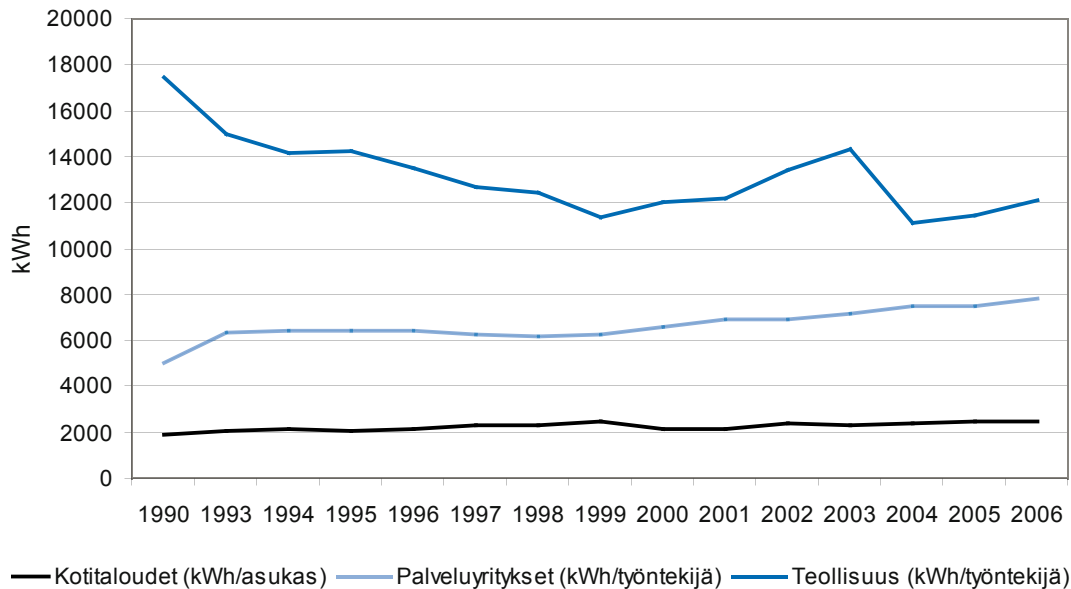


Energian asukaskohtainen loppukulutus Helsingissä 1990 ja 2006. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Sähkönkulutus kasvaa voimakkaasti

Helsingin sähkönkulutus on kasvanut voimakkaasti jo pitkään. Kotitalouksien sähkönkulutus on yli kuusinkertaistunut Suomessa vuoden 1970 jälkeen. Vuoden 1990 jälkeen helsinkiläisten kotitalouksien asukaskohtainen sähkönkulutus on kasvanut lähes 30 prosenttia, mikä on seurausta asumisväljyyden kasvusta ja paljon sähköä käyttävien laitteiden lisääntymisestä (sähkölattia- ja kodinkoneet, kerrostalosaunat, ilmanvaihto), vaikka laitteiden ominaiskulutus onkin alenut. Sähkönkulutuksen kasvu on Helsingissä ollut samansuuruista kuin muualla maassa. Helsinkiläiset kotitaloudet kuluttavat sähköä vähemmän kuin suomalaiset keskimäärin, mikä johtuu muun muassa sähkölämmityksen vähäisyydestä Helsingissä.

Helsingin palvelutyöpaikkojen sähkönkulutus on kasvanut vielä kotitalouksiakin nopeammin vuosina 1990–2006, noin 50 prosenttia. Tämä johtuu palvelujen määrän yleisestä kasvusta, niissä nopeasti yleistyneistä toimistolaitteista ja erillisistä jäädytyslaitteista sekä laitteiden käyttötaivoista. Myös palvelujen aukioloaikojen vapautuminen sekä julkisten toimitilojen käyttöasteen paraneminen on lisännyt sähkönkulutusta.



Sähkön kokonaiskulutus Helsingissä 1990–2006. (Lähteet: Helsingin Energia ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Ominaiskulutuksen aleneminen hillinnyt kaukolämmön kulutuksen kasvua

Kaukolämmön asukaskohtainen energiankulutus on hieman kasvanut. Tämä on seurausta erityisesti asumisväljyyden ja palvelukiinteistökannan kasvusta. Kaukolämmön kulutus on kasvanut osin myös öljylämmitteisten kiinteistöjen kaukolämpöverkkoon liittymisen vuoksi, mikä kuitenkin on positiivinen asia rakennusten kokonaisenergiankulutuksen kannalta.

Uudisrakennusten lämmön ominaiskulutus on selvästi alempi kuin vanhan rakennuskannan, mikä johtuu rakennusmääräysten kiristymisestä ja uuden teknologian käyttöönotosta. Energiatehokkuuden paraneminen on saatu aikaan erityisesti ilmanvaihtojärjestelmiä kehittämällä ja lämmöneristystä parantamalla. Ilmanvaihto on suuri energiankuluttaja erityisesti palvelurakennuksissa. Lämmön talteenottojärjestelmät sekä ilmanvaihdon kehittyneet ohjaus- ja lämmönsäätölaitteet ovat alentaneet lämmön ominaiskulutusta paitsi uusissa myös korjattavissa asuin- ja palvelurakennuksissa. Vanhassa rakennuskannassa on jo pitkään tehty merkittäviä energiansäästötoimenpiteitä erityisesti kaupungin omistamassa rakennuskannassa, mutta myös palvelusektorilla kuten kaupan alalla. Rakennusten lämmön ominaiskulutuksen aleneminen ei kuitenkaan ole kyennyt alentamaan asukaskohtaista energiankulutusta.

Liikenteen ominaiskulutus alentunut

Liikenteen energian kokonaiskulutus on pysynyt lähes ennallaan ja asukaskohtainen energiankulutus on alentunut, koska henkilöautojen ominaiskulutus on pienentynyt ja vähän energiaa kuluttavan raideliikenteen matkustusosuus on kasvanut. Helsingiläisten henkilöautojen ominaiskulutuksen aleneminen on kuitenkin pysähtynyt vuoden 2000 jälkeen.

Paikallisen liikenteen päästöjen asukaskohtaisesta alenemisesta huolimatta helsingiläisten liikenteen energiankulutus on todennäköisesti kasvanut kesämökkien

ja kakkosasuntojen yleistymisen lisättyä liikkumistarvetta. Myös lentoliikenne on Suomessa vilkkaampaa kuin koskaan aiemmin. Tilastoja pitkänmatkan liikkumisen aiheuttamasta energiankulutuksesta ei kuitenkaan ole olemassa kuntatasolla.

Teollisuustuotanto vähentynyt

Teollisuustoiminnan väheneminen Helsingissä on vähentänyt paikallista energiankulutusta. Teollisuuden omien polttoaineiden käyttö on vähentynyt alle puoleen vuoden 1990 tasosta. Teollisuustyöpaikkojen sähkönkulutus on myös alentunut noin 30 prosenttia samalla tarkastelujaksolla. Teollisuuden energiankulutuksen aleneminen on pääosin seurausta teollisuustoiminnan työpaikkojen siirtymisestä muualle. Myös teollisuuden energiatehokkuus on parantunut jonkin verran.

Kodinkoneiden määrä helsinkiläisissä kotitalouksissa on kuitenkin lisääntynyt selvästi. Kodinkoneiden valmistus aiheuttaa nykyisin suuremman energiankulutuksen kuin aiemmin. Tavaroiden valmistuksen aiheuttamasta energiankulutuksesta ei ole olemassa tarkkoja tilastoja kuntatasolla.

Energiansäästö Helsingissä

Energiankulutuksen kääntäminen laskuun on keskeinen haaste, johon keinot ovat pitkälti jo olemassa ja osin käytössä. Energiansäästöä motivoivat monet EU:n jatkuvasti kiristyvät direktiivit, joiden pyrkimyksenä on energiankulutuksen vähentämisen kautta vähentää myös kasvihuonekaasupäästöjä ja lisätä energiaomavaraisuutta. Merkittävimpiä ovat energiapalveludirektiivi ja rakennusten energiatehokkuusdirektiivi. EU:n direktiivien kautta kodinkoneisiin tullut energiamerkintä (A–G) on motivoinut kuluttajia valitsemaan vähän energiaa kuluttavia malleja. Vastaavanlaiset energiamerkinnät ovat tulossa myös rakennuksiin.

Matalaenergiarakentaminen on yleistynyt erityisesti pientalojen omatoimirakentamisessa, koska rakentamistapa on pitkällä aikavälillä taloudellisesti kannattavaa. Myös ensimmäisten matalaenergiakerrostalojen rakentaminen on alkanut pääkaupunkiseudulla. Matalaenergiarakentaminen on eräs keskeisistä keinoista, joilla pääkaupunkiseudun energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt voidaan kääntää selvään laskuun. Kerrostaloasuntojen koerakentamishankkeissa on saavutettu muutaman prosentin lisärakennuskustannuksilla jopa kolmen neljänneksen energiansäästö, kun uudisrakentaminen on toteutettu matalaenergiarakentamisena.

Olemassa olevassa rakennuskannassa noin viidenneksen energiansäästö on mahdollinen. Vanhan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen on lyhyen aikavälin tarkastelussa suurempi energiansäästöpotentialiaali kuin uudisrakennusten energiatehokkuuden parantaminen. Tämä johtuu siitä, että koko rakennuskanta kasvaa Helsingissä vain noin 1,5 prosenttia vuodessa. Olemassa olevien rakennusten energiatehokkuutta voidaan parantaa esimerkiksi lämmöneristyksen lisäämisellä julkisivusaneerauksessa, paremmilla ohjaus-, valvonta ja seurantajärjestelmillä sekä kiinteistöjen ylläpidon kehittämisellä. Hyvin tärkeä asia on myös rakennusten lämmin käyttövesi, joka muodostaa asuinrakennusten kokonaislämmönkulutuksesta noin 20–30 prosenttia. Rakennusten energiatehokkuutta voitaisiin parantaa merkittävästi kuluttajien vedenkäyttötottumusten muutoksella.

Myös energiayhtiöillä on lakisääteinen velvollisuus edistää energiansäästöä. Helsingin Energia pyrkii omalla tiedotustoiminnallaan korostamaan energiansäästön ensisijaista merkitystä asiakkaille, osallistumaan valistuskampanjoihin, antamaan

sisälämpötilojen mitoitusohjeistusta ja neuvontaa erityyppisiin käyttökohteisiin. Energiansäästöä pyritään myös edistämään parantamalla kuluttajien asuntokoh-
taisten kulutustietojen saatavuutta.

Energiansäästötoimenpiteitä on Helsingin kaupungin omassa rakennuskannassa tehty jo pitkän aikaa, ja Helsinki on mukana monissa energiansäästösopimuksis-
sa.

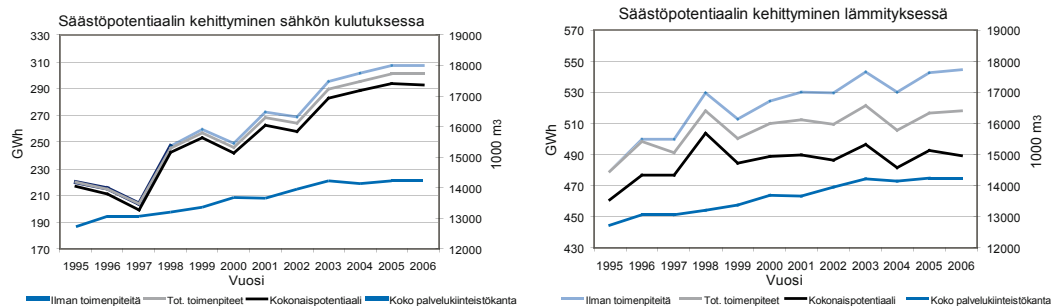
Energiatehokkuuden parantaminen kaupungin omissa palveluraken- nuksissa

Helsingin kaupungin energiankäytöstä 80 % kuluu rakennuksissa. Keskei-
nen työkalu energiankäytön tehostamisessa on ollut kauppa- ja teollisuus-
ministeriön (KTM) kanssa solmitut energiatehokkuussopimukset. Helsinki
teki ensimmäisenä kaupunkina sopimuksen vuonna 1993, ja se on uudis-
tettu vuosina 1997 ja 2003. Sopimuksessa on asetettu sekä määrällisiä että
toiminnallisia tavoitteita. Vuonna 2003 solmitussa sopimuksessa oli tavoit-
teena alentaa palvelurakennusten lämmön ominaiskulutusta 3 % vuoden
2005 loppuun mennessä, kun vertailuvuotena oli vuosi 2001. Tavoitteena
oli myös saada sähkön ominaiskulutuksen kasvu pysähtymään vuoteen
2005 mennessä.

Lämmön ominaiskulutus aleni vuodesta 1998 vuoteen 2006 4 %. Sääs-
tötavoite saavutettiin vuonna 2004. Vuosina 2005 ja 2006 ominaiskulutus
hieman kasvoi johtuen tilojen suuremmasta käyttöasteesta sekä vaatimuk-
sista parempaan sisäilman laatuun. Sähkön ominaiskulutuksen vuonna
1997 alkanut nopea kasvu saatiin taitettua vuosituhannen alussa. Sähkön
kulutuksessa on kuitenkin havaittavissa jatkuvaa lievää kasvua, joka johtuu
rakennusten suuremmasta käyttöasteesta sekä jatkuvasti lisääntyvästä lai-
tekannasta.

Vuonna 2005 käynnistettiin uuden energiatehokkuussopimuksen valmistelu
kauppa- ja teollisuusministeriön, Motivan ja kuuden suurimman kaupungin
yhteistyönä. Toukokuussa 2006 tuli voimaan EU:n energiapalveludirektiivi,
jolla jäsenvaltioille annettiin 9 % ohjeellinen säästötavoite 9 vuoden aikana.
Uusissa energiatehokkuussopimuksissa on pyritty huomioimaan direktiivin
asettamat tavoitteet, muun muassa em. säästötavoite on suoraan asetettu
myös sopimuksen säästötavoitteeksi. Myös jo vuoden 2002 lopussa an-
netun rakennusten energiatehokkuusdirektiivin toimia on sisällytetty sopi-
mukseen. Uuden sopimuksen tärkeimpiä toimia ovat energiakatselmuksset,
energiatehokkuuden parantamiseksi tehtävät korjaukset ja energiatehok-
kuuden huomioiminen hankinnoissa sekä uudis- ja peruskorjaushankkeis-
sa. Sopimus KTM:n kanssa tullaan allekirjoittamaan loppuvuodesta 2007.

Energiatehokkuussopimukseen liittyen käynnistettiin vuonna 1995 kaupungin
palvelurakennusten energiakatselmuksohjelma. Katselmuksissa kartoitetaan
kiinteistön energiataloudellinen tila ja ehdotetaan energiansäästötoimenpi-
teitä. Vuoden 2005 loppuun mennessä oli 80 % kaupunginpalveluraken-
nuksista katselmoitu. Katselmoiduissa kiinteistöissä todettiin olevan mah-
dollista säästää keskimäärin lämpöenergiassa 13 %, sähköenergiassa 9 %
ja veden kulutuksessa 6 %. Ehdotetuista säästötoimista on kannattavimmat
toimet toteutettu, noin puolet ehdotetuista.



Kaupungin kiinteistöistä 89 prosentissa seurataan kulutuksia kuukausittain. (Lähde: Helsingin kaupungin rakennusvirasto.)

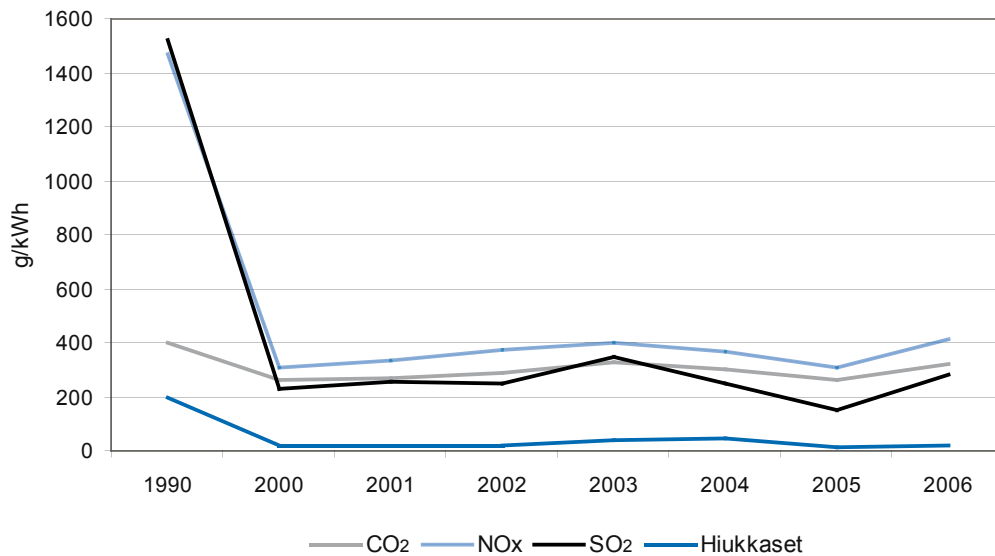
Vuoden 2006 alusta HKR-Rakennuttaja alkoi varustaa julkisia palvelurakennuksia Display-energia- ja päästömerkillä. Merkki esittää rakennuksen energian ja veden kulutuksen sekä energian kulutusta vastaavan hiilidioksidipäästön. Näiden tietojen perusteella rakennus luokitellaan ominaisuuksiltaan ryhmiin A–G (A on hyvä, G on huono). Vastaavan tyyppinen luokittelu on Euroopan laajuisesti käytössä kodinkoneissa. Merkissä tiedotetaan myös jo toteutuneesta energian säästötoimenpiteestä sekä niistä toimenpiteistä, joilla luokitusta voitaisiin parantaa kohti A-luokkaa. Vuoden 2007 loppuun mennessä on tavoitteena saada Display-merkki yli sataan kohteeseen. Toiveena on, että näiden kulutus- ja päästötietojen esilläolo motivoi ihmisiä muuttamaan kulutustottumuksiaan.

Tiedotusta ja koulutusta on järjestetty niin kaupungin työntekijöille kuin asukkaille. Erityisesti tietoa on annettu energiansäästöviikolla, jolloin mm. koululaisille on jaettu materiaalia ja järjestetty tilaisuuksia.

Helsingin kaupungin omaa energiankäyttöä seuraamaan ja tehostamaan perustettiin vuonna 1974 energiansäästöneuvottelukunta. Neuvottelukunnan käytännön työstä on vastannut HKR-Rakennuttaja.

Energiantuotannon osuus päästöistä suuri

Helsingin alueella tuotetuista kasvihuonekaasupäästöistä noin 80 % syntyy suurten energialaitosten energiantuotannossa. Päästöt syntyvät fossiilisten polttoaineiden käytöstä, erityisesti kivihiilestä ja maakaasusta, jotka ovat pääasiassa polttoaineita Helsingissä. Energiantuotantolaitosten ominaispäästöt ovat alentuneet vuoteen 2000 saakka, mikä on ollut seurausta maakaasun käytön lisäämisestä kivihiilen ja öljyn sijaan sekä energiantuotannon hyötysuhteen paranemisesta. Vuoden 2000 jälkeen energiantuotannon ominaispäästöjen aleneminen on kuitenkin pysähtynyt.



Helsingin Energian energiantuotannon ominaispäästöt vuosina 1990–2006, sisältää oman tuotannon ja voimalaitososuudet muualla Suomessa. (Lähde: Helsingin Energia.)

Kolmoistuoanto säästää polttoaineita

Helsingissä kaukolämpöä, sähköä ja kaukojäähdytysenergiaa tuotetaan pääsääntöisesti yhdistetyissä energiantuotantolaitoksissa hyvällä, 80–90 prosentin hyötysuhteella. Yhteistuotannon ansiosta energiantuotannon polttoaine-energian eli primäärienergian kulutus ja hiilidioksidipäästöt ovat 40 prosenttia sähkön ja kaukolämmön erillistuotantoa pienemmät. Tämä johtuu siitä, että yhteistuotannossa sekä sähkö että kaukolämpö pystytään tuottamaan jopa 90 prosentin hyötysuhteella, kun sähkön erillistuotannossa hyötysuhde on paljon heikompi, heikoimmassa tapauksessa vain 40 prosenttia. Kaukojäähdytyksen tuotannossa polttoaine-energiaa säästyy parhaimmillaan 90 prosenttia erillisiin jäähdytyslaitteisiin verrattuna.

Kaukojäähdytyksen tuotannon kasvu Helsingin kantakaupungissa on ollut nopeaa. Kaukojäähdytysverkon laajentaminen parantaa koko energiantuotantojärjestelmän tehokkuutta. Kaukojäähdytyksessä hyödynnetään yhteistuotantovoimalaitoksessa kesällä syntyvää lämpöä absorptiolämpöpumpun avulla jäähdytysenergian tuottamiseksi kiinteistöille. Lisäksi hyödynnetään viileää merivettä ja puhdistettua jätevettä. Helsingissä jopa 20 prosenttia sähköstä saattaa tulevaisuudessa kulua jäähdytyslaitteisiin, jollei kaukolämpöverkkoa saada voimakkaasti laajennettua.

Helsinki on kaukolämmön tuotannon suhteen omavarainen. Pieni osa kaukolämmöstä, yleensä alle 5 prosenttia tuotetaan pelkkää kaukolämpöä tuottavissa erillisissä kaukolämpölaitoksissa. Sähköntuotannon suhteen kaupunki on ollut yliomavarainen, ja Helsinki on viime vuosina myynyt runsaasti sähköä pohjoismaiseen sähköpörssiin. Vuonna 2008 alkavalla toisella päästökauppaudella hiilidioksidin päästöoikeudet vähenevät merkittävästi, mikä saattaa vähentää erityisesti lauhdevoimantuotantoa ja sitä kautta kaikkia päästölajeja.



Salmisaaren voimalaitos. (Kuva: Matti Miinalainen.)

Uusiutuvia polttoaineita toistaiseksi vähän käytössä

Energiantuotannon tehokkuuden lisäksi toinen keskeinen kysymys erityisesti kasvihuonekaasupäästöjen kannalta on uusiutuvien polttoaineiden osuus tuotannossa. Uusiutuvien polttoaineiden osuus Helsingin kaukolämmöntuotannossa oli vuonna 2003 alle yksi prosentti, mutta se kasvoi kolmeen prosenttiin Katri Valan lämpöpumpulaitoksen valmistuttua vuonna 2005. Sähkön hankinnassa uusiutuvan energian osuus on suurempi. Vuonna 2005 Helsingin Energialla osuus oli noin 8 prosenttia, mikä sisälsi vesi- ja tuulivoimaosuudet muualla Suomessa.

Pohjoismaisessa suurten kaupunkien vertailussa Helsinki erottui muista kaupungeista selvästi alemmalla uusiutuvan energian osuudella kaukolämmön tuotannossa. Muissa suurkaupungeissa uusiutuvan energian osuus oli 26–100 prosenttia kaukolämmön tuotannosta vuonna 2003. Helsingin kaupungin alueella tuotetusta sähköstä uusiutuvan energian osuus oli alle yksi prosentti. Muissa pohjoismaisissa suurkaupungeissa osuus oli 20–83 prosenttia.

Helsingin Energian uusiutuvan energian eli ympäristöpennisähkön asiakkaiden määrä on alkanut kasvaa. Asiakkaiden määrä oli jo yli 5 000 vuonna 2006. Ympäristöpennis sähkö tuotetaan tuulivoimalla Helsingin ulkopuolella. Helsingin Energia on myös selvittämässä uuden monipolttoainekattilan rakentamista korvaamaan vanhentuvia polttokattiloita. Lisäksi selvitetään muita keinoja uusiutuvan energian osuuden kasvattamiseksi paikallisessa tuotannossa.

EU:n sisäinen päästökauppa tekee uusiutuvien polttoaineiden käytöstä aiempaa kannattavampaa toisella päästökauppakaudella 2008–2012 ja ohjaa energiantuotantoa vähäpäästöisempään suuntaan.

Ilmanlaatu ja päästöt ilmaan

Jari Viinanen

Viime vuosikymmenien aikana kiinteistöjen, energiantuotannon ja teollisuuden päästöt ilmaan ovat vähentyneet, ja sitä kautta ilmanlaatu on parantunut. Nykyään ilmanlaatuongelmia aiheuttavat liikenteen päästöt ja liikenteen nostattama katupöly sekä alueelle kaukokulkeutuvat pienhiukkaset ja otsoni. Pienpoltto pientaloalueilla aiheuttaa paikallisia haittoja. Euroopan suuriin kaupunkeihin verrattuna Helsingin ilmanlaatu on kuitenkin hyvää. Muiden viime vuosikymmeninä ongelmallisten epäpuhtauksien kuten hään, rikkidioksidin ja lyijyn pitoisuuksissa ollaan reilusti raja- ja ohjearvojen alapuolella. Liikenteen päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun ovat korostuneet liikenteen jatkuvan lisääntymisen myötä sekä siksi, että pakokaasut purkautuvat katusolalle suoraan hengitysilmaan. Helsingissä rekisteröityjä ajoneuvoja on nykyään 240 000, kun niitä vuonna 1960 oli 40 000. Ilmanlaadun kannalta ongelmallisimpia paikkoja Helsingissä ovat vilkkaiden väylien varret sekä kantakaupungissa vilkasliikenteiset korkeiden rakennusten reunustamat kadut. Näissä ympäristöissä typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ylittävät EU:n asettamat raja-arvot.

Ilmanlaadun savuinen historia

”Tehtaat tupruttavat sakeata savuansa; ilma on ylt’yli kaupungin ihan pilautunutta” kuvaili Ilmari Kianto lastussaan Kirottu Helsinki vuonna 1904.

1900-luvun alun vuosikymmeninä Helsingin ilmaa pilasivat savukaasut, hajut ja katupöly. Teollisuuden ja sähköasemien savupiiput sylkivät mustaa nokista savua kaupunkilaisten ylle eri puolilla kaupunkia. Savuongelmaa aiheutti myös kiinteistökohtainen lämmitys kivihiilellä ja puulla. Hajuja aiheuttivat erilaiset jätteet. Toisen maailmansodan jälkeen jäteongelma kasvoi ja sitä hoidettiin polttamalla jätteet kiinteistöjen uuneissa.

Merkittävä askel ilmanlaadun paranemiseen otettiin olympiavuonna 1952, kun mm. Käpylän kisakylä kytkettiin kaukolämpöverkkoon. Nykyään yli 90 % Helsingin alueen kiinteistöistä on liitetty kaukolämpöön. Ilmaa pilaavaa teollisuutta ei Helsingin alueella enää juurikaan ole. Jätteen poltto kaupungin alueella loppui käytännössä kokonaan 1980-luvulla, ja nykyään jätteen polttaminen on kiellettyä yksityisissä kiinteistöissäkin.

1900-luvun alkuvuosina Helsingissä toimi savuntarkastaja, joka seurasi ilmanlaatua piipusta tulevan savun tummuuden mukaan. Ilmansaasteiden vaikutuksia kantakaupungin puistopuiden runkojäkäliin tutkittiin vuonna 1933, jolloin havaittiin kantakaupungissa laajoja jäkäläautioita. Tutkimus uusittiin vuonna 1959, jolloin jäkäläautio oli laajentunut. Uusimpien tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että kantakaupungin puiden jäkälistö alkoi elpyä vuoden 1975 tienoilla.

Ilmansuojelulliset asiat nousivat laajalti yleiseen keskusteluun 1950-luvulla. Kaupunki aloitti vuonna 1958 yhteistyön Työterveyslaitoksen kanssa teettämällä ilmanlaadun perusselvityksen, joka antoi viranomaisille ”numeerisia ja objektiivisia faktoja” perustella ilmansuojelutoimia. Tämän jälkeen on ilman epäpuhtauspitoi-

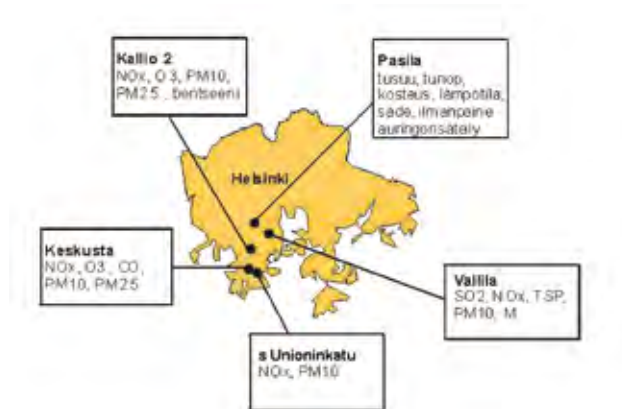
suuksien rajoittaminen ollut arkipäivää. Vain rajoittamiskeinot ja tavoitetasot ovat muuttuneet vuosien varrella.

Jatkuvatoiminen rikkidioksidin mittaus aloitettiin 1975 Helsingin Kaisaniemessä ja vuonna 1978 aloitettiin leijuvaan pölyn mittaus. Vuonna 1983 Helsingin mittausverkko siirtyi Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnalle (YTV) ja seuranta laajentui koko pääkaupunkiseudun kattavaksi. Nykyään seurataan noin 10 epäpuhtauspitoisuutta ja tiedot ovat Internetissä reaaliaikaisesti seurattavissa.

Keskustan ilmanlaatua seurataan koko ajan

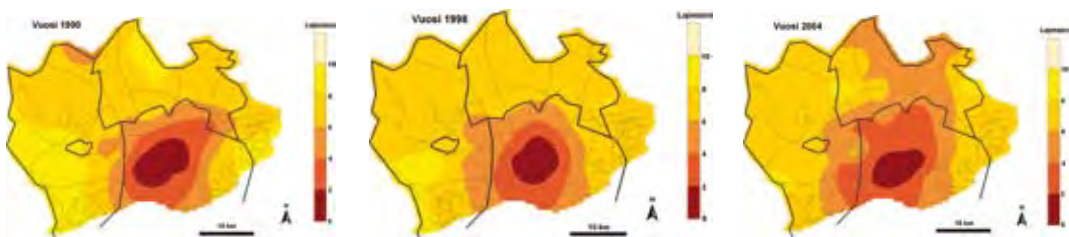
Merkittävimmille ilmanlaatua heikentäville epäpuhtauksille on säädetty terveys- ja ympäristöperusteisesti raja-, tavoite- ja ohjearvoja sekä velvoitettu mittaamaan niiden pitoisuuksia. Epäpuhtauksilla on korkeina pitoisuuksina vaikutusta niin terveyteen ja viihtyvyyteen kuin luontoonkin.

YTV seuraa jatkuvatoimisesti ilmanlaatua keskustan (Mannerheimintien), Kallion ja Vallilan kiinteillä mittausasemilla. Lisäksi käytössä on yksi siirrettävä mittausasema, joka vuonna 2007 sijaitsi Unioninkadulla. Tiedotuksessa asukkaille käytetään YTV:n kehittämää ilmanlaatuindeksiä.



Helsingin ilmanlaadun mittausverkko vuonna 2007. Asemilla mitataan mm. hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), kokonaisleijuman (TSP), pienhiukkasten ($PM_{2.5}$), typenoksidien (NO_x) eli typpimonoksidin (NO) ja typpidioksidin (NO_2), otsonin (O_3), rikkidioksidin (SO_2) ja hiilimonoksidin (CO) pitoisuuksia. (Lähde: YTV).

Ilmansaasteiden luontovaikutuksia seurataan bioindikaattoreiden avulla. Viimeisin on tehty Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueella vuosina 2004 ja 2005.



Männyn runkojäkälien lajimäärien perusteella arvioidut vyöhykkeet pääkaupunkiseudulla vuosina 1990, 1998 ja 2004. (Lähde: Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus.)

Mäntyjen runkojäkälistö köyhtyy ja vaurioituu ilmansaasteiden vaikutuksesta. Voimakkaimmin kuormitetuilta alueilta jäkälät puuttuvat kokonaan. Helsingin kaupungin alueella mäntyjen runkojäkäälajistossa ei ole tapahtunut selvää muutosta 1990-luvulla. Vuoden 2004 kartoituksen perusteella jäkäläautioalue näyttäisi lievästi pienentyneen samalla kun jäkälälajistoltaan köyhtyneiden alueiden pinta-ala on jonkin verran kasvanut.

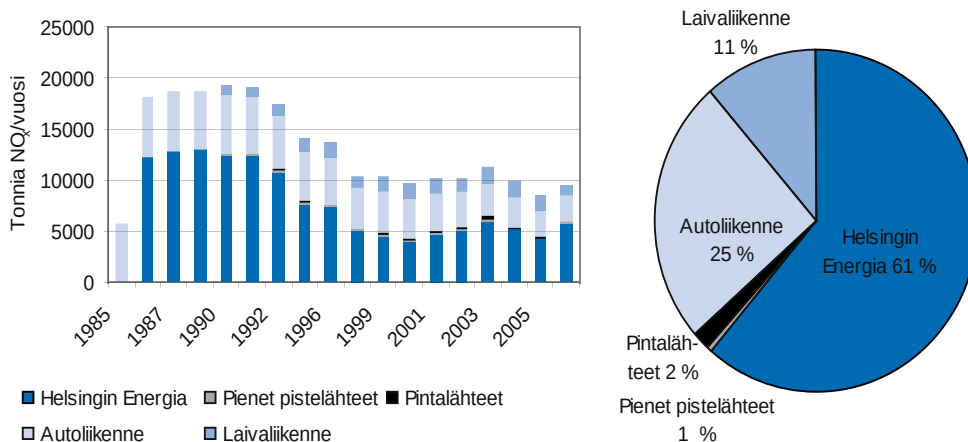
Ilmanlaatua voidaan myös mallintaa. Uusimassa mallilaskelmassa tarkastellaan pääkaupunkiseudun energiatuotannon, satamatoiminnan, lentoliikenteen ja liikenteen typen oksidi-, rikkidioksidi- ja pienhiukkaspäästöjen vaikutuksia maanpintatason pitoisuuksiin. Laskelmat tehtiin nykytilanteelle (vuosi 2005) sekä vuodelle 2030.

Ilmansaasteilla huomattavia terveysvaikutuksia

Ilmansaasteille ovat erityisen herkkiä lapset, vanhukset sekä sydän- ja hengityssairaat. Pienet hiukkaset ovat terveydelle haitallisempia kuin suuret. Hiukkaspitoisuuksien kohoaminen aiheuttaa astma-kohtausten lisääntymistä, keuhkojen toimintakyvyn heikkenemistä ja lisääntyneitä hengitystietulehduksia. Myös kuolleisuus ja sairaalahoitojen määrä voivat lisääntyä hiukkaspitoisuuksien kohotessa. Eniten terveyshaittoja aiheuttava typen oksidi on typpidioksidi (NO_2), joka tunkeutuu syvälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaattikoilla sekä suurempina pitoisuuksina supistaa keuhkoputkia. Otsonin aiheuttamia tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys.

Typen oksidien päästöt vähentyneet – typpidioksidin pitoisuudet eivät

Energiantuotannon, teollisuuden, kiinteistöjen erillislämmityksen ja autoliikenteen typen oksidien päästöt ovat huomattavasti vähentyneet vuosikymmenien aikana kehittyneemmän polttotekniikan, tehokkaiden puhdistuslaitteiden ja parempien polttoaineiden myötä.

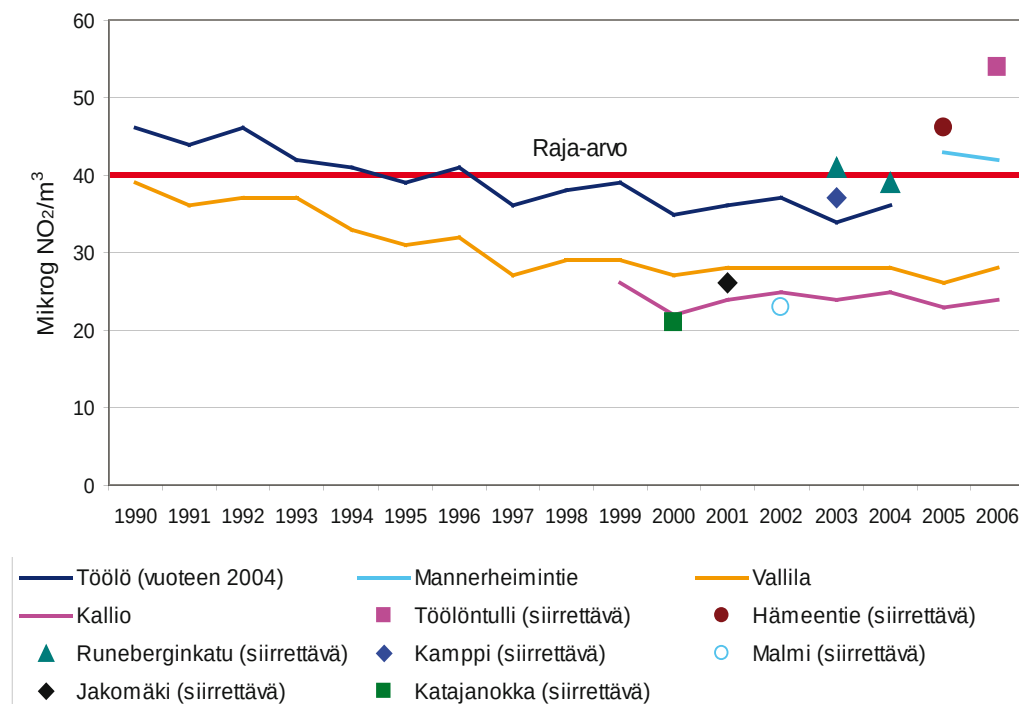


Typen oksidien (NO , NO_2) päästöt vuosina 1985–2006 ja päästöjen jakautuminen lähteittäin vuonna 2006. Pieniä pistelähteitä ovat mm. eräät lämpökeskukset, suuremmat teollisuuslaitokset ja jätevedenpuhdistamo. Pintalähteitä ovat mm. talokohtainen lämmitys, työkonien päästöt sekä pieni ja keskisuuri teollisuus. (Lähde: YTV.)

Typidioksidipitoisuudet eivät ole kuitenkaan juuri laskeneet vaikka esim. ajoneuvojen katalysaattorit puhdistavat tehokkaasti typen oksideja. Osin pitoisuuksien pysyminen samalla tasolla on johtunut lisääntyneestä liikenteestä ja ajoneuvojen suorien typidioksidipäästöjen kasvusta.

Typidioksidipitoisuudet ovat korkeimmat vilkkaiden väylien varsilla (kehä I ja pääväylät) sekä kantakaupungissa vilkasliikenteisien korkeiden rakennusten reunus-
tamilla kaduilla. Näissä ympäristöissä on myös mitattu vuosiraja-arvon ylityksiä.

Typidioksidin vuosiraja-arvo olisi myös ylittynyt Töölössä ennen vuotta 1997, mikäli vuoden 2001 raja-arvo olisi ollut voimassa. Voidaankin arvioida, että nykyisten raja-arvojen ylityksiä olisi ollut 1990-luvun loppuun saakka laajemmilla alueilla kuin nykyään.



Typidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot Helsingin kiinteillä ja siirrettävillä mittausasemilla vuosina 1987–2006. Vuonna 2001 tuli voimaan kalenterivuoteen sidottu raja-arvo (40 µg m³), jota ei saa ylittää 1.1.2010 jälkeen. (Lähde: YTV.)

Poikkeuksellisissa säätilanteissa (inversiossa), jolloin maanpintaa lähellä oleva ilmakerros ei pääse sekoittumaan ylempiin ilmakerroksiin, voivat typidioksidipitoisuudet nousta lyhytaikaisesti hyvinkin korkealle. Tällöin pitoisuuksien nousu on lähinnä liikenteen aiheuttamaa, koska energiantuotannon päästöt purkautuvat inversiokerroksen yläpuolelle.

Otsonipitoisuudet ovat kasvussa

Otsonia ei ole suoraan päästöissä vaan sitä muodostuu auringonvalon vaikutuksesta ilmassa typen oksidien ja hiilivetyjen välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kaupunkien keskustoissa otsonia on vähemmän kuin esikaupunkialueilla ja maaseudulla, koska otsonia kuluu reaktioissa ilmansaasteiden kanssa. Samalla kuitenkin syntyy muita haitallisia aineita kuten typidioksidia. Otsonia tulee myös kaukokulkeumana Suomeen.

Pitkällä aikavälillä keskimääräiset otsonin vuosipitoisuudet ovat nousseet pääkaupunkiseudulla. Keskeinen syy otsonipitoisuuksien kasvuun pääkaupunkiseudulla, erityisesti liikenneympäristöissä, on, että otsonia kuluttavien epäpuhtauksien – erityisesti typpimonoksidin – määrä ilmassa on vähentynyt. Pääkaupunkiseudun tausta-asemalla Luukissa otsonin vuosipitoisuus nousi 1990-luvun alussa ja on pysynyt siitä lähtien suunnilleen samalla tasolla. Vuonna 2006 otsonipitoisuus oli poikkeuksellisen korkea, koska otsonia kaukokulkeutui useita kertoja korkeina pitoisuuksina Suomeen. Vuonna 2007 korkeita otsonipitoisuushuippuja on ollut hyvin vähän.

Pääkaupunkiseudulla otsonipitoisuudet ylittävät paikoin EU:ssa asetetut terveysperusteiset ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet. Vuodelle 2010 annettuja tavoitearvoja ei ole ylitetty. Pääkaupunkiseudulla ei kuitenkaan esiinny Keski- ja Etelä-Euroopan suurille kaupungeille tyypillisiä hyvin korkeiden otsonipitoisuuksien episodeja.

Kevät on pahinta hiukkasaikaa

Eniten hiukkasia on ilmassa keväisin, kun liikenne nostattaa katupinnoille talven aikana kertynyttä pölyä hengitysilmaan. Tämän lisäksi hengitysilmassa on ajoneuvoliikenteen, laivaliikenteen, energiantuotantolaitosten ja kiinteistöjen pienpolton hiukkasia, siitepölyä sekä kaukokulkeutuneita hiukkasia. Hiukkaset aiheuttavat terveyshaittojen lisäksi myös viihtyvyshaittaa ja likaavat ympäristöä. Tällä hetkellä raja- ja ohjearvot on annettu hengitettävälle hiukkasille (PM_{10}) ja kokonaisleijumalle (TSP).

Katupöly nostaa hiukkaspitoisuuksia

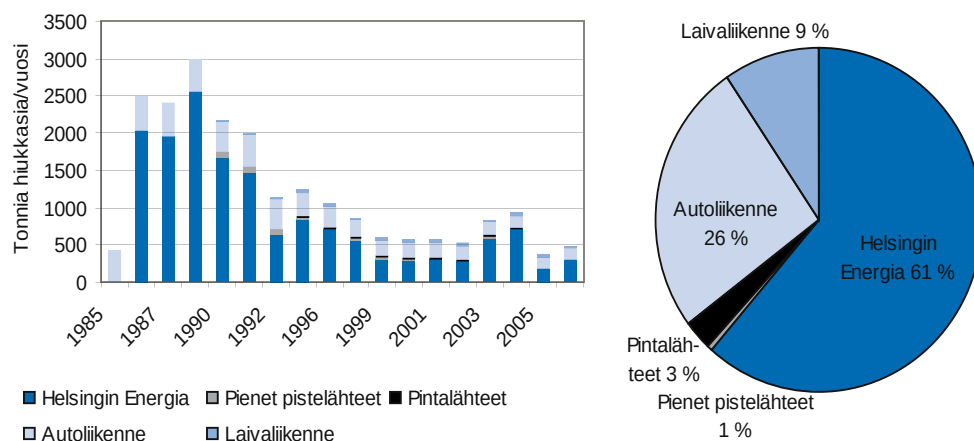
Katupöly on yksi keskeisimmistä Helsingin ilmanlaatuongelmista, joka ilman toimia olisi nykyistä pahempi kasvaneen liikenteen vuoksi. Katupölystä kärsitään yleensä muutamana päivänä talven aikana sekä useiden viikkojen ajan heti lumen sulamisen jälkeen. Pöly on kertynyt talven aikana lumeen ja jäähän. Pääosin se on peräisin katujen päällysteiden kulumisesta ja hiekoitushiekasta. Katupölykauden kestoon ja voimakkuuteen vaikuttavat talvikunnossapidon aikaiset toimet, keväinen katujen puhdistamisen tehokkuus sekä säätila: talven liukkaudentorjunnan tarve, myöhäinen kevään saapuminen ja katujen puhdistamisjakson aikainen kuivuus.

Kaupunki on kehittänyt katupölyn torjuntaan liittyviä työmenetelmiä 1980-luvun lopulta lähtien. Kaupungilla on nykyisin tiedossa ja käytössä useita kymmeniä toimenpiteitä, joilla voidaan edelleen vähentää katupölyongelmaa. Jo nyt tehty työ on vähentänyt kokonaisleijumapitoisuuksia arviolta kolmasosalla.

EU:n vuonna 2001 asettamat hengitettävien hiukkasten raja-arvot tulivat lopullisesti voimaan vuoden 2005 alussa. Mikäli raja-arvot olisivat olleet aiemmin voimassa, olisi ylityksiä ollut 1990-luvun loppuun saakka nykyistä laajemmilla alueilla. Nykyisin raja-arvot ylittyvät vain vilkasliikenteisillä ja kuilumaisilla katuosuuksilla.

Nykyisten tietojen mukaan haitallisimpina pidetään pienhiukkasia ($PM_{2.5}$), jotka ovat peräisin palamisprosesseista kuten pienpoltosta, dieselmoottoreista ja energiantuotannosta. Pienhiukkasten pitoisuudet ovat Helsingissä keskimäärin alhaisia Euroopan kaupunkeihin verrattuna. Niiden pitoisuuksiin vaikuttaa eniten kaukokulkeuma. Pienhiukkasille on tulossa lähivuosina raja-arvo.

Kokonaisleijumapitoisuudet ovat hieman pienentyneet suunnitelmallisen katupölyongelman vähentämiseen tähtäävän työn ansiosta. Sen sijaan pienempien eli hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät ole juurikaan laskeneet.

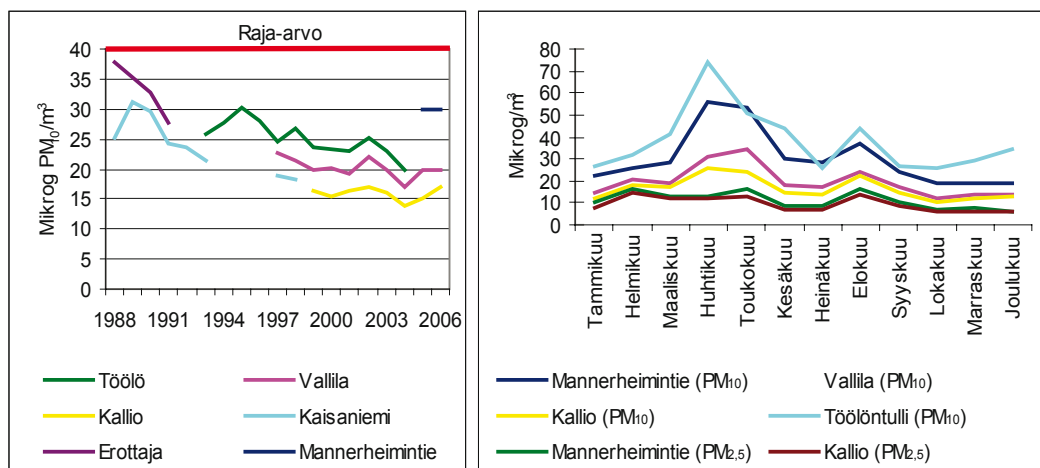


Hiukkaspäästöt Helsingissä eri lähteistä ja päästöjen jakautuminen lähteittäin vuonna 2006. Pieniä pistelähteitä ovat mm. eräät lämpökeskukset, suuremmat teollisuuslaitokset ja jätevedenpuhdistamo. Pintalähteitä ovat mm. talokohtainen lämmitys, työkonien päästöt sekä pieni ja keskisuuri teollisuus. Luvut eivät sisällä katupölyä. (Lähde: YTV.)

Helsingin ilma on puhdistunut liikenteen ja energiantuotannon päästöjen vähentymisen ja katujen keväiseen hiekanpoistoon kohdistettujen toimenpiteiden myötä. Energiantuotannon hiukkaspäästöt ovat pienentyneet 1980-luvun lopusta yli 80 % hiukkassuodattimien ansiosta. Liikenteen polttoperäiset päästöt ovat pienentyneet noin 60 % parempien polttoaineiden ja kehittyneemmän polttotekniikan ansiosta. Huolimatta näinkin merkittävästä suorien hiukkaspäästöjen vähentymisestä itse pitoisuudet eivät ole vähentyneet samassa suhteessa. Tämä johtuu katupölyn suuresta osuudesta.

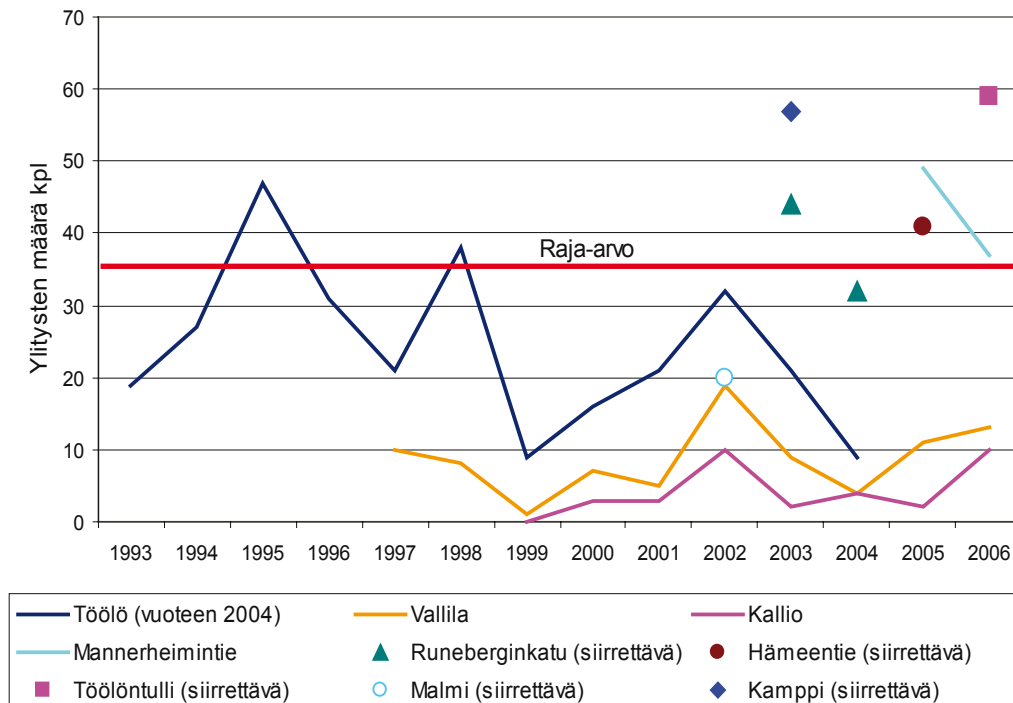
Hiukkaspitoisuudet hieman laskeneet

Pölypitoisuus noudattaa vuodenaikojen vaihtelua niin, että pitoisuudet ovat pienimmillään kesällä ja saavuttavat maksimiarvonsa maalis-huhtikuussa. Vuonna 2006 elokuun hiukkaspitoisuuksien nousu johtui Venäjän maastopaloista, joista kulkeutui hiukkasia Helsinkiin.



Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannolliset pitoisuudet Helsingissä. Oikeanpuoleisessa kuvassa on hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2.5}) pitoisuuksien kuukausikeskiarvot vuonna 2006. (Lähde: YTV.)

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat hieman laskeneet vuosikymmenten aikana. Viime vuosina lasku on pysähtynyt. Vuosiraja-arvo ei ole edelleenkään vaarassa ylittyä. Suurin hengitettävien hiukkasten lähde on liikenteen nostattama katupöly. Vuorokausipitoisuudelle annetun raja-arvotason (50 µg/m³) ylitykset vaihtelevat 10:stä 50:een. Raja-arvo ylittyy, mikäli ylityksiä on yli 35 kpl vuoden aikana.



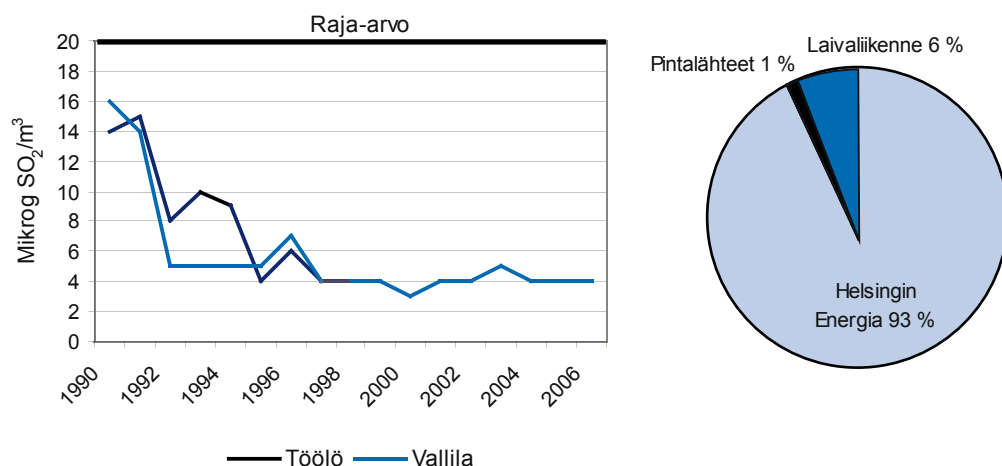
Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) vuorokausiraja-arvotason (50 µg/m³) ylitykset (kpl) Helsingin mittausasemilla vuosina 1993–2006. Raja-arvo ylittyy, jos raja-arvotason ylityksiä havaitaan vuodessa yli 35 kpl. Raja-arvoa ei olisi saanut ylittää 1.1.2005 jälkeen. (Lähde: YTV.)



Helsinki Itä-Euroopan metsäpaloista kantautuneen savun peitossa elokuussa 2006. (Kuva: Pia Anttila.)

Rikkidioksidin, hään, lyijyn ja bentseenin päästöt ovat kurissa

Rikkidioksidin merkittävimmät päästölähteet ovat energiantuotanto ja laivaliikenne. Pitoisuudet ovat nykyään selvästi vuosiraja-arvon alapuolella. Pitoisuudet olivat vielä 1980-luvun alussa lähes kymmenkertaiset nykytasoon verrattuna. Tällöin rikkidioksidi ja sen aiheuttama happamoituminen olivat suurimpia ympäristöongelmia. Nykyisin voimassa oleva vuosiraja-arvo ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alittui Helsingissä jo 1980-luvun lopussa, kun lainsäädännöllä oli alettu rajoittaa polttoaineiden rikkipitoisuutta ja asettamaan vaatimuksia päästöille.



Vasemmanpuoleisessa kuvassa on esitetty rikkidioksidin (SO₂) vuosiraja-arvoon ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset pitoisuudet Helsingin mittausasemilla vuosina 1990–2006. Oikeanpuoleisessa kuvassa on rikkidioksidipäästöjen jakautuminen lähteittäin vuonna 2006. Pieniä pistelähteitä ovat mm. eräät lämpökeskukset, suuremmat teollisuuslaitokset ja jätevedenpuhdistamo. Pintalähteitä ovat mm. talokohtainen lämmitys, työkonien päästöt sekä pieni ja keskisuuri teollisuus. (Lähde: YTV.)

Hiilimonoksidin, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet Helsingissä vuonna 2006 ja niille asetetut raja-arvot. (Lähde: YTV.)

Epäpuhtaus	Pitoisuus vuonna 2006	Raja-arvo
Hiilimonoksidi eli häkä (CO)	1,7 mg/m ³ (korkein 8 tunnin pitoisuus)	10 mg/m ³ (8 tunnin keskiarvopitoisuus)
Bentseeni	0,9 -1,8 µg/m ³	5 µg/m ³ (vuosikeskiarvo)
Lyijy	0,006 µg/m ³	0,5 µg/m ³ (vuosikeskiarvo)

Ulkoilman lyijypitoisuus oli vielä 1970-luvulla luokkaa 1 µg/m³. Päästöt olivat pääosin peräisin liikenteestä. 1980-luvun alussa bensiinin lyijypitoisuutta laskettiin ja lyijyttömän bensiinin myynti alkoi vuonna 1985. Se korvasi noin kymmenessä vuodessa lyijyllisen bensiinin kokonaan. Samalla poistui yksi merkittävä ilmanlaatuongelma. Pitoisuus on alentunut yli 99 prosenttia verrattuna 1970-luvun pitoisuuksiin.

Hiilimonoksidin eli hään vuosikeskiarvopitoisuudet ovat laskeneet 1980-luvun lopun tasosta alle kolmasosaan henkilöautokannan yleisen paranemisen, katalysaattoreilla varustettujen henkilöautojen osuuden kasvun sekä polttoaineiden laadun paranemisen seurauksena. Hiilimonoksidille annettu kahdeksan tunnin raja-arvo ei ole vaarassa ylittyä. Myöskään bentseenin vuosikeskiarvo ei ole lähellä ylittymistä. Pitoisuudet ovat olleet reilusti alle puolet raja-arvosta.

Ilmansuojelun toimintaohjelmia laaditaan

Vuonna 2001 annetun ilmanlaatuasetuksen mukaan kunta on velvollinen laatimaan ohjelmia tai suunnitelmia, jos asetuksessa annetut raja-arvot ylittyvät. Typpidioksidin ja hiukkasten raja-arvot ovat ylittyneet Helsingissä viime vuosina. Ylitysten johdosta Helsingin kaupunki ja YTV ovat laatimassa ilmansuojelun toimintaohjelmia, jotka valmistuvat vuoden 2008 keväällä.

Helsingin ilmansuojelun toimintaohjelma koostuu pitkäntähtäimen toimista ilman epäpuhtauspitoisuuksien alentamiseksi. Toimintaohjelma laaditaan vuosille 2008–2016 eli kahdelle valtuustokaudelle. Ohjelma tulee sisältämään toimenpiteitä ilmassa olevan typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksien alentamiseksi. Lisäksi siinä huomioidaan kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen.

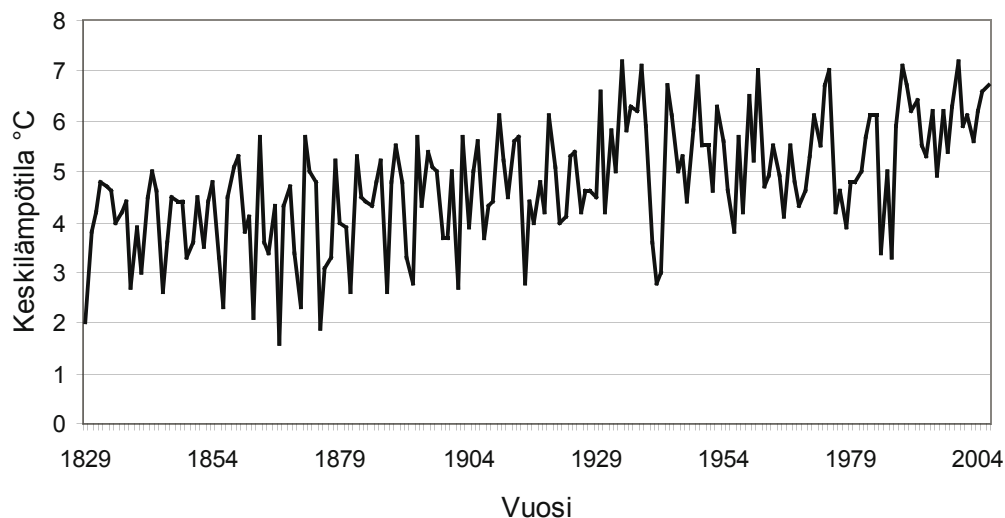
Lyhyen aikavälin toimet on esitetty Helsingin kaupunginhallituksen vuonna 2007 hyväksymässä varautumissuunnitelmassa. Se sisältää toimenpiteet typpidioksidin, katupöly- ja pienhiukkaspitoisuuksien äkillisen kohoamisen varalle.

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV) laatii Helsingin toimintaohjelman kanssa samanaikaisesti pääkaupunkiseudun kuntien (Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen) yhteistä ilmansuojeluohjelmaa. Seudullinen ohjelma täydentää Helsingin toimintaohjelmaa.

Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos

Petteri Huuska

Maapallon keskilämpötila on noussut 0,74 astetta viimeisen sadan vuoden aikana ilmastonmuutoksen seurauksena. Maapallon arvioidaan edelleen lämpenevän 1,4–5,8 astetta vuoteen 2100 mennessä riippuen päästövähennysten onnistumisesta. Ilmastonmuutos aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia Helsingin luontoon, rakennettuun ympäristöön ja talouteen. Helsingin kasvihuonekaasupäästöt ovat nykyisin noin viisi prosenttia Suomen päästöistä. Päästöt aiheutuvat pääosin lämmön- ja sähkönkulutuksesta sekä liikenteestä. Helsinki on kestävä kehityksen ohjelmassaan sitoutunut pitämään kasvihuonekaasupäästöt vuoden 1990 tasolla vuonna 2010, ja tavoite voidaan saavuttaa. Pääkaupunkiseudun kaupungit ovat laatineet yhteisen ilmastostrategian, jonka tavoitteena on vähentää päästöjä nykytasosta kolmasosalla vuoteen 2030 mennessä. Päästökehitys riippuu jatkossa erityisesti maankäytön suunnittelun, rakentamisen, liikennesuunnittelun ja energiantuotannon ratkaisuksista. Lämmön ja erityisesti sähkönkulutuksen vähentämisellä on merkittävä vaikutus päästöjen hillitsemisessä. Energiantuotannossa hyvän hyötysuhteen säilyttäminen ja uusiutuvan energian osuuden kasvattaminen ovat keskeisiä tavoitteita, joita päästökauppamekanismi tukee.



Helsingin Kaisaniemen mittausaseman vuosikeskilämpötila vuosina 1829–2006. (Lähde: Ilmatieteen laitos.)

Ilmastonmuutos etenee nopeasti

Ilmastonmuutos on eräs suurimpia maailmanlaajuisia ongelmia. Ilmastonmuutoksella tarkoitetaan maailmanlaajuisia sääolojen muutosta, joka johtuu pääosin ihmistoiminnan aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä ilmakehään. Merkittävimmät ilmastonmuutosta voimistavat kasvihuonekaasut ovat hiilidioksidi, metaani ja typpioksiduuli. Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksien kasvu näkyy ennen kaikkea lämpötilan kohoamisena, mutta myös muina sääolosuhteiden muutoksina, kuten sateisuuden ja tuulisuuden muutoksina.

Maapallon keskilämpötila on noussut noin 0,74 celsiusasteella viimeisten sadan vuoden aikana, mutta lämpenemisen ennakoitaan selvästi nopeutuvan ilman tehokkaita päästöjen vähennystoimenpiteitä. Helsingissä lämpötilan kohoaminen on ollut nopeampaa. Euroopan unioni on asettanut tavoitteekseen ilmastomuutoksen hillitsemisen kahteen celsiusasteeseen, minkä saavuttaminen edellyttää päästöjen maailmanlaajuisista vähentämistä 60–80 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Ilmaston lämpenemistä ei voida enää kokonaan pysäyttää.

Ilmaston lämpeneminen ja muiden sääilmiöiden muutokset riippuvat merkittävästi päästöjen hillinnän onnistumisesta. Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (IPCC) vuoden 2007 skenaarioiden mukaan Suomen ilmasto lämpenee vuoteen 2030 mennessä noin 1–1,5 celsiusastetta riippumatta päästöjen vähennyskeinoista, osin koska jo nykyisin ilmakehään päästetyt kasvihuonekaasut jatkavat ilmakehän lämmittämistä. Merkittäviä eroja syntyy kuitenkin vuonna 2100, jolloin Suomen ilmaston ennakoitaan lämmenneen noin 2,5–6 celsiusastetta päästöjen hillinnän onnistumisesta riippuen. Pohjoisilla leveyspiireillä lämpeneminen on nopeampaa kuin maapallolla keskimäärin, jossa lämpenemisen arvioidaan olevan 1,4–5,8 astetta vuoteen 2100 mennessä.

Ilmastomuutos vaikuttaa luontoon, rakennettuun ympäristöön ja talouteen

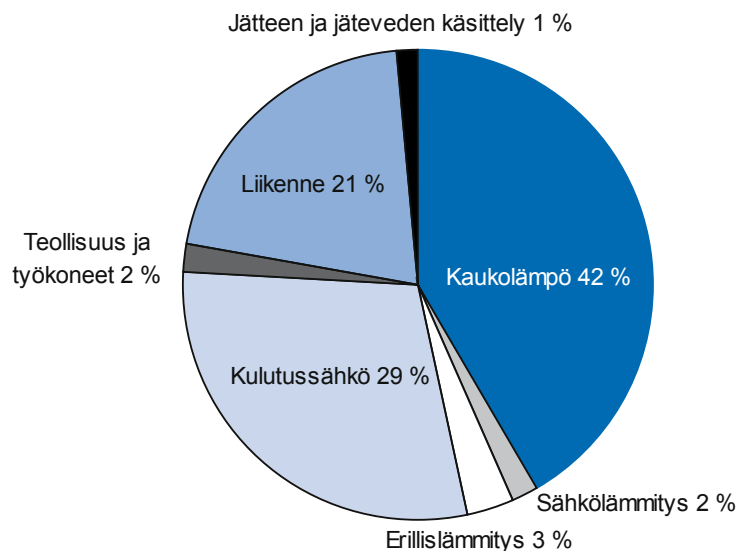
Ilmastomuutoksen arvioiduista luontovaikutuksista merkittävimpiä ovat kasvukauden piteneminen sekä kasvi- ja eläinlajiston runsaussuhteiden muutokset ilmasto-olojen muuttuessa. Myös ravinnepitoisuuksien vesistöissä ennakoitaan lisääntyvän, mikä voimistaa rehevöitymistä.

Rakennusten käyttöikä laskee ja korjauskustannukset kasvavat. Ilmankosteuden kasvaessa homeongelmat todennäköisesti lisääntyvät. Ilmaston lämpenemisen positiivisena seurauksena rakennusten lämmitystarve ja -kustannukset alenevat. Rakennusten jäähydytystarve- ja kustannukset sen sijaan kasvavat. Äärimmäisten sääilmiöiden kuten rankkasateiden ja voimistuvien tuulten vuoksi tulvariski kasvaa, vaikka merenpinnan kohoaminen jäätiköiden sulaessa ei muodostakaan nopeaa riskiä.

Ilmastomuutoksen suurin uhkatekijä Helsinginkin kannalta on todennäköisesti mm. Sternin raportin (2006) esiin tuoma uhka maailmanlaajuisesta pitkäkestoisesta talouslamasta, jollei ilmastomuutosta saada tehokkaasti hillittyä.

Helsingin päästöt vuoden 1990 tasolla

Helsingin kulutusta vastaavat kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2006 noin 3,6 miljoonaa yhteismitallista hiilidioksiditonnia (t CO₂-ekv.), noin viisi prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Suurin päästöjen aiheuttaja on rakennusten lämmönkulutus, toiseksi suurin sähkönkulutus. Myös liikenteen päästöosuus on merkittävä.

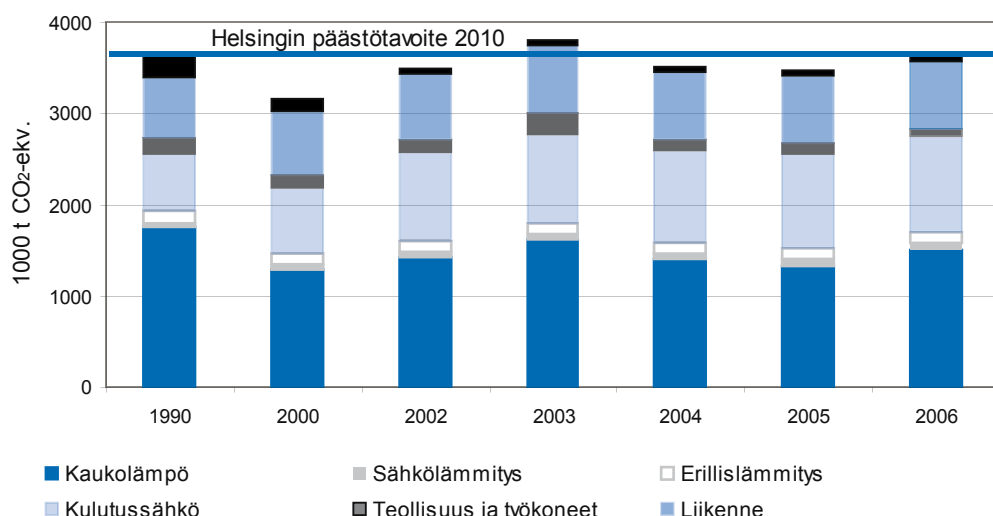


Helsingin kulutusta vastaavien kasvihuonekaasupäästöjen jakauma vuonna 2006. (Lähteet: Helsingin kaupungin ympäristökeskus ja YTV.)

Helsingin kulutusta vastaavien kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä on pysynyt lähes ennallaan vuosina 1990–2006, sillä kaukolämmön, jätehuollon ja teollisuustoiminnan päästöjen väheneminen on ollut yhtä suurta kuin sähkönkulutuksen ja liikenteen päästöjen kasvu.

Helsingin päästölaskennan periaatteita

- Päästöjä voidaan tarkastella alueellisesti (esim. kaupungin alue) joko siellä kulutetun tai tuotetun energian perusteella. Kulutusta vastaavat päästöt soveltuvat paremmin kaupungin asukkaiden aiheuttamien päästöjen arviointiin.
- Kulutusperusteisessa tarkastelussa syntyvät päästöt lasketaan kaupungin alueella kulutetun energian ja sen aiheuttamien päästöjen mukaan. Kulutetun sähkön oletetaan olevan peräisin valtakunnallisesta sähköverkosta, kaukolämmön paikallisesta energiantuotantolaitoksesta. Laskentatapa eroaa ns. tuotantoperusteisesta päästötarkastelusta, jossa päästöihin luetaan mukaan kaikki kaupungin aluerajojen sisällä syntyvät päästöt riippumatta siitä, missä tuotettu energia kulutetaan.
- Kun päästöt jaetaan asukasluvulla, voidaan ajallisessa tarkastelussa paremmin ottaa huomioon asukkaiden määrän kasvun tai vähenemisen vaikutus päästöihin.
- Kasvihuonekaasupäästöt esitetään yhteismitallisina hiilidioksiditonneina (CO_2 -ekv.), mikä sisältää merkittävimmät kasvihuonekaasupäästöt eli hiilidioksidin, typpioksiduulin (päästökerroin 310 hiilidioksidiin verrattuna) sekä metaanin (päästökerroin 21). Ns. fluorikaasujen päästöjä (esim. SF_6) ei ole huomioitu kuntatason tietojen puuttumisen vuoksi. Ne ovat kuitenkin vain noin prosentti Suomen kasvihuonekaasupäästöistä.



Helsingin kulutusta vastaavat kasvihuonekaasupäästöt 1990–2006 sekä Helsingin kestävä kehityksen toimintaohjelman tavoite vuoden 1990 päästötaso. Vuosien 2005 ja 2006 tiedot perustuvat ennakkotietoihin. Liikenteen päästöissä on huomioitu tieliikenteen CO₂-päästöjen kehitys vuoden 2004 jälkeen. Jätehuollossa on käytetty vuoden 2004 päästölukua vuosina 2005–2006. (Lähteet: Helsingin kaupungin ympäristökeskus ja YTV.)

Kaukolämmön päästöt ennallaan

Helsingin kulutusta vastaavista kasvihuonekaasupäästöistä aiheutui vuonna 2006 noin 42 prosenttia kaukolämmityksestä, mikä on seurausta Helsingin energiantuotantolaitosten fossiilisten polttoaineiden (maakaasu, kivihiili) käytöstä. Rakennusten sähkölämmityksestä aiheutui noin kaksi ja öljylämmityksestä kolme prosenttia päästöistä. Kaukolämmityksen aiheuttamat ominaispäästöt ovat kuitenkin selvästi alemmat kuin sähkö- tai öljylämmityksen. Jos kaukolämmön osuus (noin 90 % rakennuskannasta) olisi pienempi, olisivat rakennusten lämmittämisen aiheuttamat päästöt suuremmat.

Rakennuskannan kaukolämmityksen aiheuttamat päästöt vähenivät 14 prosenttia vuosina 1990–2006, vaikka kaukolämmitetyn rakennuskannan pinta-ala kasvoi samanaikaisesti yli 20 prosenttia. Tämä oli seurausta sekä rakennuskannan energiatehokkuuden paranemisesta että Helsingin kaukolämmön tuotannon ominaispäästöjen alenemisesta. Kaukolämmön tuotannon ominaispäästöt alenivat, koska maakaasulla korvattiin suuripäästöisen kivihiilen käyttöä energiantuotannossa. Myös energiantuotannon hyötysuhde hieman parani.

Sähkönkulutuksen päästöt kasvaneet voimakkaasti

Kulutussähkön osuus on rakennusten lämmittämisen jälkeen toiseksi suurin päästölähde, noin 29 prosenttia Helsingin päästöistä vuonna 2006. Kulutussähkö tarkoittaa kaikkea muuta sähkönkulutusta paitsi sähkölämmitystä ja raideliikenteen sähkönkulutusta ja sen oletetaan olevan alkuperältään Suomen valtakunnallista sähköntuotantoa.

Sähkönkulutuksen aiheuttamat päästöt kasvoivat voimakkaasti, jopa 70 prosenttia vuosina 1990–2006. Päästöjen kasvu johtui sekä sähkönkulutuksen että valtakun-

nallisen sähköntuotannon ominaispäästöjen kasvusta. Kokonaissähkönkulutus kasvoi reilun kolmanneksen Helsingissä vuosina 1990–2006.

Sähköntuotannon valtakunnallisten ominaispäästöjen kasvua vuoden 1990 jälkeen selittää erityisesti kivihiilen ja turpeen käytön merkittävä lisääntyminen yhdessä sähkön lauhdetuotannon kasvun kanssa. Sen sijaan vähäpäästöisiä sähköntuotantomuotoja kuten vesivoimaa, muuta uusiutuviin energialähteisiin pohjautuvaa sähköntuotantoa tai ydinvoimaa ei ole rakennettu sähkönkulutuksen nopean kasvun tahtiin. Sähkönkulutuksen kasvusta entistä suurempi osa on siten tyydytetty fossiilisilla polttoaineilla.

Liikenteen päästöt hillityssä kasvussa

Liikenteen osuus Helsingin kasvihuonekaasupäästöistä on noin viidennes. Liikenteen päästöistä noin 80 prosenttia aiheutuu tieliikenteestä, 16 prosenttia laivaliikenteestä ja neljä prosenttia raideliikenteen sähkönkulutuksesta. Malmin lentokentän päästöt ovat alle prosentti Helsingin liikenteen päästöistä. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöistä noin 60 prosenttia aiheutuu henkilöautoista, 19 prosenttia kuorma-autoista, 12 prosenttia pakettiautoista ja 11 prosenttia linja-autoista. Helsinki-Vantaan lentoliikenteen kasvihuonekaasupäästöjä ei lasketa Helsinkiin kuuluviksi, koska kenttä sijaitsee Vantaalla, mutta päästöt vastaavat suuruusluokaltaan viidesosaa Helsingin liikenteen päästöistä.

Liikenteen päästöt ovat kasvaneet Helsingissä vuosina 1990–2006 noin 15 prosenttia, mikä on hitaampaa kuin Helsingin väkiluvun kasvu. Päästöjen kasvu johtuu pääosin laivaliikenteen kasvusta, sillä tieliikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ovat pysyneet suunnilleen ennallaan 1980-luvun puolivälistä saakka.

Liikenteen kokonaispäästöjen hillitty kasvu on seurausta erityisesti henkilöautojen ajoneuvotekniikan kehittymisen seurauksena tapahtuneesta ominaispäästöjen alenemisesta. Ominaispäästöjen aleneminen on kuitenkin pysähtynyt vuoden 2000 jälkeen entistä suurempien autojen hankinnan vuoksi. Merkittävä vaikutus hillittyyn päästökehitykseen on ollut myös joukkoliikenteeseen, erityisesti raideliikenteeseen tehdyillä parannuksilla. Myös pyörätieverkon laajennus on saattanut hillitä autoliikenteen kasvua.

Teollisuustoiminta vähentynyt

Helsingin raskaan teollisuuden vähäisyys näkyy siinä, että teollisuuden ja työkonoiden omien polttoaineiden kulutus oli vain kaksi prosenttia Helsingin kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2006. Tämän lisäksi teollisuus käyttää sähköä ja kaukolämpöä. Jos teollisuuden sähkönkulutus (noin 7 % kulutussähköstä) ja kaukolämmön kulutus (noin 9 % kaukolämmöstä) laskettaisiin mukaan, olisi teollisuuden ja työkonoiden osuus Helsingin kasvihuonekaasupäästöistä noin kahdeksan prosenttia.

Teollisuuden omien polttoaineiden kulutuksen aiheuttamat päästöt ovat pudonneet merkittävästi, jopa 60 prosenttia vuosina 1990–2006. Tämä on seurausta erityisesti teollisuustoiminnan vähenemistä kunnassa. Myös teollisuusprosessien energia- tehokkuus on parantunut.

Jätteidenkäsittelyn päästöt vähentyneet dramaattisesti

Helsingissä syntyvien jätteiden ja jätevedenpuhdistuksen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2006 vain 1,4 prosenttia Helsingin kasvihuonekaasupäästöistä. Monissa muissa Suomen kunnissa jätehuollon osuus päästöistä on paljon Helsinkiä suurempi. Päästöt aiheutuvat pääosin eloperäisen aineksen hapettomassa tilassa tapahtuvasta mätänemisestä, jonka seurauksena syntyvä voimakas kasvihuonekaasu metaani pääsee ilmakehään.

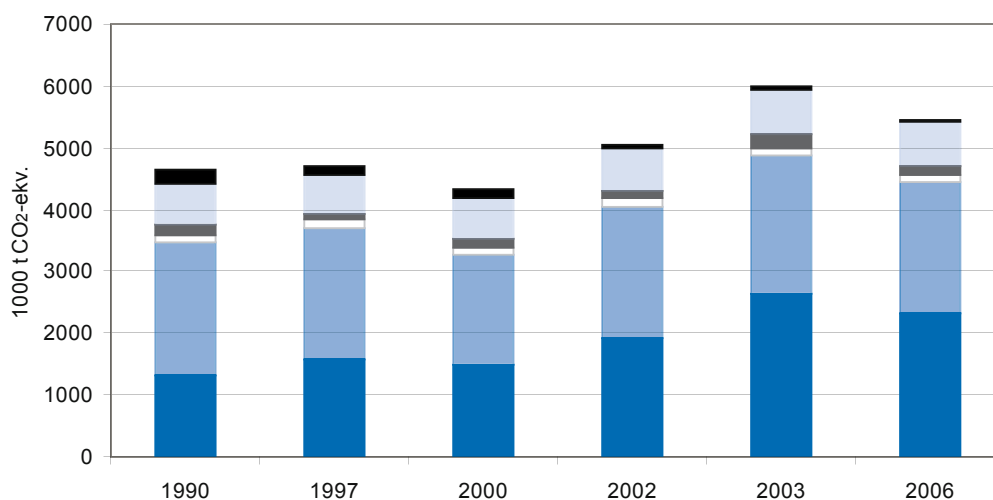
Jätteiden ja jätevesien käsittelyn aiheuttamissa kasvihuonekaasupäästöissä on tapahtunut merkittävä väheneminen, sillä niiden osuus Helsingin kasvihuonekaasupäästöistä on pudonnut seitsemästä prosentista alle puoleentoista prosenttiin vuosina 1990–2006. Helsingin sekajätteet ja biojätteet kuljetetaan pääosin YTV:n Ämmäsuon jätteenkäsittelykeskukseen, jonne alettiin 1990-luvun puolivälissä rakentaa kaatopaikkakaasun talteenottojärjestelmiä. Tätä ennen kaatopaikkakaasuihin sisältyvä metaani pääsi vapaasti ilmakehään. Talteenottojärjestelmien ansiosta kaatopaikkakaasuista syntyvät päästöt on saatu pudotettua neljännekseen aiemmasta. Vuoteen 2004 saakka kerätty metaani soihduttettiin, minkä jälkeen Ämmäsuon kaatopaikkakaasua alettiin hyödyntää Espoon kaukolämmön tuotannossa, jolloin voitiin samalla korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Samanlaiset kaasujen keräysjärjestelmät on rakennettu myös suljetuille kaatopaikoille, kuten Helsingin Vuosaaren entiselle kaatopaikalle, jolla syntyvää kaasua Helsingin Energia hyödyntää. Myös Helsingin Vesi talteenottaa ja hyödyntää jätevedenpuhdistuksessa syntyvät biokaasut omassa sähkön- ja lämmöntuotannossa.

Helsingissä erilliskerätyt biojätteet toistaiseksi kompostoidaan Ämmäsuolla, mutta ne voitaisiin myös mädättää ja tuottaa siten uusiutuvaa polttoainetta (metaania) liikenteen tai energiantuotannon tarpeisiin.

Helsingin tuotantoa vastaavat päästöt kasvaneet

Helsingin kaupungin rajojen sisällä syntyneet, tuotantoa vastaavat kasvihuonekaasupäästöt ovat kunnan kulutusta vastaavista päästöistä poiketen kasvaneet. Tämä johtuu energiantuotannon, erityisesti sähköntuotannon ja sen aiheuttamien päästöjen lisääntymisestä. Vaikka Helsingin energiantuotannon ominaispäästöt ovatkin selvästi alentuneet vuoden 1990 jälkeen, niin muutamina vuosina kuten 2003 ja 2006 sähköä myytiin paljon pohjoismaisille markkinoille, mikä nosti Helsingissä syntyneitä päästöjä. Myös sähköntuotannon hyötysuhde heikkeni näinä vuosina muihin 2000-luvun vuosiin verrattuna. Kun osa sähköstä tuotettiin lauhdetuotantona vastaamaan voimakasta sähkön kysyntää, niin syntynyt ylimääräinen lämpö jouduttiin johtamaan mereen.

Euroopan laajuisen päästökauppajärjestelmän ansiosta toisella päästökauppa-kaudella 2008–2012 Helsingin energiantuotannon päästöt alenevat merkittävästi joko omia päästöjä vähentämällä tai päästöoikeuksia ostamalla. Päästökauppa on merkittävin keino, jolla Kioton ilmast sopimuksen velvoitteet aiotaan saavuttaa.



Helsingin tuotantoa vastaavat kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990–2006. (Lähteet: Helsingin kaupungin ympäristökeskus ja YTV.)

Helsinki sitoutunut ilmastonmuutoksen hillintään

Ilmastonmuutoksen hillitseminen edellyttää kasvihuonekaasupäästöjen paikallista vähentämistä. Suomi on sitoutunut Kioton ilmastopöytäkirjaan. Euroopan Unionin jäsenmaiden kesken on sovittu taakanjaosta, jonka mukaan Suomen päästöjen tulee keskimäärin olla vuoden 1990 tasolla vuosina 2008–2012. Helsinki on omalta osaltaan sitoutunut tähän päästötavoitteeseen kaupunginhallituksen hyväksyessä kestävä kehityksen toimintaohjelman vuonna 2002.

Helsinki on osallistunut myös pääkaupunkiseudun kaupunkien ja YTV:n yhteisen ilmastostrategian laadintaan. Strategiassa asetetaan tavoitteeksi vähentää kasvihuonekaasupäästöjä yli kolmanneksella vuoden 2004 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Siinä keskitytään toimintalinjoihin ja keinoihin, jotka ovat kaupunkien omaa päätösvallassa tai toteutettavissa kaupunkien ohjauksella.

Strategiassa arvioidaan, että pääkaupunkiseudun kaupunkien päästökehitys riippuu jatkossa erityisesti maankäytön suunnittelun, rakentamisen, liikennesuunnittelun ja energiantuotannon ratkaisista. Sähkönkulutuksen jatkuva kasvu tulisi saada pysähtymään, lämmönkulutus alenemaan energiasaneerauksilla ja matalaenergiarakentamisella sekä liikenteen kasvua hillittyä joukkoliikenteeseen ja kevyeen liikenteeseen panostamalla. Maankäyttö tulisi suunnitella eheäksi ja mahdollisimman vähän energiaa kuluttavaksi. Energiantuotannossa hyvän hyötysuhteen säilyttäminen ja uusiutuvan energian osuuden kasvattaminen nousevat keskeiseen asemaan myös päästökaupan vaikutuksesta. Myös päästövähennysten onnistumisen seuranta ja parhaista käytännöistä tiedottaminen on tärkeää. Ilmastostrategian ensimmäisessä vaiheessa tärkeimmistä toteuttamiskelpoisista kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtäävistä toimista valmistellaan aiesopimus.

Päästökauppa vähentää Helsingin energiantuotannon päästöjä

Helsingin energiantuotannon ominaispäästöt ovat alentuneet tasosta 400 g CO₂/kWh vuonna 1990 noin tasolle 300 g CO₂/kWh vuonna 2000, minkä jälkeen ominaispäästöt ovat pysyneet ennallaan. Luvussa ovat mukana sekä oma tuotanto Helsingin alueella että voimalaitososuudet muualla Suomessa. Energiantuotannon kokonaispäästöt sen sijaan kasvoivat 1990–2006 noin 50 prosenttia kolmesta miljoonasta 4,5 miljoonaan tonniin hiilidioksidia energiantuotantomäärän kasvun vuoksi, sähköntuotanto yli kaksinkertaistui.

Päästökauppa on yksi tapa soveltaa nk. Kioton joustomekanismeja ja suunnata siten vähennystoimet tapahtumaan taloudellisesti kannattavimmissa kohteissa. Ensimmäinen päästökauppakausi käsitti vuodet 2005–2007 ja koski hiilidioksidipäästöjä. Toinen kausi käsittää vuodet 2008–2012. Päästökauppaan kuuluvat mm. lämpöteholtaan yli 20 MW:n energiantuotantolaitokset ja kokonaisuudessaan kaukolämpöverkon piirissä olevat laitokset. Helsingin energiantuotanto kuuluu siten pääosin päästökauppaan.

Päästökaupan periaate on se, että sen piirissä oleville toimijoille annetaan päästöoikeuksia tietty määrä, mikä asettaa kaikkien näiden toimijoiden yhteisen päästökaton, jota ei voida ylittää ja jota ei toisaalta ole taloudellisesti järkevää alittaakaan. Näin ollen päästökaupan sisällä päästöjen yhteismäärä pysyy aina vakiona. Päästökauppaan hyväksytään myös Kioton hanke-mekanismeilla hankitut päästöoikeudet. Nämä ovat käytännössä muualla kuin omassa maassa toteutettuja todennettuja päästövähennyksiä. Hanke-mekanismeja on mahdollista käyttää kaudella 2008–2012 korkeintaan 7,28 prosenttia laskennallisten päästöoikeuksien kokonaismäärästä.

Päästökaupassa olevan toiminnanharjoittajan on joko saavutettava päästö-oikeuksiaan vastaava päästötaso tai ostettava lisää oikeuksia päästömarkkinoilta. Mikäli päästöjä syntyy vähemmän kuin toiminnanharjoittajalla on oikeuksia, on sillä mahdollisuus myydä nämä päästömarkkinoilla. Päästö-oikeutensa ylittänyt toiminnanharjoittaja joutuu maksamaan sakkoa. Sakon määrä oli 40 euroa/CO₂-tonni ensimmäisellä kaudella ja on 100 euroa/CO₂-tonni toisella kaudella. Syksyllä 2007 ennakoitu päästöoikeuksien taso vuodelle 2008 oli tasolla 20€/tonni CO₂.

Toisella päästökauppakaudella lainsäädännön piirissä olevien yritysten päästöoikeudet vähenevät 17 prosenttia ensimmäiseen päästökauppakaudteen verrattuna ja ovat noin 22 prosenttia alle arvioidun tarpeen. Päästöjen vähentämisvaatimukset vaihtelevat välillä 10–70 prosenttia päästökaup-pasektorista riippuen. Suurin osa Helsingin tuotantolaitoksista kuuluu alaryhmään C (yhteistuotantolaitokset ja kaukolämpölaitokset), joiden tulee vähentää päästöjä keskimäärin 23 % vuoden 1998–2002 päästötasoon verrattuna. Päästökauppa parantaa uusiutuvan energian tuotantoedellytyksiä Helsingissä.

Kulutus ja jätteet

Hannu Arovaara ja Camilla v. Bonsdorff

Lähitulevaisuuden suurena haasteena on tuotanto- ja kulutustapojen muuttaminen siten, että luonnon uusiutumiskyky säilytetään ja että luonnonvarojen riittää myös tuleville sukupolville. Se edellyttää tuotannon ja kulutuksen materiaalitehokkuuden huomattavaa parantamista, mutta myös elämäntapojen muuttamista. Muutoksen tekemiseen voivat osallistua kaikki esimerkiksi ehkäisemällä jätteen syntyä, kierrättämällä tehokkaammin syntyviä jätteitä ja käyttämällä julkista liikennettä. Jätteet ovat osa tuotannon ja kulutuksen materiaalivirtaa. Pääkaupunkiseudun jätehuolto perustuu lähivuosina edelleen jätteiden syntypaikkalajitteluun ja hyötykäyttöön kelpaamattomien jätteiden kaatopaikkakäsittelyyn. Joidenkin jätteiden osalta tuottajat eli tuotteiden valmistajat ja maahantuojat huolehtivat jätehuollon järjestämisestä. Jätevoimalahanke etenee, ja pidemmällä tähtäimellä materiaalihyötykäyttöön kelpaamaton sekajäte hyödynnetään energiantuotannossa. Sen myötä jätteen hyötykäyttöaste nousee pääkaupunkiseudulla merkittävästi. Aluekeräilyt kehittyvät ja kiinteistökohtainen lajittelu todennäköisesti lisääntyy. Jätteen synnyn ehkäisemiseksi tehdyt toimet alkavat tuottaa tulosta. Kokonaisjättemäärät kuitenkin kasvavat edelleen, koska pääkaupunkiseudun asukasmäärä lisääntyy.

Väestönkasvu ja elintason nousu lisäävät luonnonvarojen kulutusta. Ekologisesti kestävä kehityksen haasteena on tuotanto- ja kulutustapojen muuttaminen siten, että luonnon uusiutumiskyky säilytetään ja että luonnonvarojen riittää myös tuleville sukupolville.

Luonnonvarojen kestävä käyttö edellyttää, että uusiutuvia ja uusiutumattomia luonnonvaroja käytetään säästeliäästi ja materiaalit pyritään pitämään kiertossa mahdollisimman pitkään. Tavoitteeseen päästään osaltaan ehkäisemällä jätteen syntyä esimerkiksi materiaalien uudelleenkäytöllä ja kierrättämällä jo syntyneitä jätteitä. Lisäksi uusiutumattomia luonnonvaroja voidaan säästää korvaamalla niiden käyttöä uusiutuvilla luonnonvaroilla. Myös elämäntavoissa ja kulutustottumuksissa tarvitaan kohtuutta.

Luonnonvarojen käytössä on kiinnitettävä huomiota myös luonnonvarojen käytön piilovirtoihin. Esimerkiksi käy kaivostoiminnan sivukivi, jonka määrä on huomattava jalostukseen vietävään malmiin verrattuna. Luonnonvarojen piilovirrat huomioidaan ottaen helsinkiläisenkin kuluttaa luonnonvaroja vuodessa noin sata tonnia. Kulutuksen aiheuttamat haitat eivät näy välittömästi Helsingin ympäristön tilassa. Kulutetut tavarat valmistetaan pääosin Helsingin ulkopuolella ja jätteet viedään pääosin käsiteltäviksi tai hyödynnettäväksi jonnekin muualle. Mutta esimerkiksi ilmastonmuutoksen kautta kulutuksen lisääntymisen haittavaikutukset vaikuttavat myös Helsingin ympäristön tilaan.

Erityisesti rakentaminen vaatii suuren määrän sekä uusiutuvia että uusiutumattomia luonnonvaroja ja tuottaa paljon jätettä. Asuntorakentamisen lisäksi mm. teiden ja katuojen rakentamisessa käytetään ja siirretään suuria maa- ja kivimassoja pitkin matkojen päähän paikasta toiseen, jolloin kulutetaan sekä luonnonvaroja

että kuljetukseen energiaa. Helsingissä rakennetaan yhä enemmän rakentamisen kannalta huonommille tonttimaille, jolloin joudutaan suuriin maansiirtotöihin rakennettavuuden parantamiseksi.

Ekologinen jalanjälki mittaa kestävästä kehitystä

Ekologinen jalanjälki on yksi tapa mitata kestävästä kehityksen ekologista ulottuvuutta. Ekologinen jalanjälki kertoo kuinka paljon ekologisesti tuottavaa maata (viljelymaata, laidunta, metsää, rakennettua maata ja energiakulutuksen vaatimaa maa-alaa) tarvitaan esimerkiksi jonkin valtion tai alueen yhden keskimääräisen asukkaan käyttämien resurssien tuottamiseen sekä päästöjen ja jätteiden käsittelemiseen. Jalanjäljen yksikkönä on globaali hehtaari (gha), jolla tarkoitetaan hehtaaria, jolla on maapallon keskimääräinen biologinen tuottokyky, biokapasiteetti.

Maapallon keskimääräisen asukkaan ekologinen jalanjälki on 2,2 gha:a kun biokapasiteetti sallisi sen olevan enintään 1,8 gha. Länsieurooppalaisen keskimääräinen ekologinen jalanjälki on 5,1 gha, mutta afrikkalaisen vain 1,2 gha.

Luonnonvarojen käyttö katujen rakentamisessa ja ylläpidossa

Katujen rakentaminen ja ylläpito kuluttavat paljon raaka-aineita ja erilaisia jatkojalostettuja materiaaleja. MateriaEuro-hankkeessa selvitettiin Helsingin rakennusviraston katurakentamisesta, katujen rakenteellisesta kunnossapidosta, puhtaanapidosta ja talvikunnossapidosta aiheutuvaa luonnonvarojen käytön tehokkuutta ja siihen vaikuttavia tekijöitä MIPS-mittarin avulla (kirjaimet MIPS tulevat sanoista Material Input Per Service unit eli kyse on materiaalien käytöstä tietyin hyödykkeen tai palvelun tuottamiseksi). Esimerkkinä käytettiin Viikissä sijaitsevaa Mustialankatua. Esimerkkitapauksen lisäksi selvitettiin erilaisten rakennevaihtoehtojen aiheuttamaa luonnonvarojen käyttöä. Lisäksi tarkasteltiin kivihiilen polton sivutuotteiden hyödyntämistä katurakentamisessa. Lisäksi tarkasteltiin katulämmitystä ja sen ekotehokkuutta suhteessa talvikunnossapitoon ja muuhun kunnossapitoon. MateriaEuro-tutkimus oli ensimmäinen kaupungin toimintaan liittyvä luonnonvarapalan arviointihanke.

Tulokset osoittavat, että katurakentamisen luonnonvarapalan vaikutetaan suuresti jo kaavoitusvaiheessa, sillä kadunrakentamisen ekotehokkuus riippuu kaavoitetun alueen maaperästä ja tarvittavista massojen siirroista. Uusiutumattomia luonnonvaroja kuluu eniten kallioleikkauksissa ja ylijäämämassojen läjittämisessä.

Katujen puhtaana- ja kunnossapidossa asfaltin uusiminen, katuvalaistus ja talvihiekkoitus kuluttavat eniten materiaaleja. Ekotehokkuuden parantamisen keinoja ovat mm. energiantuotannon sivutuotteena syntyvän tuhkan hyötykäyttö katurakenteissa, rakentamisen ylijäämämateriaalien hyödyntäminen nykyistä tehokkaammin katurakentamisessa sekä entistä pitkäikäisempien katulamppujen käyttö.

Laajemmassa mielessä autojen käyttöä ja siten uusien katujen rakentamistarvetta vähentävät oikeat kaavoitus- ja liikennetarkat, esimerkiksi autotomat korttelit tai joukkoliikenteen tehostaminen, luovat merkittäviä mahdollisuuksia luonnonvarojen säästämiseen katurakentamisessa.

Biokapasiteetti vähenee esimerkiksi rakentamisen tai aavikoitumisen seurauksena, mutta lisääntyy maan tuottavuuden paranemisen myötä.

Pääkaupunkiseudun ekologinen jalanjälki

Pääkaupunkiseudun asukkaan ekologinen jalanjälki vuonna 2001 oli 5,8 gha eli yli kolme kertaa kestäväää tasoa suurempi. Suurin osa siitä aiheutuu energiankulutuksesta ja toiseksi suurin metsän osuudesta eli paperin ja pahvin kulutuksesta sekä rakentamisesta. Helsinkiläisen ekologinen jalanjälki 5,8 gha oli hieman alempi kuin espoolaisen 6 gha ja vantaalaisen 5,9 gha. Eroa selittää se, että espoolaiset ja

Kulutuksen ympäristövaikutukset

Kaikki kulutus aiheuttaa ympäristövaikutuksia. Muuttamalla kulutustapoja voidaan kuitenkin vaikuttaa huomattavasti siihen, miten suuria vaikutukset ovat ja miten ne kohdistuvat. Kulutuksen ympäristövaikutukset kohdistuvat ympäristön eri osiin, esimerkiksi ilmaan ja vesiin, minkä lisäksi syntyy erilaisia jätteitä. Kulutustavoilla on toisistaan poikkeavat ympäristövaikutukset, jolloin tarvitaan elinkaariarvioita tuotteiden ja palvelujen ympäristövaikutuksista, jotta vertailuja niiden välillä voitaisiin tehdä. Toistaiseksi elinkaariarvioita on tehty kulutustavaroille vain vähän.

Suomen ympäristökeskuksen tutkimusohjelmassa on kehitetty kuluttajille tarkoitettu väline, Mittatikku, kulutuksen ympäristövaikutusten arvioimiseen. Se on yksinkertainen asteikko, jolle on sijoitettu viiden eri tuotteen keskimääräisestä päivittäisestä kulutuksesta aiheutuvat merkittävimmät ympäristövaikutukset. Vertailutuotteet ovat ruisleipä, pyykinpesu, juusto, auto ja asunto. Mittatikku auttaa hahmottamaan minä tahansa tuotteen tai kulutustavan ympäristövaikutuksia verrattuna näihin ihmisille tuttuihin esimerkkituotteisiin. Mittatikkun avulla voidaan hahmottaa, mitkä tuotteet ja valintatilanteet ovat ympäristön kannalta tärkeitä ja mitkä kulutusvaihtoehdot ovat lopulta ympäristön kannalta parhaita.

Selvityksen perusteella juuston keskimääräinen päiväkulutus vastaa noin kahta prosenttia Suomen henkilöä kohti lasketuista ympäristövaikutuksista. Henkilöautomatkan vaihto bussikyytiin pienentää ilmastonmuutosvaikutuksen alle kolmannekseen. Kun tarkasteltiin eri kulutusmenoryhmien ympäristövaikutuksia, kävi yllättäen ilmi, että keskimäärin merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat elintarvikkeiden kulutuksesta.

Elintarvikkeiden jälkeen ympäristöä eniten kuormittivat asuminen ja yksityisautoilu.

Mittatikku voi tulevaisuudessa olla kuluttajan keino verrata erilaisia tuotteita ja palveluja keskenään. Valmistajat voivat esittää tuotteidensa elinkaari-vaikutuksia Mittatikkun avulla. Tutkijat ja asiantuntijat voivat analysoida ja havainnollistaa Mittatikkun avulla erilaisten tuotteiden ympäristövaikutuksia.



Biojätteen keräysastioita. (Kuva: Matti Miinalainen.)

vantaalaiset matkustavat enemmän henkilöautolla. Lisäksi espoolaisten ekologista jalanjälkeä rasittaa muita hieman suurempi sähkönkulutus.

Jokainen voi pienentää ekologista jalanjälkeään esimerkiksi vähentämällä tarpeetonta tavaroiden hankkimista, liiallista asuntojen lämmittämistä tai käyttämällä julkista liikennettä.

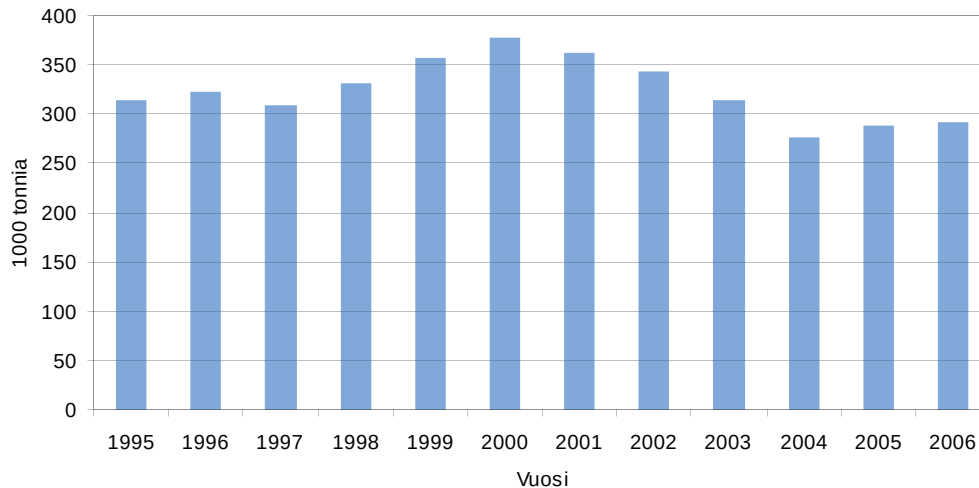
Jätelain tavoitteena jätteen synnyn ehkäisy

Helsinki on osa Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan (YTV) jätehuoltolaitoksen toiminta-aluetta eikä eri kaupunkien jätemääriä tilastoida erikseen.

Jätteiden syntyä ja jätehuoltoa ohjaavat jätelaki ja sen nojalla annetut säädökset, kuten pääkaupunkiseudun yleiset jätehuoltomääräykset, EU-lainsäädäntö sekä valtakunnalliset ja paikalliset tavoiteohjelmat.

Jätelain jätehierarkian ensisijainen tavoite on jätteen synnyn ehkäisy. Yhdyskuntajätteen määrä Suomessa näytti kääntyvän laskuun 2000-luvun alussa. Viime vuosina yhdyskuntajätteen määrä on taas kasvanut ja on nyt lähes samalla tasolla kuin vuonna 2000. YTV-alueella jätemäärä laski selvästi vuosikymmenen alkuvuosina, mutta se johtui ainakin osittain siitä, että osa sekajätteestä vietiin käsiteltäväksi muualle kuin Ämmäsuon kaatopaikalle. Viime vuosina Ämmäsuolla vastaanotetun sekajätteen määrä on taas jonkin verran noussut.

YTV-alueella on toteutettu vuonna 2002 hyväksytyn jätteen vähentämistä koskevan strategian mukaisia toimia, jotka ovat saaneet huomiota kansainvälisestikin. Pääpaino on ollut erilaisilla tiedollisilla ohjauskeinoilla kuten jäteneuvonnalla. Aukkaat ja yritykset saavat tietoja jätteen synnyn ehkäisystä mm. YTV:n Internet-sivuilta. WastePrevKit-hankkeessa (jätteen synnyn ehkäisyn työkalut yrityksille,



YTV:n Espoon käsittelykeskuksessa vastaanotetun sekajätteen määrä 1995–2006. (Lähde: YTV.)

opetukseen ja kotitalouksille) pyritään vähentämään syntyvän jätteen määrää tuottamalla ja jakamalla tietoa ja käytännön toimintamalleja eri kohderyhmille. Hanke on saanut EU-Life -rahoitusta.

Syntyvät jätteet tulee ensisijaisesti hyödyntää. YTV-alueen yli miljoona asukasta ja 50 000 yritystä tuottavat jätettä yli miljoona tonnia vuosittain. Tästä määrästä lähes puolet päätty YTV:n jätteenkäsittelykeskukseen Espoon Ämmässuolle. Kaikesta alueella syntyvästä jätteestä arviolta noin 55 % kierrätetään tai käytetään jollakin muulla tavalla hyödyksi. Tuotanto- ja liiketoiminnan jätteistä määrällisesti eniten hyödynnetään erilaista metalliromua, rakennusjätteitä (eniten betoni-, tiili- ja puujätettä), paperia sekä pahvia. Kotitalouksien jätteistä hyödynnetään eniten paperia ja biojätteitä.

Helsingissä on käynnistetty hanke Ekoteho-keskuksen perustamiseksi. Tavoitteena on lisätä materiaali- ja energiatehokkuutta kunnassa.

Pääkaupunkiseudun jätteenkäsittelykeskus on Espoon Ämmässuolla

Jätteenkäsittelykeskuksessa Espoossa sijaitsee pääkaupunkiseudun ainoa toiminnassa oleva yhdyskuntajätteen kaatopaikka sekä muita jätteenkäsittelytoimintoja kuten biojätteen kompostointilaitos. Vuonna 2006 jätteenkäsittelykeskukseen toimitettu jätemäärä ilman maa-aineksia oli yli 512 000 tonnia. Maa-ainesten kanssa määrä oli yli 808 000 tonnia. Vastaanotettujen maa-ainesten määrä oli poikkeuksellisen suuri aiempiin vuosiin verrattuna. Vastaanotetun sekajätteen määrä on ollut viime vuosina hieman vajaa 300 000 tonnia. Muu jätteenkäsittelykeskuksessa vastaanotettu jäte hyödynnettiin eri tavoin. Helsingissä ja pääkaupunkiseudulla on useita yksityisiä laitoksia, joissa vastaanotetaan ja lajitellaan kaupan, teollisuuden ja rakennustoiminnan jätteitä. Pääosa rakennustoiminnan jätteistä käsitellään näissä laitoksissa. Pääkaupunkiseudulla jätteiden hyötykäyttöaste on korkeampi kuin maassa keskimäärin.

Jätehuollossa on monta toimijaa. YTV:n vastuulla on perinteisesti ollut asumisessa ja julkisessa palvelutuotannossa syntyvän sekajätteen ja biojätteen keräys ja käsittely. Sen sijaan mm. paperin, kartongin, metallin sekä sähkö- ja elektroniikkaromun jätehuollossa noudatetaan tuottajavastuuperiaatetta. Se tarkoittaa, että tuotteiden

valmistajien ja maahantuojien on huolehdittava näiden jätelajien keräyksen, hyödyntämisen ja muun jätehuollon järjestämisestä. Teollisuus- ja liikekiinteistöt ovat perinteisesti itse huolehtineet koko jätehuoltonsa järjestämisestä tekemällä itse sopimukset ympäristöhuoltoalan yritysten kanssa.

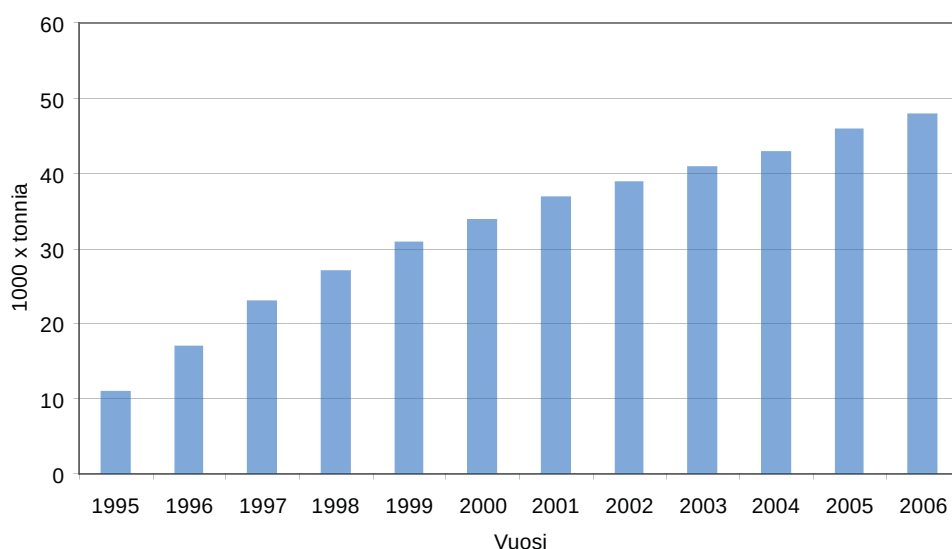
Sortti-asemilla paljon kävijöitä

YTV-alueen asukkaat voivat tuoda muut jätteet aluekeräyspisteisiin, YTV:n Sortti-asemille tai keräysautoihin. Aluekeräyspisteissä voi olla keräysastioita lasille, paristoille, metallille, paperille ja kartongille. YTV:n Sortti-asemille voi tuoda pienkuormia hyötyjätteitä, ongelmajätteitä ja sekajätteitä. Ongelmajätteitä ja metalliromua keräävä auto kiertää pääkaupunkiseutua kerran vuodessa. Sortti-asemien kävijämäärät ovat nousseet koko ajan. Vuonna 2006 asiakaskäyntejä oli yhteensä lähes 200 000. Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy on ehkäissyt jätteen syntymä yli 15 vuoden ajan mm. tarjoamalla mahdollisuuksia tavaroiden ja materiaalien uudelleenkäyttöön.

Aluekeräyspisteitä ollaan uudistamassa. Tarkoituksena on, että uudet keräyspisteet ovat yhdenmukaisia ja astiat keskenään samanlaisia. Eri jätelajien keräysastiat pyritään keskittämään samoihin pisteisiin. Yksittäisiä keräyspisteitä voinee jatkossakin olla keräyspaperille ja vaatteille. Keräyspisteiden määrässä tapahtuu myös muutoksia. Toisten materiaalien osalta keräyspisteiden määrä lisääntyy ja toisten kohdalla se vähenee. Keräyspisteiden kokonaismäärä on pienempi kuin nykyään.

Jätteitä voi hyödyntää myös omatoimisesti

Lähes kaikilla kiinteistöillä on kerättävä sekajätettä. Jos asuntoja on vähintään kymmenen tai biojätettä syntyy yli 50 kg viikossa, on kiinteistöllä järjestettävä myös biojätteen keräys. Biojätteiden kiinteistökohtainen keräys alkoi pääkaupunkiseudulla vuonna 1993. Biojätteiden talteenottomäärät ovat kasvaneet koko ajan, mutta silti arvioilta puolet biojätteestä viedään kaatopaikalle sekajätteen mukana. Talteenottoastetta on yritetty lisätä neuvontakampanjoin.



Kompostointilaitoksessa vastaanotetun biojätteen määrä 1995–2006. (Lähde: YTV.)

Keittiö- ja puutarhajätteiden käsittely omassa kompostissa on varsinkin pienkiinteistöissä syntyville biojätteille ympäristön kannalta paras käsittelyvaihtoehto. Erityisesti pienkiinteistöjen kiinteistökohtaisen kompostoinnin edistämiseksi on Helsingissä järjestetty 2000-luvun alussa kolme Stadin kompostointikampanjaa ja suosittuja kompostointikursseja. YTV:lle tehtyjen kompostointi-ilmoitusten mukaan noin 10 %:lla kiinteistöistä on oma kompostori. Kiinteistökohtaisen kompostoinnin lisäämiselle on vielä runsaasti mahdollisuuksia, koska kaikista Helsingin asuinrakennuksista yli puolet on pientaloja.

Keräyskartonki on jätehuoltomääräysten mukaan eroteltava erikseen muusta jätteestä asuinkiinteistöillä, joissa on vähintään 20 huoneistoa tai muulla kiinteistöllä, jos keräyskartonkia kertyy vähintään 50 kiloa viikossa. Tätä ennen keräyskartonkia kerättiin pelkästään aluekeräilyinä. Kerrostalo- ja rivitalokiinteistöillä kerätään myös jät-paperia, jonka talteenotosta vastaa pääosin paperin tuottajien valtuuttamana Paperinkeräys Oy. Pientaloalueille on aluekeräyspisteitä. Paperia on kerätty vuosikymmeniä.

Helsingin Veden jätevedenpuhdistamossa syntyvä liete kompostoidaan Sipoon Metsäpirtissä. Mullan valmistus tapahtuu sekoittamalla lietteeseen turvetta ja puunkuorta ja kompostoimalla sitä vähintään vuoden ajan. Kompostoituneeseen multa sekoitetaan vielä hiekkaa ja kalkkia. Näin saatu tuote hyödynnetään viherakentamisessa, jolloin saadaan lietteen sisältämät ravinteet uudelleen kiertoon. Myös yksityishenkilöt voivat ostaa sitä.

Jätehuolto tienhaarassa

YTV:n hallitus teki vuonna 2006 päätöksen jätevoimalahankkeen käynnistämiseksi. Laitoksessa on tarkoitus käsitellä arinatekniikalla vuosittain 250 000–320 000 tonnia syntypaikkalajiteltua yhdyskuntajätettä. Laitoksen arvioidaan aloittavan toimintansa vuonna 2012. Jätteenpolton eduiksi katsotaan mm, että se lisää tehokkaasti jätteiden hyötykäyttöä, säästää kaatopaikkatilaa ja lisää energiaomavaraisuutta, koska laitos tuottaisi lämpöä ja sähköä. Lisäksi kaatopaikalta muodostuvat metaanipäästöt vähenisivät. Jätteen energiahyödyntämistä kritisoidaan yleensä mm. siitä syystä, että se vähentää kiinnostusta jätteen synnyn ehkäisyyn. Lisäksi on esitetty arvioita, että eri jättemateriaaleille syntyisi lähitulevaisuudessa niin paljon kysyntää, ettei energiahyödyntämistä tarvittaisi välttämättä lainkaan. Laitoksen mitoitus onkin hyvin haasteellista.

Maaperän pilaantuneisuus

Antti Salla

Helsingin maaperä on monin paikoin pilaantunut haitallisilla aineilla, joita on joutunut maahan monenlaisten teollisten ja muiden toimintojen yhteydessä. Maata puhdistetaan usein maankäytön muutosten yhteydessä, esimerkiksi kun rakennetaan asuntoja entisille teollisuus-, varasto- ja satama-alueille. Helsingissä on selvitysten mukaan satoja mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita, jotka tutkitaan ja tarvittaessa puhdistetaan viimeistään maankäytön muuttuessa. Vuosina 1994–2006 Helsingissä on kaivettu ja viety käsittelyyn tai loppusijoitukseen yhteensä yli 2 miljoonaa tonnia pilaantunutta maata. Maaperän tila paranee jatkuvasti, kun maata puhdistetaan vuosittain kymmeniä tuhansia tai satoja tuhansia tonneja, ja uudet pilaantumistapaukset ovat yleensä pieniä.

Helsingin maaperä on paikoin pilaantunut

Helsingin maaperään on joutunut haitallisia aineita pääasiassa teollisuuslaitoksista, varastoista, korjaamoista, varikoilta ja romuttamoista, huoltoasemilta ja polttoaineen jakeluasemilta, energialaitoksista, liikenteestä, kauppapuutarhoilta, ampuvaradoilta sekä kaatopaikoilta ja yleensäkin haitallisten aineiden ja jätteiden huolimattomasta tai muuten väärästä käsittelystä.

Maaperää pidetään pilaantuneena, kun haitta-aineista aiheutuu merkittävää haittaa tai vaaraa ihmisille tai luonnolle. Joskus myös esimerkiksi rakennuksiin tai rakenteisiin kohdistuva riski voi olla merkittävä.

Yleisimpiä ja merkittävimpiä maaperän haitta-aineita Helsingissä ovat bensiini, polttoöljyt, liuottimet, polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH), polyklooratut bifenyylit (PCB), syanidit sekä myrkylliset raskasmetallit kuten esimerkiksi lyijy, elohopea, kadmium ja sinkki. Koska kaikkien aineiden haitallisuutta ei vielä täysin tunneta, kuva maaperän pilaantuneisuudesta saattaa muuttua, kun tieto lisääntyy.

Maaperä voidaan puhdistaa monin tavoin

Ennen puhdistamista maa-alueen pilaantuneisuuden laatu ja levinneisyys tutkitaan tarkoin, jotta puhdistaminen voidaan tehdä oikein ja järkevästi.

Pilaantunut maa-alue voidaan puhdistaa kaivamalla pilaantunut maa pois tai maa voidaan muuttaa haitattomaksi kaivamatta maata pois esimerkiksi eristämällä, kiinteyttämällä tai poistamalla haitta-aineet maasta paikoillaan. Puhdistusmenetelmistä yleisin on edelleen pilaantuneen maan poistaminen, jolloin se kuljetetaan laitokseen, jossa se loppusijoitetaan turvallisesti tai käsitellään haitattomaksi. Pilaantuneen maan eristäminen paikoilleen on lisääntynyt viime vuosina. Helsingissä on puhdistettu joitakin bensiinillä likaantuneita alueita pumppaamalla maasta sen huokostiloihin kaasuuntunutta tai pohjaveteen liuennutta bensiiniä.

Kesäkuussa 2007 tuli voimaan valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista. Asetuksen liitteenä on 54 haitalliselle aineelle kolme pitoisuusrajaa: kynnysarvo, alempi ohjearvo ja ylempi ohjearvo. Kynnysar-

von ylittyessä pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, ja ohjeavrot kuvaavat suurimpia hyväksyttäviä pitoisuuksia eri maankäyttömuodoissa. Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa pitoisuuksia tärkeämpää on kuitenkin haitta-aineiden aiheuttamien riskien arviointi.

Maaperän tilaan alettiin kiinnittää merkittävästi huomiota 1980- ja 90-lukujen vaihteessa, ja puhdistamisen määrä on kasvanut niistä vuosista paljon. Vuonna 1994 Helsingissä tehtiin 6 maaperän puhdistamista koskevaa viranomaispäättöstä, joiden perusteella poistettiin 8 000 tonnia pilaantunutta maata. Vuonna 2006 poistettiin 23 päätöksellä 304 508 tonnia maata. Vuosina 1994–2006 on 357 päätöksellä poistettu yhteensä 2 078 614 tonnia pilaantunutta maata. Poistetun maan lisäksi puhdistetuksi katsotaan maa, joka on viranomaispäättöksen mukaan tehty haitattomaksi kaivamalla sitä pois esimerkiksi eristämällä, kiinteyttämällä tai paikoillaan puhdistamalla.

Lain mukaan puhdistamisesta vastaa ensisijaisesti pilaaja, ja jos pilaajaa ei saada vastuuseen, maan puhdistaa sen omistaja tai kunta. Helsingissä maata puhdistaa yleisimmin kaupunki maan omistajana.

Helsingissä on vuosina 1994–2006 kaivettu pois pilaantunutta maata yhteensä yli 2 miljoona tonnia. Pilaantunut maa on kuljettu loppusijoitettavaksi tai puhdistettavaksi turvallisesti. Suuria maaperän tutkimus- ja puhdistushankkeita Helsingissä on viime vuosina ollut esimerkiksi Arabianrannassa, Sörnäisten satamassa, Länsisatamassa, Viikinmäen entisellä ampumaradalla ja Pasilan konepaja-alueella. Näille alueille rakennetaan asuntoja ja toimistorakennuksia.

Myös kaatopaikat ovat pilanneet maaperää

Helsingin alueella on ollut useita kaatopaikkoja, joista viimeinen lopetettiin vuonna 1988. Näistä neljä on ollut suuria kaatopaikkoja, joille on viety yhdyskuntajätteen lisäksi myös teollisuusjätteitä. Pienille kaatopaikoille on etenkin ennen 1950-lukua viety enimmäkseen maatuva yhdyskuntajätettä.

Isoista kaatopaikoista kolmella on ympäristölupa kunnostukseen, niistä kahdessa kunnostustyöt ovat käynnissä ja yhdessä ne ovat alkamassa lähiaikoina. Pienistä kaatopaikoista kolme on tutkittu ja kunnostettu, ja lisäksi kolmella on tehty tutkimuksia ja niiden kunnostaminen toteutetaan alueiden rakentamisen yhteydessä.

Mahdollisesti pilaantuneita alueita on kartoitettu

Helsingissä on useita satoja maa-alueita, jotka käyttöhistorian perusteella saattavat olla pilaantuneita. Mahdollisesti pilaantuneita maa-alueita oli 2001 julkaistun maan käyttöhistoriaan perustuvan selvityksen mukaan Helsingissä yhteensä 623, joista 138 arvioidaan olevan todennäköisesti pilaantuneita ja 485 mahdollisesti pilaantuneita. Samana vuonna todettiin Helsingistä löytyneen 132 entistä kauppapuutarhaa, joilla maaperä saattaa olla pilaantunut torjunta-aineilla ja muilla haitta-aineilla. Nämä alueet tutkitaan ja tarvittaessa puhdistetaan viimeistään maankäytön muuttuessa.

Myös pilaantumattoma maata on tutkittu

Vuosina 1996–2005 ympäristökeskus tutki koko kaupungin pilaantumattoman maaperän pintaosien haitta-ainepitoisuuksia tarkoituksena selvittää maa-ainek-

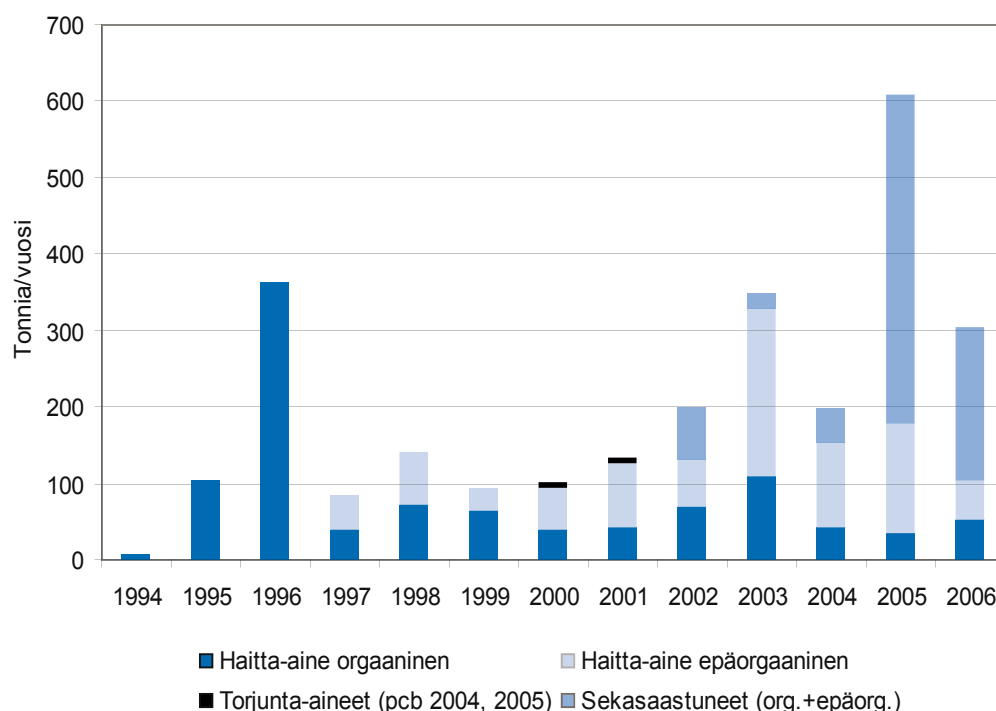
sen luonnollisten pitoisuuksien ja tasaisesti levinneiden ilmalaskeumien summia eli ”kaupunkiympäristön taustapitoisuuksia”. Tutkimuksessa oli 187 näytepistettä, pääosin metsissä. Näitä pitoisuuksia voidaan käyttää vertailuarvoina pilaantuneisuutta arvioitaessa. Kynnys- ja ohjearvoihin verrattuna suurimmat keskiarvopitoisuudet todettiin pintahumuksessa lyijyllä, elohopealla ja PCB:llä. Nämä ovat todennäköisesti levinneet luontoon pääosin kivihiilen poltosta ja moottoriliikenteestä.

Pilaantumattoman maan haitta-ainepitoisuuksia. Pintahumuksessa pääosin ilmalevitteisen lyijyn ja PCB:n keskiarvopitoisuudet ylittävät lievästi kynnysarvot. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Haitta-aine	Kynnysarvo	Alempi ohjearvo	Taustapitoisuus (keskiarvo)
Lyijy	60 mg/kg	200 mg/kg	73 mg/kg
Elohopea	0,5 mg/kg	2 mg/kg	0,26 mg/kg
PCB	0,1 mg/kg	0,5 mg/kg	0,14 mg/kg

Helsingin maaperän tila paranee jatkuvasti

Pilaantuneisuuden osalta Helsingin maaperän tila vuonna 2007 on parempi kuin aiempina vuosina. Maaperän tila paranee jatkuvasti, kun maata puhdistetaan vuosittain kymmeniä tuhansia tai satoja tuhansia tonneja. Uudet pilaantumistapaukset ovat useimmiten pieniä, ja koska ne yleensä havaitaan heti, puhdistaminen voidaan tehdä välittömästi.



Poiskaivetut pilaantuneet maat tonneina Helsingissä 1994–2006. Orgaaniset haitta-aineet ovat useimmiten öljyä tai bensiniä ja epäorgaaniset yleensä raskasmetalleja. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Ympäristön kemikalisoituminen

Antti Salla, Leea Fraktman, Pertti Metiäinen ja Jari-Pekka Pääkkönen

Haitallisten kemikaalien määrät ympäristössä kasvavat ihmistoiminnan vaikutuksesta. Elimistöön kemikaalit kulkeutuvat pääosin ravinnon ja hengitysilman mukana. Maaperään kertyy haitallisia kemikaaleja paikallisesta ihmisen toiminnasta ja ilman mukana kantautuneena kaukolaskeumana. Tunnetuimpia Helsingin maaperän haitta-aineita ovat raskasmetallit, öljy-yhdisteet, polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH), polyklooratut bifenyylit (PCB) ja torjunta-aineet. Itämeren erityispiirteet aiheuttavat vedessä olevien haitallisten aineiden pitkän viipymisajan, jonka seurauksena ympäristömyrkkujen ja ravinteiden tärkein poistumistie vedestä on sedimentaatio. Vesistön vierasaineet ovat ympäristölle välittömästi haitallisia ja kertyvät ravintoverkossa kasvi- ja eläinplanktonin kautta aina kaloihin ja nisäkkäisiin saakka. Sisäilman kemikaalit ovat peräisin rakennusmateriaaleista, irtaimistosta, asukkaiden siivouksemikaaleista ja kosmetiikasta. Pitoisuuksia voidaan alentaa tehokkaalla ilmanvaihdolla. Sisäilman kaasumaiset kemikaalit aiheuttavat asukkaille lähinnä erilaisia ärsytysoireita. Rakennusmateriaalien kehittyminen on vähentänyt altistumista monien terveydelle haitallisten yhdisteiden, kuten formaldehydin osalta. Sisäilman kemikalisoitumisen nykytutkimus keskittyy monissa maissa puolihaihtuviin orgaanisiin yhdisteisiin (SVOC), joihin kuuluvat mm. ftalaatit ja eräät palonestoaineet.

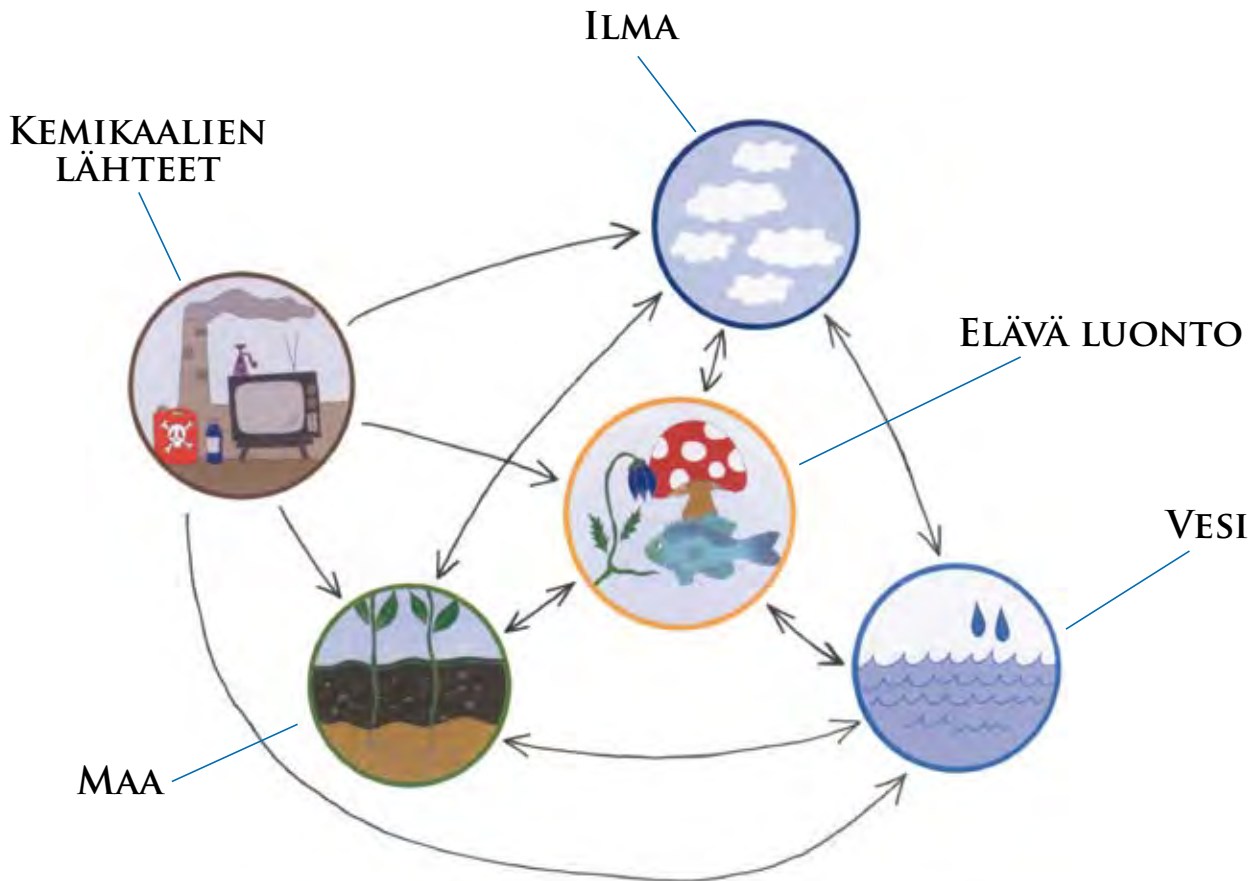
Kemikaalit myrkyllisiä, kertyviä ja pysyviä

Ympäristön kemikalisoitumisella tarkoitetaan sitä, että ihmisen tuottamien haitallisten tai mahdollisesti haitallisten aineiden määrät ympäristössä kasvavat ihmisen vaikutuksesta. Aineen haitallisia ominaisuuksia ovat myrkyllisyys, kertyvyys ja pysyvyys.

Haitallisia aineita joutuu ympäristön eri osiin aineiden ja tuotteiden valmistuksessa ja käytössä sekä myös silloin kun ne ovat jätettä. Ihmisen elimistöön kemikaaleja kulkeutuu pääasiassa ravinnon ja hengitysilman mukana. Kemikaalit ja niiden vaikutukset ympäristössä tunnetaan vasta osittain, mutta tieto niistä lisääntyy jatkuvasti. Joskus kemikaalin haitallisuus selviää vasta, kun se on ollut pitkään käytössä.

Ympäristön haitallisimmat kemikaalit kertyvät vähitellen kohti ravintoketjun huipua, jossa ovat petoeläimet ja ihminen.

Kemikaalien valmistuksen, varastoinnin, kuljetuksen ja käytön turvallisuutta säädelään laeilla ja asetuksilla, joita ovat esimerkiksi EU:n kemikaaliasetus REACH sekä kemikaalilaki ja sen nojalla annetut asetukset. Ympäristön kemikalisoitumista pyritään vähentämään kieltämällä tai rajoittamalla joidenkin haitallisten kemikaalien käyttöä. Kokonaan kielletty on esimerkiksi PCB. DDT:n käyttö on kielletty kaikissa teollisuusmaissa. Lyijyn käyttöä säännellään.



Elinympäristön kemikalisoituminen.

Maaperän kemikalisoituminen

Ympäristöä kuormittavista ihmisen tuottamista kemikaaleista osa päätyy maaperään, johon ne voivat kiinnittyä. Maaperän kemiallisten tai fysikaalisten olosuhteiden muuttuessa kemikaalit saattavat muuttua toisiksi, liueta veteen ja levitä sen mukana muihin ympäristön osiin. Esimerkiksi ihminen voi altistua maaperän haitallisille kemikaaleille suoraan hengittämällä pölyävää maata tai maasta haihtuvia aineita. Lisäksi pikkulasten on laskettu nielevän maata keskimäärin noin 55 grammaa vuodessa. Epäsuora altistus voi tapahtua monin tavoin, esimerkiksi syömällä kasveja, joihin haitallisia kemikaaleja on kulkeutunut maasta. Onneksi merkittävä osa haitallisista kemikaaleista siirtyy maaperästä heikosti kasveihin.

Esimerkkejä maaperään joutuvista kemikaaleista

Merkittävä maaperän haitta-aineryhmä on myrkylliset raskasmetallit, joita ovat esimerkiksi kadmium, lyijy, elohopea, kromi ja monet muut. Niitä hyödynnetään moniin metalli- ja muun teollisuuden tarkoituksiin, ja osaa niistä on käytetty myös myrkkyyinä ja torjunta-aineina. Raskasmetalleja joutuu maaympäristöön paikallisesti erilaisista jätteistä ja laajoille alueille niitä leviää mm. kivihiilen poltossa.

Lyijyä on etenkin ennen käytetty moniin tarkoituksiin, joissa on hyödynnetty sen pehmeyttä, muokattavuutta, myrkyllisyyttä ja muita ominaisuuksia. Lyijyä on aikaisemmin käytetty myös bensiinin lisäaineena, jolloin sitä on levinnyt ympäristöön pakokaasujen mukana. Lyijy voi aiheuttaa ihmiselle hermostollisia vaurioita, joista merkittävin on sikiön ja pikkulasten aivojen vaurioituminen.

Elohopean käyttökelpoisuus perustuu sen nestemäisyyteen, sähkönjohtavuuteen ja myrkyllisyyteen. Ihmiselle se voi aiheuttaa mm. vaurioita hermostoon.

Polysyklisiä bifenyylejä eli PCB-yhdisteitä on käytetty pehmentiminä, eristeinä ja muina lisäaineina maaleissa, liimoissa, saumausmassoissa, muoveissa ja monissa muissa tuotteissa. PCB-yhdisteiden valmistus ja käyttö on nyttemmin kielletty. Niitä voi syntyä myös tahattomasti jätteenpoltossa ja muissa teollisuuden ja energiantuotannon polttoprosesseissa. Eräät PCB-yhdisteet ovat syöpävaarallisia.

Öljyt ja bensiinit ovat tavallisia voitelu- ja polttoaineita, ja niitä on päässyt maahan varastoinnin, kuljetuksen ja käytön yhteydessä. Osa niiden sisältämistä hiilivetyyhdisteistä on syöpävaarallisia, joista osa voi haihtua hengitysilmaan.

Vesistöjen kemikalisoituminen

Itämeren voimakas kerrostuneisuus, makean veden kuormitus ja heikko vedenvaihto Tanskan salmien kautta vaikuttavat myös vedessä oleviin vierasaineisiin. Itämeren erityispiirteet aiheuttavat vedessä olevien vierasaineiden pitkän viipymisaian, jonka seurauksena ympäristömyrkkujen ja ravinteiden tärkein poistumistie vedestä on sedimentaatio.

Merenpohjan sedimentit keräävät ihmisen toiminnan synnyttämiä aineita, kuten raskasmetalleja kadmium, lyijy ja elohopea sekä muita vierasaineita kuten polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH) ja polykloorattuja bifenyylejä (PCB). Nämä vierasaineet ovat ympäristölle välittömästi haitallisia ja kertyvät ravintoverkossa aina ihmiseen saakka.

TBT-ongelma Helsingin edustalla

Tributyylitina, TBT, on mm. laivojen ja veneiden pohjissa käytetty myrkkyaaine. Suomessa TBT-maalien täyskielto on ollut vuodesta 2003 alkaen ja kansainvälinen TBT-maalien täyskielto tulee voimaan vuonna 2008. TBT liukenee alusten pohjista veteen ja aiheuttaa vesieläöille vakavia ongelmia, esimerkiksi hormonaalisia muutoksia ja lisääntymishäiriöitä. Aineen vaikutuksia ihmisiin ei vielä tunneta. TBT-ongelman laajuus Suomessa on selvinnyt vasta viime vuosina.

Orgaaniset tinayhdisteet ovat erityisen haitallisia pohjaeläimille ja kertyvät myös kaloihin. Yksittäisistä kaloista on mitattu korkeita orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuuksia mm. Vanhankaupunginlahdella. Korkeiden pitoisuuksien takia Elintarviketurvallisuusvirasto (EVIRA) on antanut elokuussa 2007 tiedotteen, jonka mukaan Vanhankaupunginlahden ahventen yksipuolista syöntiä tulisi välttää.

Myös Helsingin edustalla TBT:tä on pohjasedimentissä lähes kaikkialla. Suurimmat pitoisuudet on mitattu telakoiden ja pienvenesatamien edustoilta. Ulkomerellä suurten saarien (Melkki, Vallisaari ja Santahamina) ulkopuolella TBT-pitoisuudet ovat pääosin hyvin pieniä. TBT:llä saastuneita sedimenttejä ei saa läjittää mereen, mikä tulee vaikuttamaan uusiin rakentamis- ja ruoppaamistöihin merellä.

Vierasaineita on joutunut ihmisen toiminnan aiheuttamana ympäristöömme jo 1800-luvulta lähtien. Niitä on kulkeutunut ja kulkeutuu yhä meriympäristöön teollisuuden ja taajamien päästöinä sekä kaukokulkeutena ilmakehässä. Ihmistoiminnan vaikutus onkin selvästi havaittavissa Itämeren sedimenteissä.

Raskasmetallien (esim. lyijy sinkki, elohopea) pitoisuudet sedimentissä ovat korkeita Laajalahden perukassa, Vantaajoen suulla sekä Länsisataman ja Sörnäisten

Tutkimuksia Helsingin maaperän kemikalisoituneisuudesta

Helsingin maaperän kemikaaleista tiedetään toistaiseksi melko vähän, koska systemaattisesti ja kattavasti on tutkittu hyvin harvoja aineita. Ympäristökeskus on tutkinut muun muassa seuraavia maaperän kemikalisoitumiseen liittyviä aiheita:

- *Tavallisimpien haitta-aineiden pitoisuudet pilaantumattoman maaperän pintaosissa.* Tutkimuksessa selvitettiin maaperän haitta-aineiden luonnollisten pitoisuuksien sekä tasaistaen ilmalaskeumien summia maaperän pintakerroksissa. Näytepisteitä oli luonnonmailla 187, puistoissa 19 ja kerrostalojen pihoilla 50. Maaperän pilaantuneisuuden kynnyksarvoihin verrattuna suurimmat pitoisuudet todettiin lyijyllä, antimonilla, arseenilla ja PCB-yhdisteillä. (Salla 1999, 2000 ja 2007)
- *Polybromattujen palonestoaineiden pitoisuudet maaperässä.* Eräitä palonestoaineina käytettyjä polybromattuja difenyylietereitä (PBDE) analysoitiin pintamaanäytteistä kahdeksalta alueelta pääasiassa puistoista ja metsistä. Useita näistä yhdisteistä epäillään syöpävaarallisiksi tai muuten myrkyllisiksi. Niitä todettiin mitattavia pitoisuuksia kaikissa näytteissä. Eniten PBDE-yhdisteitä todettiin puistomullasta, johon oli lisätty puhdistamolietettä, roskaiselta metsäalueelta sekä metsästä vilkasliikenteisen tien vierestä. Tulokset viittaavat siihen, että polybromattuja palonestoaineita leviää ympäristöön monista lähteistä kaikkialla Helsingissä. (Fraktman 2002a)
- *Torjunta-aineiden pitoisuudet kauppapuutarhojen maaperässä.* Kolmen kauppapuutarhana käytetyn alueen maaperästä tutkittiin torjunta-aineiden pitoisuuksia. Useista maanäytteistä löytyi merkittäviä pitoisuuksia DDT:tä ja sen hajoamistuotteita sekä raskasmetalleja ja arseenia. (Fraktman 2002b)
- *Tavallisimpien haitta-aineiden pitoisuudet purosedimenteissä.* Helsingin purojen sedimenteistä otetuista 12 näytteistä analysoitiin tavallisimpien raskasmetallien, PCB:n sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuudet. Suurimmat pitoisuudet verrattuna kynnyks- ja ohjearvoihin todettiin lyijyllä ja sinkillä ja PCB:llä. (Salla 2003)

Näiden tutkimusten mukaan maaperän kemikalisoituminen näkyy selvästi ainakin siinä, että maaperän pintaosiin on yleisesti kertynyt erilaisia haitta-aineita ihmisen toiminnan vaikutuksesta.

sataman vieressä. PCB-yhdisteiden pitoisuudet ovat Helsingin vesialueilla melko korkeita. Yleisesti ottaen kalojen raskasmetallipitoisuudet merialueilla ovat pienempiä kuin sisävesissä ja alittavat selvästi EU:n asettamat sallitut raja-arvot.

Ympäristömyrkköjen PCB:n ja DDT:n pitoisuudet ovat laskeneet niiden käytön kiellon jälkeen Itämeren eliöstössä. Erityinen seurantakohde on ollut silakka, joka on tärkeä osa lohen, hylkeiden, lintujen ja ihmisen ravintoa. Silakkaan kertyy raskasmetalleja sekä PCB- ja DDT-aineita siten, että vanhoissa kaloissa pitoisuudet saattavat olla jopa monikertaisia verrattuna nuorempiin kaloihin. Lisäksi Itämeren silakan dioksiinipitoisuudet ylittävät EU:n elintarvikkeille asettamat sallitut raja-arvot. Suomalaisten ravinnosta saamasta dioksiinista 60–95 % tulee kalasta ja kalatuotteista, josta silakan osuus on noin puolet. Silakan ja muiden kalojen syömisen terveyshyödyt ovat kuitenkin selvästi suuremmat kuin dioksiinin aiheuttama terveysriski. Tämä johtuu mm. kalojen sisältämisestä omega-3-rasvahapoista.

Sisäilman kemikalisoituminen

Sisäilman kemikaalit ovat peräisin rakennusmateriaaleista, irtaimistosta, asukkaiden siivouskemikaaleista ja kosmetiikasta. Kemikaalien pitoisuudet sisäilmassa ovat lähes aina korkeampia kuin ulkoilmassa. Riittävällä ilmanvaihdoilla voidaan laimentaa sisäilman pitoisuuksia, jolloin kemikaalit kulkeutuvat pääosin ulos ja laimenevat normaalin ulkoilmapitoisuuden tasolle.

Sisäilman kaasumaiset kemikaalit aiheuttavat asukkaille lähinnä erilaisia ärsytysoireita, kuten silmien kirvelyä, kutinaa, nenän vetistystä, tukkoisuutta, kurkun käheyttä tai muuta hengitysteiden ärsytystä. Yleensä ärsytys lakkaa, kun altistus kemikaalille poistuu tai vähenee.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on tutkinut eräitä asuntojen sisäilman kemikaaleja vain terveyshaittaa epäiltäessä. Tutkittuja kemikaaleja ovat olleet formaldehydi, ammoniakki ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC).

Formaldehydipäästöt tulivat lähinnä 1970- ja 80-luvulla rakentamisessa käytettyistä heikkolaatuisista lastulevyistä. Nykyisistä rakennusmateriaaleista ei ole todettu haihtuvan haitallisia määriä formaldehydiä.

Ammoniakin lähteitä on useita, joista monet liittyvät asukkaiden toimintaan ja elämiseen. Aiemmin on käytetty mm. kaseiinipitoisia seinä- ja lattiatasoiteita. Kastuessaan nämä tasoitteet ovat alkaneet hajota, jolloin reaktiotuotteissa on ollut pahanhajuisia ammoniakki- ja amiiniyhdisteitä. Nykyisissä rakennusmateriaaleissa ei käytetä kaseiinia eikä lievästi kohonnutta ammoniakkipitoisuutta pidetä enää terveyshaittana.

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) pääsee ilmaan sekä rakennusmateriaaleista että asukkaiden toiminnasta. Eräistä muovimatoilla päällysteistä lattioista haihtuu tavanomaista korkeampia pitoisuuksia 2-etyyli-1-heksanolia. Päästöt aiheutuvat todennäköisesti siitä, että lattia on päällystetty liian kosteana.

Tutkimus monissa maissa keskittyy nyt ns. puolihaihtuviin orgaanisiin yhdisteisiin (SVOC), joihin kuuluvat mm. ftalaatit ja eräät palonestoaineet. Näiden yhdisteiden pitoisuuksia sisäilmassa ja huonepölyssä mitataan sekä niistä mahdollisesti aiheutuvia terveyshaittoja selvittellen.

Vaihteleva kallio- ja maaperä sekä sijainti rannikolla luovat perustan Helsingin luonnon monimuotoisuudelle. Suojaisen sisäsaariston elinympäristöt poikkeavat karusta ulkosaaristosta, ja jokien vaikutuksesta lahtialueilla on suolattoman veden elinympäristöjä ja lajistoa. Järviä Helsingissä ei ole, mutta lampia, jokia ja puroja kylläkin. Maaperän luontaiset toiminnot, maannostuminen ja eloperäisen aineksen hajoaminen, ovat heikentyneitä. Helsingin maapinta-alasta erilaisia viheralueita on yhteensä 36 % ja 22 % metsää. Metsiä hoidetaan virkistysalueina. Helsingin kasvilajistoon kuuluu yli 1 100 lajia, joista noin 40 % on alkuperäisiä. Niitä on eniten saaristossa. Kasvilajeja on hävinnyt rakentamisen, niittyjen ja peltojen metsittymisen ja metsien käytön muutosten vuoksi. Nisäkäslajistossa on edustettuina valtaosa Etelä-Suomessa elävistä lajeista. Lintulajisto on monimuotoinen ja varsinkin saariston linnusto on runsas. Monet nisäkäs- ja lintulajit ovat sopeutuneet hyvin kaupunkioloihin. Kuitenkin erityisesti liikenneväylien rakentaminen katkaisee ekologisia ja viheryhteyksiä. Luonnonsuojelualueita on 40, ja niiden pinta-ala on yhteensä 772 hehtaaria.

Monimuotoinen maa- ja kallioperä

Helsingin luonnon monimuotoisuudelle luo perustan monimuotoinen kallio- ja maaperä sekä sijainti rannikolla. Kallioperä on alueella vanhaa, kovista kivilajeista koostuvaa ja maaperä nuorta ja pehmeää. Maisemassa kalliit, kivikot, moreeni-maat, hiekka ja savi vuorottelevat. Tyypillisiä ovat pienet kalliomäet ja niiden väleissä kapeat savipeitteiset kallioperän murroslaaksot tai siellä täällä laajemmat savitasangot. Saarista suuri osa on kalliioisia. Silokalliit ovat jääkauden hiomia. Jään sulaessa on muodostunut myös harjuja ja muita hiekka-alueita erityisesti Itä-Helsingin alueelle.

Kaupungeissa maaperän luontaiset toiminnot, maannostuminen ja eloperäisen aineksen hajoaminen, ovat heikentyneitä, koska hajoava eloperäinen aines kuljetetaan usein pois eivätkä ravinteet palaudu luonnon kiertoon. Myös vesiolot vaihtelevat nopeasti tulvista kuivuuteen valuma-alueiden supistumisen ja tiivistyneen maaperän huonon läpäisy- ja imukyvyyn vuoksi.

Elinympäristöjen kirjo

Elinympäristöjen kirjo on laaja metsistä ja puistoista, puutarhoihin, pihoihin ja viljelymaihin. Maapinta-alasta 22 % on metsää ja erilaisia viheralueita on yhteensä 36 %. Pellot ja niityt ovat tärkeitä sekä maiseman että perinneympäristöjen eliölajiston säilymisen kannalta. Vettä läpäisevää rakentamatonta maa-alaa on kaikkiaan hieman alle puolet koko Helsingin maapinta-alasta.

Saariston monimuotoisuus perustuu paljolti sen vyöhykkeisyyteen. Suojaisen sisäsaariston elinympäristöt poikkeavat karusta ulkosaaristosta ja jokien vaikutuksesta lahtialueilla on suolattoman veden elinympäristöjä ja lajistoa. Järviä Helsingissä ei ole, mutta lampia, jokia ja puroja löytyy.

Rakennusviraston hoidossa olevien viheralueiden määrät Helsingissä vuonna 2006.
(Lähde: Helsingin kaupungin rakennusvirasto.)

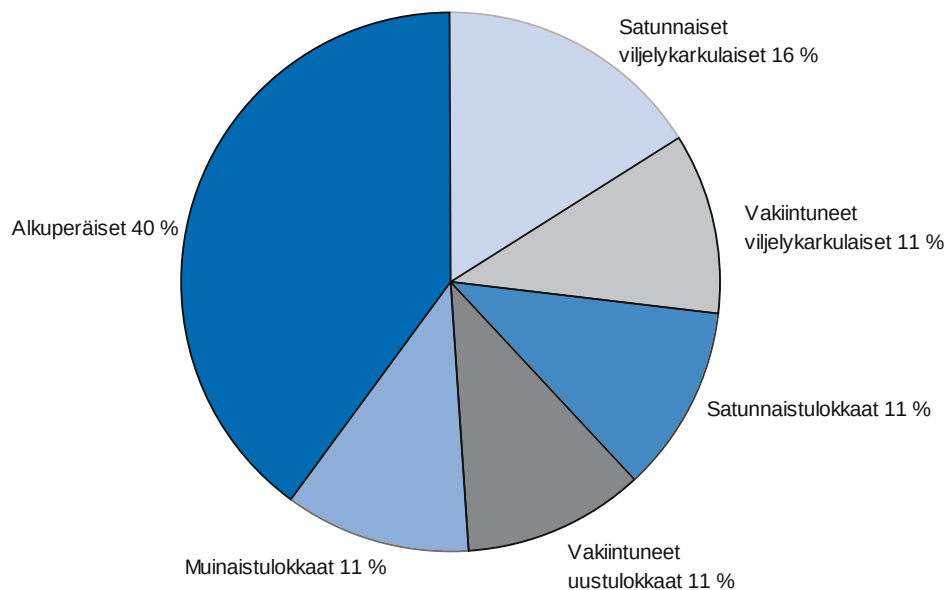
Viheralueen tyyppi	Pinta-ala (ha)
Rakennetut puistot	900
Taajamametsät	4 020
Niityt	540
Pellot	420
Luonnonsuojelualueet	780
Yhteensä	6 660

Runsaasti reheviä pienialaisia metsiä

Helsingin alueella on monenlaisia metsiä lehdoista karukkokankaisiin ja kalliometsiin, mutta metsät ovat pienialaisia. Lehtomaisia ja tuoreita kankaita on runsaasti. Metsistä uhanalaisimpia ovat lehdot ja harjumetsät. Harvinaisiin metsäisiin luontotyyppisiin kuuluvat myös jalopuumetsät. Helsingin metsistä noin 10 % on jätetty kehittymään luonnontilaisen kaltaiseksi. Metsiä hoidetaan virkistysalueina, eikä niille ole asetettu taloudellisia tuottotavoitteita.

Ihmisen toiminta rikastuttaa ja köyhdyttää ympäristöä

Helsingin kasvilajistoon kuuluu yli 1100 lajia. Näistä noin 40 % arvioidaan olevan alkuperäisiä, mikä on melko paljon kaupunkiympäristössä. Alkuperäislajeja on eniten saaristossa, joka on säilynyt lähimpänä luonnontilaa. Alkuperäislajeja ovat mm. kaikki tavalliset luonnonvaraiset metsäpuumme. Muita ovat ihmisen tahallisesti tai tahattomasti mukanaan tuomat tulokkaat: muinaistulokkaat, vakiintuneet uustulokkaat tai satunnaistulokkaat.

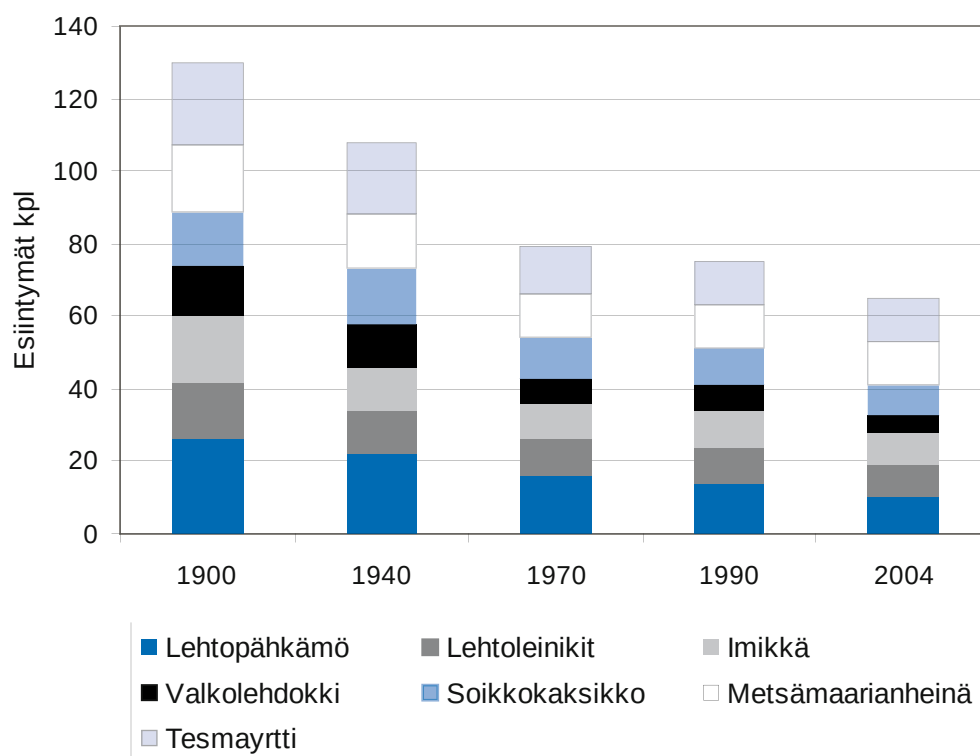


Helsingin alkuperäisen kasvilajiston ja tulokaslajiston jakauma.
(Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Alkuperäinen kasvillisuus kärsii

Kasvilajeja on hävinnyt Helsingistä rakentamisen, niittyjen ja peltojen metsittymisen ja pensoittumisen, metsien käytön, metsien ikärakenteen muutosten, kemiallisten haittavaikutusten ja kannan tai esiintymäalueen pienuuden vuoksi. Suurelta osalta samat syyt aiheuttavat kasvilajien uhanalaistumista edelleen. Lisäksi viheralueiden käytön aiheuttama kuluminen on myös uhka monille kasveille.

Arto Kurtto ja Leena Helynranta inventoivat Helsingin arvokkaat kasvikohteet vuosina 1990–98 ja päivittivät koko aineiston luontotietojärjestelmään vuosina 2004–06. Päivityksessä osa kohteista poistettiin, osaa supistettiin ja toisia myös laajennettiin. Oheisessa kartassa on otettu huomioon vain konkreettisten ympäristömuutosten vuoksi kokonaan arvonsa menettäneiksi luokitellut alun perin arvokkaat paikat.

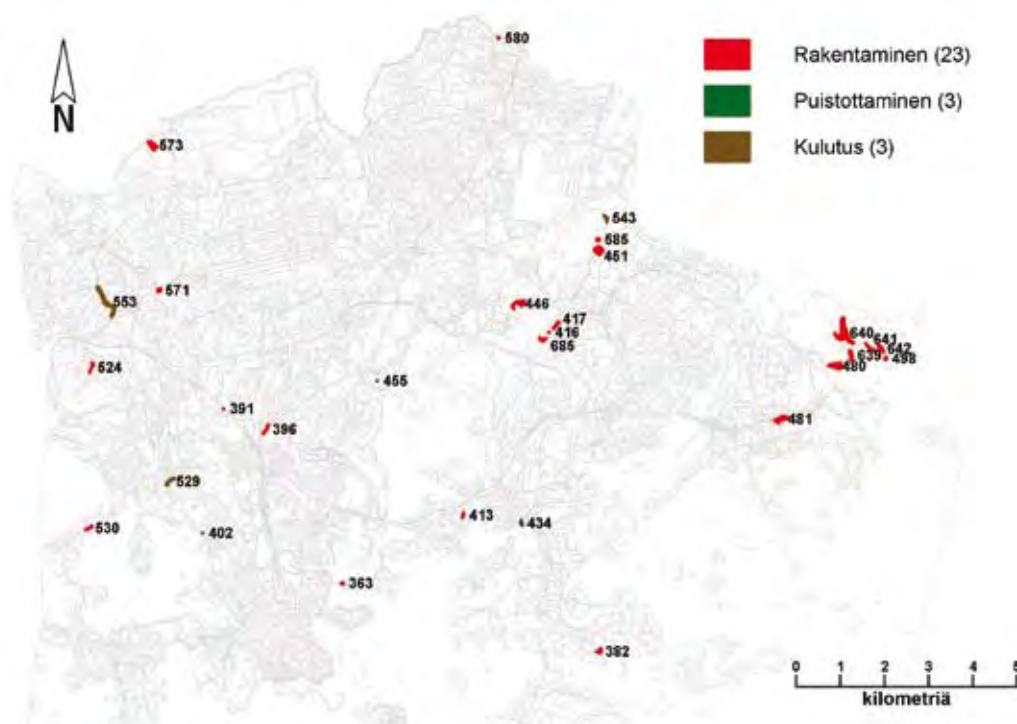


Seitsemän lehtokasvin esiintymien lukumäärä Helsingissä 1900–2004. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Lahottajien merkitys

Puuta lahottavat käävät ja muut sienet ovat tärkeitä monimuotoisuuden kannalta. Ne tekevät puuainesta hajottaessaan kasvualustan monille muille eliöille, kuten maaperän mikrobeille, hyönteisille ja myös kasvillisuudelle.

Lisäksi lahoppuu tarjoaa linnuille ja pikkunisäkkäille pesäpaikkoja ja ravintoa. Lahopuut ovat elintärkeitä myös niille kovakuoriaisille ja muille hyönteisille, jotka syövät lahopuussa elävien sienten rihmastoa.



Arvonsa menettäneet luontotietojärjestelmän kohteet. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Keskeinen arvokkaan kasvillisuuden vähentäjä (23 tapausta) on ollut rakentaminen. Kartasta erottuu keskittymänä Vuosaaren iso satamatyömaa sekä Viikin–Kivikon akseli, 2000-luvulla eniten kaventunut Helsingin vihersormi. Yksittäisiä kohteita on tasaisesti eri puolilla Helsinkiä. Puistottamisen yhteydessä paikalla olleiden arvolajien säilyttäminen ei ole onnistunut kartan kolmessa tapauksessa. Kolmen alueen kasvistoarvojen tuhoutumisen pääsyyinä on kasvanut kulutus, mutta asiaan ovat vaikuttaneet esimerkiksi Mätäjoen mutkassa myös raivaus ja vieraslajit (jättipalsami) tai Kivikon rämeellä kuivuminen ja roskaantuminen.

Paljon pieniä luonnonsuojelualueita

Helsingissä on maankäytön suunnittelulla ja luonnonsuojelualueita perustamalla suojeltu arvokkaita luontoalueita. Pohjoismaisessa vertailussa Helsingin suojelualueiden lukumäärä (40 kpl vuonna 2007) on suuri, mutta pinta-ala (772 ha) pieni. Rantaviivan pituuden vuoksi erilaiset merenrannat ja saaret ovat niissä hyvin edustettuina, mutta myös esimerkiksi alkujaankin vähäalaisista soista on rauhoitettu muutamia pieniä näytteitä. Alkuperäiselle kasvilajistolle on jäänyt turvapaikkoja, joiden ansiosta kokonaan hävinneitä lajeja on suhteellisen vähän. Ihmisen seurassa viihtyviä kasveja on runsaasti, ja ne kertovat myös historian eri vaiheista.

Helsingin uusimmat luonnonsuojelualueiden rauhoitukset ovat vuodelta 2002. Viireillä olevista laajin on Porvarinlahden etelärannan rauhoittaminen ja siihen liittyvän Mustavuoren-Porvarinlahden vanhan suojelualueen laajentaminen.

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa on valmisteltu luonnonsuojeluohjelmaa vuosille 2007–16, jonka tavoitteena on 28 uuden suojelualueen (yhteensä 267 ha) perustaminen. Lisäksi on valmisteltu luonnon monimuotoisuusohjelmaa (LUMO) biodiversiteetin turvaamiseksi myös suojelualueiden ulkopuolella. Ohjel-

maa on valmisteltu laajapohjaisessa ohjausryhmässä yhteistyössä yliopiston, eri virastojen ja asukasjärjestöjen kanssa.

Suojelualueiden kulumisen ja virkistyskäyttöpaineet, etenkin mahdollisuus järjestää maastotapahtumia suojelualueilla, ovat nousseet keskusteluun 2000-luvulla.

Erityisesti suojeltavia kasvi-, sieni- ja lintulajeja

Helsingissä esiintyvät erityisesti suojeltavat kasvi-, sieni- ja lintulajit ja niiden elinympäristötyypit. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Laji	Elinympäristöt	Viimeisin havainto
rantaruttojuuri*	Hietikkorannat	2007
raspikieli	Kuivat niityt ja kedot	2003
valkoselkätikka	Vanhat lehtometsät, tuoreet ja lehtomaiset kankaat	2005
keltahierakka	Avoimet tulvarannat, ruderaattialueet, tienvieret, ratapenkereet	2007
ketokatkerö*	Tuoreet ja kuivat niityt ja lehdot, hakamaat	2005
lehtonata	Kosteet lehdot, lähteiköt	2006
rantarypykkä	Niitty- ja luhtarannat, kosteat lehdot	1995
tuoksuvyökääpä	Lehtometsät, puistot, pihamaat, puutarhat	2004
sääskenvalkku*	Rehevät korvet, lähteiköt, ojanpientareet, kosteat niityt	2005
kenttäorakko*	Niitty- ja luhtarannat, sora-, somerikko ja kivikkorannat	2007
mehikääpä	Vanhat tuoreet ja kuivat lehdot, puistot, pihamaat, puutarhat	2004
räyskä	Itämeren rannikkoalue	2007

* Esiintymä on suojeltu

Ei vieraslajeja luontoon

Vieraslajilla tarkoitetaan ekosysteemiin alun perin kuulumatonta lajia, joka on ylittänyt luontaiset leviämiseesteet, kuten mantereiden, meren tai vuoriston, ihmisen tietoisella tai tahattomalla myötävaikutuksella. Uudella elinalueella vieraslajista voi syntyä ongelma, koska sen leviämistä rajoittavat luontaiset viholliset yleensä puuttuvat, ja se syrjäyttää alueen luontaiset alkuperäiset lajit. Monet vieraslajeista ovat yleisiä koristekasveja, mutta niiden viljelyä tulisi välttää. Jos niitä kuitenkin halutaan kasvattaa, tulee pitää erityinen huoli siitä, että ne eivät pääse leviämään luontoon.

Haltialan metsän luonnonarvojen vahvistaminen

Haltialan metsässä on käynnistetty uudenlainen luonnon tilaa ja luontoarvoja vahvistava hoito. Koko alueella on tavoitteena antaa lahoppuun määrän lisääntyä lahoppuusta riippuvaisen lajiston elinolosuhteiden parantamiseksi. Metsän ydinosa sijaitsevassa lehtokorvessa on tukittu oja vesitasapainon palauttamiseksi ennalleen. Sen seurauksena puuston pitäisi vähitellen muuttua lehtipuuvaltaisemmaksi. Lisäksi Pohjois-Amerikasta kotoisin olevan palsamipihdan leviäminen estetään.



Tulokaslajit leviävät myös Helsingissä erittäin nopeasti. Kurtturuusu (vasen kuva), komealupiini (oikea kuva), jättipalsami, jättiputket ja terttuselja kuuluvat lajeihin, joita ei pidä päästää luontoon, koska ne syrjäyttävät muun kasvillisuuden. (Kuvat: Matti Miinalainen.)

Sopeutuvat linnut ja nisäkkäät runsastuvat

Nisäkäslajistossa on edustettuina valtaosa Etelä-Suomessa elävistä lajeista. Lisäksi alueelle on vakiintumassa uusi laji, kaniini. Lintulajisto on monimuotoinen ja varsinkin saariston linnusto on runsas.

Suojaisella Vanhankaupunginlahden lintuvedellä pesii yli 70 lintulajia. Uusimpain lajina Vanhankaupunginlahdella aloitti pesintänsä harmaahaikara vuoden 2007 keväällä. Syyskesällä alueelle ilmestyivät ensimmäiset merimetsot syömään alueen runsasta särkikalastoa. Vantaanjoen vaikutuksesta Helsingin kalalajistossa on myös suolattoman veden lajeja. Makean ja murtoveden lajit yhteen laskien kalalajeja on 66.

Eläinlajin sopeutuminen kaupunkioloihin ei ole tasaisesti etenevä tai helposti ennustettava prosessi. Sen välttämättömänä ehtona on luontaisen ihmis- ja melunarpuuden väheneminen, mutta usein tarvitaan myös joitakin muita sopeutumisia ainakin ravinnonhankinnassa ja pesäpaikanvalinnassa. Sopeutuminen on usein vain tottumista, mutta se voi olla myös mikrotasolla tapahtuvaa lajinkehitystä. Muuttolinnun muuttuminen talvehtijaksi (esim. viherpeippo ja mustarastas, lähitulevaisuudessa mahdollisesti punarinta) tai villiintyneen tarhaeläimen menestyminen luonnossa (minkki, kaniini) on aina myös evoluutioprosessi. Sen sijaan katolla pesivä kalalokki ei geeniperimältään välttämättä poikkea luodolla pesivästä lajitoverista.

Vielä vaikeammin selitettävä ja ennustettava ilmiö on vakiintuneiden kaupunkilajien taantuminen. Varpuskannat ovat monin paikoin Euroopassa romahtaneet ja Helsingissäkin selvästi pienentyneet. Kesykyhyhkyt vähenevät, tosin vähemmän dramaattisesti, Helsingissä siitä huolimatta, ettei niitä enää aktiivisesti vähennetä. Syitä näihin ei tiedetä. On sinänsä kiinnostavaa, että varpusen vähetessä pikkuvarpunen runsastuu ja pulun taantuessa sepelekyhky levittäytyy kaupunkipesijäksi, mutta kyseessä voi olla sattumakin. Jonkinasteista kilpailua lähisukuisten lajien välillä kuitenkin lienee.

Vanhankaupunginlahden lintuvesi

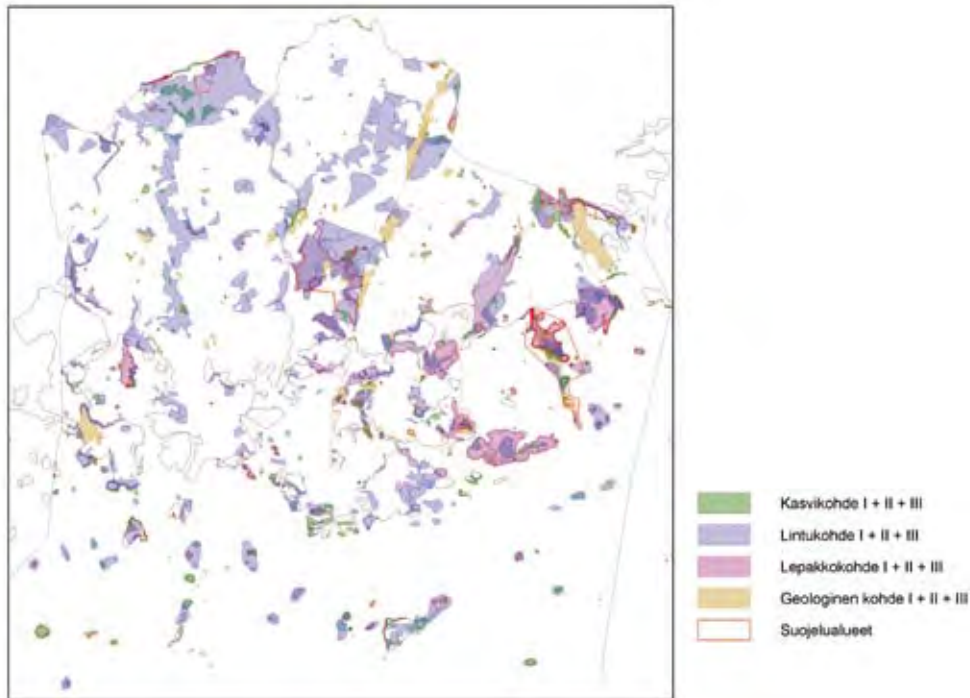
Suomenlahden muuttoreitillä sijaitsevien lintuvesien hoidon kolmivuotinen Life Nature -projekti päättyi kesäkuun lopussa 2007. Projektin aikana tehtyjen hoitotoimenpiteiden vaikutuksia linnustoon on jo nähtävissä. Parimäärät ovat kasvaneet ja esimerkiksi naurulokki on onnistunut pesimään Vanhankaupunginlahdella pitkän tauon jälkeen. Mustakurkku-uikku, harmaahaikara, harmaasorsa ja ruisrääkkä ovat tulleet alueelle uusina lajeina. Linnuston kannalta tärkeimpiä hoitotoimenpiteitä ovat olleet niittyjen hoito ja pienpe-tojen vähentäminen.

Helsingissä 2000-luvulla runsastuneita lintuja ja nisäkkäitä. Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Kaupungistuvia lajeja, joilla meneillään selvä sopeutuminen urbaaniin ympäristöön	
Kaniini	Vieraslaji, jonka villiintynyt kanta syntynyt 1980–90-luvulla – nopea sopeutuminen meneillään.
Kettu	Kaupunkikanta nopeasti kasvamassa ja kesyyntymässä. Maaseudulta siirtynee edelleen kettu ja kaupunkiin. Keski-Euroopassa kaupunkikettujen poikastuotto on hyvä (runsas ravinto) mutta myös kuolleisuus suuri (liikenne).
Kärppä	Runsastuu ja lähestyy keskustaa, kaniinista tullut merkittävä saaliseläin
Kalalokki	Saariston kanta pysyy suunnilleen ennallaan, kattopesintöjen määrä kasvaa ja alue laajenee sisämaahan. Ruokajätteen merkitys ravinnonsaannissa kasvaa.
Valkoposkianhi	Omaksunut hoitonurmikot ja syksyllä sänkipellot laitumikseen. Kanta kasvaa edelleen, mutta poikastuotto alkaa heiketä tiheyden kasvaessa.
Sepelkyyhky	Aiemmin pesinyt kuusimetsissä ja ruokailut pelloilla, nyt pesii yleisesti piha- ja puistopuissa ja hakee ravintoa asutuksen piiristä.
Lajeja, joiden runsastuminen kaupungissakin johtuu pääasiassa laajemmasta kannan vahvistumisesta	
Metsäkauris	Levinnyt myös Helsingin viheralueille kannan kasvaessa koko Etelä-Suomessa.
Halli	Suomenlahden kanta kasvaa, pakoetäisyys pienentynyt.
Harmaahaikara	Uusi pesimälaji, syynä laajemman alueen kannankasvu.
Merimetso	Ei vielä pesimälaji, mutta kalastaa Helsingin vesillä. Nopeasti koko Itämerellä runsastuva lintu.

Ekologiset verkostot ja viheralueet

Monimuotoinen, ekologisesti toimiva ja terve luonto kestää parhaiten erilaisia muutoksia. Helsingissä luonnonsuojelualueita on vain 1,5 prosenttia maapinta-alasta, eivätkä ne muodosta hyvin toimivaa ekologista verkostoa. Tämän vuoksi on tärkeää turvata myös viheralueiden arvokas luonto. Yhdessä luonnonsuojelu- ja viheralueet muodostavat melko laajojakin arvokkaan luonnon keskittymiä.



Kartan luonnonsuojelualueet ja luontotietojärjestelmän arvokkaat kohteet muodostavat luontokokonaisuuden yhdessä muiden viheralueiden kanssa. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Laajimmatkin metsäalueemme esim. Haltialassa ja Uutelassa ovat kuitenkin eristäytyneitä muista vastaavista alueista. Rannat ja saaristo sen sijaan muodostavat hyvän ekologisen verkoston ja Vantaanjoki yhdistää toisiinsa kaksi tärkeätä viheraluetta, Haltialan ja Vanhankaupunginlahden. Itä-Helsingissä golfkenttä yhdistää toisiinsa Mustavuoren ja Uutelan alueet.

Liikenneväylien ja viherverkoston kohtaamispaikat ovat usein ongelmallisia. Esi-merkiksi Paciuksenkatu katkaisee yhteyden Keskuspuistosta Seurasaaressa ja Nordenskiöldinkatu Töölönlahdelle.

Kaupunkilokit

Helsingin edustan lintuluotojen pesimälinnusto lasketaan vuosittain. Näissä loppikannoissa ei 2000-luvulla ole tapahtunut dramaattisia muutoksia. Matti Luostarisen vuoden 2007 laskentatulosten mukaan Helsingin "luonnossa" pesi loppipareja seuraavasti:

Kalalokki	1 645
Naurulokki	1 464
Harmaalokki	n. 1000
Selkälokki	111
Merilokki	37

Suomen kuudes loppilaji, pikkulokki, ei pesi Helsingissä.

Neljää loppilajia pesii lisäksi kaupungin katoilla. Määrät ovat pienempiä kuin luodoilla, mutta varsinkin runsaimmalla lajilla, kalalokilla, kattopesijöiden määrä lieenee vähintään puolet luotopesijöiden määrästä. Laskentoja ei kaupunkialueella ole tehty, mutta ainakin kalalokin kanta kasvanee edelleen. Naurulokki ei pesi katoilla, mutta käyttää kaupunkialuetta ruokailuun.

Kattopesinnän yleistymiseen vaikuttaa ennen muuta loppien joustavuus pesimäpaikan ja ravinnon valinnassa: katot ovat olleet lokeille uusi, kilpailuton pesimäalue, ja kaupungista löytyy paljon ravintojätettä, minkä lisäksi lokkeja ruokitaan tahallisesti.

Helsingiläisten tekemien valitusten perusteella lokit koetaan häiritseviksi asuinympäristössä ääntelyn, ikkunoita, parvekkeita ja ajoneuvoja likaavien ulosteiden ja poikaspuolustuksen vuoksi. Lentokyvottomat poikaset hypäävät usein katolta maahan, ja emolinnut syöksähtelevät niitä puolustaesseen läheltä päätä. Katoilla pesivän loppikannan kasvaessa ristiriitailanteet ihmisten kanssa yleistyvät.

Julkisilla paikoilla loppien ”röyhkeys” koetaan ärsyttäväksi. Kauppatorilla lokit sieppailevat myyntikojuista, kädestä ja lautasilta ruokaa, kiivaimmillaan kesäkuussa poikasten ruokinta-aikaan. Vastaavia ongelmakojuita on muuallakin kaupungissa, mutta niiden vieressäkin on yllättävän rauhallisia alueita. Huolimaton ruokajätteen käsittely ja tahallinen ruokinta ovat luoneet ongelman, jonka ratkaiseminen on työlästä.

Lokeista naurulokki ja selkälokki ovat valtakunnallisesti taantuneita, vaarantuneita lajeja. Yhdessä paremmin menestyneen kalalokin kanssa ne ovat ympäri vuoden rauhoitettuja. Harmaalokki on ollut menestyjä, jonka runsastuminen on uhannut syrjäyttää etenkin selkälokin pesimäluodoilta. Täten sen vähentämiseen on ollut luonnonsuojeluperuste. Harmaalokki on rauhoitettu vain pesimäaikaan. Keskisen Suomenlahden harmaalokkiprojektissa v. 2004–07 on tapettu 24 000 harmaalokkia, joista yli puolet Ämmäsuon kaatopaikalla. Näin suuri määrä on taittanut harmaalokin kannan kasvun keskisellä Suomenlahdella ja heijastuneen myös Helsingin katoilla pesivien harmaalokkien määriin.

Lokit ovat pitkäikäisiä ja lisääntyvät suotuisissa oloissa melko nopeasti. Ne ovat myös varsin liikkuvia ja joustavia pesimäpaikanvalinnassaan. Kestävä loppikantojen hoito ei voi pitkällä aikavälillä perustua harvennuskampanjoihin, vaan ennen muuta ravinnon saannin säätelyyn. Ämmäsuon kaatopaikalla tullaan siirtymään biojätteen hallikompostointiin. Helsingin kaupunkiloppien määrän kasvun taittaminen vaatii nykyistä huolellisempaa ruokajätteen käsittelyä sekä kesäaikaisen lintujen ruokinnan lopettamista.

Kaupunkipesinnän menestyksellisyys on vaikuttanut luontaisten vihollisten vähyys. Kaupunkiharmaalokit eivät ilmeisesti ainakaan laajasti saalista oman lajin tai muiden loppilajien poikasia katoilta, kuten saaristossa joskus. Lokit pystyvät avoimilla katoilla myös tehokkaasti torjumaan varisten mahdolliset pesänryöstöryitykset, eikä nelijalkaisia pesärosvoja ole. Huuhkajan runsastuminen voi vaikuttaa kaupunkiloppien määriin ja pesimäpaikanvalintoihin. Myös ketun ja kärpän yleistuminen voi heikentää poikueiden menestymistä.

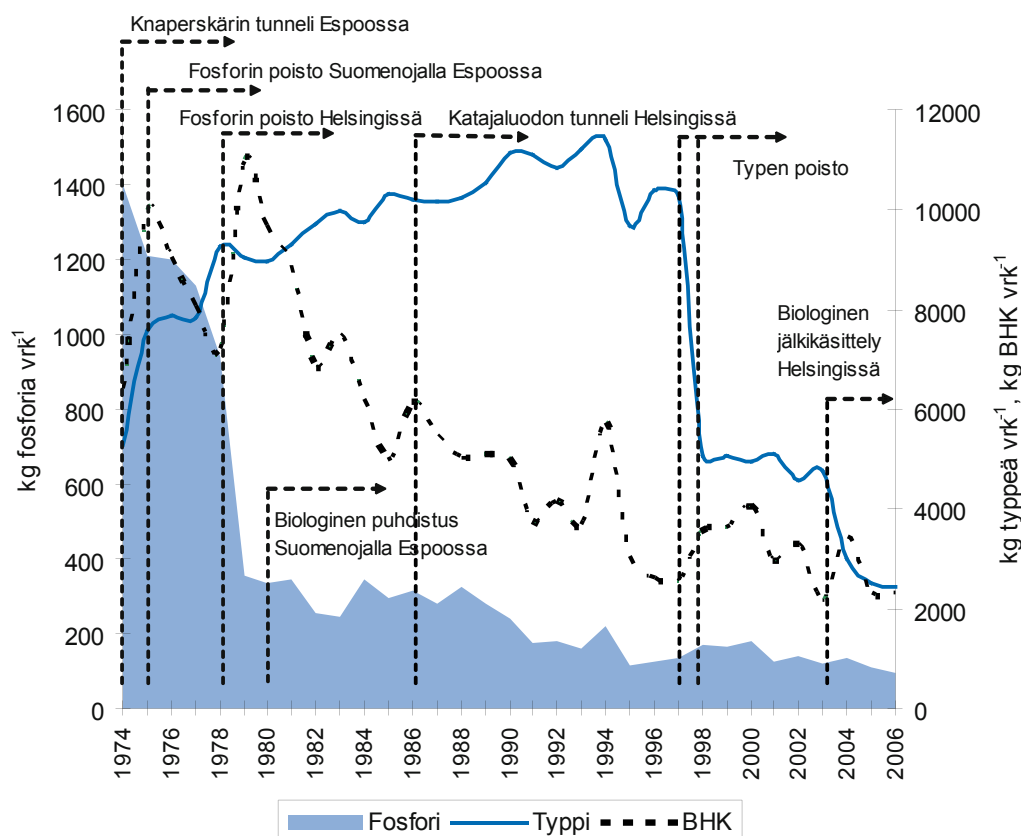
Vedet

Liisa Autio, Katja Pellikka, Paula Nurmi ja Leea Kultanen

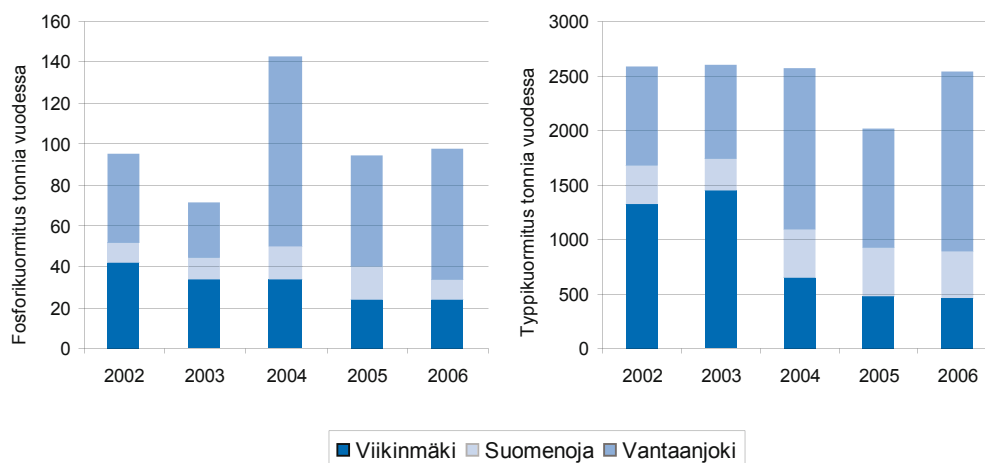
Jätevedenpuhdistamoiden aiheuttama kuormitus Helsingin edustan merialueelle on pienentynyt huomattavasti viime vuosikymmeninä. Helsingin edustan merialueelle tulevasta ravinnekuormituksesta Vantaajoki tuo nykyään noin 60 %. Helsingin edustalla veden fosforipitoisuus on kuitenkin ollut talvisin nousussa 1990-luvun alkupuolelta lähtien. Tähän on syynä Suomenlahden yleinen fosforipitoisuuksien kasvaminen ja fosforin vapautuminen pohjasta sisäisen kuormituksen seurauksena. Kesäaikaan sinilevien ja kasviplanktonin kokonaismäärät ovat kasvaneet fosforipitoisuuksien kasvaessa ja pintaveden lämmitessä. Helsingin lahtialueiden tila on parantunut huomattavasti 1970–80-luvuilta, jolloin jätevedet laskettiin lahtialueille. Ne ovat kuitenkin edelleen ylireheviä. Uimarantojen vedenlaatu on ollut pääosin hyvä. Tuoreessa meriveden yleisen käyttökelpoisuuden laatuluokituksessa Helsingin lahti- ja saaristoalueilla vesi oli pääosin tyydyttävää. Pienillä, suljetuilla lahtialueilla vesi oli välttävää. Ulkomerialueella veden laatuluokka oli hyvä lukuun ottamatta pieniä alueita jätevesien purkuputkien lähistöillä. Puroja Helsingissä virtaa yli 25. Näistä ainakin Longinojassa, Mätäpurossa ja Mellunkylänpurossa esiintyy taimenta. Lampia Helsingissä on noin 40. Ne ovat suurimmaksi osaksi reheviä. Kruunuvuorenlampi Laajasalossa ja Vuorilahdenlampi Villingin saarella ovat kuitenkin vähäravinteisempia. Helsingissä ei ole yhtään järveä.

Päästöt mereen ovat pienentyneet

Jätevedenpuhdistamoiden aiheuttama kuormitus mereen on pienentynyt huomattavasti viime vuosikymmeninä. Kemiallisen fosforinpoiston käyttöönotto 1970-luvulla alensi mereen johdettuja fosforimääriä yhteen neljäsosaan aikaisemmista. 1990-luvun lopulla puhdistamoilla aloitettu typenpoisto pudotti typpikuormituksen puoleen. Vuosina 2003–2004 Helsingin Viikinmäen puhdistamolla käyttöönotetut biologinen jälkikäsittely-yksikkö ja kahdeksas aktiivilietelinja pudottivat typpikuormituksen edelleen puoleen. Pohjoismaisista suurista kaupungeista (Tukholma, Oslo, Malmö, Kööpenhamina ja Göteborg) Helsingin puhdistamon typpipäästöt asukasta kohti vuonna 2006 olivat alhaisimmat ja fosforipäästöt toiseksi alhaisimmat Tukholman jälkeen. Helsingin ja Espoon edustan merialueelle tulevasta ravinnekuormituksesta Vantaajoki tuo nykyään noin 60 %. Vantaanjoen ravinnekuorma on peräisin pääosin joen valuma-alueen maanviljelystä.



Mereen johdettujen Helsingin ja Espoon puhdistettujen jätevesien aiheuttama fosfori- ja typpekuormitus sekä biologinen hapen kulutus (BHK) vuosina 1974–2006. (Lähteet: Helsingin Vesi ja Espoon Vesi.)

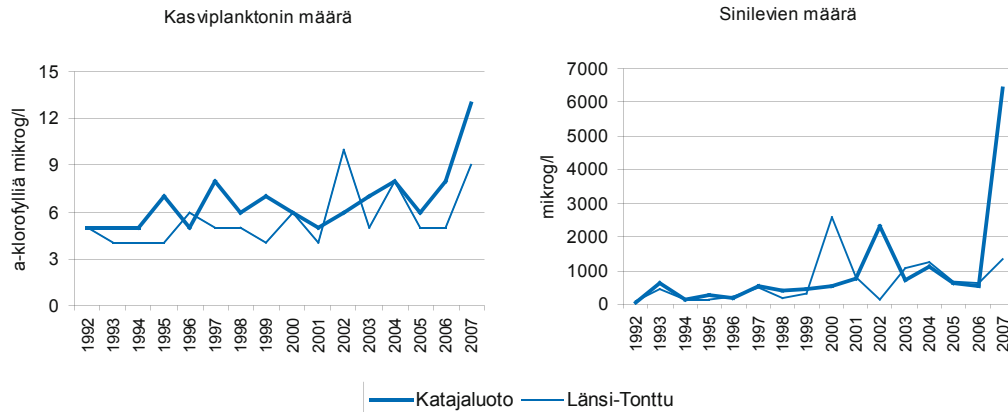


Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamon ja Espoon Suomenojan jätevedenpuhdistamon fosfori- ja typpekuormitus mereen sekä Vantaajoen tuoma kuormitus vuosina 2002–2006. (Lähteet: Helsingin Vesi ja Espoon Vesi.)

Merialueen rehevöityminen etenee ulkomerellä, lahtialueidenkin parantuminen pysähtynyt

Helsingin edustan merialueella veden fosforipitoisuus on ollut talvisin nousussa 1990-luvun alkupuolelta lähtien. Tähän on synnyttänyt Suomenlahden yleinen fosforipitoisuuksien kasvaminen ja fosforin vapautuminen pohjasta sisäisen kuormituksen

seurauksena. Kesän tuloksissa kasvu ei ole yhtä selvää, sillä kesällä elävä kasviplankton käyttää ravinteet vedestä. Veden typpipitoisuus on pysynyt suunnilleen samalla tasolla viime vuosikymmenenä. Kesäaikaan sinilevien ja kasviplanktonin kokonaismäärät ovat kasvaneet fosforipitoisuuksien kasvaessa ja pintaveden lämmetessä.

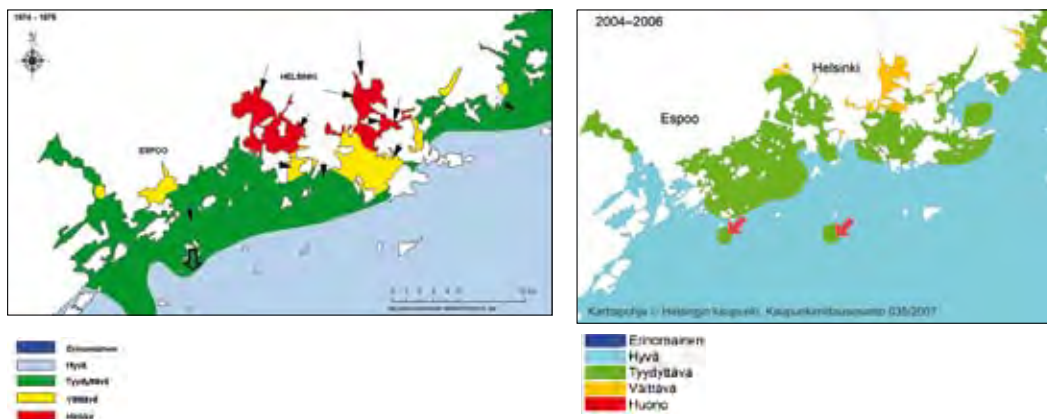


Kasviplanktonin määrä (a-klorofyllipitoisuus) ja sinilevien määrä 1992–2007 Katajaluodon ja Länsi-Tontun havaintopaikoilla Helsingin edustalla. Kesä-elokuun keskiarvot. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Helsingin lahtialueiden tila on parantunut huomattavasti 1970–80-luvuilta, jolloin jätevedet laskettiin lahtialueille. Viime vuosina ravinnepitoisuudet eivät ole enää pienentyneet. Helsingin lahdistä ravinteikkain on Vanhankaupunginlahti, jonne Vantaanjoki tuo runsasravinteista vettä. Kesäaikainen kasviplanktonin kokonaismäärä on romahtanut rehevillä lahtialueilla jätevesikuormituksen loputtua. Viime vuosina kasviplanktonin määrä on ulkosaariston tapaan kuitenkin jonkin verran kasvanut. Laajalahdella ja Seurasaarenselällä kärsitään joka kesä sinilevähaitasta, mutta näillä alueilla sinilevät eivät ole kulkeutuneet ulkosaariston tavoin avomereltä vaan johtuvat lahtielueiden omasta rehevyydestä.

Pohjaeläimistön valtalaji Helsingin ulkosaaristossa on liejusimpukka. Paikoin tavaataan myös puhtaissa vesissä viihtyvää valkokatkaa. Helsingin lahtialueilla pohjaeläimistö koostuu rehevyyttä ja vähähappisuutta kestävästä surviaissääsken toukista ja harvasukamadoista.

Vuosilta 2004–06 tehdyssä meriveden yleisen käyttökelpoisuuden laatuluokituksessa Laajalahden pohjukka, Iso Huopalahti, Pikku Huopalahti, Töölönlahti, Eläintarhanlahti, Vanhankaupunginlahti, Tiiliruukinlahti, Porolahti ja Vuosaaren satamatyömaan edusta kuuluivat välttävään luokkaan. Muualla Helsingin saaristoalueella vesi oli laatuluokaltaan tyydyttävää. Ulkomerialueella veden laatuluokka oli hyvä lukuun ottamatta pieniä alueita jätevesien purkuputkien lähistöillä. Luokkaan erinomainen kuuluvia alueita ei Helsingin edustalla ole. Laatuluokitus ei muuttunut edellisestä, vuonna 1998–2000 tehdystä laatuluokituksesta, lukuun ottamatta Vuosaaren satamatyömaan edustan todennäköisesti väliaikaista luokituksen huononemista.



Veden yleinen käyttökelpoisuus Helsingin ja Espoon edustan merialueilla vuosina 1974–76 ja 2004–06. Vuosien 2004–06 laatuluokitus on tehty hieman eri kriteereillä aikaisempiin verrattuna. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)



Töölönlahti.
(Kuva: Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen kuva-arkisto.)

Töölönlahden kunnostushanke

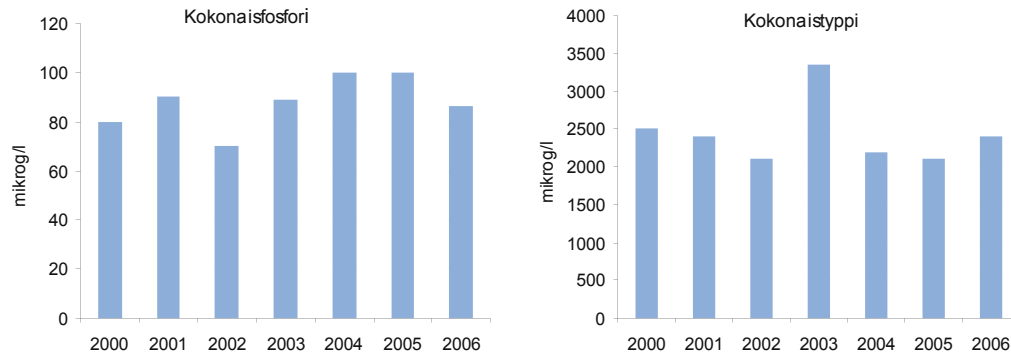
Syksyllä 2005 aloitettiin Töölönlahden kunnostus johtamalla sinne merivettä Seurasaarenselän Humallahdelta. Töölönlahden kunnostushankkeen tavoitteena on alentaa lahden rehevyyttä ja parantaa samalla lahden veden ulkonäköä vähentämällä lahteen ravinteisuuden johdosta kehittyvää planktonlevämassaa.

Veden typpi- ja fosforipitoisuus ja levien määrästä kertova klorofyllipitoisuus ovat pienentyneet. Suurin muutos havaittiin levien määrässä ja fosforipitoisuudessa. Leviä oli kesällä 2007 puolet vähemmän ja fosforipitoisuus oli noin 40 % pienempi kuin aiemmin. Töölönlahti on kuitenkin niin rehevä, ettei tällaista muutosta kykene silmämääräisesti havaitsemaan. Töölönlahden vesi soveltuu virkistyskäyttöön, mutta sen uintikelpoisuutta rajoittaa ajoittain kohonneet ulosteperäisten ilmentäjäbakteerien suuret määrät.

Lisävēttä johdetaan Töölönlahdelle kesän alusta vuoden loppuun kuitenkin enintään jääpeitteen tuloon saakka. Veden johtaminen keskeytetään talven ajaksi.

Savisamea Vantaanjoki

Vantaanjoen vesi on savisameaa ja ravinteikasta. Ravinnepitoisuudet Vantaanjoen suulla Vanhankaupunginkoskessa vaihtelevat mm. sateisuudesta riippuen, mutta selvää suuntausta pitoisuuksien kasvusta tai pienenemisestä ei ole ollut viime vuosina havaittavissa.



Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuus Vantaanjoen Vanhankaupunginkoskessa vuosina 2000–2006. (Lähde: Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys.)

Vantaanjoki on kalaston ja pohjaeläimistön perusteella pääosin hyvässä kunnossa. Esimerkiksi vuonna 2006 Ruutinkoskella havaittiin 42 pohjaeläinlajia (taksonia). Myös hyvää vedenlaatua vaativat ancyluskotilo, virtalude ja tietyt vesiperhostoukat elävät Ruutinkoskessa. Vantaanjoessa elää myös vuollejokisimpukkaa, joka on EU:ssa tasolla erityisesti suojeltava laji.

Taimenesta töröön – kalat Vantaanjoessa ja Helsingin puroissa

Vantaanjoesta tavattuja kalalajeja vuonna 2006. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Paikka	Kalalajit
Vanhankaupunginkoski	ahven, salakka, särki, taimen ja törö
Ruutinkoski	ahven, kivisimppu, lohi, salakka, särki, taimen, turpa ja törö
Tuomarinkylä ja Haltiala	ahven, kiiski, salakka, särki, toutain, turpa ja törö

Taimenta esiintyy Vantaanjoen vesistössä luontaisesti, ja sitä myös istutetaan luonnonkudun tukemiseksi ja elvyttämiseksi. Helsingin puroista ainakin Longinojassa, Mätäpurossa ja Mellunkylänpurossa esiintyy taimenta ja ne myös kutevat niissä. Lisäksi Mätäjokeen, Näsinojaan, Mustapuroon ja Viikinojaan on kertaluonteisesti istutettu taimenia, mutta niiden säilymisestä näissä puroissa ei ole tietoa. Helsingin puroissa esiintyy lisäksi mm. kolmi- ja kymmenpiikkiä ja erilaisia särkikalajoja. Hauet ja useat särkikalat nousevat merestä kutemaan moniin puroihin keväisin.

Helsingin purot ja lammet

Helsingin lammet kartoitettiin ensimmäisen kerran vuonna 2006. Helsingissä on noin 40 lampea. Lammet ovat suurimmaksi osaksi reheviä. Kruunuvuorenlampi Laajasalossa ja Vuorilahdenlampi Villingin saarella ovat kuitenkin vähäravinteisempia. Tutkituista lammista Siltamäen lampi ja Sunilanpuiston lampi Pukinmäessä erottuivat joukosta selvästi muita rehevämpinä.

Hulevesien viemäröinti pienentää Helsingissä kaupunkilampien valuma-alueita, koska tutkituista lammista ainoastaan yhteen johdetaan hulevesiä pieneltä alueelta. Kaupunkilampien ulkoinen ravinnekuormitus tulee laskeuman lisäksi lintujen ja koirien ulosteista, puistojen istutuksiin käytetyistä lannoitteista, roskista sekä valuma-alueelta tulevasta kasvimateriaalista. Näistä eläinten jätökset ja roskat vaikuttavat myös lampien bakteerimääriin.

Lammet ovat tärkeitä asukkaille

Asukkaille tehdyn kyselyn perusteella lammilla on selvästi merkitystä niiden lähiasukkaille. Suurin osa vastaajista piti lampea ympäristöineen miellyttävänä paikkana. Lammen linnut, sammakot ja muut eliöt herättivät eri ikäisten asukkaiden ihastusta. Tästä huolimatta yli puolet vastaajista löysi myös epäkohtia lampeen ja sen ympäristöön liittyen. Voimakkaimmin esille nousivat lammen ympäristössä viihtyvät juoppoporukat. Lisäksi paljon huomiota saivat lammen vedenlaatuun liittyvät asiat, kuten rehevyys, levät ja umpeenkasvu, sekä lintujen ulosteiden aiheuttamat haitat.

Asukkaiden ajatuksia lammista:

"Kaikki vieraat kun käyvät kylässä, keuhvat kuinka kaunista täällä on. Lampi on todellinen keidas. Ikkunan alla se rauhoittaa, käy jopa taulusta. Sorsien jutellessa nukkuu hyvin."

"Monet lastenlasten kanssa vietetyt lintujen, sammakoiden ym. lammen elämän seuraamisen ja ihailun hetket ovat tehneet lammesta ympäristöineen ihastuttavan ja muistorikkaan paikan, jossa vieraillaan usein. Tänä kesänä siellä oleili harmaahaikarakin."

"Monet poikien leikit leikitty pienenä lammella ja sen ympäristössä. Hyviä muistoja!"

Helsingissä virtaa yli 25 puroa. Ne ovat osa kaupunkiluontoa ja sen monimuotoisuutta ja tuovat siten myös virkistystä kaupungin asukkaille. Veden laatu puroissa voi vaihdella hyvinkin nopeasti esimerkiksi sääolojen mukaan. Useiden purojen happitilanne on melko heikko, bakteerimäärät suuria ja ravinnepitoisuudet korkeita. Puroissa elää kuitenkin myös mm. taimenta (ks. tietolaatikko). Puronvarret ovat myös monessa paikassa merkittäviä elinympäristöjä esimerkiksi linnuille. Valitettavasti useiden purojen luontaiset uomat on hävitetty putkittamalla.

Hulevesien merkitys korostuu tulevaisuudessa

Hulevedellä tarkoitetaan sateen ja lumen sulamisveden aiheuttamaa pintavaluntaa, joka kulkeutuu lopulta hulevesiviemärien ja ojien kautta vesistöihin. Helsingin ydinkeskustassa hulevedet johdetaan jätevesien kanssa samoissa viemäreissä eli nk. sekavesiviemäreissä Viikinmäen puhdistamolle puhdistettavaksi ja sieltä edel-

leen Katajaluodon edustan merialueelle. Muualla Helsingissä hulevedet johdetaan pääasiassa ojiin ja puroihin tai meren rantaan.

Hulevedet sisältävät sekä ilmaperäisiä että maan pinnalta huuhtoutuneita aineita. Suurimmat päästöt hulevesiin tulevat liikenteestä ja energiatuotannosta.

Helsingissä huleveden laatua on tutkittu vuonna 2001 Roihupellon, Herttoniemen ja Tattarisuon teollisuusalueilta, Töölönlahden ympäristöstä sekä Vartioharjun asuinalueelta. Tutkittujen alueiden hulevedet sisälsivät suhteellisen vähän kiintoainetta, orgaanista ainetta, ravinteita ja raskasmetalleja. Teollisuusalueiden huleveissä esiintyi jäämiä haihtuvista orgaanisista yhdisteistä (VOC) ja etenkin bensiinin lisäaineista (MTBE, TAME).

Satunnaisesti hulevesiviemäriin oli päässyt jätevesiä ja ajoittain myös muutoin huleveden ulosteperäiset ilmentäjäbakteerien pitoisuudet olivat korkeita. Lumen- sulamisvedet sisälsivät pääsääntöisesti enemmän eri aineita kuin kesänajan hulevedet. Huleveden laatu Helsingissä vastasi melko hyvin Turun, Vaasan ja Mikkelin huleveden laatua.

Ilmastonmuutoksen seurauksena ennakoidaan sateisuuden ja rankkasateiden lisääntyvän. Toisaalta kaupungin tiivistyminen ja lisääntyvä vettä läpäisemättömien pintojen rakentaminen lisäävät erityisesti pintavaluntaa. Hulevesien merkitys kaupunkiympäristössä tuleekin korostumaan tulevaisuudessa ja tavoitteena on, että puroihin ja merialueelle päätyvä hulevesi on laadultaan mahdollisimman hyvää. Helsingissä on tekeillä Suomen ensimmäinen hulevesistrategia, joka tulee sisältämään myös toimenpideohjelman.

Uimarantojen vedenlaatu

Helsingin uimavesiä on valvottu 1800-luvulta lähtien. Helsingin rantavesien laatu oli jätevesien takia 1900-luvun alussa niin huono, että uimalaitoksia jouduttiin sulkemaan. Uimavesien laatu kohentui huomattavasti, kun jätevesien johtaminen rantavesiin loppui 1980-luvun lopulla.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus valvoo nykyisin uimakausien aikana uimarantavesien laatua sosiaali- ja terveysministeriön päätösten mukaisesti. Uimakausi on määritelty kestävän kesäkuun alusta elokuun puoliväliin.

Helsingissä on 27 yleistä uimarantaa. Neljä uimarantaa sijaitsee Vantaanjoen varrella ja muut merenrannalla. Vuosina 2003–2006 uimarannoista 14–17 oli ns. EU-uimarantoja. EU-uimarannaksi määritellään uimaranta, jonka päivittäinen kävijämäärä on yli sata henkilöä.

EU-uimarantojen laadunvalvonnassa vesistä määritetään ulosteperäisinä ilmentäjäbakteereina lämpökestoiset koliformiset bakteerit (raja-arvo 500/100 ml) ja fekaaliset streptokokit (raja-arvo 200/100 ml) sekä lisäksi ei-ulosteperäiset koliformiset bakteerit (raja-arvo 10 000/100 ml). Koliformisia bakteereita esiintyy yleisesti maaperässä ja vesissä. Rankkasateiden vaikutuksesta niiden määrä uimarantavedessä voi nousta korkeaksi.

Uimakausina 2003–2006 uimarantavedet olivat pääsääntöisesti hygieeniseltä laadultaan hyviä. Poikkeuksena uimakaudella 2004 viiden EU-uimarannan (Malmi, Mustikkamaa, Pikkukoski, Rastila, Tuorinniemi) vesi ei täyttänyt laatuvaatimuksia



Siltamäen lammessa elää ruutanoita. (Kuva: Hanna Marttila.)



Malminkartanon Piiampuiston lampi. (Kuva: Hanna Marttila.)

ulosteperäisten bakteerien suhteen. Koska uimarantaveden hygieenisen laadun raja-arvojen ylitykset olivat huomattavia, ympäristökeskus asetti elokuun alussa uintikieltoon Malmin, Mustikkamaan, Pikkukosken ja Tuorinniemen EU-uimarannat sekä Pakilan ja Pukinmäen yleiset uimarannat ja Kivinokan uimapaikan. Uimaveden puhdistuttua uimakiellot purettiin. Syynä huonoon uimaveden laatuun olivat poikkeuksellisen runsaiden vesisateiden aiheuttamat valumat Vantaanjokeen sekä jätevesipäästöt Vantaanjokeen ja Vartiokylänlahteen. Uimakausina 2003 ja 2005 havaittiin yksittäisiä bakteerimäärien raja-arvojen ylityksiä.

Vuosina 2003–2006 ensimmäiset sinilevähavainnot uimarannoilla tehtiin tavallisesti heinäkuun puolessa välissä. Sinilevää havaittiin yleisimmin Hietarannan, Munkkiniemen, Seurasaaren ja Suomenlinnan uimarantavesissä. Runsaimmin sinilevää todettiin lämpimänä kesänä 2006. Tällöin sinileviä havaittiin jo kesäkuun loppupuolella. Elokuussa sinilevää havaittiin lähes kaikilla merenrantojen uimaran-

noilla, paikoin runsaastikin. Sinilevien massaesiintymiä ei havaittu koko nelivuotisen tarkastelujakson aikana.

EU-uimarantavesien hygieeninen laatu vuosina 2003–2006. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

A = Uimaveden laatu ulosteperäisten bakteerien suhteen

B = Uimaveden laatu maaperässä ja vedessä esiintyvien koliformisten bakteerien suhteen

	tulos alittaa raja-arvot = uimaveden laatu on hyvä
	tulos ylittää raja-arvot = uimaveden laatu on huono

EU-UIMARANNAT	2003		2004		2005		2006	
	15 rantaa		17 rantaa		14 rantaa		15 rantaa	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Aurinkolahti	Ei EU-ranta		Ei EU-ranta		Ei EU-ranta			
Hietaranta								
Kallahden kainalo								
Kallahti								
Laajasalo								
Lauttasaari, Merikylpylänpuisto								
Malmi	Ei EU-ranta							
Marjaniemi								
Munkkiniemi								
Mustikkamaa								
Pihlajasaari								
Pikkukoski								
Puotila								
Rastila								
Seurasaaren uimala					Ei EU-ranta		Ei EU-ranta	
Tuorinniemi	Ei EU-ranta							
Suomenlinna					Ei EU-ranta		Ei EU-ranta	
Uunisaari					Ei EU-ranta		Ei EU-ranta	

Pohjavedet vesivarantoina

Helsingin I-luokan pohjavesialueet ovat kriisinajan vesivarantoja, joita normaalioloissa ei käytetä Helsingin kaupungin talousveden ottoon. Helsingin Vesi seuraa pohjaveden laatua näillä pohjavesialueilla sijaitsevilta vedenottoamoilta, joita ovat Tattarisuo, Vartiokylä, Huvilamäki, Hautala ja Broända. Näytteitä pohjaveden laadusta on otettu vuodesta 1994 alkaen. Pohjaveden laatu I-luokan pohjavesialueilla on hyvä ja alueet soveltuvat talousvedenottoon. Ympäristön aiheuttamaa kuormitusta näkyy Tattarisuon pohjavesialueella, jonka pohjavesi on muita alueita suolaisempaa Lahden moottoritien talvisesta liukkaudentorjunnasta johtuen.

Ympäristövastuullisuus

Camilla v. Bonsdorff, Pauliina Jalonen, Kaisa Pajanen ja Mira Jarkko

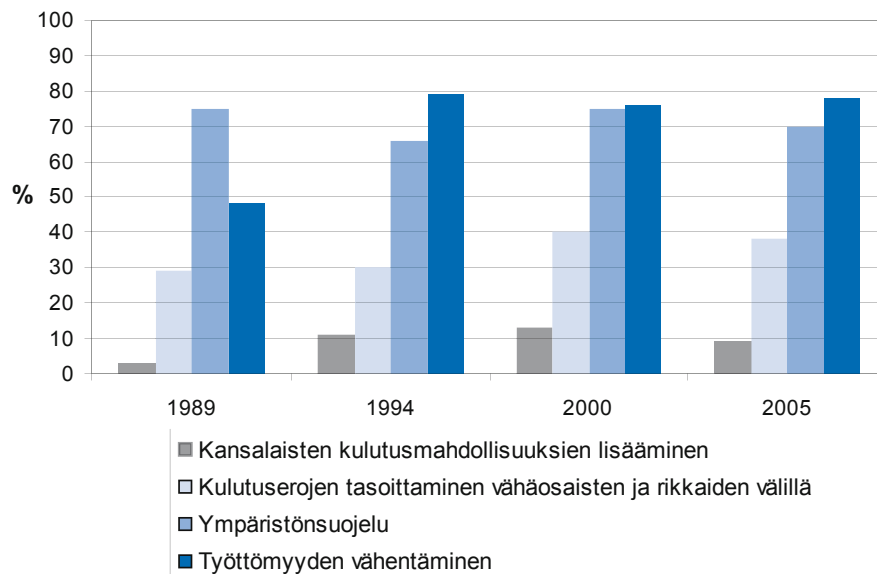
Helsingiläisten asenne ympäristönsuojeluun on hyvin myönteinen ja ympäristönsuojelun asema muiden yhteiskunnallisten arvojen joukossa on korkealla sijalla. Ympäristövastuullisuuden haasteena on se, että ympäristön huomioon ottavat asenteet eivät näy toiminnassa. Ihminen toimii ympäristön kannalta vastuullisesti silloin kun hän valitsee eri vaihtoehdoista sen, jonka ympäristövaikutukset ovat muita vaihtoehtoja vähäisemmät tai jättää tekemättä jotain, mistä seuraa haitallisia ympäristövaikutuksia. Ympäristövastuullinen käyttäytyminen edellyttää ympäristötietoisuutta. Tällöin henkilö on tietoinen ympäristön tilasta ja ymmärtää oman toimintansa vaikutuksen ympäristöön. Hän tunnistaa oman vastuunsa ja vaikutusmahdollisuutensa ja pyrkii myös toimimaan sen mukaisesti. Helsingissä on pyritty tukemaan kuntalaisten ja muiden kohderyhmien mahdollisuuksia tehdä ympäristövastuullisia ratkaisuja sekä työssä että arkielämässä erilaisten koulutusten, materiaalien, kampanjoiden sekä luontokeskus- ja luontokoulutyön kautta. Helsingissä ympäristöön vaikuttavat kaupunkilaisten lisäksi kaupungissa toimivat yritykset ja kaupunkikonserni itse. Helsingin kaupunki on ympäristön kannalta alueensa merkittävimpien toimijoiden joukossa, ja monilla toimialoilla jopa merkittävin. Lähtökohtana on, että kaupunki itse näyttää hyvää esimerkkiä ympäristöasioiden ottamalla ympäristöasiat suunnitelmallisesti huomioon toiminnassaan.

Helsingiläiset arvostavat ympäristöä

Helsingiläisten asenne ympäristönsuojeluun on hyvin myönteinen ja ympäristönsuojelun asema muiden yhteiskunnallisten arvojen joukossa on korkealla sijalla. Vuoden 2005 asennetutkimuksessa kaksi kolmesta helsingiläisestä piti ympäristönsuojelua erittäin tärkeänä. Kaupunkilaisten ympäristöasenteet ovat olleet myönteisiä jo toistakymmentä vuotta. Helsingiläisten ympäristöasenteita on mitattu noin viiden vuoden välein alkaen vuodesta 1989.

Ympäristönsuojelu on ollut erittäin merkittävä yhteiskunnallinen tavoite kaikissa neljässä kyselyssä. Kaupunkilaisten ympäristöasenteet kuvaavat väestön yleistä suhtautumista ympäristönsuojeluun verrattuna muihin yhteiskunnallisiin tavoitteisiin. Kaksi kolmasosaa helsingiläisistä on pitänyt ympäristönsuojelua tärkeimpänä tavoitteena yhdessä työttömyyden vähentämisen kanssa. Vain hyvin pieni osa – noin prosentti – helsingiläisistä ei pidä ympäristönsuojelua tärkeänä.

Kyselyssä on myös pyydetty vastaajia jakamaan kunnan budjetti eri tehtäväkokonaisuuksille. Sosiaali- ja terveysalojen parantaminen ja työpaikkojen lisääminen saivat suurimman painon, kolmanneksi tuli ympäristönsuojelu. Asumisen ongelmat koettiin vuonna 1970 niin suuriksi, että resursseista lähes kolmannes haluttiin suunnata niiden ratkaisuun mutta, vuonna 2005 vastaava luku oli enää kuudennesbudjetista. Tämä kuvastaa asumistason merkittävää nousua viime vuosikymmenillä, mihin kaupungin toiminnassa onkin panostettu merkittävästi. Esimerkiksi 1970-luvulla helsingiläisten asumisväljyys oli 22 m², kun se nyt on kasvanut 34 m²:



Yhteiskunnallisten tavoitteiden kannatus 1989–2005. Kuvassa esitetään tavoitteita erittäin tärkeänä pitävien osuus (%). (Lähde: Helsingin kaupungin tietokeskus.)

iin. Resurssijaon ykköspaikalle olivatkin 2000-luvulla nousseet työpaikkojen luominen sekä sosiaali- ja terveystalvet.

Helsingin liikennejärjestelmää parantavien keinojen suosio on kasvanut. Julkisen liikenteen lisääminen ja tehostamisen kannatus on selvästi lisääntynyt vuodesta 1994. Kävely- ja pyöräilymahdollisuuksien parantamista pitää tärkeänä kolme neljäsosaa helsinkiläisistä.

Yli puolet vastaajista suhtautuu liikenteen ruuhkamaksuihin yhä kielteisesti, mutta vastustavien osuus on vähentynyt ja epävarmojen osuus kasvanut. Samantyyppinen muutos on tapahtunut suhtautumisessa pysäköintipaikkojen määrän sääntelyyn.

Helsinkiläiset arvostavat hyvin korkealle luonnon merkityksen kaupungissa. Erityisesti arvostetaan luontoympäristön luomaa viihtyisyyttä sekä mahdollisuuksia raittiiseen ilmaan ja liikkumiseen. Helsingin kaupunkirakenteen tiivistymisen seurauksena voi olettaa, että luonnon arvostus kasvaa entisestään.

Myös helsinkiläiset nuoret ovat kiinnostuneita ympäristöasioista. Positiivisten ympäristöasenteiden ja ympäristövastuullisen toiminnan välillä on kuitenkin nuorilla ristiriita. Vain pieni osa nuorista ilmoittaa toimivansa ympäristön suojelemiseksi.

Nuoret suhtautuvat hyvin positiivisesti kouluopetuksen mahdollisuuksiin ympäristökasvatuksessa. Oppilaitoksissa ei heidän mukaansa kuitenkaan käsitellä riittävästi ympäristöasioita, varsinkaan ympäristövaikuttamiseen ja -vastuullisuuteen liittyviä kysymyksiä.

Nuoret kokevat myös, että ollakseen ympäristövastuullinen nuoren ei tarvitse elää muista nuorista poikkeavalla tavalla. Ympäristövastuullisuus ilmenee nuorten ajatuksissa ja arkipäivän teoissa sekä erityisesti kuluttamisessa. Järjestötoiminta ja poliittinen vaikuttaminen eivät ole nuorten mielestä edellytyksiä ympäristövastuullisuudelle. Nuoret pitävät palkitsevana sitä, että he tuntevat toimivansa oikein ja periaatteidensa mukaisesti.

Ympäristövastuullisuus ei aina näy tekoina

Ihminen toimii ympäristön kannalta vastuullisesti silloin kun hän valitsee eri vaihtoehtoista sen, jonka ympäristövaikutukset ovat muita vaihtoehtoja vähäisemmät tai jättää tekemättä jotain, mistä seuraa haitallisia ympäristövaikutuksia. Ympäristövastuullisen käyttäytymisen taustalla vaikuttaa yhtä aikaa monia tekijöitä. Siinä yhdistyvät tunteet, arvot, tiedot ja taidot aktiiviseksi toiminnaksi ympäristön puolesta.

Arkielämän ympäristöpolitiikkaa: yhteisöllisyydestä yksilöllisyyteen?

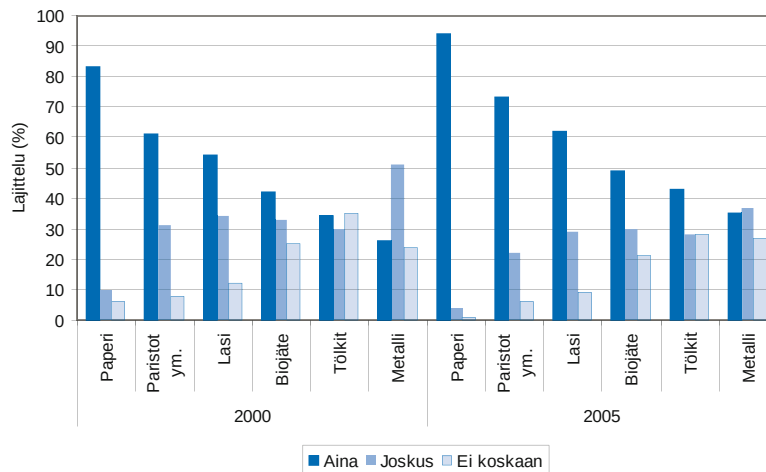
Vuonna 2006 julkaistun tutkimuksen mukaan yksilön ja yhteiskunnan rooli ja vastuu elinympäristökysymyksissä on muuttumassa. Yksilöllistymiskehitys ja kaupunkikulttuurin muutos ovat tuoneet uudenlaisia haasteita elinympäristöongelmien käsittelylle.

Yhteisöllisyyden puute näyttäytyy varsinkin roskaantumisessa rehottavana leväperäisyytenä. Usein jopa ajatellaan, että kaupunkilaisilla on oikeus veronmaksajina saada kaupungilta siivouspalvelut, mikä johtaa epäkiitolliseen jälkien korjailuun ja tulee kaupungille kalliiksi. Toisaalta kaupunkilaiset yrittävät vältellä suoraa puuttumista toisen aiheuttamaan elinympäristöongelmaan ottamalla yhteyttä kaupungin virastoihin ja tekemällä valituksia peläten kasvojen menettämistä tai mahdollista konfliktia. Elinympäristöongelmissa esimerkin näyttäminen ja positiivinen ympäristövalistus koetaan yleensä myönteisempänä kuin suorasukainen puuttuminen toisten tekemisiin.

Kaupunkilaiset odottavat ympäristökeskukselta asiallista suhtautumista ja asiantuntemusta ongelman kartoittamiseen ja määrittelyyn sekä luotettavien tutkimusten tai mittausten tekemistä. Toisaalta monissa tapauksissa viranomaiset edellyttävät kaupunkilaisilta omatoimisuutta, kuten ongelman tarkkailua ja seuraamista.

Ympäristövastuullisuuden haasteena on se, että ympäristön huomioon ottavat asenteet eivät heijastu toiminnan tasolle. On ihmisiä, jotka johdonmukaisesti toimivat niin kuin sanovat. Toisaalta on myös, joiden asenteissa ei ympäristö nouse tärkeäksi, mutta jotka ovat silti ahkeria kierrättäjiä ja usein myös aika tietoisia kulluttajia. Puhutaankin ympäristökäyttäytymisen rutinoitumisesta, ikään kuin liikennesääntöjen noudattamisesta. Haastavin ryhmä on asenteiltaan myötämielinen, mutta toiminnassaan ympäristöstä piittaamaton.

Parhaiten ympäristön huomioon ottava käyttäytyminen on edistynyt esim. jätehuollossa, jossa on luotu rakenteelliset edellytykset olla helposti ympäristövastuullinen. Keräilypisteiden olemassaolo asunnon läheisyydessä lisää selvästi lajittelua ja kierrätystä. Paperinkeräykseen osallistuminen näyttää muodostuneen ja täydeksi rutiiniksi, paristoiden kohdalla ollaan lähestymässä tätä, samoin lasin kierrätyksessä. Myös kertakäyttöpakkauksissa (maito-, mehutölkit, peltitölkit) esiintyy kierrätyksen kasvua, mutta vielä ei säännöllisessä toiminnassa ole päästy puoliväliin.



Eri jätteiden lajittelu Helsingissä vuosina 2000 ja 2005. (Lähde: Helsingin kaupungin tietokeskus.)

Helsingin ympäristöjohtaminen

Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi 30.3.2005 kaupungin ympäristöpolitiikan vuosille 2005–2008.

Helsingin päämäärä on toimia ekologisesti kestäväällä tavalla terveellisen, viihtyisän ja monimuotoisen elinympäristön turvaamiseksi.

Helsinki tiedostaa globaalin vastuunsa ja pyrkii määrätietoisesti vähentämään osuuttaan ympäristön kuormituksesta.

Kaupunki tehostaa ympäristöhaittojen ehkäisyä ja korjaa jo syntyneet haitat.

Kaupungin virastot, laitokset ja tytäryhteisöt tehostavat ympäristöjohtamistaan. Lautakuntien hyväksyttäviksi laaditaan hallintokuntaakohtaiset suunnitelmat toteuttamaan Helsingin kestävä kehityksen toimintaohjelmaa ja ekologisen kestävyys ohjelmaa. Suunnitelmissa sitoudutaan ympäristön tilan jatkuvaan parantamiseen.

Kaupunki sitoutuu toiminnassaan ja päätöksenteossaan:

- torjumaan ilmastomuutosta erityisesti vähentämällä energian kulutusta sekä energiatuotannon, jätehuollon ja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä,
- käyttämään ympäristöään siten, että elävä ja monimuotoinen kaupunkiluonto säilyy erityispiirteineen,
- edistämään vähäpäästöisiä ja vähämeluisia liikkumismuotoja sekä ekotehokasta ja sosiaalisesti kestävää kaupunkirakennetta
- rakentamaan energiaa ja materiaaleja säästään, ekotehokkaasti ja terveellisesti
- parantamaan hankkijoiden ympäristöosaamista sekä tekemään entistä enemmän ympäristövaikutukset huomioivia tuotteiden ja palvelujen hankintapäätöksiä ja
- parantamaan kaupungin henkilöstön ja kaupunkilaisten ympäristötietoisuutta ja mahdollisuuksia vaikuttaa ympäristöä koskevaan päätöksentekoon

Ympäristökasvatus opastaa ekologisesti kestävään elämään

Koska ympäristökäyttäytyminen ei useinkaan ole linjassa ympäristömyönteisten asenteiden kanssa, on arvoihin ja asenteisiin vaikuttamisen ohella on yhä enemmän ryhdytty kehittämään keinoja, joilla pyritään ohjaamaan ihmisiä ympäristövastuullisiin tekoihin.

Ympäristökasvatuksella pyritään lisäämään tietoisuutta, vaikuttaman arvoihin, asenteisiin, sekä opettamaan kestävä elämän taitoja ja luomaan osallistumisen mahdollisuuksia. Vastuuntuntoiset kansalaiset uudistavat yhteiskuntaa luoden ja vahvistaen edellytyksiä kestäväälle hyvinvoinnille.

Ympäristökasvatuksen toimet kohdistuvat kaikenikäisiin kuntalaisiin. Painopiste oli aiemmin lasten ja nuorten ympäristökasvatuksessa sekä koulujen, nuorisotalojen ja päivähoidon ympäristökasvatustyön tukemisessa. Viime vuosina ympäristökasvatustyötä on kohdistettu yhä enemmän myös aikuisväestöön, esimerkiksi kaupungin työntekijöihin.

Tiivistäen voisi sanoa, että ympäristöongelmien vakavuus ymmärretään yleisellä tasolla ja ihmisillä on halua luonnonvarojen säästämiseen, kestävä elämäntavan omaksumiseen ja ilmastomuutoksen hidastamiseen, mutta ei riittävästi ymmärrystä siitä, millaisilla teoilla on ympäristövaikutuksia. Ympäristökasvatuksessa tulee antaa tietoa siitä millaiset teot ovat todellisia ympäristötekoja, miten esimerkiksi valita vähemmän ympäristöä kuormittavia tuotteita ja palveluita. Tiedon lisäksi hyvin oleellista on motivoida toimimaan ympäristövastuullisesti.

Ekotukitoiminta kannustaa virastoja ympäristövastuullisiin tekoihin

Ekotukitoiminnan tavoitteena on edesauttaa ympäristövastuullisia arjen tekoja tuottavan toimintakulttuurin syntymistä kaupunkien virastoissa. Ekotukitoiminnassa jokaiseen Helsingin kaupungin työyksikköön nimetään ja koulutetaan ekotukihenkilö, joka edistää ympäristöä huomioon ottavia käytäntöjä sekä motivoi ja neuvoo muita työntekijöitä.. Koska ekotukihenkilöt toimivat oman työyhteisönsä muutosagentteina, koulutus sisältää ympäristöasioiden kuten ilmastomuutoksen ja luonnon monimuotoisuuden vähenemisen ohella ekotukihenkilöiden osallistamista ja voimaannuttamista haasteellisen rooliin. Koulutus sisältää myös runsaasti tietoa ympäristöä säästävistä käytännöistä.

Ympäristön huomioon ottava toiminta näkyy työpaikalla esimerkiksi jätteen synnyn ehkäisynä, jätteiden lajitteluna, energiansäästönä, ekohankintoina ja ympäristöä säästävänä liikkumisena. Ekotukitoiminnan ansiosta ympäristövastuullisuuden kasvun uskotaan näkyvän virastojen toiminnassa ja tuovan niin rahallista kuin luonnonvarojenkin säästöä.

Vuonna 2006 nimettiin ensimmäiset 90 ekotukihenkilöä. Vuoden 2007 elokuussa kaupunkiin on nimetty jo yhteensä 284 ekotukihenkilöä. Ekotukihenkilöt saavat tukeen myös käsikirjan, työpaikan ekosäännöt sekä Internet-sivuston.

Nuorisotalot esimerkkinä

Nuorisotalojen ympäristövastuullisuutta alettiin systemaattisesti edistää vuonna 2000, jolloin kestävä kehityksen ohjelma hyväksyttiin lautakunnassa. Sen jälkeen



Lapset tutkivat Itämerä. (Kuva: Margit Jensen.)

nimettiin yhdyshenkilöt ja käynnistettiin heidän koulutuksensa. Nykyisin yhdyshenkilöt toimivat ekotukihenkilöinä.

Ympäristövastuullinen toiminta on mukana kaikkien nuorisotalojen arjessa nuorisosiainkeskuksen kestävän kehityksen ohjelman kautta. Ohjelma koostuu ympäristövastuullisista teoista, joilla luodaan ekologista arkea. Ympäristötietoisuus ja ekologisten arjen käytäntöjen noudattaminen on huomattavasti parantunut nuorisotalojen työntekijöiden keskuudessa. Nuorten huoli ympäristön tilasta on tutkimusten mukaan viime vuosina lisääntynyt ja yksi keino tuon huolestumisen helpottamiseksi on toiminta. Tällä hetkellä nuorisosiainkeskuksessa kehitetäänkin keinoja ja malleja, joilla nuoret haastetaan yhä enemmän tekoihin ympäristön puolesta nuorisotalojen toiminnoissa. Kokemusten kautta on huomattu, että ympäristövastuullisuuden ylläpito vaatii jatkuvaa koulutusta ja kehittämistä.

Vihreä lippu -ohjelma vähentää koulujen kuormitusta

Vuodesta 2005 alkaen jokaisen helsinkiläisen koulun edellytetään tekevän oman koulukohtaisen ympäristöohjelman. Koulut voivat valita, toteuttavatko Vihreä Lippu-ohjelmaa vai opetusviraston kouluille luomaa omaa järjestelmää. Molemmissa tapauksissa ympäristötoimia tehdään, seurataan, arvioidaan ja kehitetään. Välineinä on ympäristökartoitus ja ympäristöohjelma, johon täsmennetään tavoitteet lukuvuosittain. Tavoitteena on vähentää ympäristökuormitusta ja lisätä oppilaiden osallisuutta myös ympäristöasioissa. Opettajia koulutetaan monilla eri koulutusohjelmilla.

Kansainvälinen kasvatusalan ympäristöohjelma Vihreä lippu rantautui Helsingin kautta Suomeen. Pilottivaihe toteutettiin Helsingissä 1999. Mukaan lähti tuolloin yksi koulu ja kaksi päiväkotia. Vuonna 2006 ohjelmassa oli mukana yhteensä 20 helsinkiläistä koulua ja päiväkotia, koko Suomessa ohjemaan osallistui 164 kasvatusalan toimipaikkaa. Katriina Sahlbergin (2004) tutkimuksen mukaan Vihreä lippu -ohjelmalla on onnistuttu merkittävästi vähentämään ympäristökuormitusta sekä

lisäämään lasten ja nuorten osallistumista ympäristöyöhön. Myös rahalliset säästöt ovat olleet merkittäviä.

Luontokeskukset sekä luonto- ja ympäristökoulut kehittämiskeskuksia

Luontokeskukset ja luontokoulut toimivat ympäristökasvatuksen kehittämiskeskusina, jotka kokoavat asiantuntemusta ja tuottavat innostavia ympäristökasvatuksen palveluita ja materiaaleja useille eri kohderyhmille: luontokoulupäiviä peruskoululaisille, luontopäiviä päivähoitonerhymille, luonto, ympäristö ja ympäristökasvatusaiheisia kursseja sekä seminaareja kasvattajille sekä muille kiinnostuneille. Luonto- ja ympäristökoulujen tärkeä tehtävä on tukea koulujen ja päivähoiton ympäristökasvatustyötä. Helsingissä ympäristökasvatuspalveluita tarjoavat Harakan luontokeskus, Nuorten luontotalo ja Gardenian yhteydessä toimiva luontokoulu Töyhtöhyppä sekä Kierrätyskeskuksen yhteydessä toimiva Ympäristökoulu Oiva. Harakka keskittyy toiminnassaan Itämereen ja saaristoluontoon, Töyhtöhyppä Viikin alueen pelto ja kosteikkoympäristöihin, Nuorten luontotalo edistää ympäristövastuullisuutta mm. Maakasvatusohjelmien avulla. Myös Korkeasaarella annetaan ympäristövastuullisuutta edistävää opetusta. Luonto- ja ympäristökasvatuspalveluiden kysyntä ja tarjonta ovat olleet jo muutaman vuoden melko hyvin tasapainossa. Rakennusvirasto kouluttaa päivähoiton henkilöstöä vetämään Puistoystävän puistokoulu-ohjelmaa lapsille. Luonto- ja ympäristökouluissa käy vuosittain satoja luokkia ja päivähoitonerhymia.

Itämeritietoisuutta lisätään

Suomenlahden heikko tila ja toisaalta saariston ainutlaatuisuus ovat olleet vahvasti esillä Harakan luontokeskuksen koordinoimissa hankkeissa ja eri kohderyhmille tuotetuissa palveluissa. Sama meri kaikissa meissä -hanke tuotti laajan vedenlaista luontoa ja sen haavoittuvuutta esittelevän näyttelykokonaisuuden Harakan saareen historiallisiin tiloihin. Näyttely vieraili Tallinnan kasvitieteellisessä puutarhassa. Itämeri-teema jatkettiin viemällä Suomenlahdesta kertovia näyttelyitä sinne missä ihmiset muutenkin liikkuvat. Meri minussa – meri minussa -hankkeessa miljoonille laivamatkustajille kohdennettuja näyttelyitä tuotettiin Helsingin ja Tallinnan satamaterminalleihin. Matkustajille jaettiin myös Laivamatkustajan merikartta, jonka avulla matkustaja pystyi seuraamaan ympäröivää saaristoa ja sai tietoa meriluonnosta. Lisäksi tehtiin kaksi kirjaa: Satu ja tehtäväkirja Sampon seikkailut muinaisissa merissä sekä yleistajuinen tietokirja Suomenlahti – alkumerestä nykymereksi. Hankkeessa tuotiin myös esille keinoja, joilla jokainen valuma-alueella asuva voi omilla ratkaisuillaan edistää meren hyvinvointia.

Luontoretkeä ja opastettuja puistokävelyitä järjestetään

Luontoretkien tavoitteena on lisätä kuntalaisten kiinnostusta, tietämystä ja arvostusta Helsingin luontoa kohtaan sekä antaa kuntalaisille myönteisiä luontokokemuksia. Luontoretkeä on järjestetty jo vuodesta 1986. Retket ovat hyvin pidettyjä. Luontoretkien keskimääräinen osallistujamäärä on pysynyt jo vuosia 40–50 hengen välillä, vuosittaisen kokonaisosallistujamäärän vaihdellen 2 000 - 3 000 hengen välillä. Puistokävelyille osallistuu noin 1 100 henkeä vuosittain.

Ympäristöneuvontaa tarvitseville

Jätteen synnyn ehkäisyyn ja kierrätykseen liittyvää neuvontaa ovat jo vuosia kehittäneet ja antaneet YTV ja Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy. Helsingin

Energian energiapalvelukeskus opastaa kuntalaisia energian järkevään käyttöön, HKR:n elinkaaripalveluiden yksikkö puolestaan neuvoo kiinteistöjä energian säästössä. Helsingin ympäristökeskuksen neuvonta antaa asuinympäristöön ja ympäristöterveyteen liittyvää neuvontaa sekä yleistä ympäristöneuvontaa.

Ekokilpailukykyä helsinkiläisille pk-yrityksille

Helsingissä on noin 33 000 pk-yritystä. Tällä hetkellä helsinkiläisille pk-yrityksille ei ole saatavilla ympäristöasioiden hoitamiseen järjestelmällistä tukea. Helsingin kaupunki on kehittämässä toimintamallia, jolla tuetaan pk-yritysten ympäristösuorituskykyä. Hankkeen tavoitteena on kehittää keinoja, joilla kaupunki voi parantaa yritysten toimintaedellytyksiä, ekotehokkuutta ja kilpailukykyä. Energia- ja materiaalitehokkuuden parantaminen edistää yritysten kannattavuutta ja vähentää liiketoiminnan ympäristövaikutuksia.

Hankkeen ensivaiheessa kohteina ovat erityisesti Helsingin kaupungin tukkutorin ja painoalan yritykset. Selvityksen mukaan pk-yrityksillä on kiinnostusta ympäristöasioihin, ja niille on tärkeää saada ympäristöasioissa henkilökohtaista asiantuntija-apua sekä paikan päällä tapahtuvaa neuvontaa ja ohjausta. Ympäristöjärjestelmät ovat pienemmille yrityksille usein liian kalliita ja raskaita toteuttaa.

Helsingin tukkutorin alueella on tehty selvitys yritysten yhteiskuljetusjärjestelmästä. Alueella kuljetetaan tuotteita päivittäin noin 2 000–3 000 automatkan voimin. Siirtymällä yhteiseen kuljetusjärjestelmään yritykset voivat säästää noin viisi miljoonaa euroa vuodessa ja kuljetusten aiheuttamat hiilidioksidipäästöt puolittuvat. Tukkutorin lähialueelle on nousemassa uusi, noin 15 000 asukkaan asuinalue, joten liikenteen aiheuttamien päästöjen ja melun vähentäminen alueella on erityisen tärkeää.

Lukuisia toimijoita ympäristövastuun parantamisessa

Helsingissä on lukuisia ympäristövastuullisuutta edistäviä toimijoita. Ympäristöjärjestöt (WWF, Suomen luonnonsuojeluliitto, Luonto-Liitto, Natur och Miljö, Maan Ystävät, Dodo ry.) panostavat vahvasti ympäristötietoisuuden edistämiseen tuottamalla lehtiä, erilaista ympäristövalistusmateriaaleja, järjestämällä kampanjoita, tilaisuuksia, retkiä, kursseja jne. Esimerkki hyvästä toimintamallista on lähettilästoiminta. Luonto-Liiton lähettiläät kiertävät yläkouluissa ja lukioissa pitämässä teemallisia oppitunteja. Lähettiläiden teemoina ovat ilmastonmuutos sekä metsien, susien ja Itämeren suojelu. Lisäksi alakouluille on tarjolla peto- ja Kevätluilitunteja. Myös muut järjestöt, kuten Suomen partiolaiset sekä 4 H tekevät ympäristökasvatustyötä. Kauppa- ja teollisuusministeriön koordinoima Tee muutos -ilmastokampanja näkyi vuonna 2006 vahvasti tiedotusvälineissä ja vaikutti omalta osaltaan ihmisten ympäristötietoisuuteen.

Kaupunki vaikuttaa itse merkittävästi ympäristön tilaan

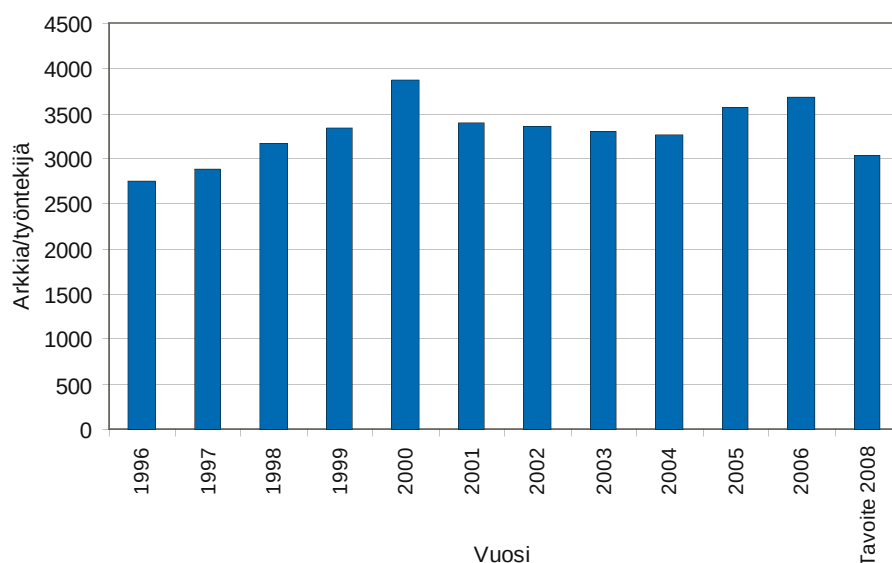
Helsingin kaupunki on ympäristön kannalta alueensa merkittävimpien toimijoiden joukossa, ja monilla toimialoilla jopa merkittävin (esim. satamatoiminta, liikenne, energiantuotanto, vesihuolto). Helsingin kaupunki on Suomen suurin työnantaja, jonka henkilöstömäärä on lähes 40 000.

Kuntalain mukaan kunnan tulee pyrkiä edistämään asukkaidensa hyvinvointia ja kestävä kehitys alueellaan. Kestävä kehitys ja sen mukainen ympäristönsuojelu on siis yksi kunnallishallinnon ja kuntien itsehallinnon keskeinen perustavoite. Kuntaorganisaation ympäristövastuu on laaja ja kattaa yleisesti kaikki kunnan alueen ympäristön tilaan vaikuttavat tekijät. Laaja-alainen ympäristövastuu käsittää lainsäädännölliset velvoitteet sekä valtuuston ja muun hallinnon asettamat ympäristön kehittämisvelvoitteet.

Ympäristöasiat sisällytetään kaupungin normaaliin toimintaan johtamisjärjestelmiä kehittämällä. Koko kaupungin ympäristöjohtamista ohjataan mm. suunnittelun yleisissä lähtökohdissa ja talousarvio-ohjeissa. Tuloksia seurataan vuosittain ilmestyvällä kaupungin ympäristöraportilla. Helsingin Satamalla sekä Helsingin Energian Salmisaarien, Vuosaaren ja Hanasaaren voimalaitoksissa on ISO 14001 -standardin mukainen ympäristöjärjestelmä. Useimmat kaupungin liikelaitokset aloittivat ympäristöjärjestelmien kehitystyön jo 1990-luvulla, ja sittemmin järjestelmiä on alettu kehittää myös muutamassa suuressa virastossa. Jotkut virastot ja laitokset toimivat ISO 14001 -standardin mukaisesti, vaikka järjestelmiä ei ole sertifioitu.

Kaupungilla on erinomaiset mahdollisuudet huomioida ympäristönäkökohdat hankinnoissaan. Julkisten hankintojen merkitys ympäristöpoliittisissa ohjelmissa on kasvanut viime vuosina. Hankintojen ympäristömerkitys on nostettu esiin mm. EU:n kestävän kehityksen strategiassa ja kuudennessa ympäristöohjelmassa sekä Suomen hallituksen kestävän kehityksen ohjelmassa. Helsingin kaupunki on merkittävä tuotteiden ja palvelujen hankkija. Esimerkiksi vuonna 2006 kilpailutettujen hankintojen arvo oli 84 miljoonaa euroa. Kaupungin kilpailutuksissa ympäristökriteereitä on asetettu pesu- ja puhdistusaineille, siivousvälineille, kodinkoneille sekä joukkoliikenteelle.

Toisaalta hyvä esimerkki ympäristövastuullisuuden toteuttamisen ongelmallisuudesta on kaupungin toimistotyöntekijöiden paperinkulutus. Helsingin tavoitteissa on vähentää työntekijöiden paperinkulutusta vuoden 2002 tasosta 10 % vuoteen 2008 mennessä. Paperinkulutus on kuitenkin jatkanut kasvuaan, vaikka kulutukseen on pyritty vaikuttamaan useassa virastossa.



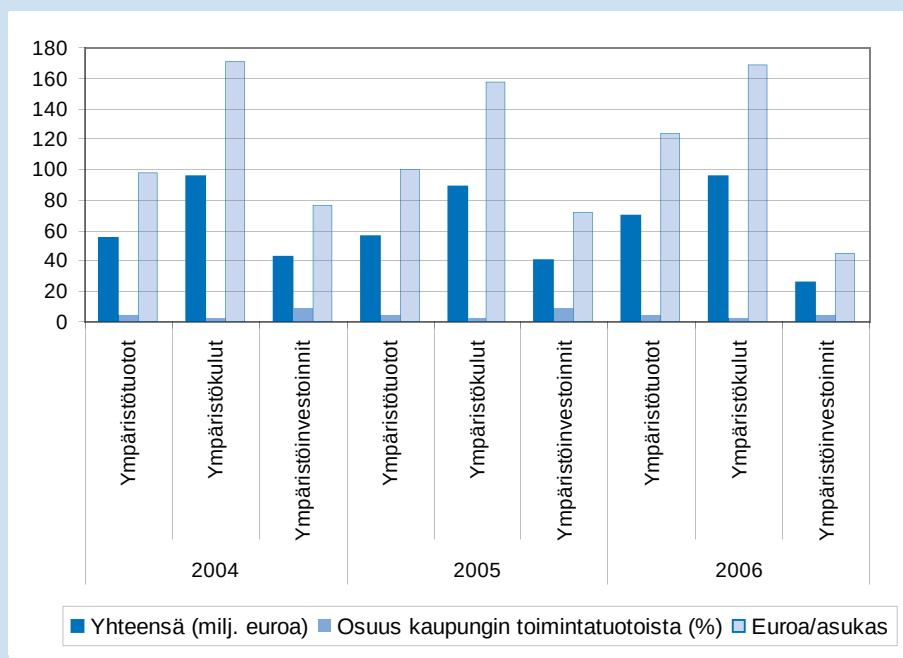
Kaupungin työntekijöiden paperinkulutus vuosina 2002–2006. (Kuva: Helsingin kaupungin ympäristöraportti 2006.)

Ympäristöasioiden taloudellista seuranta kehitetään

Helsingin kaupunki seuraa ympäristönsuojelun taloudellista merkitystä kaupungissa erilaisten ympäristötalouden tunnuslukujen avulla. Tavoitteena on sekä lisätä ympäristönsuojelullisen toiminnan avoimuutta että tehostaa sitä pitemmällä tähtäimellä. Taloudellisten tunnuslukuja kuitenkin kehitetään edelleen, joten kattavaa vertailua esim. ympäristöinvestointien ja aikaansaadun ympäristön tilan paranemisen välillä ei voida tehdä. Yksittäisenä esimerkkinä voidaan pitää Helsingin Veden Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla tehtyä investointia uuteen puhdistuslinjaan ja biologiseen jälkisuodatukseseen, mikä valmistui vuonna 2004. Laajennuksen hyödyt ovat tulleet nopeasti esille ja puhdistamo onkin ympäristöinvestointina tuloksellinen.

Kaupunki soveltaa taloudellisten ympäristötietojen määrittelyssä keskeisintä olemassa olevaa ohjeistusta sekä yleisiä laskentatoimen tiedon tuottamisen periaatteita. Kaupungin ympäristölaskennassa sovelletaan myös KTM:n kirjanpitolautakunnan kuntajaoston vuonna 2006 päivittämää yleisohjetta ympäristöasioiden kirjaamisesta ja esittämisestä kunnan ja kuntayhtymän tilinpäätöksessä.

Ympäristökustannuksia määritellään pääosin hallintokunnissa, ja siksi ne eivät välttämättä ole täysin yhteismitallisia eri virastojen ja laitosten kesken. Monet ympäristöasiat ovat integroituneet tavanomaiseen toimintaan siten, että erillisiä ympäristökustannuksia on vaikea arvioida. Tästä syystä ympäristöasioiden taloudellinen merkitys on todennäköisesti suurempi kuin raportoidut ympäristökustannukset.



Helsingin kaupungin ympäristötalouden tunnusluvut 2004–2006. (Lähde: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.)

Lisätietoa

Maankäyttö ja kaupunkirakenne

- Laadukkaan asumisen Helsinki: Maankäytön ja asumisen toteutusohjelma 2008-2017 luonnos 25.4.2007. Helsinki 2007. Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus.
- Helsingin kestävän kehityksen yleisindikaattorit. Helsingin kaupungin tietokeskuksen tilastoja 24/2006. Helsinki 2006. Helsingin kaupungin tietokeskus.
- Helsingin Yleiskaava 2002 ehdotus: selostus. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 17/2002. Helsinki 2002. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto.
- Kaavoituskatsaus 2007. Helsinki suunnittelee 2007:2. Helsinki 2007. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto.
- Pääkaupunkiseudun keskeiset erityispiirteet ja kehityssuunnat 2006-2015, Pääkaupunkiseudun neuvottelukunta 14.2.2006. Helsinki 2006.
- Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus. Laadukkaan asumisen Helsinki: Maankäytön ja asumisen toteutusohjelma 2008-2017 luonnos 25.4.2007. Helsinki 2007.
- Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus. Monimuotoisen asumisen Helsinki: Helsingin asunto-ohjelma 2004-2008. Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskuksen julkaisuja 3/2004. Helsinki 2004.
- Helsingin kaupungin tietokeskus. Helsingin kaupungin tilastollinen vuosikirja 2006. Jyväskylä: Gummerus, 2006.
- Helsingin kaupungin tietokeskus. Helsingin kestävän kehityksen yleisindikaattorit. Helsingin kaupungin tietokeskuksen tilastoja 24/2006. Helsinki: Paintek Pihlajamäki Oy, 2006.
- Helsingin kaupungin tietokeskus. Helsingin seutu tilastoina 2006. Helsinki 2006.
- Helsingin kaupungin tietokeskus. Helsinki alueittain tilastot http://www.hel2.fi/tietokeskus/helsinki_alueittain_2006/index.html
- Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen kestävä kehityksen www-sivusto. <http://www.hel.fi/kestava-kehitys>
- Helsingin kaupungin ympäristöraportit. www.hel.fi/ymparistoraportti
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsingin Yleiskaava 2002 ehdotus: selostus. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 17/2002. Helsinki 2002.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Kaavoituskatsaus 2007. Helsinki suunnittelee 2007:2. Helsinki 2007.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Yleiskaava 2002 www-sivut. www.hel.fi/ksv/ Kaupunkisuunnitteluvirasto > Kaavoitus > Yleiskaavoitus > Yleiskaava 2002 >
- Helsingin ympäristötilasto. www.helsinginymparistotilasto.fi
- Pohjoismaiden suurten kaupunkien ympäristöindikaattorit. Suurten pohjoismaiden kaupunkien yhteistyöryhmä. Julkaisematon luonnos 2007.
- Pääkaupunkiseudun keskeiset erityispiirteet ja kehityssuunnat 2006-2015, Pääkaupunkiseudun neuvottelukunta 14.2.2006. Helsinki 2006.
- Silfverberg, K. (toim.) Helsingin kestävän kehityksen toimintaohjelman toteutuksen seuranta raportti 2002–2005. Helsingin kaupungin ympäristökeskus ja hallintokeskus. Helsinki: Edita Prima Oy 2006.
- Silfverberg, K. (toim.) Helsingin kestävän kehityksen toimintaohjelman liite- ja tausta-aineisto I, Ideapakki: Lähtökohtatietoja, ongelma-analyysseja, ideoita ja toimenpide-ehdotuksia. Helsingin paikallisagenda 21 –projekti. Helsinki: Oy Edita Ab, 2003.
- Silfverberg, K. (toim.) Helsingin kestävän kehityksen toimintaohjelma. Paikallisagenda 21-projekti. Helsinki: Oy Edita Ab, 2003.

Liikenne

- Lilleberg, I. ja Hellman, T. Liikenteen kehitys Helsingissä vuonna 2006. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 2007:2. Helsinki 2007.
- Myllynen, M., Haaparanta, S., Julkunen, A., Koskentalo, T., Kousa, A. ja Aarnio, P. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2006. YTV:n julkaisuja 12/2007. Helsinki 2007.
- Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelma: PLJ 2007. YTV:n julkaisusarja 9/2007. Helsinki 2007.
- Tolmunen, T. (toim.). Tunnelijunasta suosikiksi: Helsingin metro 25 vuotta. Porvoo 2007.

Melu

- Helsingin katuverkon meluntorjuntaselvitys 2002. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisu 2003:9 / Katuosasto. Helsinki 2003.
- Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2007. Helsinki 2007.
- Helsinki-Malmin lentoasema, ilma-alusten melun leviäminen, vuosi 2003. Ilmailulaitoksen julkaisusarja A 7/2005. Vantaa 2004.
- Helsinki-Vantaan lentoaseman: lentokonemeluselvitys, toteutunut tilanne vuonna 2006. Ilmailulaitos Finavia A4/2007. Vantaa, 2007.
- Jauhiainen, T., Vuorinen, H.S. ja Heinonen-Guzejev, M. Ympäristömelun vaikutukset. Suomen ympäristö 3/2007. Helsinki 2007.
- Kolu, S. Helsingin yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi: Liikennemelun ulottuvuus Helsingissä 2020. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2002:19. Helsinki 2002.
- Lahti, T., Gouatarbès, B. ja Markula, T. Helsingin kaupungin meluselvitys 2007. Maanteiden meluselvitys 2007. Tiehallinnon selvityksiä 34/2007. Helsinki 2007.
- Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV ja Ratahallintokeskus. Pääkaupunkiseudun rautateiden meluntorjuntaohjelma vuosille 2001–2020. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2001:13 ja Ratahallintokeskuksen julkaisuja A11/2001. Helsinki 2001.
- Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV ja Tielaitos. Pääkaupunkiseudun pääväylien meluntorjuntaohjelma vuosille 2000–2020. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2000:6. Helsinki 2000 ja Tielaitoksen selvityksiä 8/2000. Helsinki 2000.
- Ratahallintokeskus. Rautateiden meluselvitys 2007. Helsinki 2007.

Energiankulutus ja -tuotanto

- Energiansäästöneuvottelukunta. www.hkr.hel.fi/esnk
- EU vihreä kirja: Green paper on energy efficiency or doing more with less. Euroopan Unionin Komissio 2005.
- Helsingin Energia. www.helsinginenergia.fi
- Helsingin ympäristötilasto. www.helsinginymparistotilasto.fi
- Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030: luonnos. Helsinki: Valopaino Oy, 2006.

Ilmanlaatu ja päästöt ilmaan

- Aarnio P. jne. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 1992. YTV:n julkaisuja. Helsinki 1993.
- Hosiaislouma, V. Puiden jäkälät Helsingin kantakaupungin ilmanlaadun kuvaajina vuonna 2000, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 14/2001. Helsinki 2001.
- Huutoniemi, K (toim.) Savuntarkastajista päästökauppiaisiin, Suomalaisen ilmansuojelun historiaa. Ilmansuojeluyhdistys ry. Jyväskylä 2006.
- Hämekoski, K. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla, Katsaus ilmanlaadun mittaustuloksiin vuosilta 1976–1991. YTV:n julkaisuja. Helsinki 1992.

- Laakkonen, S. (toim.) Nokea ja pilvenhattaroita. Helsingin kaupunginmuseo. Helsinki 1999.
- Myllynen, M., Haaparanta, S., Julkunen, A., Koskentalo, T., Kousa, A. ja Aarnio, P. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2006. YTV:n julkaisuja 12/2007. Helsinki 2007.
- Polojärvi, K. jne. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioindikaattorisearanta vuosina 2004 ja 2005. Uudenmaan ympäristökeskus, Alueelliset ympäristöjulkaisut 385. Helsinki 2005.
- Tervahattu, H. ja Kupiainen, K. Tutkimuksia katupölyn koostumuksesta ja lähteistä. YTV:n julkaisusarja B 12/2005. Helsinki 2005.
- Viinanen, J. Selvitys hiekoituksen aiheuttamasta hiukkasraja-arvon ylittymisestä Helsingissä vuonna 2005. Helsingin kaupungin ympäristökeskus, moniste 4/2006. Helsinki 2006.

Kasvihuonekaasupäästöt ja ilmastonmuutos

- Helsingin ympäristötilasto. www.helsinginymparistotilasto.fi
- Pelin, T. Ilmastonmuutoksen vaikutukset pääkaupunkiseudulla. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 15/2001. Helsinki 2001.
- Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030: luonnos. Helsinki: Valopaino Oy, 2006.
- Stern, N. Stern Review: The Economics of Climate Change. 2006.

Kulutus ja jätteet

- Helsingin kaupungin rakennusvirasto. MateriaEuro – luonnonvarojen käyttö Helsingin katujen rakentamisessa ja ylläpidossa. HKR-Ympäristötuotannon julkaisu 1/2005. Helsinki 2005.
- Helsingin Vesi. www.helsinginvesi.fi
- Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV, jätehuoltolaitos. www.yty.fi
- Suomen ympäristökeskus. www.ymparisto.fi
- Vuornos, I. Pääkaupunkiseudun ekologinen jalanjälki vuonna 2001. Vantaan kaupunki, ympäristökeskus C7:2006. Vantaa 2006.

Maaperän pilaantuminen

- Ranta, E-L. Poistetun pilaantuneen maan määrät Helsingissä. Henkilökohtainen tiedonanto, Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2007.
- Salla, A. Haitta-aineiden taustapitoisuudet Helsingin maaperässä 1996-2006. Julkaisematon tutkimus. Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2007.
- Valtioneuvoston asetus 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista.

Kemikalisoituminen

- Autio, L. TBT- ja raskasmetallikartoitus telakoiden ja venesatamien edustoilla Helsingissä vuonna 2003. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 2/2004. Helsinki 2004.
- Fraktman, L. Bromatut palonestoaineet ympäristössä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2002. Helsinki 2002.
- Fraktman, L. Torjunta-aineiden esiintyminen ja käyttäytyminen kauppapuutarhojen maaperässä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2002. Helsinki 2002.
- Hiltunen, K. Sisäilman ammoniakki suomalaisissa asunnoissa. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2000. Helsinki, 2000.
- Olsson, R. (ed.) FIMR monitoring of the Baltic Sea environment: Annual report 2006. Meri - Report Series of the Finnish Institute of Marine Research No. 59: 113 p. 2007.
- Salla, A. Haitta-aineiden taustapitoisuudet ja laskeumat Helsingin maaperässä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 12/2000. Helsinki 2000.
- Salla, A. Haitta-aineiden taustapitoisuudet ja laskeumat Helsingin maaperässä. Helsingin kaupungin ympäristökeskus, julkaisemattomat tutkimukset 2000-2007. Helsinki 2007.

- Salla, A. Maaperän haitta-aineiden taustapitoisuudet Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 15/1999. Helsinki 1999.

- Vatanen, S. Sedimenttien haitta-ainekartoitus Helsingin vesialueilla vuonna 2005. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2005. Helsinki 2005.

Luonto

- Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Haltialan metsän luonnontilan vahvistaminen. Helsingin kaupungin rakennusviraston viherosaston julkaisematon tutkimus. Helsinki 2005.

- Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Metsäselvitys 2004: Helsingin metsien hoidon tilannearviointi ja tilaajatoimintojen kehittäminen. Helsinki 2005.

- Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen Luontotietojärjestelmä 2007. <http://ptp.hel.fi/ljtj>

- Kurtto, A. ja Helynranta, L. Helsingin kasvit: Kukkivilta kiviltä metsän syliin. Helsinki 1998.

- Kurtto, A., Hahkala, V. ja Helynranta, L.. Helsingin kasviston historialliset ainekset, uhanalaisuus ja elinympäristöt. Teemakartasto. Helsinki 2002.

Vedet

- Autio, L., Kajaste, I., Muurinen J. ja Räsänen, M. 2006: Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2005. Jätevesien vaikutusten veloitettarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 1/2006. Helsinki 2006.

- Gorbatow, M. Uiminen Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2007. Helsinki 2007.

- Helsingin kaupungin ympäristökeskus. www.hel.fi/ymk/vedet

- Ilmarinen, K. ja Viitasalo, I. Vesikasvillisuus Seuraasaarenselän–Katajaluodon alueella kesällä 2005: tutkimusmenetelmien vertailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2006. Helsinki 2006.

- Kajaste, I. Vartiokylänlahden tila. Vartiokylänlahden veden laatu vuosina 2000-2001. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2004. Helsinki 2004.

- Laine, A., Pesonen, L., Myllynen K. ja Norha, T. Veden laadun muutosten vaikutus Helsingin ja Espoon edustan merialueiden pohjaeläimistöön vuosina 1973-2001. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2003. Helsinki 2003.

- Marttila, H. Helsingin lammet. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2007. Helsinki 2007.

- Meriläinen, M-K. 2006: EU-uimarantojen hygieeninen taso Helsingissä vuonna 2006. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 6/2006. Helsinki 2006.

- Nurmi, P. Sadevesiviemärien vedenlaatu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 8/2001. Helsinki 2001.

- Pellikka, K., Räsänen, M. ja Viljamaa, H. Kasviplanktonin suhde ympäristömuuttujiin Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 1969–2003. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 5/2007. Helsinki 2007

- Vatanen, S. Sedimenttien haitta-ainekartoitus Helsingin vesialueella vuonna 2005. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2005. Helsinki 2005.

Ympäristövastuullisuus

- Cantell, H. ja Larna, R. Ympäristövastuullisuus nuorten sanoissa ja teoissa. Helsingin opetusviraston julkaisu A1/2006. Helsinki 2006.

- Haverinen, R. Kaupunkilaisen elinympäristöongelma: Käsitteellistämistavat ja puuttumisen mallit. Helsingin kaupungin tietokeskuksen tutkimuksia 11/2006. Helsinki 2006.

- Lankinen, M. Helsingiläisten ympäristöasenteet ja ympäristökäyttäytyminen vuonna 2005. Helsingin kaupungin tietokeskuksen tutkimuksia 5/2005. Helsinki 2005.

KUVAILULEHTI / PRESENTATIONSBLAD / DOCUMENTATION PAGE

Julkaisija Utgivare Publisher	Helsingin kaupungin ympäristökeskus Helsingfors stads miljöcentral City of Helsinki Environment Centre	Julkaisuaika/Utgivningstid/ Publication time Joulukuu 2007 / December 2007
Tekijä(t)/Författare/Author(s) Petteri Huuska ja Matti Miinalainen (toim.)		
Julkaisun nimi Publikationens title Title of publication	Katsaus helsingin ympäristön tilaan 2007 Överblick av miljötillståndet i Helsingfors 2007 A review of the state of the environment in Helsinki in 2007	
Sarja Serie Series	Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja Helsingfors stads miljöcentralens publikationer Publications by City of Helsinki Environment Centre	Numero/Nummer/No. 12/2007
ISSN 1235-9718	ISBN 978-952-473-984-9	ISBN (PDF) 978-952-473-985-6
Kieli Språk Language	Koko teos / Hela verket / The work in full Yhteenveto/Sammandrag/Summary Taulukot/Tabeller/Tables Kuvatekstit/Bildtexter/Captions	fin fin fin fin
Asiasanat Nyckelord Keywords	Helsinki, ympäristö, maankäyttö, liikenne, melu, energia, ilma, ilmastonmuutos, luonnonvarat, jätteet, maaperä, luonto, vesi, ympäristökasvatus, kemikaalit Helsingfors, miljö, markanvändning, trafik, buller, energi, luft, klimatförändring, naturresurs, avfall, jordmån, natur, vatten, miljöfostran, kemikaler Helsinki, environment, land use, traffic, noise, energy, air, climate change, nature resources, waste, soil, nature, water, environmental education, chemicals	
Lisätietoja Närmare upplysningar Further information	Päivi Kippo-Edlund Puh./tel. (09) 310 31540 Sähköposti/e-post/e-mail: paivi.kippo-edlund@hel.fi	
Tilaukset Beställningar Distribution	Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Asiakaspalvelu PL 500, 00099 Helsingin kaupunki Helsingfors stads miljöcentral, Kundtjänst PB 500, 00099 Helsingfors stad City of Helsinki Environment Centre, Customer Service P.O. Box 500, FIN-00099 CITY OF HELSINKI Puh./tel. +358-9-310 13000 Sähköposti/e-post/e-mail: ymk@hel.fi	

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2005

1. Helsingin ekologisen kestävyys ohjelma. Ympäristönsuojelun painopisteet vuosille 2005–2008
2. Munne, P., Autio, L. Ravinteiden vapautuminen Laajalahden ja Seurasaarenselän sedimentistä
3. Kolju, N., Autio, J. Pääkaupunkiseudun ympäristölupaselvitys 2002–2004
4. Pönkä, A., Kalso, S. Pehmeäjäätelön mikrobiologinen laatu Helsingissä vuosina 2001–2004
5. Yrjölä, R., Luostarinen, M., Tanskanen, A. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2004. Linnustomuutokset vuosina 2002–2004
6. Laine, L.J., Yrjölä, R. Kirjokertun, pikkulepinkäisen, ruisrääkän ja luhtahuitin habitaattikartoitus Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella.
7. Tarvainen, V., Koho, E., Kouki, A.-M., Salo, A. Helsingin purot. Millaista vettä kaupungissamme virtaa?
8. Vatanen, S. Sedimenttien haitta-ainekartoitus Helsingin vesialueella vuonna 2005

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2006

1. Polojärvi, K., Niskanen, I. SO₂- ja NO_x-kuormituksen vaikutukset bioindikaattoreihin pääkaupunkiseudulla 1990-2004
2. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2005.
3. Åberg, R., Kalso, S., Talja, P., Nousiainen, L.-L., Raussi, V., Pönkä, A. Savukalan laatu torimyyntissä Helsingissä kesällä 2005
4. Honkanen, J. (toim.). Haltialan metsäalueen luonto
5. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. Vanhankaupunginlahden lintuvesi –Natura 2000 –alueen hoito- ja käyttö suunnitelma
6. Kiema, S., Saarenoksa, R. Pornaistenniemen käävät ja orvakat sekä niiden suojeluarvo
7. Riska, T., Åberg, R., Raussi, V., Tuominen, M.-L. Eineskeittöiden omavalvonnan toimivuus: lämpötilat ja puhtaus
8. Ilmarinen, K., Viitasalo, I. Vesikasvillisuus Seurasaarenselän–Katajaluodon alueella kesällä 2005: tutkimusmenetelmien vertailu
9. Nylund, N.-O., Lajunen, A., Sipilä, E., Mäkelä, K. Vähäpäästöiset ajoneuvot Helsingissä

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2007

1. Pönkä, A., Åberg, R., Kalso, S. Salaattien mikrobiologinen laatu Helsingissä kesällä 2006
2. Marttila, H. Helsingin lammet
3. Gorbатов, M. Uiminen Helsingissä
4. Yrjölä, R. Vuosaaren satamahankkeen linnustoseuranta 2006
5. Pellikka, K., Räsänen, M., Viljamaa, H. Kasviplanktonin suhde ympäristömuuttujiin Helsingin ja Espoon merialueella vuosina 1969 - 2003
6. Lahti, T., Gouatarbès, B., Markula, T. Helsingin kaupungin meluselvitys 2007
7. Lahti, T., Gouatarbès, B., Markula, T. Helsingfors stads bullerutredning 2007
8. Weckström, M. Katsaus Euroopan kaupungeissa tehtyihin ilmansuojelun toimintaohjelmiin
9. Pönkä, A., Kalso, S. Pirtelöiden mikrobiologinen laatu Helsingissä
10. Viinanen, J. Helsingin kaupungin varautumissuunnitelma ilman epäpuhtauspitoisuuksien äkilliseen kohoamiseen
11. Viinanen, J. Helsingfors stads beredskapsplan för episoder med höga halter av luftföroreningar
12. Huuska, P., Miinalainen, M. (toim.) Katsaus Helsingin ympäristön tilaan 2007