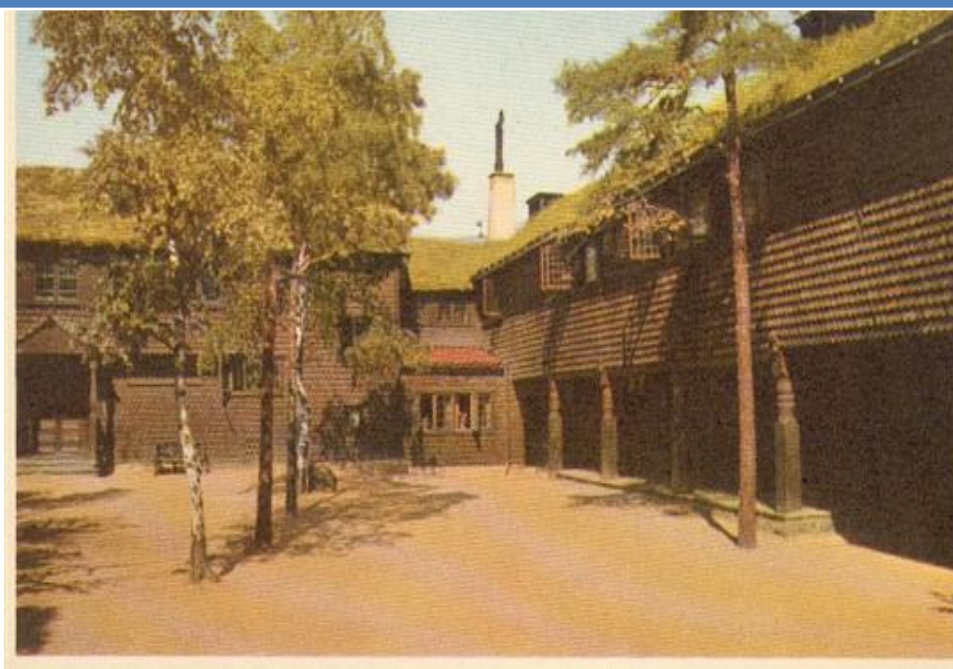


Partiklar & Hälsa, Små partiklar - Stora problem

Seminarium på Skansen den 25 mars 2010



Lars Eriksson & Kajsa Yagci

Ecotraffic AB

2010-03-30

Rapport nummer 107052

Partiklar & Hälsa, Små partiklar - Stora problem

Seminarium på Skansen den 25 mars 2010

Lars Eriksson

Kajsa Yagci

Ecotraffic AB

Box 1159

131 26 Nacka Strand

Vxl: 08- 545 168 00

Ecotraffic

SAMMANFATTNING

Den 25 mars 2010 arrangerade Ecotraffic och Vägverket ett heldagsseminarium med namnet ”Partiklar och Hälsa, Små partiklar – stora problem”. Seminariet hölls på Skansen och samlade ca 120 personer. Elva av de 13 föredragshållarna kom från Sverige, två ifrån Norge. Åhörarna kom från Sverige, Norge, Danmark, Holland och Tyskland. Moderator var Kristina Birath från Energimyndigheten.

Seminariet var uppdelat i de fyra blocken:

- Myndigheternas syn på partiklar och hälsa
- Partiklarnas ursprung
- Påverkan på vår hälsa
- Åtgärder för att minska partikelhalterna i utomhusluften.

Förutom de muntliga presentationerna fanns en utställning där fyra företag i partikelmätbranschen visade upp sig och sina produkter, ExIS, Opsis, Oleico samt Eminox.

Årets seminarium var en uppföljning till seminariet ”Partiklar och Hälsa 2003” där de stora frågeställningarna var hur miljö kvalitetsnormerna som var på väg att införas skulle hanteras.

Nu som då pekades det ut att minskning av dubbdäcksanvändning är en viktig del i arbetet med att kunna minska partikelkoncentrationerna i luften.

En enkät lämnades ut i samband med seminariet för att ge feedback till seminariearrangörerna. Överlag var betygen höga och de flesta tyckte att arrangemanget var bra, att programmet var bra sammansatt, bra mat och fika och att seminariet i stort motsvarade deltagarnas förväntningar. Bland den negativa kritiken angavs att ljud och bild inte fungerade tillfredställande och att det var lite murrigt i lokalen.

INNEHÅLL

Sammanfattning	2
Innehåll.....	3
1 Inledning – bakgrund – Historik	5
2 Program.....	6
3 Deltagarlista.....	7
4 Presentation.....	9
4.1 Vägverkets syn på Partiklar och hälsa – Martin Juneholm.....	9
4.2 Naturvårdsverkets syn på Partiklar och hälsa – Per Andersson.....	13
4.3 Partiklar från lätta fordon – Peter Ahlvik.....	16
4.4 Partiklar från tunga fordon – Hua Karlsson	22
4.5 Partiklar från vägbana och däck – Mats Gustavsson.....	26
4.6 Så påverkas vår hälsa av partiklar – Marit Låg.....	33
4.7 Mätteknik och hälsoaspekter – Joakim Pagels.....	37
4.8 Vad partiklarna gör i kroppen – Hanna Karlsson.....	43
4.9 Drivmedlets betydelse för partiklar och Hälsa – Andras Eklund.....	48
4.10 Hälsoeffekter av motoravgaser – Thomas Sandström	51
4.11 Åtgärder – Trondheim – Björn-Ove Berthelsen.....	57
4.12 Åtgärder – Norrköping – Robert Sandsveden.....	61
4.13 Dubbdäcksförbud i Stockholm – Lars-Göran Jansson	64
5 Enkät.....	66

1 INLEDNING – BAKGRUND – HISTORIK

År 2005 infördes miljö kvalitetsnormer (MKN) som reglerar hur höga halter av Partiklar som tillåts i utomhusluften. Inför detta arrangerade Ecotrafic tillsammans med Vägverket, Naturvårdsverket och Vinnova ett seminarium år 2003. På detta seminarium behandlades vilka som var de viktigaste utsläppskällorna, vilka hälsorisker som finns med partiklar samt vad man kan göra för att sänka partikelkoncentrationerna i luften.

Sedan dess har en rad saker hänt, bland annat så har andelen personbilar med dieseldrift ökat. Vidare så har avgasreningstekniken förändrats i och med införande av bland annat filter och SCR (teknik där urea doseras in i avgaserna för att reducera NO_x).

Även på lagstiftningsområdet har ändringar skett. Exempelvis så har Trafikförordningen ändrats så att en kommun kan besluta om man får köra med dubbdäck eller inte på de gator där kommunen är väghållare (I praktiken alla vägar utom de som Vägverket är väghållare för – vägar med ett nr). Stockholm har varit först ut och förbjudit användning av dubbdäck på en väg där man har stora problem med höga partikelhalter.

Målsättningen med årets seminarium var att samla expertis inom olika delområden och på så sätt få en uppdatering av vad som hänt sedan sist och var vi står i dag – och vilka utmaningar som återstår.

2 PROGRAM

Seminarium 25 mars 2010			
Partiklar och Hälsa - små partiklar, stora problem			
Plats Lokal	Stockholm – Skansen Höglöftet	Tid Hitta dit	08:30 – 16:30 www.skansen.se/maps/se
08:30 – 09:00	REGISTRERING OCH KAFFE		
09:00 – 09:15	Inledning av Moderator - Kristina Birath – Energimyndigheten		
BLOCK I	Ansvariga myndigheters syn på partiklar och hälsa		
09:15 – 10:00	Martin Juneholm – Vägverket Per Andersson – Naturvårdsverket		
BLOCK II	Partiklarnas ursprung		
10:00 – 10:20	Partiklar från lätta fordon - Peter Ahlvik – ExiS		
10:20 – 10:45	KAFFE OCH SMÖRGÅS		
10:45 – 11:05	Partiklar från tunga fordon - Hua Karlsson - Scania		
11:05 – 11:30	Partiklar – från vägbana och däck - Mats Gustavsson – VTI		
11:30 – 12:50	LUNCH		
BLOCK III	Partiklarnas påverkan på vår hälsa		
12:50 – 13:15	Så påverkas vår hälsa av partiklar - Marit Låg – Norges Folkehelseinstitutt		
13:15 – 13:40	Mätteknik och hälsoaspekter - Joakim Pagels - Lunds Universitet		
13:40 – 14:05	Vad partiklarna gör i kroppen - Hanna Karlsson - Karolinska Institutet		
14:05 – 14:25	Drivmedlets betydelse för partiklar och hälsa – Andreas Eklund - Ecopar		
14:25 – 14:50	Hälsoeffekter av motoravgaser – Thomas Sandström – Umeå Universitet		
14:50 – 15:10	PAUS MED KAFFE		
BLOCK IV	Exempel på åtgärder och resultat i olika kommuner		
15:10 – 15:35	Åtgärder – Trondheim - Bjorn-Ove Berthelsen - Trondheim		
15:35 – 15:55	Åtgärder – Norrköping - Robert Sandsveden – Norrköping		
15:55 – 16:15	Dubbdäcksförbud i Stockholm – Lars-Göran Jansson – Stockholm stad		
16:15 – 16:30	Slutsatser av moderator - Kristina Birath – Energimyndigheten		
			

3 DELTAGARLISTA

Maria Vollmer	AB Stockholms Lokaltrafik
Anne-Marie Imrell	ABB AB, Corporate Research
Clive Lewis	Alfa Laval
Marianne Jarl	Astma och Allergiförbundet
Sten Hovmark	AVL MTC Motortestcenter AB
Sture Larsson-Jones	Borås Stad
Mikael Eriksson	Camfil AB
Ulf Johansson	Camfil AB
Anders Hedström	Camfil Svenska AB
Gunnar Skoglund	Camfil Svenska AB
Sverker Hugert	Camfil Svenska AB
Magnus Döse	Cement och Betonginstitutet AB
Carl Justin Kamp	Chalmers
Carolin Ohlson	Chalmers
Henrik Ström	Chalmers
Monica Johansson	Chalmers
Lars-Gunnar Svensson	Dinair Ekonomifilter AB
Patrik Ödling	Dinair Ekonomifilter AB
Andreas Eklund	Ecopar
Bengt Aldén	Ecotraffic
Kajsa Yagci	Ecotraffic
Lars Eriksson	Ecotraffic
Mats Wallin	Ecotraffic
Thorbjörn Andersson	Ecotraffic
Owe Hult	Eminox Scandinavia
Kristina Birath	Energimyndigheten
Peter Ahlvik	ExIS
Staffan Larsson	ExIS
Peter Ahlvik	ExiS
Per Ola Svensson	Falkenbergs kommun
Andreas Jansson	Falu Kommun
Anna - Karin Jansson	Falu Kommun
Ulf Saverman	Ferrita Sweden AB
Jacob B. Markussen	FORCE Technology
Karsten Fuglsang	FORCE Technology
Johan Sandström	Green Cargo
Gurli Mogensen	Haldor Topsøe A/S
Halvard Nilsson	HN Consulting Sweden
BrittInger Sjökvist	Huddinge kommun
Pernilla Wiebert	Karolinska Institutet
Hanna Karlsson	Karolinska Institutet
Anders Westlund	KTH
Ulf Olofsson	KTH
Amir Ghazvinizadeh	Landskrona stad
Peter Bylund	landstingsrådssekreterare (mp)
Stefan Eriksson	Linköpings kommun
Magnus Persson	Luftfartsverket
Övind Andersson	Lunds Tekniska Högskola
Joakim Pagels	Lunds Universitet
Evgenia Pavlovskaja	Lunds Universitet
Elisabeth Hermansson	Länsstyrelsen Dalarnas Län
Eva Hallgren Larsson	Länsstyrelsen Jönköpings län
Lennart Ljungqvist	Länsstyrelsen Stockholms län
Björn Lagerdahl	Länsstyrelsen Södermanlands län
Henrik Wapen	Länsstyrelsen Värmland
Johanna Ledin	Länsstyrelsen Västmanland
Berndt Sehlstedt	Motormännens Riksförbund
Titus Kyrklund	Naturvårdsverket
Per Andersson	Naturvårdsverket
Claudia Hak	NILU- Norsk institutt for luftforskning
Marit Låg	Norges Folkehelseinstitutt

Powerpointpresentationerna finns även på <http://www.ecotraffic.se/publikationer.asp> (under rubriken "Seminarier")

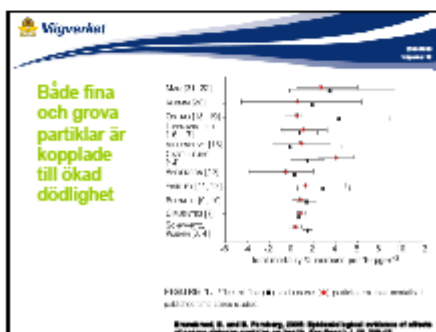
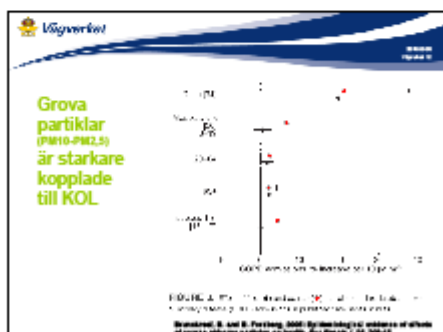
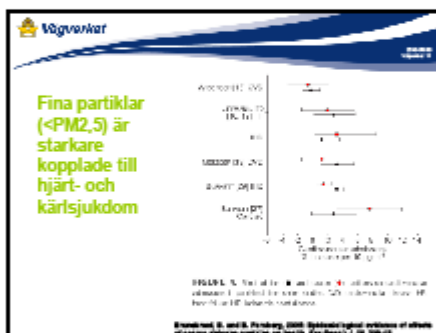
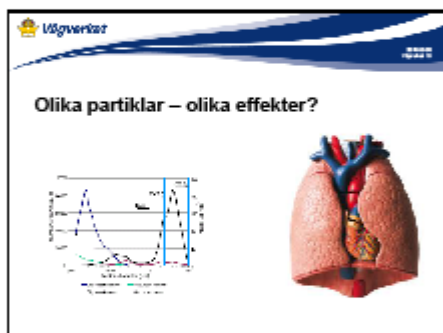
Robert Sandsveden	Norrköping
Anna Jonsson	Nyköpings kommun
Mikael Ramström	Oleico AB
Nils Oleinikoff	Oleico AB
Peter Frieberg	Opsis AB
Marie Lindström	Oskarshamns kommun
Henrik Boding	Posten Norden
Fredrik Fällman	Prime
Matias Franzén	Proventia Emission Control
Bengt Sävbark	ReneFA
Magnus Johnsson	Scandfilter AB
Thomas Carlsson	Scandfilter AB
Hua Karlsson	Scania
Lars Svensson	Scania CV AB
Anders Löfgren	Siemens Industrial Turbomachinery AB
Decirée Engmark	Siemens Industrial Turbomachinery AB
Maria Nordberg	Skanska Sverige AB
Gunnar Omstedt	SMHI
Stefan Andersson	SMHI
Katarina Tittelbach	Sollentuna Kommun
Ida Knutsson	Statens folkhälsoinstitut
Lars-Göran Jansson	Stockholm stad
Malin Stenberg de Serves	Stockholms Universitet
Joakim Gudmundsen	STR Service AB
Mats Ekelund	Strateco
Glenn Berglund	STT Emtec AB
Lotta Dunås	Sunne kommun
Peter Vriesman	Sustainable Growth Consultants
Åsa Håkansson	Svenska Statoil AB
Eva Ryblad	Södertälje Kommun
Maria Lindström	Södra Roslagens miljö- och hälsoskyddskontor
Johan Pettersson	Trelleborgs kommun
Bjorn-Ove Berthelsen	Trondheim
Thomas Krinke	TSI GmbH, Particle Instruments
Annika Söderlund	Umeå kommun
Fredrik Lönneborg	Umeå Kommun
Thomas Sandström	Umeå Universitet
Bengt Ståhlbom	Universitetssjukhuset Linköping
Reza Nosratabadi	Universitetssjukhuset Linköping
Rolf Sundbom	Uppsala Kommun
Göran Kindlund	Vattenfall Power Consultant AB
Otto Andersen	Vestlandsforsking
Sergio Manzetti	Vestlandsforsking
Erik Rönnblom	Vi Bilägare
Olle Berg	Volvo Car Corporation
Bengt Johansson	Volvo Construction Equipment AB
Rolf Nordlinder	Volvo Technology
Anne-Marie Rydström	Volvo Technology Corp
Mats Gustavsson	VTI
Charlotte Norrlander	Vägverket
Martin Juneholm	Vägverket
Sune Waardahl	Västerås stad
Dan Engstrand	Zehnder Nordic AB
Magnus Bladh	Zehnder Nordic AB
Mikael Henriksson	Åtvidabergs kommun

4 PRESENTATION

På grund av utrymmessäl så visas här 6 bilder per sida. Föredragen kan laddas hem i sin helhet från <http://www.ecotraffic.se/publikationer.asp>.

4.1 VÄGVERKETS SYN PÅ PARTIKLAR OCH HÄLSA – MARTIN JUNEHOLM

Däck och vägbaneslitage är de viktigaste källorna till partiklar. I vägnära miljöer överskrids miljömålen. Miljökvalitetsnormer stärker arbetet med att få ner partikelmängden. Både lokalt och centralt. Avgaser ger minst bidrag räknat med massamått (PM) medan vägslitage ger största bidraget med samma mått. Även fordonsparkens sammansättning påverkar partikelmängden och partikelarten. Över lag minskar partikelutsläppet. Fina partiklar < PM 2,5 är starkare kopplade till hjärt- och kärlsjukdom men såväl fina som grova partiklar är har en koppling till en ökad dödlighet. Åtgärdsområden: Framförallt tunga fordon har halkat efter beträffande partikelproblematiken. Renare fordon och arbetsmaskiner, mindre mängd slitagepartiklar, minskad exponering, ett transporteffektivt samhälle är några åtgärder som skulle få ner partikelemissionerna. Dammbindningsmedel är en symptombehandling, det kostar pengar men är bra för att klara halterna I det korta perspektivet. Det finns inga säkra gränser för när hälsoeffekter inträffar, minska partiklarna så mycket som möjligt. Olika vägbeläggningmaterial ger olika mycket PM. Hälsoeffekterna av partiklar ger stora samhällskostnader, något måste göras åt både det som kommer ut ur avgasrören och det som rivs upp på vägbanan.



Vägverket

Fördjupningsdokument miljö – Frisk luft

Åtgärdsområden:

- Renare fordon och arbetsmaskiner
- Mindre mängd slitagepartiklar
- Minskad exponering
- Ett transporteffektivt samhälle



Martin Juneholm, 2010

Vägverket

Kunskaps-utveckling om åtgärder



Vägverket

Slutsats

Stora samhällskostnader och lidande från partikelutsläpp.

Hälsoeffekter av både fina avgaspartiklar och grova dubbdäckgenererade partiklar – vi måste begränsa utsläppen av båda typer.

Det verkar inte finnas någon tröskelleffekt – positivt med reduktion under MKM-nivån.

Behov av att utveckla kunskapen om egenskaper, effekter och åtgärder mot olika typer av partiklar.



Vägverket

Tack för uppmärksamheten!



Martin Juneholm
Mittvaruslagets ordförande
Vägverket

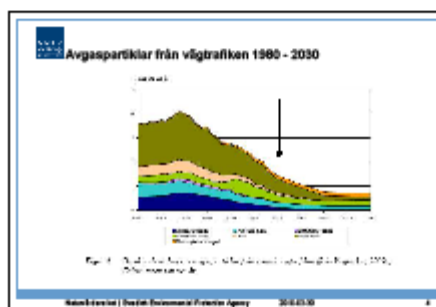
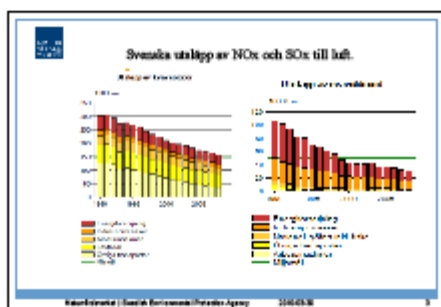
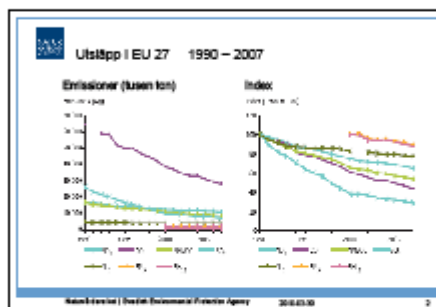
4.2 NATURVÅRDSVERKET'S SYN PÅ PARTIKLAR OCH HÄLSA – PER ANDERSSON

2010-03-25

Partiklar och hälsa (utomhus)

Per Andersson, Klimatavdelningen
08/6981319, per.andersson@naturvardsverket.se

2010-03-30
Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency



Samhällets reglering

Traditionellt:

- Emissionskrav, fordon, bränslen, industri, uppvärmning mm
- Säddskatt till miljöbeteigare teknisk, transporter, uppvärmning (ekonomiska incitament)

”Nya”

- Krav på hälsotvålar, immissioner (miljökvallitetsnorm - gränsvärde)

2010-03-30

Historik över ”normer” för utomhusluft

1970 NV:s Riksvärden för SO2 och SO4

1990 NV:s Riksvärden för CO, NO2, SO2, SO4 (AR90-9) ”Ålgårdsriksvärden”

- Stämpas där mätningar uppehåller sig regelbundet under längre tid
- Väglösning vid trafik- och bebyggelseplanering, anläggning av ML
- Om de överstegs blir program för Ålgårds tas fram utan dröjsmål
- mlt att klara till 2000.

1994 Gränsvärden för SO2, NO2, SO4 (NFS 1993:11-13) (ML, § 14a).

- In kontrollansvarig
- Följande där halterna är som högst och där mätningar kan exponeras
- underlag för anläggning av ML och ML
- Samtidsanden skulle rapporteras till NV

1999 Miljökvallitetsnormer (gränsvärden för hälsa)

2003 ” ” (miljökvallitetsnormer)

2010-03-30
Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency

Miljökvalitetsnormer för utomhusluft och miljömål

Gränsvärdesnormer	Stadsklass	Målnormer	Målar
Partiklar (PM ₁₀)	2005	(PM ₁₀) = 25 µg/m ³ år	2010
40 µg/m ³ år		(PM ₁₀) exp.målar	2010-2020
50 µg/m ³ dygn + 35 µg			

(PM₁₀) = 25 µg/m³ år 2015
(PM₁₀) = 30 µg/m³ år 2020
(Ej överstig, det vänta värdet)

Miljömål: Fria luft 2010
Detal PM10
(20 µg/m³ år d 25 µg/m³ max 37 dygn)
Detal PM 2,5
(12 µg/m³ år d 20 µg/m³ max 37 dygn)

Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency 2010-03-30 7

Ungefärliga halter i bakgrund – medelvärde år

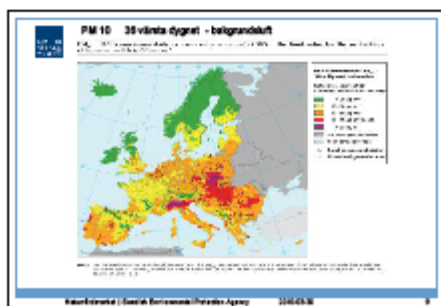
	Sydsverige	Mittsverige	Nors Sverige
PM 2.5 (µg/m ³)	10 - 12	7 - 10	6
PM 10 (µg/m ³)	12 - 18	9 - 14	6 - 8

(* Värde 30-60 % naturliga källor)

Tillägg i stad:
Utan bakgrund: PM 2.5 1 - 3 µg/m³
PM 10 2 - 6 "

Miljöbelastat område: PM 2.5 1 - 3 dvs maxhalter på 10 - 15 (2017)
PM 10 10 - 20 dvs maxhalter på 20 - 30

Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency 2010-03-30 8



Åtgärdsprogram partiklar PM10

Existerande 2004 (nu)	Nya underutvärderingar till NV
Stockholms län	Enköping
Existerande 2006/07 (nu)	NV i Stockholm län kommuner
Göteborgs stad	Landskrona
Uppsala	Wigernäs
Norrköping	Malmslätt
Kommunfästelser	Örebro
Jönköping	Skövde
Örebro län	

Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency 2010-03-30 10

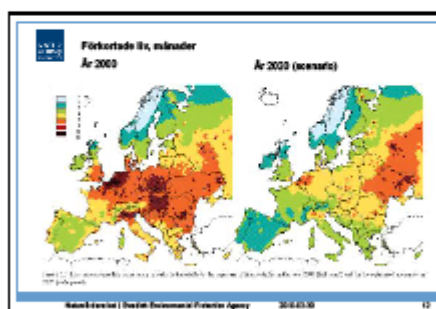
Partiklar och hälsoeffekter (utomhus)

- Förbränningspartiklar från fordon (<0,1 µm) har sannolikt störst effekt - förhöjda dödshälsa o sjuk
- Mellanstore långdistanstransport
- Grova partiklar (PM10 - PM2.5) – sannolikt störst effekt hos astmatiker, luftvägssjukdomar. Dominerar då miljökvalitetsnormer inte klaras.

Effekter:

- Ökade hälsorisker om olika partiklar effekter och förtärlighet (innehåll, storlek, yta mm)
- Stora förtärligheter bedöms öka, samverkan med andra effekter
- Ökade förtärligheter bedöms öka, samverkan med andra effekter
- Ökade förtärligheter bedöms öka, samverkan med andra effekter
- Ökade förtärligheter bedöms öka, samverkan med andra effekter

Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency 2010-03-30 11



Forskning kring partiklar och hälsa

Nationella program

EMFO, (2009)
Emissionsförminskningsprogrammet
www.efm.se

Drift 10 studier kring partiklar och hälsa (syfte: undersöka samband mellan luft, stress, ångest, sömnlöst, hälsotillstånd och andra faktorer)

SHAP, Swedish National Air Pollution and Health Effects Program
www.shap.se

40 rapporter & utvärderingar (Välfärd, ångest, sömnlöst, lungsjukdomar etc.)

Skolex

• SCARP, Swedish Clean Air Research Program, www.scarp.se

Drift 10 studier kring partiklar och hälsa (syfte: undersöka samband mellan luft, stress, ångest, sömnlöst, hälsotillstånd)

Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency 2010-03-30 15

Vad händer nu?
(effekt på partikelhalter, exponering)

Internationellt

- Klimatbete
- Ytterligare stränga emissionskrav på vägfordon, arbetsmaskiner
- Luftvårdskonventionen (förhandlingar pågår, nationella åtaganden)
- Stränga krav på sjöfarten 2015, maritimalt, NOx?
- "Sverige"
- Fossil bränslen fross ut, biobränslen in
- Åtgärdsprogram – Dubbdäck, slitagapartiklar

Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency 2010-03-30 16

Naturvårdsverket | Swedish Environmental Protection Agency 2010-03-30 17

4.3 PARTIKLAR FRÅN LÄTTA FORDON – PETER AHLVIK

Föredraget handlar i huvudsak om effekterna av partikelfilter (DPF) som började införas på personbilar för 10 år sedan. Erfarenheterna hittills är överlag tämligen goda men det finns även anledning att diskutera eventuella problemområden.

Emissionskraven i Kalifornien och EU är så hårda från och med 2004 respektive 2010 att partikelfilter i praktiken behövs för att uppfylla kravnivåerna. Jämfört med tidigare krav innebär detta en minskning med långt över 90%.

En översikt av mätmetoder visar att det i dag finns krav på partikelmassa och antal partiklar medan andra mätmetoder främst används i forskningssyfte. Mätmetoden för antal partiklar redovisas mer ingående i ett annat föredrag men en översikt ges även här. En viktig aspekt är att "fasta" partiklar och inte "flyktiga" regleras av EU då de förstnämnda anses ha större hälsoeffekter. Metodiken att avlägsna flyktiga partiklar visas schematiskt. En del i mätproblematiken vid mätning av de mycket låga nivåer som förekommer från dieslbilar med partikelfilter ligger i att bakgrunds nivåerna ofta kan ligga på samma – eller högre – nivå än i avgasröret. Bakgrunds nivån varierar dessutom beroende på mätförutsättningarna. Kontamination från tidigare tester med bilar utan partikelfilter ställer också till problem genom att deponerade partiklar lossnar och felaktigt tros härröra från den "rena" bilen.

Filtreringsmekanismerna illustreras med en bild på ett filter i genomskärning. Filtret består av öppna porer med en medeldiameter väsentligt större än partiklarna. Trots det är filtreringsgraden bättre för de minsta partiklarna än för de större, vilket beror på den höga diffusionshastigheten för de minsta partiklarna. Ett antal faktorer påverkar partikelemissionerna i "verklig" trafik positivt eller negativt. Efter en regenerering (renbränning) av filtret försvinner det lagrade sotet och filtreringsgraden är då initialt mycket sämre. Det finns även en tydlig effekt av kallstart, som också ger högre nivåer under några minuter i början. En normal åldring av partikelfiltret ökar filtreringsgraden genom den aska från smörjoljan som ackumuleras i filtret. Däremot kommer naturligtvis ett haveri av filtret – om det inte upptäcks – att öka nivåerna. Här pågår för närvarande arbete med att utveckla givare som kan detektera fel direkt i bilen, liksom instrument som kan användas i kontroll av Bilprovningen.

En genomgång av resultaten från EU:s PMP program visar generellt att kraven på antal partiklar tycks "hårdare" än kraven på partikelmassa. Dieslbilar utan partikelfilter ligger självfallet högst medan dieslbilar med partikelfilter och den enda testade konventionella bensinbilen ligger på ungefär samma nivå. Bensinbilar med modern insprutningsteknik (direktinsprutning) ligger betydligt högre och inte en enda av de tre testade bilarna klarade det krav på antal partiklar som gäller för dieslbilar. För närvarande omfattas emellertid inte bensinbilar av krav på antal partiklar. En sådan nivå skall sättas om några år och frågan är var denna kravnivå kommer att hamna.

Även om föredraget primärt handlar om partikelemissioner kan man inte undgå att nämna kväveoxider (NO_x) eftersom just partiklar och NO_x förknippas med dieselmotorer. Generellt är NO_x nivån högre för dieslbilar än för bensinbilar och dessutom är andelen NO_2 av NO_x också högre. NO_2 är hälsomässigt "värre" än NO och även om NO så småningom omvandlas till NO_2 i omgivningsluften ökar ju belastningen lokalt med högre andel NO_2 i avgaserna. Till Euro 6 måste NO_x nivån minskas och en översikt av olika teknologier för att göra detta visas. Två olika

katalysatortekniker för Euro 6 finns redan i begränsad produktion. Ett sådant fall redovisas där bränsleförbrukning, CO₂ och prestanda är oförändrade men där kunden får betala en väsentlig merkostnad för tekniken.

Slutligen kan man konstatera att partikelfilter – åtminstone under någorlunda gynnsamma förhållanden – ger mycket låga nivåer av partikelemissioner men fortfarande kan en sådan slutsats vara svår att ta till sig hos allmänheten. Ett enkelt försök på en bil som föredragshållaren har tillgång till gav med en ombordmonterad mätutrustning väsentligt lägre nivåer av partiklar i avgasröret (vid tomgång) än bakgrundsnivån för luften i en verkstadslokal.

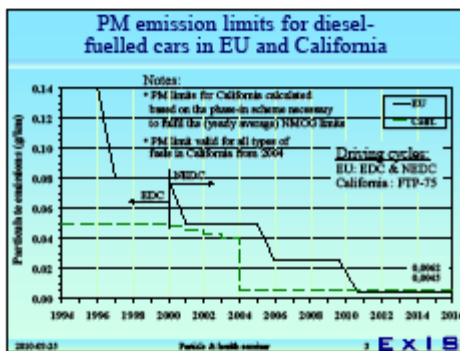
EXIS
INSTRUMENTS & MEASUREMENTS

Particle emissions from light-duty vehicles

Peter Ahlvik

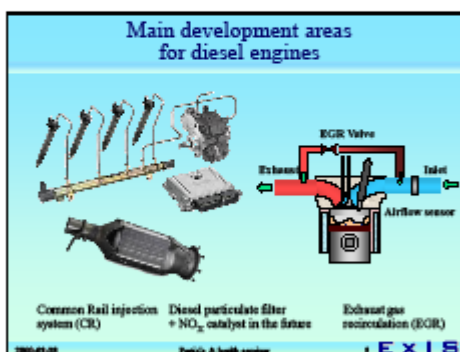
Outline, summary and conclusions

- > Emission legislation and trends
- > Measurement methodology and problems
- > DPF characteristics
- > NO_x & NO/NO_2 problem to be solved
- > 10 years of experience from DPF in cars
 - o DPF launched in 2000 by PSA
 - o DPF works (!) and durability is fairly good
 - o Equal or lower PM & PN than petrol cars
 - o Under ideal conditions: < ambient air
 - o However, some negative effects identified...
- > Maybe future focus should be shifted on other hazardous components (?)



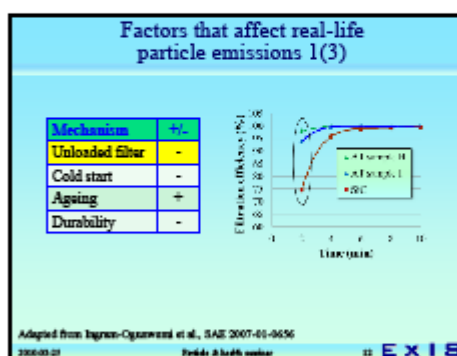
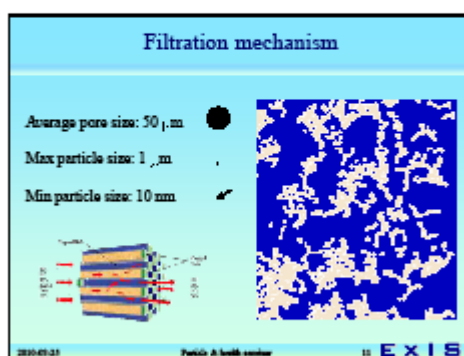
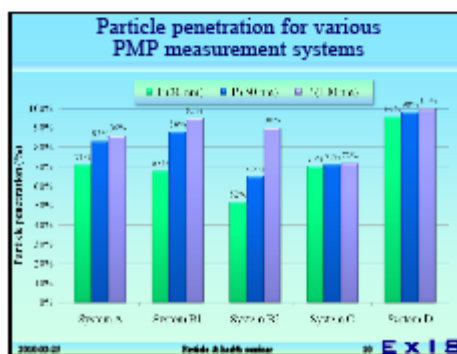
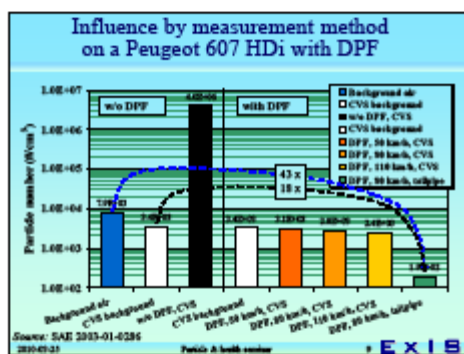
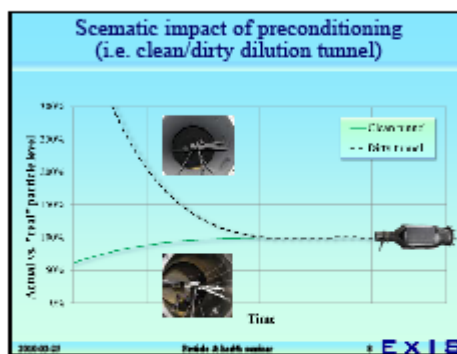
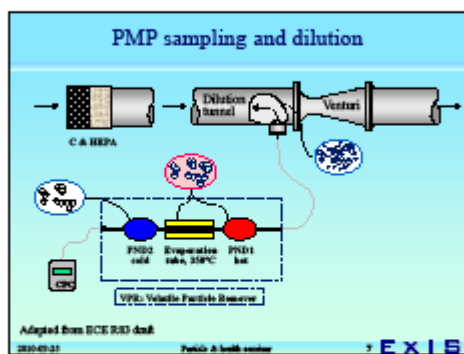
The evolution of the modern passenger car diesel engine

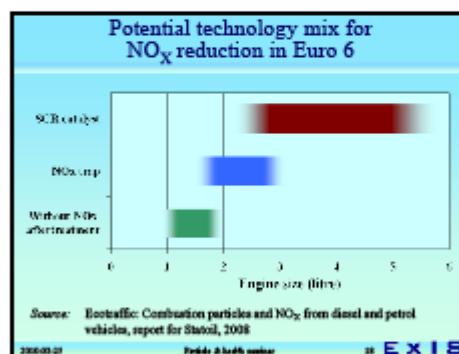
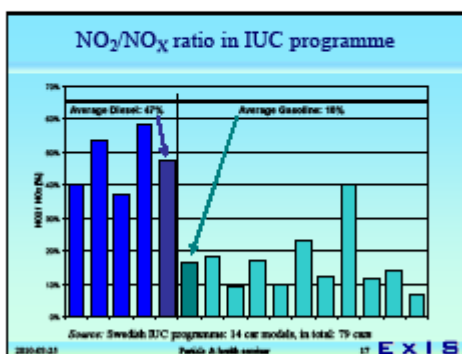
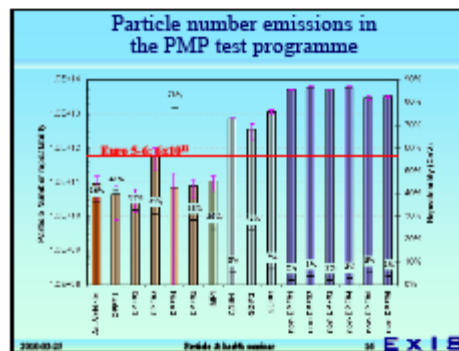
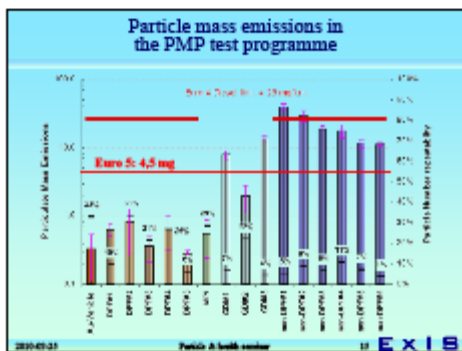
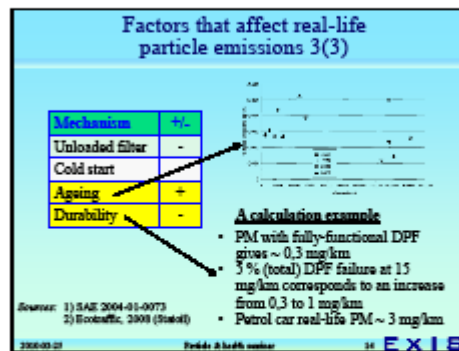
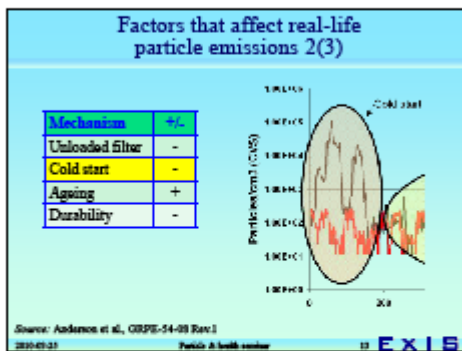
Rudolf Diesel (1897) Turbo Diesel (1997)



Particle number (PN) emission limits

- > Mass limit not considered sufficient
- > The Particle Measurement Programme (PMP) was initiated by EU to develop new measurement methods and set limits
- > Solid particle total number limit was desired due to anticipated health effects
- > Enforced gradually in Euro 5 & 6 limits in the timeframe 2009-2015 (diesel first)





There are already NO_x catalysts in production! Have you noted that?

Car w/o NO_x catalyst



Car w/ NO_x catalyst



Parameter	Value
Power (kW)	180
Torque (Nm)	520
Acceleration 0-100 (s)	6,1
Top speed	250
Fuel cons. (l/100 km)	5,7
CO ₂ emissions (g/km)	152

Parameter	Value
Power (kW)	180
Torque (Nm)	520
Acceleration 0-100 (s)	6,1
Top speed	250
Fuel cons. (l/100 km)	5,7
CO ₂ emissions (g/km)	152

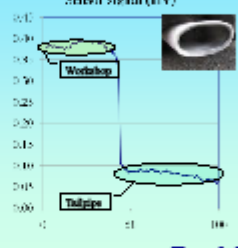
2008-03-25 Particle & health monitor 19 EXIS

Some preliminary practical measurements with a sensor

- Modern diesel car with DPF
- Measurement with new type of exhaust sensor in workshop



Screen signal (uV)



2008-03-25 Particle & health monitor 20 EXIS

This concludes the presentation

Thank you for your attention!

More information available at:
www.exisab.com

2008-03-25 Particle & health monitor 21 EXIS

4.4 PARTIKLAR FRÅN TUNGA FORDON – HUA KARLSSON

2001 började ett flertal EU-länder att samarbeta i ett projekt kallat PMP (Particle Measurement Programme). Målsättningen med projektet var att utveckla en metod för att kunna mäta och begränsa utsläpp av ultrafina partiklar från fordon. Programmet syftade till att ta fram ett komplement eller att ersätta den existerande metoden – där partiklars massa är reglerade.

Två system rekommenderades av programmet. 1. En modifierad metod för massmätning av partiklar (PM), 2. En metod för att mäta antal partiklar (PN) (i ett visst storleksområde) – där en partikelräknare används.

En ny emissionsgräns för antal partiklar föreslogs för Euro 6 (tunga fordon). Gränsen sattes till max $6 \cdot 10^{11}$ antal partiklar per kWh (för körcykel WHTC) och $8 \cdot 10^{11}$ antal partiklar per kWh (för körcykel WHSC). Senare studier har visat att för att klara dessa krav så behövs partikelfilter. Med partikelfilter så klarar man även gränsvärdet för massa partiklar (10mg/kWh).

PMP History, Technology and PMP HD Programme

Hua Lu Karlsson
Scania CV AB
2016-03-25



Agenda

- ♦ PMP Background
- ♦ Milestones of PMP
- ♦ PMP Technology
- ♦ PMP HD Programme and PM/PN Emissions
- ♦ Comments upon HD PMP



♦ PMP Prehistory

- Prof. D. Kittelson and PMP



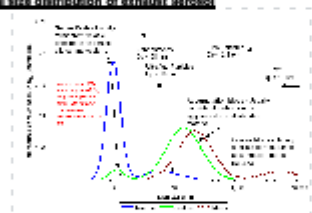
Exhaust and nanoparticles: a review, 1996

- Most PM emissions are nanoparticle range, $D_p < 50$ nm.
- Most PM emissions are in the accumulation mode, $50 \text{ nm} < D_p < 1000$ nm.
- Nanoparticles are typically hydrocarbons or sulfate and form by nucleation during dilution and cooling of the exhaust.
- Accumulation mode particles are mainly carbonaceous soot agglomerates formed directly by combustion.
- Some low PM emission diesel engines emit much higher PN nanoparticles.
- Many studies suggest nanometer size particles are more dangerous than micron size particles.



♦ One of the most cited Figures

Typical size distribution of exhaust aerosol




♦ PMP Background

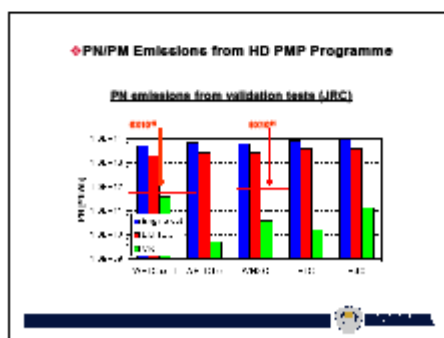
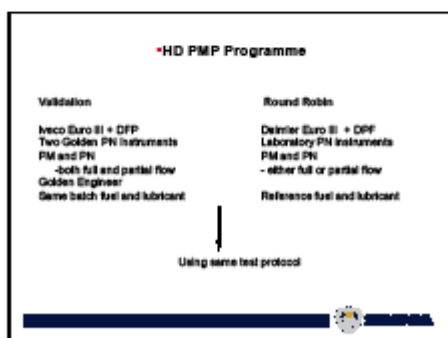
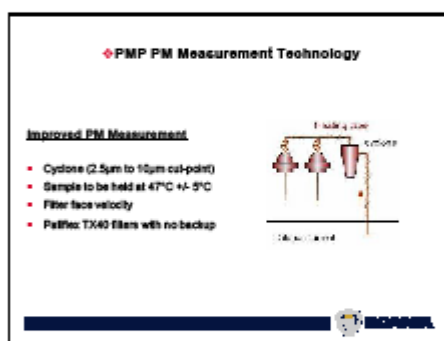
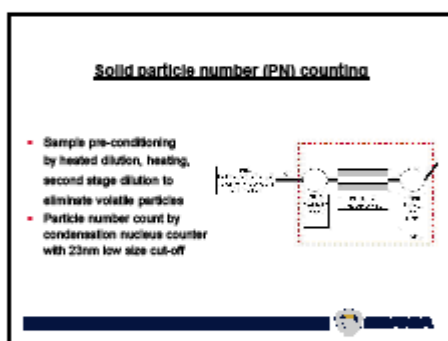
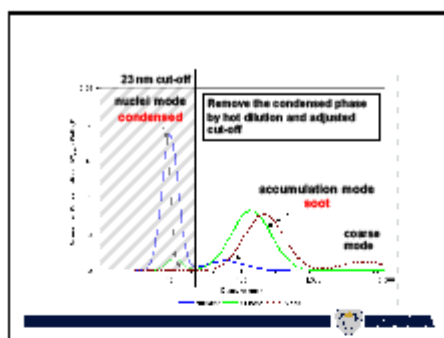
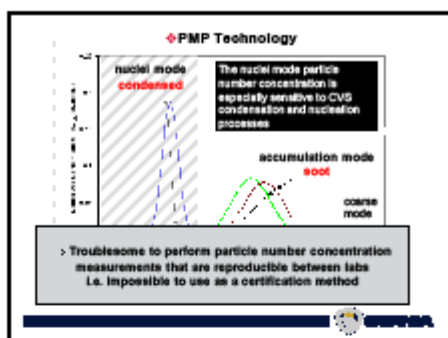
- Inter-governmental research programme under the auspices of UNECE GRPE to develop new vehicle exhaust particle measurement procedures for regulatory use.
- Set up due to health concerns over nano-particles and concerns over capability of current PM measurement to precisely adequately reliably effectively control these emissions.
- Mandate was to develop techniques (PM and PN) to replace or complement particulate mass measurement. Techniques must be applicable to Light Duty Vehicle & Heavy Duty Engine type approval testing.
- PMP also to provide data on the performance of different vehicle technologies according to the new measurement procedures.

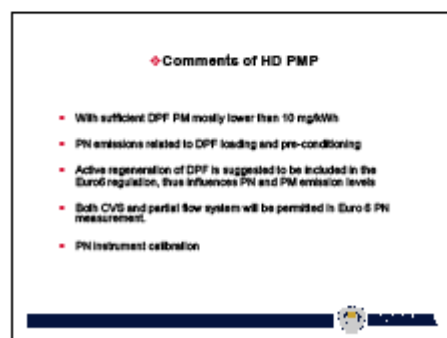
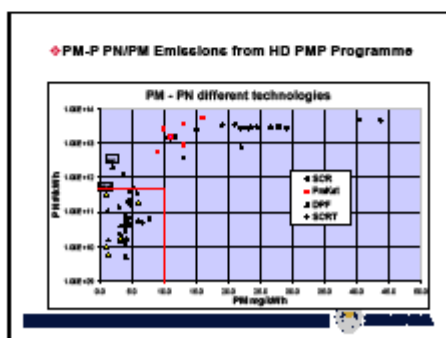
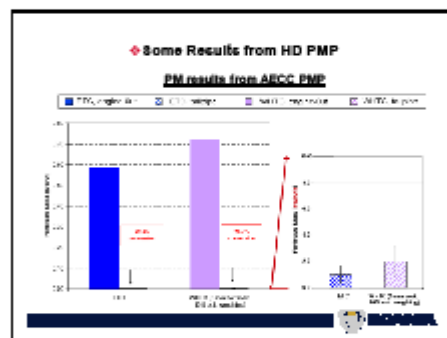
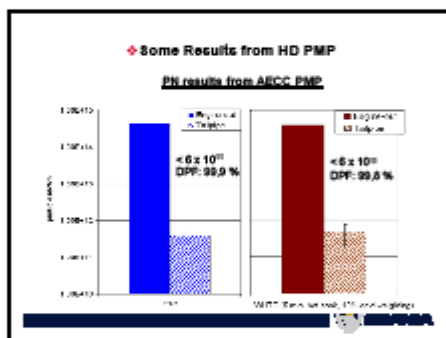
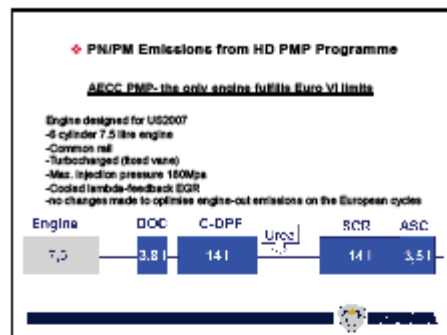
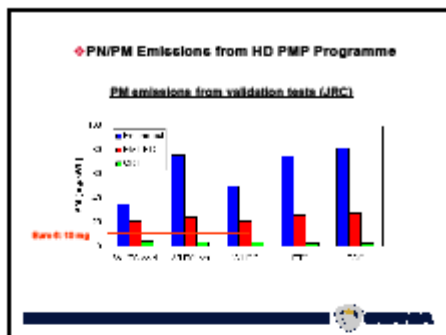


♦ Milestones of PMP

- 2001 PMP Kick off, developed protocols
- 2002 Evaluated measurement techniques and sample conditioning
- 2004 Proposed PM and PN measurement techniques
ABCC performed PMP LD programme
JRC started PMP programme for LD vehicles
- 2006 Finalized PMP LD programme
Proposed implementing PMP into LD regulations
- 2007 ABCC carried out PMP Euro VI HD programme
PMP HD divided into validation (JRC) and Round Robin (ACSA)
- 2008 Kick-off PMP HD validation programme
PMP implemented into Euro 5+ LD regulations
Started PMP HD Round Robin Programme
- 2009 Finalize PMP HD validation programme
Proposed implementing PMP into HD Euro 6 regulations
- 2011 Finalize PMP HD Round Robin







4.5 PARTIKLAR FRÅN VÄGBANA OCH DÄCK – MATS GUSTAVSSON

Det är de relativt grova partiklarna ifrån slitage ifrån vägbana och däck som är viktiga för miljökvalitetsnormerna.

-varför intressant:

Det finns en tydlig effekt vid fuktig vägbana, is, snö och vatten gör att vägbanan inte ger ifrån sig partiklar. Så fort vägbanan torkar upp släpper den ifrån sig partiklar. Topparna av PM under torra perioder på våren utgörs framför allt av slitagematerial. Uppvirvling av damm ger partiklar men orsaken till att dammet finns där är dubbdäcken. Vad påverkar partiklarnas bildning och spridning? – Däck, vägbeläggning, fordonets hastighet och vägbanans fuktighet.

Inverkan av olika däcktyper på partikelhalt: Sommardäck ger i stort sätt inga partiklar, friktionsdäck mycket mer och dubbdäck ca dubbelt så mycket som friktionsdäcken.

Vid mätning i riktig trafik, i tunnel syns en överensstämmelse mellan antal dubbdäck och mängd partiklar.

Vägar med finkorning beläggning genererar mer partiklar än beläggning med grovkornig med större och hårdare stenar. Ju större största stenstorlek desto mindre partiklar. Ju sämre fragmenteringsmotstånd i materialet desto mer partiklar i luften.

Partiklarnas egenskaper

-avgaspartiklar – består i stort av konglomerat av flera partiklar

- slitagepartikel är ofta en stenflisa, knappt 10 mikrometer

De har helt olika egenskaper och innehållsmässigt är de olika.

-Partiklar ifrån däck – emissionen ifrån själva däckgummit är relativt lågt, däckpartiklarna är i stor utsträckning större än PM10 och kommer därför inte med mätningarna.

De ultrafina partiklarna, nanopartiklarna bildas i kontakten dubb/sten, dubb/bitumen, dubb/däckgummi, detta är ej påvisat i verklighet, endast i labb.

vti
FINDING A BETTER WAY

Partiklar från vägbanor och däck

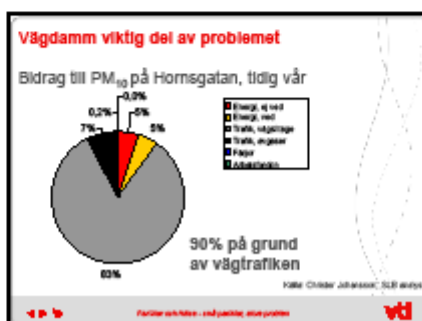
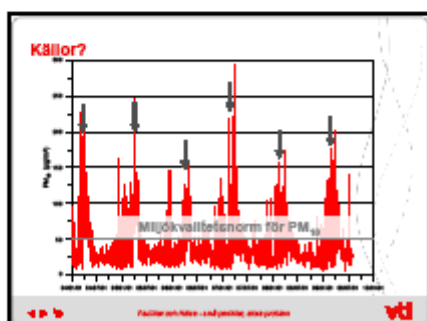
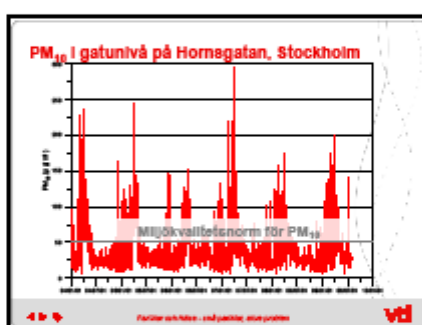
Mats Gustafsson
Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

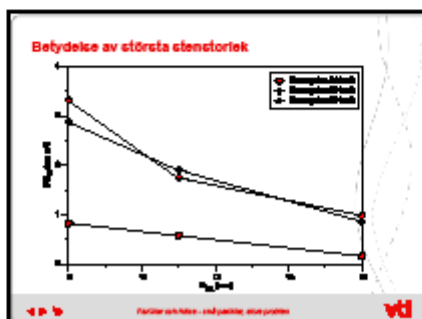
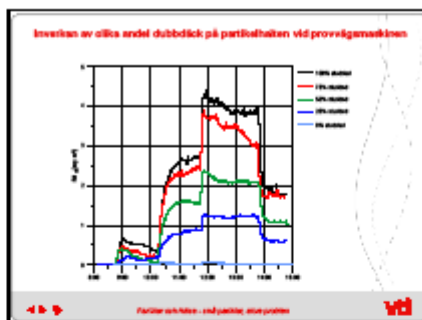
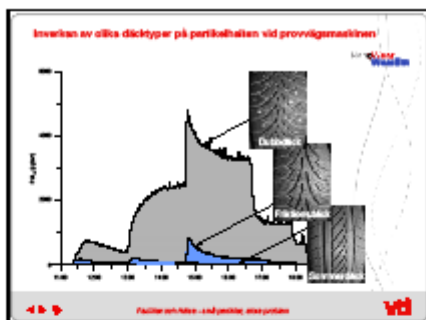
Ecotraffic: Partiklar och Kfkm - ena partiklar, ena problem
2018-03-29, Stockholm

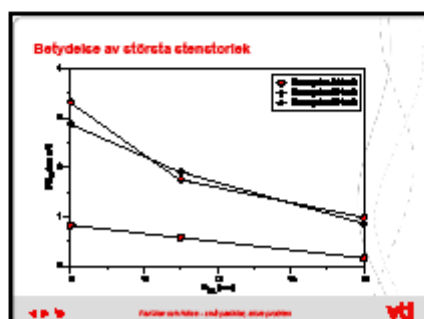
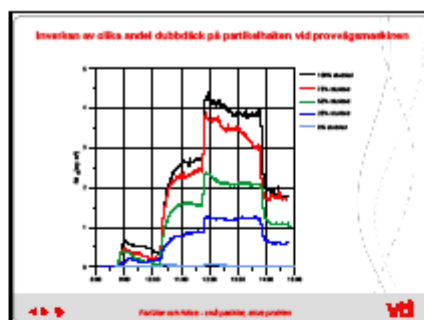
Disposition

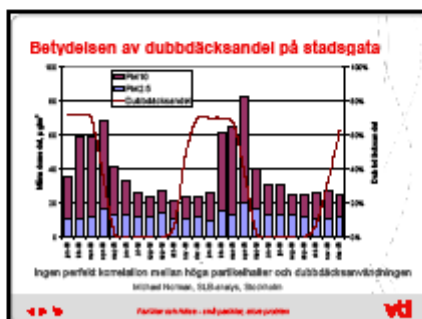
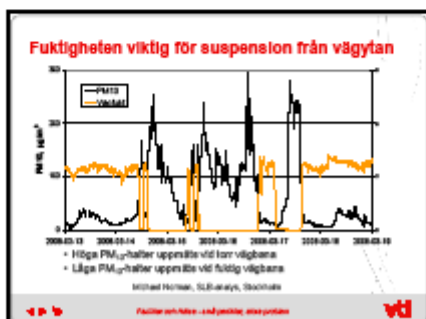
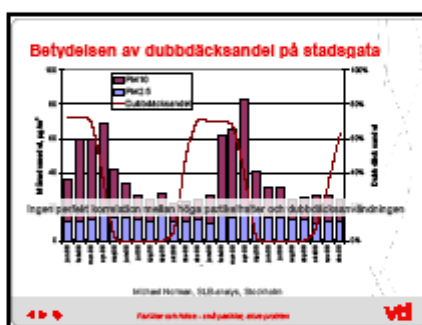
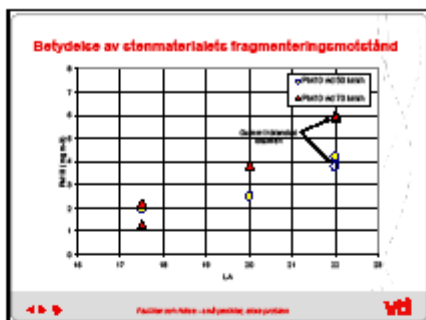
- Bakgrund – varför är partiklar från vägbanor och däck intressant?
- Vad påverkar partiklarnas bildning och spridning?
- Partiklarnas egenskaper

Bakgrund









Partikliarnas eġenskaper

Avgaspartiklar

SEI	10.0 kV x1.0k 10um	10.0 kV x1.0k 10um	10.0 kV x1.0k 10um
10.0 kV x1.0k 10um	10.0 kV x1.0k 10um	10.0 kV x1.0k 10um	10.0 kV x1.0k 10um

[illegible]

Men partiklar från själva däckan då?

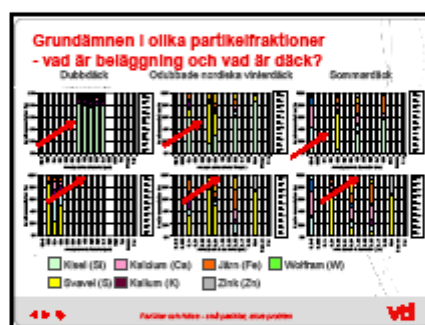
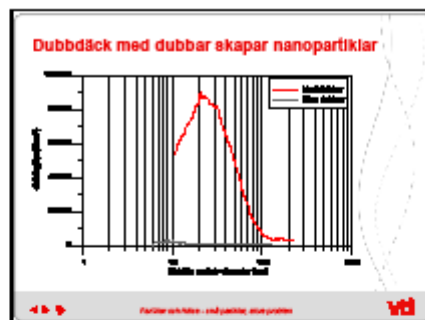
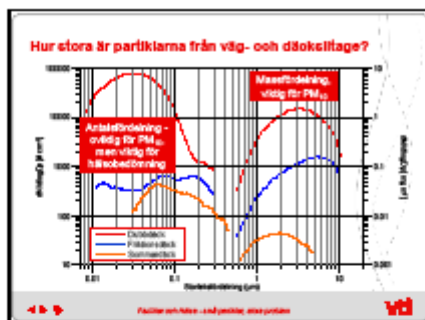
Bildtaget till PM₁₀ test i jämförelse med beläggningstestet

Enslensanordningar:

- PM₁₀ från slitage av beläggning och uppvirvling ca 300 - 300 mg/m³
- PM₁₀ från däck ca 5-10 mg/m³



Mycket av däckpartiklarna är större än PM₁₀



- ### Sammanfattning
- Då vi har överskriden av MKN består PM₁₀ till stor del av släppearter från vägarna (direktutsläpp och uppvirvel)
 - Emissionen påverkas främst av dubbdäck, hastighet, beläggningstyp och väglagens fuktighet
 - Består främst av släppearter med en stor del av 0,5 µm, men nanopartiklar (ej sten), insluts till process där däckdubbar ingår, både i labbtest.
 - Mjölken dominerar de grövre delarna av PM₁₀
 - Spår av däck och dubbar i form av Zn och W.
 - Tydligt övervakningsnät i partiklar mindre än ca 1 µm, möjligen från däck eller bitumen.
- Partiell och totalt - och partikel, atmosfär

- ### Vad pågår på VTI inom området?
- Inverkan av asfthaltsbeläggningens egenskaper på partikelutsläpp.
 - Ger beläggningarna olika partikelutsläpp?
 - Ger beläggningar med inblandat gummi olika partikelutsläpp?
 - Utsläpp från olika typer av dubbdäck (VTI, LTH, CSE)
 - Funktion utsläpp som följd av tvättning av partiklar?
 - Vissa faktorer påverkar effekten av dammbindning? (EU-projekt)
- Partiell och totalt - och partikel, atmosfär

4.6 SÅ PÅVERKAS VÅR HÄLSA AV PARTIKLAR – MARIT LÅG

Vilka hälsoeffekter partiklar orsakar.

Effekter i Luftvägarna: Förvärring av astma, lunginfektioner (längre och allvarigare), förvärrad KOL, förvärrad fibros, förvärrad lungcancer, barn får nedsatt lungfunktionsutveckling.

Förvärring av hjärt- och kärlsystem: arterskleros, hjärtinfarkt, hjärtsvikt.

Effekter på centrala nervsystemet: inflammationsrespons, synliga ändringar i hjärnvävnad

Det är dokumenterat att även korta (2-3 dagar) exponeringar för partiklar kan leda till sjukhusvistelse och hjärtinfarkter.

Olika storlekar av partiklarna ger olika hälsoeffekter. PM 2,5 ger mer problem än PM10 enligt amerikanska studier, i europeiska studier är detta inte lika klart. En genomgång av litteraturen visar att både grova och fina partiklar ger symptom i lungorna men att de fina leder till ökad dödlighet.

Partiklarna kan delas in i tre grupper: förbränningspartiklar, slitagepartiklar och andra partiklar.

Partikelstorlek:

Ultrafina (PM10,1)

Fina (PM2,5)

Grova (PM 2,5 – 10)

Partikelkärnan kan bestå av förbränningskärna, mineral eller metall.

Inflammationer är central hälsoeffekt av partiklar, de kan bland annat orsaka kroniska inflammationer i lungans alveoler.

Mineralinnehållet i partiklar kan vara viktigt för inflammationsreaktioner. Vägbeläggningen mylonit ger mer inflammationsreaktioner, ju mer fältspat som används desto mindre inflammationsreaktioner ser man.

Biodiesel / Dieselpartiklar. Biodieselpartiklar är mer potenta än diesel och ger fler inflammationsmarkörer. Tittar man på partiklarna ifrån samma fordon när de passerat partikelfilter är de ifrån biodieseldrivmedel mer potenta än de ifrån konventionell diesel.

 **Folkhälsovetenskap**

Så påverkas vår hälsa av partiklar

Marit Låg
Avdelning för luftförorening och støy,
Nasjonalt folkehelseinstitutt

 **Folkhälsovetenskap**

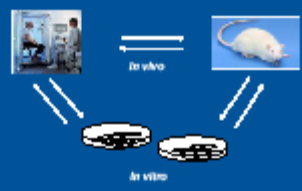
Befolkningsstudier

- En rekke befolkningsstudier har de siste 15-20 årene vist en sammenheng mellom forholdsvis lave nivåer av partikler og forskjellige helseeffekter
 - Kortidseksponering (episdoder)
 - Langtidseksponering



 **Folkhälsovetenskap**

Eksperimentelle studier

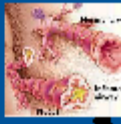


Experimentelle studier med mennesker og dyr (in vivo), samt cellkulturer (in vitro).

 **Folkhälsovetenskap**

Helseeffekter av partikler

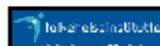
- Effekter i luftveiene
 - Sykdomsutvikling og dødelighet av luftveissykdommer
 - Føring av astma
 - Føring av lungestemsel
 - Føring av KOLS/ fibrose
 - Lungekrft
 - Nedsett lungesfunksjonutvikling
- Effekter via hjertekarsystemet
 - Føring av hjertekarsykdommer
 - Atherosklerose
 - Hjerteinfekt
 - Hjertesvkt
 - Dødelighet som skyldes slike hjertekarsykdommer
- Effekter på sentralnervesystemet
 - Inflammatoriske prosesser
 - Synlige endringer i hjernevæv




 **Folkhälsovetenskap**

Helseeffekter av episoder versus langtidseksponering

- Vel dokumentert (over 200 studier) at episoder (2-3 dager) av luftförorening fører til dødelighet og sykdomsutvikling
- Enkelte studier tyder også på at svært kortvarige endringer i konsentrasjonsnivåene (timer) kan utløse helseeffekter som hjerteinfarkt
- Vanskelig å avgjøre i hvilke grad helseeffektene som observeres skyldes den akutte eller den mer langvarige påvirkning
- Langtidseksponering for lave nivåer ser ut til å være forbundet med omtrent 10 ganger høyere risiko for helseeffekter enn kortidseksponering
- Både kortids- og langtidseksponering forverrer allerede eksisterende sykdom, mens langvarig eksponering kan trolig også bidra til utvikling av sykdom

 **Folkhälsovetenskap**

Helseeffekter av ulike størrelsesfraksjoner av partikler

- I amerikanske studier er det en større risiko for helseeffekter ved eksponering for PM_{2.5} enn eksponering for PM₁₀. I europeiske studier er ikke dette så klart
- En systematisk gjennomgang av litteraturen (2005) hvor grovfraksjon og finfraksjon ble sammenlignet, viste en vel så god sammenheng mellom sykdommer i lunge og risik av grovfraksjon som finfraksjon, mens sammenhengen med dødelighet var høyest for finfraksjon
- Studier fra Sverige kan tyde på at veistøv ga noe mer lungesykdom, mens andre partikler ga litt høyere risiko for hjertekarsykdom
- På befolkningsstudier med ultrafine partikler, men det synes ikke å være vesentlig større risiko for helseeffekter enn for PM_{2.5}



Ulike typer partikler fra veitrafikk

- Forbrenningspartikler (fra eksos)
 - Dieselbrensel
 - Bensin
 - Gass
- Siltasjepartikler
 - Veidekkefotering
 - Kjøretøyet (bildekk og brenser)
- Andre partikler
 - Drivstoffpartikler
 - Motoroljepartikler



Hvilke egenskaper ved partiklene er viktig for helseeffekter?

- Partikkelstørrelse
 - Ultrafine (PM_{0.1})
 - Fine (PM_{2.5})
 - Grove (PM_{2.5-10})
- Partikkeltjenest/overflatearealtet
 - Forbrenningskjerner
 - Mineralpartikkel
 - Metaller
- Partikkelkomponenter
 - Organiske (PAH,...)
 - Uorganiske (metaller,...)
 - Biologiske (endotoksin,...)

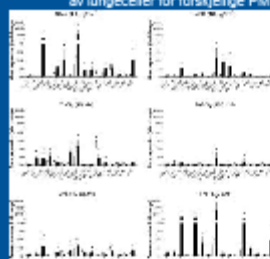


Inflammasjonsreaksjoner – sentralt for helseeffekter av partikler



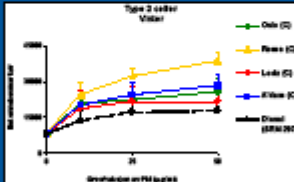
- Fagting av inflammatoriske mediatore
- Oksidasjon & frigjøring av kapillare
- Stimulering av immunceller
- Produksjon av reaktive oksygen forbindelser (ROS)
- Utvikling av vevsskade

Utbytt av ulike inflammasjonsmediatorer etter eksponering av lungeceller for forskjellige PM komponenter



- Forbindelser som representerer forskjellige komponenter på PM kan forårsake både kvantitative og kvalitative forskjellige responser i lunge celler
- Likhet i responser er vel så slående som forskjellene

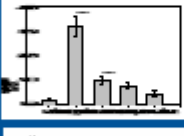
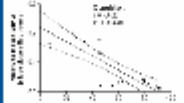
EU prosjekt: Svevestøv samlet inn i 4 europeiske byer



- I Oslo var andelen grovfraksjon i forhold til finfraksjon høyere enn i de andre byene

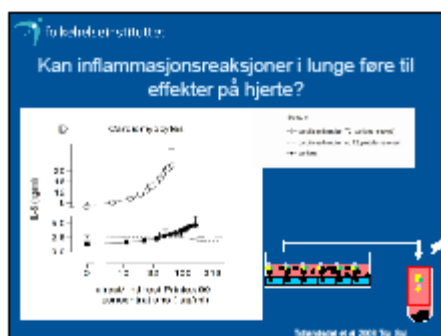
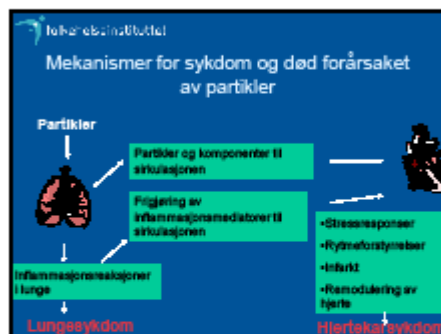
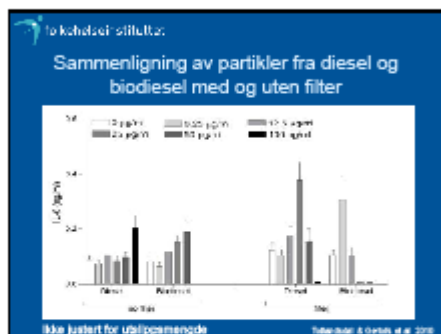
Holland et al. RAMP Final report 2004

Mineralinnholdet i partikler kan være viktig for inflammasjonsreaksjoner

Buchter et al. 1998, 2001

Schwartz et al. 2001



- Sært store individuelle forskjeller på følsomhet av partikler
- Personer med luftveissykdommer (KOLS, astma, lungekreft)
- Personer med hjertekarsykdom (hjerteinfarkt)
- Diabetikere
- Barn
 - Nedsatt lungefunktion
 - Økt sykdom som bronkitt og astmaanfall
 - Infeksjoner
- Lav sosioøkonomisk status

- ## Konklusjoner
- Partikler ved de nivåer, som er i enkelte skandinaviske byer, kan forårsake helseeffekter som forverring av lungesykdommer og hjerte-kar lidelser
 - Partikler, spesielt forbrenningspartikler men også oppvirket velstøv, synes å være viktig, men fortsatt mangler det kunnskap om helseeffekter av forskjellige typer partikler og partikler fra forskjellige kilder
 - Trolig er det ikke en komponent på partikler som er ansvarlig for helseeffekter, men flere komponenter som bidrar

4.7 MÄTTEKNIK OCH HÄLSOASPEKTER – JOAKIM PAGELS

Sot i avgaserna, Organiska ämnen (katalysatorn oxiderar VOC till CO₂, CO och OVOC, NO_x ger HNO_x...). Svårlösliga partiklar behåller sin partikelegenskap efter deponering. Antalet deponeringsplatser och partikelns ytegenskaper påverkar responsen.

Partiklar påverkar även klimatet. Växthusgaser har en värmande effekt medan partiklar har en kylande effekt MEN partikeleffekterna är sämst förstådda. Sot som släpps ut i trafiken absorberar dock värme ifrån solen och har en värmande effekt. Partiklarna ger fler molndroppar – mer moln och en kylande effekt.

Partiklarnas ytarea – saknas idag instrument för att mäta. NSAM – teknik som mäter lungdeponerad ytaktiv yta.

Det finns portabla partikeldetektorer. De har sämre noggrannhet än avancerade sådana.

UV-ljuset påverkar partikelbildningen. Det blir mer partiklar.

Det är viktigt att utveckla och tillämpa mättekniker som karakteriserar dessa egenskaper. Så att man bättre kan se hur mycket partiklar som deponeras i lungorna och hur mycket som andas ut igen.

Partikelmätteknik relevant för hälsa och klimateffekter

JOAKIM PAGELS

Ergonomi & Aerosolteknologi
Lunds Tekniska Högskola

Aerosollaboratoriet i Lund
Ergonomi & Aerosol Teknologi, Kärnfysik (LTH)

Professorer:
Mats Bergqvist, Erik Swietlicki, Bengt Martinsson, Mehdi Sami

Seniora forskare:
Joakim Pagels, Anders Gudmundsson, Bengt Sverinsson, Göran Frank, Staffan Sjögren, Jenny Risler, Aneta Wierzbicka

Doktorander:
Jakob Lindahl, Erik Nilsson, Pontus Roldin, Maria Bergholm, Andreas Dahl, Christina Isaxon, Erik Nordin, Axel Eriksson, Carlos Wilsson, Johan Friberg, Johan Genberg, Azhar Malik

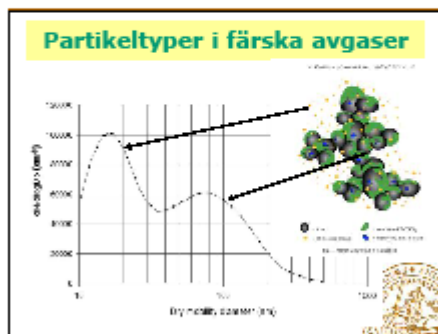
Exempel på trafikrelaterad aerosolforskning vid aerosollaboratoriet i Lund

- Bestämning av källbidrag från trafiken till stonhuskylten
- Transformationer av trafikpartiklar i atmosfären (smogkammer och stonhusstudier)
- Utveckling av enkla sensorer för on-board diagnostik (med LTH & Volvo)
- Behållare av slitagepartiklar från vägbanor och däck (med VTI)
- In-vitro studier i batterier och motorer (med Per-Erik Bengtsson, LTH)
- Kemiresponser för partiklar och buller (med AMM, Lund mfl)
- Experimentella studier av lungdeponering av trafikpartiklar i människor

Aerosolpartiklar från olika källor

Aerosolpartiklar från olika källor

- **Komplikation vid hantering av aerosolrelaterade problem**
- **Vetenskaplig utmaning!**



Bildning av partiklar i trafikavgaser

- **Sot:**
 - Aggregerat: 50-100 nm (primärpartiklar 20-30 nm)
 - Rysa motorer → lägre sothalt ut från motor
 - Dieselpartikelfilter reducerar sotutsläppen
 - Vid utspädning: Kondensation av lättflyktiga kolvänen på sot
 - I atmosfären "äldras" sotpartiklarna genom kondensation av fotoskiserade ämnen från antropogena och biogena källor

Bildning av partiklar i trafikavgaser

- **Sot:**
 - Aggregerat: 50-100 nm (primärpartiklar 20-30 nm)
 - Rysa motorer → lägre sothalt ut från motor
 - Dieselpartikelfilter reducerar sotutsläppen
 - Vid utspädning: Kondensation av lättflyktiga kolvänen på sot
 - I atmosfären "äldras" sotpartiklarna genom kondensation av fotoskiserade ämnen från antropogena och biogena källor
- **Organiska ämnen i avgaser:**
 - Katalysator: oxiderar VOC:er till CO_2 , CO och OVOC
 - Utspädning: bildning av **polyaromatiska partiklar (0.2-20 nm)**, kondensation av kolvänen på sotnoden (PAH:er, motorolja etc)
 - I atmosfären:
 - Evaporation av kolvänen från sotnoden
 - Sekundär partikelbildning genom reaktionsprodukter från fotooxidation i gaser (från t.ex. Toluene och Xylene)
- **NOx i avgaser:**
 - Fotokemisk bildning av HNO_3 , i närvaro av NH_3 → sekundär aerosolbildning av nitrater.

Svårslösliga partiklar

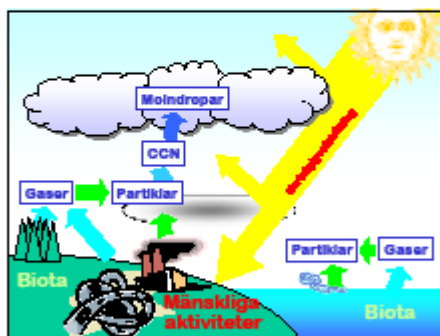
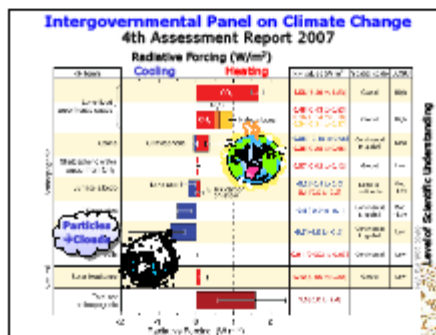
Storlek och ytegenskaper behålls vid deponeringen

Responser domineras av ytegenskaper och partikelantal

Antalet deponerade partiklar och ytegenskaper kan påverka responser.

Epitelcell

Öfver Dr. Andrew D. Heyward
NIOSH Cincinnati, US



Mätning av partikelstorleksfördelning

- **Mobile analysatorer**
 - Detektion med elektrometer (FMPS, DMPS)
 - Hög tidsupplösning (< 1 s)
 - Medelgod storleksupplösning
 - Detektion med partikelräkare (DMPS)
 - Lägre tidsupplösning (~2 min)
 - Hög storleksupplösning
 - Lägst detektionsgräns
- **Elektrisk åtgrypsimpaktor (ELPI)**
 - Hög tidsupplösning ~1 s
 - Begränsad storleksupplösning
 - Aerodynamisk diameter

Tekniker för att separera fasta partiklar

- Prova bara fasta partiklar:
 - Kraft utspädning med varm luft.
 - Termodesuder (TD)

Hur mäter man partiklars ytarea?

- Saknas idag direktivisande instrument för sann partikelytareakoncentration!
- BET: off-line, kräver stora kvantiteter
- NSAM: Lungdeponerad "aktiv" yta



Portabila nanomonitorer

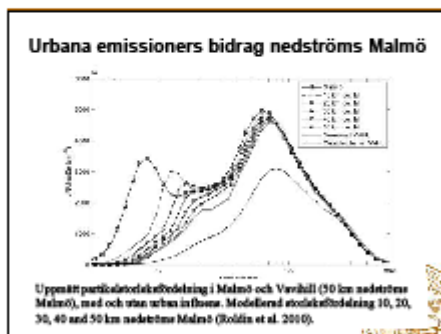
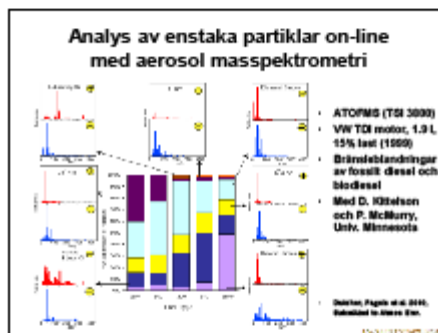
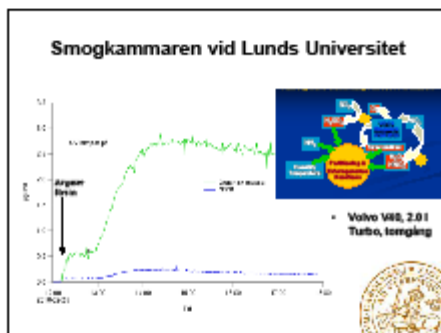
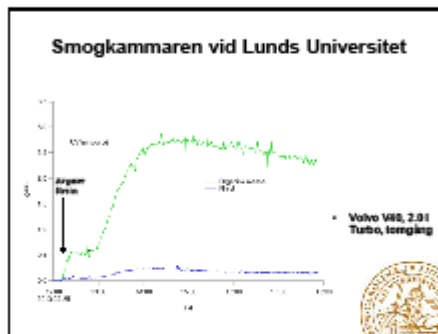
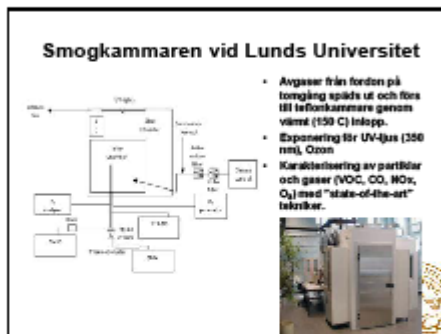
Fälttest av små nanopartikelmonitorer

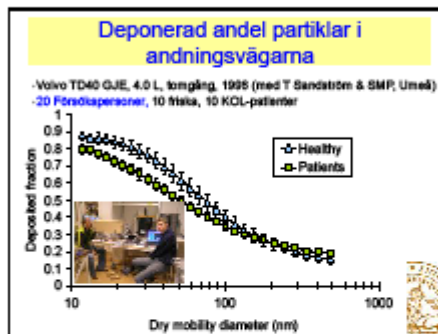
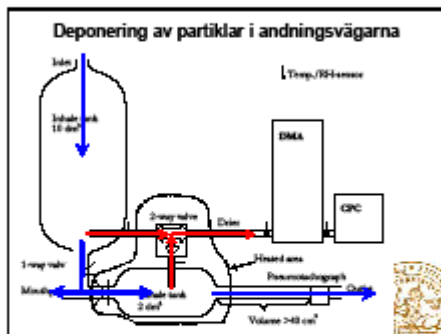
- Testade i trafiken inuti en skåpbil med nerverade fönster

Figur 4. Partikelkoncentrationer vid olika platser i trafiken.

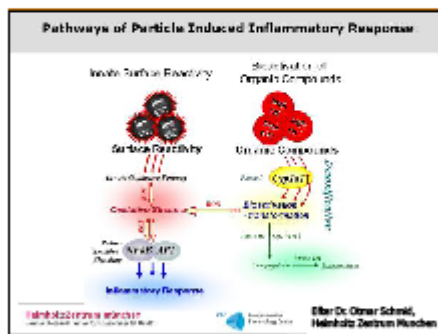
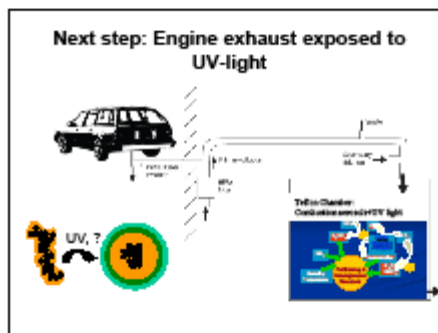
Dahl et al. Nordic Aerosol Conference in Lund 2008

[illegible]





- ### Slutsatser
- Trafiken ger ett relativt stort bidrag till partikelhalten i och nedströms större städer.
 - Viktiga egenskaper för hälsoeffekter är partikelstorlek, kemisk sammansättning/ytreaktivitet, morfologi, ytareal, fas (vätska/fäst).
 - Partiklar bidrar till strålningsbalansen i dåligt förstådd. Ger både värmande (soll) och kylande bidrag. Troligen är nettoeffekten av partiklar idag kylande.
 - Klimat effekter bestäms av:
 - Optiska egenskaper (partikelstorlek, brytningsindex, morfologi, vattenupptag)
 - Mikrobildnings egenskaper (partikelstorlek, vattenupptag med)
 - Viktigt att utveckla och tillämpa mättekniker som karakteriserar dessa egenskaper.



4.8 VAD PARTIKLARNÄ GÖR I KROPPEN – HANNA KARLSSON

Partiklar orsakar en hel del hälsoeffekter – men varför? Vad gör de egentligen i kroppen?

Partiklar är i olika storlekar, 10 mikrometerspartiklarna är ungefär som en blodcell, de på nanonivå är som virus och de som är 0,01 micrometer är små som molekyler.

Den kemiska sammansättningen av partiklarna spelar också roll.

Kommer partiklarna in i lungan och stannar de kvar? De jättesmå och de stora partiklarna fastnar i de övre regionerna.

Hur blir vi av med partiklarna? I luftvägarna har vi en effektiv mucosilärtransport (silier och slem). I alveolerna äter makrofagerna upp partiklarna eller transporterar bort dem. Det finns risk för att det stannar kvar partiklar i alveolerna ifall makrofagerna inte känner igen dem. Kan partiklarna ta sig vidare i kroppen? Det verkar så. De tar sig in i lungcellen och vidare in i kapilärväggen och in i blodet. Det ska ju finnas ett effektivt gasutbyte mellan lungorna och blodet. Frågan är hur stor andel av de små partiklarna som kan ta sig vidare ut i blodet. Det kan bero lite på deras sammansättning, någon eller några procent är det troligtvis. Mycket av de små partiklarna fastnar i huvudregionen, vid djurförsök har man sett att partiklarna som deponerats i näsregionen tar sig in i hjärnan via luktnerven. Detta är inte påvisat hos människan ännu. Små partiklar är reaktiva, de har en stor del av sina atomer som ytatomer som även kan reagera. De stora partiklarna har inte lika stor del av sina totala atomer som ytatomer.

Toxiciteten hos metalliska nanopartiklar är olika. Kopparoxidpartiklar ger mer celldöd medan järnpartiklar ger nästan ingen celldöd. Tunnelbanans partiklar är mycket skadande för DNA trots att de består mest av järnoxid, det verkar vara blandningen som gör dem extra skadliga.

De grova partiklarna är också skadliga, de är kopplade till astma och lungsjukdom medan fina är mer kopplade till död.

Partiklarna orsakar fria radikaler, väldigt mycket fria radikaler ger en oxidativ stress som gör att redoxkänsliga transkriptionsreaktioner aktiveras. De reaktiva radikalerna, om de reagerar med DNA, vilket är troligt då DNA är negativt och metallerna i radiaklarna är positiv, kan det ge mutationer vilket kan ge cancer.

Karolinska Institutet

Vad gör partiklarna i kroppen?



Ecotraffic 25 mars 2010
Hanna Karlsson
Dr. Med. Sci.

Karolinska Institutet

Partiklar orsakar hälseffekter...

- Ökad risk för infektioner i luftvägarna
- Förvärrade astmasymtom
- Ökad sjukhusinläggningar för bronkit
- Hosta
- Påverkan på lungornas utveckling
- Ökad risk för cancer
- Ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar
- Ökad risk för allergi
- ...



Karolinska Institutet

Varför?

Vad gör de egentligen i kroppen?

Svar:

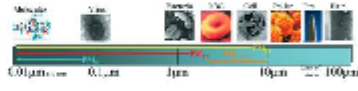
Det beror på....



Source: WHO

Karolinska Institutet

Partiklar - olika storlekar...



- olika kemisk sammansättning

Metaller Polyaromatiska ämnen Endotoxiner

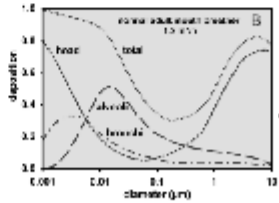
Source: WHO Bild från Broek et al 2005

Karolinska Institutet

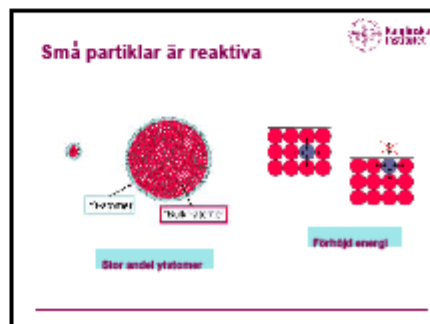
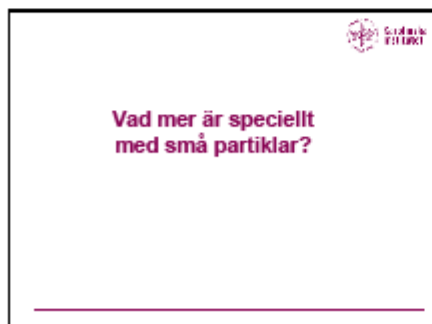
Kommer partiklarna in i lungan och stannar de kvar?

Karolinska Institutet

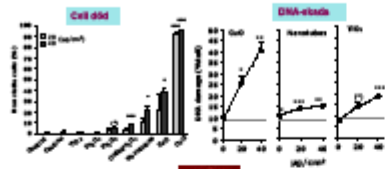
Var hamnar partiklarna i lungan?



Source: WHO Bild från Gohar & Broeking 2010

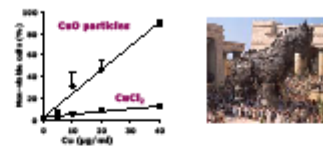


Center for Global Health



Karlsson et al (2008) Chem Res Toxicol

New York
Institute of
Technology



Marikawa et al (2005) Chem Res Toxicol

Sociedade Brasileira
de Fisiologia

-

[illegible]

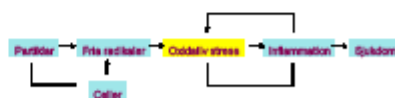
Purdue University

Epidemiological evidence of effects of coarse airborne particles on health

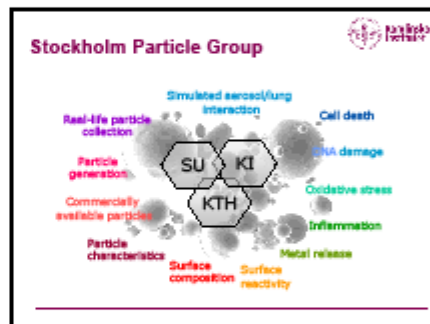
- Grova partiklar kopplade till symptom och försämring av astma och andra lungsjukdomar
- Fina partiklar har ett tydligare samband med ökad dödlighet

Center for the Study of the Americas
INSTITUTIONAL PARTNER

 Published online: 15 July 2015



Empty My Bowl



4.9 DRIVMEDLETS BETYDELSE FÖR PARTIKLAR OCH HÄLSA – ANDRAS EKLUND

Paraffiner ger lägre förbränningstemperatur och mindre NO_x än fossilt dieselbränsle.

Detta alternativa drivmedel består av naturgas förtätat till vätska och består enbart av paraffiner och alkaner.

Svea Skog körde ett hundratal skogsmaskiner. Förarna tillfrågades hur de mårde, utan att de visste vilket drivmedel de körde.

Förarna rapporterade hälsoproblem som obehaglig lukt, irriterade ögon, irritation i näsan och huvudvärk. Besvären minskade mycket med bränsle som bestod av enbart paraffiner och alkaner.

Detta drivmedel kan användas i befintliga dieselmotorer, skulle det vara brist på det kan vanligt diesel användas.

Själva drivmedlet (den komprimerade naturgasen) är testat på fiskyngel. Det behövs väldigt lite MK1 (2,9 mg/l) för att ge deformationer medan det alternativa bränslet inte gav några effekter alls, även testat på musslor och Daphne. Inga av dessa skadades, deformerades eller dödades av drivmedlet. Drivmedlet bryts ner långsamt men är inte giftigt. Paraffiners nedbrytningsprodukter oxideras i änden, blir i slutänden en fettsyra som blir uppäten. Ketoner kan ha en låg giftighet.

EcoPar – the future fuel for Sveaskog

Åsa Nilsson
Researcher Consultant

Aim

The aim was to study machine operator experiences with EcoPar, e.g. functioning in cold and warm weather, operator health, working environment and environmental aspects.

The study

- EcoPar was tested in both north (Västerbotten county, 4 months) and Mid Sweden (Bergslagen county, 6 months).
- Period from October to March.
- 28 harvesters/forwarders and 69 machine operators.

The EcoPar evaluation

- Data on fuel, environmental aspects was collected from reports and literature, as well as experiences from other tests.
- Evaluation was done through three questionnaires, all based on Borg's scale and personal interviews.
- The first questionnaire concerned only the health-related experiences, while the other two was completed with questions about subjective assessments of operations, handling and working environment.

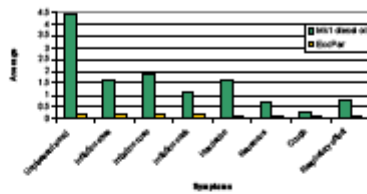
Borg's scale -method

- A researcher group in Sweden (University hospital in northern Sweden, Umeå, Thomas Sandström) has used the Borg scale in several studies.
- They found a relation between health related experience and measured symptoms.
- Borg's scale "shows" the symptoms in an earlier stage than measuring symptoms.

Borg's scale

	Experienced strength of symptoms							
	None	Weak		Moderate		Very strong		
	0p	1p	2p	3p	4p	5p	6p	
Kind of symptoms								
Unpleasant smell								
Irritation eyes								
Irritation nose								
Irritation mouth								
Headache								
Nausea								
Cough								
Respiratory effects								

Result -health



Summary

- In terms of engine operation, EcoPar is as good a fuel as Swedish Mk1 diesel oil. EcoPar has not caused any operational problems during the test period.
- The work environment for operators when using EcoPar is much better than Mk1 diesel oil. This study shows a 75-95 % reduction of the studied negative health effects.
- Emissions- and toxicity tests show that negative environmental effects are smaller for EcoPar than Mk1 diesel oil. Future production based on biomass can make the use of EcoPar almost carbon dioxide-neutral.

Conclusions and recommendation

- EcoPar is a satisfactory alternative fuel compared with Swedish Mk1 diesel oil.
- EcoPar is a good alternative fuel, that could be used in existing diesel engine.
- Using EcoPar resulted in a much better working environment for operators.
- Because of that it would be advantageous for Sveaskog to use EcoPar/BioPar as fuel in harvesters and forwarders.

4.10 HÄLSOEFFEKTER AV MOTORAVGASER – THOMAS SANDSTRÖM

Stora hälsoeffekter av partiklar

Astmatiker blir försämrade vilket märks på sjukhusen när partikelhalten stiger utomhus.

Hjärt- och kärlproblem kan ge en tidigare död. En del dör 2-3 månader tidigare, andra dör 30-40 år tidigare.

Partiklarnas storlek och kemiska egenskaper spelar stor roll.

I vissa fall krävs en ämnesomsättning i cellen, en metabolisering för att vi ska få en allvarlig hälsoeffekt.

Normal utsättning för partiklar ger antioxidantförsvar, inflammation, celldöd (slaganfall / stroke).

Oxidativ stress av luftförorening är en hälsoeffekt av inandade partiklar. Dessa bär med sig en oxidativ reaktivitet. Immunförsvaret aktiveras och skadar kroppen. En del människor har en viss variant av ett skyddsenzym som kan ge 900 % större risk att få astma ifall man bor nära en trafikerad väg.

Astmatiker är mycket utsatta för partiklar, även då de använder kortison. Vid partikeltoppar kommer astmatikerna in till sjukhusen dagen efter.

Hjärt-Kärleffekter av partiklar

-Undersökning 2004 i Tyskland. Vad hade personer med hjärtinfarkt gjort timmarna innan? De hade i stor utsträckning varit i trafiken, i bil, på cykel eller åkt buss. Hade man åkt buss kunde det ge ca 300 % ökad risk för hjärtinfarkt. Det måste vara olika mekanismer som ger hjärtinfarkt av trafiken. En mängd olika system och komponenter kopplar till hjärt- och kärleffekterna, dock inte störd hjärtrytm.

Då man blir äldre sätts blodkärlen igen. Det propplösande ämnet tPA frisätts kontinuerligt hela livet men efter exponering för trafikavgaser blir blodkärlen mindre elastiska och tPA frisätts inte i lika stor mängd.

Vid försök där medelålders män utsattes för dieslavgas fick de en påvisbar EKG-effekt vid lätt arbete. De återhämtade sig efter 10 minuter.

Blodproppsbildningen ökar av dieslavgaser. Vid labbförsöken leds blodet ut ur försökspersonen, genom dieslavgaser i blodkärl från svin. Blodet blir mer trögflytande, det går till och med att med ögat se att blodet rinner långsammare.

Hjärnpåverkan av dieslavgaser. Kan partiklar ta sig ifrån näsan och in i hjärnan? Ja – det går att definiera dieselpartiklar i framloben några timmar efter exponering.



Lung och hjärtkärleffekter av luftföroreningar

Thomas Sandström
Inst för Folkhälsa och klinisk medicin
Lungmedicin
Umeå Universitet



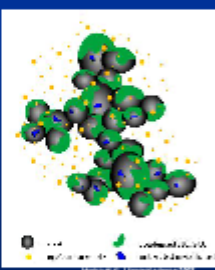


Stora hälsoeffekter av partiklar

- Symptom och försämring av astmatiker och andra lungsjuka
- Hjärtinfarkter, slaginfarkt och förtida dödsfall
- Uppkomst av kroniska lungsjukdomar
- Lungorna blir mer sårbara hos barn som vistas i områden med höga halter luftföroreningar och närhet till stark trafik
- Ökad spädbarnsdöd
- EU:s Clean Air for Europe - 350 000 förtida dödsfall
- ca 1000 förtida dödsfall i Sverige pga trafikerade partiklar
- Vilken roll spelar stora och små partiklar?

Rapport från Vägenheten - www.PFF.se





Storlekseffekter

- Mekaniska effekter
- Löslighet
- Deposition

Kemiska egenskaper

- Metaller (oxider)
- Aldehyder
- Kolväten
- PAH
- Klorer
- Nitro-PAH

Meddelat i: Atmosfär 2002



Hälsoeffektgradering

1. Dödsfall
2. Akut livshotande sjukdom - tex hjärtinfarkt
3. Kroniska hälsoeffekter - tex uppkomst av sjukdom och försämrad lunglivslängd hos barn
4. Symptomförsämring - vid tex astma och KOL
5. Lättare iritationsbesvär





Forskningsmodeller

- Cell system
- Luftvägsvetenskap
- Djurmodeller
- Studier av förädlingspersoner
- Epidemiologiska studier

- Svaveloxid
- Kvävedioxid
- Ozon
- Dieseldrägare
- Diesel - ozon interaktion
- Vektorer
- Vagnmodell
- Tunnelbana
- Grus
- Organiskt damm



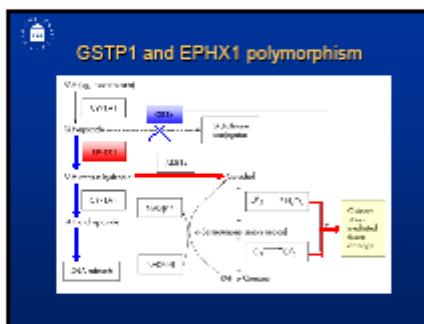
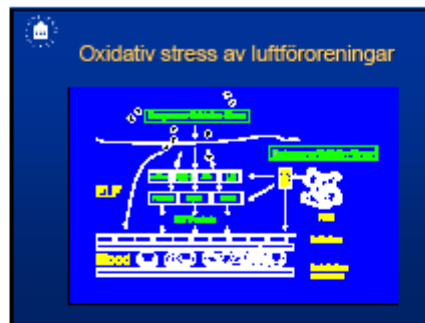
Dieseldrägarexponering



Bronkoskopi

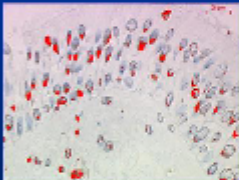


- Biopsies of airway wall tissue
- Bronchial wash (BW)
- Bronchoalveolar lavage (BAL)



Aktivering av luftvägsepitetet

- NFkB
- AP-1
- P-38 MAPK
- JNK
- EGFR
- TLR



Forrest, Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol 2006
Forrest, PFT abstract

Astmatiker blir hyperreaktiva trots inhalationssteroid behandling



Nordenhall et al 2001
Gawronski et al 2004

Förstärkar luftföroreningar effekterna av varandra ?

CODE
Combined Ozone –Diesel Exposure

- 16 healthy subjects exposed to Diesel 300ug/m³ for 1 hour
- 6 hours later exposure to ozone 200 ppb filtered air in random order
- Induced sputum 10 dm later
- Ozone enhances the neutrophilic airway inflammation and secretion of MPO and MMP-9
- Conversely diesel exhaust (vs. air) enhances ozone induced airway inflammation

Bosson et al Respi Med 2008
Bosson et al. Eur Respir Dis 2008

Hjärt-kärl effekter av dieselsavgaser

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

Exposure to Traffic and the Onset of Myocardial Infarction

Chen Y, Hertzberg H, Rosner B, et al. N Engl J Med. 2009;361:1033-1042.

Hjärtinfarkt och timmar sedan trafikexponering

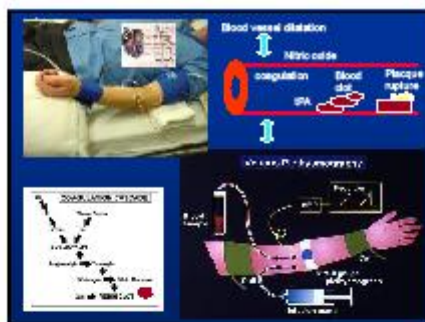
Figure 1. Number of heart attacks occurring at different times relative to traffic exposure.

Vad påverkar motoravgaspartiklarna ?

Effekt	Effekt
Inflammation i lungorna	Kollagenos (MMP) produktion
Endotel celler	Inflammatoriska komponenter i blodet
Glattmuskel dysfunktion	Stresshormoner, cytokiner, CRP, IL-6, IL-8
Adhivering av leukocyter	Adhäsions molekyler, CD40L
Adhivering av trombocyter	Local inflammation in the blood vessel och i glattmuskel
Plasma vidcolet	Hjärtinfarkt
Koagulations faktorer	Hjärt nyrn funktion
Plasminogen aktivator	Angiotensin
Plack ruptur	Störning i repolariseringen

Pathogenesis of atherothrombosis

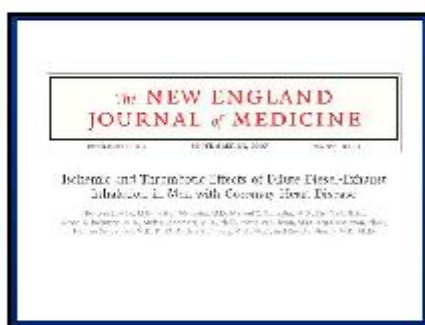
Unstable angina
Myocardial infarction
CV death



Diesel effekter hos friska försökspersoner

- Diesel avgaser jämf. filtrerad luft under 1 timme
- 30 min – **stela blodkärl**
- 1,5 tim – **förskrämt vasomotoriskt svar**
- 6 tim – **förskrämt vasomotoriskt svar + t-PA frisättning**
- 24 hours – **mindre störning i vasomotoriskt svar**
- 15 personer i varje studie

Mills et al. Circulation 2005
Törngren et al. Am J Respir Crit Care Med 2007
Lundbeck et al. Part Fibre Toxicol 2009



Diesel avgaseffekter hos hjärtpatienter

- 20 medelålders män
- Kranskärlsförstärkning behandlad med PCI
- Ingen diabetes eller hjärtsvikt
- Normalt maximalt arbetsprov
- Inga symptom
- Full skyddande medicinerings
- Bevisad kranskärlsjukdom men "säker" grupp

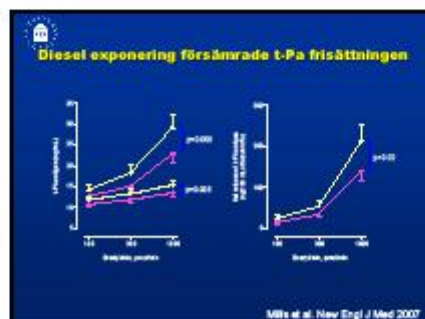
Mills et al. New Engl J Med 2007

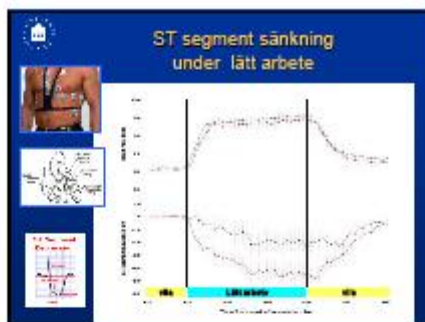
Resultat

- Stela blodkärl som inte kan påverkas ytterligare
- Kärlväggs funktion kritisk
- för att förhindra proppbildning
- Specialt om plackbristning

The diagram shows a cross-section of a blood vessel with a plaque that has ruptured, causing a blockage. The text "Calcium removed by intracoronary therapy" is visible.

Mills et al. New Engl J Med 2007





- ### Vad vet vi - och vad vet vi inte om motoravgaser
- Atmosfärens kring
 - Hjärt-kärl effekter
 - Dagens mediciner hjälper inte
 - Forskning på vilka mekanismer som ger effekterna är viktig
 - Bensinmotorer?
 - Alternativbränslen?
 - Siltspartiklar?
 - Samverkan mellan luftföroreningspartiklar och gaser?



4.11 ÅTGÄRDER – TRONDHEIM – BJÖRN-OVE BERTHELSEN

Finland, Sverige och Norge har en liknande problematik.

Fokus i Trondheim ligger på miljökvalitetsnormerna, hur de ser ut och hur de ska nås.

Varför fokus på strøy? Det är strøy som är huvudorsaken till överskridelse av miljökvalitetsnormerna i Trondheim (89 %) av överskridelserna beror på detta.

PM är väder och klimatavhängigt. PM 10 ökade med en tredjedel under 2006 och beror endast på ett stort byggprojekt, ett sjukhus byggdes under detta år.

Att fastställa att det finns ett samband mellan partiklar och sämre hälsa var viktigt för att kunna fortsätta med arbetet att få ner partikelhalten. Mycket reklam på bland annat bussar och bio om att inte använda dubbdäck. Kommunen gav 1200 kronor i ersättning då gamla dubbdäck lämnades in.

Utveckling av dubbfria däck. Idag kör endast ca 25 % av Trondheims innevånare med dubbdäck, jämfört med ca 97 % år 1994. PM 10 är reducerat med 35 % i Trondheim.

Renhållning:

Kör ut med renhållningsbil på natten då partiklarna hunnit lägga sig på vägbanan. En bil med magnesiumklorid för att binda partiklarna kör ca 30 km per natt.

Renhållning är viktigt – sopning, damsugning och spolning, kan utföras på våt vägbana. Ta bort dammansamlingar i vägbanan och vid vägkanter.

Varsel – så att utsatta grupper (astmatiker, hjärt- och kärlsjuka osv.) får SMS eller e-post de dagar då det är extremt mycket partiklar i luften.

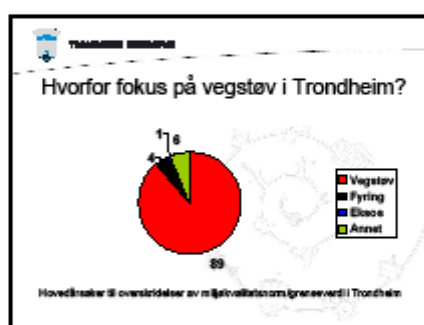
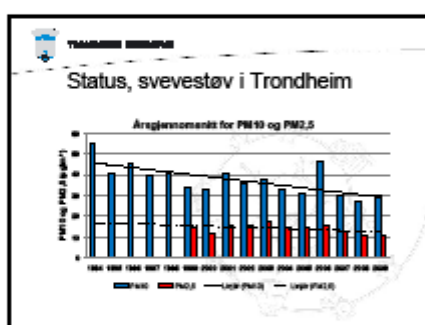
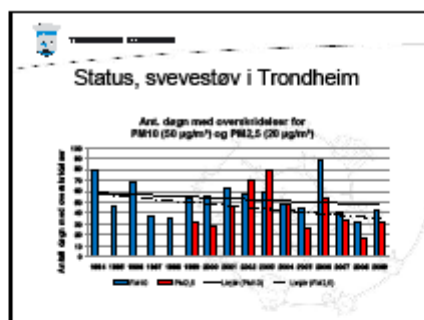
Tvätt av sanden som används för sandning på gator, för att det inte ska vara så mycket fina partiklar i sanden. Det ska vara hårda bergarter, gammal sand genererar överträdelser av miljökvalitetsnormerna.

- Krav på bygg och anläggningsverksamhet. Sjukhusbygge startade år 2000 – nu 2010 är de fortfarande inte klara. Rivning och krossning av gamla byggnader, grävning, anläggningsmaskineri och massatransport genererar partiklar.
- Krav i lokala planverk, krav på rutt – vilken väg de ska ta med massorna, krav på tvätt av fordon, krav att täcka massan vid frakt.
- Nya nationella planritningar

Det går att se att staden blir renare, det är mindre skit på gatan.

Förutom hastighetsreduktion och annan vägbeläggning tittar Trondheim även på eldning med ved och olja för att verka för en renare och hälsosammare luft.

Attitydundersökningar angående dubbdäcksavgiften – mentalt har norrmännen som kör dubbfritt förstått att det faktiskt har en effekt.

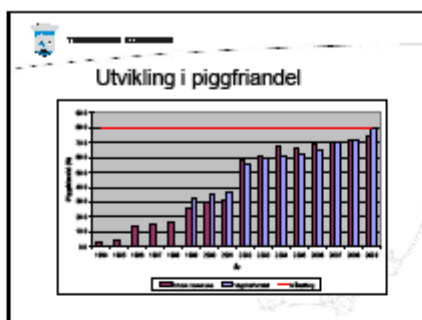


- Tiltak, Trondheim**
- Info./Holdningsskapende arbeid (90-tallet)
 - Piggdekkgebyr (01.11.01)
 - Refusjonsordning ved skifte til piggfrie dekk (01.11.01)
 - Renhold/Støvdemping (februar '03)
 - Renhold (februar '03)
 - Varsling, luftkvalitet (2002)
 - Vasking av støresand (2005)
 - Krav til bygge-/anleggsvirksomhet (2007)



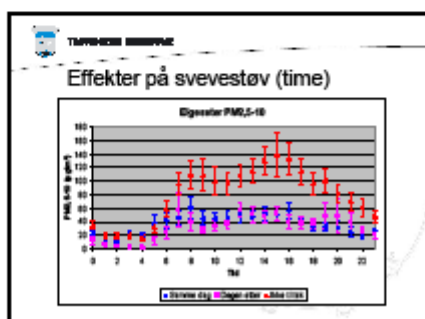
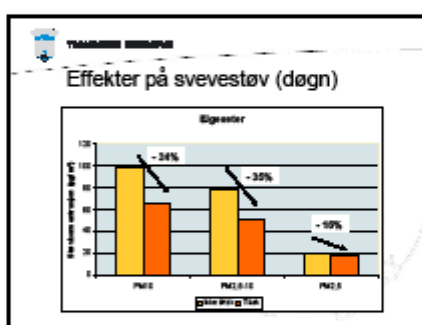
Piggedekkgebyr/refusjonsordning

- Sentral forskrift som grunnlag; store byer måtte søke nasj. vegmyndighet om å innføre
- Kr. 1200,- (år), kr. 400,- (måned) og kr. 30,- (døgn), kj.tøy >3,5 tonn gir dobling av gebyr; oblat/sms-ordning
- Kr. 1200,- i refusjon ved skifte fra piggtillig til piggfritt
- Gebyrmidler til dekkrefusjon, investering i nytt maskineri og forsterket vintervedlikehold
- Gebyr skal fjernes når 80% piggfritt



Renhold/Støvdemping

- Natt til mandag, onsdag og fredag ved tørre veier og ingen nedbør i piggedekksonen:
- Felling/støvsugning med Dulevmasiner og Johnson Beam
- Legging av støvdempende saltblanding (20% MgCl₂/80% NaCl, pr. m² vegbane) med talekkespreder (Aconat/Epole)
- Sentral utbetaling basert på detaljerte værprognoser
- Totalt drøyt 30 km veg underlagt slik
- Kostnad pr. utkjøring: NOK 16.500,-
- 2008: 24 utkjøringer; total kostnad ca. NOK 400.000,-



Renhold

- Renhold gjennomføres kontinuerlig, men avstemmes mot kapasitet i maskinpark
- Felling/støvsugning/spyling
- Kan utføres på våt vegbane
- Fjerne støvdepoter i vegbane, vegkant og fortau
- Vårrengjøring – tidligst mulig: Fjerning av gamle depot etter vinter og fjerning av gammel støvsand
- Reduserer antall overskridelser – ettervinter/vår

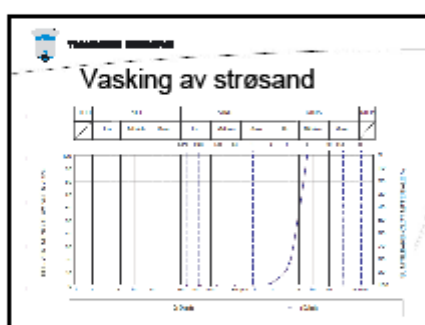
Varsling/Nasjonal luftportal

- "Bevisstgjøringstiltak"
- Luftkvalitetsvarsel for neste to dager på web (også i regionavis sammen med værvarsel)
- Tilbud om varsel via sms/e-post
- Web-publiserings av nær sanntid luftkvalitetsdata, pluss informasjon om luftkvalitet, helse etc.

Varsler/Info., eksempler



Eksempel på varslingstiltak: En kartvisning av Norge med plasserte punkter som indikerer luftkvalitetsmålinger eller varsler i ulike regioner.



Krav til B/A-virksomhet

- Kan skape store luftkvalitetsproblem; over tid
- Riving, knusing, graving, anleggsmaskineri, massetransport
- Krav i lokale planverk, byggesaker og utbyggingsavtaler om plan for aktiviteter; vi kan stille krav til rutene for vasking av kjøretøy, kjøreruter for massetransport og sikring/tildeling av masser
- Nye nasjonale planretningslinjer på gang; vi ønsker inn konkrete grenseverdier for B/A-virksomhet

4.12 ÅTGÄRDER – NORRKÖPING – ROBERT SANDSVEDEN

Norrköpings kommun har ca 129 000 invånare

Problem i Norrköping är dygnshalten för PM10, inte årsmedelvärde, på ett antal gator.

Norrköping har ett luftövervakningsprogram. Regeringen gav kommunen i uppdrag att ta fram ett åtgärdsprogram år 2005.

För att kunna få snabba resultat sattes en ganska liten grupp med såväl tjänstemän som beslutsfattande chefer samman. Det var fyra tunga chefer med direktkontakt med kommunstyrelsen samt fyra tjänstemän.

Hur de föreslagna åtgärderna valdes ut:

De skulle ha bra effekt, vara tekniskt genomförbara samt miljömässigt motiverade och ekonomiskt möjliga, kommunen ska ha beslutanderätt

Åtgärder:

Skötselåtgärder: CMA (dammbindning och halkbekämpning), tidigareläggning och upprepad vårstädning (våtläggning och damsugning), snabbare underhåll vid skador. ---summa 30 % mindre partikelhalt

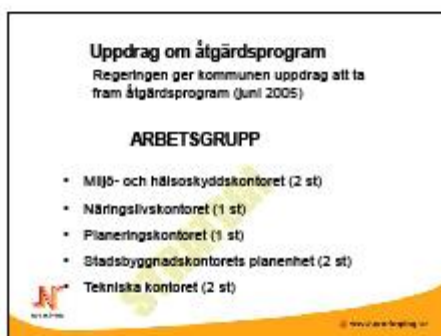
Infrastrukturåtgärder: Ändrade färdvägar i Östra Norrköping (bygga om vägar och minska körfält) (det är bilarna som orsakar partiklarna), satsning på cykelnätet, bättre vägbeläggning vid ordinarie beläggningsarbete ---- summa mellan 10 och 40 % mindre partiklar för olika delar av berörda gatuavsnitt

Förändrade beteenden: gå och cykla, åka kollektivt, att välja vinterdäck efter behov, information i trafikmiljön ----summa beräknad minskning 30 % men mycket större förhoppningar

Norrköping har satsat på utökad kollektivtrafik, kampanjer om frisk luft samt däcktest så att man inte använder dubbdäck i onödan.

Norrköping behöver inte längre använda CMA åtgärder på östra promenaden efter att de bytt vägbeläggning.

Nya beläggningsen är duratop 16 (stenstorlek), kulkvarnstevärde 6 (älvdalsporfyr) med heating (gasolvärme), förut Abs 11 160-220. Trots hårdare beläggning blir det inte mycket mer buller då hastigheten inte är särskilt hög.



ATGÄRDER

Infrastrukturåtgärder

- Ändrade färdvägar i Östra Norrköping
- Satsning på cykelnätet
- Bättre vägbeläggning vid ordinarie belägningsarbete

 Östra Norrköping Kommun

ATGÄRDER

Förändrade beteenden

- Gå & cykla
- Åka kollektivt
- Att välja vinterdäck efter behov
- Information i trafikmiljön

 Östra Norrköping Kommun

Beräkning av framtida partikelhalter

Åtgärdsåtgärder	Storlek
Demolering och halkbeläggning CMA	20-30 %
Tidigare och upprepade värmingsåtgärder	10 %
Snabbare väghundhåll	10 %
SUMMA (som paket):	30 %

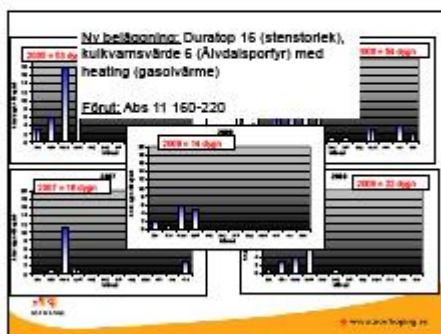
Infrastrukturåtgärder
Varierar mellan 10-40 % för olika delar av berörda gatuavsnitt

Förändrade beteenden
Beräknad minskning: 30 % (som paket) **2000**, mycket större förbättringar.

 Östra Norrköping Kommun



 Östra Norrköping Kommun




 Östra Norrköping Kommun

4.13 DUBBDÄCKSFÖRBUD I STOCKHOLM – LARS-GÖRAN JANSSON

Jobbar med tung trafik i miljözon samt dubbdäcksförbudet på Hornsgatan.

Miljökvalitetsnormerna överskrids på Hornsgatan. Tjänstemännen föreslog ett dubbdäcksförbud på hela Söder, men pga valet blev det bara Hornsgatan. (gäller alla motordrivna fordon förutom moped klass II). Första dubbdäcksförbudet i Sverige. Göteborg och Uppsala diskuterar detta. Problem är de som bor där och måste hämta barn på dagis eller helt enkelt ta sig en sväng på söder för att nå sin målpunkt. Endast mycket starka skäl för dispens 90 % av de som ansökt om dispens har inte fått det.

Det tas ut en handläggningskostnad om 240 kr för alla som ansöker om dispens, vare sig det blir en dispens eller inte.

Dubbdäcksförbudet infördes för 3 månader sedan och det finns ännu ingen utvärdering. Förslaget kommer att vara att det ska gälla hela söder men det kommer troligtvis inte bli så pga valet i höst.

"SÄKERHETEN"

Dubbdäcksförbud på Hornsgatan

- Problem med för höga partikelhalter på Hornsgatan
- Politiskt beslut i 2/10-09 om tiden för införandet
- Första förslaget var i stort sett hela Söder, med undantag för några få gator, och från oktober 2010
- Förbudet infördes i januari 2010
- Förbud mot trafik med annat motordrivet fordon än moped klass II
- Första gången i Sverige, men bl.a. Göteborg och Umeå har diskuterat att införa dubbdäcksförbud



Dispenser

- Mycket starka skäl krävs för att dispens beviljas
- 90 % får inte beviljas dispensansökan
- De som har handikappstillstånd eller bilförlust från Försäkringskassan
- Fördömda
- 75 - 90 % av de som fått dispens har fått det o.g.a. medicinska åkommor eller medicinsk verksamhet, t.ex. neo av handikapputrustningar

5 UTVÄRDERING / ENKÄT

En enkät delades ut för med syftet att få reda på vad som uppfattades som bra och dåligt – så att vi kan förbättra oss till nästa seminarium. Av 120 deltagare lämnade 32 personer in enkäten (svarsfrekvensen var 27 %).

Fråga 1 – Hur fick du reda på seminariet?

Majoriteten svarade via mailutskick (har bara annonserats via mail). Några enstaka svarade att de fått vetskap via kollegor.

Fråga 2. Var det lätt att anmäla sig?

Här har nästan alla gett 5 i betyg. En person påpekade att det varit svårt att komma fram via telefon.

Fråga 3 – Vad tyckte du om lokalerna?

Här blev betyget 3.3 i medel vilket är strax över godkänt. De flesta tyckte att miljön var fin men att ljudet fungerade dåligt och att det var svårt att se ordentligt från de bakre raderna. Det löpte en balk i taket som täckte den övre delen av bilden.

Fråga 4 – Vad tyckte du om kaffe och lunch?

Här blev medelbetyget 4.4. Lägsta betyg som angetts är 3, ingen vidare motivering gavs.

Fråga 5 – Var programmet bra sammansatt?

Medelbetyget som gavs var 4.1

Fråga 6 – Var föreläsningarna bra?

Medelbetyget 3.9, kommentarer som gavs var att presentationstekniken borde finslipas samt att powerpointpresentationer var något otydliga.

Fråga 7 – Motsvarade seminariet dina förväntningar?

Här blev betyget 4.0

Fråga 8 – Var det någon föreläsning som du tycker inte skulle varit med?

Här har inte så många svarat men av de som svarat så ansåg man att Ecopar inte skall varit med eftersom det upplevdes som produktreklam. Några har även angett att de tyckte att föreläsningarna om lätta och tunga fordon var för svåra. Någon tyckte att Stockholms föredrag inte skulle varit med eftersom de inte hade några resultat att redovisa.

Fråga 9 – Vad tyckte du om utställningen?

Här har inte många svarat men av de som svarat blev medelbetyget 3.2

Fråga 10 – Övriga synpunkter så vi kan förbättra oss till nästa gång

Redovisar här kortfattat några kommentarer som angetts.

- Vissa föreläsare har dåliga OH-bilder
- Vissa föreläsare höll tiden dåligt
- Vissa föreläsare använde för många facktermer och förkortningar
- Dålig hörbarhet i ljudanläggningen
- Ej servera hotad fisk (Det serverades Sej. Enligt WWF fiskguide gäller följande: *Det bästa valet av fisk. Bestånden av fisk är rikliga, förvaltas väl och fisket sker på ett hållbart sätt.*)
- Några föredrag överlappar varandra
- Vill få alla presentationer i tryckt format en vecka innan seminariet
- Dålig skyltning inne på Skansen
- Svårt förstå utländska talare
- Obekväma stolar
- Seminariet borde varit senare på morgonen (svår att hinna i tid om man inte bor i trakten)
- Önskan om fler talare från näringslivet