

NILU OR: 35/92

NILU OR : 35/92
REFERANSE : O-91050
DATO : JUNI 1992
ISBN : 82-425-0371-0

Luftforurensningsanalyse for transportplan Oslo-Akershus

F. Gram, C. Torp og S. Larssen

FORORD

Delprosjekt 09 "Luftforurensning" er et delprosjekt i Transportplanarbeidet for Oslo og Akershus. Rapporten vil, sammen med andre delrapporter danne grunnlaget for hovedrapporten for transportanalysen.

Delrapporten tar utgangspunkt i fremtidsbildene slik de er definert i delrapport 01 "Beskrivelse av fremtidsbildene".

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har fått i oppdrag å bistå Fylkesmannens miljøvernavdeling ved utarbeidelsen av delrapporten om luftforurensning og rapportere arbeidet. Arbeidet hos NILU er utført av Frederick Gram, Charlotte Torp og Steinar Larssen.

Hos Fylkesmannen i Oslo og Akershus er delprosjektet koordinert og utført av Atle Stensland og med Are Hedén som prosjektansvarlig.

Arbeidet med delrapporten er blitt noe forsinket grunnet feil i de inngangsdata som først ble levert NILU. Dette skulle nå være rettet opp. Kvaliteten på de inngangsdata som er brukt er allikevel ikke så gode som man kunne ønske, spesielt i Oslo. Dette er i første rekke en konsekvens av at man valgte å basere seg på den eksisterende databasen for veitrafikkstøy som Miljøetaten i Oslo kommune forvalter. Denne databasen har endel mangler når det kommer å beregne luftforurensning, men begrenset tid og ressurser umuliggjorde andre løsninger.

I Akershus er en ny database bygget opp i henhold til de anbefalinger som Veiledningsgruppen for TP-10 har kommet med, dog med endel forenklinger i forhold til denne metoden.

INNHOOLD

| | Side |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| FORORD | 1 |
| SAMMENDRAG | 5 |
| 1 INNLEDNING | 11 |
| 2 PROBLEMANALYSE, VEITRAFIKKFORURENSNINGER | 13 |
| 2.1 Oversikt | 13 |
| 2.2 Biltrafikk og lokale forurensninger | 14 |
| 2.3 SFTs retningslinjer for konsentrasjoner av CO og NO ₂ i uteluft - hva innebærer de? | 16 |
| 2.3.1 Nitrogenoksider - NO _x | 17 |
| 2.3.2 Karbonmonoksid - CO | 18 |
| 3 BESKRIVELSE AV OPPDRAGET | 18 |
| 3.1 Luftforurensningsanalysens rolle i transport- og veiplanarbeidet | 18 |
| 3.2 Luftkvalitetsanalysen for Transportplan Oslo-Akershus | 20 |
| 4 METODER OG FORUTSETNINGER | 21 |
| 4.1 Metoder | 21 |
| 4.2 Inngangsdata og forutsetninger | 22 |
| 4.2.1 Trafikkdata | 23 |
| 4.2.2 Veidata | 24 |
| 4.2.3 Bygningsdata | 24 |
| 4.2.4 Bakgrunnskonsentrasjoner | 25 |
| 4.2.5 Beregningsavstander | 26 |
| 4.2.6 Skjerpede avgasskrav i fremtiden? | 26 |
| 4.2.7 Plagethet | 27 |
| 4.3 Usikkerheter i metoden | 28 |
| 5 RESULTATER | 30 |
| 5.1 Trafikkarbeid og trafikkvekst | 30 |
| 5.2 Utslipp av CO ₂ og NO _x | 32 |
| 5.3 Konsentrasjoner av CO og NO ₂ | 33 |
| 5.4 Støvbelastning | 36 |
| 5.5 Eksponering og plagethet | 37 |
| 5.6 Spesielle problemområder for luftforurensning fra veitrafikk i Akershus | 41 |
| 5.7 Spesielle problemområder for luftforurensning fra trafikk i Oslo | 42 |

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6 | KAN MILJØMÅLENE TILFREDSSTILLES I OSLO OG AKERSHUS? . | 43 |
| 6.1 | Luftkvalitet langs veinettet | 43 |
| 6.2 | Totalutslipp av CO ₂ og NO _x | 46 |
| 7 | REFERANSER | 47 |
| | VEDLEGG 1: Geografisk spesifisering av belastete veilenker i Akershus med sterkt eller middels grad av forurensning av CO og/eller NO ₂ .. | 49 |

SAMMENDRAG

Det er foretatt en analyse av luftkvaliteten for hovedveinettet i Oslo og Akershus, basert på beregninger foretatt ved hjelp av simuleringsprogrammet VLUFT 2.0.

Oslo er delt i følgende 5 områder:

- Sone 0 - Sentrum
- Sone 1 - Indre by
- Sone 2 - Ytre by, vest
- Sone 3 - Ytre by, øst
- Sone 4 - Ytre by, sør

Akershus er delt i følgende 3 områder:

- Asker og Bærum
- Nedre Romerike
- Follo

Beregningene er gjort for dagens situasjon, og for tre ulike trafikkutviklingsstrategier (TREND, KOLLEKTIV, MILJØ) i år 2015.

TREND er et framtidsbilde der utviklingen i arealbruk og trafikk som vi har hatt det siste tiåret får fortsette i årene framover. Dette vil gi kraftig vekst i biltrafikken, og en nedgang i kollektivtransportens andel av trafikken. I Akershus er trafikkveksten beregnet til 48%, for Oslo 106%.

KOLLEKTIV innebærer betydelige investeringer både i hovedveisystem og kollektivtransportsystem, samtidig med at arealbruken innrettes med tanke på god kollektivtrafikkdekning. Det iverksettes ikke restriksjoner på bilkjøp/bilbruk, slik at det totale trafikkarbeidet i Akershus er beregnet til å øke med 34%, for Oslo 82%.

I framtidsbildet MILJØ legges det vekt på å begrense transportrelaterte miljøbelastninger slik at utslipp, støy og luftforurensninger reduseres. Det forutsettes brukt sterke virkemidler for å redusere biltrafikken. Dette gir en reduksjon i trafikkarbeidet som er beregnet til 26% for Akershus, men en økning på 20% for Oslo.

Beregningene er foretatt for å få svar på om miljømålene kan tilfredsstilles for de 3 scenariene. Enkelte av faktorene som er beregnet kan ikke knyttes direkte til disse målene, men er tatt med fordi de etter NILUs mening gir interessant informasjon om den fremtidige luftforurensningssituasjonen.

Beregningene omfatter:

- Antall personer utsatt for CO og NO₂ over anbefalte verdier i sine boliger.
- Et anslag for antall personer som er sterkt plaget av forurensning i sine boliger. (Plagethet vil også skyldes andre faktorer enn CO og NO₂, f.eks. støv og lukt).
- Totale utslipp av CO, NO_x og CO₂ pr. år. Disse tallene kan brukes til å beregne biltrafikkens bidrag til regional og global forurensning.
- Antall km vei som er sterkt eller middels forurenset av CO og NO₂ og antall km vei fordelt i 4 støvforurensningsklasser. Dette sier noe om omfanget av forurensningsproblemet fra veitrafikk i Oslo og Akershus.
- Maksimumskonsentrasjoner av CO og NO₂ for hver veilenke, 5 m fra veikant. Med maksimumskonsentrasjoner menes de konsentrasjonene som kan oppstå ved dårlige spredningsforhold og rushtidstrafikk.

Det gis dessuten en oversikt over hvilke av veiene med sterk eller middels forurensning som har bebyggelse innen en viss avstand, og det pekes på strekninger der graden av forurensning vil bli spesielt høy.

Beregningene er basert på inngangsdata for Oslo og Akershus, og nøyaktigheten i disse dataene har påvirket nøyaktigheten i resultatene. For Akershus har NILU fått tilsendt ferdige inngangsfiler fra oppdragsgiver, hvor det er samlet og vurdert vei- og trafikkdata for hver veilenke. For Oslo er det kombinert data fra en rekke filer fra Oslo Byplankontor, Miljøetaten og NILU. Disse er samlet inn for tildels andre formål enn forurensningsvurderinger, og dette har gitt endel overraskende resultater for noen av veilenkene. Det er nødvendig med en detaljert gjennomgang av inngangsdataene og forutsetningene for trafikk- og forurensningsberegningene. Spesielt bør det samles inn bedre data for tungtrafikken og veigeometrien, særlig veibredde og stigning.

Det er viktig at det utføres beregninger som viser hvordan trafikkforholdene blir i de periodene på døgnet da timetrafikken er størst, og det erfaringsmessig oppstår problemer med trafikkavviklingen og lavere hastighet. Høye forurensningskonsentrasjoner inntreffer dersom rushtidstrafikken inntreffer samtidig med dårlige spredningsforhold og utluftningsforhold.

Beregningene ga bl.a. følgende resultater:

- Antall sterkt plagete personer i Akershus i 1989 for alle tre områder ble beregnet til 5 650. Opplevelsen av plage antas å skyldes et samvirke av lukt, og nedsmussing fra sot og veistøv. I beregningene brukes NO_2 som indikator på dette. For de 3 strategiene ble antall plagete i alle tre områder i Akershus i 2015 beregnet til

| | | | |
|--------------|---|-------|--------------------|
| . TREND | : | 1 860 | (33% av 1989-tall) |
| . KOLLEKTIV: | | 1 790 | (32% ") |
| . MILJØ | : | 800 | (14% ") |

For Oslo gav beregningene en reduksjon til 70% antall plagete fra idag til 2015 i alternativene TREND og KOLLEKTIV, og en ytterligere reduksjon til 37% i MILJØ.

| | | | |
|--------------|---|--------|--------------------|
| . 1990 | : | 20 380 | |
| . TREND | : | 14 145 | (70% av 1990-tall) |
| . KOLLEKTIV: | | 13 483 | (66% ") |
| . MILJØ | : | 7 577 | (37% ") |

Disse tallene er beheftet med stor usikkerhet, men kan brukes som en indikasjon på hvor miljøvennlige de tre strategiene er med hensyn til luftforurensning.

- Når beregningsområdene i Akershus sammenlignes, er befolkningens eksponering til forurensning i sine hjem fra vei-trafikk klart størst i Asker og Bærum, både i dag og i 2015.

I Oslo er 31% av de som bor langs hovedveinettet i dag plaget, dette reduseres til ca. 22% ved TREND og KOLLEKTIV, og videre til 11% ved MILJØ. Ved en nærmere analyse av hvor de plagete bor, viser det seg svært ofte at de bor tett ved gater, og ikke alltid er veiparametrene godt nok definert for gatene. Ved de sterkest trafikkerte lenkene bor folk som oftest et stykke fra lenken. Allikevel forekommer det også her bygninger rett ved veien. De forskjellige alternativene innebærer dels variasjoner i det totale trafikkarbeidet, dels omfordeling av trafikken mellom hovedtrafikk-lenker, og dette kan gi spesielle utslag for noen lenker med mange bosatte.

- Dersom TREND- eller KOLLEKTIV-alternativene velges, vil det i 2015 være enkelte veistrekninger med ekstremt høy forurensning. I Akershus vil vi spesielt nevne E18 fra Lysaker

til Slependen, der rushtidskonsentrasjonene av NO₂ kan komme opp mot 470 µg/m³, uten at det er antatt dårlig trafikkavvikling. (NO₂ vil være et større problem enn CO). Også i Oslo legges det opp til en enorm trafikkøkning ved hovedveistrekninger som Drammensveien, Fjellinjen, Bispegt. og Store Ringvei.

- Som følge av kjøretøyteknologiske fremskritt vil forurensningen av CO og NO₂ i Akershus reduseres i alle områder frem mot 2015. Dette gjelder også trafikkvekst-alternativet TREND. Likevel vil overskridelser av anbefalte maksimalkonsentrasjoner finne sted langs de sterkt trafikkerte veiene i rushtiden.
- NO₂ vil representere et større problem enn CO i 2015 når det gjelder konsentrasjon av luftforurensning i rushtiden. Dagens situasjon og de 3 alternativene i 2015 innebærer alle overskridelser av SFTs forslag til retningslinjer for luftkvalitet, både for Oslo og Akershus.
- Støvplagen er proporsjonal med trafikkarbeidet forutsatt uendret tungtrafikkandel, og vil derfor øke frem mot 2015 for TREND- og KOLLEKTIV-alternativene. I 2015 vil i størrelsesorden 130 km vei i Akershus og 100 km i Oslo ha svært stor støvplage, hvis TREND- eller KOLLEKTIV-alternativene velges. MILJØ-alternativet vil gi ca. 40 km vei i Akershus og ca. 80 km i Oslo med svært stor støvplage. Dersom lett-pigger eller piggfrie dekk tas i bruk, vil støvproblemene kunne reduseres for alle 3 scenarier.
- Stabilisering av CO₂ utslippene fra transportsektoren i Akershus kan kun nås ved å velge MILJØ-alternativet, siden dette er det eneste som innebærer redusert trafikkarbeid. For Oslo betyr TREND og KOLLEKTIV en sterk økning av CO₂-utslippene.

KAN MILJØMÅLENE NÅS?

Det er definert 2 mål for luftforurensning i forbindelse med TP10-arbeidet:

- a. Ingen personer bør utsettes for konsentrasjoner over anbefalte grenseverdier for NO_2 , CO og svevestøv innen år 2005.
- b. Antall personer som føler seg plaget av lukt og støv fra luftforurensning bør reduseres med 50% innen år 2005.

Dersom beregningene viser at et mål ikke er nådd til 2015, kan man med sikkerhet si at det heller ikke vil være oppfylt i 2005. Dersom et mål er nådd til 2015, er det en viss sannsynlighet for at det vil være nådd allerede i 2005.

Målsetning a. vil ikke kunne oppfylles i 2015 for noen av beregningsområdene verken i Oslo eller Akershus, selv om MILJØ-strategien velges.

Tallene for eksponering inneholder en usikkerhet. De er beregnet ved å sammenkoble beregnede maksimalkonsentrasjoner langs veiene med et bygningsregister, og gjelder derfor personer i sine boliger. Miljømålet gjelder uansett oppholdssted. Mange som ikke er bosatt langs sterkt trafikkerte veier vil deler av dagen oppholde seg på steder med høy forurensning. Det er derfor grunn til å tro at de reelle tallene er høyere enn beregnet.

For å kunne fastslå med stor grad av sikkerhet om de ulike alternativene er forenlige med miljømål b., må beregninger gjøres for 2005. Beregningene for 2015 tyder på at det i Akershus kun er MILJØ-strategien som er forenlig med målet om 50% reduksjon i antall plagete personer innen 2005. I Oslo gir beregningene en økning av antall plagete for alle alternativer.

Hovedkonklusjonen av beregningene er at ut fra hensyn til luftforurensning, burde det velges en trafikkutviklingsstrategi med større reduksjoner i trafikkarbeidet enn MILJØ-strategien. Behovet for et slikt valg er størst i Oslo, men også i Asker og Bærum.

LUFTFORURENSNINGSANALYSE FOR TRANSPORTPLAN OSLO-AKERSHUS

1 INNLEDNING

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har på oppdrag fra Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Oslo og Akershus foretatt en analyse av luftkvaliteten langs hovedveinettet i de to fylkene. Arbeidet er utført i forbindelse med Transportplan Oslo-Akershus.

Biltrafikken er i norske byer og tettsteder den dominerende kilden til stoffer som gir overskridelse av grenseverdier for luftkvalitet. Dette gjelder både lokalt i gater og i byene generelt. Det er derfor ønskelig å undersøke i hvilken grad ulike transportstrategier vil påvirke luftkvaliteten i forhold til dagens situasjon, noe som er en del av målsetningen i TP10-arbeidet. Beregning av utslipp av de viktigste forurensningskomponentene fra bilparken samt konsentrasjoner langs veiene vil gjøre det mulig å si noe om trafikkenes bidrag til de miljøproblemene som er knyttet til luftforurensning.

Beregningene er foretatt ved hjelp av simuleringsprogrammet VLUFT 2.0 (Torp et al., 1991). Beregningsåret 2015 er fastsatt av styringsgruppen for TP10-arbeidet i Oslo-Akershus. Fremgangsmåten har vært litt forskjellig for Oslo og Akershus. Inngangsdataene til programmet består av veidata, trafikkdata og bygningsdata, og for Akershus ble disse levert samlet av oppdragsgiver.

Trafikkdataene er levert av Oslo Byplankontor, og benyttet av TRANSEC som input til modellen EMMA/FREDRIK.

Veidataene for Akershus er hentet delvis fra kart, og delvis fra registrering i felt. Det kom fram under arbeidet med dataene at enkelte veier i Akershus er uteglemt. Dette skyldes at veidataene er samlet inn med tanke på støyberegninger, og i den sammenhengen var det ingen grunn til å ta med sterkt tra-

fikkerte veier som ikke har bebyggelse i nærheten. Bygningsdataene for Akershus er samlet inn av Fylkesmannens Miljøvern-avdeling i Oslo/Akershus.

For Oslo er veidataene satt sammen av data fra Oslo kommunes etat for miljørettet helsevesen (Miljøetaten), Oslo Byplan-kontor og fra NILUs tidligere undersøkelser i Oslo. Endel av disse dataene er også samlet inn med tanke på støyberegninger og til andre forhold, og de passer ikke like godt som inngangsdata til luftforurensningsberegninger. Til eksponeringsberegningene er det benyttet data fra Miljøetatens lenke- og befolkningsregister.

Det må presiseres at analysen kun omhandler den definerte delen av veinettet, som i dette tilfellet består av alle veier med ÅDT>2000 i Oslo og sentrale deler av Akershus. Det har vært naturlig å foreta en oppdeling av Akershus i beregningsområder, kalt Follo, Asker/Bærum og Nedre Romerike. Disse dekker altså ikke hele fylket. I beregningen av totale utslipp av CO₂ og NO_x er det tatt hensyn til hovedveiene i resten av fylket. For Oslo er beregningene foretatt for 5 områder : Oslo sentrum, Oslo indre by, Oslo vest, Oslo nordøst og Oslo sør.

Rapporten er inndelt som følger:

- I kapittel 2 gis en beskrivelse av de viktigste forurensningsproblemene biltrafikken fører med seg.
- Kapittel 3 omhandler luftforurensningsanalyser i forbindelse med transport- og veiplanarbeidet, samt en definering av omfanget av denne analysen.
- Kapittel 4 er en gjennomgang av beregningsmetoder og forutsetninger. Usikkerheten i metoden diskuteres.
- Resultatene av beregningene presenteres i kapittel 5.

- Kapittel 6 tar for seg mulighetene til å nå miljømålene som er definert i forbindelse med TP10-arbeidet, ved å følge de 3 strategiene TREND, KOLLEKTIV og MILJØ.

Enkelte begreper som ikke er selvforklarende vil gå igjen i rapporten.

- ÅDT, årsdøgntrafikk: antall kjøretøyer pr. døgn, i snitt over året.
- Makstime: timen med rushtrafikk. Beregningene er foretatt for morgentrafikk.
- Maksimalkonsentrasjoner av CO og NO₂: de høyeste konsentrasjonene (timesmiddelverdier) som vil opptre. Disse opptrer ved svært dårlige spredningsforhold i makstimen. Denne rapporten omfatter ikke en vurdering av hyppigheten av dårlige spredningsforhold.

2 PROBLEMANALYSE, VEITRAFIKKFORURENSNINGER

2.1 OVERSIKT

De ulike stoffer i bileksos kombinert med det store drivstofforbruket i samferdselssektoren skaper luftforurensningsproblemer både lokalt langs veier og i byer, regionalt over større områder (f.eks. Sør-Norge, Nord-Europa) og globalt. Dette er beskrevet mer i detalj i problemnotatet "Luftforurensning fra veitrafikk i Drammen" (Larssen, 1990). Tabell 1 gir en oversikt over problemene på ulike skalaer, og hvilke stoffer de er knyttet til. Utslippet av CO, NO₂ og partikler gir negativ helsepåvirkning lokalt i gater og i tettsteder generelt. Menneskers opplevelse av plage i forbindelse med forurensning fra veitrafikk, skyldes i tillegg til de mer langsiktige helseeffektene, et samvirke mellom lukt og nedsmussing fra sot/veistøv.

Tabell 1: Viktige luftforurensningsproblemer som biltrafikken bidrar til.

| Skala | Problem | Stoffer i bileksos |
|----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GATE/TETTSTED (LOKAL) 10 m-10 km | Helseeffekt | CO, NO ₂ , PM ₁₀ [*] , metaller (f.eks. bly), sot, org. stoffer (f.eks. PAH) |
| | Nedsmussing | Veistøv, sot |
| | Lukt | Org. stoffer (dieseleksos) |
| REGIONAL 1 000 km | Forsuring av vann og jordsmonn | S- og N-forbindelser |
| | Troposfærisk ozon | NO _x , VOC |
| GLOBAL | Drivhuseffekt | CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO |
| | Ozon-nedbrytning | N ₂ O |

* Partikler med diameter <10µm, "Inhalerbare partikler".

Utslippet av NO_x og flyktige hydrokarboner (VOC) bidrar til forsuring og dannelse av troposfærisk ozon, som kan gi et bidrag til forekomsten av vegetasjonsskader. Utslippet av karbondioksid (CO₂) og andre "drivhusgasser" som metan (CH₄) og dinitrogenoksid ("lystgass", N₂O) bidrar til den oppvarming av atmosfæren som mange mener vil fortsette i tiårene som kommer. N₂O kan også delta i nedbrytning av ozonlaget i stratosfæren.

2.2 BILTRAFIKK OG LOKALE LUFTFORURENSNINGER

De viktigste luftforurensningsproblemene lokalt knyttet til biltrafikk er mulighetene for helseskade ved høye konsentrasjoner av CO, NO₂ og sot, samt nedsmussing og ubehag knyttet til veistøv. Biltrafikken er i norske byer og tettsteder den dominerende kilden til stoffer som gir overskridelser av grenseverdier for luftkvalitet, lokalt i gater og i by generelt. Dette er dokumentert bl.a. gjennom de basisundersøkelser NILU har foretatt i Oslo, Bergen, Drammen og Sarpsborg/Fredrikstad.

Følgende er dominerende kilder til disse stoffene:

| Stoff | Dominerende kilder |
|------------------|-------------------------------|
| CO | Bensindrevne biler |
| NO ₂ | Bensin- og dieseldrevne biler |
| Svevestøv og sot | Dieseldrevne biler, vedfyring |

SFT har kommet med forslag til retningslinjer for maksimale konsentrasjoner av ulike stoffer f.eks. CO, NO₂ tidligere kalt "grenseverdier". (Forandringen i ordbruk skyldes at de aktuelle verdiene ofte blir overskredet uten at man foretar seg noe, slik at det blir feil å kalle dem grenseverdier). Til disse verdiene er knyttet en midlingstid. Dette innebærer at forurensningskonsentrasjonen, målt som gjennomsnitt over den gitte midlingstiden, ikke skal overskride den anbefalte verdien.

Erfaringsmessig vil ikke alle anbefalte verdier kunne overskrides over alt i et byområde. Eksempelvis vil anbefalt maksimal 1-timesmiddelverdi av CO, som er 25 mg/m³, bare overskrides nær sterkt trafikkerte veier.

Tabell 2 gir en oversikt over de retningsgivende verdier som er aktuelle i forbindelse med transportplanarbeidet, og i hvilke områder disse erfaringsmessig kan overskrides.

De anbefalte verdier som først overskrides er døgnmiddelverdi av NO₂, sot og PM₁₀, og disse kan overskrides også i sentrum av middels store byer (eksempelvis Drammen, Lillehammer). I sentrum av store byer overskrides også anbefalt halvårsmiddelverdier for NO₂ og sot. Ved veier med middels og stor trafikk kan i tillegg anbefalte maksimale kortidskonsentrasjoner av CO og NO₂ (1-times og 8-timers-midlingstid) overskrides, samt døgnmiddelverdien for bly. En fullstendig kartlegging av befolkningens eksponering til konsentrasjoner over grenseverdier krever derfor at en undersøker både forholdene i byen generelt,

Tabell 2: Oversikt over hvilke grenseverdier som erfaringsmessig overskrides i ulike områdetyper i byer og tettsteder.

| Områdetype | Grenseverdier som kan overskrides | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|
| | Stoff | Midlingstid | Grenseverdi |
| Bysentra, middel store byer | NO ₂ | Døgn (24 timer) | 100-150 µg/m ³ |
| | Sot | Døgn | 100-150 µg/m ³ |
| | PM ₁₀ ¹ | Døgn | 70 µg/m ³ |
| Bysentra, store byer | i tillegg: NO ₂ | Halvår | 75 µg/m ³ |
| | Sot | Halvår | 40- 60 µg/m ³ |
| Nær veier, middels trafikk | i tillegg: CO | 8 timer | 10 mg/m ³ |
| | Bly | Døgn | 1,5 µg/m ³ |
| Nær veier, stor trafikk | i tillegg: CO | 1 time | 25 mg/m ³ |
| | NO ₂ | 1 time | 200-350 µg/m ³ |

1) Partikler med diameter <10 µm, også kalt "inhalerbare partikler".

og forholdene langs veiene. Kartleggingen kan forenkles ved å konsentrere seg om noen forurensningsstoffer og grenseverdier, og samtidig benytte erfaringsmaterialet som NILU har fra samtidige målinger av ulike forurensningsstoffer over ulike midlingstider i byer generelt og langs veier.

2.3 SFTs RETNINGSLINJER FOR KONSENTRASJONER AV CO og NO₂ I UTELUFT - HVA INNEBÆRER DE?

Metodikken som er brukt for å vurdere luftforurensningssituasjonen er i stor grad basert på å bestemme i hvilken grad befolkningen utsettes for overskridelse av anbefalte retningslinjer for maksimale forurensningskonsentrasjoner. Det hender NILU får spørsmål om hvor alvorlig det er at en "grenseverdi" overskrides, og om dette er grunnlag for å sette i verk tiltak. Fastsettelse av retningslinjer for luftkvalitet er SFTs og Folkehelsas ansvar. NILU og de TP10-ansvarlige må gå ut fra at

dersom en anbefalt verdi overskrides, betyr det at menneskers helse kan påvirkes negativt.

Nedenfor finner leseren noe om grunnlaget for fastsettelsen av de anbefalte retningslinjene.

2.3.1 Nitrogenoksider - NO_x

NO_x er en fellesbetegnelse for en rekke nitrogenoksider, i første rekke NO og NO₂. NO₂ i tilstrekkelige doser har negativ virkning på menneskelig helse, vegetasjon og alle levende organismer for øvrig. I SFTs forslag til retningslinjer for maksimale konsentrasjoner er det tatt utgangspunkt i muligheten for helseskader på mennesker, siden dette anses som den alvorligste virkningen.

NO₂ er lite vannløselig, og absorberes derfor ikke av de fuktige slimhinneoverflatene i de øvre luftveiene i samme grad som f.eks. SO₂. De største skadevirkningene etter innånding foregår derfor i de dypere luftveiene og lungealveolene. Forslagene til retningslinjer for maksimale gjennomsnittskonsentrasjoner er basert på resultatene fra dyreforsøk, kontrollerte forsøk med mennesker samt epidemiologiske undersøkelser. Disse tyder alle på at høye NO₂-konsentrasjoner medfører nedsatt lungefunksjon og økt risiko for luftveisykdommer. (En viss andel av den NO_x som slippes ut fra kjøretøy vil finnes i form av NO₂, og en del NO omdannes til NO₂ i atmosfæren, $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$). Kunnskapen om virkningene av NO₂ er mangelfull. Generelt kan man si at SFT har lagt fram sine forslag til retningslinjer på grunnlag av forskningsresultater samt vurderinger foretatt av Verdens Helseorganisasjon (WHO) og Environmental Protection Agency i USA.

Retningslinjene for NO₂ er for tiden under revisjon.

2.3.2 Karbonmonoksid - CO

Tilgjengelig materiale viser at CO-konsentrasjoner som forekommer i uteluft i Norge kan forårsake helseeffekter. CO bindes til blodets hemoglobin, og hindrer derved oksygenopptak. Fostre og personer med hjerte-kar-lidelser er de som er mest følsomme for CO-påvirkning. Eksempel på virkninger av eksponering til høye konsentrasjoner er hjertemuskelsskade og direkte toksisk virkning på hjertets reguleringsmekanisme. For mer moderate doser ble det f.eks. i et forsøk gjort i USA funnet sammenheng mellom hyppighet av pasienter som oppsøkte sykehus på grunn av hjerte/lunge-problemer og CO-konsentrasjonen i uteluften. (SFT, 1982).

Verdens Helseorganisasjons ekspertgruppe mener det råder enighet om at alle, både i yrkessammenheng og i miljøet for øvrig, bør beskyttes mot CO-eksponering som kan resultere i at så mye som 5% av blodets hemoglobin bindes til CO. For sårbare individer bør grensen settes til 2,5-3%. SFTs forslag til retningslinjer er tilpasset sårbare personer.

For mer detaljerte opplysninger om grunnlaget for fastsettelsen av retningslinjene for luftkvalitet, henvises til rapporter utgitt av WHO (1987) og SFT (1982).

3 BESKRIVELSE AV OPPDRAGET

3.1 LUFTFORURENSNINGSANALYSENS ROLLE I TRANSPORT- OG VEIPLAN-ARBEIDET

En undersøkelse av biltrafikkens bidrag til lokale, regionale og globale luftforurensningsproblemer vil være med å gi grunnlag for å vurdere ulike transportalternativer opp mot hverandre. NILU mener følgende bør beregnes:

- Totale utslipp av CO₂, CO og NO_x.

- Maksimalle korttidskonsentrasjoner av CO og NO₂ langs veinettet.
- Antall personer bosatt langs veinettet som utsettes for luftforurensning over anbefalte grenseverdier.
- Antall personer som er sterkt plaget av luftforurensning i sine hjem.
- Støvbelastning langs veinettet.

Beregningene av eksponering slik det gjøres av VLUF 2.0 omfatter den luftforurensning som finnes ved folks bosteder, basert på et bygningsregister. Ideelt sett burde beregningen av antall personer som eksponeres for høy forurensning eller oppfatter forurensningen som plagsom, omfatte også opphold utenfor hjemmet. En slik beregning vil måtte baseres på nøyaktig dagbokførsel over oppholdssteder og -tider for et representativt utvalg mennesker, noe som blir temmelig omfattende.

Klassifisering av veienkene etter veistøvbelastning (deposisjon av veistøv) ble første gang gjort i forbindelse med NVVP 1994-97.

Modeller for beregning av konsentrasjoner av sot og inhalerbart støv (PM₁₀) er usikre, og mer arbeid er påkrevd på dette området. Generelt kan man si at overskridelser av de foreløpig anbefalte PM₁₀-grenseverdiene fra Verdens Helseorganisasjon (WHO) skjer i den tørre delen av piggdekk sesongen i Norge. Dette problemet kan begrenses, ved å redusere trafikkmengden, ved en overgang til dekk med lettere pigger/piggfrie dekk, eventuelt i kombinasjon med mer slitesterke veidekker.

3.2 LUFTKVALITETSANALYSEN FOR TRANSPORTPLAN OSLO-AKERSHUS

Ifølge avtalen mellom NILU og Fylkesmannens Miljøvernnavdeling skulle analysen for Transportplan Oslo-Akershus i utgangspunktet foretas på samme måte som i de øvrige TP10-byene. Her ble beregningene foretatt ved hjelp av VLUFT 1.5. Imidlertid er miljømålene for TP10-arbeidet i stor grad knyttet til antall plagete personer, og Miljøvernnavdelingen ønsket et anslag for disse. Dette blir beregnet i 2.0-versjonen av VLUFT, som gir følgende resultater (Torp et al., 1991):

1. Totale utslipp av CO_2 , CO og NO_x , fordelt på områdetyper og bilklasser.
2. Trafikkarbeidet, fordelt på områdetyper og bilklasser.
3. Maksimumskonsentrasjoner av CO og NO_2 for alle veilenkene.
4. Antall veilenker og km vei i 4 forurensningsklasser med hensyn på CO og NO_2 .
5. Antall lenker og km vei fordelt i 4 støvbelastningskategorier.
6. Antall personer i 4 forurensningsklasser med hensyn på CO og NO_2 , samt et anslag for antall sterkt plagete personer.

Ikke alle disse resultatene vil være interessante i forbindelse med denne analysen.

I tillegg ønsket Miljøvernnavdelingen beregningene for Oslo splittet opp på de 5 områdene sentrum, indre by, vest, øst og sør.

Det er mulig å se av resultatutskriften hvilke av de sterkt forurensete lenkene som har bebyggelse såpass nær at det fører til eksponering av mennesker i sine hjem. Det er ønskelig med en slik oversikt, da denne informasjonen kan brukes når det

skal velges hvor tiltak skal settes inn. Dette forutsetter imidlertid at inngangsdataene er helt korrekte.

4 METODER OG FORUTSETNINGER

4.1 METODER

For beregning av maksimalkonsentrasjoner av CO og NO₂ langs gater og veier er følgende metode anvendt:

- Basert på trafikk tall (ÅDT/makstime, hastighet, fordeling lette/tunge biler), stigning og lengde på gater og veier, samt beregningsår, beregnes utslippet av CO og NO_x for rushtidstrafikk. Utslippet beregnes for hver veilenke (kg/time x km). Utslippsfaktorene er store matriser som angir utslippet i g/km for 5 kjøretøyklasser som funksjon av stigning og kjørehastighet. Disse tar utgangspunkt i utslippsfaktorer fra Nordisk beregningsmetode for bilavgasser (Nordisk ministerråd, 1984), supplert med resultater fra svenske målinger for kjøring i stigning. I tillegg kommer en utslippsreduksjonsfaktor som er avhengig av beregningsår, kaldstartandel og kjøretøyklasse. Beregningene av årsutslipp er basert på ÅDT-tall, mens konsentrasjons- og eksponeringsberegningene er basert på tall for morgentrafikken.
- På grunnlag av veidata og utslippstall for CO og NO_x beregnes konsentrasjoner langs veinettet ved hjelp av spredningsmodeller.
- NO₂-andelen av NO_x beregnes på grunnlag av kunnskap om bakgrunnsverdier og forholdet mellom NO₂, NO_x og O₃.

Avhengig av fasededekningsgraden benyttes forskjellige spredningsmodeller for konsentrasjonsberegninger langs veier. Det skilles mellom gater med sammenhengende fasaderekker på en eller begge sider, og gater eller veier uten tette fasaderekker. For veier med fasader anvendes Nordisk beregningsmetode

for bilavgasser (NBB), mens ved åpne veier anvendes en spredningsmodell (HIWAY-2) utviklet ved Environmental Protection Agency i USA, modifisert ved NILU til å gjelde forhold ved veier i tettsteder i Norge.

4.2 INNGANGSDATA OG FORUTSETNINGER

Beregningene for Akershus ble gjort for det veinettet som var definert av oppdragsgiver, og som består av veier med årsdøgntrafikk over 2000 som går gjennom sentrale strøk av Akershus. En del veier i Akershus som går gjennom ubebygde eller tettbygde strøk er derfor utelatt. Geografisk dekker beregningsområdene knappe 50% av fylket. I de øvrige 50% er det kun et fåtall veier med trafikk av betydning, og disse er det søkt tatt hensyn til i beregningen av totale utslipp.

Beregningene for Oslo ble gjort for hovedveinettet slik det er definert av Oslo Byplankontor, mens veidata er hentet dels fra Miljøetatens registre, dels fra NILUs tidligere undersøkelser for Oslo.

NILU har i de senere år utført beregninger av luftforurensninger i forbindelse med trafikken på hovedveinettet i Oslo-området for 4 forskjellige veinett: Tiltaksanalysen i Oslo i 1987 (SFT, 1987), Trafikkplan indre by, Oslo 1990 (Gram, 1991), Hovedflyplass Gardermoen 1991 (Grønskei et al., 1992) og til slutt Transportplan Oslo-Akershus 1991. Til tross for at en har vært klar over det på forhånd, er de tre siste veinettene definert med helt forskjellig nodenummerering. Dette har gjort det vanskelig å overføre informasjon fra ett prosjekt til et annet, og har skapt mye unødig ekstraarbeid.

TREND er et framtidsbilde der utviklingen i arealbruk og trafikk som vi har hatt det siste tiåret får fortsette i årene framover. Dette vil gi kraftig vekst i biltrafikken, og en nedgang i kollektivtransportens andel av trafikken. I Akershus er trafikkveksten beregnet til 48%, for Oslo 106%.

KOLLEKTIV innebærer betydelige investeringer både i hovedvei-system og kollektivtransportsystem, samtidig med at arealbruken innrettes med tanke på god kollektivtrafikkdekning. Det iverksettes ikke restriksjoner på bilkjøp/bilbruk, slik at det totale trafikkarbeidet i Akershus er beregnet til å øke med 34%, for Oslo 82%.

I framtidsbildet MILJØ legges det vekt på å begrense transportrelaterte miljøbelastninger slik at utslipp, støy og luftforurensninger reduseres. Det forutsettes brukt sterke virkemidler for å redusere biltrafikken. Dette gir en reduksjon i trafikkarbeidet som er beregnet til 26% for Akershus, men en økning på 20% for Oslo.

4.2.1 Trafikkdata

Inngangsfilen til VLUFT må inneholde følgende trafikkparametre for hver veilenke:

- årsdøgntrafikk
- gjennomsnittlig kjørehastighet i løpet av døgnet.

Kilden til trafikkdataene er Oslo Byplankontor, og trafikkparametre ble beregnet ved hjelp av EMMA/FREDRIK-modellen av det svenske konsulentfirmaet TRANSEC. Oslo-tallene regnes å gjelde for 1990 men beregningene for "dagens situasjon" for Akershus refererer seg til 1989.

I tillegg til dette, inneholdt inngangsdataene for Akershus verdier for tungtrafikk i middel over døgnet. Det ble benyttet standardverdier for kjørehastighet og tungtrafikkandel i rush-tiden. Tungtrafikk tallene fra Miljøetaten i Oslo er i noen grad korrigert på grunnlag av telldata fra Oslo Byplankontor (ref.), og det er benyttet hastigheter fra inngangsparametrene til EMMA-beregningene.

For Oslo er maksimalkonsentrasjoner m.v. beregnet på grunnlag av tall fra Oslo Byplankontor for timetrafikk og hastighet i morgenrushet. I Akershus har vi for maks. timetrafikk benyttet en andel av ÅDT-tallene i henhold til Nordisk Beregningsmetode. Denne varierer mellom 8 og 10%, avhengig av veitypen.

4.2.2 Veidata

Følgende data for veilenkene kreves for at VLUFT 2.0 skal kunne utføre beregningene:

- koordinatene til lenkenes endepunkter
- gateklasse (som definert i Nordisk beregningsmetode for bilavgasser)
- kjørebanebredde
- fortausbredde
- stigning
- lenkens lengde
- sone (sentrum, mellomsone, ytre sone)
- fasadedekningsgrad (åpent, en- eller tosidig bebyggelse).

For disse eksisterer det ikke standardverdier, og de må derfor inngå i inngangsdataene. Kjørebanebredde og fortausbredde er parametre som angis som et mål for gatebredden og avstanden fra veimidte til bebyggelsen. For både Oslo og Akershus er det regnet med fortausbredde lik null, mens det for Oslo er regnet med veibredde lik det dobbelte av minste avstand fra veimidte til bebyggelsen. Dette kan i noen tilfelle gi et underestimat for den totale veibredde.

4.2.3 Bygningsdata

VLUFT 2.0 benytter seg av data fra en bygningsfil for å beregne befolkningens eksponering til forurensning i sine boliger. Følgende data er påkrevet for hver bygning:

- tilhørende trafikklenkenummer
- antall boligenheter
- avstand fra midten av veien

Bygningsdataene for Akershus er samlet inn av Fylkesmannens Miljøvernnavdeling. Det er antatt 2,64 personer pr. boligenhet. For Oslo har Miljøetaten gitt data for antall bosatte i hver boligenhet, og dette er benyttet i beregningene. Det er regnet med det samme antall bosatte i boligene langs hovedveinettet for i dag og i år 2015. I enkelte områder bl.a i Oslo er det planlagt en fortetning, men det er ikke mulig å fastslå hvorledes denne vil slå ut på bosetningen langs hver enkelt lenke.

4.2.4 Bakgrunnskonsentrasjoner

Maksimalkonsentrasjonene av CO og NO₂ blir beregnet ved å summere bakgrunnskonsentrasjonene og bidraget fra biltrafikken. Bakgrunnsnivået av forurensning i et byområde, som kommer i tillegg til bidraget fra trafikken i den enkelte gate, skyldes de totale utslipp fra trafikk, industri samt forbrenning av fossile brensler og ved til arealoppvarming. Langtransportert forurensning kan også gi betydelige bidrag til bakgrunnsnivået, særlig gjelder dette ozon, som bl.a. har betydning for dannelsen av NO₂.

For Akershusberegningene ble det benyttet bakgrunnskonsentrasjoner (timesmiddelverdier) som er anbefalt for tettsteder med mindre enn 50 000 innbyggere, da dette anslagsvis vil tilsvare den befolkningstettheten som er i fylket (se tabell 2). For Oslo-beregningene er det for sentrum og indre by benyttet bakgrunnskonsentrasjoner for tettsteder over 200 000 innbyggere, mens det for ytre by er benyttet verdier for middels tett bebyggelse.

Bakgrunnsverdiene for 2015 er anslått ut fra en kombinasjon av skjerpede avgasskrav og endringen i trafikkarbeid for de forskjellige alternativene.

Tabell 2: Bakgrunnskonsentrasjoner anvendt i konsentrasjonsberegningene.

Enhet: mg CO/m³, µg NO₂/m³.

| Akershus | Tett bebyggelse | | Middels tett bebyggelse | |
|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| | CO | NO ₂ | CO | NO ₂ |
| 1989/1990 | 4,3 | 27 | 3,2 | 20 |
| 2015 TREND | 1,8 | 15 | 1,3 | 10 |
| 2015 KOLLEKTIV | 1,7 | 14 | 1,2 | 11 |
| 2015 MILJØ | 1,2 | 10 | 0,9 | 7 |
| Oslo | Indre by | | Ytre by | |
| | CO | NO ₂ | CO | NO ₂ |
| 1991 | 10,7 | 68 | 8,0 | 51 |
| 2015 TREND | 4,7 | 40 | 4,3 | 37 |
| 2015 KOLLEKTIV | 4,5 | 38 | 3,9 | 34 |
| 2015 MILJØ | 3,3 | 27 | 3,1 | 26 |

Bakgrunnskonsentrasjonene som er brukt for 2015 er mindre enn i 1989/90, på grunn av den antatte virkningen av de nye avgasskravene som ventes vedtatt (Californiakrav til utslipp av NO_x fra bilsbiler fra 1994, strengere krav til utslipp av NO_x fra lastebiler fra 1995). For ozon er det regnet med en bakgrunnskonsentrasjon på 60 µg O₃/m³ for både Oslo og Akershus. Det er videre regnet med at denne vil holde seg nokså konstant i årene fremover. Det meste av ozonet som finnes i luften ved norske byer er langtransportert fra sentral-Europa. Ozonet dannes ved omdanning av NO_x og flyktige hydrokarboner i atmosfæren. Ifølge utslippsavtalene som er inngått i Europa, legges det opp til en stabilisering og altså ingen reduksjon av VOC-utslippene frem mot år 2000. Vi kan derfor vente at ozon-konsentrasjonene i luften som kommer inn over Norge.

4.2.5 Beregningsavstander

Støvelastningen er beregnet 10 m fra veikant, mens maksimale konsentrasjoner av CO og NO₂ er beregnet 5 m fra veikant.

4.2.6 Skjerpede avgasskrav i fremtiden?

VLUFT 2.0 gir mulighet til å velge om de nevnte California-kravene og NO_x-kravene til utslipp fra lastebiler skal antas innført eller ikke. Dette vil påvirke utslippsberegningen i programmet. Signaler fra SFT tyder på at NO_x-kravene for lastebiler med temmelig stor sikkerhet vil bli vedtatt, mens holdningen til Californiakravene er mer usikker. I beregningene er det regnet med at NO_x-utslippskravene til lastebiler tilfredstilles for nye biler fra og med 1994. I Akershus-beregningene er Californiakravene antatt ikke oppfylt. I Oslo-beregningene er det antatt at Californiakravene innføres fra 1995. Denne inkonsistensen har en viss betydning for NO_x-utslippsberegningene, men en mindre betydning for konsentrasjoner og plagethet.

Det ligger en viss utskiftningstakt for bilparken inne i programmet, som innebærer full utskiftning innen 2015.

Den forutsetningen som i størst grad påvirker beregningsresultatene er at katalysatoren gir de forventede utslippsreduksjonene, slik at avgasskravene tilfredstilles. Forutsetningene i utslippsprogrammet er at biler med varm katalysator har et CO- og NO_x-utslipp på 10% av dagens gjennomsnittsutslipp uten katalysator, og at en bil med kald motor med katalysator slipper ut 90% av dagens gjennomsnittsbil. Som kaldstartandel på døgnbasis er det i beregningene brukt 25%. Det forutsettes dessuten at skjerpede krav til dieseldrevne lastebiler fører til en NO_x-reduksjon på 40% for slike biler.

VLUFT 2.0 korrigerer ikke utslippsfaktorene lenger enn til 2009, siden det har liten verdi å forsøke å spå den teknologiske utviklingen lenger inn i fremtiden enn dette. For 2015-beregningene er det derfor benyttet

- utslippskoeffisienter for 2009
- trafikk tall for 2015
- bakgrunnskonsentrasjoner for 2015.

4.2.7 Plagethet

Beregningene av plage som gjøres av VLUFT 2.0 er rettet mot umiddelbar opplevelse av plage, og er basert på følgende: Lukt skyldes flyktige organiske forbindelser, da både diesel og bensin bidrar til utslipp. Sotutslippet domineres av dieselsot. Veistøvplagen skyldes lette og tunge biler i omtrent samme grad. For å finne en sammenheng mellom forurensningsgraden og andel av befolkningen som opplever denne som plagsom, er det tatt utgangspunkt i resultatene fra Trafikk- og Miljøprosjektet utført i Vålerenga/Gamlebyen i 1989/91 (Clench-Aas et al., 1989, 1991). NO_2 er brukt som indikator på forurensningsgraden, og med forurensningsgrad velger vi i denne sammenheng å forstå nivået av lukt/nedsmussing. Årsaken til at NO_2 er valgt, er at både lukt, sot og nedsmussing i stor grad skyldes de tunge dieselbilene. Disse gir et vesentlig bidrag til NO_2 , men ikke til CO.

4.3 USIKKERHETER I METODEN

Som enhver modellberegning er det knyttet en usikkerhet til resultatet som bl.a. skyldes:

- Usikkerhet i inngangsdata, dvs. trafikkdata og utslippsfaktorer.
- Usikkerhet knyttet til spredningsmodellene.

Usikkerheten i et beregningsresultat, dvs. avviket fra faktiske forhold (= resultatet av målinger som må utføres i det minste gjennom flere vintermåneder med "normale" variasjoner i meteorologiske forhold) er vanskelig å anslå. Det kan nevnes at i Nordisk beregningsmetode (NBB) anslås en usikkerhet på $\pm 30\%$ for CO. Usikkerhetsanslaget for NO_2 er høyere i NBB ($\pm 45\%$), men i VLUFT er NO_2 -modellen forbedret, slik at usikkerheten i NO_2 er på linje med den for CO. For et stort antall veier vil forurensningsestimatet i gjennomsnitt være korrekt.

Begrensninger i beregningsresultater fra modellene slik de foreligger i dag, er bl.a.:

- Beregningene gjelder konsentrasjoner utendørs. Det er mulig på en skjematisk måte å beregne innendørs forurensning, basert på beliggenhet i forhold til vei, fasadekvalitet og ventilasjonsanlegg. anbefalte grenseverdier for luftkvalitet gjelder imidlertid utendørs.
- Beregningene gir estimer av maksimale forurensningsverdier, og det ville være ønskelig med en vurdering av hyppighet av slike høye forurensningsverdier. Dette kan gjøres med støtte i resultater fra tidligere måleserier, samt vind- og temperaturstatistikk, men vil bli både komplisert og omfattende.
- For de fleste veilenker vil inngangsdata gjelde total ÅDT, uten at fordelingen på de to kjøreretningene er oppgitt. Selv om brukeren oppgir om beregningene skal gjøres for morgen- eller ettermiddagsrush vil ikke VLUFT slik det er i dag tilpasse stigningen på de forskjellige veilenkene etter dominerende trafikkretning. For toveistrafikk antas derfor null stigning, og dette blir en feilkilde for NO_x og CO-produksjonen. Plagethet beregnes på grunnlag av NO_2 -konsentrasjonene som beskrevet under kapittel 4.2.7. For framtidige situasjoner vil NO_2 -konsentrasjonene reduseres uten at støvbelastningen nødvendigvis reduseres tilsvarende. Det er antagelig tatt for lite hensyn til veistøvets bidrag til plagethet i piggdekkseasonen, som jo vil øke proporsjonalt med trafikkarbeidet. Overgang til piggfrie dekk og/eller dekk med lettpigget vil til en viss grad kunne kompensere for økningen i trafikkarbeidet. Plagethetsberegningene for 2015 vil derfor være nokså usikre.
- Verdien av beregningsresultatet står og faller på i hvilken utstrekning inngangsdataene beskriver virkeligheten. Modellene bygger på resultater av målinger ved trafikkerte veier gjennom en årrekke, og modellene er "kalibrert" til å gi

rimelig overensstemmelse mellom observert trafikk, spredningsforhold og konsentrasjoner. Ved hjelp av teoretiske og empiriske sammenhenger kan så modellene beregne forholdene ved andre situasjoner. VLUFT trenger en rekke forskjellige vei- og trafikkparametre, og en feil i disse vil resultere i feil i beregningsresultatet. Eksempel på en inngangsparameter med stor betydning for beregningene, som nå er usikker fordi informasjon mangler, er tungtrafikkandelen.

5 RESULTATER

I denne oversikten er det presentert og vurdert resultatene av de utførte beregningene for Oslo og Akershus. Disse er igjen basert på inngangsdata som NILU har fått fra forskjellige kilder. Vi har korrigert noen trivielle feil og supplert med egne data der dette har vært nødvendig, men ellers er beregningene utført på grunnlag av de mottatte inngangsdata. Beregningene omfatter alternativene DAGENS situasjon (1990 for Oslo, 1989 for Akershus), og for TREND, KOLLEKTIV og MILJØ i 2015.

5.1 TRAFIKKARBEID OG TRAFIKKVEKST

Trafikkarbeidet for hovedveinettet er vist i tabell 3. Tabellen viser også økningen i trafikkarbeid i forhold til dagens situasjon. Den største trafikkveksten er forventet i Ytre by, Oslo for alle alternativene, økningen i Akershus er mindre. I Ytre by sør er det regnet med en økning til 2,5 ganger dagens trafikkarbeid for TREND-alternativet. I DAGENS og MILJØ er det regnet med 360 km. veier i Oslo, mens i TREND og KOLLEKTIV øker dette til vel 390 km. Endel av dette er tunnelprosjekter som ikke er med i MILJØ-alternativet (bl.a. Majorstua-, Tøyen- og Galgeberg-tunnelene). For Akershus er det regnet med et hovedveinett på tilsammen 490 km.

Tabell 3: Trafikkarbeid for dagens situasjon og for de tre utviklingsalternativene, fordelt på områdene.
 Enhet : 1 000 bilkm/døgn.
 Linje 2: % vekst i forhold til dagens situasjon (1989/1990).

| | 1989/90 | 2015 | | |
|--------------------|---------|----------------|---------------|--------------|
| | DAGENS | TREND | KOLL | MILJØ |
| Sentrum | 314 | 526 +70 | 457 +46 | 239 -24 |
| Indre by | 965 | 1 590 +65 | 1 491 +55 | 868 -10 |
| Ytre vest | 911 | 2 001 +120 | 1 961 +115 | 1 375 +51 |
| Ytre øst | 1 924 | 3 961 +106 | 3 385 +76 | 2 353 +22 |
| Ytre sør | 894 | 2 232 +150 | 1 799 +101 | 1 159 +30 |
| Oslo | 5 008 | 10 310 +106 | 9 094 +82 | 5 994 +19 |
| Follo | 1 141 | 1 820 +60 | 1 713 +50 | 748 -34 |
| Asker/Bærum | 2 185 | 3 088 +41 | 2 971 +35 | 1 687 -23 |
| N. Romerike | 1 450 | 2 169 +50 | 1 906 +32 | 1 100 -24 |
| Resterende vegnett | 2 510 | 2 510 | 2 510 | 2 510 |
| Akershus | 7 285 | 9 586 | 9 100 | 6 044 |
| Hele | 9 784 | 17 386 +78 | 15 684 +60 | 9 529 -3 |

I tillegg til trafikkarbeidet på hovedveinettet som er vist i tabell 3 har en også et småveinett med et ikke ubetydelig trafikkarbeid. Dette representerer alt fra lokale samleveier til små stikkveier. Størrelsen av dette trafikkarbeidet er fra tidligere undersøkelser av størrelsesorden 15-20% av det totale trafikkarbeidet for området, avhengig av hvor detaljert hovedveinettet er definert.

For Trafikkplan indre by Oslo (TPI) (Gram, 1991) ble det beregnet trafikkarbeid og utslipp for et rutenett på 22x18 km². Rutenettet omfatter Oslo og østre Bærum. Trafikkarbeidet for småveinettet ble her anslått til ca. 11% av det totale trafikkarbeidet for Oslo-området, ca. 7 mill. bilkm/døgn for 1990.

Veinettene for TPI og TP10 er temmelig like, så en kan trygt regne med samme prosentandel for TP10. Dette betyr at tallene i tabell 3 godt kan økes med 1/8 for å få med trafikkarbeidet på småveiene. I de tidligere undersøkelsene har hovedveinettet vært vesentlig grovere enn for TPI/TP10, og med tilsvarende høyere småveitrafikk. CO₂-utslippet fra småveiene var ca. 25-30%, og NO_x-utslippet ca. 20% av det totale trafikkutslippet for dette Oslo-området. Dette skyldes bl.a. at det ble regnet med dårligere trafikkavvikling og lavere hastighet på småveiene.

Det som kalles "resterende vegger" i Akershus, er vegene med årsdøgntrafikk over 2000 som ikke er tatt med i det definerte vegnettet. Det er antatt samme størrelse på trafikkarbeidet på dette vegnettet i alle beregningstilfeller. I Akershus er det ikke tatt hensyn til bidraget fra det lavtrafikkerte vegnettet. Trafikkarbeidet på disse vegene utgjør antagelig 10-20% av trafikkarbeidet på det definerte vegnettet.

5.2 UTSLIPP AV CO₂ OG NO_x

CO₂-utslippene er proporsjonale med trafikkarbeidet forutsatt uendret trafikksammensetning og kjørehastighet. Dette betyr at så lenge trafikkarbeidet øker, vil også CO₂-utslippet øke. En viss reduksjon i proporsjonalitetsfaktoren fremover vil komme som resultat av økt virkningsgrad for forbrenningsmotoren. NO_x-utslippene vil reduseres fremover, hovedsakelig på grunn av katalysatorkrav til bensindrevne personbiler, og nye krav til NO_x-utslipp fra dieseldrevne lastebiler. En stor del av effekten av de utslippsreducerende tiltakene blir spist opp av økningen i trafikken.

Tabell 4: Beregnete utslipp av NO_x og CO₂ fra hovedveinettet i Oslo og Akershus idag, og i år 2015 for de tre fremtidsscenarioene.
Enhet: 1 000 tonn/år.

| | NO _x | | | | CO ₂ | | | |
|---------------------|-------------------|-------|--------------|-------|-------------------|-------|--------------|-------|
| | 1989/90 DAGENS | TREND | 2015 KOLL | MILJØ | 1989/90 DAGENS | TREND | 2015 KOLL | MILJØ |
| Sentrum | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 37 | 56 | 48 | 24 |
| Indre by | 1,2 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 103 | 139 | 131 | 76 |
| Ytre vest | 1,1 | 0,8 | 0,8 | 0,5 | 81 | 161 | 158 | 110 |
| Ytre øst | 2,5 | 1,6 | 1,4 | 1,0 | 179 | 303 | 258 | 182 |
| Ytre sør | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 0,5 | 84 | 187 | 151 | 92 |
| Oslo | 6,2 | 4,3 | 3,8 | 2,4 | 486 | 847 | 748 | 485 |
| Follo | 1,5 | 0,9 | 0,8 | 0,3 | 102 | 132 | 124 | 54 |
| Asker/Bærum | 2,8 | 1,7 | 1,5 | 0,8 | 198 | 266 | 243 | 125 |
| N, Romerike | 1,8 | 1,1 | 0,9 | 0,5 | 131 | 163 | 143 | 81 |
| Resterende veger | 3,3 | 2,1 | 1,9 | 1,0 | 228 | 274 | 256 | 136 |
| Akershus | 9,0 | 5,6 | 5,1 | 2,6 | 662 | 802 | 781 | 416 |
| Hele | 12,3 | 8,0 | 7,0 | 4,6 | 919 | 1 410 | 1 260 | 746 |

5.3 KONSENTRASJONER AV CO OG NO₂

Det er beregnet maksimalkonsentrasjoner 5 m fra veikant i rush-tiden. Sammenhengen mellom forurensningsgrad og hvilke grenseverdier som overskrides er vist i tabell 5. Tabell 6 viser antall km vei i tre forurensningskategorier, som alle innebærer sannsynlighet for overskridelse av grenseverdier.

Som forventet er problemene større for NO₂ enn for CO. I oppsummeringen nedenfor velges derfor å summere opp NO₂-situasjonen for de forskjellige alternativene.

Tabell 5: Klassifisering av lenkene etter beregnet maksimal konsentrasjon av CO og NO₂.

| Forurensnings- klasse | CO | | NO ₂ | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | Intervall mg/m ³ | Grenseverdi som overskrides | Intervall mg/m ³ | Grenseverdi som overskrides |
| Svært lite forurenset | <8 | Ingen | <130 | Ingen |
| Lite forurenset | 8-15 | Ingen | 130-200 | 24-timers |
| Middels forurenset | 15-25 | 8-timers | 200-350 | 1-times, lav |
| Sterkt forurenset | >25 | 1-times | >350 | 1-times, høy |

Tabell 6: Antall km vei i forurensningskategorier for CO og NO₂ i Oslo og Akershus. (Tun = Tunneler).

| Forurensningsgrad, CO | OSLO | | | | Akershus | | | Total |
|------------------------------------|-------|-------|-------|------|----------|-------|-------|-------|
| | Liten | Midd. | Sterk | Tun. | Liten | Midd. | Sterk | |
| 1990 | 179 | 148 | 38 | 6 | 181 | 11 | 2 | 360 |
| TREND | 133 | 58 | 42 | 23 | 46 | 12 | 0,7 | 389 |
| KOLLEKTIV | 134 | 40 | 31 | 23 | 30 | 6 | 0 | 385 |
| MILJØ | 83 | 125 | 15 | 13 | 11 | 0 | 0 | 361 |
| Forurensningsgrad, NO ₂ | Liten | Midd. | Sterk | Tun. | Liten | Midd. | Sterk | |
| 1990 | 141 | 105 | 46 | 6 | 148 | 87 | 10 | 360 |
| TREND | 114 | 61 | 40 | 23 | 66 | 31 | 9 | 389 |
| KOLLEKTIV | 106 | 59 | 34 | 23 | 76 | 27 | 0 | 385 |
| MILJØ | 66 | 28 | 16 | 13 | 25 | 9 | 0 | 361 |

Oslo

De forskjellige beregningsalternativene representerer for Oslo ulike strategier når det gjelder hovedveinettet. Dette resulterer i en litt forskjellig total lengde på nettet, som vist i tabell 6. Miljøalternativet innebærer bl.a. at en del tunnelprosjekter ved Tøyen, Galgeberg og Majorstua ikke blir bygget.

Trafikken er mye høyere i Oslo enn i Akershus og forurensningsproblemene tilsvarende større. Med dagens trafikk har en overskridelse av høy grenseverdi for timemiddelverdi av NO₂ i over 46 km (sterk forurensning).

- TREND- og KOLLEKTIV-alternativene vil gi en halvering av overskridelsene, men det vil være ca 60 km veier/gater der en vil få overskridelse av lav grenseverdi for timemiddel- og døgnmiddelgrenseverdien for NO₂ (middels sterk forurensning).
- MILJØ-alternativet gir overskridelse av høy timesmiddelverdi av NO₂ for en lenke nederst i Rådhusgt. i sentrum, mens det er 28 km med overskridelser av lav grenseverdi.

Akershus

Det beregnede veinettet har en total lengde på 490 km.

- TREND-alternativet medfører overskridelse av høy grenseverdi for timemiddelverdi av NO₂ for en veistrekning på 9 km (sterk forurensning). For store deler av veinettet vil en få overskridelse av lav grenseverdi for timemiddel og høy døgnmiddelgrenseverdi for NO₂ (middels sterk forurensning). På 66 km vei vil det være fare for overskridelse av lav døgnmiddelverdi av NO₂ (liten forurensning).
- KOLLEKTIV-alternativet vil gi overskridelse av lav timemiddelverdi og høy døgnmiddelverdi for 27 km vei (middels sterk forurensning), og en døgnmiddelverdi på 76 km vei (liten forurensning).
- MILJØ-alternativet gir overskridelser av lav timemiddelverdi for NO₂ på 9 km vei (middels sterk forurensning) og av døgnmiddelverdien på 25 km vei (liten forurensning).

5.4 STØVBELASTNING

Dannelsen av veistøv er i stor grad proporsjonal med trafikkarbeidet og øker betydelig med kjørehastighet og tungtrafikkandel. De utslippsreducerende tiltakene (endret kjøretøyteknologi) har ingen effekt på støvplagen. Det eneste scenariet i Akershus som gir en reduksjon i antall km vei med "svært stor støvplage" er MILJØ-alternativet. "MILJØ" gir en reduksjon i Follo og på Nedre Romerike, mens det i Asker/Bærum forblir stort sett uforandret antall km veg med svært stor støvplage (se tabell 7). Generelt er MILJØ gunstigere enn KOLLEKTIV, som igjen er gunstigere enn TREND når det gjelder støvbelastning.

Tabell 7: Antall km vei med forskjellig grad av støvbelastning i de 3 beregningsområdene i Akershus for dagens situasjon, og for 2015. Uthevede tall markerer alternativer som gir nedgang i støvbelastningen, relativt 1989.

| Område | Tidspunkt/ scenarie | Støvplage | | | |
|----------------|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | | Svært stor | Stor | Middels | Liten |
| Asker og Bærum | 1989 | 21 | 23 | 46 | 97 |
| Asker og Bærum | TREND | 30 | 24 | 50 | 76 |
| Asker og Bærum | KOLLEKTIV | 23 | 29 | 42 | 88 |
| Asker og Bærum | MILJØ | 23 | 10 | 34 | 112 |
| Nedre Romerike | 1989 | 18 | 34 | 27 | 64 |
| Nedre Romerike | TREND | 24 | 28 | 29 | 61 |
| Nedre Romerike | KOLLEKTIV | 21 | 33 | 23 | 65 |
| Nedre Romerike | MILJØ | 10 | 18 | 27 | 88 |
| Follo | 1989 | 25 | 30 | 62 | 44 |
| Follo | TREND | 45 | 35 | 51 | 28 |
| Follo | KOLLEKTIV | 44 | 26 | 52 | 38 |
| Follo | MILJØ | 10 | 36 | 34 | 80 |

I Oslo sentrum gir alle scenariene en reduksjon i antall km vei med "svært stor støvplage", for resten av byen er det bare MILJØ som gir en slik reduksjon (tabell 8).

Tabell 8: Antall km vei i Oslo med forskjellig grad av støvplage i de 5 sonene i Oslo for dagens situasjon og for 2015.

| Sone | Tidspunkt/ scenarie | Støvplage | | | |
|------------|------------------------|------------|------|---------|-------|
| | | Svært stor | Stor | Middels | Liten |
| Sentrum | 1990 | 2 | 3 | 6 | 17 |
| | TREND | 1 | 5 | 5 | 16 |
| | KOLLEKTIV | 1 | 5 | 6 | 16 |
| | MILJØ | 1 | 3 | 3 | 19 |
| Indre by | 1990 | 10 | 16 | 20 | 37 |
| | TREND | 16 | 21 | 19 | 33 |
| | KOLLEKTIV | 15 | 21 | 20 | 32 |
| | MILJØ | 8 | 14 | 22 | 37 |
| Ytre, vest | 1990 | 14 | 7 | 12 | 37 |
| | TREND | 19 | 10 | 15 | 34 |
| | KOLLEKTIV | 19 | 11 | 12 | 36 |
| | MILJØ | 16 | 8 | 9 | 40 |
| Ytre, øst | 1990 | 40 | 12 | 21 | 26 |
| | TREND | 45 | 24 | 11 | 21 |
| | KOLLEKTIV | 43 | 20 | 15 | 22 |
| | MILJØ | 34 | 13 | 23 | 27 |
| Ytre, sør | 1990 | 19 | 9 | 21 | 39 |
| | TREND | 22 | 16 | 22 | 38 |
| | KOLLEKTIV | 20 | 13 | 24 | 40 |
| | MILJØ | 13 | 10 | 19 | 45 |

5.5 EKSPONERING OG PLAGETHET

Konkret gir beregningene antall personer utsatt for sterk, middels, liten og svært liten forurensning av luften der de bor.

Det er ønskelig med en oversikt over på hvilke veilenker forurensningsproblemet er størst. I vedlegg 1 er det angitt lenkene i Akershus med sterk og middels forurensning av enten CO, NO₂ eller begge deler, da liten forurensningsgrad kun innebærer en fare for overskridelse av lav døgnmiddelverdi av NO₂. Dersom det ikke er bosetning langs en lenke, er denne ikke tatt med. Vedlegg 1 gir en oversikt over hvilke veistrekninger som svarer til det enkelte lenkenummer.

En oversikt over antall plagete i de forskjellige beregningsområdene, fordelt på områdetype, er vist i tabell 9 og 10. I eksponeringsberegningene er det forutsatt bosetning langs veiene i 2015 som idag. Følgende informasjon kan trekkes ut av tabellene:

- MILJØ-alternativet gir få plagete personer i Follo og Nedre Romerike, mens det i Asker/Bærum fortsatt er nesten 800 plagete. KOLLEKTIV og TREND gir vesentlig flere plagete enn MILJØ.
- I Asker, Bærum og Follo bor i størrelsesorden 90% av de plagete i tettbygd strøk. Dette gjelder både nå og i 2015, uansett utviklingsstrategi.
- På Nedre Romerike bor over 50% av de plagete i middels tettbygde områder.
- For Asker/Bærum og Follo vil KOLLEKTIV-alternativet gi en svak reduksjon i antall plagete i forhold til TREND. For Nedre Romerike sitt vedkommende, vil KOLLEKTIV innebære en økning i antall plagete i tett og spredt bebygde strøk, sett i forhold til TREND-alternativet.

Antallet personer som bor langs hovedveinettet er litt forskjellig fra alternativ til alternativ, derfor er det angitt avrundede tall for totaltallet.

Tabell 10 viser at 31% av de personene som er bosatt langs hovedveinettet i Oslo i dag er sterkt plaget av luftforurensning i følge disse beregningene. I 2015 vil, med samme bosetning, andelen reduseres til ca 22% ved TREND- og KOLLEKTIV-alternativene, og ytterligere til 11% i MILJØ-alternativet. Andelen plagete er størst i indre by. I Oslo er sentrum og indre by klassifisert som "tett" bebygget, mens ytre by er "middels tett".

Tabell 9: Antall sterkt plagete personer i Akershus, fordelt på områdetyper.

| | | Tett | Middels tett | Spredt | Hele |
|----------------|-----------|-------|--------------|--------|-------|
| Asker/Bærum | 1989 | 3 469 | 396 | | 3 866 |
| | TREND | 1 358 | 194 | 0 | 1 552 |
| | KOLLEKTIV | 1 314 | 182 | 0 | 1 496 |
| | MILJØ | 715 | 67 | 0 | 782 |
| Follo | 1989 | 816 | 47 | 0 | 863 |
| | TREND | 110 | 19 | 0 | 128 |
| | KOLLEKTIV | 93 | 20 | 0 | 113 |
| | MILJØ | 6 | 0 | 0 | 6 |
| Nedre Romerike | 1989 | 190 | 592 | 147 | 929 |
| | TREND | 42 | 138 | 3 | 183 |
| | KOLLEKTIV | 62 | 97 | 17 | 176 |
| | MILJØ | 9 | 11 | 2 | 21 |

Tabell 10: Antall sterkt plagete personer i dag og i Oslo i 2015.

| Område | 1990 | TREND | KOLLEKTIV | MILJØ | TOTALT |
|------------|--------|--------|-----------|-------|--------|
| Sentrum | 404 | 263 | 259 | 166 | 1 200 |
| Indre by | 13 409 | 8 424 | 8 436 | 4 873 | 37 000 |
| Ytre, vest | 1 899 | 1 632 | 1 480 | 813 | 8 000 |
| Ytre, øst | 3 368 | 2 712 | 2 440 | 1 291 | 12 000 |
| Ytre, sør | 1 300 | 1 114 | 868 | 433 | 6 000 |
| Hele Oslo | 20 380 | 14 145 | 13 483 | 7 577 | 64 000 |
| | 31% | 22% | 21% | 11% | |

Tabell 11 og 12 viser antall personer i Oslo og Akershus eksponert for forurensningssituasjoner over grenseverdiene.

I rushtiden er det i dag tett og tildels stillestående kø på store deler av Drammensveien, både i Oslo og Bærum. Drammensveien er i dag omtrent den eneste veien trafikken vestover fra Oslo kan gå, og den er i dag landets mest trafikkerte veistrekning. Ifølge prognosene skal trafikken økes ytterligere med 50%, og det kan synes tvilsomt om veien klarer dette.

Tabell 11: Antall personer i Oslo eksponert for konsentrasjoner over SFTs retningslinjer (kfr. tabell 5).

| | CO | | NO ₂ | | |
|------------|--------|---------|-----------------|---------|--------|
| | Sterkt | Middels | Sterkt | Middels | Lite |
| 1990 | | | | | |
| Sentrum | 28 | 481 | 28 | 332 | 813 |
| Indre by | 3 594 | 18 313 | 657 | 11 244 | 24 555 |
| Ytre, vest | 21 | 809 | 5 | 721 | 4 002 |
| Ytre, øst | 43 | 1 690 | 82 | 2 086 | 6 218 |
| Ytre, sør | 28 | 616 | 59 | 587 | 1 984 |
| Totalt | 3 714 | 21 909 | 831 | 14 970 | 37 512 |
| 2015 TREND | | | | | |
| Sentrum | 0 | 61 | 0 | 29 | 487 |
| Indre by | 513 | 1 793 | 43 | 2 729 | 16 107 |
| Ytre, vest | 18 | 290 | 28 | 395 | 1 865 |
| Ytre, øst | 88 | 496 | 88 | 762 | 4 107 |
| Ytre, sør | 12 | 106 | 37 | 174 | 705 |
| Totalt | 631 | 2 746 | 196 | 4 089 | 23 271 |
| 2015 KOLL | | | | | |
| Sentrum | 0 | 136 | 0 | 116 | 355 |
| Indre by | 252 | 2 501 | 208 | 2 357 | 15 536 |
| Ytre, vest | 2 | 226 | 2 | 267 | 1 878 |
| Ytre, øst | 15 | 183 | 15 | 404 | 3 682 |
| Ytre, sør | 0 | 171 | 6 | 122 | 541 |
| Totalt | 269 | 3 217 | 231 | 3 266 | 21 992 |
| 2015 MILJØ | | | | | |
| Sentrum | 2 | 88 | 0 | 26 | 285 |
| Indre by | 0 | 642 | 0 | 802 | 6 029 |
| Ytre, vest | 2 | 15 | 2 | 184 | 727 |
| Ytre, øst | 0 | 47 | 0 | 238 | 1 246 |
| Ytre, sør | 0 | 10 | 0 | 68 | 375 |
| Totalt | 4 | 802 | 2 | 1 318 | 8 662 |

Tabell 12: Antall personer i Akershus eksponert for konsentrasjoner over SFTs retningslinjer (kfr. tabell 5).

| | CO | | NO ₂ | | |
|------------|--------|---------|-----------------|---------|-------|
| | Sterkt | Middels | Sterkt | Middels | Lite |
| 1989 A/B | 3 | 280 | 71 | 1 162 | 5 203 |
| F | 0 | 5 | 0 | 29 | 557 |
| N.R | 0 | 16 | 0 | 272 | 763 |
| Totalt | 3 | 301 | 71 | 1 463 | 6 523 |
| 2015 TREND | | | | | |
| A/B | 0 | 11 | 0 | 391 | 1 843 |
| F | 0 | 0 | 0 | 3 | 37 |
| N.R | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 |
| Totalt | 0 | 11 | 0 | 394 | 1 943 |
| 2015 KOLL | | | | | |
| A/B | 0 | 11 | 0 | 383 | 1 684 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 |
| N.R | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 |
| Totalt | 0 | 11 | 0 | 383 | 1 816 |
| 2015 MILJØ | | | | | |
| A/B | 0 | 0 | 0 | 66 | 956 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| N.R | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| Totalt | 0 | 0 | 0 | 66 | 972 |

5.6 SPESIELLE PROBLEMRÅDER FOR LUFTFORURENSNING FRA VEI-TRAFIKK I AKERSHUS

Dersom trafikktviklingen frem mot 2015 følger TREND- eller KOLLEKTIV-strategiene, vil det ifølge beregningene oppstå store luftforurensningsproblemer langs en del veilenker, men det er ikke alle disse som har bebyggelse i nærheten. På dager med dårlige spredningsforhold vil det kunne oppstå situasjoner med sterk forurensning av CO og NO₂ langs veistrekninger med boliger plassert nær veien.

- E18 (Drammensvn.) i Bærum fra Lysaker til kommunegrensa mot Asker vil, dersom TREND- eller KOLLEKTIV-alternativene følges, få ÅDT opp mot 170 000. Dette kan i ugunstige tilfeller gi NO₂-konsentrasjoner opp i 470 µg/m³, 5 m fra veikant.
- E18 fra grensen Asker/Bærum til Nesbru vil med ÅDT på rundt 110 000 få NO₂-konsentrasjoner over 300 µg/m³, 5 m fra veikant.
- E18 (Ringeriksvn.) fra omkring Elias Smiths vei ved Sandvika til krysset med Bærumsveien vil få tilsvarende konsentrasjoner som E18 fra grensen Asker/Bærum til Nesbru.
- RV 159 fra E6 ved Karihaugen til Strømmen vil på delstrekninger vil få NO₂-konsentrasjoner over 300 µg/m³.

Beregningene viser at Follo vil unngå slike ekstreme situasjoner.

5.7 SPESIELLE PROBLEMRÅDER FOR LUFTFORURENSNING FRA VEITRAFIKK I OSLO

Beregningene for Oslo viser at det i dag er mange lenker der beregnede rushtidskonsentrasjoner kommer over miljømålet. Generelt kan en si at ved veier med årsdøgntrafikk over 40 000 eller timestrafikk over 2 000, vil en i dag kunne få overskridelser ved dårlig trafikkavvikling ved ugunstige spredningsforhold (inversjon, svak vind) (f.eks. Drammensvn., Fjellinjen, Bispegt., Store Ringvei m.v.), 5 m fra veikant.

Det er imidlertid en del vanskelig forklarlige verdier som gjør det nødvendig med en detaljert gjennomgang av inngangsdataene og forutsetningene for trafikk- og forurensningsberegningene. De kommenteres derfor ikke nærmere her. Spesielt bør det samles inn bedre data for tungtrafikkandelen og trafikkmodellene må også forbedres til en bedre beskrivelse av tungtrafikk. Det er

også tydelig at det er behov for mer nøyaktige data for veigeometrien, spesielt bredde og stigning. For 2015 vil de utslippsreducerende tiltak bedre situasjonen betraktelig, men effekten av disse blir delvis spist opp av trafikkøkningen, spesielt i TREND, men også i KOLLEKTIV (kfr. tabell 3).

6 KAN MILJØMÅLENE TILFREDSSTILLES I OSLO OG AKERSHUS?

6.1 LUFTKVALITET LANGS VEINETTET

Miljømålene i transportplanarbeidet 1991-92 er formulert slik:

- A. Ingen personer bør utsettes for konsentrasjoner over anbefalte grenseverdier for NO₂, CO og svevestøv innen år 2005.
- B. Antall personer som føler seg plaget av lukt og støv fra luftforurensning bør reduseres med 50% innen år 2005.

Dersom beregningene viser at et mål ikke er nådd til 2015, kan man med sikkerhet si at det heller ikke vil være oppfylt i 2005. Dersom et mål er nådd til 2015, er det en viss sannsynlighet for at det vil være nådd allerede i 2005.

Slik disse målsettingene er formulert, bør de i ytterste konsekvens gjelde for alle steder der mennesker oppholder seg, både inne og ute. Kontroll av måloppnåelsen ville i så fall kreve at et representativt utvalg av befolkningen fører dagbok over oppholdstedene sine, og noen slik undersøkelse har hittil ikke vært gjennomført. Likevel kan vi uten å ha gjort noen slik undersøkelse, på grunnlag av beregningsresultatene, si følgende med temmelig stor sikkerhet:

Dersom miljømålene tolkes som nevnt ovenfor, vil de ikke kunne nås for noen av de tre scenariene.

En mindre ambisiøs tolkning, er at miljømålene skal gjelde forurensningskonsentrasjoner der folk bor. Dette legges til grunn

for beregningene i programmet VLUFT 2.0. Vi fant at selv med denne tolkningen vil overskridelser forekomme i stor utstrekning i både Oslo og Akershus, både i dag og i år 2015, for alle 3 scenarier.

Målsetning A:

Dette målet nås ikke i 2015 for noen av scenariene, se tabellene 11 og 12. MILJØ kommer imidlertid nærmere enn KOLLEKTIV, som igjen ommer bedre ut enn TREND. Den totale veksten i trafikkarbeidet som er antatt for de forskjellige alternativene og områdene er vist i tabell 3, side 31. Det må bemerkes at tallene gjelder totalt trafikkarbeid, og tar ikke hensyn til fordelingen mellom lett- og tungtrafikken. Med økningen i trafikkarbeidet som antas i f.eks. TREND-alternativet ville man intuitivt vente at antall personer som utsettes for overskridelser av retningslinjene ville øke sterkt fra 1989 til 2015. Når beregningene i stedet viser en nedgang for Akershus, skyldes det antagelsen om at gjeldende avgasskrav til bensindrevne biler i økende grad vil bli tilfredsstillt i årene som kommer. Det samme gjelder de ventede kravene til NO_x fra dieseldrevne lastebiler som bli gjeldende fra 1994. I beregningene for Akershus er det ikke tatt hensyn til de mer restriktive "Californiakravene", som trolig vil bli innført på 90-tallet.

Målsetning B:

Analysen har gitt et anslag for antall sterkt plagete personer (tabell 9 og 10). I og med at denne beregningen er foretatt for 2015, kan vi ikke direkte fastslå om de forskjellige alternativene er forenlig med målsetningen for antall plagete personer i år 2005. Visse vurderinger er likevel mulig å gjøre:

- Beregningene viser for Akershus en sterk nedgang i antall plagete personer fra 1989 til 2015. Dette er som ventet, i

og med at NO₂ er brukt som indikator på plagethet, og katalysatoren og krav til dieserbiler ventes å redusere NO_x-utslippet betydelig. Selv med TREND-alternativet ventes en nedgang i antall plagete på 60% for Asker og Bærum, og ca. 80% for de øvrige deler av fylket. Disse tallene er usikre. Prosentvis reduksjon av antall sterkt plagete personer for de tre beregningsområdene ulike strategiene er vist i tabell 14 nedenfor. Det er lite trolig at miljømål B kan nås i Asker og Bærum ved valg av TREND- eller KOLLEKTIV-strategiene. For de øvrige områder og strategier vil mål B kunne nås.

Tabell 10 viser at i Oslo er forurensningsproblemet stort i alle områdene, størst i indre by og noe bedre i vest og sør. De tre alternativene betyr en reduksjon av antall sterkt plagete i forhold til dagens 31%, men bare MILJØ vil oppfylle målsetningen om en halvering av antallet.

Som det fremgår av tabell 9 er forurensningsproblemet i Akershus klart størst i Asker/Bærum. Det er verdt å merke seg at som følge av den planlagte trafikkveksten i dette området, vil en rekke personer fortsatt være sterkt plaget i 2015 selv om MILJØ-alternativet velges.

Dagens luftforurensningssituasjon er større på Nedre Romerike enn i Follo, men dette forholdet vil snus frem mot 2015 som følge av den relativt høye trafikkveksten som er ventet i Follo.

Tabell 13: Prosentvis reduksjon i antall sterkt plagete personer i Oslo og Akershus for 1989/90 til 2015.

| | TREND | KOLLEKTIV | MILJØ |
|----------------|-------|-----------|-------|
| Asker og Bærum | 60% | 61% | 80% |
| Follo | 85% | 87% | 99% |
| Nedre Romerike | 80% | 81% | 98% |
| Oslo | 31% | 34% | 63% |

Generelt vil det bli lettere å nå målsetning B enn målsetning A i Akershus.

- Beregningene fra Oslo viser en mindre nedgang i antall plagede personer enn i miljømål B for TREND og KOLLEKTIV fra (31% til 22%), mens miljømål B vil kunne nås i alternativ MILJØ (11%).

6.2 TOTALUTSLIPP AV CO₂ OG NO_x

Norges målsetning for totalt utslipp av NO_x og CO₂ er å følge opp internasjonale avtaler, som pr. i dag innebærer:

- stabilisering av NO_x-utslippet på 1987-nivå innen 1994
- sikte mot 30% reduksjon av NO_x-utslippet i forhold til 1987 innen utgangen av 1998
- stabilisering av CO₂-utslippene på 1989-nivå innen år 2000.

Biltrafikken bidrar i Norge med 37% av NO_x-utslippene og 23% av CO₂-utslippene (Statistisk sentralbyrå, 1991). Beregningene viste at de totale utslippene fra veinettet i Akershus i dag er 9 000 tonn NO_x/år og 660 000 tonn CO₂/år som utgjør ca. 30% av utslippene fra biltrafikken i Norge. (SSB, 1991) Fra det definerte vegnettet i Oslo slippes det ut 6 200 tonn NO_x/år og 48 600 tonn CO₂/år, som utgjør ca. 20% av utslippene fra biltrafikken i Norge. Endringen for de tre strategiene forhold til dagens situasjon er vist i tabell 14. Når TREND- og KOLLEKTIV-alternativene gir store reduksjoner i NO_x-utslipp på tross av økt trafikkarbeid skyldes dette først og fremst virkningen av avgasskrav. Grunnen til at økningen i CO₂-utslippet for TREND-alternativet på 22% ikke er like høy som økningen i trafikkarbeidet vist i tabell 3 er den økte virkningsgraden for forbrenningsmotorer som er ventet i de kommende år. Økningen i CO-utippet for TREND- og KOLLEKTIV-alternativene representerer ingen stabilisering av CO₂-utslippene på 1989-nivå.

Tabell 14: Endring i totale utslipp fra biltrafikken i Oslo og Akershus av CO₂ og NO_x, relativt til dagens utslipp, for de tre trafikktviklingsalternativene i TP 10.

| | TREND | KOLLEKTIV | MILJØ |
|--------------------------|-------|-----------|--------|
| Akershus CO ₂ | +22% | +13% | -40% |
| Akershus NO _x | -37% | -46% | 71% |
| Oslo CO ₂ | +74% | +54% | - 0,3% |
| Oslo NO _x | -30% | -39% | - 61% |

7 REFERANSER

Clench-Aas, J. Larssen, S., Bartonova, A. og Johnsrud, M. (1989) Virkninger av luftforurensninger fra veitrafikk på menneskers helse. Resultater fra en undersøkelse i Vålerenga/Gamlebyen-området i Oslo 1987. Lillestrøm (NILU OR 70/89).

Clench-Aas, J., Larssen, S., Bartonova, A., Aarnes, M.J., Myhre, K., Christensen, C.C., Neslein, I.L., Thomassen, Y. og Levy, F. (1991) The health effects of traffic pollution as measured in the Vålerenga area of Oslo. Lillestrøm (NILU OR 7/91).

Gram, F. (1991) Trafikkplan indre by, Oslo. Analyse av luftkvalitet og eksponering for luftforurensninger. Lillestrøm (NILU OR 83/91).

Grønskei, K.E., Gram, F. og Kibsgaard, A. (1992) Hovedflyplass Gardermoen. Luftforurensning ved alternative utbyggingsplaner. Lillestrøm (NILU OR 10/92).

Larssen, S. (1990) Luftforurensning fra veitrafikk i Drammen. Problemer - tiltak, nåtid - framtid. Lillestrøm (NILU OR 46/90).

Nordisk Ministerråd (1984) Nordisk Beregningsmetode for Bilavgasser. Sluttrapport, august 1984. Lillestrøm (NILU OR 56/84).

Statens Forurensningstilsyn (1982) Luftforurensning - virkninger på helse og miljø. Oslo (SFT-rapport, 38).

Statens forurensningstilsyn (1987) Ytterligere reduksjon av luftforurensningen i Oslo. Hovedrapport fra Samarbeidsprosjekt mellom Oslo kommune og Statens forurensningstilsyn. Oslo.

Statistisk sentralbyrå (1991) Naturressurser og miljø. Oslo/Kongsvinger (SSB rapporter, 91/1).

Torp, C., Larssen, S. og Sørli, J. (1991) Brukerveiledning for VLUFT, versjon 2.0. Lillestrøm (NILU TR 12/91).

World Health Organization (1987) Air Quality Guidelines for Europe. København (WHO Regional Publications. European Series, 23).

VEDLEGG 1

Geografisk spesifisering av belastete veilenker
i Akershus med sterkt eller middels grad
av forurensning av CO og/eller NO₂

Veilenker i Asker og Bærum

- 2171-2182: E18 fra Lysaker til kommunegrensa Asker/Bærum.
 1006-1007: E18 fra Asker/Bærum-grensa til Nesbru.
 1020-1022: E18 fra Nesbru og 1,5 km sørover. Dobbel? (F6).
 1049-1054: E18 fra Nesbru til Asker sentrum. -BRO- (F6).
 1076 : E18 fra Asker sentrum til Drengsrud.
 1211 : E18 gjennom Asker sentrum.
 2011-2012: Bærumsveien fra Gjønnnes til Kirkeveien.
 2165 : E68 fra Bærumsveien til den nye avkjørselen fra E68 ved Åmotenga.
 2163 : E68 fra Elias Smiths vei i Sandvika, til krysset ved Bærumsveien.
 2245 : Griniveien fra fylkesgrensa til Vollsveien.
 2403-2406: Snarøyveien fra Drammensveien til Fornebu.
 2431-2432: Johs. Haugeruds vei fra Bærumsveien og ca. 1 km nordover, til den nye avkjøringen fra E68.

Veilenker på Nedre Romerike

- 539- 540: RV159 fra Elveveien til 750 m nordøst.
 580- 581: RV159 fra fylkesgrensa Oslo/Akershus og 1 km nord-østover.
 532- 533: Solheimveien fra Skårersletta til Karihaugen.
 110- 114: E6 fra Hvam og sørover.
 320: Gamleveien fra Gamle Strømsvei og sørover.
 541: RV159, fortsettelse av 540.
 326- 329: E6 fram Hvam og 4,5 km nordover.
 680: RV159, forsettelse av 541, lengde 300 m.
 100- 103,
 107- 108: RV22 fra kommunegrensa Nittedal/Skedsmo til Hvam.
 225- 237: Strømsveien fra kommunegrensa Lillestrøm/Skedsmo, Nittedalsgata gjennom Lillestrøm sentrum.

3266-3267: RV fra grensen Akershus/Oslo til rundkjøringen på Gjelleråsen.

3272-3276: RV4 fra Hagan til Slattum.

Veilenker i Follo

2617-2621: E6 fra grensen Akershus/Oslo og sørover til Taraldsrud.

2628: E6

2637-2638: E6

2534: RV152 fra Ski/Oppegård-grensen og sørover.

3500-3507: E6 fra Vinterbro til Bekkevoll.

2544-2546: Skiveien nordover til Kolbotnveien.



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH
POSTBOKS 64, N-2001 LILLESTRØM

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------|
| RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT | RAPPORTNR. OR 35/92 | ISBN-82-425-0371-0 | |
| DATO 25/6-92 | ANSV. SIGN. P. Berg | ANT. SIDER 52 | PRIS NOK 90,- |
| TITTEL Luftforurensningsanalyse for Transportplan Oslo-Akershus | | PROSJEKTLEDER F. Gram | |
| | | NILU PROSJEKT NR. O-91050 | |
| FORFATTER(E) F. Gram, C. Torp og S. Larssen | | TILGJENGELIGHET * A | |
| | | OPPDRAGSGIVERS REF. | |
| OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Miljøvernnavdelingen hos Fylkesmannen i Oslo og Akershus Postboks 8111 Dep 0132 Oslo | | | |
| STIKKORD Akershus Transportplan Biltrafikk i 2015 | | | |
| REFERAT Rapporten presenterer beregningsresultater fra kjøring av VLUFT 2.0 for Oslo og Akershus. Det er beregnet totale utslipp av CO ₂ og NO _x , konsentrasjoner av CO og NO ₂ , støvbelastning, eksponering og plagethet for tre transportplanstrategier. Beregningsåret er 2015. | | | |

| | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TITLE | Air pollution analysis for the year 2015, counties of Oslo and Akershus |
| ABSTRACT | This report presents the result of calculations done concerning air pollution in the counties Oslo and Akershus in 1989 and 2015. The future calculations are based on three different strategies of traffic planning; "TREND", "PUBLIC TRANSPORT", and "ENVIRONMENT". Total emissions of CO ₂ and NO _x are calculated, as well as concentrations of CO and NO ₂ along individual road links. An estimate for the number of people affected by air pollution is presented. The possibilities for satisfying environmental standards by the year 2015 is discussed. |

* Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
 Kan ikke utleveres C