

## Notat 1

Oppdrag:	<b>Sykelstamveg Stavanger-Forus-Sandnes</b>	Dato:	<b>20. september 2010</b> <b>Rev. 8.12.2010</b>
Emne:	<b>Luftforurensning</b>	Oppdr.nr.:	<b>214758</b>
Til:	<b>Statens vegvesen</b>		
Kopi:			
Utarbeidet av:	<b>Gunnar Bratheim</b>	Sign.:	
Kontrollert av:	<b>Vegard Meland</b>	Sign.:	
Godkjent av:	<b>Wenche Torvund</b>	Sign.:	
Sammendrag:	<p>Det er gjort testberegninger og vurderinger av luftkvalitet langs ny sykkelstamveg mellom Sandnes og Stavanger. På delstrekninger som ligger nær E39 vil det kunne forekomme overskridelser av grenseverdier i nasjonalt mål og forurensningsforskriften for svevestøv PM<sub>10</sub>. Det er beregnet overskridelser ut til 25 m fra senterlinje veg (dvs. inntil 10 -15 m fra vegkant), og det vil derfor være gunstig å sikre større avstand enn dette mellom sykkelstamvegen og motorvegen på de strekningene der dette ikke allerede er innarbeidet. Beregningene er konservative, og blant annet vil værforholdene i planområdet bidra til at overskridelser av grenseverdiene trolig vil forekomme svært sjelden. Erfaringsmessig er også antall syklistene betydelig mindre i kalde perioder vinterstid hvor luftkvaliteten tidvis kan være dårlig, enn i periodene med god luftkvalitet øvrige deler av året.</p>		

## Luftforurensning langs sykkelstamvegen – behandling i konsekvensutredning

### 1. Bakgrunn

På bakgrunn av høringsuttalelser til planprogrammet, skal luftkvalitet for syklende vurderes i forbindelse med pkt. 7.9.2 Miljømessige konsekvenser i planprogrammet for sykkelstamvegen.

### 2. Luftforurensning – regelverk og helseeffekter

#### 2.1 Grenseverdier

##### Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet

Tabellen på neste side viser en oversikt over nasjonale mål (St. mld. nr. 8 (1999-2000)) og forurensningsforskriftens grenseverdier (Miljøverndepartementet, 2004). Alle verdier er gitt i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (mikrogram pr.  $\text{m}^3$  luft). Grenseverdiene i forskriften gjelder for all utendørs luft, dvs. at det er de samme grenseverdier som gjelder ved boliger, næringslokaler eller på offentlige oppholdsområder som f.eks. handlegater. Unntatt er likevel tunneler, parkeringshus og utendørs bedrifts/industriområder.

Som det framgår av tabellen er nasjonale mål for luftkvalitet strengere enn grenseverdiene i forskriften. Når nasjonale mål er tilfredsstillt, er dermed også forskriftens krav overholdt.

Ambisjonsnivå ved planlegging av nye veger er at nasjonale mål skal overholdes. I plansaker i storbyene er det vanlig praksis at nasjonale mål legges til grunn som målsetting ved ny boligbebyggelse, dette gjelder blant annet i Oslo (Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Statens

vegvesen, 2004), noe som er i tråd med anbefalingene i Miljøverndepartementets rundskriv T-2/98 (Miljøverndepartementet, 1998).

Tabell 2-1: Oversikt over nasjonale mål og forskriftsfestede grenseverdier

Stoff	Måle-enhet	Midlingstid	Nasjonale mål		Forurensingsforskriftens kap. 7	
			Grenseverdi	Antall tillatte overskridelser	Grenseverdi	Antall tillatte overskridelser
Nitrogen-dioksid NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1 time	150	8 timer/år	200	18 timer/år
		Kalenderår			40	
Svevestøv PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	24 timer	50	7 døgn/år	50	35 døgn/år
		Kalenderår			40	

## 2.2 Helsebaserte kriterier

KLIFs luftkvalitetskriterier er utarbeidet av Nasjonalt folkehelseinstitutt og Klima- og forurensningsdirektoratet (daværende Statens forurensingstilsyn, SFT) i 1992 (Folkehelseinstituttet og KLIF, 1998). Partikkelkriteriene ble skjerpet i 1998. Kriteriene er satt ut fra at eksponeringsnivåene må være 2 ganger høyere enn kriteriene før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Overskridelser kan derfor ikke tolkes som definitivt helseskadelige, men en kan heller ikke utelukke effekter hos spesielt sårbare mennesker ved nivåer under kriteriene.

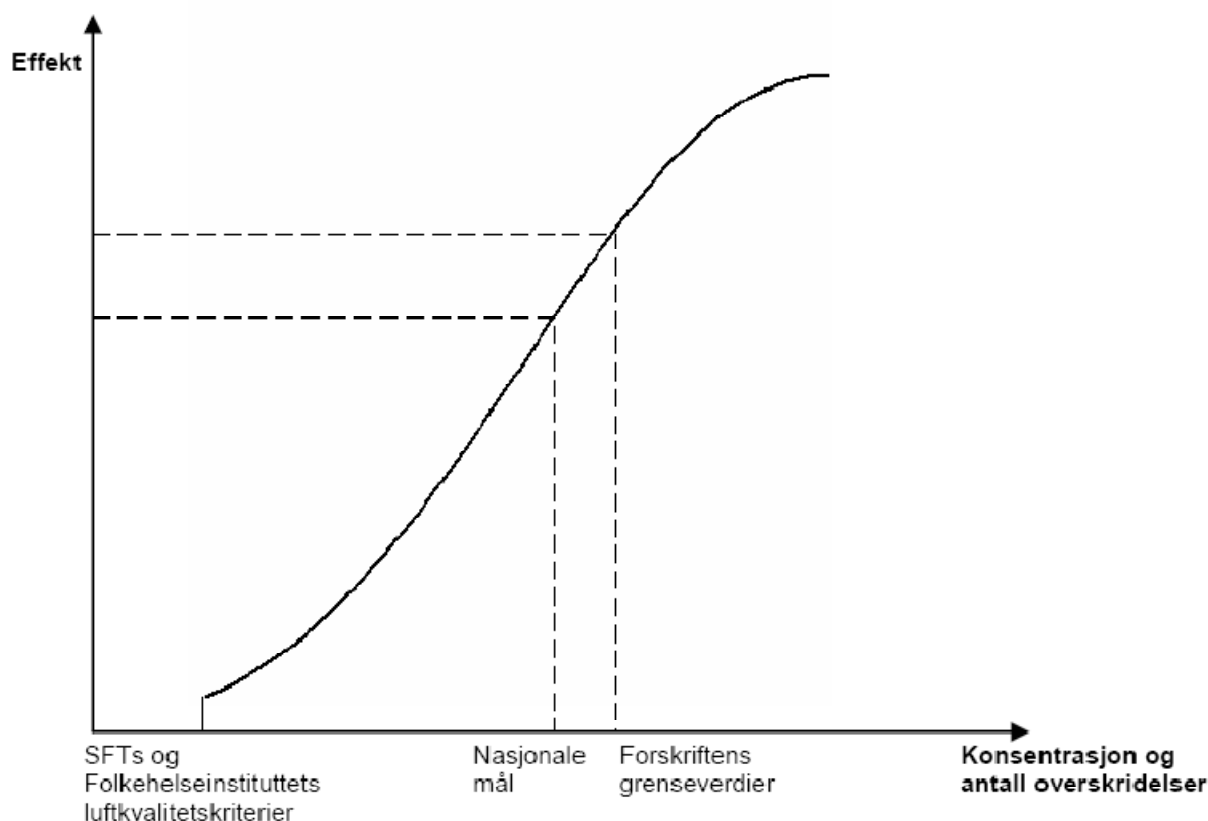
Tabell 2-2: KLIFs luftkvalitetskriterier for utvalgte stoffer.

Stoff	Måleenhet	Midlingstid	Anbefalt kriterienivå
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1 time	100
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	24 timer	35

## 2.3 Forholdet mellom de ulike regelsettene

Kravene i forskriften er juridisk bindende minimumskrav til luftkvalitet. Verken Klima- og forurensningsdirektoratet og Folkehelseinstituttets luftkvalitetskriterier eller Regjeringens nasjonale mål er rettslig bindende. Luftkvalitetskriteriene og de nasjonale målene angir kun ambisjonsnivå for luftkvaliteten.

Ambisjonsnivået i de tre "settene" med grenseverdier er forskjellig. Forholdet mellom dem er skissert i figur 2-1, der de tre "settene" er plassert inn i en effektfunksjon som viser sammenhengen mellom forurensningsbelastning og helseskade. Forurensningsbelastning er en funksjon av konsentrasjonsnivå og antall overskridelser av dette nivået. Figur 2-1 er en prinsippskisse og viser det innbyrdes forholdet mellom ambisjonsnivåene, men ikke den reelle (riktige) avstanden mellom ambisjonsnivåene.



Figur 2-1: Forholdet mellom Statens forurensningstilsyns og Folkehelseinstituttets luftkvalitetskriterier, nasjonale mål og forskriftens grenseverdi. Illustrasjonen viser de tre ambisjonsnivåene og at man ved fastsettelsen av både nasjonale mål og forskriftens grenseverdi har akseptert et visst omfang av helsevirkninger. Kilde: Veiledning til forskrift om lokal luftkvalitet (KLIF og Statens vegvesen, 2003).

## 2.4 Forslag til nye planretningslinjer for luftkvalitet

KLIF oversendte i juli 2009 forslag til retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanlegging til Miljøverndepartementet. Forslaget er utarbeidet av en tverretattlig arbeidsgruppe, hvor bl.a. Statens vegvesen og Nasjonalt folkehelseinstitutt har deltatt. Forslaget var på høring vinteren 2010, og er foreløpig ikke vedtatt.

I henhold til retningslinjeforslaget defineres rød og gul sone for luftforurensning, se tabell 2-3.

I den røde sonen er hovedregelen at ny bebyggelse som er følsom for luftforurensning unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone der ny bebyggelse bør tilfredsstillende visse minimumskrav. Uteområder bør legges så langt vekk fra forurensningskilden som mulig, ensidig bebyggelse mot mest forurensede side bør unngås, og det må legges vekt på et godt innneklima.

Det bemerkes at dette foreløpig kun er et forslag som ligger til behandling i Miljøverndepartementet, og at både grenseverdier og andre elementer kan endres gjennom videre behandling før retningslinjen eventuelt blir vedtatt.

Tabell 2-3: KLIFs forslag til planretningslinje for luft: Anbefalte grenseverdier for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse

Komponent	Luftforurensningssone <sup>1</sup>	
	Gul sone <sup>2</sup>	Rød sone
PM <sub>10</sub>	35 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år	70 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år
NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel <sup>3</sup> 40 µg/m <sup>3</sup> årsmiddel	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel <sup>3</sup> 40 µg/m <sup>3</sup> årsmiddel
Helseeffekter	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Sårbare grupper, som barn og eldre, har økt risiko for sykdommer i luftveis- og hjertekarsystemet. Friske personer har økt risiko for forbigående slimhinneirritasjon og ubehag

- 1) Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.
- 2) Gul sone for PM<sub>10</sub> har et stort konsentrasjonsspenn. Det er derfor store forskjeller i helsekonsekvenser innad i sonen. Det kan derfor være hensiktsmessig å ha en strengere vurdering av arealbruk og avbøtende tiltak desto nærmere kilden tiltaket ligger.
- 3) Vintermiddel defineres som perioden fra 1.nov. til 30. april.

## 2.5 Fakta om luftforurensning

De viktigste stoffene som bidrar til lokal luftforurensning er svevestøv (PM<sub>10</sub>) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). Vegtrafikk er den dominerende kilden til lokal luftforurensning. Eksos fra kjøretøyer bidrar til utslipp av NO<sub>2</sub> og svevestøv, men det er asfaltslitasje fra piggdekkbruk som er den største kilden til dannelse av svevestøv. Vedfyring kan også føre til betydelige utslipp av svevestøv. Andre kilder er utslipp fra industri, havner/skip og langtransportert forurensning (Miljøstatus i Norge, 2010).

Helserisikoen knyttet til lokal luftforurensning avhenger av hvor høy konsentrasjonen av de forurensete stoffene er, og eksponeringstiden. I de store byene er det NO<sub>2</sub> og svevestøv som gir størst risiko for helseskader ut fra dagens kunnskap. Disse stoffene kan gi økt forekomst av ulike typer luftveislidelser. Svevestøv kan også medføre hjerte- og karsykdommer, allergier og økt dødelighet.

Svevestøv måles i vekt pr. m<sup>3</sup> luft og vil dermed naturlig nok domineres av de største partiklene. Det skilles mellom grovfraksjonen (PM<sub>10</sub>) og finfraksjon (PM<sub>2,5</sub>) ut fra partiklenes størrelse i µm. Det er utilstrekkelig kunnskap om hvilke typer svevestøv som gir størst helsevirkninger, men svevestøv fra eksosutslipp synes å være viktig.

Det er svevestøv mindre enn 4 µm som transporteres ned i de fineste lungeforgreiningene, til den sonen hvor gassutvekslingen med blodet skjer. Det antas at dette støvet er mest skadelig for lungevevet. Ultrafine partikler mindre enn 1 µm er også påvist i andre organer enn lunger, men det er usikkert i hvilket omfang slike partikler går over i blodsirkulasjonen (Nasjonalt folkehelseinstitutt, 2010).

### 3. Beregning av luftforurensning

#### 3.1 Beregningsforutsetninger

Multiconsult gjorde i skissefasen en beregning i modellverktøyet VLUFT av luftforurensning ved sykkelstamvegen med dagens trafikk tall nord for Auglendstunnelen som vist i tabell 4. Trafikkmengden vil være representativ for flere steder på E39.

Tabell 4 Trafikkdata for del av E39.

E 39	Trafikkmengde (ÅDT)	Hastighet	Andel tunge kjøretøyer
Nord for Auglendstunnelen	60 000	90 km/t	7 %

Forøvrig er følgende forutsetninger lagt inn ved beregningen: Flatt terreng, ingen stigning i vegbanen, piggfriandel på 70 %.

Bakgrunnsforurensningen er hentet fra bakgrunnsatlas i VLUFT (Statens vegvesen, 2007). Det er benyttet verdier for fylke 11 Rogaland og sone 3 (største byer), og områdetype 2 (middels tett bebyggelse).

Bakgrunnskonsentrasjonene tar også hensyn til bakgrunnsnivå av ozon, da utslipp av nitrogenoksid (NO) fra kjøretøyer vil kunne reagere med ozon (O<sub>3</sub>) og danne nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>). Bakgrunnsverdiene for 2020 korrigeres i beregningsmodellen for innføring av teknologi som følge av nye utslippskrav og utskiftning av bilparken. Dette gir reduserte utslipp av NO<sub>x</sub> og partikler fra kjøretøyene sammenliknet med i dag. Planområdet har generelt også en åpen karakter med god luftutskiftning, og bakgrunnsverdiene er forholdsvis lave; 19 µg/m<sup>3</sup> for PM<sub>10</sub> og 31 µg/m<sup>3</sup> for NO<sub>2</sub>.

Det er lagt til grunn beregningsår 2020, men nylig vedtatte skjerpinger av de europeiske utslippskravene til kjøretøy, Euro V og Euro VI, er per i dag ikke implementert i modellverktøyet. Disse vil bidra til reduksjoner i nivåene av både partikler og NO<sub>2</sub>.

#### 3.2 Beregningsresultater

Resultatene fra beregningene viser at det vil være overskridelser av nasjonale mål og kravene i forurensningsforskriften for PM<sub>10</sub> både i 15 og 25 m avstand fra senterlinje.

Maksimalkonsentrasjonene beregnet til hhv. 130 og 90 µg/m<sup>3</sup>. Kravene i forurensningsforskriften og nasjonale mål er identiske fra og med 2010: maksimalt 7 overskridelser av et nivå på 50 µg/m<sup>3</sup> (døgnmiddel) i løpet av året. Dette vil si at arealet inntil ca. 15 m avstand fra vegkant beregningsmessig kan ha overskridelser av forskriften.

For NO<sub>x</sub> viser beregningene ingen overskridelser, og konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> vil ikke være et problem i forhold til sykkelstamvegen.

Beregningene i VLUFT er maksimalverdier som vil opptre sjelden, og er således konservative beregninger. Men de beregnede verdiene gir en indikasjon på at overskridelser av gjeldende grenseverdier vil kunne forekomme under ugunstige forhold. Vinteren vi nylig har vært igjennom (2009/2010) har for eksempel hatt perioder med stabil, kald luft som kan gi høye forurensningsnivåer dersom vegbanen samtidig er tørr. Ser vi på måledata fra Stavanger sist vinter, har det ved målestasjonen på Kannik vært 15 overskridelser av grenseverdien for PM<sub>10</sub> i perioden fra medio desember 2009 til 20. mars 2010 (Luftkvalitet.info, 2010). Her er det imidlertid tettere bebyggelse, mindre fortykning som følge av vær og vind og flere forurensningskilder enn langs E39.

#### 4. Hva betyr luftkvaliteten i forhold til sykkelstamvegen?

Beregningene av luftforurensning viser at  $PM_{10}$ -nivåene langs E39 potensielt kan være høye, i enkelte ugunstige tilfeller over grenseverdiene i nasjonale mål og forurensningsforskriften. Slike overskridelser vil imidlertid opptre svært sjelden.

De som sykler langs E39 på utsatte dager vil være noe mer eksponert for forurensning enn bilister langs vegen. Selv om konsentrasjonsnivået av partikler er de samme for begge gruppene, er respirasjonstakten høyere hos syklister på grunn av høyere aktivitetsnivå. En samlokalisering av sykkelstamvegen og E39 er med andre ord ikke ideelt ut fra et luftkvalitetsperspektiv. Helsegevinstene av sykling generelt er trolig større enn de negative effektene av periodevis dårlig luftkvalitet, og flere forhold peker mot at de negative virkningene for syklistene vil være moderate:

- Som omtalt tidligere er beregningene konservative, og målinger i sentrumsområdet i Stavanger viser få overskridelser de siste årene, selv om det var tilfeller av overskridelser sist vinter, som hadde lengre perioder med ugunstige forhold.
- Planområdet har mer vind enn det som ligger til grunn i beregningene. Vinddata viser at det her er stille kun ca. 4 % av tiden. Vinden bidrar til rask fortykning av partikler fra vegen.
- Planområdet er forholdsvis nedbørrikt. Ved våt vegbane er partikkelspredning av slitasjepartikler (piggdekkstøv) liten. Også spredningen av forbrenningspartikler (finpartikler) vil reduseres noe.
- Antall syklister vil erfaringsmessig være betydelig mindre i kalde perioder vinterstid hvor luftkvaliteten tidvis kan være dårlig, enn i periodene med god luftkvalitet øvrige deler av året.

Kort oppsummert betyr dette at det er stor sannsynlighet for at konsentrasjonene av  $PM_{10}$  vil være lavere enn det som er beregnet. Videre vil det være et begrenset antall personer som blir utsatt for høye nivåer når dette opptrer. Også i dagens situasjon går store deler av sykkelvegtraséene langs trafikkerte veger, og endringene sammenliknet med 0-alternativet er derfor små.

##### 4.1.1 Finpartiklene har størst helsemessig betydning

De senere årene vært større fokus på finpartikler ( $PM_{2,5}$ ) i forhold til helsevirkninger. Denne partikkelfraksjonen stammer i større grad fra forbrenning enn de grovere partiklene. For eksempel finner vi mye slike partikler i dieseleksos, selv om partikkelfilter på nyere dieselkjøretøyer reduserer omfanget betydelig.

Det nye luftkvalitetsdirektivet fra EU (EC/50/2008) inneholder mål og krav til finfraksjonen av svevestøv ( $PM_{2,5}$ ). Bakgrunnen for dette er sterkere dokumentasjon på at  $PM_{2,5}$  gir større helsevirkninger enn grovfraksjonen av svevestøv ( $PM_{10}$ ). I direktivet er det blant annet satt en bindende grenseverdi fra 2015 på 20 mikrogram/ $m^3$  i årsgjennomsnitt. Dette kravet vil ikke Norge ha problemer med å nå. I dag ligger årsmiddelverdiene for  $PM_{2,5}$  på om lag 8-12 mikrogram/ $m^3$  i de største byene. I tillegg er det et mål for 2020 om å redusere det generelle eksponeringsnivået i byområder med 10 % i forhold til nivåene i 2010. Dette målet vil trolig også kunne bli nådd uten å gjennomføre særskilte tiltak (Klima- og forurensningsdirektoratet, 2010).

Hvordan finpartikkelkonsentrasjonene langs E39 er eller vil være, har vi ikke data eller beregninger for, da det pr. i dag ikke er etablert beregningsmetoder for denne type partikler under norske forhold. Det er imidlertid liten grunn til å tro at situasjonen er vesentlig annerledes enn i øvrige storbyer i Norge.

#### 4.1.2 Avbøtende tiltak

Mulige avbøtende tiltak for å redusere partikkelspredning langs utsatte vegstrekninger er blant annet:

- Støvbinding med bruk av vegsalt (magnesiumklorid)
- Hyppigere renhold av vegbanen, spesielt i tørre perioder på vårparten
- Redusert hastighet i utsatte perioder
- Lavere piggdekkandel

Gjennomføring av denne type tiltak bør vurderes for byområdet som helhet, og aktuelle strekninger må vurderes ut fra mer detaljert kunnskap om forurensningskonsentrasjoner og antall eksponerte.

Støyskjermer og vegetasjon kan gi små lokale effekter i forhold til å dempe partikkeleksponering, men de fleste planteslag har begrenset støvbindingseffekt i vintersesongen når problemet er størst. I praksis vil avstand til vegbanen være den parameteren som man i størst grad kan påvirke luftkvaliteten på sykkelstamvegen med gjennom planleggingen.

## 5. Referanser

- Folkehelseinstituttet og KLIF. (1998). *Anbefalte luftkvalitetskriterier*. Oslo: Folkehelseinstituttet og Klima- og forurensningsdirektoratet.
- Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Statens vegvesen. (2004). *Luftforurensning i plansaker. Tilrådningsnotat. Oslo kommune, Bærum kommune*. Oslo.
- KLIF og Statens vegvesen. (2003). *Veiledning til forskrift om lokal luftkvalitet, TA-1940/2003*. Oslo: KLIF og Statens vegvesen.
- Klima- og forurensningsdirektoratet. (2010). *Lokal luftkvalitet. Vurdering av status og behovet for nye tiltak og virkemidler*.
- Miljøstatus i Norge. (2010). Hentet fra [www.miljostatus.no](http://www.miljostatus.no)
- Miljøverndepartementet. (2004). *Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften)*. Oslo: Miljøverndepartementet.
- Miljøverndepartementet. (1998). *Rundskriv T-2/98 B. Fylkes- og kommuneplanleggingen. Nasjonale mål og interesser i fylkes- og kommuneplanleggingen*.
- Nasjonalt folkehelseinstitutt. (2010). *Fakta om svevestøv og helse*. Hentet fra [www.fhi.no](http://www.fhi.no).
- St. mld. nr. 8 (1999-2000). *Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*. Miljøverndepartementet.
- Statens vegvesen Region vest. (2009). *Sykkelstamveg på Nord-Jæren, Stavanger-Forus-Sandnes. Planprogram for kommunedelplaner og konsekvensutredning*.
- Statens vegvesen. (2007). *VSTØY/VLUFT versjon 6.0. Brukerveileder*. Oslo: Statens vegvesen Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen, NILU og KLIF. (2010, April). Hentet fra [Luftkvalitet.info: http://www.luftkvalitet.info/SixColumnPage.aspx?pageid=1144&cityid=89](http://www.luftkvalitet.info/SixColumnPage.aspx?pageid=1144&cityid=89)