

NILU: OR 30/2005  
REFERANSE: O-104070  
DATO: OKTOBER 2005  
ISBN: 82-425-1672-3

# **Undersøkelse av svevestøv ved veier**

**Elevbasert forskningskampanje som  
del av Forskningsdagene 2004**

**Dag Tønnesen og Geir Endregard**





## Forord

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har vært ansvarlig for gjennomføringen av Forskningskampanjen 2004. Selve kampanjen er et årlig samarbeid mellom Utdanningsdirektoratet, sekretariatet i Forskningsdagene og NILU. At kampanjen har engasjert både elever og lærere i norske skoler og fått stor oppmerksomhet i media, har vært inspirerende for alle som har vært involvert.

Alle skoler som har deltatt i kampanjen får tilsendt denne rapporten. Det finnes også en egen rapportgenerator på nettsidene, der elevene selv kan lage en egen "forskningsrapport" av sine og andre skolers resultater i kampanjen, samt bruke figurer også fra denne rapporten.

Vi vil alle spesielt takke alle deltakende skoler med engasjerte lærere og elever. Som rapporten viser, kan skoler og forskningsinstitutter sammen arbeide frem ny kunnskap på spennende måter som både gir god undervisning og kunnskap som samfunnet har interesse av.

Kjeller, juni 2005



# Innhold

	Side
<b>Forord</b> .....	<b>1</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>9</b>
1.1 Hvem stod bak Forskningskampanjen 2004 .....	10
<b>2 Problemstillinger</b> .....	<b>11</b>
<b>3 Gjennomføring</b> .....	<b>12</b>
3.1 Skaffe deltakere, påmeldinger.....	12
3.2 Undersøkelser ved hver skole .....	14
3.3 Registreringer av skolenes resultater .....	15
3.4 Målemetode.....	17
3.5 Kvalitetskontroll av resultatene.....	18
3.6 Statistisk bearbeiding .....	18
<b>4 Resultater og vurderinger</b> .....	<b>19</b>
4.1 Datagrunnlag .....	19
4.2 Deltakelse .....	20
4.3 Samleresultater .....	21
4.3.1 Fordeling av resultatene .....	23
4.3.2 Støvkonsentrasjon i forhold til trafikkparametere.....	23
4.3.3 Piggdekkbruk høsten 2004 .....	23
4.4 Sammendrag av resultatene fra den statistiske analysen.....	25
<b>5 Konklusjoner</b> .....	<b>25</b>
<b>Vedlegg A Veiledning for måling av svevestøv</b> .....	<b>27</b>
<b>Vedlegg B Veiledning for trafikktelling</b> .....	<b>35</b>
<b>Vedlegg C Enkeltresultater for hver skole</b> .....	<b>43</b>



## Sammendrag

Som et ledd i Forskningsdagene 2004 ble landets grunnskoler og videregående skoler invitert til å være med på en forskningskampanje for å undersøke støv fra veitrafikk. Målingene ble gjennomført i to perioder, før og etter start av piggdekkseasonen. Skolene som meldte seg på fikk tilsendt veiledning, registreringsskjema, samt skåler med filterpapir for gjennomføring av målingene. Kampanjen hadde som mål å undersøke sammenhenger mellom støvmengde i lufta, trafikkmengde og piggdekkbruk.

Svevestøv er et til dels alvorlig helseproblem i enkelte norske byer og tettsteder, og mange er plaget. Veistøvmålinger som foretas om høsten og vinteren i de store byene, viser stadig overskridelser av grenseverdiene. Vi vet imidlertid lite om hvor alvorlig problemet er for skolebarn på vei til og fra skolen.

Kampanjen ble drevet av Norsk institutt for luftforskning (NILU) i samarbeid med Forskningsdagene og Utdanningsdirektoratet. Undersøkelsen ble bygget på to av de mange forskningsrelaterte aktivitetene som over mange år er utviklet i Nettverk for Miljølære ([www.miljolare.no](http://www.miljolare.no)).

### Gjennomføring

Undersøkelsen skulle dekke både trafikkteiling og undersøkelse av mengden svevestøv, med hovedfokus på svevestøvs kartleggingen. Klassene valgte seg ut en av veiene elevene bruker til skolen, og gjennomførte undersøkelsen på stedet der det er mest trafikk.

Elevene skulle kartlegge svevestøvnivået før piggdekkseasonen og etter at sesongen hadde startet.

Svevestøv ble kartlagt ved at elevene plasserte ut tilsendt petriskål langs veien. Skålen ble festet horisontalt med dobbeltsidig tape på autovern, stein e.l, og skulle stå ute i 3 skoledager når det var tørt vær. Ved nedbør ble det tatt en pause, og skålen ble satt ut igjen når det ble tørt vær. Filteret i skålen samlet svevestøvet. Resultatet ble sammenlignet med en spesialutviklet tabell og registrert på kampanjens Internettssider.

Trafikkteilingene ble gjort ved å telle forskjellige typer kjøretøy mellom kl 0800 og kl 0900 morgenen den dagen en satte ut petriskålen første gang. Kjøretøy med og uten piggdekk ble notert, og deretter registrert på kampanjens nettsider.

Skoler som meldte seg på via nettsidene fikk tilsendt tre målepakker. Skolene kunne også kjøpe ekstra målepakker til en gunstig pris.



Nettsidene til forskningskampanjen.

## Deltakelse

Det ble registrert resultater for 157 veistrekninger, fordelt på 87 skoler, og fra de fleste skolene deltok flere klasser. Enkelte skoler registrerte undersøkelser for flere veier. En god del skoler meldte tilbake at det ikke ble mulig å delta grunnet mangel på dager med tørt vær i perioden (totalt var 206 skoler påmeldt).

Kampanjen i 2003, som hadde en enkel times inneklimateundersøkelse, hadde nesten 700 deltakende skoler. Til årets kampanje kom det inn resultater fra alle fylker bortsett fra Nord-Trøndelag. Over 150 registrerte veistrekninger på en kampanje, som fordret væravhengig utendørs aktivitet om høsten i ganske begrensede tidsrom, anser vi som et meget bra resultat.

## Resultater

Tabellen nedenfor viser fylkesvis oversikt over måleresultater fra undersøkelsen. Enkelte skoler undersøkte flere veier. Resultatene ble vurdert mot parametre som trafikkmengde, hastighet og tungtrafikkandel. Konklusjonene av disse vurderingene er gitt nedenfor.

Tabell A: Fylkesvis fordeling av resultatene av svevestøvskonsentrasjonene. Antall veier som ble undersøkt.

Fylke	lite	noe	mye	Svært mye	Totalt
Akershus	3	8	5	0	16
Aust-Agder	1	1	0	0	2
Buskerud	3	2	0	0	5
Finnmark	7	0	0	0	7
Hedmark	3	0	0	0	3
Hordaland	14	3	2	1	20
Møre og Romsdal	10	1	1	0	12
Nord-Trøndelag	0	0	0	0	0
Nordland	1	1	0	0	2
Oppland	8	3	0	5	16
Oslo	7	2	2	11	22
Rogaland	8	3	1	0	12
Sogn og Fjordane	2	1	0	0	3
Sør-Trøndelag	1	0	3	0	4
Telemark	2	1	0	0	3
Troms	2	1	0	2	5
Vest-Agder	3	2	3	0	8
Vestfold	2	6	4	0	12
Østfold	3	1	0	1	5
<b>Sum</b>	<b>80</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>157</b>



## Konklusjoner

- 74 prosent av veiene som ble undersøkt hadde lav eller middels støvforurensning.
- 26 prosent av veiene hadde mye eller svært mye støvforurensning.
- De fleste av de høye og svært høye verdiene ble funnet i områder eller langs veier der dette virker rimelig ut fra trafikkmengde, trafikk sammensetning og kjørehastighet.
- Målinger av svevestøvkonsentrasjoner i norske byer utføres vanligvis med komplisert måleutstyr. Skolenes innsats i forskningskampanjen 2004 viser at det er mulig å framskaffe relevante data for grovklassifisering av støvbelastning med relativt enkle midler. De innsamlede dataene, sammenholdt med trafikk tellinger, viser akseptabel overensstemmelse med forventet utslipp fra trafikken.
- De skoler som har funnet mye eller svært mye svevestøv langs en eller flere av sine skoleveier, anbefales å utføre en større kartlegging med samme metode over et år.



# **Undersøkelse av svevestøv ved veier**

## **Elevbasert forskningskampanje som del av Forskningsdagene 2004**

### **1 Innledning**

Som et ledd i Forskningsdagens mange arrangementer har det de to siste årene vært arrangert en landsomfattende forskningskampanje for norske skoler. Kampanjen har hvert år ett spesielt tema og benytter systemene utviklet for Nettverk for Miljølære ([www.miljolare.no](http://www.miljolare.no)), et omfattende undervisningstilbud utviklet av Utdanningsdirektoratet over flere år. Forsningskampanjen drives av Utdanningsdirektoratet, Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Forskningsdagens sekretariat. NILU har, sammen med Skolelaboratorium i realfag ved Universitetet i Bergen (UiB), redaksjonelt og teknisk ansvar for Nettverk for Miljølære.

Under Forskningsdagene 2004 ble støvforurensning langs veier valgt som tema. Alle landets skoler skulle inviteres til å forske på sitt nærmiljø ved å måle svevestøvbelastning ved en vei i området. Elevene skulle selv utføre undersøkelser ved bruk av aktivitetene i Nettverk for Miljølære. Resultatene skulle videre kunne sammenstilles via Internett slik at en tabell kunne utarbeides. I tillegg skulle elevene kunne studere hverandres resultater og bruke resultatene som utgangspunkt for eventuelle ytterligere undersøkelser. Resultatene skulle presenteres på kampanjens nettsted ([www.miljolare.no/forskningsdagene](http://www.miljolare.no/forskningsdagene)). Videre skulle det utarbeides en samlerapport som analyserte kampanjens resultater.

### **Bakgrunn**

Som en del av Forskningsdagene i 2002 etablerte NILU en web-basert aktivitet for Forskningsdagene der skolene kunne lage en rapport om framtidens globale klimaendringer. Løsningen var bygd på tidligere utarbeidete løsninger i Nettverk for Miljølære, men var tilpasset Forskningsdagens layout. Dette ble i 2003 fulgt opp med undersøkelse av inneklime på norske skoler, hvor nesten 700 skoler deltok. Fra og med 2003 kampanjen lages det også en samlerapport. Rapportene publiseres på kampanjenes nettsider og sendes alle deltakende skoler.

Basert på suksessen de foregående årene og særlig i 2003, ble Forskningsdagene, Utdanningsdirektoratet og NILU enige om å utvikle en kampanje for skolene under Forskningsdagene 2004 basert på følgende kriterier:

- Aktiviteten måtte kunne gjennomføres og avsluttes innenfor en relativt kort tidsbegrenset periode (selve Forskningsdagens tidsperiode er 10 dager).
- Aktiviteten måtte maksimalt kreve noen timers innsats pr. klasse.
- Aktiviteten måtte gi et samleresultat i form av en forskningsundersøkelse som kartla noe aktuelt, og som hadde verdi for samfunnet generelt.

Et annet poeng var at det skulle være enkelt for skolene å delta i kampanjen:

- Skolene måtte få tilsendt nødvendig utstyr og veiledning.
- Skolene måtte lett kunne registrere resultatene sine.
- Undersøkelsen skulle kunne gjennomføres i løpet av få dager med maksimalt 2 timers innsats av en eller flere klasser.
- Skolene skulle få tilbakemelding og vurdering av resultatene i forskningskampanjen.

Basert på dette ble flere ideer drøftet og man kom fram til at svevestøv ved veier var et aktuelt tema, og at kartlegging av støvbelastning før og under piggedekkesesongen var en godt egnet aktivitet.

### **1.1 Hvem stod bak Forsningskampanjen 2004**

Forsningskampanjen 2004 var et samarbeid mellom Forsningsdagene, Utdanningsdirektoratet/Nettverk for miljølære og NILU.

#### ***Forsningsdagene***

Forsningsdagene er en nasjonal, årlig festival der alle typer forsknings- og kunnskapsbaserte institusjoner inviteres til å vise fram sin virksomhet for folk flest. Arrangementene favner alt fra foredrag, demonstrasjoner, debatter og åpent hus til revyer, torgboder og konkurranser. Forsningsdagene ble arrangert første gang i 1995 og har utviklet seg til å bli Norges største arena for allmennrettet forskningsformidling og Nordens største forskningsfestival. De lokale Forsningsdags-arrangørene spenner fra universiteter, høgskoler og forskningsinstitutter til bedrifter, biblioteker, museer og andre offentlige institusjoner. Forsningsdagens nasjonale sekretariat er lagt til Norges forskningsråd.

Lenke: [www.forsningsdagene.no](http://www.forsningsdagene.no)

#### ***Utdanningsdirektoratet/Nettverk for miljølære***

Utdanningsdirektoratet er et nasjonalt kompetansesenter for hele utdanningssektoren med oppgaver og ansvar innen utvikling, vurdering og informasjon. Nettverk for miljølære er en av Utdanningsdirektoratets satsninger og tilbyr nettbaserte prosjektoppgaver med læreplanreferanser for de ulike klassetrinnene. Nettverk for miljølære er et samarbeid mellom skoler, miljøvernforvaltningen, forskningsinstitusjoner og frivillige organisasjoner - en møteplass hvor skolen både kan hente ut informasjon, og også selv levere egen informasjon som kan komme fellesskapet til nytte. Flere departementer har gått sammen for å etablere og drive Nettverk for miljølære. Informasjonen blir kvalitetssikret av en rekke forsknings- og forvaltningsinstitusjoner.

Utdannings- og forskningsdepartementet (UFD) er hovedoppdragsgiver og koordinator. UFD er ansvarlig for å utvikle nettverket, det operative ansvaret ligger hos Utdanningsdirektoratet.

Nettverket er utviklet og driftes av Skolelaboratorium i realfag ved Universitetet i Bergen og Norsk institutt for luftforskning (NILU) på vegne av og sammen med Utdanningsdirektoratet. En redaksjon bestående av disse tre institusjonene og

Statens Forurensningstilsyn (SFT) sikrer utviklingen av Nettverket. Utviklingen og vedlikeholdt av Nettverket har blitt realisert takket være en felles innsats fra en rekke departementer og direktorater i Norge.

*Lenke: [www.miljolare.no](http://www.miljolare.no)*

*Lenke: [www.utdanningsdirektoratet.no](http://www.utdanningsdirektoratet.no)*

### **Norsk institutt for luftforskning**

Norsk institutt for luftforskning (NILU) er et uavhengig forskningsinstitutt. Instituttets arbeidsområder er miljøforskning med vekt på kilder til luftforurensning, atmosfærisk transport, omvandling og avsetning. NILU foretar også vurdering av forurensningers virkninger på økosystemer og materialer. NILU er fagansvarlig for temaene Klima og luftkvalitet samt Helse, inneklima og skolemiljø i Nettverk for miljølære, foruten å ha teknisk og redaksjonelt ansvar sammen med skolelaboratoriet ved universitetet i Bergen.

*Lenke: [www.nilu.no](http://www.nilu.no)*

## **2 Problemstillinger**

Under planleggingen av Forskningskampanjen 2004 ble det formulert fem spørsmål som det var ønskelig at den elevbaserte forskningskampanjen skulle forsøke å finne svar på :

- 1) Hvordan er forurensningssituasjonen for svevestøv ved en sterkt trafikkert vei i nærområdet?
- 2) Hvordan endrer støvbelastningen seg når piggdekkseasonen starter?
- 3) Hvordan er sammenhengen mellom svevestøv og trafikkmengde?
- 4) Er det åpenbare tiltak som kan benyttes for å redusere støvbelastningen?

Svevestøv er et til dels alvorlig helseproblem i enkelte norske byer og tettsteder, og mange er plaget. Veistøvmålinger som foretas om høsten og vinteren i de store byene, viser stadig overskridelser av grenseverdiene. Vi vet imidlertid lite om hvor alvorlig problemet er for skolebarn på vei til og fra skolen.

Biltrafikken er et stort nærmiljøproblem mange steder, og den rammer i særlig grad barn og unge. I tillegg til å være en fare for liv og helse er biltrafikken en viktig kilde til lokal luftforurensning og støy. Antall biler, hvilke kjøretøyer (personbil, buss, lastebil osv.) og om bilene kjører med piggdekk eller ikke, har betydning for hvor mye forurensning som kommer fra trafikken. Oversikt over situasjonen i skolens nærmiljø kan være et viktig grunnlag for å få satt i gang tiltak for å bedre forholdene.

Veitrafikken er den viktigste kilden til luftforurensninger i byer og tettsteder. De viktigste luftforurensningene er nitrogenoksider, som kommer fra forbrenningsmotoren, og svevestøv, som delvis stammer fra eksosen og delvis fra slitasje av veibanen. I Norge sliter piggdekkene bort omtrent 250 000 tonn asfalt pr. år. Det meste av støvet består av grove partikler som faller ned nær kjørebane og danner

veistøvet. En mindre andel er svevestøv som virvles opp og kan holde seg lenge i lufta.

Elevaktivitetene i Forskningskampanjen 2004 ble utarbeidet på basis av problemstillingene som er presentert over. To aktiviteter, ”Støv fra veitrafikk” og ”Trafikktellinger” inngikk i forskningskampanjen.

### **3 Gjennomføring**

Hovedmålet for kampanjen var å få deltagende skoler fordelt over hele landet og på en effektiv måte få skolene til å gjennomføre en enkel undersøkelse av svevestøvkonsentrasjon på en faglig forsvarlig måte. Målingene måtte utføres i to separate perioder for å omfatte forholdene før piggdekkseasonen startet og etter at den var i gang. For å få mulighet til å sammenligne konsentrasjonsnivå i forhold til ulike trafikkmengder og sammensetninger var registrering av resultater på kampanjens nettsider avgjørende.

#### **3.1 Skaffe deltakere, påmeldinger**

For ikke å favorisere noen skoler, hverken geografisk, økonomisk eller teknisk, ble alle skoler informert om kampanjen via Forskningsdagene og Nettverk for Miljølære sine nettsider. Samtidig ble alle skoler tilbudt en gratis målepakke bestående av tre petriskåler med filterpapir. Det ble utviklet en enkel og brukervennlig internettløsning for kampanjen slik at alle skoler skulle kunne være med. Det krevdes også lite tid på nettet for å registrere de nødvendige data. Selve undersøkelsen ble utformet på slik måte at den kunne gjennomføres i løpet av tre dager med tidsbruk ved starten og slutten av dagen.

The screenshot shows the website 'Forskningdagene' in a Microsoft Internet Explorer browser window. The browser's address bar displays 'http://www2.nil.u.no/nml/td/'. The website has a red header with the logo 'Forskningdagene'. The main content area is titled 'Forskingskampanje for norske skoler' and includes sections for 'Slik gjøres undersøkelsen', 'Registrer resultater', 'Se resultatene', and 'Lag egen forskningsrapport'. A sidebar on the right contains 'Fakta (22. Feb 2005):' and 'CO2 resultatene fra 2003'. The browser's status bar at the bottom shows 'Done' and 'Internet'.

Figur 3.1: Internettssidene i Forsningskampanjen.

Nettsidene til forskningskampanjen finnes på [www.miljolare.no/forskningdagene](http://www.miljolare.no/forskningdagene)

Informasjonen om kampanjen ble i tillegg til informasjon via Forskningsdagens nettsider og materiell, også sendt ut via e-post til alle landets grunnskoler og videregående skoler. Videre sørget god medieomtale for at kampanjen ble godt kjent.

Påmelding ble gjort via nettsidene og medførte automatisk utsending av en gratis målepakke til den påmeldte skolen. Alle påmeldte skoler fikk bekreftelse pr e-post og ble tildelt brukernavn og passord for bruk ved registrering av sine resultater.

Ved påmeldingen ble skolene bedt om å legge inn basisfakta om skolen for å lette kommunikasjon under kampanjen.

Figur 3.2 viser petriskål som alle påmeldte skoler fikk tilsendt. På grunn av værforholdene høsten 2004 ble kampanjeperioden utvidet med noen uker, for at alle som ønsket å delta skulle få mulighet til å gjennomføre målingene og registrere resultatene.



*Figur 3.2: Petriskål med filter som ble sendt til alle påmeldte skoler.*

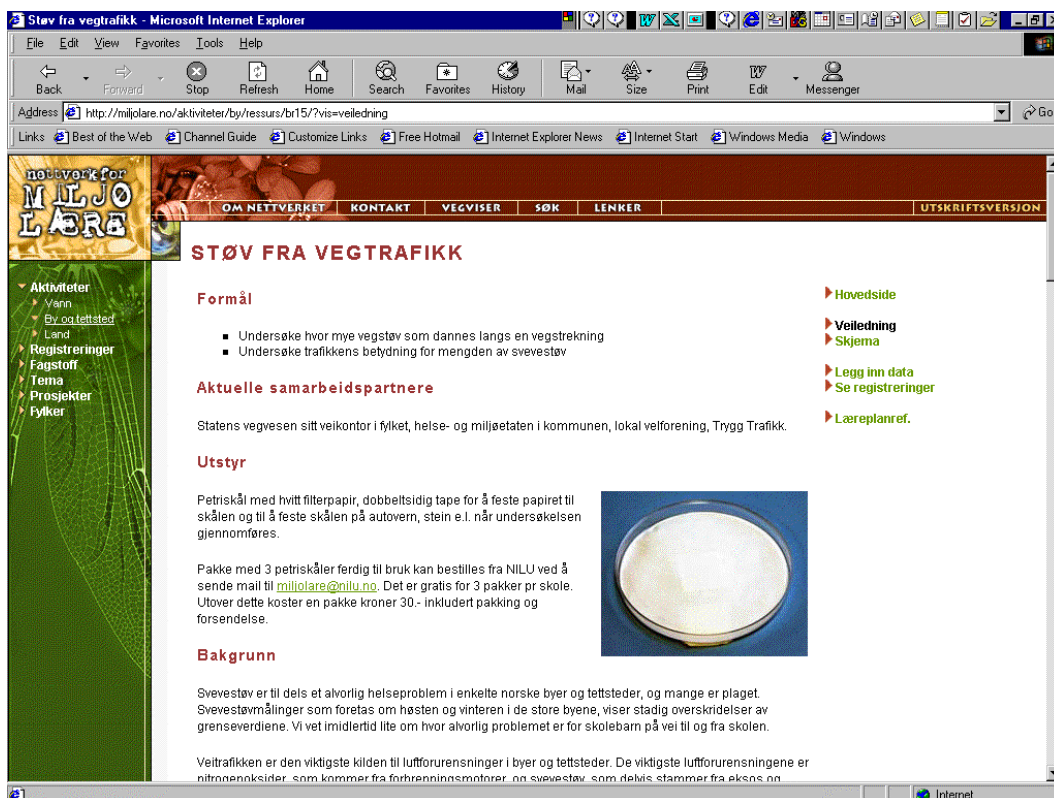
I tillegg til en gratis målepakke, kunne skolene også bestille ekstra målepakker til kun 30 kroner pr. stk.

Siste frist for å melde seg på første periode av kampanjen ble utvidet fra 17. september 2004 til 1. oktober 2004. Det som var viktig var at skolene fikk gjort øvelsene innenfor perioden 20. september – 15. oktober 2004. I andre periode av kampanjen var siste frist 15. november 2004. Dette ble forlenget til å gjelde fra 15. november - 10. desember 2004. Skolen kan fortsatt registrere data og dataene vises på nettsidene, men datasettet som denne rapporten bygger på inneholder data som ble registrert frem til siste uke før juleferien 2004.

### **3.2 Undersøkelser ved hver skole**

Selve målingene ved veiene ble beskrevet i en egen veiledning, som skolene fikk tilsendt sammen med måleutstyret (se vedlegg A), samt at den lå på nettsidene.





Figur 3.3: Internett siden med veiledning.

Målingen skulle utføres under forhold med tørre veier, det vil si uten nedbør i lufta, og uten smeltevann på veien og med en samlet utetid på 15 timer. Samtidig med støvmålingene ble det anbefalt å gjennomføre en trafikkregistreringsoppgave.

### 3.3 Registreringer av skolens resultater

Skolens måleresultater måtte registreres via nettsidene. I forbindelse med påmeldingen fikk alle skoler tilsendt til den oppgitte e-post adressen, et brukernavn og passord de skulle bruke for registrering. De som glemte eller mistet disse opplysningene fikk tilsendt nye ved henvendelse til nettadressen som ble brukt for kampanjen.

Registreringen av skolens resultater foregikk i 2 steg på nettsidene. Første steg var å registrere hvor målingen hadde foregått og hvilken områdetype den var utført i.

Steg 2 var å registrere tidspunkt for måling, resultat, samt beskrivelse av veien der målingene var utført.

I tillegg hadde registrerings skjemaet et generelt kommentarfelt.

Område NILU - Kjeller (4196) ▶ Registrer bilder  
▶ Registreringsmeny  
 Dato 22 februar 2005

Tid	Dato	Starttid	Sluttid
Dag 1	4 februar 2005	07 20	13 35
Dag 2	5 februar 2005	07 30	13 00
Dag 3	6 februar 2005	07 15	13 10

Vegnavn/gatenummer: RV 120 Brøtørtoppen  
 Fartsgrense på målestedet: 50 km/t

Beskriv været i dagene og perioden skåla stod ute: Oppholdsvær  
 Beskriv skåla ved undersøkelsens slutt: Papir litt ruglete

Forurensningsgrad (antall prikker): 35 prikker/cm<sup>2</sup>  
 Forurensningsgrad (if skjema):
 

Lite	Noe	Mye	Svært mye
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Klassifiseringstabell for vegstøv](#)

Figur 3.4: Skjema for registrering av data.

Som en hjelp til å koble telleresultatet på papiret til forurensningsgrad ligger det en peker til tabell fra veiledningen på siden for resultatregistrering.

**KLASSIFISERINGSTABELL FOR VEGSTØV**

**Klassifiseringstabell**

Nivå	Ant. prikker	Beskrivelse
Lite	< 11	Filterpapiret har enkeltvis svarte og grå prikker, ingen felter med gråfarging.
Noe	11-25	Filterpapiret har svarte og grå prikker over hele flaten, ingen felt med gråfarging.
Mye	26-50	Filterpapiret har ganske mange svarte og grå prikker. Det er 1-2 felter på papiret med gråfarge.
Svært mye	> 50	Filterpapiret har mange svarte og grå prikker. Det er flere felter på papiret med gråfarge.

Figur 3.5: Tabell for forurensningsgrad.

Når data var lagt inn og en valgte knappen for ”Registrer”, fikk en frem en bekreftelse av registrerte opplysninger. En kunne da velge å slette alt og begynne

på nytt dersom feil ble oppdaget i det en hadde registrert. Videre ble det bedt om å angi kartkoordinater for målingen.

I tillegg ble det sendt en egen e-post med de registrerte data automatisk til oppgitt kontaktperson på skolen. Dette for at eventuelle feil skulle kunne oppdages og meldes NILU for retting. Det kom en del henvendelser angående bruk av nettsidene, og rettledning ble gitt fra NILU.

### 3.4 Målemetode

Måling av svevestøvkonsentrasjoner krever i utgangspunktet komplisert måleutstyr. Felles for de aller fleste vitenskapelige støvsamlere for svevestøv er at de har en foravskiller som fjerner partikler over en viss størrelse, som regel 10 mikrometer i diameter. De enkleste målerene er såkalte sekvensielle prøvetakere der luft suges gjennom et oppsamlingsfilter med en avpasset volumstrøm over en forhåndsinnstilt periode, og prøvetakeren skifter etter den innstilte tiden over til et nytt filter. Filtrene blir veid for å finne konsentrasjonen som da er gitt ved vekt og antall kubikkmeter luft som har passert filteret.

I utgangspunktet ble svevestøvoppgaven formulert med tanke på bruk av støvmasker – samme type som anbefales benyttet ved for eksempel sliping eller lakking. Tanken var at bruk av maske i støvbelastet miljø over en viss tid ville føre til synlig endring av den i utgangspunktet hvite maskeoverflaten. Før oppstart av forskningskampanjen gjennomførte NILU noen tester med bruk av masker. Først ble det forsøkt å utstyre medarbeidere som syklet til arbeid med maske. Disse viste imidlertid ingen synlig misfarging. Det ble deretter gjennomført et forsøk med opphold utenfor en sterkt trafikkert veitunnel i en time på en dag med middels høy generell svevestøvbelastning. Heller ikke på denne masken var det mulig å se noen endring av overflaten.

Deretter ble det utført forsøk med utstyret som ble brukt i undersøkelsen. Petriskåler og filterpapir viste seg egnet fordi skålen kunne isolere filterpapiret fra underlaget slik at resultatet ble uavhengig av hva filterpapiret hadde stått på, samtidig kunne ”måleren” lettere settes opp på en slik måte at den ikke blåste bort. Samtidig viste målinger utført parallelt med standard konsentrasjonsmåling, at det var god sammenheng mellom hva som var synlig på papiret og den målte svevestøvkonsentrasjonen. De ulike intervallene for ”prikketthet” ble satt opp av NILU på bakgrunn av telling og målt luftkonsentrasjon. For å presisere hva de synlige prikkene på filteret var ble følgende forklaring lagt ved i rettledningen:

”Prikkene på papiret er nedfallstøv fra trafikken. Selve svevestøvpertikler, de grenseverdier lages for og som måles av myndighetene, er så små at vi må ha mikroskop for å se dem (de er maks 10 mikrometer ( $1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$ ) i diameter). Det er imidlertid klar sammenheng mellom mengden av større partikler og svevestøv i områder nær veier. Dette benytter vi til å finne hvor mye svevestøv det var. Selv ved forurensningsnivåer karakterisert som ”lavt” vil det være mulig å se forskjell på et filter brukt i felt, og ett som ikke har vært brukt.”

Metode for å telle prikkene ble beskrevet slik at den skulle gi mest mulig enhetlig resultat for ”antall prikker” med forskjellige personer til å telle, og gi resultater som var overkommelig å hold rede på under telleprosessen. En kvadratcentimeter

viste seg, ved utprøving på NILU, å være et utsnitt som fungerte i praksis og også ville være enkelt å lage ”utsnitt” for.

### **3.5 Kvalitetskontroll av resultatene**

Feilkildene i en undersøkelse av denne typen kan deles inn i to grupper:

#### *Systematiske feil*

Systematiske feil inntreffer når mange deltakerne gjør den samme feilen. Dette kunne være tilfelle dersom det hadde kommet feil i veiledningen, for eksempel ved at skalaen for prikker og støvbelastning hadde vært slik at alle resultatene ble ”lavt” eller alle ble ”svært høyt”.

#### *Tilfeldige feil*

Tilfeldige feils innvirkning på et måleresultatet er omvendt proporsjonalt med antall målinger som inngår i undersøkelsen. Denne forskningskampanjen omfatter 157 registrerte resultater for svevestøv og 44 trafikktegninger. Det er i kombinasjonen av resultatene fra de to undersøkelsene det eventuelt kan dukke opp sammenhenger det er grunn til å anta er feil. Antallet kombinerte resultater er noe lavt for en ren statistisk analyse.

#### **Mulige feilkilder i denne undersøkelsen:**

##### *Prøvetaking*

- Filterskålen har stått feil
- Partikler, sand eller lignende har blitt kastet på filteret
- Filteret har ligget lenge før telling
- Unøyaktighet ved tellingen
- For lang eller for kort utetid for filterskålen

##### *Feil ved registrering på websidene*

- Registrering av feil måleverdi
- Registrering av ukorrekte opplysninger om skole eller klasserom

Når det gjelder unøyaktig prøvetaking var det ikke mulig å kontrollere dette i denne undersøkelsen.

Mulighetene til å kontrollere feil i registrering av data var større. I en viss grad ble forsøk på feilregistreringer av data stanset allerede i validitetskontrollen på websidene.

### **3.6 Statistisk bearbeiding**

I den statistiske bearbeidingen av dataene ble det benyttet standard analyseverktøy (Microsoft Excel). Resultatene ble vurdert ut fra forventet belastningsnivå i området målingene var foretatt. Der kombinasjon av trafikktegning og konsentrasjonsklasse forelå ble forurensningsnivået sortert mot forventet intensitet i trafikkutslipp.

## 4 Resultater og vurderinger

### 4.1 Datagrunnlag

Tabell 4.1 og Figur 4.1 viser fylkesvis fordeling av skoleveier undersøkt i forskningskampanjen.

Tabell 4.1: Antall veier undersøkt i hvert fylke.

Fylke	Undersøkt for veistøv	Foretatt trafikkteiling
Akershus	16	7
Aust-Agder	2	1
Buskerud	5	2
Finnmark	7	0
Hedmark	3	0
Hordaland	20	5
Møre og Romsdal	12	3
Nordland	2	2
Nord-Trøndelag	0	0
Oppland	16	1
Oslo	22	6
Rogaland	12	4
Sogn og Fjordane	3	1
Sør-Trøndelag	4	0
Telemark	3	1
Troms	5	2
Vest-Agder	8	3
Vestfold	12	4
Østfold	5	2
<b>Hele landet</b>	<b>157</b>	<b>44</b>

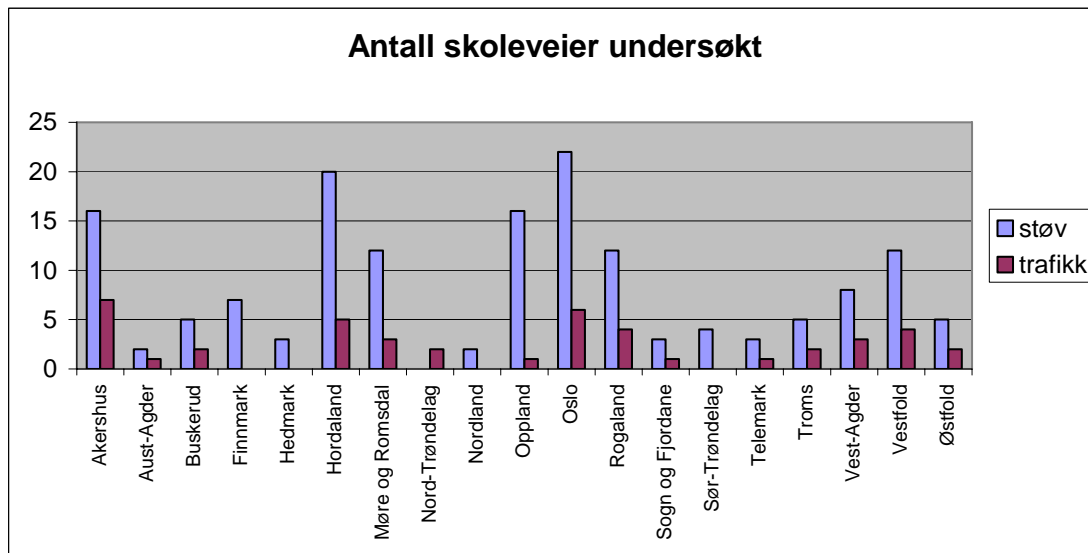
Da forsøksopplegget ble laget var planen at det skulle utføres to sett målinger, før og etter piggdekkelsesongens start, fortrinnsvis på samme sted, og under så like værforhold som praktisk mulig. Erfaringsmessig er det to perioder på året der støvkonsentrasjonen fra trafikkgenerert støv er spesielt høy, om høsten etter at piggdekkelsesongen (og piggdekkbruken) har startet, og om våren, umiddelbart før piggdekkelsesongen er slutt.

For at konsentrasjonsnivået skal bli høyt, må det imidlertid ikke være snødekke på veien, og forholdsvis lite snø i veiens umiddelbare nærhet. Samtidig kan det ikke være våte veier eller nedbør. På grunn av vær- og snøforhold høsten 2004 ble måleopplegget for den andre delen av målingene vanskelig å få gjennomført etter planen. Snøen kom forholdsvis tidlig, og den første snøen lå uvanlig lenge (i hvertfall i Sør-Norge), og da den første snøen forsvant ble det en fuktig værtype.

Rapporten er basert på resultater etablert med den valgte målemetodikken. En samlet vurdering av denne metodikken konkluderer med at det etablerte datamaterialet har tilstrekkelig kvalitet til at konklusjonene i rapporten anses som godt underbygde.

I rapporten presenteres de viktigste konklusjonene som kan trekkes på basis av datagrunnlaget fra målekampanjen. Det vil imidlertid være rom for å bearbeide og vurdere dataene videre for å undersøke om datamaterialet inneholder andre statistiske sammenhenger.

## 4.2 Deltakelse



Figur 4.1: Grafisk fremstilling av fylkesoversikten for veier som ble undersøkt.

Skolene som deltok i undersøkelsen omfatter barneskoler, ungdomsskoler, videregående skoler og noen få andre typer skoler.

Det ble registrert resultater for 157 veistrekninger, fordelt på 87 skoler, og fra de fleste skolene deltok flere klasser. Enkelte skoler registrerte undersøkelser for flere veier. En god del skoler meldte tilbake at det ikke ble mulig å delta grunnet mangel på dager med tørt vær i perioden (totalt var 206 skoler påmeldt).

Til årets kampanje kom det inn resultater fra alle fylker bortsett fra Nord-Trøndelag. Med over 150 registrerte veistrekninger på en kampanje som fordret væravhengig utendørs aktivitet om høsten, i ganske begrensede tidsrom, anser vi resultatet som meget bra.

Tabell 4.2 viser antallet skoler med oppgitte antall registrerte resultater for de to undersøkelsene.

Tabell 4.2: Antall skoler med oppgitt antall registrerte resultater.

Registrering pr skole	1	2	3	4	5	6	9	10	11
Støv	30	33	7	6	2	1	0	0	0
Trafikktelling	20	12	4	1	3	1	1	1	1

### 4.3 Samleresultater

Tabell 4.3 viser de registrerte målingene fordelt på 4 hovedkategorier:

- Grønn: lite støv ( mindre enn  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Gul: noe støv ( $50$  til  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Oransje: mye støv ( $100$  til  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Rød: svært mye støv ( mer enn  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Denne inndelingen forholder seg til varslingsklassene som brukes i norske byer. Varslingsklassene gjelder for middelkonsentrasjonen over en time, og måles i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (mikrogram = en milliontedels gram). De er avledet av grenseverdier for svevestøvkonsentrasjoner (døgnmiddelkonsentrasjoner).

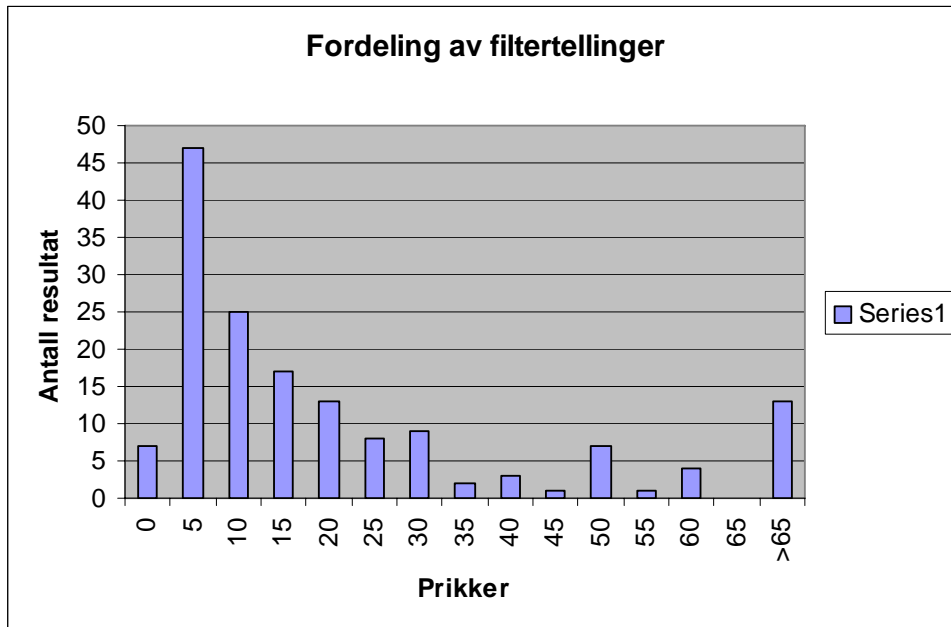
Tabell 4.3: Fylkesvis fordeling av resultatene av svevestøvkonsentrasjonene.  
Antall veier som ble undersøkt.

Fylke	lite	noe	mye	Svært mye	Totalt
Akershus	3	8	5	0	16
Aust-Agder	1	1	0	0	2
Buskerud	3	2	0	0	5
Finnmark	7	0	0	0	7
Hedmark	3	0	0	0	3
Hordaland	14	3	2	1	20
Møre og Romsdal	10	1	1	0	12
Nord-Trøndelag	0	0	0	0	0
Nordland	1	1	0	0	2
Oppland	8	3	0	5	16
Oslo	7	2	2	11	22
Rogaland	8	3	1	0	12
Sogn og Fjordane	2	1	0	0	3
Sør-Trøndelag	1	0	3	0	4
Telemark	2	1	0	0	3
Troms	2	1	0	2	5
Vest-Agder	3	2	3	0	8
Vestfold	2	6	4	0	12
Østfold	3	1	0	1	5
<b>Sum</b>	<b>80</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>157</b>

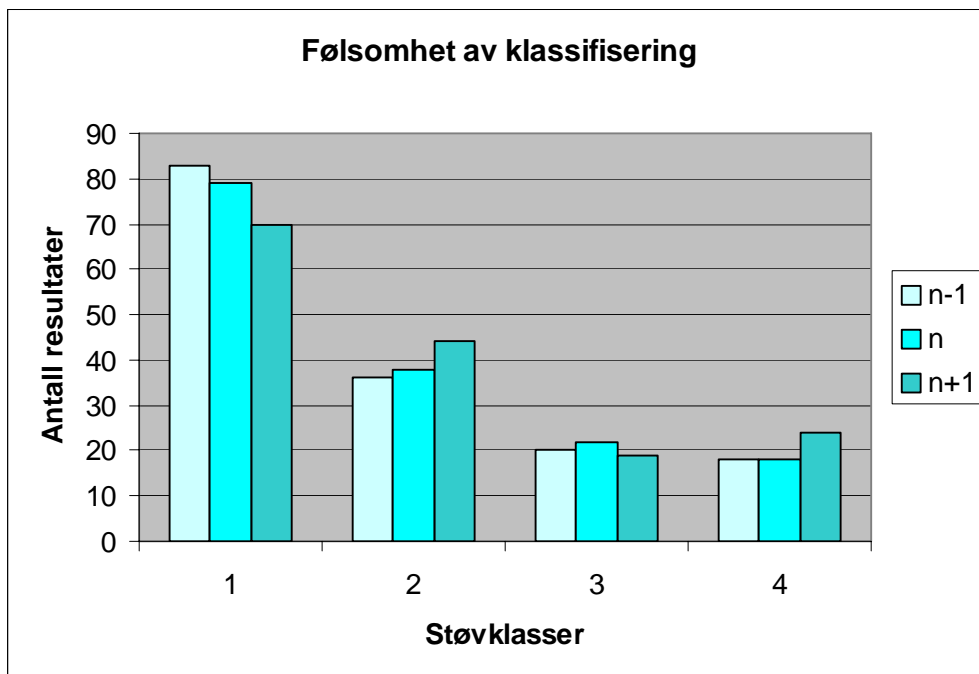
Inndeling og kategorisering er i tråd med begrunnelse og inndelinger som nå er i bruk både for varsling, rapportering og tiltak for utendørs lokal luftkvalitet og som har vist seg hensiktsmessig for korrekte tolkninger og for å sikre konstruktive diskusjoner om tiltak.

Figur 4.2 viser fordeling av telleresultatene på filtre i intervaller på fem talte prikker. Følsomhet av tellingen i forhold til klassifiseringsskalaen framgår av Figur 4.3. Figuren viser også hvordan kategoriene ville blitt endret dersom alle filtre hadde blitt talt opp med en prikk mer eller en prikk mindre i forhold til det aktuelle resultatet. Følsomheten er størst for klassifisering som "lite" eller "noe", der forholdsvis mange resultater lå nær klassifiseringsgrensen. Relativt mange

resultater i gruppen ”mye” lå på grensen til ”svært mye”. Forskjellen i framstillingen på figuren og i Tabell 4.1 ligger i hvorledes telleresultater med desimaltall er behandlet i framstillingen.



Figur 4.2: Telleresultater for filtere vist ved telleresultater i grupper på fem.



Figur 4.3: Følsomhet av klasseinndeling i forhold til telleresultat.

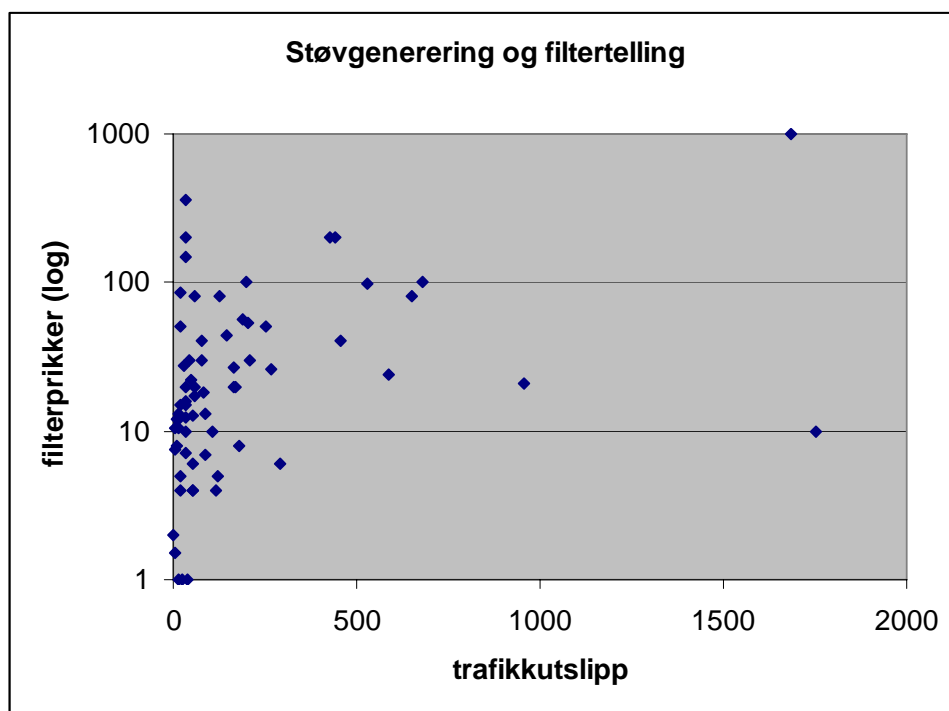


### 4.3.1 Fordeling av resultatene

116 av 157 registreringer viser lite eller noe forurenset luft. Dette kan tas som indikasjon på at den overveiende delen av skolenes nærrområder har akseptabel luftkvalitet. 41 av 157 registreringer viser mye eller svært mye forurensning. Av de 20 resultatene for "svært mye" er over halvparten fra Oslo, der det også er mest trafikk.

### 4.3.2 Støvkonsentrasjon i forhold til trafikkparametere

Støvdannelse langs veier avhenger av mange forhold. Både trafikkmengde, tungtrafikkandel, kjørehastighet og piggdekkbruk er viktige. Samtidig er også veibanens tilstand av stor betydning. Analysen viser at det er en signifikant sammenheng mellom klasseinndelingen og trafikkparametere. (se Figur 4.4). Her er samhoørende verdier fra trafikkteiling og støvmåling vist, med en relativ trafikkutslippsakse horisontalt og den tilsvarende støvtellingen vertikalt. I hovedsak er det god sammenheng mellom angitte trafikkparametere og støvmålingene.

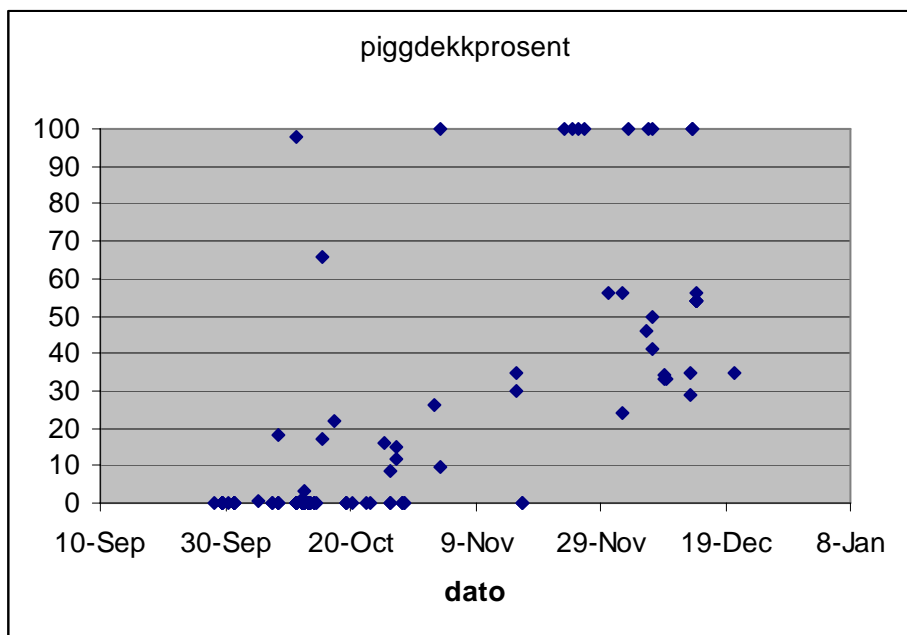


Figur 4.4: Trafikkutslipp beregnet fra trafikktelldata koblet mot telleresultat på filterene.

Trafikkparametere for beregning av "utslipp" er trafikkmengden, skiltet hastighet (i kvadrat) og to koeffisienter for lineære sammenhenger mellom utslippet og tungtrafikkandelen, og utslippet og piggdekkbruken.

### 4.3.3 Piggdekkbruk høsten 2004

Resultater i Figur 4.5 viser piggdekkandel for alle tellinger sortert etter økende dato. Som forventet varierer resultatene betraktelig. Tabell 4.4 viser fylkesvis piggdekkbruk for tellinger utført i piggdekkseasonen.



Figur 4.5: Piggdekkbruk på dato for utført telling, hele landet.

Tabell 4.4: Fylkesvis piggdekkbruk høsten 2004, etter start av sesong. Enhet %.

Fylke	Antall tellinger	Middel	Høyeste	Laveste
Akershus	6	75	100	6
Aust-Agder	1	0	0	0
Buskerud	1	100	100	100
Finnmark	0	-	-	-
Hedmark	0	-	-	-
Hordaland	12	34	56	9,8
Møre og Romsdal	1	100	100	100
Nordland	3	100	100	100
Nord-Trøndelag	0	-	-	-
Oppland	1	56	56	56
Oslo	7	32	35	24
Rogaland	0	-	-	-
Sogn og Fjordane	0	-	-	-
Sør-Trøndelag	0	-	-	-
Telemark	0	-	-	-
Troms	3	89	100	66
Vest-Agder	1	50	50	50
Vestfold	2	41	46	35
Østfold	1	56	56	56

#### 4.4 Sammendrag av resultatene fra den statistiske analysen

Støvkonsentrasjonen langs veier vil normalt være avhengig av støvutslipp skapt av veitrafikken. Spredningsforhold, først og fremst vindretning og vindstyrke vil også påvirke konsentrasjonen, og i tillegg vil det være mulighet for at andre forurensningskilder også bidrar til samlet konsentrasjon i større eller mindre grad. Med utgangspunkt i den geografiske fordelingen av resultatene med ”svært mye støv” er det ikke overraskende at de fleste av disse målingene er utført i Oslo.

Koblingen mellom trafikktelegningsresultater og støvmålinger viser også en ganske bra sammenheng, selv om noen av målingene med ”svært mye støv” ser ut til å ha lite bidrag fra trafikken alene, og at enkelte støvmålinger også skulle ha et forventet høyere belastningsnivå ut fra trafikktelegningene.

Registreringer av piggdekkbruk viser for noen fylker stor spredning, og for andre noe mindre spredning. Siden alle resultater fra midten av oktober måned er med kan noe av resultatspredningen skyldes at ikke alle som la om til piggdekk for vintersesongen hadde gjort dette på teltetidspunktet. Dette vil i tilfelle medføre at den reelle maksimale piggdekkbruken for høst og vinter i 2004 er noe høyere en det gjennomsnittresultatene viser.

## 5 Konklusjoner

Resultatene fra denne undersøkelsen gir følgende konklusjoner:

- 74 prosent av veiene som ble undersøkt hadde lav eller middels støvforurensning.
- 26 prosent av veiene hadde mye eller svært mye støvforurensning.
- De fleste av de høye og svært høye verdiene er funnet i områder eller langs veier der dette virker rimelig ut fra trafikkmengde, trafikksammensetning og kjørehastighet.
- Målinger av svevestøvkonsentrasjoner i norske byer utføres vanligvis med komplisert måleutstyr. Skolenes innsats i forskningskampanjen 2004 viser at det er mulig å framskaffe relevante data for grovklassifisering av støvbelastning med relativt enkle midler. De innsamlede dataene, sammenholdt med trafikktelegninger viser akseptabel overensstemmelse med forventet utslipp fra trafikken

### Anbefalinger

På basis av de foreliggende resultatene er det vanskelig å konkludere med at svevestøvkonsentrasjonen langs enkelte skoleveier er så uakseptabel at tiltak bør iverksettes. NILU anbefaler at skoler som i denne kampanjen, eller i senere undersøkelser, har funnet mye eller svært mye svevestøv langs skoleveien bør utføre en mer omfattende kartlegging. Dette kan gjøres ved å benytte samme metode til å utføre svevestøvmålinger og trafikktelegning over 3 dager en gang i måneden gjennom et helt skoleår. Skolene kan så bearbeide dataene og lage en rapport fra undersøkelsen ved hjelp av rapportmalen på nettsidene. NILU kan tilby hjelp til å sette opp et måleprogram, gi veiledning underveis og skaffe gratis

petriskåler til skoler som ønsker å gjennomføre en slik undersøkelse. Dersom resultatene av en slik undersøkelse bekrefter mye eller svært mye forurensning kan NLU bidra med hjelp til å definere en prosess for å redusere belastningen av svevestøv langs skoleveien for de aktuelle skolene.

## **Vedlegg A**

### **Veiledning for måling av svevestøv**



## Støv fra veitrafikk

### 1. Formål

Formål med oppgaven er å :

- undersøke hvor mye svevestøv det er langs en veistrekning
- foreslå tiltak for å redusere støvmengden

Aktiviteten passer veldig godt å gjennomføre samtidig med aktivitet ”Trafikktelling” for å se sammenheng mellom støv- og trafikkmengde.

#### Aktuelle læreplanreferanser

Natur- og miljøfag: Stoff, egenskaper og bruk (6. klasse, 8.–10. klasse)

Samfunnsfag: Geografi – omverden vår (6. klasse og 9. klasse)

Matematikk: Matematikk i dagliglivet (8.–10. klasse)

VG Allmennfag: Naturfag, Samfunnslære, Kjemi

Aktuelle samarbeidspartnere

Statens vegvesens veikontor i fylket, helse- og miljøetaten i kommunen, lokal velforening, Trygg Trafikk.

#### 1.1 Utstyr

Petriskål med hvitt filterpapir, dobbeltsidig tape for å feste papiret til skålen og til å feste skålen på autovern, stein e.l. når undersøkelsen gjennomføres.

Pakke med 3 petriskåler ferdig til bruk kan bestilles fra NILU ved å sende e-mail til [miljolare@nilu.no](mailto:miljolare@nilu.no). Det er gratis for 3 pakker pr skole. Utover dette koster en pakke kroner 30.- inkludert pakking og forsendelse.

#### 1.2 Bakgrunn

Svevestøv er til dels et alvorlig helseproblem i enkelte norske byer og tettsteder, og mange er plaget. Svevestøvmålinger som foretas om høsten og vinteren i de store byene, viser stadig overskridelser av grenseverdiene. Vi vet imidlertid lite om hvor alvorlig problemet er for skolebarn på vei til og fra skolen.

Veitrafikken er den viktigste kilden til luftforurensninger i byer og tettsteder. De viktigste luftforurensningene er nitrogenoksider, som kommer fra forbrenningsmotorer, og svevestøv, som delvis stammer fra eksos og delvis fra slitasje av veibanen. I Norge sliter piggdekkene bort omtrent 250 000 tonn asfalt pr. år. Det meste av støvet består av grove partikler som faller ned nær kjørebanelen og danner et støvlager ved veien. En mindre andel er svevestøv som virvles opp og kan holde seg lenge i lufta.

## 2. Gjennomføring

Oppgaven utføres i 2 deler. Del 1 utføres i felt og oppgavens siste del gjøres ved hjelp av skolens datamaskiner:

1. Kartlegge mengden svevestøv
2. Registrering og vurdering av resultatene

Det er laget et skjema for registrering av svevestøv.

Klassen velger en av veiene elevene bruker til skolen og gjennomfører oppgaven på stedet der det er mest trafikk. Dersom trafikktellingsaktiviteten også gjøres, utføres de på samme sted.

### **NB! Vent på tørt vær!**

Velg dager for gjennomføring av oppgaven når det ikke er nedbør og det er tørt på veien. Gjerne etter at det har vært opphold noen dager. Slike dager har mest svevestøv og er representative for de dagene myndighetene baserer sine reguleringer på.

### **2.1 Undersøk mengden av svevestøv**

Velg et sted på skoleveien der det er stor trafikk.

Filterskålen plasseres vannrett og festes med dobbeltsidig tape i bunnen, nær veien på autovern, stein, stubbe e.l. En kasse kan brukes, men den bør være av tre eller papp med steiner i bunnen slik at den ikke blåser bort. Lapp med ”Forskningsundersøkelse pågår – vennligst ikke rør” kan henges ved siden av hvis en vil unngå at noen tar skålen. Dersom det er et støvlag på stedet skålen festes, kan dette tørkes vekk med klut, fille eller lignende.

**Obs!** Tenk på sikkerheten og vær forsiktig når dere oppholder dere nær trafikken.

Det er viktig for å kunne sammenligne resultatene med andre skoler at skålene står ute i perioder uten nedbør og med lite vind.

Filterskålen skal settes ut om morgenen mellom 08.00 og 09.00 og hentes inn igjen om ettermiddagen i 3 dager. La skålene stå ute minst 5 timer hver dag. Lokket settes på filterskålen når de tas inn om ettermiddagen. Skålene trenger ikke stå ute tre dager etter hverandre. Det som er viktige er at skålen står ute i tørt vær i totalt ca 15 timer. Starttidspunkt og sluttidspunkt skal registreres. Dersom en skål blir ødelagt, begynner dere på nytt med en ny.

Står ikke skålene så lenge ute som 15 timer før forsøket er avsluttet er det greit, så lenge en noterer start og sluttider.

*NB! Vent hvis det regner*



Hvis det regner eller snør blir det lite støv i lufta. Derfor setter dere ikke ut skålen på slike dager. Har dere begynt en dag det var tørt og fint og så regner det neste dag, venter dere bare med å sette ut skålen til det er en tørrværsperiode igjen. Skålen skal stå ute med samme filterpapir 3 dager uten nedbør i løpet av periode (f. eks. opptil en måned).

Hvis det kommer nedbør mens skålen står ute, ta den inn, la den tørke og vent på godvær før dere fortsetter.

Når dere har fått en skål som har stått i de anbefalte dager, tar dere den til klasserommet og sammenligner med klassifiseringstabell av forurensningsnivå for skålene dere finner på Internettsidene. Etter hvor mye støv det er i skålene kan dere si noe om hvor forurenset det var langs veien dere undersøkte.

[Se klassifiseringstabell \(Setter inn lenke når ferdig\)](#)

Blader, insekter og større elementer som eventuelt har falt i skålene tas ut før vurderingen av forurensningsbelastningen gjøres.

## **2.2 Registrering på Nettsidene og vurdering**

Ved å velge "Legg inn Data" under aktiviteten på nettsiden kan dere registrere alle resultatene. I tillegg til resultatene dere har funnet er det også felter for å gi kommentarer/vurderinger av resultatene. Alle dataene dere legger inn vil straks dukke opp på resultatsiden og kan sammenlignes med andre resultater fra andre skoler.

Skålene deres sammenlignes med tabellen som viser skåler for ulike forurensningsnivåer.

Nå er det opp til dere om dere vil gjøre ytterligere vurderinger og arbeid med det dere fant.

Sammenlign gjerne de resultatene dere fant med andre skolars resultater fra støvmengde ved forskjellig mengde veitrafikk ([lenke](#)).

På resultatsidene kan dere studere enkeltresultater eller vurdere skolenes resultater statistisk. Ved å studere dette kan dere se om det er klare mønstre mellom når, hvor og under hvilke forhold en finner lite og mye støv.

### *Lag en Forskningsrapport*

På forsiden til aktiviteten ligger det lenke til et nyutviklet verktøy for å lage en rapport for disse undersøkelsene. Der kan dere legge inn egne bilder, figurer, lenker og vurderinger, og dere får frem en spennende rapport i PDF format. Her er det tips til vurderinger og en lærer å bearbeide resultater slik forskere gjør det.

**De store norske byene har støvmålinger ”Live” på Internett.**

Alle de store byene i Norge har en felles Internettportal for luftkvalitet, se: [www.luftkvalitet.info](http://www.luftkvalitet.info) . På denne siden finnes også mye fakta om grenseverdier for luftkvalitet, regelverk osv.

**2.3 Tips, mer spennende resultater**

For å vurdere trafikken betydning og gjøre oppgaven enda mer spennende, kan aktiviteten utføres på to eller flere forskjellige tidspunkt om høsten eller våren, og sammenligne resultatene. Gjerne en gang før piggdekkseasonen starter, og en midt i piggdekkseasonen. Piggdekkseasonen begynner 1. november. Vanligvis er det stor forskjell om det er snø eller ikke på veien. Lengre perioder med tørt, stille vær om vinteren kan gi høye svevestøvkonsentrasjoner, spesielt der det er bar asfalt .

**3. Aktuelle diskusjonspunkter**

Som grunnlag for vurderinger eller oppfølging kan følgende spørsmål være aktuelle:

- Hva skjer med svevestøvet på asfalten når en bil kjører raskt forbi?
- Hvilke konsekvenser kan svevestøvet ha for helse og miljø?
- Ved hvilke vær-situasjoner tror dere at det dannes mest svevestøv?
- Er det mange biler med piggdekk på veiene rundt skolen, og hvordan kan dette virke inn på mengden av støv?
- Hva kan gjøres for å begrense støvmengden? Hvilke tiltak vil dere foreslå?

**Tiltak for å redusere mengden av svevestøv**

Alle nye bensindrevne biler i Norge har katalysator for å rense eksosen. Katalysatoren hjelper litt, men renser slett ikke eksosen helt.

I noen av de største byene i Norge må man betale for å kjøre med piggdekk. Dette reduserer slitasjen på asfalten, men fjerner ikke støvproblemet helt.

## Støv fra veitrafikk

Dato første dag					
Starttid					
Sluttid	Kan velge flere dager på web-sidene.				
Dato andre d					
Starttid					
Sluttid					
Dato tredje dag					
Starttid					
Sluttid					
Totalt antall timer skålen er eksponert:					
Gateadresse for målestedet					
Navn og beskrivelse av området					
Beskriv været i dagene og perioden skålen sto ute					
Beskriv skålen ved undersøkelsens slutt i hht. eksempler på nettsiden.					
		Lite	Noe	Mye	Svært mye
Forurensingsgrad (jfr klassifiseringstabell)					
Kommentarer/vurderinger					

På internettsidene kan dere også legge inn illustrasjoner/bilder til aktiviteten.



## **Vedlegg B**

### **Veiledning for trafikktelling**



## Trafikktelling

### 1. Formål

Formål med oppgaven er å:

- beregne trafikk på veier i nærområdet ved å telle type kjøretøyer
- foreslå tiltak for å redusere biltrafikken

Aktiviteten passer veldig godt å gjennomføre samtidig med aktivitet ”Støv fra vegtrafikk” for å se sammenheng mellom støv- og trafikkmengde.

#### Aktuelle læreplanreferanser

Natur- og miljøfag: Stoff, egenskaper og bruk (6. klasse, 8.–10. klasse)

Samfunnsfag: Geografi – omverden vår (6. klasse og 9. klasse)

Matematikk: Matematikk i dagliglivet (8.–10. klasse)

VG Allmennfag: Naturfag, Samfunnslære, Kjemi

#### 1.1 Aktuelle samarbeidspartnere

Statens vegvesen sitt veikontor i fylket, helse- og miljøetaten i kommunen, lokal velforening, Trygg Trafikk.

#### 1.2 Utstyr

Skjemaer for å registrere kjøretøy, blyant.

#### 1.3 Bakgrunn

Biltrafikken er et stort nærmiljøproblem mange steder, og den rammer i særlig grad barn og unge. I tillegg til å være en fare for liv og helse, er biltrafikken en viktig kilde til lokal luftforurensning og støy. Antall biler, hvilke kjøretøy (personbil, buss, lastebil osv.) og om bilene kjører med piggdekk eller ikke, har betydning for hvor mye forurensning som kommer fra trafikken. Oversikt over situasjonen i skolens nærmiljø kan være et viktig grunnlag for å få satt i gang tiltak for å bedre forholdene.

## 2 Gjennomføring

Mest interessant er det å gjøre undersøkelsen om morgenen eller ettermiddagen. Da er det oftest mest trafikk, og det er samme periode skolebarn bruker veien. Tellingen foregår minst en time.

Klassen velger en av veiene elevene bruker til skolen og gjennomfører undersøkelsen på stedet der det er mest trafikk.

Elevene skal registrere trafikkmengden og kjøretøytyper. Trafikken registreres i to tellepunkter, et tellepunkt på hver side av veien. Elevene teller antall kjøretøy og

hvilke kjøretøy som passerer i hver sin kjøreretning, samt andelen kjøretøy med piggdekk.

Del klassen inn i grupper som teller forskjellige typer kjøretøy i hver sin kjøreretning. Alle registrerer antall kjøretøy som passerer tellepunktet. I tillegg om de har piggdekk eller ikke ved å lytte til lyden fra dekkene mot underlaget. Sammenlign tellingene innad i gruppa når telleperioden er over, og regn ut gjennomsnittet dersom det er avvik i telleresultatene. Før inn resultatene i registrerings skjemaet.

**NB!** Husk at dere skal registrere den total trafikken i databasen. Summen av kjøretøy fra de to tellestedene (som teller hver sin retning) må inn i ett skjema til slutt, og beregningene gjøres basert på totalen.

Bruk denne inndelingen av kjøretøyer:

- personbiler
- varebiler ("kassebiler") og små lastebiler
- lastebiler, trailere, vogntog og lignende
- busser
- andre kjøretøy (traktorer, anleggsmaskiner og lignende)

Motorsykler, mopeder og sykler skal ikke telles.

## 2.1 Beregninger

Før dere kan legge dataene inn i databasen på Internett og sammenligne evt. med andre resultater, må dere gjøre noen beregninger. Vi skal finne det som kalles Årsdøgntrafikk for veien, det er det tallet myndighetene bruker.

Trafikkmengden på en vei beskrives på denne måten:

- *Timetrafikken* er gjennomsnittstrafikken for en gitt time på døgnet. Den er som regel størst for timene fra kl. 7 til kl. 9 og fra kl. 16 til kl. 18.
- *Yrkesdøgntrafikken* er gjennomsnittstrafikken utenom lørdag og søndag.
- *Årsdøgntrafikken* er den gjennomsnittlige trafikkmengden for veien for et døgn.

Sammenhengen mellom telleperioden og timetrafikken er: antall kjøretøy ganger 60 delt på antall minutter tellingen varte. Se formel 1. Sammenhengen mellom timetrafikken og døgntrafikken er vist i tabell 1 for ukedager. Beregning av yrkesdøgntrafikken er vist i formel 2, og beregning av årsdøgntrafikken er vist i formel 3.

Formel 1: Timetrafikk = (telleresultat x 60) : (minutter i telleperioden)

Formel 2: Yrkesdøgntrafikk = (100 x timetrafikk) : (prosent av døgntrafikk for timen)

Formel 3: Årsdøgntrafikk = yrkesdøgntrafikk x 0,95

Dersom dere teller flere dager på forskjellige timer, kan dere kontrollere de beregnede timetallene innbyrdes mot tallene i denne tabellen:



Time	Prosent av døgntrafikk	
	mandag–torsdag	fredag
08–09	7,3	6,7
09–10	5,7	5,2
10–11	5,4	5,3
11–12	5,5	6,0
12–13	5,7	6,4
13–14	6,1	7,2
14–15	6,8	7,7

Eksempel: Det er telt 330 biler på en tirsdag fra 0845 til 1015. Telleperioden er altså 90 minutter, ”tabelltimen” er 09–10, og prosent av døgntrafikk er 5,7.

Timetrafikk =  $330 \times 60 : 90 = 220$

Yrkesdøgntrafikk =  $100 \times 220 : 5,7 = 3860$

Årsdøgntrafikk =  $3860 \times 0,95 = 3667$

Før tallene fra trafikktellingen inn i registreringskjemaet og send det inn til nettverkets database. Skriv inn både antall kjøretøy totalt i telleperioden, timetrafikken og beregnet årsdøgntrafikk.

### Beregn andelen med piggdekk

Bruk telleresultatene til å beregne hvor stor andel av trafikken som brukte piggdekk. Gå ut fra det totale antallet kjøretøy som er talt, og regn ut hvor mange prosent av det totale antallet som hadde piggdekk. Før tallet inn i registreringskjemaet og send det inn til databasen.

### Piggdekk sesong

Piggdekk eller vinterdekk kan i Norge brukes av alle kjøretøy fra 1. november til og med påsken (Nord-Norge fra 15. oktober til 30. April). Utover det er det forbudt å bruke piggdekk, men lov til å bruke vinterdekk uten pigger.

### Beregn andelen av tungtrafikk

Bruk telleresultatene til å beregne hvor stor andel av trafikken som er tungtrafikk. Gå ut fra det totale antallet kjøretøy som er talt, og regn ut hvor mange prosent tungtrafikken utgjør. Som tungtrafikk regner vi busser, lastebiler, trailere, anleggsmaskiner og lignende. Før tallet inn i registreringskjemaet og send det inn til databasen.

**Visste du at...** dersom årsdøgntrafikken er over 30 000, kan forurensning over luftkvalitetskriteriene forekomme mer enn 80 m fra vegen?

## 2.2 Registrering på Nettsidene og vurdering

Ved å velge ”Legg inn Data” under aktiviteten på nettsiden kan dere registrere alle resultatene. I tillegg til resultatene dere har funnet er det også felter for å gi kommentarer/vurderinger av resultatene. Alle dataene dere legger inn vil straks dukke opp på resultatsiden og kan sammenlignes med andre resultater fra andre skoler.

**NB!** Husk at dere skal registrere den totale trafikken på vegen i databasen. Summen av kjøretøy fra de to tellestedene (som teller hver sin retning) må inn i ett skjema og beregningene gjøres basert på totalen.

Nå er det opp til dere om dere vil gjøre ytterligere vurderinger og arbeid med det dere fant.

På resultatsidene kan dere studere enkeltresultater eller vurdere skolens resultater statistisk. På nettsidene er også resultater fra trafikktegninger og målinger av støv fra veitrafikk sammenholdt for de steder der begge oppgavene er utført samtidig.

### **Lag en Forskningsrapport**

På forsiden til aktiviteten ligger det lenke til et nyutviklet verktøy for å lage en rapport for disse undersøkelsene. Da kan dere legge inn egne bilder, figurer, lenker og vurderinger, og dere får frem en spennende rapport i PDF format. Her er det tips til vurderinger, og en lærer å bearbeide resultater slik forskere gjør det.

### **2.3 Tips, mer spennende resultater**

Skolens telleresultater kan sammenlignes med de offisielle trafikkdataene for veien, der slike finnes. Vegdirektoratet har data for trafikktegninger for de aller fleste riks- og fylkesveiene. Ta kontakt med Statens vegvesen i din region.

Statens vegvesens 5 regioner [http://www.vegvesen.no/vegvesen-SVVartikkel-SVVartikkelFullVisningSide\\_templateName-SVVregionKontaktKart\\_1046681181310.html](http://www.vegvesen.no/vegvesen-SVVartikkel-SVVartikkelFullVisningSide_templateName-SVVregionKontaktKart_1046681181310.html)

Noen større kommuner har dessuten trafikkdata for de største kommunale veiene. De offisielle tallene er basert på en kombinasjon av trafikkmodeller og tellinger.

**NB!** Husk at telleresultatene kan være riktige selv om de avviker fra det offisielle tallet.

## **3 Aktuelle diskusjonspunkter**

Som grunnlag for vurderinger eller oppfølging kan følgende spørsmål være aktuelle:

- Er det aktuelt å innføre restriksjoner på trafikken, for eksempel stenge veien for gjennomfartstrafikk eller redusere antall kjørefelt?
- Hva med å lage fartsdumper i veien for å redusere farten?
- Vil forurensningen minke hvis bilene slutter med piggdekk?
- Vil problemet bare forflytte seg dersom man leder trafikken over på andre veier?
- Er det mulig å få bilførerne til å velge andre transportformer og redusere bilbruken?

Ta gjerne kontakt med teknisk etat i kommunen for å høre om det foreligger planer for å bedre trafikksituasjonen i området, og diskutere mulige tiltak med dem. Det kan også være en idé å ta kontakt med den lokale velforeningen (hvis en slik finnes) og diskutere forslag til tiltak med dem.

## Foreta trafikktelling

Sted trafikktellingen foregikk				
Vegnavn/vegnummer	Fartsgrense	Dato	Starttidspunkt	Antall minutter tellingen varte

Type kjøretøy	Antall i telleperioden		Antall pr. time	
	Ikke piggdekk	Piggdekk	Ikke piggdekk	Piggdekk
Personbiler				
Varebiler og små lastebiler				
Lastebiler, trailere, vogntog o.l.				
Busser				
Andre (traktorer, anleggsmaskiner o.l.)				
SUM kjøretøy				

Andel av trafikk totalt med piggdekk (prosent)	
--	--

Andel av tungtrafikk totalt (prosent)	
---------------------------------------	--

Kommentarer/vurderinger	
-------------------------	--

På vevsidene kan dere også legge inn illustrasjoner/bilder til aktiviteten.

**NB!** Husk at dere skal registrere den total trafikken på veien i databasen. Summen av kjøretøy fra de to tellestedene (som teller hver sin retning) må inn i ett skjema og beregningene gjøres basert på totalen.

## **Vedlegg C**

### **Enkeltresultater for hver skole**

Målt støvkonsentrasjon i forurensningsklasse

Trafikktellingsresultater



## Individuelle skoleresultater

Tabellene viser de resultatene som er tatt med i undersøkelsen.

### *Resultater fra svevestøvsundersøkelsen*

Deltakernavn	Veinavn	Fylke navn	Fartsgrense	Prikker	Forurensing
Aas skole	eidsvollveien11	Akershus	60	21	Noe
Aas skole	riksvei 181	Akershus	60	6	Lite
Abildsø skole	Enebakkveien 264	Oslo	30	10	Lite
Abildsø skole	Enebakkvn 264	Oslo	30	15	Noe
Askøy videregående skole	Kleppeveien	Hordaland	50	25	Noe
ATLANTEN VIDEREGÅENDE SKOLE	Dalaveien 22	Møre og Romsdal	30	4	Lite
ATLANTEN VIDEREGÅENDE SKOLE	Dalaveien 22	Møre og Romsdal	30	2	Lite
ATLANTEN VIDEREGÅENDE SKOLE	Willhelm Dalls vei 40	Møre og Romsdal	50	2,3	Lite
ATLANTEN VIDEREGÅENDE SKOLE	Willhelm Dalls vei 40	Møre og Romsdal	50	2,1	Lite
ATLANTEN VIDEREGÅENDE SKOLE	Willhelm Dalls vei 40	Møre og Romsdal	50	6,4	Lite
Benterud skole	Gamleveien/Nordliveien	Akershus	50	20	Noe
Benterud skole	Gamleveien/Skårersletta	Akershus	50	10	Lite
Benterud skole	Gamleveien/Nordliveien	Akershus	50	20	Noe
Benterud skole	Gamleveien/Skårersletta	Akershus	50	23	Noe
Blokkhaugen skole	Hesthaugveien	Hordaland	50	36	Mye
Bommestad skole	E18 v/ Bommestad	Vestfold	70	23	Noe
Bossekop skole	Thomasbakkveien 6	Finnmark	30	0	Lite
Bossekop skole	Skoleåsen	Finnmark	30	0	Lite
Bossekop skole	E6 ned mot Bossekop	Finnmark	50	1	Lite

Deltakernavn	Veinavn	Fylke navn	Fartsgrense	Prikker	Forurensing
Bossekop skole	Altaveien 106	Finnmark	50	1	Lite
Bossekop skole	Altaveien 106	Finnmark	50	1	Lite
BREIVIKA VIDEREGÅENDE SKOLE	stakkevollveien	Troms	50	24	Noe
BREIVIKA VIDEREGÅENDE SKOLE	stakkevollveien	Troms	50	999	Svært mye
Buøy skole	Skipsbyggergata	Rogaland	50	16	Noe
Bygdøy skole	Langviksveien/Huk Aveny	Oslo	50	1	Lite
Børresen Skole	HOTTVEDTVEIEN	Buskerud	40	4	Lite
Børresen Skole	HOTTVEDTVEIEN	Buskerud	40	4	Lite
Børresen Skole	BERGSTIEN	Buskerud	40	4	Lite
Børsa skole	Riksveg 709	Sør-Trøndelag	50	50	Mye
Børsa skole	Riksveg 709	Sør-Trøndelag	50	35	Mye
Eide skole	Austre Karmøyveg (Rv 511)	Rogaland	50	30	Mye
Eide skole	Rv 47	Rogaland	60	20	Noe
Eide skole	Austre Karmøyveg (Rv 511)	Rogaland	50	10	Lite
Eknes ungdomsskole	Gml. Riksvei 246	Buskerud	40	20	Noe
Eknes ungdomsskole	Gml. Riksvei 246	Buskerud	40	12,5	Noe
Enge skule	R134, Sentrum Etne	Hordaland	50	0	Lite
Enge skule	E-134	Hordaland	50	0	Lite
Fagerlia Vidareg Skole Hush/Est	Borgundveien	Møre og Romsdal	50	4	Noe
Falkensten skole	Falkenstens veien R310	Vestfold	70	4	Noe
Falkensten skole	falkenstensvegen R310	Vestfold	70	6	Noe
Farsund barneskole	Sundeveien 51	Vest-Agder	50	15,2	Noe
Farsund barneskole	Sundeveien 24	Vest-Agder	50	7,2	Lite
Farsund barneskole	Sundeveien 24	Vest-Agder	50	32	Mye
Farsund barneskole	Sundeveien 51	Vest-Agder	50	6,6	Lite
Frøyland skule	O. G. Kvernelandsveg	Rogaland	50	5	Lite
Frøyland skule	Kvernelandsvegen (505) ved skulen	Rogaland	50	12	Noe



Deltakernavn	Veinavn	Fylke navn	Fartsgrense	Prikker	Forurensing
Gamleveien skole	Jernbaneveien	Rogaland	50	1	Lite
Gamleveien skole	Nyeveien	Rogaland	30	1	Lite
GAUSDAL VIDEREGÅENDE SKOLE		Oppland	60	5	Lite
GAUSDAL VIDEREGÅENDE SKOLE	Linflåkrysset	Oppland	60	60	Svært mye
Gjøklep ungdomsskole	Hvittingfossvn	Vestfold	50	20	Noe
Gjøklep ungdomsskole		Vestfold	50	15	Noe
Gjøklep ungdomsskole	Hvittingfossvn	Vestfold	80	30	Mye
Hamre skule	Hamreplass	Hordaland	50	1	Lite
Hana skole	Skippergata	Rogaland	50	0,5	Lite
Hasle skole	Økernveien	Oslo	50	44	Mye
Hasle skole	Økernveien	Oslo	50	50	Noe
Herre skole	Rafnesvegen/bartensbakke/Hellestvedtvegen/	Telemark	30	13	Noe
Hjortsberg Skole	BRAVN	Østfold	50	1	Lite
Hovet grendeskole	Malmvegen	Telemark	50	6	Lite
Hovet grendeskole	Hovetbakken	Telemark	60	11	Lite
Høre Skule	F.V. 293	Oppland	60	0	Lite
Høre Skule	F.V. 293	Oppland	60	1	Lite
Høre Skule	F.V. 293	Oppland	40	2	Lite
Høyenhall Skole	E6 (Ring 3)	Oslo	80	80	Svært mye
Høyenhall Skole	E6 (Ring 3)	Oslo	80	10	Lite
International school of Bergen	Storetveitvegen	Hordaland	60	50	Svært mye
International school of Bergen	Storetveitvegen	Hordaland	60	10	Lite
Jordet skole, Larvik	Brunlaveien	Vestfold	50	2	Mye
Jordet skole, Larvik	Brunlaveien	Vestfold	50	50	Mye
Kolbotn Skole	Skiveien	Akershus	50	22	Noe
Kongsbakken videregående skole	Kirkegårdsveien	Troms	30	56	Svært mye
Kongsbakken videregående skole	Kirkegårdsveien	Troms	30	1	Lite

Deltakernavn	Veinavn	Fylke navn	Fartsgrense	Prikker	Forurensing
Koppang skole	Skoleveien/Skoglyveien	Hedmark	30	11	Lite
Koppang skole	Skoleveien/Skoglyveien	Hedmark	30	1	Lite
KRISTIANSAND KATEDRALSKOLE	Jegersbergveien	Vest-Agder	40	25	Mye
KRISTIANSAND KATEDRALSKOLE	Jegersbergveien	Vest-Agder	40	15	Mye
Krokemoa skole	Ringeveinen 208	Vestfold	30	9	Lite
Krokemoa skole	Ringeveinen 208	Vestfold	30	19	Noe
Kvam Skole	E6 gjennom Kvam sentrum	Oppland	50	5	Lite
Langhus skole	riksvei 152	Akershus	60	30	Mye
Langhus skole	riksvei 152	Akershus	60	20	Noe
Lavik skule	E39	Sogn og Fjordane	50	12	Noe
Lillehammer videregående skole	Gudbrandsdalsveien 102	Oppland	40	54	Svært mye
Lillehammer videregående skole	Fåberggata/102	Oppland	40	13	Noe
Lillehammer videregående skole	Anders Sandvigs gate	Oppland	50	4	Lite
Moe Skole	Moveien 78	Vestfold	60	10	Lite
Mølladammen ungdomsskole	Lommedalsveien 239	Akershus	60	14	Noe
Nygård skole	Lars Hillesgt. 16	Hordaland	50	9	Lite
Nypvang Skole	Riksveg 707	Sør-Trøndelag	50	10	Lite
Odda barneskole	Eitrheimsvegen	Hordaland	50	1,5	Lite
Odda barneskole	Røldalsveien 50	Hordaland	50	7,5	Lite
Odda barneskole	RØLDAL BLOKKENE	Hordaland	50	10,5	Lite
Odda barneskole	Opheimsgata	Hordaland	30	6	Lite
Odda barneskole	RØLDAL BLOKKENE	Hordaland	50	10,5	Lite
Odda barneskole	Røldalsvn. Hydro	Hordaland	50	12,6	Noe
OSLO KATEDRALSKOLE	Pilestredet v/ Universitetsgaten	Oslo	50	200	Svært mye
OSLO KATEDRALSKOLE	Ullevålsveien 31	Oslo	50	150	Svært mye
OSLO KATEDRALSKOLE	Pilestredet v/ Universitetsgaten	Oslo	50	360	Svært mye
OSLO KATEDRALSKOLE	Ullevålsveien 31	Oslo	50	85	Svært mye

Deltakernavn	Veinavn	Fylke navn	Fartsgrense	Prikker	Forurensing
Reinli skule	Reinlivegen	Oppland	50	7	Lite
Reinli skule	Reinlivegen	Oppland	50	5	Lite
Reipå Skole	rv 17	Nordland	60	18	Noe
Reipå Skole	rv17	Nordland	60	0	Lite
Ringstad skule	Storgata	Møre og Romsdal	50	3	Lite
Ris ungdomsskole	Ytre ringvei før bomstasjon v/gaustad, Oslo.	Oslo	80	200	Svært mye
Ris ungdomsskole	Ytre ringvei før bomstasjon v/gaustad, Oslo.	Oslo	80	200	Svært mye
Ris ungdomsskole	Ytre ring (ring 3) v/Gaustad bomstasjon.	Oslo	80	99	Svært mye
Ris ungdomsskole	Ytre ring (ring 3) v/Gaustad bomstasjon.	Oslo	80	40	Mye
Ryenberget Skole	Svartdalstunellen	Oslo	80	100	Svært mye
Rømskog Sentralskole	Riksvei 21	Østfold	60	2	Lite
Sagatun Skule	Balavegen	Sogn og Fjordane	30	2	Lite
Sagatun Skule	rv 55	Sogn og Fjordane	60	5	Lite
Samfundets skole	Dvergsnesveien 145	Vest-Agder	60	25	Noe
Samfundets skole	Dvergsnesveien 145	Vest-Agder	60	8	Lite
Sjøholt skule	E 39	Møre og Romsdal	50	0	Lite
Sjøholt skule	E 39	Møre og Romsdal	50	26	Mye
Skjetten skole	Grinda 5, 2013 Skjetten	Akershus	50	27,7	Mye
Skjold Skole	Nordåsveien 15	Hordaland	50	7	Lite
Skjold Skole	Fanaveien	Hordaland	50	27	Noe
Skogfoss skole	Skogfoss	Finnmark	50	15	Lite
Skogfoss skole	Skogfoss	Finnmark	50	10	Lite
Solberg skole	Heggedalsveien	Akershus	50	20	Noe
St. Olav videregående skole	Løkkeveien	Rogaland	30	1	Lite
St. Sunniva skole	Thor Olsensgt.	Oslo	50	5	Lite
St. Sunniva skole	Ullevålsvn. v/ St.Olav kirke	Oslo	50	80	Svært mye
St. Sunniva skole	Ullevålsveien v/ St. Olav kirke	Oslo	50	10	Lite

Deltakernavn	Veinavn	Fylke navn	Fartsgrense	Prikker	Forurensing
St. Sunniva skole	Thor Olsensgt.	Oslo	50	80	Svært mye
Steindal skole	Utleiraveien 1	Sør-Trøndelag	50	30	Mye
Storevarden skole	Havneveien/Tananger Ring	Rogaland	50	1	Lite
Storevarden skole		509 Rogaland	50	1	Lite
Valaskjold Ungdomsskole	Tuneveien RV 127 v/Tune kirke	Østfold	50	17	Noe
Valaskjold Ungdomsskole	Tuneveien RV 127 v/Tune kirke	Østfold	50	100	Svært mye
Valaskjold Ungdomsskole	Tunevn. 1	Østfold	50	5	Lite
Valderøy ungdomsskule	Fylkesveien	Møre og Romsdal	60	1	Lite
VALLE VIDEREGÅENDE SKOLE	RV246	Oppland	50	57	Svært mye
VALLE VIDEREGÅENDE SKOLE	Lenagata, RV244	Oppland	40	50	Svært mye
VALLE VIDEREGÅENDE SKOLE	RV33/RV246	Oppland	60	57,33	Svært mye
Vatne ungdomsskule	Vatne	Møre og Romsdal	60	2	Lite
Vatne ungdomsskule	Eidsvikeidet	Møre og Romsdal	60	2	Lite
Vatnestrøm skole		Aust-Agder	60	8	Lite
Vatnestrøm skole		405 Aust-Agder	60	16	Noe
Vestli skole	Vestlisvingen 184	Oslo	30	7	Lite
Vestli skole	Vestlisvingen 184	Oslo	30	7	Lite
Vestsida Barneskole	Vestsidev. 1859	Oppland	60	15	Noe
Vestsida Barneskole	Vestside 1859	Oppland	60	15	Noe
Vevelstadåsen skole	Vevelstadveien	Akershus	60	2	Lite
Vilberg ungdomsskole	Vei 181	Akershus	60	26	Mye
Volden skole	Åsgårdstrandsv.	Vestfold	40	50	Mye
Vålbyen Skole	Gatekruss ved kirka	Hedmark	50	2	Lite
Øvergård Montessoriskole	RV 87	Troms	60	5	Lite
Åsenhagen skole	riksvei 120	Akershus	60	48	Mye
Åsenhagen skole	riksvei 120	Akershus	60	30	Mye
Åstveit skole	Tertnesvegen	Hordaland	50	40	Mye

<b>Deltakernavn</b>	<b>Veinavn</b>	<b>Fylke navn</b>	<b>Fartsgrense</b>	<b>Prikker</b>	<b>Forurensing</b>
Åstveit skole	Tertnesvegen	Hordaland	50	3	Lite
Åstveit skole	Tertnesvegen	Hordaland	40	5	Lite
Åstveit skole	Tertnesvegen	Hordaland	50	3	Lite

*Resultater fra trafikkteilingene*

Skole	Veg	Fylke	sekund	fartsgrense	total	piggdekkprosent
Lavik skule	E39	Sogn og Fjordane	3600	50	76	0
Ramberg Skole	rv19, kanalbru	Østfold	300		116	0
Langhus skole	riksvei 152	Akershus	3600	60	417	30
Langhus skole	Langhusveien	Akershus	3600	60	481	0
Buøy skole	Skipsbyggergata	Rogaland	1200	50	304	0
Buøy skole	Skipsbyggergata	Rogaland	1500	50	332	0
Buøy skole	Skipsbyggergata	Rogaland	1500	50	313	0
Buøy skole	Skipsbyggergata	Rogaland	960	50	279	0
Buøy skole	Skipsbyggergata	Rogaland	900	50	256	0
Buøy skole	Skipsbyggergata	Rogaland	1680	50	285	0
Storevarden skole	tananger ring	Rogaland	3600	50	156	0
Herre skole	Rafnesvegen	Telemark	3600	30	312	0
Lillehammer videregående skole	Fåberggata/102	Oppland	3600	40	592	0,34
Lillehammer videregående skole	Fåberggata/102	Oppland	3000	40	512	56
Skjetten skole	Nordens vei 15	Akershus	1800	50	193	0
Husjord Skole	Støveien	Nordland	3600	50	15	0
Reipå Skole	rv 17	Nordland	1200	60	28	0
Reipå Skole	rv 17	Nordland	2400	60	49	0
Krokemoa skole	Ringeveinen 208	Vestfold	3600	30	143	0
Krokemoa skole	Ringeveinen 208	Vestfold	3600	30	153	46
Åstveit skole	Tertnesvegen	Hordaland	3180	40	347	41
Bondi skole	Røykenveien	Akershus	1200	50	14	0
Bondi skole	Røykenveien	Akershus	1200	50	379	0

Skole	Veg	Fylke	sekund	fartsgrense	total	piggdekkprosent
Bondi skole	Røykenveien	Akershus	1200	50	455	0
Bondi skole	Røykenveien	Akershus	1200	50	42	0
Bondi skole	Røykenveien	Akershus	1200	50	14	0
Storevarden skole	Tananger Ring	Rogaland	3000	50	112	0
Kolbotn Skole	Skiveien	Akershus	1800	50	273	0
Valaskjold Ungdomsskole	Tuneveien RV 127 v/Tune kirke	Østfold	1800	50	614	0
Valaskjold Ungdomsskole	Tuneveien RV 127 v/Tune kirke	Østfold	1800	50	556	56
Eide skole	Rv 47	Rogaland	3600	60	895	0
St. Sunniva skole	Ullevålsveien v/ St. Olav kirke	Oslo	3600	50	1046	0
St. Sunniva skole	Ullevålsveien v/ St. Olav kirke	Oslo	3600	50	1108	0
St. Sunniva skole	Ullevålsveien v/ St. Olav kirke	Oslo	3600	50	959	0
Eknes ungdomsskole	Gml. Riksvei 246	Buskerud	3600	40	260	100
Frøyland skule	Kvernelandsvegen (505)v. skulen.	Rogaland	2700	50	167	0
Frøyland skule	O. G. Kvernelandsveg	Rogaland	2700	50	60	0
Fagerlia Vidareg Skole Hush/Est	Borgundveien	Møre og Romsdal	2700	50	369	0
Fagerlia Vidareg Skole Hush/Est	Borgundveien	Møre og Romsdal	3300	50	413	100
Sjøholt skule	E 39	Møre og Romsdal	3600	50	280	0
Falkensten skole	falkenstensvegen R310	Vestfold	3600	70	369	0
Falkensten skole	falkenstensvegen R310	Vestfold	3600	70	339	35
International school of Bergen	Storetveitvegen	Hordaland	3600	60	525	17
Ryenberget Skole	Svartdalstunellen	Oslo	3600	80	2104	0
Volden skole	RV311	Vestfold	3600	40	201	1
Eide skole	Austre Karmøyveg (Rv 511)	Rogaland	3600	50	529	0
Eide skole	Austre Karmøyveg (Rv 511)	Rogaland	3600	50	318	0
Hasle skole	Økernveien	Oslo	5400	50	1119	0
St. Sunniva skole	Thor Olsensgt.	Oslo	3600	50	699	0
St. Sunniva skole	Thor Olsensgt.	Oslo	3600	50	731	0

Skole	Veg	Fylke	sekund	fartsgrense	total	piggdekkprosent
St. Sunniva skole	Thor Olsens gr.	Oslo	3600	50	648	0
Ris ungdomsskole	Ytre ring (ring 3) v/Gaustad bomstasjon.	Oslo	900	80	1456	0
Ris ungdomsskole	Ytre ring (ring 3) v/Gaustad bomstasjon.	Oslo	900	80	963	0
Ris ungdomsskole	Ytre ring (ring 3) v/Gaustad bomstasjon.	Oslo	1200	80	2384	0
Ris ungdomsskole	Ytre ring (ring 3) v/Gaustad bomstasjon.	Oslo	900	80	1049	0
Benterud skole	Gamleveien/Nordliveien	Akershus	3600	50	1378	22
Samfundets skole	Dvergsnesveien 145	Vest-Agder	1800	60	320	50
Enge skule	Skåneviksvegen	Hordaland	3600	50	33	0
ATLANTEN VIDEREGÅENDE SKOLE	Willhelm Dalls vei 40	Møre og Romsdal	3600	50	438	0,68
Gjøklep ungdomsskole	Hvittingfossvn	Vestfold	3600	50	286	0
ATLANTEN VIDEREGÅENDE SKOLE	Dalaveien 22	Møre og Romsdal	3600	30	66	3
Gjøklep ungdomsskole	RV82	Vestfold	3600	50	364	0
Gjøklep ungdomsskole	Hvittingfossveien	Vestfold	3600	50	355	0
Farsund barneskole	Sundeveien 24	Vest-Agder	3600	50	83	8,4
Odda barneskole	Røldalsvn.50	Hordaland	900	50	33	15
Odda barneskole	optimisten	Hordaland	960	50	34	12
Odda barneskole	Røldalsvn. 50	Hordaland	960	50	31	16
Lillehammer videregående skole	Anders Sandvigs gate	Oppland	3600	40	348	0
Vatnestrøm skole	RV405	Aust-Agder	3600	60	28	0
Farsund barneskole	Sundeveien 51	Vest-Agder	3600	50	270	0
Aas skole	eidsvollveien11	Akershus	3600	60	682	98
Skjold Skole	Fanaveien	Hordaland	3600	50	1356	0
Skjold Skole	Fanaveien	Hordaland	3600	50	1643	0
Skjold Skole	Fanavegen/Skjoldlia	Hordaland	3600	50	1573	0
Skjold Skole	Fanavegen/rundkjøring	Hordaland	3600	50	1385	0
Skjold Skole	Fanavegen/rundkjøring	Hordaland	3600	50	1385	0
Skjold Skole	Fanavegen/rundkjøring	Hordaland	3600	50	979	0



Skole	Veg	Fylke	sekund	fartsgrense	total	piggdekkprosent
Skjold Skole	Nordåsveien 15	Hordaland	3600	50	810	0
Skjold Skole	Nordåsveien 15	Hordaland	3600	50	636	0
Skjold Skole	Nordåsveien 15	Hordaland	3600	50	867	0
Vigvoll skole	Hånesveien	Vest-Agder	3599	50	456	0
Kongsbakken videregående skole	Kirkegårdsveien	Troms	3600	30	546	100
Kongsbakken videregående skole	Petersborggate 50	Troms	3600	30	195	18
Vilberg skole	Tynsåkvegen 2	Akershus	3600	40	358	100
Vilberg skole	Tynsåkvegen 2	Akershus	3600	40	265	100
Vilberg skole	Tynsåkvegen 2	Akershus	3600	40	306	100
Odda barneskole	Eitheimsvegen	Hordaland	1800	50	190	26
Ris ungdomsskole	Ytre ringvei før bomstasjon v/gaustad, Oslo.	Oslo	900	80	1001	24
Odda barneskole	Opheimsgata	Hordaland	3600	30	143	9,8
Reipå Skole	rv17	Nordland	4200	60	69	100
Reipå Skole	rv17	Nordland	3900	60	54	100
Reipå Skole	rv17	Nordland	3900	60	54	100
OSLO KATEDRALSKOLE	Ullevålsveien 31	Oslo	1200	50	303	0
OSLO KATEDRALSKOLE	Ullevålsveien 31	Oslo	1200	50	268	0
OSLO KATEDRALSKOLE	Pilestredet v/ Universitetsgaten	Oslo	1200	50	335	0
OSLO KATEDRALSKOLE	Pilestredet v/ Universitetsgaten	Oslo	1200	50	215	0
Odda barneskole	Røldalsveien.Hydro	Hordaland	960	50	72	56
Odda barneskole	Røldalsvn. Hydro	Hordaland	960	50	72	54
Odda barneskole	Røldalsvn.	Hordaland	960	50	72	54
Odda barneskole	Røldalsveien	Hordaland	960	50	72	54
Odda barneskole	Røldalsveien.50	Hordaland	960	50	72	54
BREIVIKA VIDEREGÅENDE SKOLE	stakkevollveien	Troms	3600	50	1652	66
BREIVIKA VIDEREGÅENDE SKOLE	stakkevollveien	Troms	3600	50	1485	100
St. Sunniva skole	Thor Olsens gt	Oslo	3600	50	513	33

<b>Skole</b>	<b>Veg</b>	<b>Fylke</b>	<b>sekund</b>	<b>fartsgrense</b>	<b>total</b>	<b>piggdekkprosent</b>
St. Sunniva skole	Ullevålsvn. v/ st.sunniva skole	Oslo	3600	50	812	34
St. Sunniva skole	Ullevålsvn. v/ St.Olav kirke	Oslo	3600	50	1093	35
Høyenhall Skole	E6 (Ring 3)	Oslo	900	80	406	33
St. Sunniva skole		Oslo	3600	50	525	35
Eknes ungdomsskole		Buskerud	3600	40	377	0
Hønefoss Skole		Buskerud	3600		1396	0
St. Sunniva skole		Oslo	3600	50	1094	29



## Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKS RAPPORT	RAPPORT NR. OR 30/2005	ISBN 82-425-1672-3 ISSN 0807-7207	
DATO 5. oktober 2005	ANSV. SIGN. <i>Guunar Jordal</i>	ANT. SIDER 56	PRIS NOK 150,-
TITTEL Undersøkelse av svevestøv ved veier  Elevbasert forskningskampanje som del av Forskningsdagene 2004		PROSJEKTLEDER Geir Endregard	NILU PROSJEKT NR. O-104070
FORFATTER(E) Dag Tønnesen og Geir Endregard		TILGJENGELIGHET * A	OPPDRAKSGIVERS REF.
OPPDRAKSGIVER Forskningsdagene, Norges forskningsråd, Postboks 2700, St. Hanshaugen, 0131 OSLO Utdanningsdirektoratet, Postboks 2924 Tøyen, 0608 OSLO NILU			
STIKKORD Støvforurensning	Trafikktelling	Skoler	
REFERAT Landets grunnskoler og videregående skoler deltok i en forskningskampanje arrangert av Forskningsdagene 2004, administrert av NILU. Målet var å undersøke veistøvbelastning og sammenholde med trafikk tall og piggdekk bruk.			
TITLE Investigation of suspended particles. Student-based research campaign			
ABSTRACT Norwegian primary and secondary schools have participated in a research campaign organized by the Research Days 2004 ( <a href="http://www.miljolare.no/forskningsdagene">www.miljolare.no/forskningsdagene</a> ), administered by NILU. The aim was to investigate road dust and its dependency on the traffic volume and use of studded tyres.			

\* Kategorier:    A    Åpen - kan bestilles fra NILU  
                      B    Begrenset distribusjon  
                      C    Kan ikke utleveres