



Miljööversikt – luftens  
kvalitet i Kvarkenområdet

Ympäristökatsaus – ilmanlaatu  
Merenkurkun alueella



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	sida
Vad är en miljööversikt? .....	4
Sammanfattning av Kvarkens luftkvalitet .....	4
Läs om utsläpp till luften! .....	6
Utsläppen påverkar människan och miljön .....	6
Mest utsläpp vid kusten .....	6
Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	8
Kväveoxider (NO <sub>x</sub> ) .....	8
Partiklar .....	10
Utsläppen har minskat .....	10
Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	10
Kväveoxider (NO <sub>x</sub> ) .....	12
Vad styr luftens kvalitet? .....	12
Hur är luftens kvalitet i Kvarkenområdet? .....	14
Bedömning av luftkvaliteten .....	16
Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> ) .....	18
Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> ) .....	18
Partiklar .....	20
Källförteckning .....	23



Text: Jarmo Osmo, Anneli Sedin och Fredrik Sjunnesson

Diagram: Jarmo Osmo och Fredrik Sjunnesson

Översättning: Riitta Gustavsson

Kartmaterial: Gunilla Guldbbrand och Fredrik Sjunnesson

Omslagsfoton: Anita Storm

Layout och illustrationer: Guldbbrand & Guldbbrand

Tryck: Tryckeri City, Umeå 2003

## Tack

Tack till personer i projektgruppen  
som kommenterat eller på annat sätt hjälpt till under arbetets gång.

# SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Mikä on ympäristökatsaus? .....	5
Yhteenveto Merenkurkun alueen ilmanlaadusta .....	5
Lue päästöistä ilmaan! .....	7
Päästöt vaikuttavat ihmiseen ja ympäristöön .....	7
Rannikolla eniten päästöjä .....	7
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ) .....	9
Typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	9
Hiukkaset .....	11
Päästöt ovat vähentyneet .....	11
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ) .....	11
Typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	13
Mikä vaikuttaa ilman laatuun? .....	13
Millainen on ilmanlaatu Merenkurkun alueella? .....	15
Ilmanlaadun arviointi .....	17
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ) .....	19
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> ) .....	19
Hiukkaset .....	21
Lähdeluettelo .....	23



Teksti: Jarmo Osmo, Anneli Sedin ja Fredrik Sjunnesson

Kaaviot: Jarmo Osmo ja Fredrik Sjunnesson

Käännös: Riitta Gustavsson

Kartat: Gunilla Guldbrand ja Fredrik Sjunnesson

Kansikuvat: Anita Storm

Taitto ja kuvitus: Guldbrand & Guldbrand

Paino: Tryckeri City, Umeå 2003

## Kiitos

Kiitos projektiryhmän jäsenille,  
jotka ovat kommentaillaan tai muulla tavoin auttaneet meitä työssämme.

## VAD ÄR EN MILJÖÖVERSIKT?

Denna miljööversikt ska ge information om Kvarkenområdets miljötillstånd och öka miljömedvetenheten bland allmänheten. Du kommer att få läsa om luftens kvalitet och vilka faktorer som påverkar den.

### Faktaruta: Miljöövervakning i Kvarken

I miljööversikten presenteras resultat från ett urval av de mätningar som utförs för att bevaka luftens kvalitet. Uppgifterna kommer från nationell, regional och lokal miljöövervakning.

I Sverige utförs de nationella undersökningarna av luftkvalitet av Svenska Miljöinstitutet AB (IVL). I Finland har Finlands Meteorologiska Institutet (FMI) motsvarande ansvar.

Kommuner, Länsstyrelsen i Västerbottens län och Västra Finlands miljöcentral ansvarar för den lokala och regionala övervakningen. Kommunerna mäter luftkvaliteten i stadskärnorna.

Kvarkenområdet omfattar de österbottniska landskapen i Finland samt Västerbottens län och Örnköldsviks kommun i Sverige. De österbottniska landskapen är SydÖsterbotten, Mellersta Österbotten och Österbotten, men kallas Österbotten i denna redovisning.

Miljööversikten ges ut i samarbete mellan Sverige och Finland inom Interreg III A-projektet Kvarken Miljö. Projektets mål är att beskriva miljötillståndet i Kvarkenområdet, öka allmänhetens miljömedvetenhet samt att utveckla den regionala miljöövervakningen i samarbete med varandra och beakta kraven i EU:s direktiv och de nationella och regionala miljömålen.

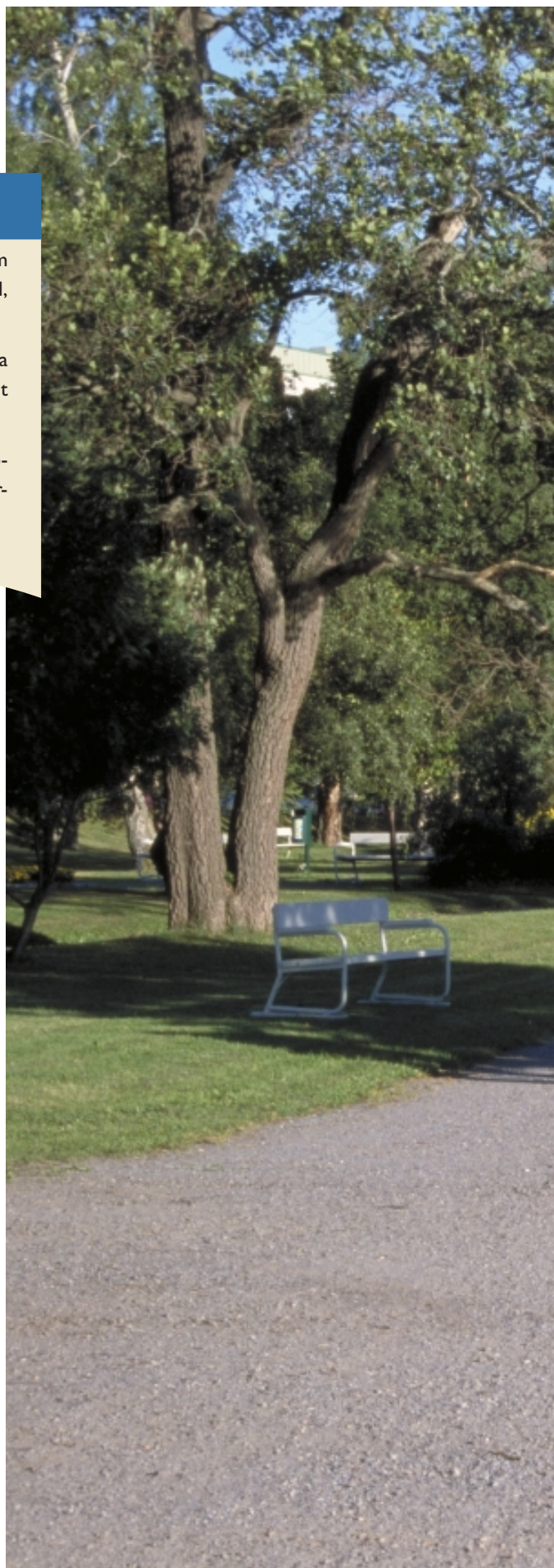
På projektets hemsidor finns mer information om Kvarkenområdets miljötillstånd: <https://www.ymparisto.fi/miljo/miljo.htm>

### SAMMANFATTNING AV KVARKENS LUFTKVALITET

Ur ett europeiskt perspektiv är Kvarkens luftkvalitet relativt god. Halterna av kväveoxider måste dock minskas ytterligare i Västerbotten om kraven från EU ska uppfyllas. I Österbotten överskrider inte de uppsatta gränsvärdena för de presenterade föroreningarna.

Halterna av svaveldioxid i luften har minskat och är numera så pass låga i Kvarkenområdet att risken för skador på hälsan är små. Industrier och lokal uppvärmning står numera för en liten andel av utsläppen jämfört med tidigare.

Motorfordon och arbetsmaskiner har istället blivit de dominerande källorna till de lokala föroreningsutsläppen. Detta avspeglas i luftens kvävedioxidhalter som ibland överskrider den uppsatta miljökvalitetsnormen för tim- och dygnsvärden i Umeå. Luftens kvävedioxidhalter har minskat i regionen tack vare katalysatorer i bilarna. Utsläpp från industrier och



Foto/välokuva: Antta Storm



## MIKÄ ON YMPÄRISTÖKATSAUS?

Tämä ympäristökatsauksen tarkoituksena on antaa tietoa Merenkurkun alueen ympäristön tilasta ja lisätä yleisön ympäristötietoisuutta. Katsauksessa kerromme ilmanlaadusta ja siihen vaikuttavista tekijöistä.

## Faktaruutu: Ympäristön tilan valvonta Merenkurkussa

Ympäristökatsauksessa esitellään tuloksia mittauksista, joita suoritetaan ilmanlaadun valvomiseksi. Tiedot ovat peräisin kansallisista, alueellisista ja paikallisista ympäristön tilan seurannoista.

Ruotsissa kansallisista ilmanlaatu tutkimuksista vastaa Svenska Miljöinstitutet AB (IVL). Suomessa vastaava vastuu on Ilmatieteen laitoksella (IL).

Paikallisesta ja alueellisesta valvonnasta vastaavat kunnat, Länsstyrelsen i Västerbottens län ja Länsi-Suomen ympäristökeskus. Kunnat mittaavat ilman laatua kaupunkien keskustoissa.

Merenkurkun alue kattaa Pohjanmaan maakunnat Suomessa sekä Länsipohjan läänin ja Örnköldsvikin kunnan Ruotsissa. Pohjanmaan maakunnat ovat Etelä-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa ja Pohjanmaa, ja niitä kutsutaan tässä selvityksessä yhteisellä nimellä Pohjanmaaksi.

Ympäristökatsaus julkaistaan Suomen ja Ruotsin yhteistyönä Merenkurkun Ympäristö – Interreg III A projektin puitteissa. Projektin tavoitteena on kuvailla Merenkurkun alueen ympäristön tilaa, lisätä yleisön ympäristötietoisuutta sekä kehittää alueellista ympäristövalvontaa yhteistyössä ja EU:n direktiivien vaatimukset sekä kansalliset ja alueelliset ympäristötavoitteet huomioon ottaen.

Projektin kotisivulla on lisää tietoa Merenkurkun alueen ympäristön tilasta: <https://www.ymparisto.fi/miljo/miljo.htm>

## YHTEENVETO MERENKURKUN ILMANLAADUSTA

Koko Euroopan näkökulmasta Merenkurkun alueen ilmanlaatu on suhteellisen hyvä. Länsipohjassa on kuitenkin edelleen vähennettävä typpioksidipitoisuuksia, jos EU-vaatimukset aiotaan täyttää. Pohjanmaalla esitellyille saasteille asetetut raja-arvot eivät ylity.

Ilman rikkidioksidipitoisuudet ovat vähentyneet Merenkurkun alueella ja ne ovat nykyään niin alhaisia, että terveysriskit ovat pienet. Teollisuuslaitosten ja paikallisen lämmityksen vaikutus ilmanlaatuun on nykyään vähäinen aikaisempaan verrattuna.

Moottoriajoneuvoista ja työkoneista on sen sijaan tullut pääasiallinen paikallisten saastepäästöjen lähde. Tämä heijastuu ilman typpioksidipitoisuuksiin, jotka Uumajassa joskus ylittävät asetetun ympäristölaatu normin mukaiset tunti- ja vuorokausiarvot. Ilman typen oksidienpitoisuudet ovat vähentyneet Merenkurkun alueella autojen katalyysaattoreiden ansiosta. Teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästöt ovat edelleen korkeita

energianläggningar i Österbotten är fortfarande höga, varför kvävedioxidhalterna inte har sjunkit lika mycket som svaveldioxidhalterna. Halterna för både svaveldioxid och kvävedioxid är högst under vinterhalvåret.

Både i Västerbotten och Österbotten underskrids gränsvärdena för partiklar. Trafikens nötning av vägbanan bidrar till mer partiklar i luften. Halterna är högst under våren och vid hårt trafikerade gator. Det kan även bli förhöjda partikelhalter under vintern som en följd av vedeldning.

### LÄS OM UTSLÄPP TILL LUFTEN! 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Utsläpp av luftföroreningar påverkar luftens kvalitet. En del luftföroreningar beror på människans aktiviteter, medan andra föroreningar uppstår i naturen. I miljööversikten koncentrerar vi oss på föroreningar som orsakas av människans aktiviteter. De största utsläppskällorna är energianläggningar, industrier och vägtrafik.

När fossila bränslen, till exempel olja, förbränns för att producera energi frigörs olika föroreande ämnen. Svaveldioxid och partiklar är exempel på föroreningar från energianläggningar. Även industriens processer leder till sådana utsläpp.

Vägtrafiken släpper ut kväveoxider och flyktiga organiska ämnen som till exempel bensen. Kväveoxider bildas när luftens kväve och syre reagerar med varandra under hög temperatur i bilmotorn. Flyktiga organiska ämnena bildas vid ofullständig förbränning i bilmotorerna. Kväveoxider och flyktiga organiska ämnen bidrar även till uppkomsten av

marknära ozon. Detta ozon är skadligt för människor och växter, till skillnad från ozonet längre upp som skyddar planeten från skadlig solstrålning.

### Utsläppen påverkar människan och miljön

En del utsläpp har lokala effekter, medan andra kan spridas från land till land. Små partiklar och ozon är exempel på föroreningar som kan transporteras långa sträckor.

Utsläppens påverkan på miljön och hälsan beror bland annat på typ och mängd av förorening, utsläppshöjd och beståndsdelarnas kemiska reaktioner i luften. I faktaboken kan du läsa mer om speciellt intressanta luftföroreningar och vilka effekter de har på miljön och människors hälsa.

Människor får i första hand problem med andningsorganen eftersom exponeringen sker via luftvägarna. Känsligheten hos människor varierar. Människor med astma, lungsjukdomar eller hjärt- och kärlsjukdomar är särskilt känsliga.

### Mest utsläpp vid kusten

Industrierna och energianläggningarna ligger ofta i anslutning till större orter och bidrar därför till att höja halten av föroreningar inne i tätorterna. Andra stora källor i regionen är diffusa utsläpp från vägtrafik, arbetsmaskiner och lokal uppvärmning, d.v.s. eldningspannor i enskilda hushåll. De kallas diffusa eftersom utsläppen kommer från många olika källor. De diffusa källorna står för en allt större andel av regionens totala utsläpp under de senaste två decennierna.

## Faktabara: Föroreningar och deras effekter på miljön och människors hälsa

### Förorening

### Effekter på miljön

### Hälsoeffekter

#### Kväveoxider, NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>)

Kväveoxider reagerar med luftens vattenmolekyler och bildar salpetersyra. Följden blir sur nederbörd som skadar mark, skog och vattenmiljöer. Kväve har även en gödnings effekt på mark och skog samt bidrar till uppkomsten av marknära ozon.

Kväveoxider kan ge ökad infektionskänslighet, lungsjukdomar, nedsatta lungfunktioner och irritation i ögon, näsa och hals. Ökar risken för luftvägsinfektioner hos barn.

#### Svaveldioxid, SO<sub>2</sub>

Svaveldioxid reagerar med luftens vattenmolekyler och bildar svavelsyra. Följden blir sur nederbörd som skadar mark, skog och vattenmiljöer.

Svaveldioxid kan orsaka irritation i, och samman dragning av, luftvägarna. Kan även påverka lungfunktionen och leda till inflammation i luftrören

#### Partiklar

Försämrad sikt

Partiklarnas storlek, form och kemiska sammansättning avgör hur farliga de är. Kan vara giftiga i sig eller bära giftiga ämnen. Ökar risken för luftvägs sjukdomar och hjärt- och kärlsjukdomar. Partiklarna skapar eller förvärrar inflammation i luftvägarna.

Pohjanmaalla, minkä johdosta typpioksidipitoisuudet eivät ole laskeneet yhtä paljon kuin rikkidioksidipitoisuudet. Sekä rikkidioksidi- että typpidioksidipitoisuudet ovat korkeimmillaan talvikaudella.

Hiukkasten raja-arvot alittuvat sekä Länsipohjassa että Pohjanmaalla. Tienpinnasta jauhautuneet hiukkaset kasvattavat hiukkaspitoisuuksia. Pitoisuudet ovat korkeimmillaan keväisin ja vilkasliikenteisten katujen varsilla. Hiukkaspitoisuudet saattavat olla korkeita myös talvella puulämmityksestä johtuen.

### LUE PÄÄSTÖISTÄ ILMAAN! 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Ilman laatuun vaikuttavat mm. ilmansaastepäästöt. Osa ilmansaasteiden päästöistä aiheutuu ihmisen toiminnasta ja osa syntyy luonnossa. Ympäristökatsauksessa keskitymme ihmisen toiminnasta aiheutuviin saasteisiin. Suurimmat päästölähteet ovat energiantuotantolaitokset, teollisuus ja tieliikenne.

Kun fossiilisia polttoaineita, esimerkiksi öljyä, poltetaan energian tuotannossa, vapautuu erilaisia saastuttavia aineita. Rikkidioksidi ja hiukkaset ovat esimerkkejä energiantuotantolaitosten aiheuttamista epäpuhtauksista. Myös teollisuusprosessit tuottavat samanlaisia päästöjä.

Tieliikenteen päästöt sisältävät mm. typen oksideja ja haihtuvia orgaanisia aineita, kuten bentseeniä. Typen oksideja muodostuu, kun ilman typpi ja happi reagoivat keskenään autonmoottorissa korkeassa lämpötilassa. Haihtuvia orgaanisia aineita syntyy autonmoottoreissa epätäydellisessä palamisessa. Typen oksidit ja haihtuvat orgaaniset lisäävät osaltaan myös maanläheisen otsonin syntymistä. Tämä otsoni

on vahingollista ihmisille ja kasveille, toisin kuin korkeammalla ilmakehässä oleva otsoni, joka suojaa maata haitalliselta auringonsäteilyltä.

### Päästöt vaikuttavat ihmiseen ja ympäristöön

Osalla päästöistä on lähinnä paikallisia vaikutuksia, ja toiset puolestaan voivat levitä maasta toiseen. Pienet hiukkaset ja otsoni ovat esimerkkejä saasteista, jotka voivat kulkeutua pitkiä matkoja.

Päästöjen vaikutus ympäristöön ja terveyteen riippuu mm. päästön tyypistä ja määrästä, päästökorkeudesta ja ainesosien kemiallisista reaktioista ilmassa. Faktaruudusta voit lukea lisää tärkeimmistä ilmansaasteista sekä niiden vaikutuksista ympäristöön ja ihmisen terveyteen.

Koska altistus ilmansaasteille tapahtuu hengitysteiden kautta, saavat ihmiset ensisijassa hengityselinoireita. Ihmisten herkkyys vaihtelee. Erityisen herkkiä ovat astmaa, keuhko- tai sydän- ja verisuonitauteja sairastavat.

### Rannikolla eniten päästöjä

Teollisuus- ja energiantuotantolaitokset sijaitsevat usein suurten paikkakuntien yhteydessä ja lisäävät siten osaltaan taajamien saastepitoisuuksia. Muita suuria päästölähteitä Merenkurkun alueella ovat haja päästöt tieliikenteestä, työkoneista ja paikallisesta lämmityksestä, ts. kiinteistökohtaisista lämmityskattiloista. Päästöjä kutsutaan hajapäästöiksi, koska ne ovat peräisin monesta pienestä lähteestä. Hajapäästöt ovat muodostaneet yhä suuremman osan alueen kokonaispäästöistä kahden viime vuosikymmenen aikana.

## Faktaruutu: Saasteita ja niiden vaikutuksia ympäristöön ja ihmisen terveyteen

### Saaste

### Ympäristövaikutukset

### Terveysvaikutukset

#### Typen oksidit, NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>)

Typen oksidit reagoivat ilman vesimolekyylien kanssa ja muodostavat typpihappoa. Seurauksena syntyy happosateita, jotka vahingoittavat maaperää, metsiä ja vesistöjä. Typpi myös lannoittaa maaperää ja metsiä ja edistää alailmakehän otsonin syntymistä.

Typpioksidit voivat lisätä tulehduserkkyyttä, keuhkosairauksia, huonontaa keuhkojen toimintaa ja ärsyttää silmiä, nenää ja kurkkua. Lisäävät lasten hengitystieinfektoriskiä

#### Rikkidioksidi, SO<sub>2</sub>

Rikkidioksidi reagoi ilman vesimolekyylien kanssa ja muodostaa rikkihappoa. Seurauksena syntyy happosateita, jotka vahingoittavat maaperää, metsiä ja vesistöjä.

Rikkidioksidi voi ärsyttää ja ahtauttaa hengitysteitä. Voi myös vaikuttaa keuhkojen toimintaan ja aiheuttaa hengitystietulehduksia.

#### Hiukkaset

Hiukkaset huonontavat näkyvyyttä.

Hiukkasten vaarallisuus riippuu niiden koosta, muodosta ja kemiallisesta koostumuksesta. Hiukkaset voivat olla myrkyllisiä sinällään tai kantaa myrkyllisiä aineita. Lisäävät hengitystie- ja sydän- ja verisuonisairauksien riskiä. Hiukkaset aiheuttavat hengitystietulehduksia tai pahentavat niitä.

Vi har valt att redovisa utsläppskällor och utsläppsmängder för två föroreningar: kväveoxider och svaveldioxid, partikarnas utsläpp beskrivs endast översiktligt. Utsläppsmängderna som redovisas bygger dels på uppgifter från anläggningarnas miljörapporter, dels på beräkningar utifrån nationell statistik.

I kartan visas 2002 års utsläpp av svaveldioxid och kvävedioxid i Kvarkenområdet. Utsläppen från större industrier och energianläggningar har summerats för respektive ort. De flesta anläggningarna är koncentrerade till kusten. På finska sidan finns kraftverk som använder fossila bränslen och utsläppen av svaveldioxid och kvävedioxid är stora från dessa anläggningar. På svenska sidan är utsläppen mindre, eftersom vattenkraft står för större del av energiförsörjningen.

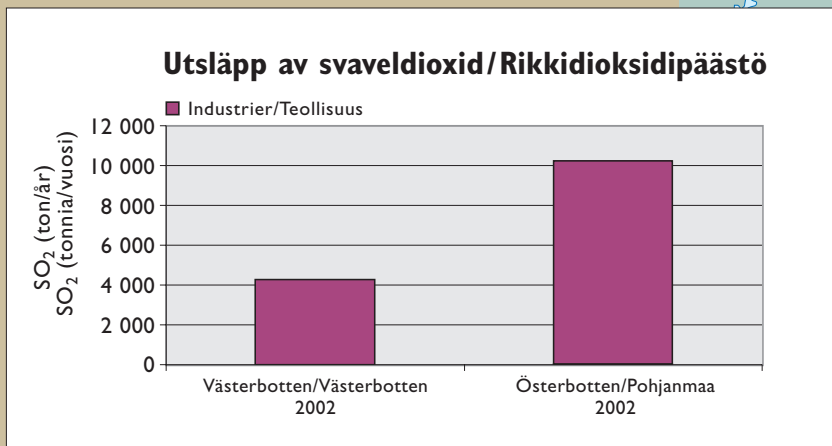
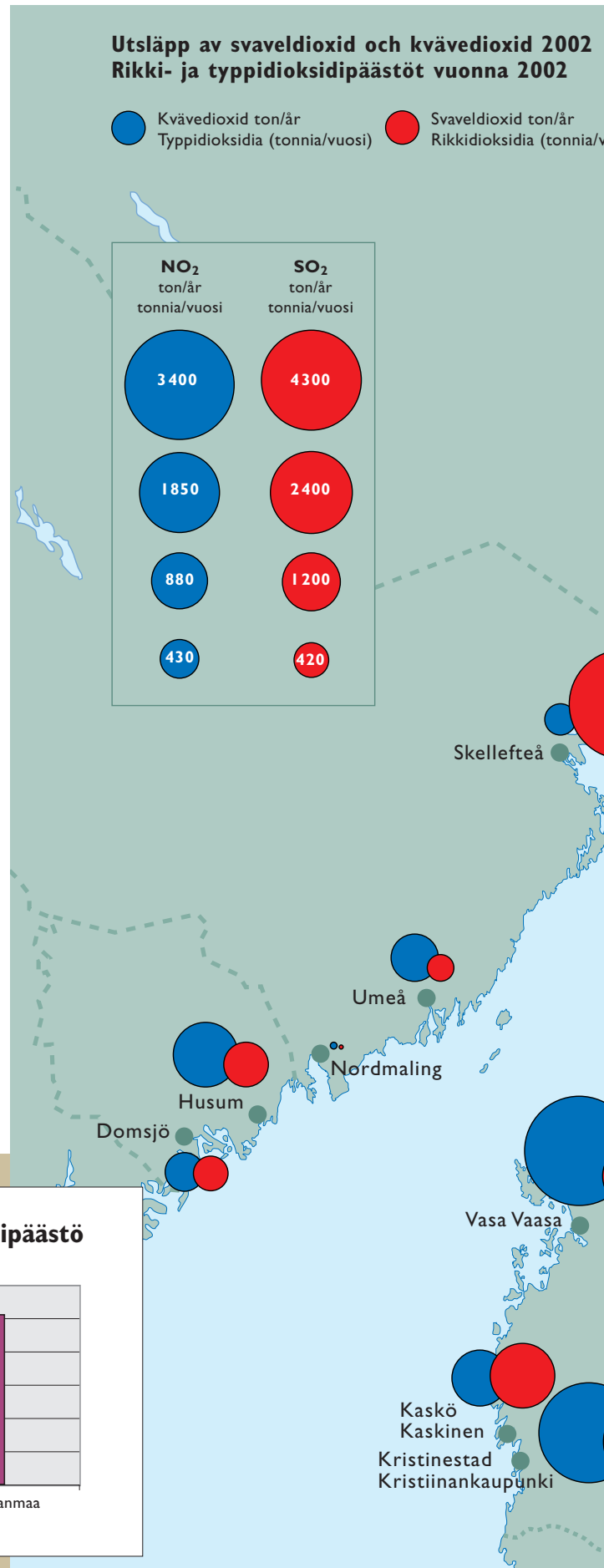
### Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)

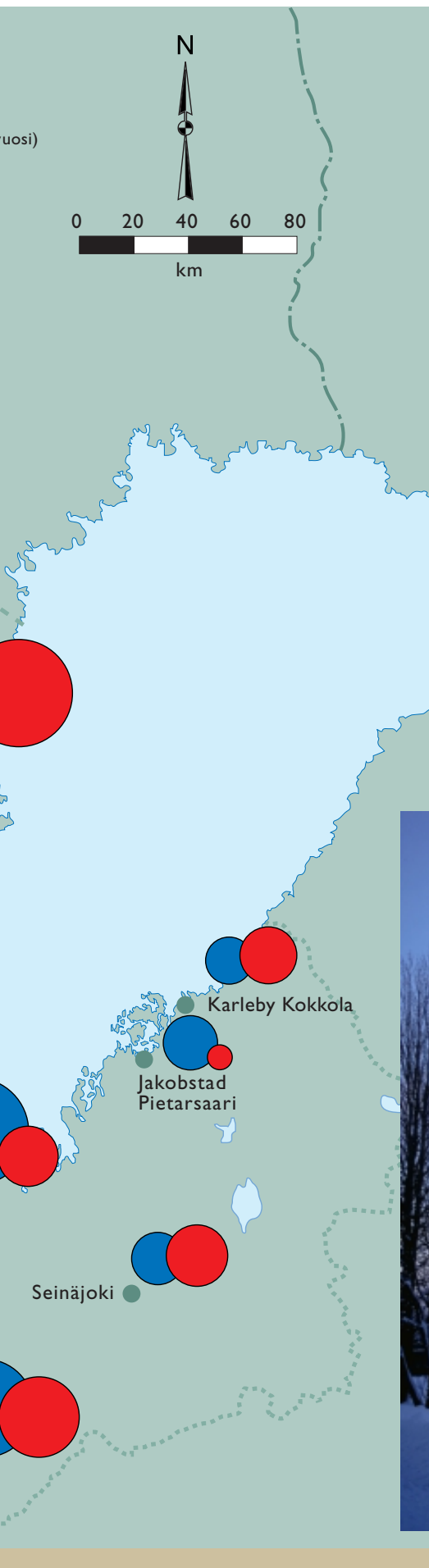
De största källorna till svaveldioxidutsläpp inom Kvarkenområdet är energianläggningar och industrier. Den största utsläppskällan på svenska sidan är metallsmältverket Rönnskärsverket i Skelleftehamn. Träförädlingsindustrierna i Örnsköldsviks kommun bidrar också. På finska sidan finns ett flera stora källor i kuststäderna Karleby, Jakobstad, Vasa, Kaskö och Kristinestad. Utsläppskällorna är energikraftverk och träförädlingsindustrier.

Figuren visar olika källors bidrag till svaveldioxidutsläppen i Västerbotten och Österbotten år 2002. I "Industri" ingår även energianläggningarnas utsläpp. Vägtrafikens bidrag till svaveldioxidutsläppen är numera försumbar jämfört med industriernas och visas inte i figuren. Sjöfarten ger också upphov till utsläpp av svaveldioxid och i Västerbottens län uppskattades utsläppen 1996 till 357 ton, motsvarande siffra saknas från Österbotten. Eftersom utvärderingar sker på länsnivå är inte utsläppen från Örnsköldsviks kommun med.

### Kväveoxider (NO<sub>x</sub>)

Vägtrafik, energiproduktion och industrier står för de största kväveoxidutsläppen idag. Figuren till vänster på nästa uppslag visar hur de bidrar till kväveoxidutsläppen i Västerbotten och Österbotten år





Esittelemme päästölähteitä ja -määriä kahden epäpuhtauden, typen oksidien ja rikkidioksidin osalta. Sen lisäksi hiukkaspäästöjä kuvataan lyhyesti. Esitettävät päästömäärät perustuvat laitosten ympäristöraporttien tietoihin ja kansallisten tilastojen pohjalta tehtyihin laskelmiin.

Kartalla on esitetty vuoden 2002 rikki- ja typpidioksidin päästöt Merenkurkussa. Teollisuuden ja energiantuotantolaitosten päästöt on laskettu yhteen kultakin paikkakunnalta. Useimmat laitokset ovat keskittyneet rannikolle. Suomen puolella on voimalaitoksia jotka käyttävät fossiilisia polttoaineita minkä vuoksi näiden laitosten rikkidioksidi- ja typpidioksidipäästöt ovat suuria. Ruotsin puolella päästöt ovat pienempiä, koska suuri osa energiasta tuotetaan vesivoimalla.

### Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)

Energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset ovat suurimmat rikkidioksidipäästöjen lähteet Merenkurkun alueella. Ruotsin puolella suurin päästölähde on Skelleftehamnissa toimiva Rönnskärsverket -niminen metallisulatto. Örnköldsvikin kunnan puunjalostusteollisuus tuottaa myös osansa päästöistä. Suomen puolella on useita suuria lähteitä Kokkolan, Pietarsaaren, Vaasan, Kaskisten ja Kristiinankaupungin kaupungeissa. Päästölähteet ovat energiantuotanto- ja puunjalostuslaitoksia.

Kaaviossa esitetään eri lähteiden osuudet rikkidioksidipäästöistä Länsipohjassa ja Pohjanmaalla vuonna 2002. ”Teollisuus” sisältää myös energiantuotantolaitosten päästöt. Tieliikenteen osuus rikkidioksidipäästöistä on nykyisin häviävän pieni teollisuuslaitosten päästöihin verrattuna, eikä sitä sen vuoksi esitetä kaaviossa. Myös merenkulku aiheuttaa rikkidioksidipäästöjä. Länsipohjan läänissä päästöiksi arvioitiin 357 tonnia vuonna 1996. Pohjanmaalta ei ole käytettävissä vastaavia lukuja. Koska arviot tehdään läänitasolla, Örnköldsvikin kunnan päästöt eivät sisälly edellämäinittuun määrään.



Foto/valokuva: Anita Storm

### Typen oksidit (NO<sub>x</sub>)

Tieliikenne, energiantuotanto ja teollisuuslaitokset vastaavat nykyisin suurimmista typen oksidien päästöistä. Seuraavan aukeaman vasemmassa laidassa sijaitsevat vaikuttavat Länsipohjan ja Pohjanmaan typen oksidien päästöihin vuonna 2002. ”Teollisuus” sisältää myös energiantuotantolaitosten päästöt. Liikenteen osuus päästöistä on suuri, erityisesti Länsipohjassa. Pohjanmaalla sitä vastoin teollisuuden ja voimaloiden päästöt ovat liikenteen päästöjä suuremmat. Rikkidioksidien tavoin energiantuotantolaitokset ja puunjalostusteollisuus ovat suurimmat pistelähteet.

2002. I "Industri" ingår även energianläggningarnas utsläpp. Trafiken står för en stor del av utsläppen, speciellt i Västerbotten. I Österbotten är däremot utsläppen från industrier och kraftverk större än från trafiken. I likhet med svaveldioxiden är anläggningar för energiproduktion och träförädlingsindustrin de största punktkällorna. Eftersom utvärderingar sker på länsnivå är inte utsläppen från Örnköldsviks kommun med.

Även arbetsmaskiner och sjöfart släpper ut kväveoxider. Till arbetsmaskiner räknas inte bara fordon i form av traktorer och grävmaskiner, utan även arbetsredskap som motorsågar och gräsklippare. Dieseldrivna arbetsmaskiner står dock för de största utsläppen. I Västerbottens län uppskattades utsläppen 1996 till 1 240 ton för sjöfarten och 3 060 ton för arbetsmaskiner, motsvarande siffror saknas från Österbotten.

### Partiklar

Små partiklar bildas vid all ofullständig förbränning av kol, olja och bibränslen. Dieselfordon, bensinfordon utan katalysator och arbetsmaskiner släpper ut stora mängder partiklar. Vägtrafiken kan även orsaka höga partikelhalter genom uppvisning av vägdamm.

Industriella processer och energianläggningar släpper också ut partiklar. På grund av höga skorstenar sprids de över ett större geografiskt område. Dessa partiklar är mindre än de som härrör från trafiken och kommer till stor del från mellersta och södra Europa. De kan innehålla höga halter av skadliga metaller. Lokalt kan vedeldning ge stora utsläpp av partiklar.

### UTSLÄPPEN HAR MINSKAT<sup>1, 2, 3, 5, 6, 7</sup>

Miljölagstiftningen är ett viktigt verktyg för att minska utsläppen. Genom den kan villkor för luftutsläpp sättas upp

för miljöfarliga verksamheter såsom industrier och energianläggningar. Detta leder till åtgärder, exempelvis bättre reningsteknik och förbränningsteknik, som i sin tur leder till mindre utsläpp. Man har exempelvis börjat använda renare bränslen. Istället för fossila bränslen strävar man efter att använda biobränslen som till exempel flis och pellets i högre grad.

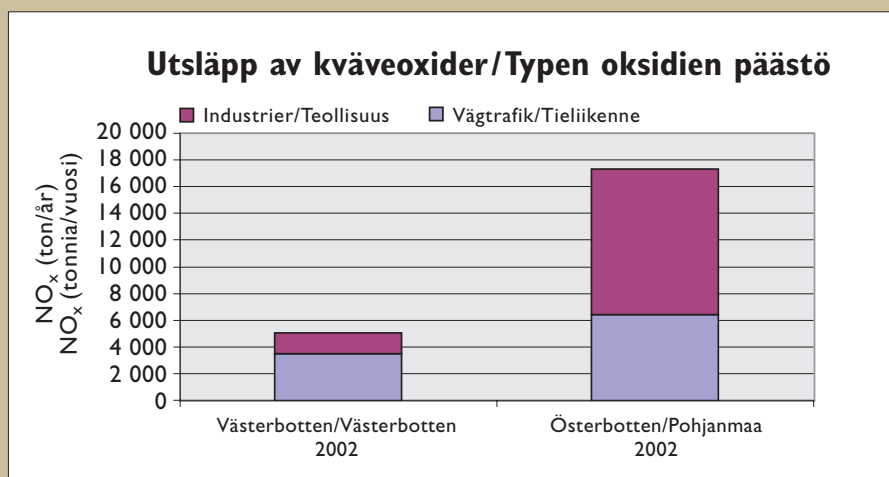
Kraven på att minska utsläppen från trafiken har ökat. I Sverige har detta resulterat i att bilar konstruerade efter 1989 är utrustade med katalysatorer som renar avgaserna. I Finland började bilarna förses med katalysatorer 1992. Genom speciella regler har även blyfri bensin införts och svavelhalten i diesel har minskat.

Både utsläppen av svaveldioxid och kvävedioxid har minskat i regionen under det senaste årtiondet. Kväveoxidernas utsläpp har dock minskat i mindre omfattning än svaveldioxidutsläppen. Nedan kan du läsa mer om varför.

### Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)

Figuren till höger visar att utsläppen av svaveldioxid från industrier och energikraftverk har minskat med cirka 30 % i Österbotten under det senaste årtiondet (1992–2002). De senaste två åren har utsläppen i Österbotten ökat något igen, eftersom man tvingats producera mer energi med fossila bränslen på grund av höga priser på vattenproducerad el. Under motsvarande 10-årsperiod har Västerbottens utsläpp minskat med ungefär 25 %. Den absolut största lokala utsläppskällan för svavel, Rönnskärsverket, minskade sina utsläpp avsevärt under 80- och 90-talet.

Svaveldioxidutsläppen från vägtrafiken är små jämfört med utsläppen från industrin och de har dessutom minskat med 95 % under det senaste årtiondet i Västerbotten och Österbotten.



Koska arviot tehdään läänitasolla, Örnsköldsvikin kunnan päästöt eivät sisälly tähän.

Myös työkoneet ja merenkulkuliikenne päästävät ilmaan typen oksideja. Työkoneisiin ei lueta vain ajoneuvoja, kuten traktoreita ja kaivinkoneita, vaan myös mm. moottorisahat ja ruohonleikkurit. Dieselkäyttöisten työkoneiden osuus päästöistä on kuitenkin suurin. Länsipohjan läänissä merenkulun päästöiksi arvioitiin 1 240 tonnia ja työkoneiden päästöiksi 3 060 tonnia vuonna 1996. Pohjanmaalta ei ole käytettävissä vastaavia lukuja.

### Hiukkaset

Kaiken epätäydellisen palamisen, kuten hiilen, öljyn ja biopolttoaineiden polton yhteydessä syntyy pieniä hiukkasia. Dieselajoneuvot, vailla katalysaattoria olevat bensiinikäyttöiset ajoneuvot ja työkoneet päästävät ilmaan suuria määriä hiukkasia. Myös tieliikenne voi aiheuttaa suuria hiukkaspitoisuuksia nostattamalla ilmaan tiepölyä.

Myös teollisuusprosessit ja energiantuotantolaitokset päästävät ilmaan hiukkasia. Korkeiden savupiippujen ansiosta hiukkaset leviävät alueelle. Nämä hiukkaset ovat pienempiä, kuin liikenteestä peräisin olevat ja ne tulevat suurelta osin Keski- ja Etelä-Euroopasta. Ne saattavat sisältää korkeita pitoisuuksia haitallisia metalleja. Puulämmitys saattaa aiheuttaa paikallisesti suuria hiukkaspäästöjä.

### PÄÄSTÖT OVAT VÄHENTYNEET<sup>1, 2, 3, 5, 6, 7</sup>

Ympäristölainsäädäntö on tärkeä keino päästöjen vähentämisessä. Lainsäädännön avulla ympäristölle vaarallisille toimintoille, kuten teollisuus- ja energiantuotantolaitoksille voidaan asettaa päästöjä koskevia määräyksiä. Määräykset johtavat toimenpiteisiin, esimerkiksi puhdistustekniikan

parantamiseen, mikä vuorostaan vähentää päästöjä. Tällä tavoin on esimerkiksi siirrytty käyttämään entistä puhtaampia polttoaineita. Fossiilisten polttoaineiden sijasta pyritään käyttämään enemmän biopolttoaineita, kuten esimerkiksi haketta ja pellettejä.

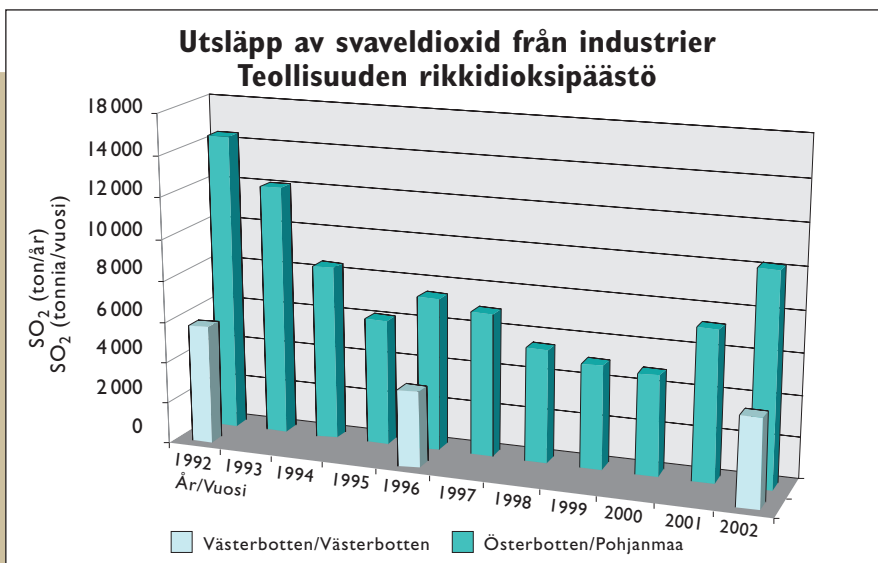
Vaatimukset liikenteen vähentämiseksi ovat kasvaneet. Ruotsissa tämä on johtanut siihen, että vuoden 1989 jälkeen valmistetut autot on varustettu pakokaasut puhdistavalla katalysaattorilla. Suomessa autot alettiin varustaa katalysaattorilla vuonna 1992. Erityissäännöksiin on otettu käyttöön myös lyijytön bensiini ja dieselin rikkipitoisuutta on alennettu.

Sekä rikkidioksidi- että typpidioksidipäästöt ovat vähentyneet Merenkurkun alueella viime vuosikymmenen aikana. Typpioksidipäästöt ovat kuitenkin vähentyneet vähemmän kuin rikkidioksidipäästöt. Seuraavassa esitetään joitakin syitä tähän.

### Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)

Oikealla sijaitseva kaavio osoittaa, että teollisuuden ja energiantuotannon rikkidioksidipäästöt ovat pienentyneet n. 30 % Pohjanmaalla viimeisen vuosikymmenen (1992–2002) aikana. Parina viime vuonna päästöt ovat taas hieman kasvaneet Pohjanmaalla, koska fossiililla polttoaineilla on jouduttu tuottamaan enemmän energiaa vesivoimalla tuotetun sähkön korkean hinnan vuoksi. Vastaavana kymmenvuotiskautena Länsipohjan päästöt ovat vähentyneet noin 25 %. Ehdottomasti suurin paikallinen rikinpäästölähde, Rönnskärsverket, vähensi päästöjään huomattavasti 80- ja 90-luvuilla.

Tieliikenteen rikkidioksidipäästöt ovat pieniä teollisuuden päästöihin verrattuna ja ne ovat lisäksi vähentyneet 95 % viime vuosikymmenen aikana Länsipohjassa ja Pohjan-



Minskningen beror på att dieselbränslet innehåller mindre svavel och framgår tydligt i den översta figuren.

### Kväveoxider (NO<sub>x</sub>)

Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider har minskat tack vare införandet av katalysatorer på bilarna, trots ökad trafikmängd. I Västerbotten skedde den kraftigaste nedgången under 1990-talets början. Den mittersta figuren visar att utsläppen minskat med 47 % i Västerbotten under det senaste decenniet (1992–2002). I Österbotten har det skett en gradvis nedgång och på en tioårsperiod (1992–2002) har utsläppen minskat med cirka 42 %.

I den nedersta figuren kan man se att utsläppen av kväveoxider från industrier och energikraftverk i Österbotten har varierat cykliskt under de senaste 10 åren. De minskade under 90-talet tack vare bättre reningsteknik. De senaste två åren har mer el producerats med fossila bränslen, vilket lett till större utsläpp.

I Österbotten uppväger därför energikraftverkens ökade utsläpp de minskade utsläppen från trafiken och det sammanlagda kväveoxidutsläppet är lika högt 2002 som i början på 90-talet. I Västerbotten har det sammanlagda utsläppet sjunkit och det leder till att det totala kväveoxidutsläppet i hela regionen har minskat men inte lika mycket som för svaveldioxid.

### VAD STYR LUFTENS KVALITET? 1, 2, 5

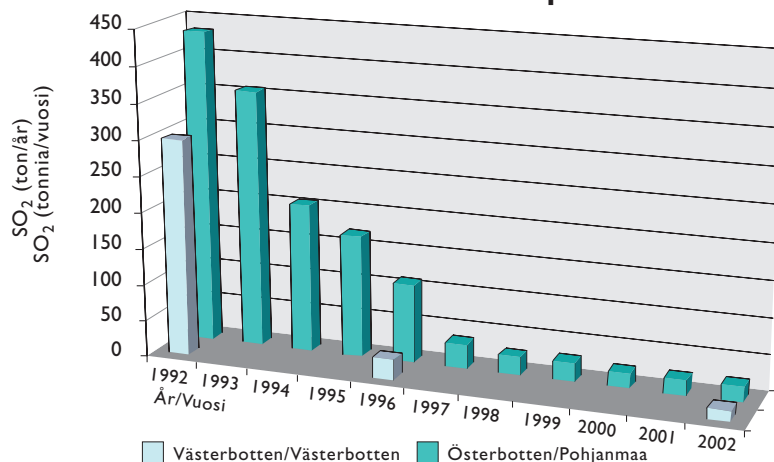
Luftens kvalitet påverkas inte bara av utsläppens variation över tiden, utan även av klimatet. Vinden kan till exempel föra bort och späda ut föroreningar. I hela norra Skandinavien råder liknande klimatförhållanden med mestadels sydliga och västliga vindar. Generellt blåser det mera vid kusten och i fjällen än i inlandet. Detta innebär att inlandets tätorter löper högre risk att få förhöjda föroreningshalter.

Vindarna styr dessutom hur mycket av de långtransporterade föroreningarna som kommer till ett område. Exempel på långtransporterade föroreningar är små partiklar.

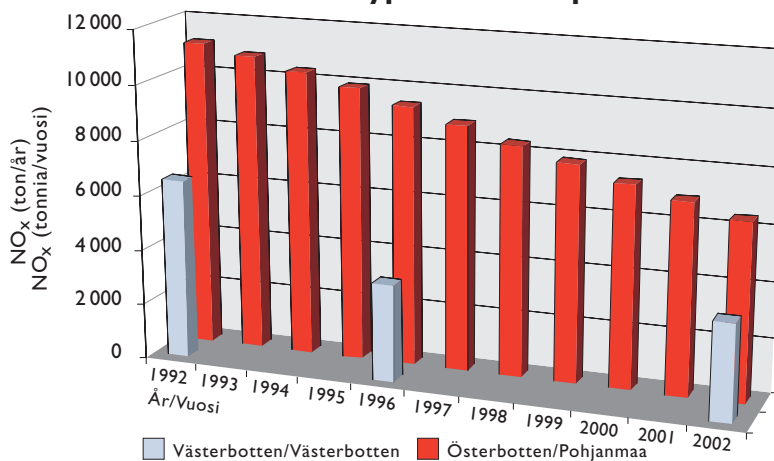
Klimatet påverkar inte bara utspädningen utan även utsläppens storlek. Under vinterhalvåret ökar behovet av uppvärmning vilket innebär att ved- och oljepannor nyttjas i högre grad och att värmeverken producerar mer energi. Även fordonens utsläpp ökar, eftersom kalla motorer har ofullständig förbränning vid start och ger upphov till mer föroreningar.

Terrängens utseende har också stor betydelse för luftföroreningarnas utspädning. I tätorter som ligger i sänkor blir föroreningarna kvar i högre grad och luftkvaliteten kan försämrans om det sker lokala luftutsläpp. Förklaringen är ofta att det blir en omvänd temperaturskiktning i sänkor och dalgångar. Detta fenomen kallas inversion och det kan du läsa om i faktarutan på nästa uppslag.

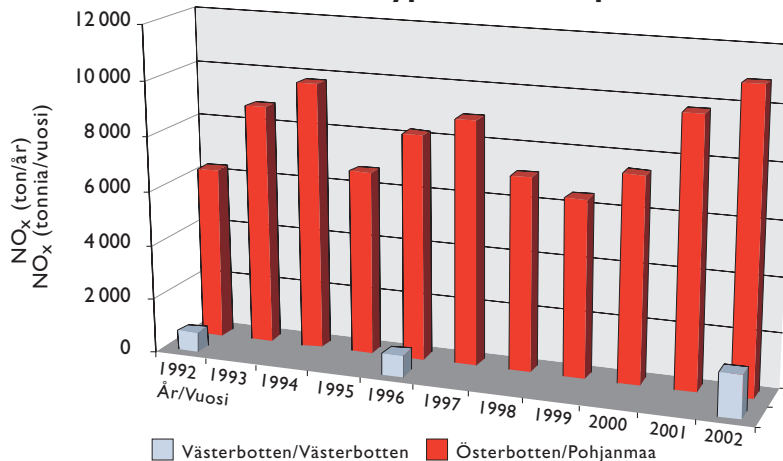
Utsläpp av svaveldioxid från trafiken  
Tieliikenteen rikkidioksidipäästö



Utsläpp av kväveoxider från trafiken  
Tieliikenteen typen oksidien päästö



Utsläpp av kväveoxider från industrier  
Teollisuuden typen oksidien päästö





maalla. Vähennys johtuu siitä, että dieselpolttoaine sisältää entistä vähemmän rikkiä ja käy selvästi ilmi ylimmästä kaaviosta.

### Typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

Tieliikenteen typen oksidien päästöt ovat vähentyneet autojen katalyysaattoreiden käyttöön oton myötä liikennemäärän kasvusta huolimatta. Länsipohjassa vähennys oli voimakkainta 1990-luvun alussa. Keskimmäinen kaavio osoittaa, että päästöt ovat Västerbottenin alueella pienentyneet 47 % viimeisen vuosikymmenen (1992–2002) aikana. Pohjanmaalla päästöt ovat vähentyneet asteittain ja kymmenvuotiskauden (1992–2002) kuluessa päästöt ovat vähentyneet n. 42 %.

Alimmasta kaaviosta voidaan havaita, että teollisuuden ja energiantuotannon typen oksidien päästöt ovat vaihdelleet huomattavasti Pohjanmaalla viimeisen kymmenen vuoden aikana. Päästöt vähenivät 90-luvulla paremman puhdistustekniikan ansiosta. Kahtena viime vuonna fossiilisilla polttoaineilla on tuotettu enemmän sähköä, mikä on lisännyt päästöjä.

Pohjanmaan energiantuotantolaitosten lisääntyneet päästöt korvaavat vähentyneet liikennepäästöt ja typpioksidipäästöjen kokonaismäärä on siksi yhtä korkea vuonna 2002 kuin 90-luvun alussa. Länsipohjassa kokonaispäästöjen määrä on laskenut, joten koko seuranta-alueella typpioksidien kokonaispäästöt ovat vähentyneet, mutta eivät yhtä paljon kuin rikkidioksidipäästöt.

### MIKÄ VAIKUTTAA ILMANLAATUUN? <sup>1, 2, 5</sup>

Ilman laatuun ei vaikuta vain päästöjen ajallinen vaihtelu, vaan myös ilmasto. Tuuli voi esimerkiksi kuljettaa pois ja laimentaa saasteita. Koko pohjoisen Skandinavian alueella vallitsevat samankaltaiset ilmasto-olosuhteet vallitsevine etelä- ja länsituulineen. Rannikolla ja tunturissa tuulee yleensä enemmän kuin sisämaassa. Tämä merkitsee, että sisämaan taajamat ovat alttiimpia kohonneille saastepitoisuuksille.

Tuulet määräävät lisäksi sen, miten paljon alueelle kulkeutuu saasteita. Esimerkkinä kaukaa kulkeutuvista saasteista ovat esim. pienet hiukkaset.

Ilmasto ei vaikuta ainoastaan päästöjen leviämiseen, vaan myös päästöjen määrään. Lämmityksen tarve kasvaa talvikaudella, mikä tarkoittaa, että puu- ja öljykattiloita käytetään enemmän ja lämpölaitokset tuottavat enemmän energiaa. Myös ajoneuvojen päästöt lisääntyvät, koska kaikki moottorit polttavat kylmänä ollessaan epätäydellisesti, mikä tuottaa enemmän päästöjä.

Myös maastonmuodoilla on suuri merkitys ilmansaasteiden laimentumiseen. Painanteissa sijaitseviin taajamiin jää enemmän saasteita ja paikalliset päästöt saattavat huonontaa ilmanlaatua. Tämä selittyy sillä, että painanteisiin ja laaksoihin syntyy käänteisiä lämpötilakerrostumia. Tätä ilmiötä kutsutaan inversioksi ja siitä on kerrottu lisää tietoisuutta seuraavalla aukeamalla.

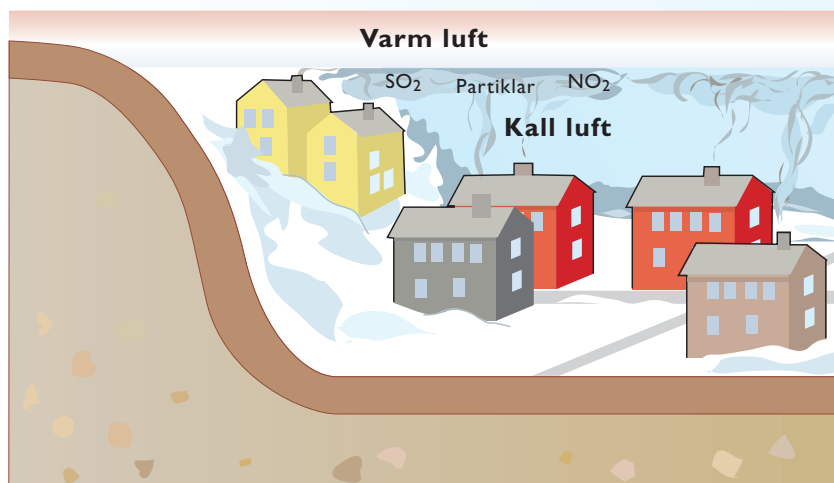
## Faktaruta: Inversion och effekten på luftkvaliteten

I sänkor och dalgångar bildas ofta en omvänd temperaturskiktning, så kallad inversion. Kall luft är tyngre och strömmar nedåt, varvid temperaturen vid marken blir lägre jämfört med längre upp i atmosfären.

Eftersom det inte finns någon varm luft som stiger uppåt begränsas omblandning av luften i höjddled. Man talar om ett inversionslock som "stänger in" den dåliga luften. Lägre vindhastighet i tätorterna leder också till minskad utspädning av föroreningarna.

På vintern är risken störst för inversioner, särskilt i norra Sverige och Finland, på grund av kallt klimat och få soltimmar. Solen kan lösa upp skiktningen genom uppvärmning av luften närmast marken. Detta resulterar i att vissa orter i norra Sverige och Finland kan få sämre luftkvalitet jämfört med orter längre söderut, trots att utsläppen är högre där. Ett exempel är Umeå.

## Inversion



Foto/Valokuva: Anitta Storm

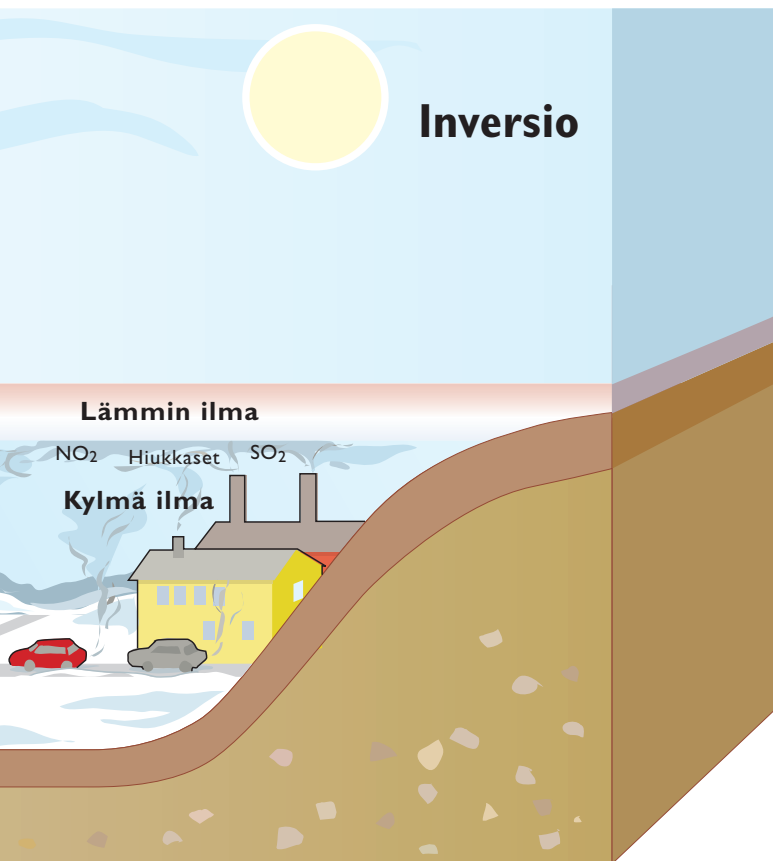


Koncentrationen av de olika föroreningarna varierar således över året. Under vintern ökar koncentrationen av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) som en följd av inversion och ökade utsläpp från kraftverk och trafiken. Under våren ökar halten av partiklar när gatorna torkar upp och de partiklar som samlats under vintern virvlas upp av trafiken. Under hösten har vi har bäst luftkvalitet, mycket tack vare att höststormar för bort föroreningar.

### HUR ÄR LUFTENS KVALITET I KVARKENOMRÅDET? 1, 2, 3, 5, 6, 7

Med kunskap om utsläppshistoriken och vad som kan påverka luftens kvalitet är det nu dags att undersöka hur luftens kvalitet är i Kvarkenområdet.

Mätningarna görs för att följa långsiktiga trender och övervaka om föroreningarnas halter i luften går över tillåtna värden. Luftens kvalitet mäts i tätorter och vid bakgrundsstationer. I



## Faktaruutu: Inversio ja sen vaikutus ilman laatuun

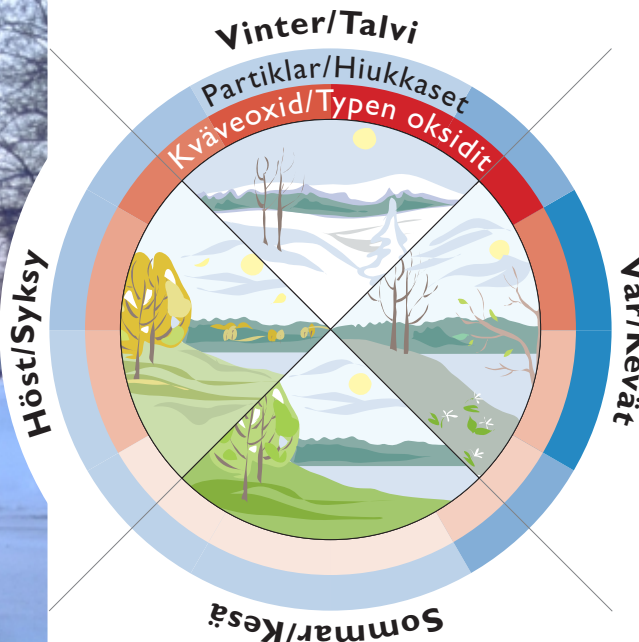
Painanteissa ja laaksoissa muodostuu usein käänteinen lämpötilakerrostuma nk. inversio. Kylmä ilma on raskaampaa ja virtaa alaspäin, jolloin maanpinnan läheisen ilmakerroksen lämpötila tulee alhaisemmaksi kuin ylempänä ilmakehässä.

Ylös nousevan lämpimän ilman puuttuessa ilmassaan pystysuuntainen sekoittuminen rajoittuu. Syntyy inversiokansi, joka sulkee saasteita sisältävän ilman alleen. Taajamien alhaisempi tuulennopeus vähentää myös saasteiden laimentumista.

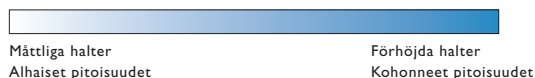
Inversion riski on suurin talvisin, erityisesti Pohjois-Ruotsissa ja Pohjois-Suomessa, jossa ilmasto on kylmä ja aurinkotunteja vähän. Aurinko voi purkaa inversiutilanteen lämpötilakerrostuneisuuden lämmittämällä lähinnä maata olevaa ilmaa. Tiettyjen Pohjois-Ruotsin ja Pohjois-Suomen paikkakuntien ilmanlaatu voi siis olla huonompi kuin eteläisempien paikkakuntien. Esimerkkinä tällaisista paikkakunnista on Uumaja



## Förroreningar över året Ilman epäpuhtaudet vuoden eri aikoina



### Partiklar/Hiukkaset



### Kväveoxid/Typen oksidit



Eri saasteiden pitoisuudet vaihtelevat vuoden aikana. Typpidioksidipitoisuus ( $\text{NO}_2$ ) kasvaa talvella inversiutilanteiden seurauksena sekä voimaloiden ja liikenteen päästöjen lisääntymisen johdosta. Hiukkaspitoisuus kasvaa keväällä katujen kuivussa ja liikenteen nostaessa ilmaan talven aikana kertyneitä hiukkasia. Syksyisin ilman laatu on parhaimmillaan päästöjä laimentavien syysmyrskyjen ansiosta.

## ILMAN LAATU MERENKURKUN ALUEELLA<sup>1, 2, 3, 5, 6, 7</sup>

Olemme tutustuneet päästömäärien kehitykseen sekä ilmanlaatuun vaikuttaviin tekijöihin, joten on aika tutkia ilmanlaatua Merenkurkun alueella.

Mittauksia tehdään, jotta voidaan seurata suuntauksia pitkällä aikavälillä ja valvoa, ylittävätkö ilman saasteipitoisuudet sallitut arvot. Ilmanlaatua mitataan taajamissa ja tausta-asemilla.

faktarutan nedan kan du läsa om olika typer av luftkvalitetsstationer och orternas placering framgår av kartan.

I miljööversikten presenteras endast ett urval av de föroreningar som mäts. Vi har valt svaveldioxid, kvävedioxid och partiklar, eftersom de kan påverka människans hälsa negativt.

Eftersom man mäter luftkvaliteten på olika sätt i Sverige och Finland redovisas resultaten i skilda figurer. I Västerbotten beräknas medelvärden över vinterhalvåret (oktober-mars), medan Österbotten rapporterar medelvärden för hela året. Då halterna av till exempel svaveldioxid och kvävedioxid är högst under vintern blir medelvärdet för vinterhalvår högre än om man beräknat medelvärde över hela året. Provtag-

ningen kommer att ändras i Sverige eftersom gränsvärden från EU är i form av medelvärden för hela året.

#### Bedömning av luftkvaliteten

Ett sätt att bedöma om luftkvaliteten är bra eller dålig är att använda fastställda miljökvalitetsnormer/gränsvärden som de uppmätta halterna jämförs med.

EU ställer krav på medlemsländernas luftkvalitet. För att styra utvecklingen mot en bättre luftkvalitet har Sverige därför fastslagit miljökvalitetsnormer och Finland gränsvärden. Tidpunkten då dessa krav ska vara uppfyllda varierar för olika föroreningar. För partiklar gäller 2005 i både Sverige

### Faktaruta: Stationer för mätning av luftkvalitet

Det finns tre olika typer av mätstationer, vars syfte skiljer sig åt och som ger olika information åt miljöövervakaren.

- 1. Bakgrundstationer** mäter luftkvaliteten utanför tätorter för att uppskatta mängden föroreningar som transporteras mellan länder. I Västerbotten finns en bakgrundstation i Vindeln och i Österbotten finns en station i Etseri.
- 2. Tätortsstationer** mäter de föroreningar som människor utsätts för i tätortens centrum och finns ofta i områden där mycket människor uppehåller sig. På svenska sidan finns sådana stationer i Lycksele, Vännäs, Umeå och Örnsköldsvik. I Österbotten finns denna typ av station i Kristinestad.
- 3. Gatustationer** mäter avgashalter vid väl trafikerade gator. I Västerbotten finns mobila mätvagnar som mäter luftkvaliteten vid större vägar i Umeå kommun. I Österbotten är de flesta stationerna av denna typ och fasta stationer finns i Vasa, Jakobstad, Seinäjoki och Karleby.

### Stationer för mätning av luftkvalitet



Alla sijaitsevassa tietoisuudessa esitellään erilaisia ilmanlaadun mittausasemia, ja paikkakuntien sijainti käy ilmi kartasta.

Ympäristökatsauksessa esitellään vain muutamia mitatuista saasteista. Olemme valinneet rikkidioksidin, typpidioksidin, ja hiukkaset, koska niillä on haitallisia vaikutuksia ihmisen terveyteen.

Koska ilman laatua mitataan Ruotsissa ja Suomessa eri tavoin, tulokset esitetään eri taulukoissa. Länsipohjassa keskiarvot lasketaan talvikaudelta (loka-maaliskuu) ja Pohjanmaan keskiarvot raportoidaan koko vuodelta. Koska esimerkiksi rikkidioksidi ja typpidioksidipitoisuudet ovat korkeimmillaan talvella, talvivuosipuoliskon keskiarvo muodostuu koko vuoden keskiarvoa korkeammaksi. Näytteidenotto tulee muuttumaan

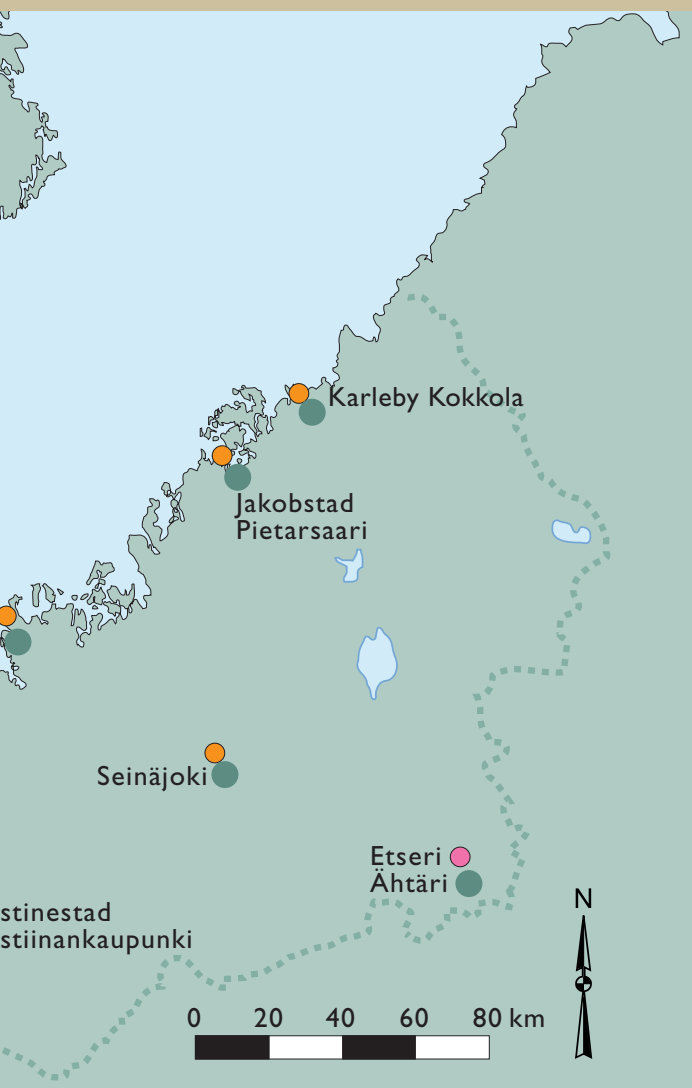
Ruotsissa, koska EU:n raja-arvot ilmoitetaan koko vuoden keskiarvona.

### Ilmanlaadun arviointi

Yksi tapa arvioida ilmanlaatua on käyttää vahvistettuja ympäristölaatuunormeja/raja-arvoja, joihin mitattuja pitoisuuksia verrataan.

EU asettaa vaatimuksia jäsenvaltioidensa ilmanlaadulle. Ilmanlaadun parantamiseksi Ruotsi on siksi vahvistanut ympäristölaatuunormit ja Suomi raja-arvot. Näiden vaatimusten täyttämisaikajako vaihtelee eri saasteiden osalta. Hiukkasten osalta määräaika on vuosi 2005 sekä Suomessa

### Kartta asemista



### Faktaruutu: Ilmanlaadun mittausasemat

Mittausasemia on kolme eri tyyppiä. Asemien tarkoitus on erilainen ja ne antavat ympäristön tilan seurantaan erilaisia tietoja.

- 1. Tausta-asemat mittaavat** ilmanlaatua taajamien ulkopuolella maasta toiseen kulkeutuvien saasteiden määrän arvioimiseksi. Länsipohjassa tausta-asema on Vindelnissä ja Pohjanmaalla Ähtärissä.
- 2. Taajama-asemilla** mitataan saasteita, joille ihmiset altistuvat taajaman keskustassa ja asemat on usein sijoitettu alueille, joilla oleskelee paljon ihmisiä. Ruotsin puolella tällaisia asemia on Lyckseessä, Vännäsissä, Uumajassa ja Örnsköldsvikissä. Pohjanmaalla tällainen asema on Kristiinankaupungissa.
- 3. Katuasemilla** mitataan vilkkaasti liikennöityjen katujen pakokaasupitoisuuksia. Länsipohjassa on siirrettäviä mittausvaunuja, jotka mittaavat ilmanlaatua suurten teiden varsilla Uumajassa. Pohjanmaalla useimmat asemat ovat tämän tyyppisiä ja kiinteitä asemia on Vaasassa, Pietarsaareissa, Seinäjoella ja Kokkolassa.

och Finland, för kvävedioxid 2006 i Sverige och 2010 i Finland och för svaveldioxid 2006 i Sverige och 2005 i Finland. Myndigheter och kommuner ska vidta åtgärder så att miljö kvalitetsnormen uppfylls i tid.

Vid framtagandet av miljö kvalitetsnormer/gränsvärden har hänsyn bland annat tagits till föroreningens effekt på människans hälsa. Då effekterna är olika vid korttidsexponering (timmar eller dygn) och långtidsexponering (månader eller år) har normerna tagits fram för att täcka in variationerna i exponeringstid. Miljö kvalitetsnormen/gränsvärdet redovisas i figurerna.

### Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)

Halterna av svaveldioxid är numera så låga i Kvarkenregionen att risken för skador på hälsan är små. Endast i närheten av anläggningar med stora utsläpp händer det att svaveldioxidhalten kortvarigt överskrider hälsorelaterade gränsvärden. För bara några decennier sedan var utsläppen betydligt större och halterna i luften låg på sådana nivåer att människor påverkades märkbart.

I den vänstra figuren visas förändringen av svaveldioxidhalten i Umeå tätort. Minskningen sedan 70-talet beror till stor del på mindre svavel i hushållens eldningsolja och utbyggnad av fjärrvärmesystem. Halterna ligger klart under miljö kvalitetsnormen.

I Österbottens tätorter ligger halterna av svaveldioxid på knappt 2 µg/m<sup>3</sup>. Karleby ligger något högre med en medelhalt på 4,4 µg/m<sup>3</sup> år 2000, men ändå långt under skadliga nivåer med avseende på effekter på hälsan (50 µg/m<sup>3</sup>). De

förhöjda halterna i Karleby beror på ett stort industriområde i närheten.

### Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)

Halterna är högst under vintern på grund ökad uppvärmning och kallstartade bilar. Förhöjda halter återfinns därför i anslutning till de större trafikstråken i de stora kustnära tätorterna och där kan ibland miljö kvalitetsnormer överskridas.

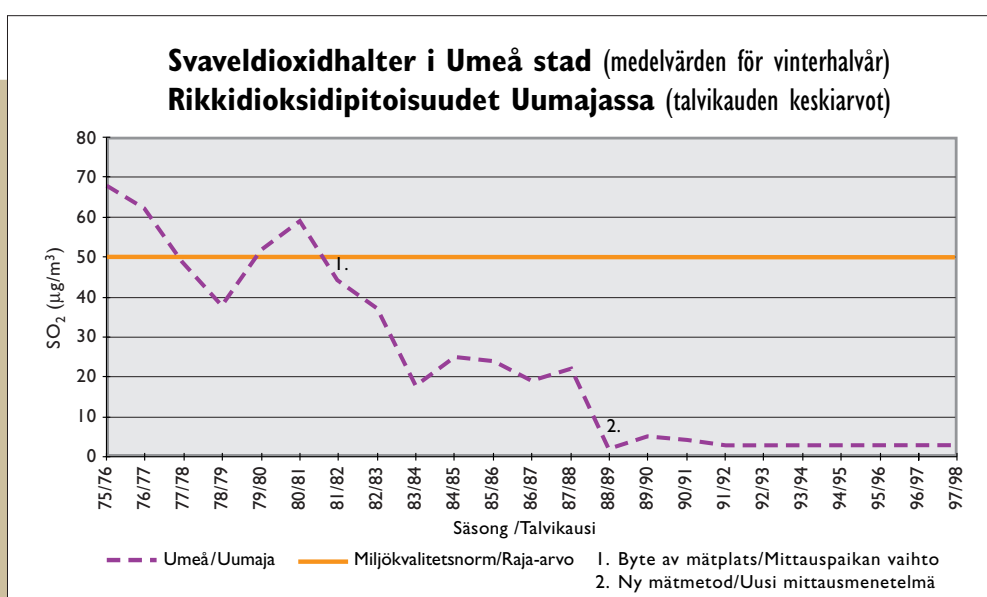
Även om miljö kvalitetsnormen/gränsvärdet för helår eller vinterhalvår inte överskrids, kan den överskridas för dygn eller timme. När det gäller medelvärden beräknade över dygn eller timme är ett antal överskridningar tillåtna utan att det behöver rapporteras eller åtgärdas. Nedan presenteras kvävedioxidhalter utifrån olika tidsperspektiv och vid olika typer av stationer.

### Vinterhalvårsvärden

Medelvärden för kvävedioxid över vinterhalvåret visas för tätorterna Umeå, Lycksele, Vännäs och Örnköldsvik i den högra figuren. Halterna av kvävedioxid i stadsluften har sjunkit sedan katalysatorer på bilar blev vanligare. I Umeå ligger halterna fortfarande på en rätt hög nivå, trots att det inte är mätt i gatumiljö. Kvävedioxidhalterna ligger under miljö kvalitetsnormen i samtliga tätorter.

### Timvärden

Mäter man halterna i gatumiljö blir de genast högre och risken att överskrida miljö kvalitetsnormen ökar. I Sverige har man satt miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid till 90



että Ruotsissa, typpidioksidin osalta vuonna 2006 Ruotsissa ja vuonna 2010 Suomessa, rikkidioksidin osalta vuonna 2006 Ruotsissa ja vuonna 2005 Suomessa. Viranomaisten ja kuntien tulee ryhtyä toimenpiteisiin siten, että ympäristölaatonormi saavutetaan ajoissa.

Ympäristölaatonormeja/raja-arvoja määriteltäessä on otettu huomioon mm. epäpuhtauden vaikutus ihmisen terveyteen. Koska vaikutukset ovat erilaisia lyhytaikaisessa altistuksessa (tunteja tai vuorokausia) kuin pitkäaikaisessa altistuksessa (kuukausia tai vuosia), normit on määritelty kattamaan altistusajan vaihtelut. Ympäristölaatonormi/raja-arvot käyvät ilmi taulukoista.

### Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)

Rikkidioksidipitoisuudet ovat Merenkurkun alueella nykyisin niin alhaisia, että terveysriskit ovat pieniä. Vain suurten päästölähteiden läheisyydessä voi rikkidioksidipitoisuus ylittää lyhytaikaisesti terveyteen liittyvät raja-arvot. Vain muutamia vuosikymmeniä sitten päästöt olivat huomattavasti suurempia ja ilman pitoisuudet olivat sellaisella tasolla, että ne vaikuttivat ihmisiin havaittavasti.

Vasemmanpuoleisessa kaaviossa esitetään muutokset rikkidioksidipitoisuudessa Uumajassa. Vähennys 70-lukuun verrattuna johtuu suurelta osin siitä, että kotitalouksien lämmitysöljy sisältää entistä vähemmän rikkiä. Pitoisuuksien pienentyminen on myös kaukolämpöjärjestelmän rakentamisen ansiota. Pitoisuudet ovat selvästi alle raja-arvon.

Pohjanmaan taajamissa rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat vajaat 2 µg/m<sup>3</sup>. Kokkolassa pitoisuus on

hieman korkeampi vuosikeskiarvon ollessa 4,4 µg/m<sup>3</sup> vuonna 2000, mutta kuitenkin runsaasti alle terveydelle haitallisen tason (50 µg/m<sup>3</sup>). Kokkolan korkeammat pitoisuudet johtuvat lähistöllä sijaitsevasta suuresta teollisuusalueesta.

### Typpidioksidi (NO<sub>2</sub>)

Lämmityksen ja autojen kylmäkäynnistyksen päästöjen vuoksi pitoisuudet ovat korkeimmillaan talvella. Pitoisuudet ovat siksi korkeita rannikon taajamien vilkkaimpien liikenneväylien läheisyydessä ja raja-arvotaso saattaa joskus ylittyä.

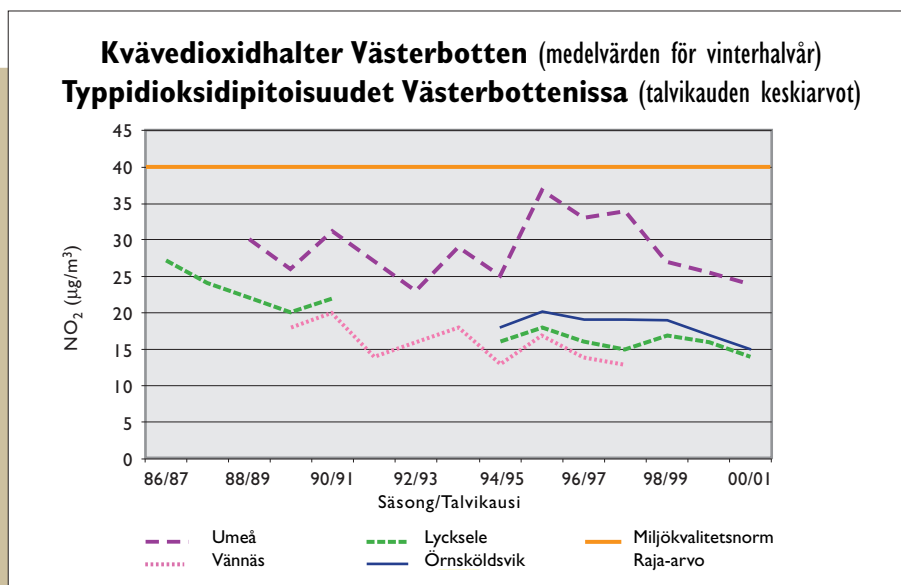
Vaikka koko vuoden tai talvikauden ympäristölaatonormi/raja-arvo ei ylity, se voi ylittyä yksittäisen vuorokauden tai tunnin aikana. Vuorokausi- tai tuntikeskiarvojen osalta on sallittu tietty määrä ylityksiä, ilman että siitä on raportoitava tai ryhdyttävä toimenpiteisiin. Seuraavassa esitellään typpidioksidipitoisuuksia eri ajanjaksoilta ja erilaisilta mittausasemilta.

### Arvot talviviisipuoliskollatalvikaudella

Typpidioksidin talvikauden keskiarvopitoisuudet Uumajassa, Lyckselessä, Vännäsissä ja Örnköldsvikissä esitetään oikeanpuoleisessa kaaviossa. Kaupunki-ilman typpioksidipitoisuudet ovat laskeneet sen jälkeen, kun autojen katalysaattorit alkoivat yleistyä. Uumajassa pitoisuudet ovat edelleen melko korkealla, vaikka niitä ei ole mitattu katu ympäristössä. Typpidioksidipitoisuudet ovat alle ympäristölaatonormin kaikissa taajamissa.

### Tuntiarvot

Kun pitoisuudet mitataan katu ympäristössä, ne ovat korkeammat ja ympäristölaatonormin ylittymisen riski kasvaa.



ug/m<sup>3</sup> när medelvärde för timme används och värdet får överskridas 175 gånger per år. Vid E4:an i Umeå överskreds värdet 227 gånger under vinterhalvåret 2002/2003. Detta beror på omfattande trafik och på långa perioder av inversion (se avsnittet om vad som påverkar luftens kvalitet).

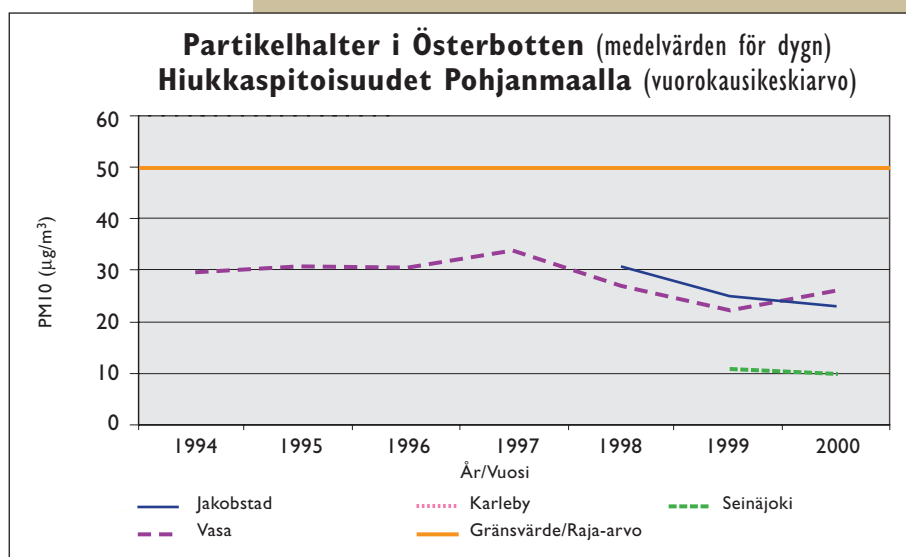
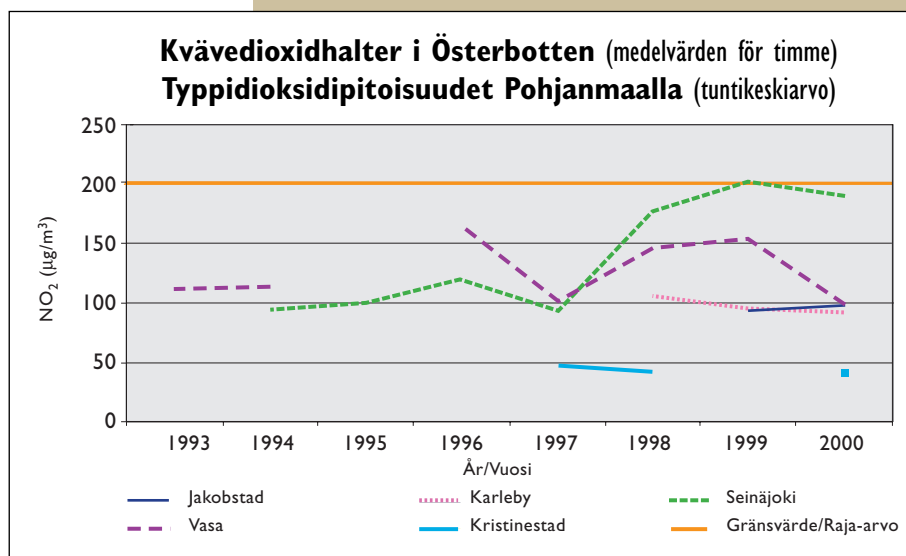
I Finland har man satt ett högre gränsvärde för kvävedioxid (200 ug/m<sup>3</sup> för timmedelvärdet), vilket får överskridas endast 18 gånger på ett år. I den övre figuren visas timmedelvärden för tätorter i Österbotten. Halterna i Seinäjoki är nära att överstiga gränsvärdet under senare år.

#### Partiklar

Människor påverkas redan vid låga partikelhalter i luften. Partiklarna indelas i olika storleksklasser. Människan kan andas in partiklar med en diameter som underskrider 10 mikrometer. De kallas PM<sub>10</sub> (partikulärt material) och kommer bland annat från vägdamm och vedeldning.

I både Finland och Sverige har miljö kvalitetsnormen/ gränsvärdet för PM<sub>10</sub> satts till 50 ug/m<sup>3</sup> när medelvärde för dygn används och värdet får överskridas 35 gånger per år. I den nedre figuren visas medelvärden för dygn för tätorter i Österbotten. I samtliga tätorter ligger halterna under gränsvärdet.

I tätorterna Umeå, Lycksele och Örnsköldsvik överskreds inte miljö kvalitetsnormen för PM<sub>10</sub> fler gånger än tillåtet under vintern 2000/2001. Även luftkvaliteten i Umeås gatumiljö klarade miljö kvalitetsnormen under vintern 1999/2000.





Foto/valokuva: Anita Storm

Ruotsissa typpioksidin tuntikeskiarvon ympäristölaatunormiksi on asetettu  $90 \text{ ug/m}^3$  ja arvo saadaan ylittää enintään 175 kertaa vuodessa. E4:n varrella Uumajassa arvo ylitettiin 227 kertaa talvikaudella 2002/2003. Tämä johtuu suuresta liikennemäärästä ja pitkistä inversiokausista (katso luku ilman laatuun vaikuttavista tekijöistä).

Suomessa typpioksidille on asetettu korkeampi raja-arvo ( $200 \text{ ug/m}^3$  tuntikeskiarvoille), mikä on lupa ylittää vain 18 kertaa vuodessa. Ylemmässä kaaviossa esitetään tuntikeskiarvot kaupungeissa Pohjanmaalla. Seinäjoen arvot ovat lähes ylittäneet raja-arvon viime vuosina.

#### Hiukkaset

Hiukkaset jaetaan eri kokoluokkiin. Hiukkaset, joiden halkaisija on alle 10 mikrometriä, pääsevät kulkeutumaan syvälle hengitysteihin. Näistä hiukkasista käytetään nimeä  $\text{PM}_{10}$  ja niitä syntyy mm. liikenteen päästöistä ja puulämmityksestä. Jo alhaisetkin ilman hiukkaspitoisuudet vaikuttavat ihmisiin.

Sekä Suomessa että Ruotsissa  $\text{PM}_{10}$ :n ympäristölaatunormiksi/raja-arvoksi on asetettu  $50 \text{ ug/m}^3$  vuorokausikeskiarvoa käytettäessä ja arvo saadaan ylittää 35 kertaa vuodessa. Alemmassa kaaviossa esitetään vuorokausikeskiarvot Pohjanmaan kaupungeissa. Pitoisuudet ovat alle raja-arvon kaikissa taajamissa.

Uumajassa, Lyckseessä ja Örnsköldsvikissä  $\text{PM}_{10}$ :n ympäristölaatunormia ei ylitetty sallittua useammin talvella 2000/2001. Myös Uumajan katu ympäristön ilmanlaatu selvisi ympäristölaatunormista talvella 1999/2000.

## TALLBARR KAN ANVÄNDAS FÖR ATT MÄTA MILJÖEFFEKTER <sup>8</sup>

Luftföroreningar kan orsaka skador på skog och vegetation. De kan förändra markens kemiska förhållanden och vegetationens upptag av ämnen. Barr kan även ta upp ämnen direkt från luften.

Näringsämnen i form av kväve kan gynna trädet så länge det inte blir för höga halter, medan svavel är giftigt och kan leda till barrförlust. Genom att mäta halter av bland annat svavel och kväve i tallbarr kan man uppskatta hur långt föroreningar sprids och studera förändringar över tiden.

Här presenteras en av de undersökningar som gjorts för att mäta luftföroreningarnas effekter på miljön. Halter av grundämnen har analyserats i tallbarr utanför Karleby. Studien visar att luftkvaliteten har förbättrats med avseende på svavel.

Barrens innehåll av svavel har sjunkit över tiden, vilket beror på minskade utsläpp av svaveldioxid från industrier och energianläggningar. Kartorna visar hur svavelhalten i barr har minskat utanför Karleby mellan 1992 och 1997, då de största minskningarna skedde. Samtidigt minskade svavelutsläppen i Karleby från 3 400 ton till 1 050 ton.

## MÄNNYNNEULASIA VOIDAAN KÄYTTÄÄ YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN MITTAAMISEEN <sup>8</sup>

Ilmansaasteet voivat vahingoittaa metsää ja kasvillisuutta. Ne voivat muuttaa maaperän kemiallisia olosuhteita ja sen kautta kasvillisuuden aineidensaantia. Neulaset voivat ottaa aineita myös suoraan ilmasta.

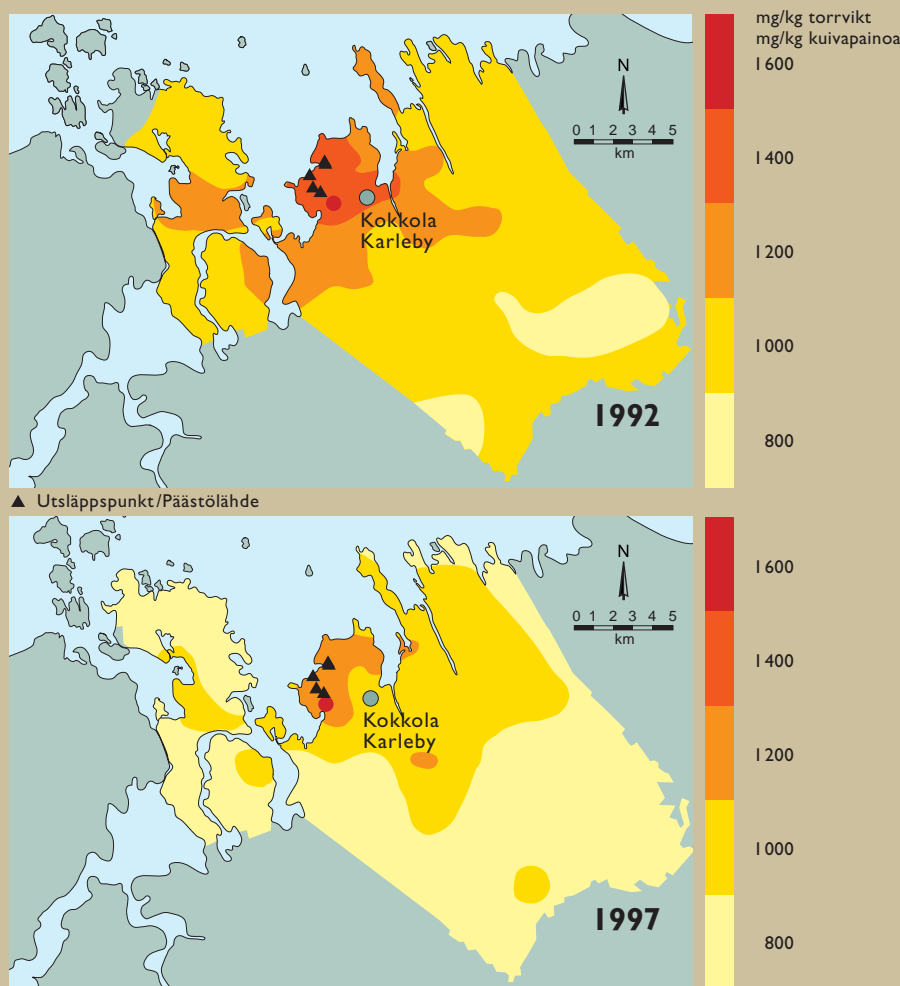
Tyypen muodossa olevat ravinteet voivat olla puulle hyödyksi niin kauan kuin pitoisuudet eivät ole liian korkeita. Rikki puolestaan on myrkyllistä ja saattaa aiheuttaa neulaskatoa. Mittaamalla mm. männynneulasten rikki- ja typpipitoisuuksia voidaan arvioida, kuinka laajalle alueelle saasteet leviävät ja tutkia ajan kuluessa tapahtuvia muutoksia.

Esittelemme tässä yhden ilmansaasteiden

ympäristövaikutusten mittaamiseksi tehdyn tutkimuksen. Tutkimuksessa analysoitiin nuorten männynneulasten alkuainepitoisuudet Kokkolan ulkopuolella. Tutkimuskohteenä käytettiin nuoria männynneulasia, koska puut kuljettavat niihin eniten aineita. Tutkimus osoittaa, että ilmanlaatu on parantunut rikin osalta.

Neulasten rikkipitoisuudet ovat laskeneet ajan myötä, mikä johtuu teollisuus- ja energiantuotantolaitosten rikkidioksidipäästöjen vähentymisestä. Kartat osoittavat miten neulasten rikkipitoisuus on vähentynyt Kokkolan ulkopuolella 1992–1997 välisenä aikana, jolloin päästöt vähenivät eniten. Rikkipäästöt vähenivät samaan aikaan Kokkolassa 3 400 tonnista 1 050 tonniin.

### Svavelhalter i tallbarr år 1992 och 1997 Männyn neulasten rikkipitoisuus vuosina 1992 ja 1997



## Litteratur / Kirjallisuus

- 1) Forsberg, B och Bylin, G. 2001. Uteboken. En bok för alla som bryr sig om en hälsosam utomhusluft. Statens folkhälsoinstitut 2001:23. Naturvårdsverkets förlag. Davidssons Tryckeri AB, Växjö 2001.
- 2) Miljöhälsorapport 2001. Socialstyrelsen, Institutet för Miljömedicin och Miljömedicinska enheten Stockholms läns landsting. Modin Tryck, Stockholm 2001.
- 3) SCB 2001. Luftkvalitet i tätorter 2000/01. Statistiska centralbyrån, programmet för Miljöstatistik. Statistiskt meddelande MI 24 SM 0101.
- 4) Pleijel, H. (red). 1999. Marknära ozon – ett hot mot växterna. Rapport 4969. Naturvårdsverkets förlag.
- 5) Lundgren, C., Mattsson, L., Merilä, P. & Osmo, J. 1996. Utsläpp, luftkvalitet och nedfall. Päästöt, ilman laatu ja laskeuma. I: Granskogarnas hälsotillstånd i Kvarkenregionen. Kuusikoiden kunto Merenkurkun alueella. Raitio H (red). Kvarkenrådet.
- 6) Koljonen, R. 2000. Luftkvaliteten i Kvarkenområdet. Kvarkenrådets publikationer 11.
- 7) Persson, K. & Sjöberg, K. 2003. Luftkvalitet i tätorter 2001/02. IVL Rapport B1514. IVL Svenska Miljöinstitutet AB.
- 8) Niskanen, I., Polojärvi, K., Witick, A., Haahla, A. & Laitakari, V. 2003. Kokkolan seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2002. Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuskeskuksen tiedonantoja 156.

## Data har hämtats från

Uppgifter på industriers och energianläggningars utsläpp har hämtats från miljörapporter (Sverige) och Finlands miljöcentral, databasen VAHTI (Finland).

Uppgifter på vägtrafikens utsläpp har hämtats från Vägverket (Sverige) och Statistics Finland (Finland).

Uppgifter på utsläpp från arbetsmaskiner och sjöfart har hämtats från Statistiska centralbyrån, SCB (Sverige).

Luftkvalitetsdata har hämtats från Svenska Miljöinstitutets databas, Umeå kommun (Sverige) och från Finlands meteorologiska institutets luftkvalitetsdatabas (Finland).

## Tietolähteitä

Teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästöt: Miljörapporter (Ruotsi) ja Suomen ympäristökeskuksen VAHTI-tietokanta (Suomi).

Tieliikenteen päästöt: Vägverket (Ruotsi) ja Statistics Finland (Suomi).

Työkoneiden ja merenkulun päästöt: Statistiska centralbyrån, SCB (Ruotsi)

Ilmanlaatutietoja: Svenska Miljöinstitutetin tietokanta, Uumajan kunta (Ruotsi) ja Suomen Ilmatieteen laitoksen ilmanlaatutietokanta (Suomi).

## Utgivare och kontaktuppgifter/Julkaisijat ja yhteystiedot

### Kvarkenrådet Merenkurkun neuvosto

Handelsseplanaden/Kauppapuistikko 23 A  
651 00 Vasa/Vaasa

Tel/Puh +358 (0)6-31 95 500

V. Norrlandsgatan 13  
901 09 Umeå

Tel/Puh +46 (0)90 163 731

[www.kvarken.org](http://www.kvarken.org)



**KVARKENRÅDET  
MERENKURKUN  
NEUVOSTO**

### Länsstyrelsen Västerbottens län Västerbottenin lääninhallitus

Storgatan 71 B

901 86 Umeå

Tel/Puh +46 (0)90-10 70 00

[www.ac.lst.se](http://www.ac.lst.se)



**Länsstyrelsen  
Västerbottens län**

### Västra Finlands miljöcentral Länsi-Suomen ympäristökeskus

Skolhusgatan/Koulukatu 19

651 00 Vasa/Vaasa

Tel/Puh +358 (0)6-32 56 511

[www.ymparisto.fi/sve/vfm/vfm.htm](http://www.ymparisto.fi/sve/vfm/vfm.htm)



LÄNSI-SUOMEN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
VÄSTRA FINLANDS  
MILJÖCENTRAL

Kvarken miljö är ett av Kvarkenrådets projekt som ingår i Interreg III A Kvarken – MittSkandia-programmet. Projektets målsättning är att förbättra medvetenheten om naturen och miljön i Kvarkenområdet samt göra Kvarken mera känt såväl lokalt, regionalt, nationellt och internationellt. Projektet genomförs i ett brett samarbete mellan Kvarkenrådet, miljömyndigheter, kommuner och andra lokala aktörer. Projektet har pågått sen år 2001.

Projektet består av följande delar:

*Grön bro III*  
*Miljö övervakning hav, luft och land*  
*Urbana kulturmiljöer*

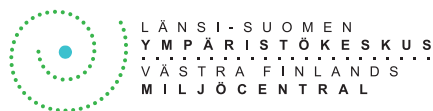
Denna publikation ingår i Miljöövervakning, vars uppgift är att arbeta med ett gemensamt program för övervaknings samt öka allmänhetens kännedom om miljöns tillstånd och hur det förändras.

Merenkurkun Ympäristö on Merenkurkun neuvoston projekti, joka sisältyy Interreg III A Merenkurku – MittSkandia -ohjelmaan. Projektin tavoitteena on parantaa tietoisuutta Merenkurkun alueen luonnosta ja ympäristöstä ja tehdä Merenkurkkua tunnetummaksi niin paikallisesti, alueellisesti, kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Ohjelma toteutetaan Merenkurkun neuvoston, ympäristöviranomaisten, kuntien ja muiden paikallisten toimijoiden laajana yhteistyönä. Ohjelma on käynnistyi vuonna 2001.

Projekti koostuu seuraavista osista:

*Vibreä Silta III*  
*Ympäristöseuranta, meri, ilma ja maa*  
*Kaupunkimaiset kulttuuriympäristöt*

Tämä julkaisu sisältyy Ympäristöseurantaan, jonka tehtävänä on työskennellä yhteisen seurantaohjelman parissa ja lisätä yleisön tietoa ympäristön tilasta ja ympäristön tilan muuttumisesta.



Länsstyrelsen  
Västerbottens län



EUROPEISKA UNIONEN  
Europeiska regionala utvecklingsfonden