

NILU: OR 33/2008
REFERANSE: O-106173
DATO: DESEMBER 2008
ISBN: 978-82-425-2048-7 (trykt)
978-82-425-2049-4 (elektronisk)

Beregning av svevestøvkonsentrasjoner i Mo i Rana

Dag Tønnesen

Innhold

	Side
Sammendrag	2
1 Innledning	3
2 Inngangsdata.....	3
2.1 Meteorologidata	4
2.2 Forbruk av ved	4
2.3 Trafikk.....	5
2.4 Bakgrunnskonsentrasjoner	6
2.5 Industriutslipp, skorsteiner	6
2.6 Industriutslipp, diffuse	6
2.7 Utslippsoversikt for hovedgrupper.....	6
3 Usikkerheter i beregningene	7
3.1 Usikkerheter knyttet til utslippsestimatene fra forbruk av brensel	7
3.2 Usikkerheter knyttet til utslippsestimatene for veitrafikken	7
3.3 Usikkerhet knyttet til industriutslipp.....	7
3.4 Usikkerheter i øvrige tilførsler/kilder.....	8
3.5 Usikkerheter knyttet til meteorologiske spredningsforhold og vindfeltberegningen.....	8
3.6 Usikkerheter knyttet til spredningsberegningene	8
4 Resultater av spredningsberegningene.....	8
4.1 Korrigering av resultater	11
5 Konklusjon.....	13
6 Referanser	14
Vedlegg A Beregnede konsentrasjoner av rutemiddelkonsentrasjoner	15

Sammendrag

Rana kommune skal gjennomføre en tiltaksutredning for forurensning av svevestøv. Norsk institutt for luftforskning (NILU) har fått i oppdrag å gjennomføre beregninger av forurensningskonsentrasjoner av svevestøv i Mo i Rana. NILU har gjennomført spredningsberegninger for PM₁₀ for 2005.

NILU har, ved bruk av modellsystemet AirQUIS (AirQUIS, 2007, Slørdal et al., 2003), beregnet totalbelastning av PM₁₀ for 2005. Beregnet konsentrasjonsnivå er sammenlignet med målte verdier. Beregningene er gjennomført for tre kategorier, en samlekategori for trafikkgenerert støv, vedfyring og bakgrunnskonsentrasjoner, industriutslipp gjennom skorsteiner, og diffuse utslipp fra industri.

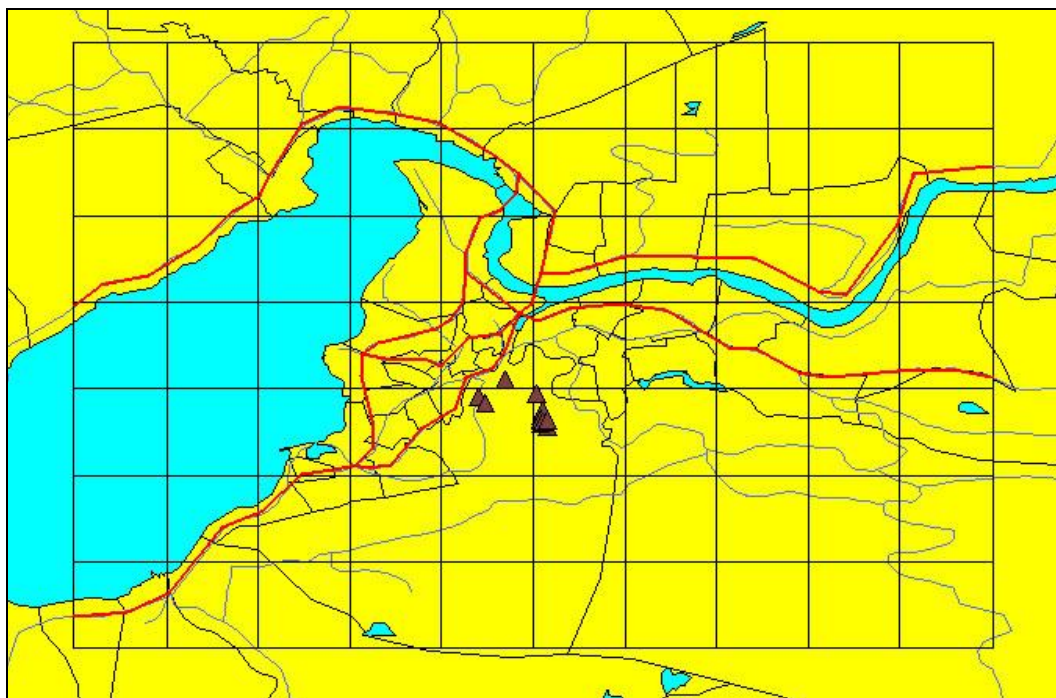
Beregning av svevestøvkonsentrasjoner i Mo i Rana

1 Innledning

NILU har gjennomført spredningsberegninger for svevestøv (PM_{10}) i Mo for 2005. Beregningene er utført med modellsystemet AirQUIS (AirQUIS, 2005; Slørdal et al., 2003).

NILU har beregnet totalbelastning av PM_{10} samt bidrag fra tre ulike kildekategorier, en samlekategori for trafikkgenerert støv, vedfyring og bakgrunnskonsentrasjon, industriutslipp gjennom skorsteiner, og diffuse utslipp fra industri.

Modellområdet er vist i Figur 1. Modellens rutenett, veilenker, skorsteiner og grunnkretser er også vist i figuren.



Figur 1: Modellområdet med rutenett, veilenker, skorsteiner og grunnkretsinnndeling.

2 Inngangsdata

Inngangsdataene for beregningene består av trafikkdata, forbruk av ved til husoppvarming, utslippskonsesjoner og egenrapportering for skorsteinsutslipp og målinger / konsesjonstall / egenrapportering for diffuse utslipp fra industri. I tillegg er det anvendt meteorologiske data og måledata for bakgrunnsverdier av PM_{10} for beregningsperioden.

2.1 Meteorologidata

I beregningene benyttes den diagnostiske vindfeltmodellen Mathew (Sherman, 1978; Foster et al., 1995). Meteorologiske inngangsdata er fra målestasjonen ved Molab for 2005. Meteorologiske inngangsdata er timevise verdier av vindretning og vindstyrke i 10 m, temperaturdifferanse mellom 10 og 2 m, temperatur, relativ fuktighet og nedbør.

2.2 Forbruk av ved

Forbruk- og utslippsdata fra vedfyring er hentet fra Statistisk Sentralbyrås kommunedata. Vedforbruk for Rana kommune er fordelt etter befolkning i grunnkretsene. Fordi det er fjernvarmenett i Mo, og fordi andre oppvarmingskilder enn vedfyring vil være mer vanlig i sentrum er grunnkretser her gitt en reduksjon av befolkningsvekten på 0,75 i forhold til øvrige deler av kommunen. Kommunens energiforbruk med ved som energibærer var i 2003 148,6 terrajoule (TJ) for husholdninger. Det er regnet med et vedforbruk på 60 tonn pr. TJ og et partikkelutslipp på 25 g pr. kg ved. Utslippstall for grunnkretsene beregnet etter disse forutsetningene er vist i Tabell 1. Det er her vist de grunnkretsene som inngår i beregningsområdet.

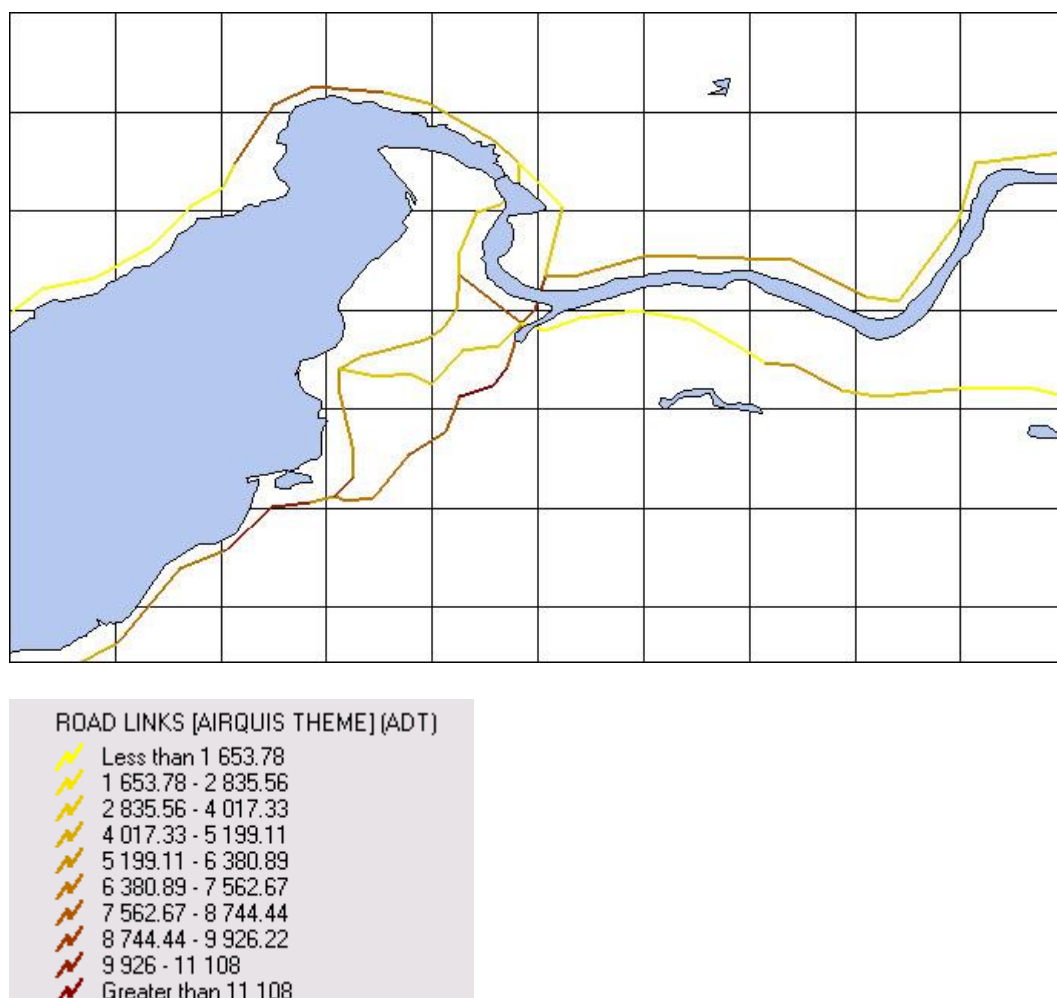
Tabell 1: Utslipp fra vedfyring i grunnkretser. Kolonnen for korreksjon viser redusert forbruk (1.5) i forhold til middel.

Grunnkrets	Befolkning	Korreksjon	Tonn ved	PM ₁₀
18330201 Ytrelangnes	248	1.5	67.5	1.69
18330202 Langnes	335	1.5	91.2	2.28
18330203 Fageråsen	322	1.5	87.6	2.19
18330204 Stigerplatået	210	1.5	57.2	1.43
18330205 Mobekken	604	1.5	164.4	4.11
18330206 Mo kirke	472	1.5	128.5	3.21
18330207 Mo sentrum	251	1.5	68.3	1.71
18330208 Stormyra	309	1.5	84.1	2.10
18330209 St Hanshaugen	244	1.5	66.4	1.66
18330210 Toranaset	369	1.5	100.4	2.51
18330211 Toraneshøgda	198	1.5	53.9	1.35
18330212 Mellomvika	365	1.5	99.3	2.48
18330213 Skansen	321	1.5	87.4	2.18
18330214 Tverrånes	330	1.5	89.8	2.25
18330215 Langmoheia	290	1.5	78.9	1.97
18330216 Sagbakken	535	1.5	145.6	3.64
18330301 Gruben nedre	348	1.5	94.7	2.37
18330302 Revelheia	615	1.5	167.4	4.18
18330303 Vestvikheia	533	1.5	145.1	3.63
18330304 Svalbardgata	350	1.5	95.3	2.38
18330305 Øvre Gruben	707	1.5	192.4	4.81
18330307 Steibbakken	347	1	141.7	3.54
18330308 Englia	945	1	385.8	9.64
18330309 Hammeren	455	1	185.7	4.64

2.3 Trafikk

Vei og trafikkdata

For utslipp fra veitrafikk er det benyttet vei og trafikkdata (trafikkmengde, hastighet) fra Norsk Vegdatabank. Tungtrafikkandelen er anslått fra vegtype og beliggenhet. Dataene fra vegdatabanken er komplementert med anslag for de viktigste kommunale veiene. Dette anslaget er gjort på bakgrunn av endringen i trafikk langs riks- og fylkesveinettet. Veier i modellen med fargekode for trafikkintensitet er vist i Figur 2.



Figur 2: Veilenker i modellen med tilhørende trafikkmengde.

Tidsvariasjon for trafikk

I beregningen brukes tidsvariasjon for trafikk til å fordele årlig døgn-trafikk (ÅDT) til timefordelt trafikk og utslipp. Tidsvariasjonen over døgnet er basert på tellinger på E18 i Drammen. Den er benyttet i beregningen for all trafikk i modellområdet. Tidsvariasjonen er representativ for områder med et vesentlig innslag av gjennomgangstrafikk.

Utslippsfaktorer for trafikk.

Utslippsfaktorene for veitrafikk er hentet fra Utslipp fra veitrafikk i Norge (Bang et al., 1999), Avgassregelverk (Statens vegvesen Vegdirektoratet, 2002) og Copert III (Ntziachristos and Samaras, 2000, Kouridis et al., 2000) og er gyldige for beregningsåret 2005.

Piggdekkandelen.

I beregningene er piggdekkseasonen satt fra 15. oktober til 20. april. Piggdekkandelen er satt til 90 %.

2.4 Bakgrunnskonsentrasjoner

I beregningene benyttes bakgrunnsdata av PM₁₀ beregnet fra målte konsentrasjoner av sulfat og nitrat på NILUs bakgrunnsstasjon på Tustervatn. Disse målingene har tidsoppløsning døgn. De er omregnet til timemiddelverdier som inngangsdata i beregningene.

2.5 Industriutslipp, skorsteiner

Prosessutslipp fra industrien bygger på arbeid utført i forbindelse med utredning om lokalisering av forbrenningsanlegg for avfall i Mo. Dataene er tildels utslippskonsesjonsdata, men hovedsaklig egenrapportering fra bedriftene. Dataene er fra 1998 og 1999. Utslippsmengde i tonn pr. år for skorsteinsutslipp er samlet på 298,2.

2.6 Industriutslipp, diffuse

Diffuse utslipp fra industrien bygger på konsesjonsdata og egenrapportering fra 1998 og 1999. I tillegg er målinger utført i 2006 ved en av bedriftene benyttet. Der er videre lagt inn relativt små nominelle diffuse utslipp for de bedriftene det ikke foreligger data for. Disse utslippene er lagt inn for å simulere generell virksomhet (vedlikehold, transport) ved bedriftene.

2.7 Utslippoversikt for hovedgrupper

I Tabell 2 er samlet beregnet årlig utslipp i modellområdet for kildegruppene vegtrafikk, vedfyring, industriskorsteiner og diffuse industriutslipp vist. De etterfølgende spredningsberegningene viser imidlertid at det ikke er en entydig sammenheng mellom utslippsmengde og konsentrasjonsbidrag.

Tabell 2: Årlige utslipp av svevestøv i modellområdet fordelt på fire hovedkilder (tonn/år).

Kildegruppe	Utslipp av svevestøv(tonn/år)
Vedfyring	72
Vegtrafikk	14,7
Industriutslipp, skorsteiner	298,2
Industriutslipp, diffuse kilder	363,9

3 Usikkerheter i beregningene

Det er usikkerhet omkring deelementene som inngår i beregningsresultatene. Dette gjelder spesielt for utslippsestimatene, men også modellene introduserer egne usikkerheter. Nedenfor er det gitt en kortfattet oversikt over de ulike usikkerhetsfaktorene som har spesiell betydning for beregningene av PM₁₀.

3.1 Usikkerheter knyttet til utslippsestimatene fra forbruk av brensel

Usikkerheten i inngangsdata fra SSB ligger både i de totale utslippsnivåene for et enkelt år, geografisk fordeling innen modellområdet, fordelingen på timer over året, hvordan utslippene varierer med temperatur og høyde på utslippene.

3.2 Usikkerheter knyttet til utslippsestimatene for veitrafikken

Utslippene fra veitrafikken er i beregningene estimert ut fra informasjon om trafikkmengde, kjøretøysammensetning, veitype osv. på veilenkesystemet. I databasen for 2005 er ikke småveinettet inkludert i lenkesystemet og utslippene fra disse veiene er derfor ikke tatt med i beregningene.

Det er også noe usikkerhet ved utslippsfaktorene som er benyttet for å beregne utslippet av eksospartikler, både når det gjelder kjøretøysammensetning og utslipp fra hver enkelt kjøretøyklasse.

Oppvirvlet veistøv er ved siden av vedfydingspartiklene en viktig bidragsyter til svevestøvkonsentrasjonene. Estimer av dette bidraget er imidlertid beheftet med betydelig usikkerhet. Årsaken til dette er i første rekke at kjennskapen til veibanens fuktighet, som er en bestemmende faktor for mulig oppvirvling av veistøv, er mangelfull. Direkte målinger av veibanefuktigheten foreligger ikke, og i dette prosjektet er derfor fuktighetsgraden estimert fra målte verdier av nedbør, relativ fuktighet og temperatur på den meteorologiske målestasjonen ved Mola. Disse estimatene forutsetter følgelig homogene nedbørs- og opptørkingsforhold over hele beregningsområdet. Metoden klarer ikke å fange opp fuktighet som skyldes avsmelting fra is/snø på veiskulderen fordi denne effekten ikke er beskrevet tilstrekkelig i inngangsdataene. Økt oppvirvling som følge av frigivelse av lokale støvdepoter på veiskuldrene i opptørkingsperioder, spesielt om våren, delvis om høsten, er lagt inn i modellen på bakgrunn av svevestøvdata fra målestasjonene. I tillegg til forhold med tørr/fuktig veibane og veiskulder er mengden av veistøv som virvles opp avhengig av trafikkmengde, trafikk-sammensetning, piggdekkbruk og kjørehastighet, dvs. parametre som i seg selv inneholder usikkerheter.

3.3 Usikkerhet knyttet til industriutslipp

Utslipp gjennom skorsteiner har usikkerhet som i første rekke er knyttet til tidsvariasjonen. Gjennomsnitt av utslippsmengden er fordelt til timevise utslipp i modellen. Det er imidlertid vesentlig større usikkerhet knyttet til de diffuse utslippene av svevestøv fra industrien. Et av utslippene er kvantifisert ut fra målinger utført i 2006. Usikkerheten for dette er derfor vesentlig mindre enn de øvrige diffuse utslippene. I grunnlagsmaterialet er det bare kvantifisert diffuse utslipp ved to av bedriftene. For de øvrige er det lagt inn små nominelle kilder for å simulere virksomhet ved bedriften som ikke er knyttet direkte til prosessen.

3.4 Usikkerheter i øvrige tilførsler/kilder

Det regionale bakgrunnsbidraget, dvs. estimatet av svevestøvkonsentrasjonen i luften som transporteres inn over modellområdet render er basert på målte døgnverdier på en regional bakgrunnsstasjon. (Tustervatn). Bruken av data fra bakgrunnsstasjoner forutsetter at bakgrunnsnivåene varierer i liten grad både i rom og tid. I perioder med raske endringer i konsentrasjonsnivåene på bakgrunnsstasjonene er det grunn til å anta at de benyttede verdiene er misvisende.

3.5 Usikkerheter knyttet til meteorologiske spredningsforhold og vindfeltberegningen

Siden det bare finnes informasjon om den vertikale temperaturfordelingen fra én målestasjon, er beregningene utført med antakelse om romlig homogene termiske stabilitetsforhold.

Det er også usikkerheter knyttet til den modellerte vindstyrken og vindretningen, siden beregningene med vindfeltmodellen er gjennomført med bare en meteorologisk målestasjon. Dette får særlig betydning for de veinære beregningene, siden en liten feil i beregnet vindretning kan føre til at feil side av veien får belastningen. Vindfeltmodellens resultater vil være best i nærheten av målestasjonen. Det finnes ikke tidligere erfaringsgrunnlag fra bruk av vindfeltmodeller i Mo. Terrengformasjonen med en dominerende dalakse er imidlertid gunstig for den typen modell som er anvendt.

3.6 Usikkerheter knyttet til spredningsberegningene

Rent metodemessig er spredningsberegninger mest følsomme, og dermed mest usikre, i situasjoner med utvikling av stabile bakkenære temperaturinversjoner og med svake vindstyrker. Under slike forhold vil små endringer i vindstyrke og temperaturfordeling kunne lede til kraftige endringer i de beregnede svevestøvkonsentrasjonene. I sterkvindssituasjoner med nøytrale eller ustabile spredningsforhold derimot, er spredningsberegningene langt mer robuste for endringer i de meteorologiske spredningsparametrene.

4 Resultater av spredningsberegningene

NILU har beregnet konsentrasjonsfelter og konsentrasjoner i punkter for 2005. Beregningene er utført som timemiddelberegninger, men resultatene er midlet til døgnmiddelkonsentrasjoner for å sammenligne med grenseverdier.

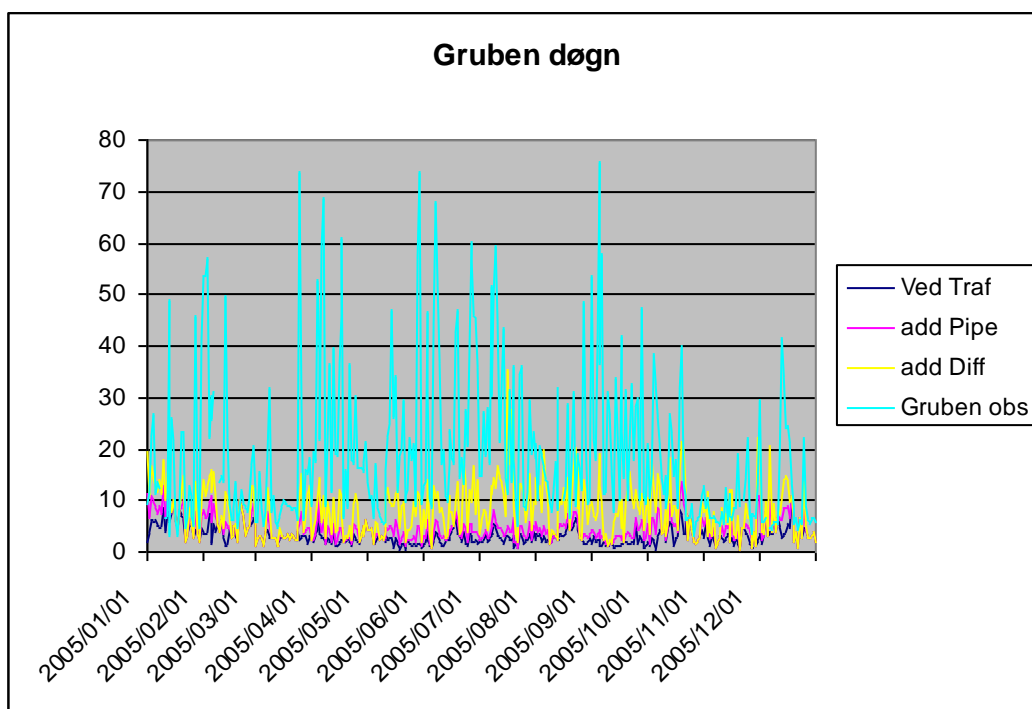
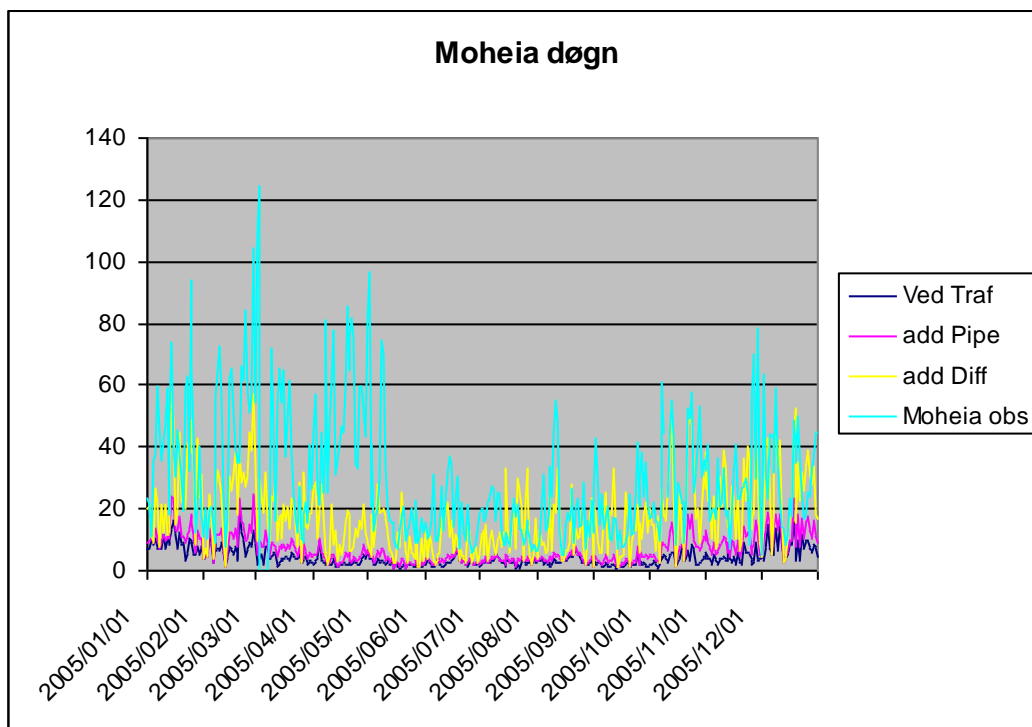
Grenseverdier satt av EU tillater maksimalt 35 døgn PM_{10} over $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pr. år. EU sine grenseverdier for årlige middelkonsentrasjoner er $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM_{10} .

Beregningene er utført som kvadratkilometer konsentrasjoner på rutenett, for de to målestasjonene for luftkvalitet, Moheia og Gruben, samt for ytterligere tre punkter, Rana Sykehus, Yttern og vestlig del av Mo sentrum. Beregningspunktene er vist i Figur 3. Geografisk fordeling av døgnmiddelbidrag fra de tre ulike kildekategoriene (rutemiddelkonsentrasjoner) er vist i figurer i vedlegg A.



Figur 3: Beregningspunkter for konsentrasjoner av svevestøv.

Evaluering av konsentrasjonsberegninger mot måledata ved de to overvåkningsstasjonene viser at modellen underestimerer konsentrasjonene av svevestøv. Dette skyldes i hovedsak mangler ved utslippsdataene, i tillegg kan modellen overestimere fortynningen av utslippene. I Figur 4 er resultatene fra spredningsberegningene vist sammen med måledataene. Data for hele året er vist i figuren. Sammenligningen inneholder også døgn der meteorologiske målinger har manglet. Det er anvendt meteorologiske forhold for en tilsvarende lang periode før mangelen inntraff for slike perioder.

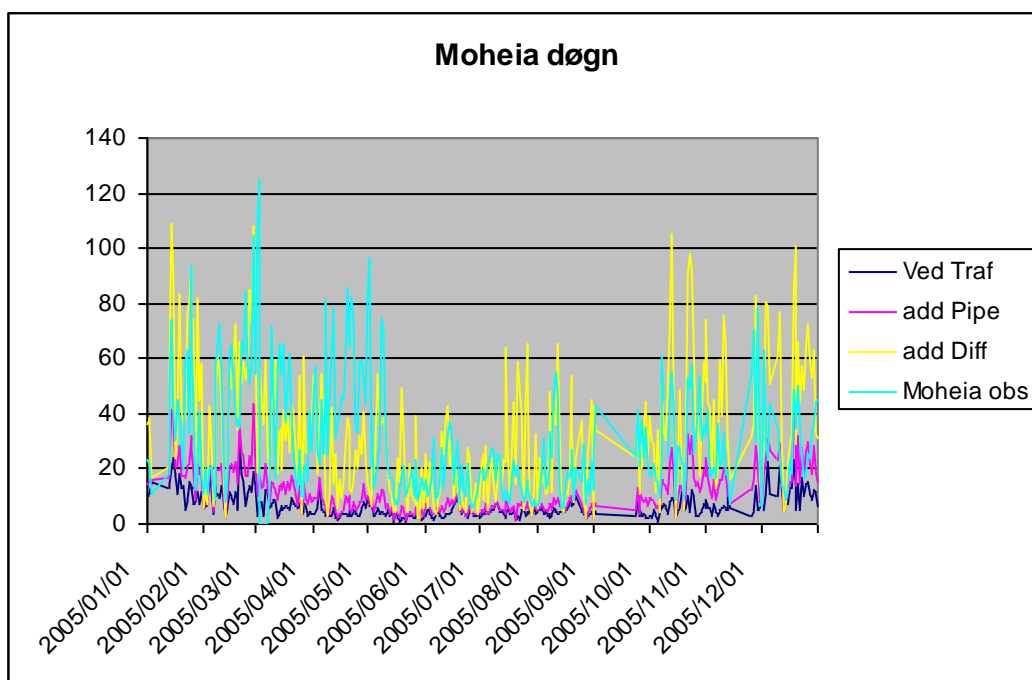


Figur 4: Døgnmiddelkonsentrasjoner ved Moheia og Gruben. Målinger og modellresultater. Gul linje viser summen av de tre gruppen. Rosa viser sum av trafikk, ved og skorsteinsutslipp.

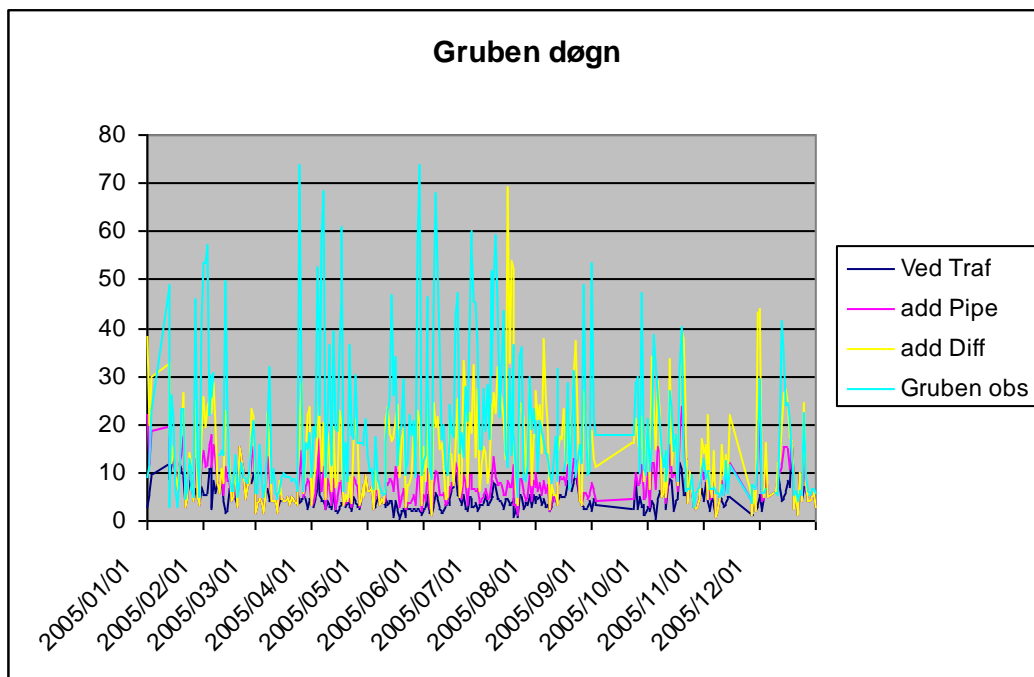
Figuren viser at modellens underestimering i forhold til målt konsentrasjon på Moheia er sterkest i februar og mai. For Gruben er underestimeringen minst i november.

4.1 Korrigering av resultater

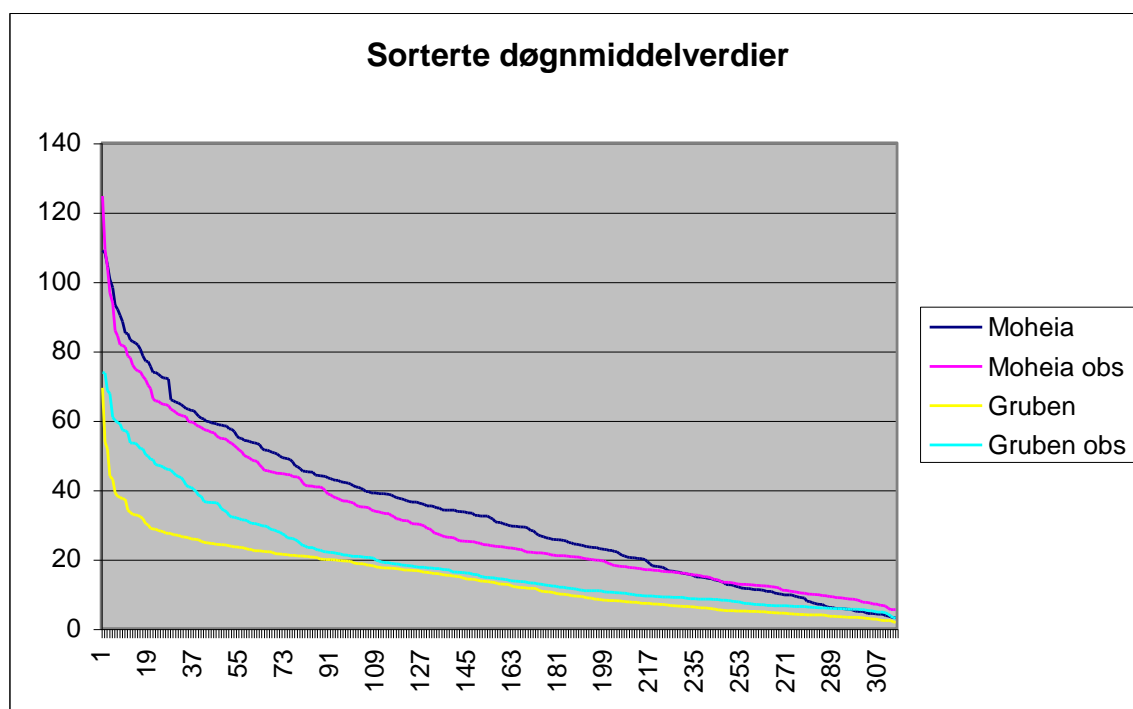
På bakgrunn av målingene av konsentrasjon og meteorologiske forhold er bidragene til konsentrasjon fra de tre kildegruppene korrigert i forhold til de opprinnelige modellresultatene. I perioder med framherskende sørvestlig vind vil kildegruppene for industrien ikke bidra til konsentrasjoner målt på Moheia. Analyse av konsentrasjonsseriene for målte og modellerte verdier tilsier at det reelle bidraget fra denne kildegruppen er 1,5 ganger høyere enn modellresultatene. Målingene på Gruben er ved sørvestlig vind påvirket av alle kildegrupper, men på grunn av avstanden til kildene er belastningen sterkest fra diffuse industriutslipp og skorsteinsutslipp. Dersom forholdstall mellom målte og modellerte konsentrasjoner benyttes til å skalere bidraget fra disse kildegruppene til målt verdi på Gruben, fører imidlertid dette til et signifikant overestimat for beregnet konsentrasjon i forhold til målingene ved Moheia. Dette indikerer at det mangler utslippskilder for industriutslipp i områder nærmere Gruben enn Moheia. Den beste tilpasningen av modellresultatene i forhold til målingene oppnås ved en skaleringsfaktor på 2 for både diffuse kilder og skorsteinsutslipp. De korrigerte beregningsresultatene i Figur 7 er vist sammen med måleresultater i Figur 5 og Figur 6. Den korrigerte beregnede og den målte fordelingen av døgnmiddelverdier sortert etter synkende verdi er vist i for de to målestasjonene.



Figur 5: Sammenligning mellom korrigerte modellresultater og målinger på Moheia. Gul kurve viser beregnet sum av alle kildegruppene.



Figur 6: Sammenligning mellom korrigerte modellresultater og målinger på Gruben. Gul kurve viser beregnet sum av alle kildegruppene.



Figur 7: Målte og korrigerte beregnede døgnmiddelverdier av svevestøv på Moheia og Gruben sortert etter fallende verdi.

For de øvrige beregningspunktene er modellresultatene (etter korrigeret kildebidrag) vist i tabellform og sammenlignet med resultatene fra beregningspunktene ved målestasjonene. Disse resultatene er vist i Tabell 3 nedenfor.

Tabell 3: Konsentrasjonsbidrag beregnet etter korrigeret modell i de 5 beregningspunktene. Døgnmiddelverdier av svevestøv. Observerte verdier på Moheia og Gruben er vist i parentes.

	Moheia	Gruben	Sentrum V	Sykehuset	Yttern
Middel, alle kilder	33,3 (30,2)	14,3 (19,2)	16,5	10,3	4,84
Middel, vegtrafikk	6,5	4,8	6,5	10,2	4,8
Middel Skorstein	5,0	2,7	2,6	0,02	0,01
Middel Diffuse	21,8	6,8	7,4	0,08	0,02
Maksimalt alle kilder	109,0 (124,6)	69,4 (75,6)	63,5	41,3	19,6
Maksimalt vegtrafikk	29,5	16,2	33,2	41,3	17,9
Maksimalt Skorstein	24,4	19,1	13,4	1,3	0,6
Maksimalt Diffuse	77,3	61,1	29,6	6,7	1,3

Tabellen viser at industriutslippene har liten betydning for luftforurensning ved Rana Sykehus og Ytteren, mens det ved Moheia, Gruben og Mo sentrum er diffuse utslipp som gir den største belastningen. De korrigerete modellresultatene for de ulike kildegruppene er vist i vedlegg A med egen konsentrasjonsskala til figurene.

5 Konklusjon

Beregninger av konsentrasjon fordelt på 3 grupper av kilder indikerer at det er de diffuse utslippene fra industrien som bidrar mest til overskridelsene. Dette gjelder spesielt for de områdene i Mo der målinger har dokumentert overskridelse av grenseverdiene av luftkvalitet. Videre indikerer beregningene at området vestsørvestover fra målestasjonen på Moheia, ned mot jernbanestasjonen, også kan ha overskridelse av grenseverdiene. For Selfors, Bossmo og Ytteren viser beregningsresultatene at grenseverdien for svevestøv er overholdt.

6 Referanser

AirQUIS (2005) AirQUIS 2003. URL: www.airquis.com

Bang, J., Flugsrud, K., Holtskog, S., Haakonsen, G., Larssen, S., Maldum, K.O., Rypdal, K. og Skedsmo, A. (1999) Utslipp fra veitrafikk i Norge – Dokumentasjon av beregningsmetode, data og resultater. Oppdatering av SFT-rapport 93:12. Oslo, Statens forurensningstilsyn (SFT-rapport 99:04).

Finstad, A., Flugsrud, K., Haakonsen, G. og Aasestad, K. (2004) Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Resultater fra Folke- og boligtellingsen 2001. Levekårsundersøkelsen 2002 og undersøkelse om vedforbruk og fyringsvaner i Oslo 2002. Oslo-Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå (SSB-rapport 2004/5).

Foster, F., Walker, H., Duckworth, G., Taylor, A. and Sugiyama, G. (1995) User's guide to the CG-MATHEW/Adpic models, Version 3.0. Livermore, Lawrence Livermore National Laboratory (Report UCRL-MA-103581 Rev. 3).

Kouridis, C., Ntziachristos, L. and Samaras, Z. (2000) COPERT III- Computer programme to calculate emissions from road transport. User manual (Version 2.1). Copenhagen, European Environment Agency (EEA Technical report No 50).

Ntziachristos, L. and Samaras, Z. (2000) COPERT III- Computer programme to calculate emissions from road transport. Methodology and emission factors (Version 2.1). Copenhagen, European Environment Agency (EEA Technical report No 49).

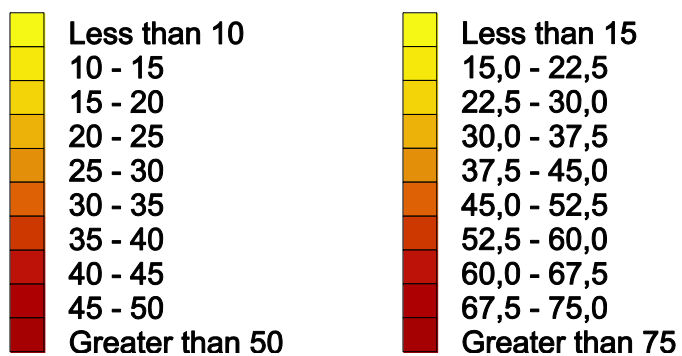
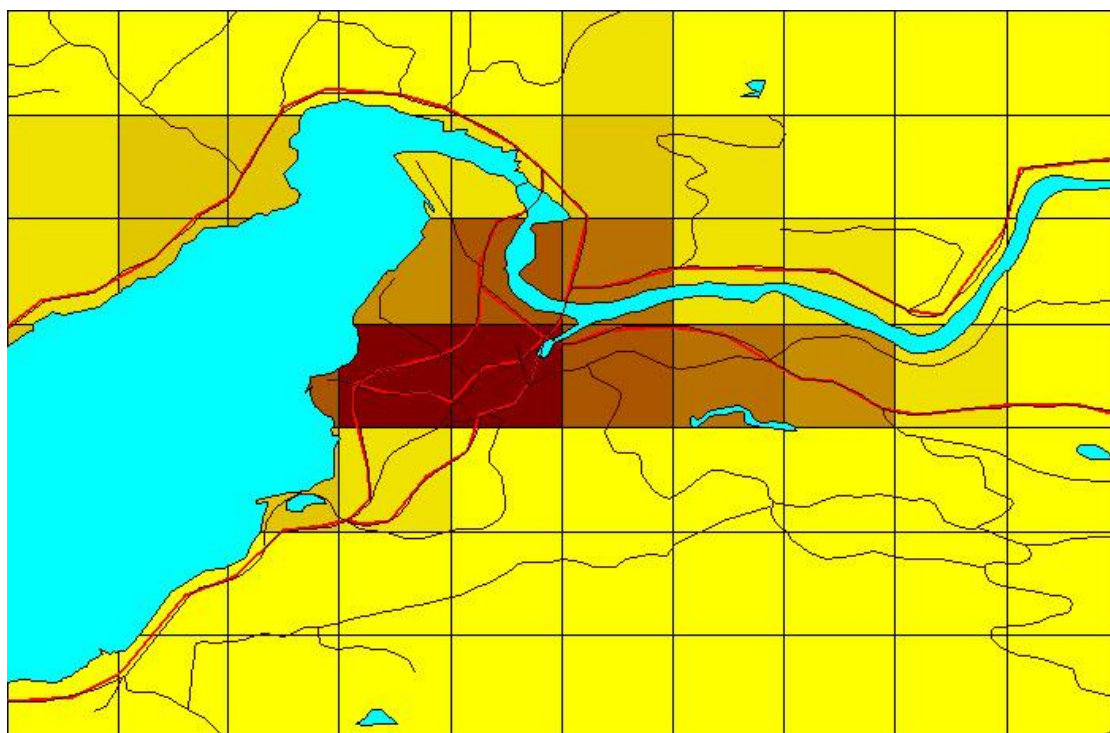
Sherman, C.A. (1978) A mass consistent model for wind fields over complex terrain. *J. Appl. Meteorol.*, 17, 312-319.

Slørdal, L.H., Walker, S.E. and Solberg, S. (2003) The urban air dispersion model EPISODE applied in AirQUIS₂₀₀₃. Technical description. Kjeller (NILU TR 12/2003).

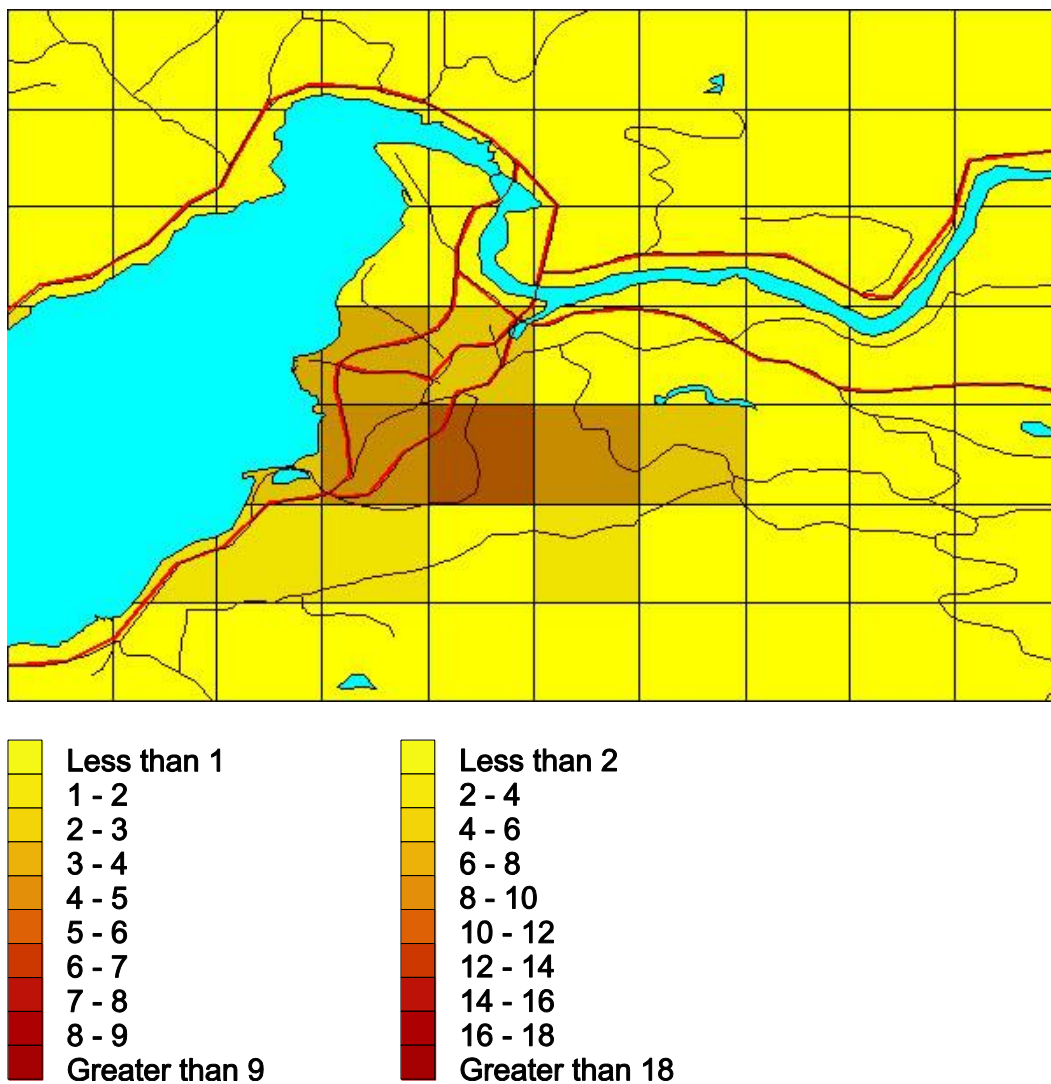
Statens vegvesen Vegdirektoratet (2002) Avgassregelverk (m/drivstoffer). Oslo, Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Vedlegg A

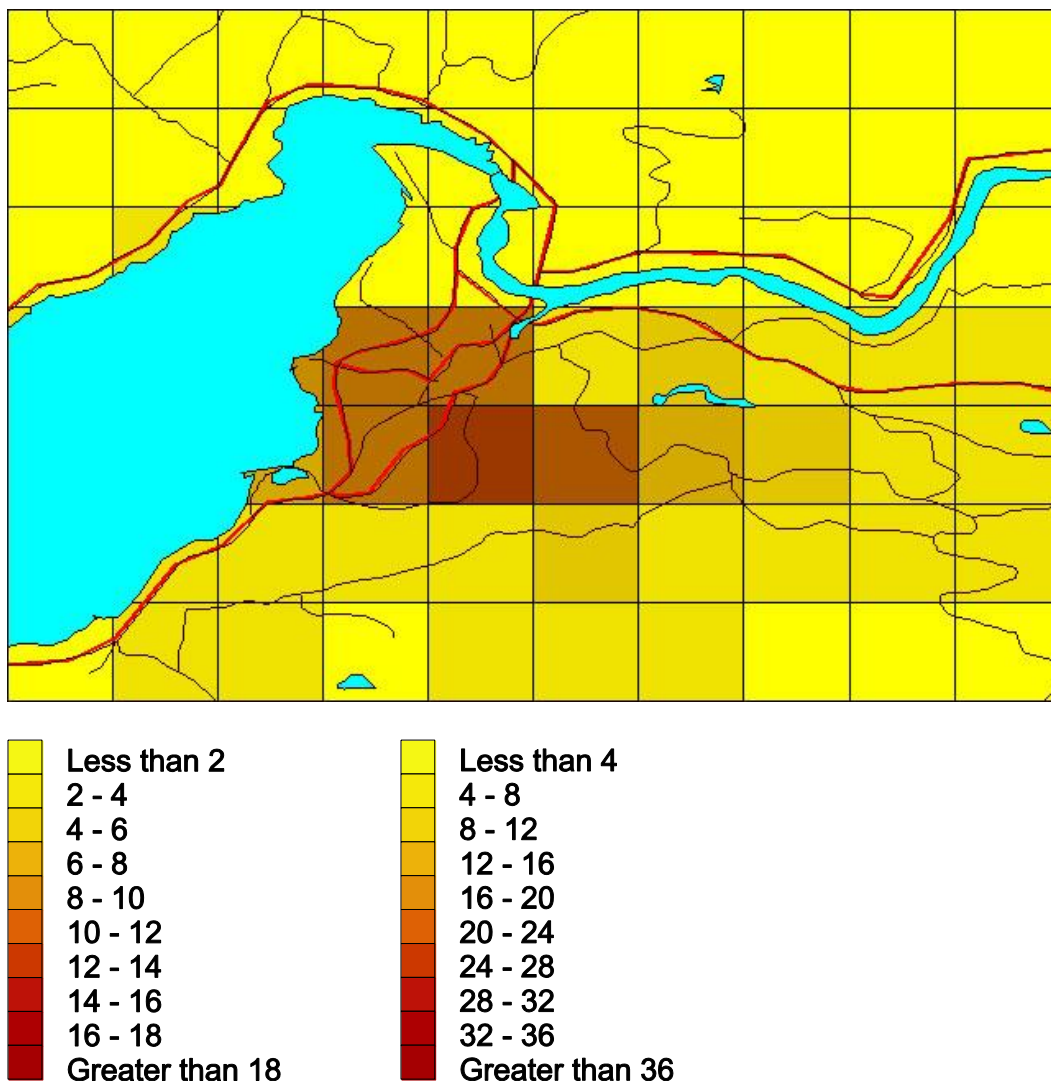
Beregnete konsentrasjoner av rutemiddelkonsentrasjoner



*Figur A1: Rutemiddelkonsentrasjoner fra vedfyring og trafikk. 7. høyeste døgn.
Korrigert modellresultat på skala til høyre.*



*Figur A2: Ruteavgangskonstraksjoner fra skorsteinsutslipp. 7. høyeste døgn.
Korrigert modellresultat på skala til høyre.*



*Figur A3: Rutemiddelkonsentrasjoner fra diffuse utslipp. 7. høyeste døgn.
Korrigert modellresultat på skala til høyre.*



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAKSRAAPPORT	RAPPORT NR. OR 33/2008	ISBN 978-82-425-2048-7 (trykt) 978-82-425-2049-4 (elektronisk) ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 18	PRIS NOK 150,-
TITTEL Beregning av svevestøvkonsentrasjoner i Mo i Rana		PROSJEKTLEDER Dag Tønnesen	
		NILU PROSJEKT NR. O-106173	
FORFATTER(E) Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAKSGIVERS REF. Hilde Sofie Hansen	
OPPDRAKSGIVER Rana kommune			
STIKKORD Luftkvalitet	Spredningsberegninger	Tiltaksfunksjonalitet	
REFERAT Norsk institutt for luftforskning (NILU) har gjennomført spredningsberegninger for PM ₁₀ i Mo i Rana for 2005. Formålet med beregningene er å gi grunnlag for tiltak for forbedring av lokal luftkvalitet.			
TITLE Calculation of suspended particle concentrations in Mo i Rana.			
ABSTRACT The Norwegian Institute for Air Research has carried out dispersion calculations for PM ₁₀ in Mo i Rana for 2005. The purpose of the calculations is to give input for local abatement measures.			

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