



**Statens vegvesen**



# Tiltaksutredning

mot  
svevestøv  
i  
TROMSØ

Utarbeidet i samarbeid med  
Tromsø kommune



15. april 2005

## **Tiltaksutredning mot svevestøv i Tromsø**

### **1 Forord**

Tiltaksutredningen mot svevestøv i Tromsø er utarbeidet i samarbeid mellom Tromsø kommune og Statens vegvesen. Partene er hver for seg ansvarlige myndigheter for drift og vedlikehold av henholdsvis det kommunale vegnettet og riks- og fylkesvegene i Tromsø.

Arbeidet med tiltaksutredningen kom i gang etter at Statens vegvesen gjennom sine målinger av luftkvaliteten i Hansjordnesbukta kunne dokumentere at grenseverdiene for svevestøv PM<sub>10</sub> var overskredet jamfør forurensningsforskriftens kapittel 7. Lokal luftkvalitet.

Prosjektet har vært styrt av ei styringsgruppe bestående av kommunalsjef Irene Valstad Simonsen og distriktssjef i Statens vegvesen Nils Arne Johnsen. Prosjektgruppa har hatt sju medlemmer. Alle fra Tromsø kommune og Statens vegvesen.

Fokus for arbeidet har vært at det er vegtrafikken som er hovedkilden til svevestøvet.

Gjennom denne tiltaksutredningen har vi søkt å samle kunnskap om svevestøvproblematikk generelt, og å beskrive forholdene slik de er i Tromsø spesielt. Mye av arbeidet er basert på erfaringer og rapporter fra andre byer i Norge og Sverige hvor det er jobbet med denne problematikken over flere år.

På bakgrunn av dette har vi som vegmyndigheter kommet fram til en anbefaling bestående av en liste med tiltak som kan iverksettes for å møte problemet med svevestøv i Tromsø. Forslagene omfatter både kort- og langsiktige tiltak; fysiske tiltak på vegnettet og tiltak rettet mot trafikantene.

## 2 Innhold

Tiltaksutredning mot svevestøv i Tromsø .....	1
1 Forord .....	1
2 Innhold .....	2
3 Bakgrunn for prosjektet .....	4
3.1 Prosjektøkonomi .....	4
3.2 Målsetning .....	4
3.3 Føringer fra styringsgruppa .....	4
3.4 Regelverk og ansvarsforhold .....	4
3.4.1 Overvåking etter forskrift om lokal luftkvalitet .....	5
3.4.2 Soneinndeling etter forskrift om lokal luftkvalitet .....	5
4 Prosjektorganisasjon .....	5
5 Målestasjoner .....	6
5.1 Hansjordnesbukta .....	6
5.2 Ny stasjon .....	7
5.3 Luftkvaliteten i Tromsø .....	7
5.3.1 Sammenlikning med modellberegninger i VSTØY/VLUFT .....	9
5.3.2 Sammenheng mellom overskridelser og meteorologi .....	10
5.3.3 Hvor representative er målingene. ....	11
6 Piggdekkundersøkelsen i Tromsø 2005 .....	12
7 Kilder til svevestøv .....	13
7.1 Sammenhenger mellom trafikkmengde, hastighet og dekkelitasje .....	16
7.1.1 Konklusjoner: .....	17
7.1.2 Usikkerheter: .....	17
7.2 Sammenheng mellom oppvirvling av vegstøv og hastighet .....	17
7.3 Støvproduksjonens avhengighet av ulike typer strøsand .....	18
7.4 Effekter av bruk av ulike former for salt til friksjonsforbedring og støvbinding .....	18
7.4.1 Natriumklorid (NaCl <sub>2</sub> )– Vanlig koksalt .....	18
7.4.2 Kalsiumklorid (CaCl <sub>2</sub> ) .....	19
7.4.3 Magnesiumklorid (MgCl <sub>2</sub> ) .....	19
7.4.4 Kalsium – Magnesium – Acetat (CMA, er ikke et salt) .....	19
8 Tiltaksområde .....	20
8.1 Kriterier for valg av veglenker .....	20
8.2 Kartlegging av trafikkgrunnlag .....	20
9 Konsekvenser av redusert andel piggdekk for miljø og trafiksikkerhet .....	21
9.1 Trafiksikkerhet .....	21
9.2 Helse og miljøeffekter av økt piggfriandel .....	22
9.3 Hva er riktig balanse piggdekk/ piggfri? .....	24
9.4 Ambisjonsnivå for piggfriandel i Tromsø .....	24
9.5 Mulige tiltak og ”angrepsvinkler”. Hva er realistisk? .....	24
9.6 Hvor stort er piggfri-potensialet i Tromsø by? .....	25
10 Rutiner for drift og vedlikehold. ....	25
10.1.1 Kommunalt vegnett .....	25
10.1.1.1 Sand .....	25
10.1.1.2 Salt .....	25
10.1.1.3 Feing .....	25
10.1.1.4 Vask av vegbane .....	26
10.1.2 Riks- og fylkesvegnettet .....	26

10.1.2.1	Salt.....	26
10.1.2.2	Sand.....	26
10.1.2.3	Feiing og vasking .....	26
10.1.3	Riksvegtunnelene på Tromsøya .....	26
10.1.3.1	Feiing og vasking .....	26
11	Erfaringer fra tiltak i andre byer.....	26
11.1	Fredrikstad.....	27
11.2	Drammen.....	27
11.3	Ålesund.....	27
11.4	Oslo .....	27
11.5	Trondheim .....	27
12	Oppsummering .....	28
12.1	Tiltak som reduserer produksjonen av svevestøv .....	28
12.2	Tiltak som reduserer spredningen av svevestøv.....	28
13	Forslag til tiltak .....	28
13.1	Kortsiktige tiltak - Fysiske tiltak på vegnettet .....	29
13.2	Kortsiktige tiltak - Tiltak rettet mot trafikantene .....	29
13.3	Langsiktige tiltak – Fysiske tiltak på vegnettet.....	29
13.4	Langsiktige tiltak – Tiltak rettet mot trafikantene.....	30

### **3 Bakgrunn for prosjektet**

Forurensningsforskriften<sup>1</sup> setter grenseverdier for konsentrasjonen av svevestøv i lufta og antall ganger i løpet av et år disse grenseverdiene kan overskrides. Målinger utført i Tromsø siden medio mars 2004 viser at grenseverdien for døgnmiddel på 55 µg/m<sup>3</sup> er overskredet mer enn 35 ganger i løpet av 2004. Det antas at vegtrafikken er hovedkilden til svevestøvet. Det innebærer at Statens vegvesen sammen med Tromsø kommune som vegmyndigheter er ansvarlige for å utarbeide en tiltaksutredning for å finne en løsning på problemet. I tillegg til rollen som vegmyndighet for det kommunale vegnettet er Tromsø kommune også forurensningsmyndighet.

#### **3.1 Prosjektøkonomi**

Tiltaksutredningen er utarbeidet ved bruk av egne ressurser og kostnadene er dekket av hhv. Statens vegvesen og Tromsø kommune innenfor ordinære budsjetter.

#### **3.2 Målsetning**

Målet for dette prosjektet har vært å utrede hvilke tiltak som Statens vegvesen og Tromsø kommune sammen kan iverksette for å overvåke den lokale luftkvaliteten og innfri de kravene som forurensningsforskriften setter til lokal luftkvalitet.

#### **3.3 Føringer fra styringsgruppa**

- Det skal utarbeides kostnadsestimat for tiltakene.
- Den delen av vegnettet som det er aktuelt å gjennomføre fysiske tiltak på skal avgrenses geografisk.
- Tiltakene skal deles inn i kortsiktige tiltak som kan gjennomføres innefor hver enkelt administrasjons handlingsrom, og langsiktige tiltak som krever politisk behandling.
- Forkastede tiltak skal begrunnes.

#### **3.4 Regelverk og ansvarsforhold**

Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften), kapittel 7, stiller minimumskrav til kvaliteten på all utendørs luft i Norge for svevestøv, nitrogendioksid, benzen og CO. Unntak er luft i tunneler, parkeringshus o.l. Forskriften er hjemlet i forurensningsloven.

I forskriften stilles det krav om målinger/beregninger, rapportering, tiltaksvurderinger og tiltaksgjennomføringer for å sikre at minstekravene til luftkvalitet blir overholdt. Kravene utløses når konsentrasjonene i luft overskrider ulike grenseverdier og/eller terskler.

Kravene stilles til to hovedgrupper aktører: forurensningsmyndighetene og forurenserne.

Kommunene er forurensningsmyndighet. Det betyr at kommunene skal sørge for at de ulike bestemmelsene i forskriften følges opp, eventuelt ved bruk av pålegg.

Forurenser er i forskriften definert som eiere av anlegg hvor det foregår forurensende aktivitet. Forskriften regulerer dermed ikke utslippet fra det enkelte kjøretøy eller forbrenningsanlegg direkte, men summen av utslippene som bidrar til dårlig luftkvalitet.

---

<sup>1</sup> <http://www.lovdatab.no/for/sf/md/xd-20040601-0931.html>

### 3.4.1 Overvåking etter forskrift om lokal luftkvalitet

Kommunen har hovedansvaret og skal sørge for etablering av målestasjoner, gjennomføring av målinger og beregninger etter krav i forskrift om lokal luftkvalitet. Dette skal gjøres i samråd med anleggeiere (dvs. forurenserne). Kommunen skal også sørge for at måleresultater rutinemessig rapporteres til sentrale myndigheter.

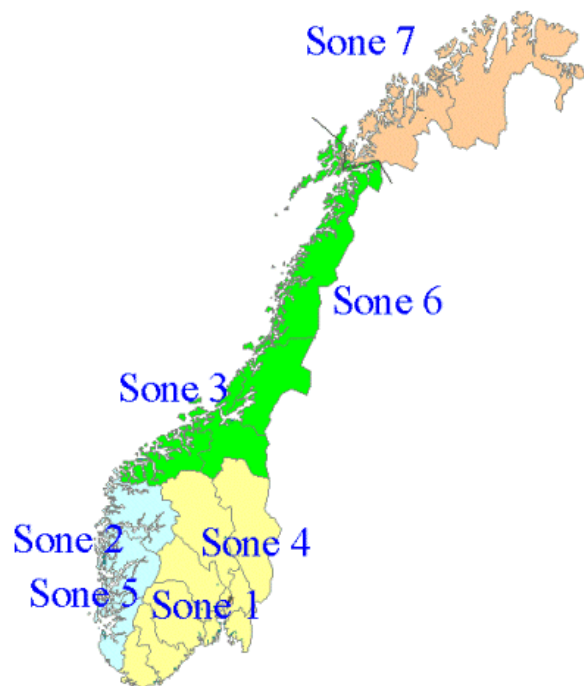
Forskriften setter minimumskrav (knyttet både til antall og plassering av målestasjoner) til et nasjonalt målenettverk med utgangspunkt i en soneinndeling av Norge og kunnskap om luftkvaliteten i de ulike sonene.

Konsentrasjonsnivåene i hver sone sett i forhold til et sett med vurderingsterskler og befolkningsmengde, er dimensjonerende for det antall målestasjoner som minimum kreves innen en sone.

### 3.4.2 Soneinndeling etter forskrift om lokal luftkvalitet

Etter forskriften skal luftkvalitet rapporteres etter en soneinndeling. Soneinndelingen er et element i samordningen av arbeidet med luftkvalitet i Europa basert på krav i EUs direktiver om luftkvalitet. Det enkelte land skal bruke sonene til å gjennomføre vurderinger av luftkvaliteten og behov for tiltak. All rapportering data skal derfor også foregå på sonenivå.

Soneinndelingen av Norge er foretatt av Statens forurensningstilsyn. Denne er basert på en innledende vurdering av luftkvaliteten i Norge (NILU-rapport OR 46/2000) og avveininger i forhold til klimavariasjoner, befolkningsstruktur, administrative grenser, kostnader, områder med de største problemene og sammenlignbarhet med andre land. Norge er på denne bakgrunn inndelt i sju soner; tre bysoner og 4 regionsoner.



Figur 1: Soneinndeling

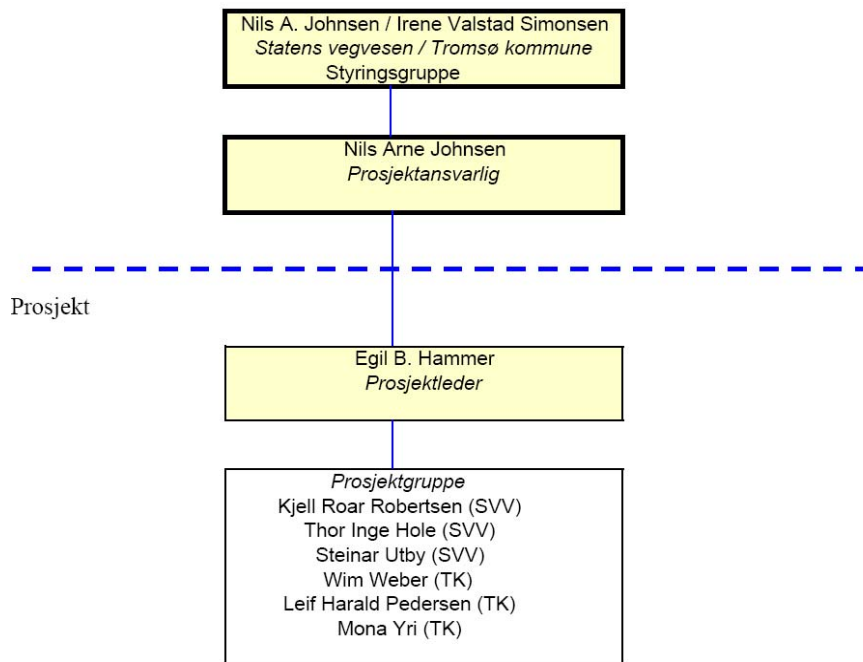
## 4 Prosjektorganisasjon

Prosjektgruppa har bestått av prosjektleder og seks medlemmer som til sammen dekker kompetanseområdene: Vegdekker; Drift- og vedlikehold; Trafikksikkerhet; Helse; Miljø.

Disse har rapportert til ei styringsgruppe bestående av distriktsjef Nils Arne Johnsen fra Statens vegvesen og kommunalsjef Irene Valstad Simonsen fra Tromsø kommune.



Prosjektnavn:	Svevestøv i Tromsø - Tiltaksutredning
Prosjektnr.:	500835



Figur 2: Prosjektorganisering

## 5 Målestasjoner

Statens vegvesen etablerte en målestasjon for luftkvalitet i Hansjordnesbukta i mars 2004. Det er avsatt midler på Statens vegvesens budsjett for 2005 for etablering av en ny målestasjon og utvidelse av eksisterende stasjon.

### 5.1 Hansjordnesbukta

Stasjonen ligger mellom riksveg 862 og Skippergata ved innkjøringa til tunnelsystemet. Ventilasjonen i tunnelsystemet er slik at luft tas inn her. Forurenset luft fra tunnelene vil derfor ikke påvirke målingene. Følgende parametere blir målt:

- PM<sub>10</sub>: Svevestøv med partikkelstørrelse mindre enn 1/100 m.m.
- NO: Nitrogenmonoksid. Gass fra forbrenningsmotorer.
- NO<sub>2</sub>: Nitrogen dioksid. Gass fra forbrenningsmotorer.

Målestasjonen skal utvides til også å måle konsentrasjonen av PM<sub>2,5</sub> i løpet av 2005.

## 5.2 Ny stasjon

Det skal etableres en ny målestasjon i Tromsø. Målsettingene med plassering av denne er:

- Få avklaring om målingene i Hansjordnesbukta er representative.
- Fremskaffe PM<sub>10</sub>-målinger på et nytt sted med forskjellig meteorologisk situasjon.
- Gi grunnlag for avklaring av geografisk begrensning for fysiske tiltak mot svevestøv på vegnettet.

Den nye stasjonen skal i utgangspunkt måle kun PM<sub>10</sub>, eventuelt også NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, mens målinger av PM<sub>2,5</sub> tenkes integrert i målestasjonen i Hansjordnesbukta.

Med utgangspunkt i at størsteparten av PM<sub>10</sub> utslippene skyldes vegslitasje som følge av bruk av piggdekk på bar asfalt, samt eventuelt bruk av strøsand, legges følgende kriterier til grunn for valg av plassering av en ny målestasjon:

- 1) Høy trafikk tetthet (ÅDT).
- 2) Nærhet til vegkryss / rundkjøring med forventet nedbremsing og akselerasjon som gir økt slitasje på vegdekket.
- 3) Vindutsatt, meteorologiske forhold forskjellig fra Hansjordnesbukta.
- 4) Nærhet til boligområder, helst nedstrøms ettersom vegstøv kan transporteres dit.
- 5) Eventuelt visuelle inntrykk av støvansamling i brøytekanter vinterstid.

Valg av lokalisering burde fortrinnsvis skje på grunnlag av vurderinger i samarbeid med NILU.

Følgende lokaliseringer har vært vurdert:

- 1) E8 - Innfartsvegen til Tromsø på Tromsdalssiden. Kan velges på grunnlag av kriteriene 1 og 4, dog ikke 2 og 5.
- 2) Strandveien, for eksempel ved fylkeshuset. Kan velges på grunnlag av kriteriene 3, 4 og 5, mindre egnet ut fra 1 og 2. Nærhet til tunnelutgang kan være en kompliserende faktor.
- 3) Stakkevollveien nord, sør for Tverrforbindelsen. Passer med 1, 2, 4 og 5, men i mindre grad med 3.
- 4) Rv 862 - Tverrforbindelsen vest, mot rundkjøring Langnes. Vurdert som beste alternativ ut fra samtlige kriterier (boligområdene Bo-i-nord og Håpet / Mortensnes).

Ut fra dette foreslås nærmere vurdering i samarbeid med NILU plassering av ny målestasjon i området på nordsiden av Tverrforbindelsen vest (Erling Kjeldsens vei), mellom Scandic hotell og rundkjøring Langnes. Området der innfartsvegen til Bo-i-nord nesten tangerer Tverrforbindelsen synes egnet.

Prosjektgruppa tar som utgangspunkt at målestasjonen etableres med midler over Statens vegvesens budsjett 2005.

## 5.3 Luftkvaliteten i Tromsø

Grenseverdien for konsentrasjonen av PM<sub>10</sub> er i forskriften satt slik at det er en gradvis innskjerping fram mot 2005. Dette innebærer at for 2004 var grenseverdien 55 µg/m<sup>3</sup> og fra og med 2005 er den 50 µg/m<sup>3</sup>. Dersom disse verdiene overskrides mer enn 35 ganger i løpet av et år skal det utarbeides en tiltaksutredning.

Siden oppstart av målestasjonen i Hansjordnesbukta den 18. mars 2004 og fram til og med 22. februar 2005 er det registrert 48 dager hvor grenseverdien for PM10 er overskredet. I denne

perioden har stasjonen hatt driftstans tre perioder på til sammen 24 dager. Dette innebærer at antall overskridelser i løpet av året trolig ligger noe høyere.

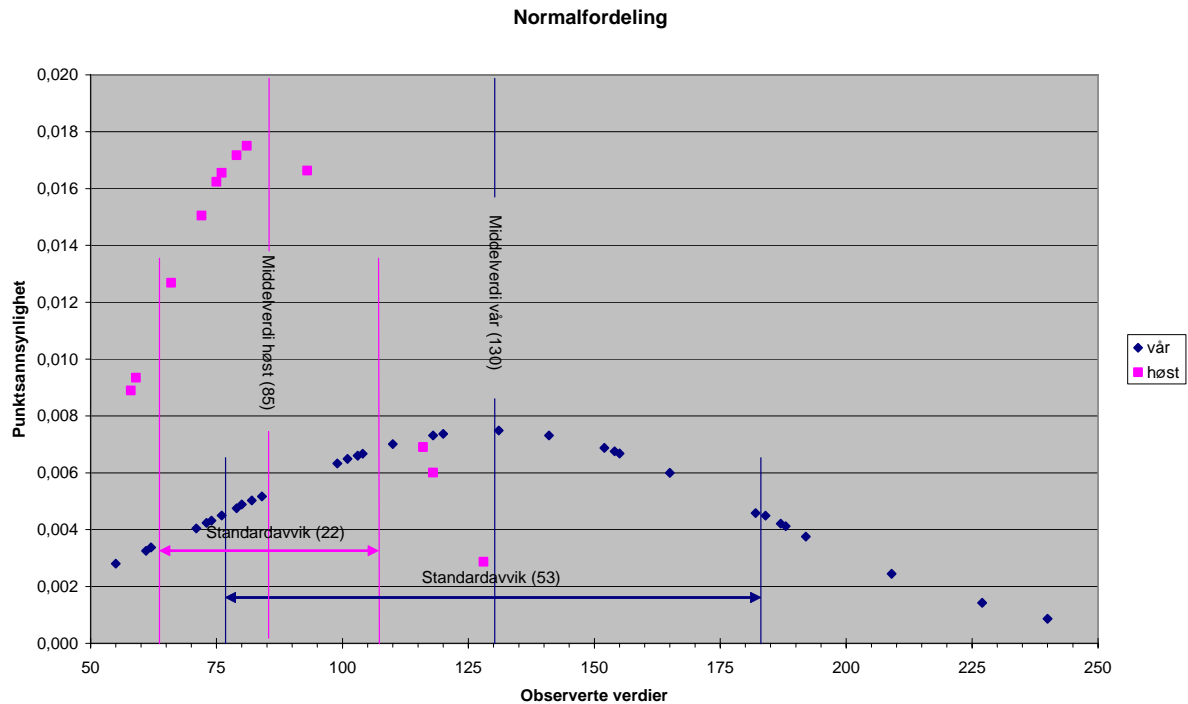
År	Måned	Antall	Merknader	
2004	Mars	8	Oppstart av målestasjon 18/3-2004	
	April	21		
	Mai	6		
	Juni	0		
	Juli	0		
	August	0		
	September	2		Ute av drift 6/9 – 20-9
	Oktober	7		Ute av drift 18/9 – 19/9
	November	2		
	Desember	2		Ute av drift 27/12 – 3/1
2005	Januar	0		
	Februar	0		
	Sum	48		

I henhold til forskrift om bruk av kjøretøy så må ikke piggdekk eller kjetting brukes i tiden fra og med 1. mai til og med 15. oktober i Nord-Norge, om ikke føreforholdene gjør det nødvendig. Høsten 2004 ble første snøfallet registrert ved værvarslinga i Tromsø den 9. oktober med 13. cm nysnø. Det antas at store deler av bilparken fikk skiftet dekk i begynnelsen av oktober.

Overskridelsene har vært i to perioder fra mars til mai og fra september til desember. Dette faller sammen med starten og slutten på vinterdekkseasonen. I disse periodene vil det ofte være tørre og bare veger innenfor piggdekkseasonen. Våren 2004 var det registrert 35 overskridelser. Høsten 2004 var det registrert 13 overskridelser.

De registrerte overskridelsene på våren har vært vesentlig høyere enn om høsten. Se figur 3. Ut fra de begrensede observasjonene som er gjort så kan det antas at 2/3 av overskridelsene om våren vil ligge på døgnmiddel mellom 177 og 183, med høyeste registrerte overskridelse på 240. Tilsvarende for høsten ligger 2/3 av overskridelsene mellom 63 og 107, med høyeste registrerte på 128.

	Høyeste	Laveste	Middelverdi	Standardavvik
Vår	240	55	130	53
Høst	128	58	85	22



Figur 3: Normalfordeling av overskridelser

### 5.3.1 Sammenlikning med modellberegninger i VSTØY/VLUFT

Statens vegvesen har foretatt beregninger av utslipp og konsentrasjon av svevestøv PM<sub>10</sub> for riks- og fylkesveger i og rundt Tromsø sentrum. Det er gjort beregninger for piggfriandeler på henholdsvis 9, 20, og 50 %. Beregningsresultater og kartpresentasjon er vedlagt bak i rapporten. Med en antatt piggfriandel på 9 % vil vi kunne forvente 25 dager i året med overskridelser av nasjonale mål på følgende vegstrekninger:

- Rv 862 fra Ishavskatedralen til Storgata.
- Rv 862 fra Breivika over tverrforbindelsen via flyplassen til bruhodet på Kvaløysletta.
- E8 i Breivika
- Fv 59 fra Breivika til Stakkevollan.
- Fv 53 ved Tomasjordneset.

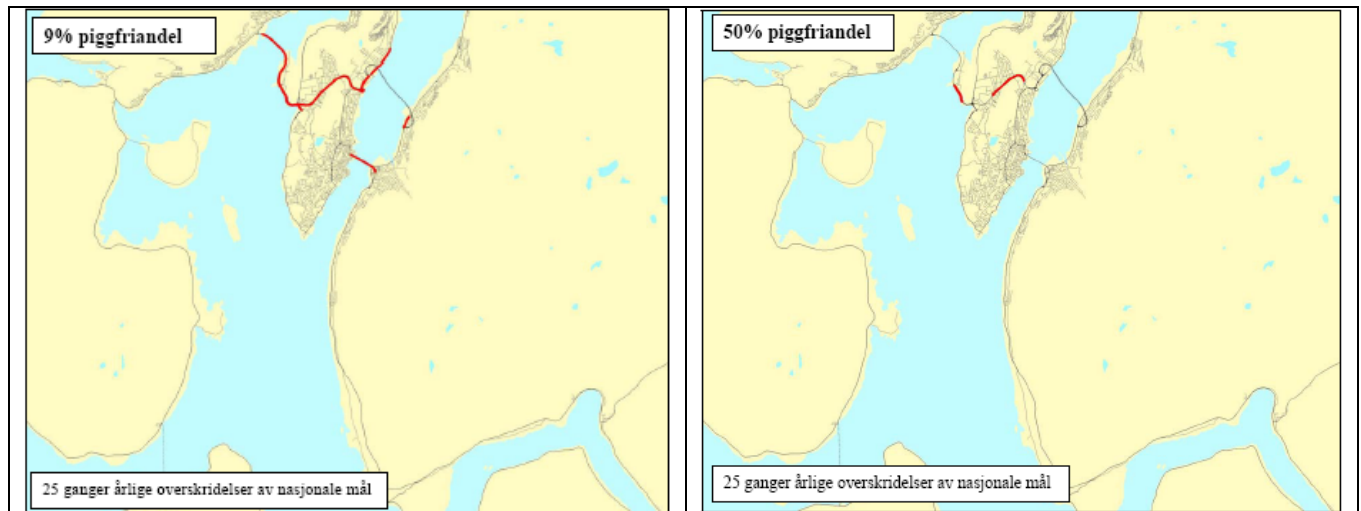
Dersom piggfriandelen økes til 50 % vil vegstrekningene hvor vi kan forvente 25 dager i året med overskridelser gå ned til å omfatte Riksveg 862 over Tverrforbindelsen og ved flyplassen.

Ut fra de teoretiske modellberegningene som er utført for Tromsø så skal man altså ikke forvente overskridelser av grenseverdiene for svevestøv ut over de 35 gangene som forskriften tillater.

Modellen som er benyttet er imidlertid følsom for trafikk tall og piggfriandelen, samt lokale meteorologiske forhold. Oppdaterte trafikk tall og sikre tall på piggfriandelen vil kunne bidra til å gi et annet bilde. Lokale meteorologiske forhold er vanskelig å modellere da de i stor grad påvirker spredningen av svevestøv. Piggfriandelen er i ettertid beregnet til 7,1 %. Se kapittel 6 om piggdekk tellinger.

VSTØY/VLUFT beregningene er ment å gi et bilde på hva som kan forventes i et normalt år.

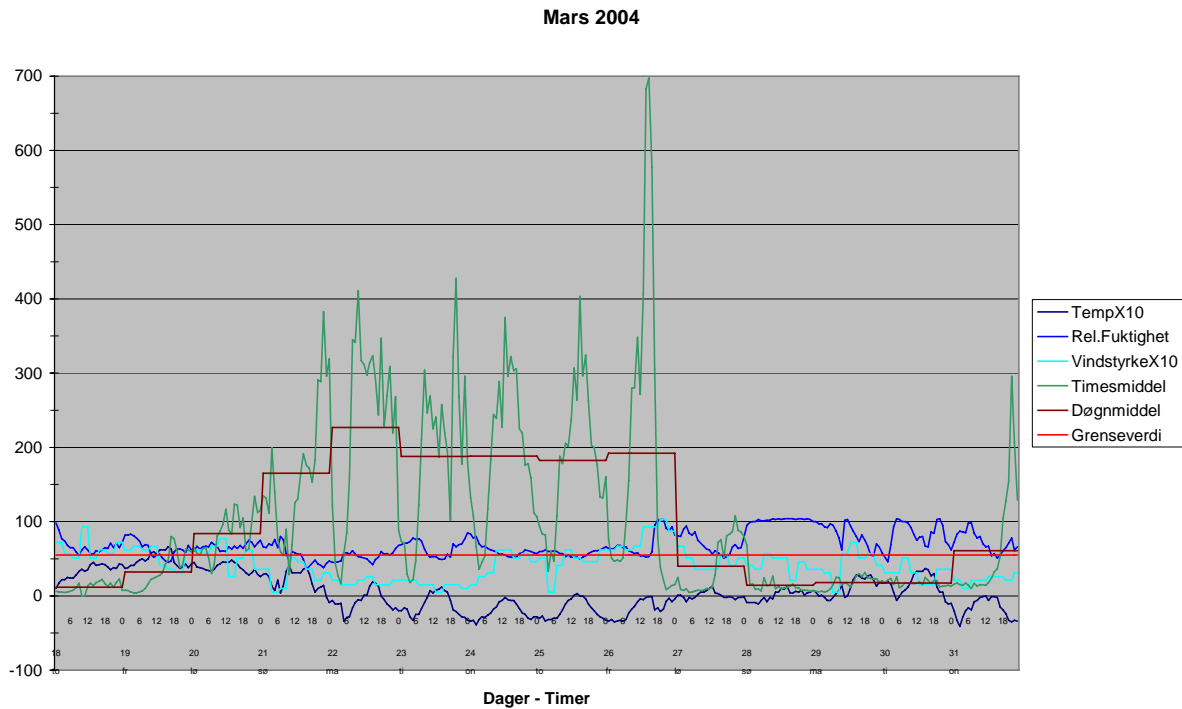
Hvorvidt de faktiske målingene som er gjort i løpet av 2004 er representative for et normalt år, eller om det har vært spesielt store eller mange overskridelser dette året har vi ikke datagrunnlag for å si noe om.



Figur 4: Basert på beregninger fra VSTØY/VLUFT

### 5.3.2 Sammenheng mellom overskridelser og meteorologi

Vi har forsøkt å se etter sammenhenger mellom lokale meteorologiske data og overskridelsene av grenseverdiene for  $PM_{10}$ . Data fra målestasjonen er sammenstilt med meteorologiske data fra Værvarslinga for Nord-Norge ved hjelp av Excel-regneark. Det er ikke gjennomført dyptgående statistiske analyser av dataene. Utskrift av diagrammer for hver måned fra mars 2004 til februar 2005 er vedlagt bak i rapporten. Av hensyn til lesbarheten er data for temperatur og vindstyrke ganget med en faktor på 10. Hvis ikke ville de på grunn av målestokken framkommet som tilnærmet rette linjer langs 0-aksen i diagrammene.



**Figur 5: Måledata og meteorologiske data for mars 2004.**

Følgende meteorologiske parametere ser ut til å påvirke konsentrasjonene av svevestøv:

- Vindstyrke. Det er tendenser til økning i konsentrasjonen av svevestøv ved økt vindstyrke.
- Relativ luftfuktighet påvirker tydelig konsentrasjonene av svevestøv.
- Lufttemperaturen påvirker den relative fuktigheten, og disse parametrene svinger mot hverandre. Relativ fuktighet går opp når temperaturen synker.

En mer dyptgående statistisk analyse av dataene, der det også ses på vindretningens betydning kan muligens gi mer kunnskap om sammenhengene mellom meteorologi og svevestøv.

Det kan tilføyes at på grunn av geografiske forhold er det lite sannsynlig at det skal forekomme noen stor akkumulering av svevestøv over Tromsø på grunn av meteorologiske forhold. Tromsø ligger på ei øy. Dette medfører større utskifting av lufta over byen enn hva tilfellet vil være for Oslo hvor det under gitte vindretninger, temperatur og lufttrykkforhold kan forekomme oppstuvning av luft i dalføret innenfor og akkumulering av svevestøv over byen.

### 5.3.3 Hvor representative er målingene.

Målestasjonen i Hansjordnesbukta dokumenterer at det har vært minimum 48 overskridelser av grenseverdien på  $55\mu\text{g}/\text{m}^3$  i løpet av 2004 i Hansjordnesbukta. Målestasjonens beliggenhet mellom to sterkt trafikkerte veger, Storgata og Skippergata, medfører relativt høy belastning. I tillegg vil bakken i Storgata medføre både akselerasjon og oppbremsing. Dette resulterer i økt anslagsenergi mot underlaget, som igjen fører til økt knusing av både vegdekke og strøsand i vegbanen.

Etablering av en ny målestasjon samt bedre inngangsdata i beregningsmodellen vil kunne gi svar på hvor representative målingene er.

## 6 Piggdekkundersøkelsen i Tromsø 2005

Nytt av året er det at en i regi av Statens Vegvesen har gjennomført en undersøkelse av hvor stor andel av trafikantene som kjører med piggfrie vinterdekk innenfor Tromsøs bygrense. For å unngå problemer knyttet til når trafikantene i løpet av vintersesongen bytter over til vinterdekk la en derfor undersøkelsen til første uke i februar måned hvert år. Undersøkelsen gjennomføres som en intervjuundersøkelse på 5 – 6 bensinstasjoner som ligger spredt rundt om i byen. Bilister som kjører lette biler (totalvekt < 3,5 tonn) blir spurt om bilen de førte hadde piggdekk, bilens alder, hvor langt de kom til å kjøre i byen på den aktuelle dagen, osv.. For tunge kjøretøys vedkommende blir undersøkelsen gjennomført som en ren telling av hvor mange som kjørte med piggdekk og hvor mange som kjørte uten. Andre karakteristika som kjørelengde, alder på bil osv. er ikke med i undersøkelsen for de tunge bilene. Dataene fra undersøkelsen blir lagt inn i modellen som beregner ulike parametre, usikkerhet osv.. Den sentrale parameter som blir beregnet på grunnlag av undersøkelsen er piggfriandelen som prosent av totaltrafikken i byen.

En stor del av den eldre bilparken er utstyrt med piggdekk og dette er et historisk faktum som endrer seg sent over tid. Ved kjøp av ny bil har imidlertid veldig mange ønsket å bytte over til nye piggfrie vinterdekk. En god del av de som drev yrkeskjøring var også tidlig ute med å bruke piggfrie vinterdekk. En har derfor over flere år hatt en positiv trend mot en stadig større bruk av de piggfrie vinterdekkene.

Tabell som viser sentrale parametere i piggdekkundersøkelsen i Tromsø:

	2005
Piggfriandel trafikkarbeid	7,1 %
Piggfriandel lette biler	6,7 %
Piggfriandel tunge biler	11,3 %
Piggfriandel taxi	0 %
Biler med pigg, alder fører	43,9 år
Biler uten pigg, alder fører	39,7 år
Biler med pigg, alder bil	9,1 år
Biler uten pigg, alder bil	8,3 år
Piggfriandel kvinner	2,7 %
Piggfriandel menn	8,7 %
Biler med pigg, kjørelengde	32,1 km
Biler uten pigg kjørelengde	26,8 km
Standardavvik	2,1 %

Kommentar:

Piggfriandelen i Tromsø er relativt lav (7,1 %). Den er spesielt lav for lette biler. Det er stor forskjell mellom piggfriandelen til menn og kvinner. Menn har en piggfriandel på 8,7 % men kvinner har en betydelig lavere andel på 2,7 %. I Tromsø har taxinæringen ikke tatt i bruk piggfrie vinterdekk.

## 7 Kilder til svevestøv

**Et voksent menneske puster ca. 10 000 liter luft i løpet av et døgn. Kvaliteten på luften vi ånder inn, har derfor stor betydning for helsa vår. I dag er forurenset uteluft en reell trussel for helse og trivsel i norske byer og tettsteder.**

### **Biltrafikk og byluft**

Biltrafikken er den viktigste kilden til luftforurensninger i byer og tettsteder. En vesentlig del av NO<sub>2</sub>-utslippene stammer fra bilparken, og omtrent halvparten av svevestøvet på landsbasis er generert av biler. I de fire største byene bor om lag halvparten av folk i områder der anbefalte luftkvalitetskriterier tidvis overskrides. I enkelte områder av storbyene våre kan eksos og vegstøv til tider føre til helseplager.

På 1960-70-tallet var luftforurensningene dominert av utslipp fra fyringsanlegg og industri. Fra begynnelsen av 1980-årene tok biltrafikken gradvis over som den viktigste kilden til de lokale luftforurensningene i byene våre, og i dag er bidragene fra biltrafikken helt dominerende.

De viktigste luftforurensningene i tettstedene er NO<sub>x</sub>, samlebetegnelse for nitrogenoksider (særlig NO<sub>2</sub>) som kommer fra forbrenningsmotoren, og svevestøv som delvis stammer fra eksosen og delvis fra piggdekkslitasje av vegbanen. De høyeste konsentrasjonene opptrer vanligvis ved kombinasjon av utslipp nær bakken og spesielle meteorologiske og topografiske forhold.

### **Hva er hovedkildene?**

I Norge står biltrafikken på årsbasis for 80 % av NO<sub>x</sub>-utslippene og ca. 44 % av PM<sub>10</sub>-utslippet (partikler mindre enn 10 mikrometer i diameter).

PM<sub>10</sub>-andelen gjelder kun for eksosutslippene. I tillegg kommer oppvirket vegstøv, *som til tider kan være mange ganger større enn eksosutslippene.*

Den viktigste delen av nitrogenoksidene sett fra et helsemessig synspunkt er NO<sub>2</sub>. I utslippet forekommer det meste av NO<sub>x</sub>-utslippet som NO. NO reagerer raskt med bakkenær ozon i atmosfæren og blir til NO<sub>2</sub>. Videre vil NO<sub>2</sub> i noe større skala sammen med sollys bidra til fotokjemisk dannelse av ozon.

Tidligere var også utslippet av CO fra biltrafikken betydelig. Biltrafikken sto for ca. 90 % av dette utslippet, før katalysatoren ble standard. Denne har redusert CO-plagene, men til gjengjeld dannes N<sub>2</sub>O i større mengder som en komponent i NO<sub>x</sub>, samtidig som svovelrester i drivstoff gir opphav til giftgassen H<sub>2</sub>S.

I tillegg til trafikkens partikkelutslipp kan utslippene fra fyring (ved og andre fossile brensler) være betydelig på kalde vinterdager. I Norge svarer stasjonære kilder totalt til ca. 47 % av PM<sub>10</sub>-utslippene. Likevel er biltrafikkens 44 % dominerende, når en vurderer eksponeringen til menneskene. Dette skyldes at eksos slipper ut ved bakken, og ofte under spesielle meteorologiske forhold som hindrer en effektiv uttynning i atmosfæren. Det samme gjelder selvfølgelig for andelen fra dekkslitasjen.

Mange mennesker utsettes for høye konsentrasjoner. Eksponeringsberegninger for NO<sub>2</sub> viser at store deler av befolkningen tidvis utsettes for overskridelser av de anbefalte luftkvalitetskriteriene. Den prosentvise andelen av befolkningen som ble utsatt for disse overskridelsene i verste time på året varierte i 1996 fra 36 % i Bergen til 76 % i Trondheim. I verste døgn viste

beregningene at 22 % til 46 % av folk i byene bodde i områder der nivået av NO<sub>2</sub> var høyere enn anbefalte kriterier.

### **Vegstøv og piggdekkbruk**

I Norge sliter piggdekkene bort omtrent 250 000 tonn asfalt pr. år. Noe av det støvet som genereres virvles opp og kan bli et miljøproblem. Det meste av støvet består av grove partikler som faller ned nær kjørebane (innenfor de nærmeste 10 til 20 meterne). Mindre enn 10 % av støvet blir svevestøv (PM<sub>10</sub>) og bidrar til luftforurensning på en større skala.

Belastningen av støv som skyldes vegslitasje og piggdekkbruk varierer sterkt i tid og rom. På tørre, kalde vinterdager nær store trafikkåre måles det jevnlig konsentrasjoner som er 3 til 4 ganger høyere enn de anbefalte luftkvalitetskriteriene. De høyeste konsentrasjonene som er målt er opp mot 600 µg/m<sup>3</sup> som døgnmiddel. Det anbefalte luftkvalitetskriteriet er til sammenlikning 50 µg/m<sup>3</sup>. Anslagsvis 80 % av støvet skrives seg i disse situasjonene fra oppvirvlet vegstøv.

På årsbasis viser beregninger av personvektet årsmiddelkonsentrasjon av PM<sub>10</sub> utført for Oslo at bare ca. 10-20 % av svevestøvet stammer fra piggdekkslitasje. Ved våt vegbane og utenfor piggdekkseongen er bidraget fra vegslitasje uvesentlig i forhold til bidraget fra eksosutslippene. Eksospartiklenes sammensetning og størrelse gjør at eksosen fører til større helsemessige konsekvenser enn piggdekkstøvet.

Bidraget fra stasjonær forbrenning kan også være betydelig, men utslippene oppstår på et høyere nivå over bakken, og vil være forskjellig også i tid. Det er en entydig sammenheng mellom toppene i PM<sub>10</sub>-utslippene i trafikkrushet rundt kl 8 og kl 16, mens vedfyring bidrar mest senere på kvelden.

I forbindelse med kartlegging av forurensning i Tromsø havn er det foretatt målinger av forurensningskomponenter i snø som fraktes fra brøytekanter til havna. Påfallende store mengder aluminium er funnet i denne snøen, som kan stamme fra slitasje på såkalte miljøpigg.

### ***PM<sub>10</sub>, svevestøv***

PM, partikulat matter, er en betegnelse for svevestøv, dvs. støv som oppholder seg i lufta over en viss periode. Tallet bak angir størrelsen i mikrometer (1 µm = 1/1000 mm = 1/1 000 000 m). PM<sub>10</sub> kommer først og fremst fra mineraler, dvs. slitasje på veg etter piggdekkavrivning og oppvirvling. De høyeste nivåene av svevestøv (både PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) forekommer langs sterkt trafikkerte gater. Svevestøv finnes også i luften innendørs, men bidraget fra uteluften vil der normalt sett være lavere enn det nivået av svevestøv som har naturlige kilder innendørs. Allikevel kan partikler som stammer fra uteluften dominere inneluften i sterkt trafikkerte områder.

### **Helserisiko**

Ved eksponering av svevestøv økes risikoen for hoste, bronkitt og bihulebetennelse. Hos mennesker med luftveis- eller hjerte-/karsykdommer, eldre og små barn kan reaksjoner som krever innleggelse forekomme. I verste fall kan eksponering for svevestøv føre til dødsfall. Svevestøv kan både utløse og forverre sykdom hos folk med kroniske luftveislidelser.

Svevestøv kan være bærere av allergener og andre stoffer som påvirker betennelser og utvikling av allergier. Langtidsvirkninger av eksponering for svevestøv har ikke vært forsket på i særlig stor grad men undersøkelser gjort på grupper av mennesker viser en tendens til økt forekomst av sykdom og dødsfall.

### ***PM<sub>2,5</sub>, svevestøv*** (se også beskrivelse av PM<sub>10</sub>)

PM<sub>2,5</sub> er en type svevestøv som for det meste inneholder partikler fra forbrenningsprosesser, først og fremst vedfyring, dernest eksos. Partiklene er opp til 2,5 mikrometer store (2,5/1 000 000 m). Dieselmotorer bidrar særlig med utslipp som skaper svevestøv av denne typen.

Helserisiko

Se beskrivelse av helserisiko for PM<sub>10</sub>.

### ***NO<sub>2</sub> – Nitroendioksid***

I byområder er konsentrasjonen først og fremst avhengig av meteorologiske forhold og tilførsel av ozon, dernest trafikkmengden i byen. På kalde dager, med lite vind, blir konsentrasjonen spesielt høy.

Helserisiko

Hos sårbare grupper kan innånding av NO<sub>2</sub> gi økt hoste og bronkitt, mindre motstand mot infeksjoner og økt sykkelighet. Astmatikere reagerer selv etter kort tids eksponering med nedsatt lungefunksjon. Friske mennesker tåler forholdsvis høy NO<sub>2</sub> forurensning uten at det gir noen helseeffekt.

### ***Konklusjon***

Det er overskridelsene av grenseverdiene for svevestøv, PM<sub>10</sub> og muligens PM<sub>2,5</sub>, som utløser krav om tiltaksutredning. Forekomstene av overskridelsene har en profil i tid og rom som peker på den entydige forklaring at det er vegstøv som er årsaken. Det er sammenfall med bruk av piggdekk, trafikk tetthet og tidspunktene for rushtrafikken. Mens PM<sub>10</sub> på dette grunnlaget kan tilskrives slitasje av asfaltdekket, kan den fortsatt være påvirket av andelen PM<sub>2,5</sub> som skyldes støv fra forbrenning i motoren. Utvidelse av måleutstyret i Hansjordnesbukta med måling av PM<sub>2,5</sub> vil kunne gi svar på dette uten at det vil påvirke nødvendigheten av tiltak nevneverdig.

Samtidig som målinger igangsettes ytterligere et sted for å avklare hvor representative målingene i Hansjordnesbukta er, samtidig som en kan få en pekepinne for den geografiske utstrekning av problemet, kan tiltak i begrenset omfang iverksettes rundt Hansjordnesbukta for å vurdere virkning og effektivitet.

**Kilde:** SFTs Internetsider<sup>2</sup>, tilpasset Tromsø.

---

<sup>2</sup> <http://www.luftkvalitet.info/index.cfm?fa=city.main>

## **7.1 Sammenhenger mellom trafikkmengde, hastighet og dekkelitasje**

Et asfaltdekk består av tre hovedbestanddeler:

- Tilslaget, som utgjør ca. 90 % av volumet.
- Bitumen, som utgjør ca 4 – 6 % av volumet.
- Porevolum, som utgjør ca. 4 % av volumet.

Tilslag til asfalt brukt i Tromsø kommer hovedsakelig fra Kattfjorden på Kvaløya og Fornes i Ullsfjorden. Fornesmassene er de eneste av disse to som tilfredsstillt kravene til steinkvalitet i asfaltbetong (Ab), og som kan brukes på veger med ÅDT>3000. I byområdet i Tromsø, på riks- og fylkesveger, er dette den dominerende tilslagsmaterialet i asfalt. På kommunale veger er dette avhengig av asfaltentreprenørene. ”Kolo veidekke” produserer i Kattfjorden, og ”Lemminkäinen” med masser fra Fornes.

### **Petrografi/mineralogi**

- Fornesmasser. Utgangspunktet er en gabbro (tradisjonelt bestående hovedsakelig av: plagioklas, feltspat, pyroksen og olivin). Forekomst løsmassetak. **NGU rapport 2004.037** (kap 8.5). Helsemessig er det en fordel med slitesterke tilslag med lavt kvartsinhold med tanke på silikose.
- Kattfjordmasser. Utgangspunktet er en granitt. Forekomst løsmassetak. Skiller seg fra gabbro med et større innhold kvarts.

Erfaring fra 90 soner viser at piggdekkslitasjen øker med kvadratet av hastigheten. Dette skyldes økt anslagsenergi mellom dekk og underlag. Nedbremsing og akselerasjon før og etter vegkryss, og gasspådrag i motbakker vil også gi økt anslagsenergi mot underlaget, som igjen øker dekkelitasjen.

Spesifikk PiggdekkSlitasje (SPS = 14). Dvs at et gjennomsnittskjøretøy med piggdekk sliter bort i størrelsesorden 14 gram asfalt pr. km. På Tromsøbrua som er 1 km lang og har en ÅDT på 16000 kjt/d innebærer det at i løpet av de 32 ukene som piggdekkssesongen varer fra 15. september til 1. mai vil den teoretiske slitasjen på vegdekket i sum utgjøre ca 50 tonn eller tre lastebillass. I underkant av 10 % av dette kan være svevestøv, og det illustrerer piggdekkenes betydning for produksjonen av svevestøv. ”Moderne” pigger har nok redusert dette tallet noe. I sammenlikning vil slitasjen på vegdekket fra et kjøretøy med piggfrie dekk være forsvinnende liten.

Hvorvidt det kan gjøres noe med dekkkvaliteten for å redusere mengden svevestøv som genereres er usikkert. Sammenhengen mellom asfaltdekkets slitestyrke og produksjon av svevestøv i fraksjonene PM<sub>10</sub> og PM<sub>2.5</sub> er ikke åpenbar. Et mykere dekke kan slites fortere, men samtidig gi grovere partikler kontra et hardere dekke som holder lengre, men gir mer av de finere partiklene. De fleste aktuelle tester med hensyn på asfaltens innvirkning på svevestøv krever store ressurser og utføres i stor grad i forbindelse med tilsvarende prosjekt i andre byer.

Dekkelitasjen kan reduseres ved bruk av mer slitesterke asfaltdekker. Kostnadene forbundet med lengre transport av steinmaterialer vil imidlertid ikke kunne forsvares gjennom den relativt beskjedne økningen i levetid for dekket som kan oppnås. Tester utført i andre byer kan ikke direkte overføres til Tromsøforhold, da vi har en helt annen piggdekkandel, og et høyere forbruk av strøsand.

### 7.1.1 Konklusjoner:

1. En vesentlig andel av svevestøvet kommer fra asfaltdekket
2. Mineralogien til svevestøvet gjenspeiler kilden.
3. Hastigheten (piggenes anslagsenergi) påvirker dekkelitasjen

### 7.1.2 Usikkerheter:

1. Sammenhengen mellom asfaltdekkets slitestyrke og produksjon av svevestøv i fraksjonene  $PM_{10}$  og  $PM_{2.5}$ ?
2. Sammenhengen mellom vasking av fraksjonene i tilslaget produksjon av svevestøv?
3. Vil den spesielt høye piggdekkandelen i Tromsø medføre at tiltak som fungerer lenger sør i landet har mindre suksess her?
4. Vil det spesielt klimaet i Tromsø medføre at tiltak som fungerer lenger sør i landet har mindre suksess her?
5. Kjettingbruk – påvirker svevestøvkonsentrasjonen? (vesentlig bruk under spesielle isete forhold, men er vel lite i bruk når svevestøvet har topper.

## 7.2 Sammenheng mellom oppvirvling av vegstøv og hastighet

Oppvirvlingen av svevestøv fra vegbanen øker med kvadratet av kjørehastigheten. Dette medfører at en reduksjon av hastighetsnivået vil ha størst effekt på støvproduksjonen på strekninger hvor hastigheten i utgangspunktet er høy.

Erfaringsmessig vil en nedskilting av hastighet på 10 km/t i hastighetsnivåene 70-80-90 gi en reell reduksjon på 3-6 km/t avhengig av om fartskontrollene intensiveres eller ikke. Statens vegvesen innehar ikke tilsvarende erfaringer på effekten av nedskilting fra 50 til 30 km/t.

Hastighetsnivået i bygatene varierer. I morgen og ettermiddagsrushet hvor støvproduksjonen er høyest vil hastighetsnivået være lavt som en konsekvens av trafikkmengden, og det kan derfor ikke påregnes noen stor reduksjon i reell hastighet i denne perioden av døgnet. Det er derfor nærliggende å anta at en nedskilting fra 50 til 30 km/t i liten grad vil bidra til reduksjon av konsentrasjonen av svevestøv.

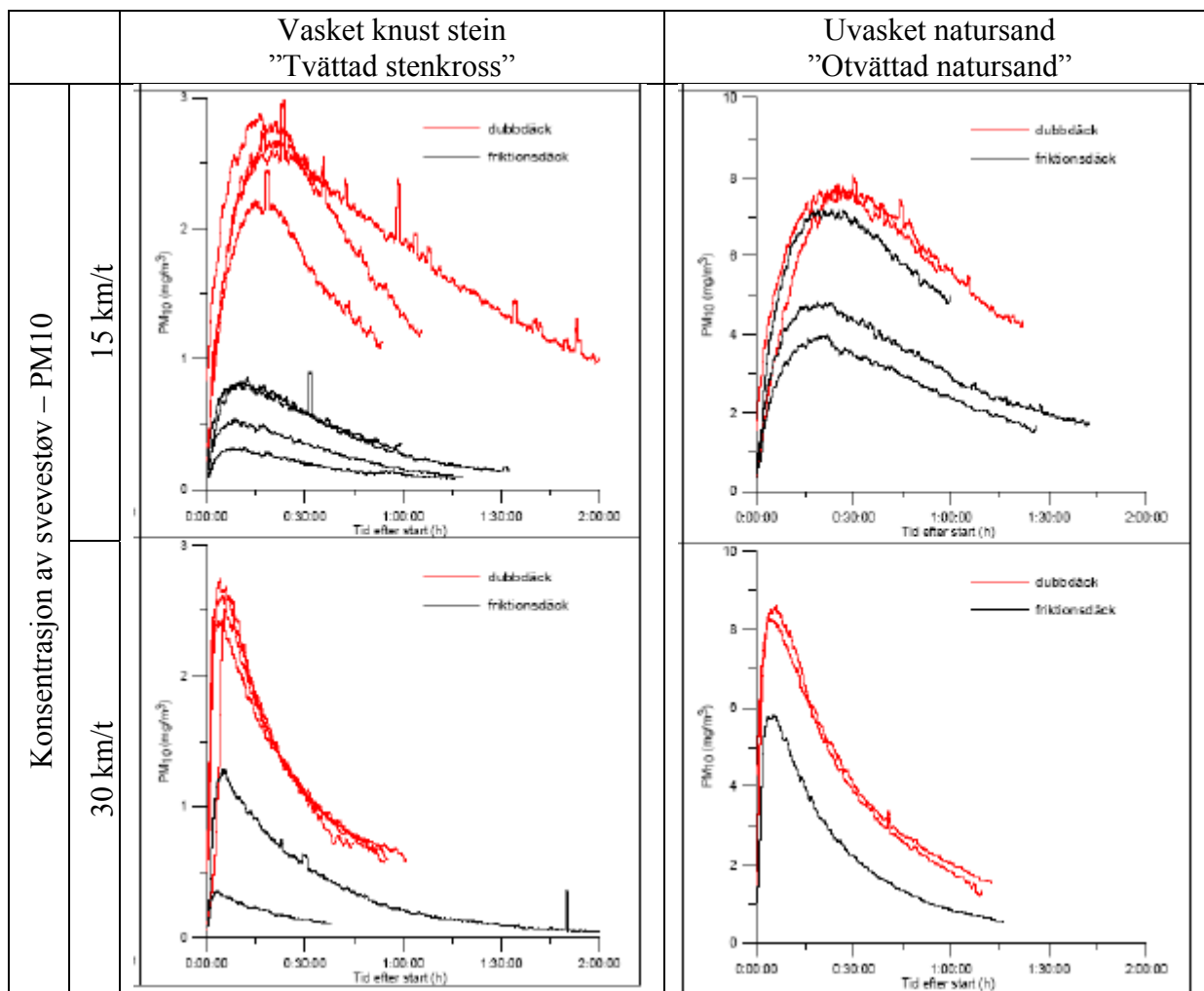
#### Nedsatt hastighet



Figur 6: Oppvirvling av støv i forhold til hastighet

### 7.3 Støvproduksjonens avhengighet av ulike typer strøsand

Vägverket i Sverige har gjennomført laboratorieforsøk som viser at kvaliteten på strøanden påvirker mengden av PM<sub>10</sub> svevestøv. Forsøkene er gjort henholdvis med og uten piggdekk og med uvasket natursand og vasket knust stein. Det viser seg at vasket knust stein i forsøket gir en reduksjon i konsentrasjonen av PM<sub>10</sub> svevestøv.



### 7.4 Effekter av bruk av ulike former for salt til friksjonsforbedring og støvbinding

Bruk av ulike salter på vegnettet har to hovedformål, friksjonsforbedring og støvdemping. Saltene strøs enten ut i fast form, sammen med strøsand, eller i vannløsning med varierende styrke på løsningen, alt etter formålet. De mest vanlige typene salt er:

#### 7.4.1 Natriumklorid (NaCl)<sub>2</sub>– Vanlig koksalt

Salting av veg utføres for å hindre at fallende snø fester seg til kjørebanelen, hindre at underkjølt regn fryser på vegbanen, hindre rimdannelse og løse opp tynnere islag. Salting

iverksettes preventivt når det er meldt om værforhold som kan føre til at de nevnte problemer oppstår.

Natriumklorid, er ikke spesielt giftig, men mengdene som strøs ut er såpass store at det likevel kan oppstå negative lokale miljøpåvirkninger i form av vegetasjonsskader og forhøyde saltkonsentrasjoner i jordsmonn, overvann og grunnvann.

Vegsalting gir økt asfaltslitasje hvis kjøring med piggdekk opprettholdes. Dette skyldes at is og snø fjernes, og at asfalten dermed blottlegges for slitasje, men også at våt asfalt slites raskere enn tørr asfalt. Som følge av dette oppstår betydelig nedsmussing av vegens sidearealer. Svevestøvkonsentrasjonen øker særlig i tørre perioder og ut over våren. Graden av nedsmussing avtar eksponensielt med økende avstand fra veggen og er først og fremst et problem innen en avstand på 15-20 m. Foruten at slik nedsmussing er et trivselsproblem, innebærer det også spredning av ulike tungmetaller og tjærestoffer.

Asfaltslitasjonen er avhengig av trafikkmengden; jo større trafikk jo større slitasje. Bruk av andre kjente strømidler medfører også forurensningsproblemer.

Salt bidrar til økt korrosjon på biler og på vegutrustning. Virkningen av vegsalt på bilparken er vanskelig å isolere fordi også atmosfærisk korrosjon som følge av havsalt og forurensning bidrar til økt korrosjon. Korrosjon på bilparken som følge av vegsalt har imidlertid blitt betydelig mindre de senere årene pga økt rustbeskyttelse.

#### **7.4.2 Kalsiumklorid (CaCl<sub>2</sub>)**

Kalsiumklorid er svært hygroskopisk og er tidligere hovedsaklig blitt benyttet til støvbinding på grusveger. Kalsiumkloriden trekker til seg vanddamp fra lufta og fuktighet fra grunnen og binder vegstøvet. Både på grunn av Kalsiumkloridens korrosive egenskaper og prisen har Statens vegvesen nå gått over til å benytte Magnesiumklorid som støvbindingsmiddel på riks- og fylkesvegnettet i Tromsøområdet.

#### **7.4.3 Magnesiumklorid (MgCl<sub>2</sub>)**

Magnesiumklorid er i Tromsøområdet benyttet til støvdemping i tunnelene og til støvbinding på grusvegene. I tunnelene legges magnesiumkloriden løst i vann ut som saltlake fra tankbil. På grusvegene strøs det ut i fast form. Magnesiumklorid er mindre korrosivt enn kalsiumklorid.

Forsøk med bruk av 15 % magnesiumklorid løsning lagt ut som lake i Trondheim har gitt positiv effekt på konsentrasjonen av svevestøv PM<sub>10</sub>. Tilsvarende forsøk i Oslo har ikke gitt den samme dokumenterte effekten. Tyske forsøk viser at 20 % magnesiumkloridløsning gir best støvdempende effekt. Det er indikasjoner på at effekten av magnesiumklorid er størst på vegger med lav hastighet og i kombinasjon med renhold av vegbanen.

#### **7.4.4 Kalsium – Magnesium – Acetat (CMA, er ikke et salt)**

Kalsium – Magnesium – Acetat er ikke et salt, men en organisk forbindelse, som ved nedbrytning vil forbruke oksygen. Eventuelle miljøkonsekvenser ved bruk av CMA i nærheten av allerede oksygenfattige vann og sårbare naturmiljøer må vurderes særskilt før bruk.

Vägverket i Sverige er i ferd med å gjennomføre forsøk med bruk av CMA som støvbindingsmiddel på utvalgte vegstrekninger i Stockholmsområdet. Dette gjøres da i kombinasjon med renhold av vegbanen.

## 8 Tiltaksområde

Mengden av svevestøv langs de ulike veglenkene vil variere ut fra flere faktorer. Det er derfor behov for å vurdere et utvalg av veger hvor fysiske tiltak er aktuelt. Dette må gjøres ut fra en del gitte kriterier.

### 8.1 Kriterier for valg av veglenker

- Trafikkforhold:
  - Trafikkmengde: Årsdøgntrafikk (ÅDT) angir trafikken i et gjennomsnittsdøgn.
  - Hastighet: Gjennomsnittshastigheten for trafikken
  - Piggfriandelen: Andelen kjøretøyer som kjører piggfritt i området.
- Tunnellåpningene.
  - Ventilasjonen i tunnellsystemet er slik at all luft tas inn i Hansjordnesbukta, og blåses ut via de andre åpningene, og luftesjaktene.
- Lokal meteorologiske forhold.
  - Lokale meteorologiske forhold kan påvirke forurensningsnivået.
- Arealbruk langs veglenkene:
  - Boligtetthet.
  - Skoler, institusjoner.
  - Andre virksomheter.

### 8.2 Kartlegging av trafikkgrunnlag

Det har hittil ikke vært mulig å få tilstrekkelig med data om trafikkintensitet (ÅDT) på det kommunale vegnettet på og rundt Tromsøya, og bare i begrenset grad på riks- og fylkesvegene i samme område. Før en kan uttale seg om eventuell geografisk begrensning av vurderte tiltak mot svevestøv foreslår prosjektgruppa å bruke perioden frem til sommeren til å foreta tellinger.

Det hadde vært optimalt å kunne disponere tellingene tidsnok til at en ny målestasjon kan etableres før snøsmeltingen setter inn, men senere tellinger vil primært bli brukt til å definere eventuelt tiltaksområde.

Ved valg av tellepunkter har vi ikke skilt mellom kommunale, fylkes- eller riksveger ettersom samme, bærbare utstyret tenkes brukt. Eventuelle kostnader vil være begrenset, og bør kunne deles mellom tiltakspartene på omforent måte.

Rent intuitivt kan man forvente at svevestøvforekomsten, utenom tunnelene, kan ligne på den dokumentert i Hansjordnesbukta på følgende ruter:

- Stakkevollan-Stakkevollvegen-Storgatbakken-Grønnegata-Strandvegen.
- Fr. Langesgata-Kongsbakken-Petersborggata til Sjømannsskolen/Bispegården.
- Breivika-Tverrforbindelsen-Flyplassen.

Tellingene foreslås igangsatt etter Påsken 2005, i uke 15, og avsluttet i uke 24, slik at man får med både vinter- og sommerføre samtidig som målingene blir avsluttet før trafikk tettheten går ned i forbindelse med ferieavvikling.

Telleperioden bestemmes ut fra den totalt tilgjengelige tiden (ca. 10 uker) og antallet telleanlegg.

Følgende tellepunkter anbefales, nærmere avklaring eventuelt etter lokal befaring:

Fastlandssida:

1. Innfartsvegen ved Vekta.
2. Tomasjordveien mellom Troms Kraft og avfallsmottaket.

Øya:

3. Strandveien ved studentboliger lærerhøgskolen.
4. Strandveien mellom fylkeshuset og ingeniørhøgskolen.
5. Hansjordnesbukta ved målestasjonen NILU.
6. Stakkevollveien mellom Grøholdtveien og bru Tverrforbindelsen.
7. Stakkevollveien ved Securitaskontoret/Gimle.
8. Nordøyaveien mellom Bergveien og Stakkevollveien.
9. Tverrforbindelsen under viadukt Veslefrikkveien.
10. Tverrforbindelsen under fotgjengerbrua ved Scandic hotell.

## **9 Konsekvenser av redusert andel piggdekk for miljø og trafiksikkerhet**

Fagartikler, rapporter og undersøkelser gir dels sammenfallende og dels sprikende svar på spørsmål om hva det innebærer for fremkommelighet, ulykkesrisiko og opplevd trygghet for den som velger piggfri vinterdekk som alternativ til piggdekk.

Materialet indikerer at piggfrie dekk stadig blir bedre, og i de fleste ”disipliner” (barmark, snø- og is- og våtveg-egenskaper) er nesten like bra eller bedre enn de piggede dekkene.

### **9.1 Trafiksikkerhet**

TØI og Sintef har på oppdrag av og i samarbeid med Statens vegvesen gjennomført flere undersøkelser om temaet.

Bilorganisasjonene gjennomfører i tillegg årlig en rekke (ikke vitenskapelige) tester av tilgjengelig dekk på markedet. Testresultatene sammenfaller i stor grad med vitenskapelige resultat.

TØI (2002) konkluderer i en publisert artikkel med at antall personskadeulykker kan komme til å øke med 3 % i løpet av piggdekkseasonen dersom andelen piggdekktrafikanter halveres (fra 80 til 40 %) i de største byene. TØI kommenterer likevel at beregnet ulykkesøkning vil være så liten at den vil ligge innafør området for tilfeldige variasjoner.

Sintef (1997) har i en større brukerundersøkelse i Sør-Trøndelag (samarbeid med Gjensidige og Statens vegvesen) konkludert med at det er en tendens til lavere ulykkesfrekvens blant piggfribrukere i forhold til piggdekkbrukere, spesielt gjelder dette de som kjører mye i tjeneste.

Det er en generell oppfatning at piggfri-trafikanter kjører mer defensivt enn andre. Dette – ved siden av miljøgevinsten – er det mest positive med piggfri-alternativet (parallellen er at de som vektlegger økonomisk kjøring også kjører mer trafiksikkert enn andre).

Det er en tendens til at piggfri-trafikanter er mer tolerante og tilpassingsvillige i forhold til problematiske vær-, veg- og kjøreforhold (Sintef 1997).

Uavhengige tester gjennomført av samarbeidende bilorganisasjoner viser at pigghjul brukt to sesonger eller mer som oftest har dårligere styre- og bremse-egenskaper enn nye eller tilsvarende brukte piggfrie hjul. Testresultatene tyder altså på at piggdekk gjennomgående taper seg raskere sammenlignet med piggfrie vinterhjul. Om dette dokumenteres kan det tyde på at svært mange Tromsø-bilister har en feilaktig og overdreven tro på sikkerheten ved å kjøre med sine gamle piggdekk i forhold til valg av moderne piggfri-alternativ.

## **9.2 Helse og miljøeffekter av økt piggfriandel**

Bruk av piggdekk er i Tromsø kommune tillatt mellom 15. september og 1. mai. Perioden tolkes fleksibelt (når kjøreforholdene tilsier det??), men det er heller ikke særlig kontroll utenfor perioden.

Bruk av piggdekk påvirker miljøet negativt på flere måter:

- økt drivstofforbruk
- økt støynivå
- slitasje på vegdekket: økt behov for reasfaltering, opphav til svevestøv

Erfaringsmessig fører kjøring med piggfrie dekk til en mer defensiv kjørestil, samtidig som det ikke synes å påvirke trafikksikkerheten i vesentlig grad. Imidlertid er det i det siste kommet antydning om at omfattende bruk av moderne piggfrie vinterhjul kan føre til en ny type forurensing – med vinylstøv.

TØI (2002) har gjort nytte-kostnadsvurderinger i forhold til en halvering av piggdekkbruken i Oslo (fra 80 til 40 %). Beregninger viser en netto samfunnsøkonomisk besparelse i forhold til helsemessige kostnader pga svevestøv som tilskrives piggdekkbruk til mellom 300 og 700 mill kr pr år.

Når det gjelder direkte helseeffekter av økt piggfriandel er det vanskelig å komme med konkrete tall og eksempler. Dette fordi det er mye usikkerhet rundt hvilke partikler som har størst helsemessig betydning og det er mange momenter som spiller inn.

Det er til dels motstridende forskningsresultater når det gjelder om det er PM<sub>10</sub> eller PM<sub>2,5</sub> som er mest helseskadelig. Det er ikke nødvendigvis partikkelens størrelse alene som er avgjørende for helseeffekt, men også dens overflateegenskaper, løselighet, og sammensetning. For eksempel vil en del av partiklene kunne binde til seg andre skadelige komponenter som kan følge med inn i kroppen og da er det kanskje komponenten som avgjør skadevirkning og ikke størrelsen. Mens størrelsen er avgjørende for hvor i kroppen partiklene avsettes, PM<sub>2,5</sub> trenger f.eks. lengre ned i lungene enn PM<sub>10</sub> og kan gi betennelsesreaksjoner her.

Når det gjelder konklusjoner fra utenlandske rapporter kan man ikke alltid overføre disse til norske forhold. F.eks. er vegslitasjen større i Norge enn i andre Europeiske land pga stor piggdekkandel, og vegdekket har trolig ulik sammensetning enn i Norge. Når det gjelder hvor helseskadelig slitasjestøv fra asfalt er vil dette ha sammenheng med mineralsammensetningen i overflatedekket, noen mineraler er mer potente enn andre (Folkehelsa 2004)

Pga. stor usikkerhet og ulike konklusjoner på om PM<sub>2,5</sub> er mer helseskadelig enn PM<sub>10</sub>, bør derfor begge størrelsene overvåkes til man får sikrere kunnskap.

**Fra luftkvalitet.info:**

- Piggdekk produserer om lag hundre ganger så mye slitasjestøv som piggfrie dekk
- Piggfritt gir også mindre støy og mindre bensinforbruk

- På årsbasis viser beregninger av personvektet årsmiddelkonsentrasjon av PM<sub>10</sub> for Oslo at bare ca 10 - 20 % av svevestøvet stammer fra piggdekkslitasje (det er naturlig at dette vil være litt annerledes for Tromsø som har en del høyere piggdekkprosent enn Oslo)

- Eksospartiklenes sammensetning og størrelse gjør at eksosen fører til større helsemessige konsekvenser enn piggdekkstøvet

**Hentet fra SFT; konsekvensvurdering av forslag til forskrift om lokal luftforurensning**

**13 VEDLEGG 3: BEREGNEDE REDUKSJONER I HELSEEFFEKTER**

Tabellen viser beregnede reduksjoner i antall tilfeller av helseskader og liggedøgn på sykehus for basisframskrivningen i 2010 i forhold til 1995/96, og reduksjoner som kommer i tillegg til disse ved gjennomføring av tiltak. Tabellen korresponderer med helsenytten i kolonnen for "øvre estimat", dvs. estimat uten terskel, i tabell 2.1. Kilde: Selvig (2000).

	Framskrivning 2010 ifht. 1995/96	95% piggfri	Maks. hastighet 60 km/t	20% red. vedfyring -	50% red. utslipp fra skip	Alternativ framskrivning 2010	Trafikred. tiltakspakke i fht. alter. framskrivning
<b>Korttidseffekter - PM<sub>10</sub></b>							
Tapte timeverk	-194 400	-57 600	-14 400	-14 400	-	-183 600	-18 000
Liggedøgn	-145	-43	-10	-10	-	-137	-13,3
Øvre luftveislidelser	-14	-5	-1,6	-1,6	-	-13,7	-1,3
Nedre luftveislidelser	-1,6	-1	-0,1	-0,1	-	-1,5	-0,1
Dødsfall	-20	-6	-1,6	-1,6	-	-19	-2
<b>Langtidseffekt - PM<sub>10</sub></b>							
Tapte timeverk	-42 224	-12 579	-3 158	-3 158	-	-40 275	-3 949
Liggedøgn	-1 151	-342	-43	-43	-	-1 087	-106
Bronkitt barn	-89	-27	-7	-7	-	-84,5	-8
Kronisk lungesykdom	-114	-34	-8	-8	-	-107,7	-11
Dødsfall	-205	-61	-15	-15	-	-193,9	-19
<b>Korttidseffekter NO<sub>2</sub></b>							
Dødsfall	-8,3	-	-0	-0	-1	-7,3	-1

Liggdøgn	-88,5	-	-0	-0	-11	-85,5	-3
----------	-------	---	----	----	-----	-------	----

1 Direktivene er i følge EØS-avtalen artikkel 7 bokstav b bindende for avtalepartene, og skal gjøres til en del av den interne rettsorden i landene. For å sikre allmennhetens rettigheter og informasjonsbehov må direktivet gjennomføres ved forskrift. Det er ikke nok at forvaltningen selv etterlever direktivet ved fritt skjønn.

Tabellen viser riktignok effektene ved 95 % piggfritt, men man vil trolig få effekter i de samme kategoriene selv om antallet blir mindre → økt antall piggfriandel vil trolig gi færre sykehusinnleggelse pga. luftveis- eller hjerte-karsykdommer, først og fremst for spesielt utsatte grupper (eldre, barn, syke), men lite forskning på akkurat dette og veldig usikkert.

### **9.3 Hva er riktig balanse piggdekk/ piggfri?**

Sintef (2002 i samarbeid med Vd) har i en rapport gjennomført en undersøkelse/ forstudie for å teste hvor stor piggdekkandel det må være for at piggfrie dekk ikke skal gjøre kjørebanelen for glatt. Konklusjonen er at 50 % piggdekkandel er tilstrekkelig til å oppnå/ holde et tilfredsstillende friksjonsnivå. Det konkluderes også med at 20 % piggdekkandel er for lite for å holde kjørebanelen tilstrekkelig ru.

### **9.4 Ambisjonsnivå for piggfriandel i Tromsø**

Oslo / Trondheim har ambisjoner om 80 – 90 % piggfritt. Dette er sannsynligvis ikke et realistisk ambisjonsnivå for Tromsø. Av naturgitte årsaker bør ambisjonsnivået være lavere. 50 % piggfritt innen 5 år bør være et realistisk mål for snø- og isbyen Tromsø.

### **9.5 Mulige tiltak og ”angrepsvinkler”. Hva er realistisk?**

Fordi vegslitasje utgjør hovedtyngden av svevestøvproblemet, kommer en neppe utenom å forsøke å begrense piggdekkbruken i Tromsø. Et bedre grunnlag for å oppnå ønsket piggdekkreduksjon vil en trolig få dersom det i forkant (kommende vinter) gjennomføres en lokal undersøkelse for å dokumentere Tromsø-bilistenes vinter-kjøreefaringer og preferanser. Tilsvarende undersøkelse ble gjort i forkant av Trondheims støvprosjekt (Sintef 1997).

Overgang til piggfritt for ei større gruppe innebærer nødvendigvis endring i enkeltpersoners inngrodde kjørevaner og forestillinger/ holdninger. I den sammenheng må det etableres en info-strategi, og en kommer neppe utenom å kjøpe profesjonell markedsføringsbistand om en skal ha mulighet til å lykkes.

Ved et godt forarbeid gjennom en vitenskapelig forhåndsundersøkelse og et profesjonelt markedsføringsopplegg kan det på sikt være realistisk å oppnå 50 % piggfriandel i Tromsø.

Satsing mot personer/ grupper/ etater/ firma som selv ønsker å fremstå som miljøbevisste kan være en vinkling det er mulig å lykkes med

Mulige ”gulrøtter” bør vurderes i samarbeid med dekkbransjen (fordelaktige kjøp/ innbytte), Grønn Hverdag (miljømerket bil).og så videre.

## **9.6 Hvor stort er piggfri-potensialet i Tromsø by?**

Det er ca 30.000 biler i Tromsø kommune. Anslagsvis halvparten av disse trafikkerer sentrale bystrøk jevnlig. Om målsettingen er 50 % piggfriandel snakker vi om 50 % av 15000 biler, dvs ca 7500. Pr i dag kjører 7,1 % av disse allerede piggfritt, dvs ca 530 biler. Vi trenger i så fall å øke piggfriandelen med 1300 % (eller 6970) for å nå et eventuelt mål om 50 % piggfriandel.

## **10 Rutiner for drift og vedlikehold.**

Beskrivelse av eksisterende rutiner for drift og vedlikehold av vegnettene. Kriterier for bruk av salt/strøsand. Kriterier for renhold av vegbanen, på det kommunale vegnettet og riks- og fylkesveger innenfor funksjonskontrakt Tromsø.

### **10.1.1 Kommunalt vegnett**

Tromsø kommune har et vegnett som varierer fra større hovedveger / tilførselsveger til små ”avstikkere” i boligområder. Største delen vil ha snø og issåle mesteparten av vinteren, mens hovedvegene og sentrumsområder med stor trafikk vil være eksponert for slitasje og medfølgende svevestøvsproblematikk.

#### **10.1.1.1 Sand**

Strøing foregår i første omgang punktvis på utsatte steder; særlig for gående og i bakker foran kryss. Først ved mildvær og blank is foretas strøing over større områder på vegbanen. Forbruket av sand varierer veldig etter værtypen og har for Tromsøya, Tromsdalen og Kvaløysletta utgjort mellom 500 – 2500 tonn pr år. Strøsanden har ikke tilsetninger av f.eks varmtvann, saltløsning.

Fraksjon 2-6, 4-8 har vært benyttet med varierende innslag av ”finstoff”

#### **10.1.1.2 Salt**

Tromsø kommune benytter ikke salt til bedring av friksjon. Uten mulighet til å holde god nok botn i vegene, vil saltet ikke klare å tine vekk is- og snøsålen, med det resultat at forholdene forverres til en ”melaktig” konsistens.

#### **10.1.1.3 Feiing**

Periodevis er det ved vinter og tørrvær mye støvproblemer. Kommunen har ikke utstyr som takler en slik oppgave godt. Ved bruk av vanlig feieutstyr kan det ikke benyttes vann til støvdemping da dette fryser i dyser og innsug. Tørrkosting betyr mye oppvirvling og spredning av støvet, mens det kun er større sandfraksjoner som tas opp i beholderen. Støv fanges ikke opp av eksisterende filtre.

Når været tillater det starter vi rengjøring med tre store og en liten maskin. For to av enhetene arbeidet det i to-skiftsordning. Sentrumsområdet prioriteres med kosting hver dag. Busstrasèer og stopp tas tidlig grunnet mye oppvirvling når bussene kommer inn og stanser. Deretter arbeider de seg utover etter hvert som snøen forsvinner langs kantene. Ofte må det feies i flere omganger, og vegnettet ”konkurrerer” også med skoler og lignende som ønsker det rent før 17.mai. Ved gode forhold er alle kommunale veger hovedrengjort i løpet av medio juni. Deretter vedlikefeies gatene av to enheter gjennom sommeren.

#### **10.1.1.4 Vask av vegbane**

Vasking skjer kun i det sentrale sentrum via enheten Brann og redning som en del av forberedelsene til 17.mai. I tillegg er det mange gårdeiere som spylar fortauets langs eiendommene sine.

#### **10.1.2 Riks- og fylkesvegnettet**

For begge vegtypene har vi et friksjonskrav på 0,25.

Dette medfører mye bruk av sand innblandet med salt og ren saltløsning.

##### **10.1.2.1 Salt**

Saltløsning brukes ned til -6 °C (dekke temp) på "bar" asfalt. Ved snø / isdekke brukes sand / salt. På de store bruene brukes kun sand.

##### **10.1.2.2 Sand**

I byområdet brukes på en normal vinter ca. 1000 ton. strøsand. Fraksjonen er 0-6mm.

I tillegg til dette brukes noe saltløsning (magnesiumklorid / vann) til støvdemping i tunnelene.

##### **10.1.2.3 Feiing og vasking**

Bortsett fra i tunnelene blir feiing kun utført som vårrengjøring og vedlikeholdsfeiing / spyling.

Grunnen til at feiing kun utføres i sommerhalvåret er at vannet i feiebilene fryser.

I tunnelene blir feiing også utført i mildværsperioder om vinteren.

#### **10.1.3 Riksvegtunnelene på Tromsøya**

Riksvegtunnelene omfatter følgende veger:

- Tromsø Sundtunnelen til og fra fastlandet.
- Breivikatunnelen fra Breivika til Hansjordnesbukta.
- Mellomtunnelen fra Breivika til Langnestunnelen.
- Sentrumstangenten fra Langnestunnelen til Fylkesbygget.

Langnestunnelen inngår ikke i dag som en del av riksvegnettet og er underlagt andre rutiner for drift og vedlikehold. Denne vil etter opprusting (utgangen av 2006) inngå som en del av riksvegnettet.

##### **10.1.3.1 Feiing og vasking**

Rundvask av tunnelene gjennomføres hver vår på slutten av piggdekkseasonen. Vaskingen utføres med høytrykkspylere. Slam og vaskevann samles opp med slamsugere. I forbindelse med rundvasken vaskes hele tunnelverrsnittet. I tillegg gjennomføres det på høsten i begynnelsen av piggdekkseasonen, en halvask hvor kjørebane og tunnelveggene blir vasket. Kravene til renhold av vegbanen i tunnelene er som for det øvrige vegnettet i dagen. På grunn av frostproblemer vil feiing av vegbanen i tunnelene begrense seg til å bli gjort i mildværsåerioder i vinterhalvåret.

## **11 Erfaringer fra tiltak i andre byer.**

### **11.1 Fredrikstad**

- Fredrikstad kommune overvåker luftkvaliteten ved hjelp av datamodeller (Airquis) og fysiske målinger.
- Kommunen har kjøpt inn mobil gatestasjonsmåler
- Målinger fra mars-mai 2004 viste 9 overskridelser, har ikke data for et helt år → måleren skal nå stå ett år sammenhengende i nabokommunen Sarpsborg slik at de får årsdata.
- Overskridelsene er ikke så store at de har laget tiltaksplan, med det er satt i gang tiltak som på sikt vil bedre luftkvaliteten, disse beskrevet i Areal- og transportplan for Nedre Glomma.
- De vil også vente med videre tiltak til Oslo kommune har høstet erfaringer fra sine tiltak, men det har tenkt feiing/rengjøring som kortsiktig tiltak.

### **11.2 Drammen**

- Riksvegene hovedproblemet → vegkontoret ansvar for tiltak
- 39 overskridelser i 2004 → feiing satt inn som kortsiktig tiltak. Frekvensen på renhold øker utover våren 2 ganger mnd i januar-februar, 8 ganger i mars-april, desember 2 ganger. Vurderes som mest aktuelle tiltaket i 2005 pga:
  - lar seg enkelt gjennomføre og planlegge på kort tid
  - gir effekt
  - relativt få overskridelser av grenseverdien
- Ønsker ikke salting pga avrenning og tilhørende forurensing av grunn.
- Vurderer ikke piggdekkavgift som kostnadmessig lønnsomt pga antallet overskridelser ikke var så høyt, og et slikt tiltak innebærer en del administrasjon. Vil sannsynlig nytte godt av at Oslo innfører piggdekkavgift, pga mye pendling.
- Har også jobbet med fyringsproblematikk, prosjekt med informasjon og holdningsskapende arbeid overfor innbyggerne.

### **11.3 Ålesund**

- Målt siden mai 2004, ingen overskridelser av svevestøv → ingen tiltak eller tiltaksutredninger (mobile målere).
- Ønsker måling av svevestøv ved tunnelutslag for å se om det er overskridelser der, merkbart mer støv i nærliggende boliger etter åpningen av tunnelen.

### **11.4 Oslo**

- Fra 1. november 2004 ble piggdekkavgift gjeninnført (2003/2004 var piggfriandelen nede i 72 %, mot 79 % i 2000/2001)
- Rengjøring og salting med MgCl fortsetter – ulike erfaringer med effektene av tiltaket, funker trolig best på mindre veger og ikke så effektive på hovedveger med stor ÅDT og høy hastighet. På veger med høy hastighet tørker løsningen fortere inn en på veger med lavere hastighet.
- Hastighetsreduksjon fra 80 km/t til 60 km/t på utvalgte strekninger → Mindre oppvirvling og dannelse av vegstøv (PM<sub>10</sub>) ved redusert hastighet. Noe økte NO<sub>2</sub> men effekten synes å være liten i forhold til fordelene med redusert PM<sub>10</sub>-utslipp.

### **11.5 Trondheim**

- Trondheim kommune gjennomførte i februar – april 2003 et forsøksprosjekt med bruk av magnesiumklorid som akutttiltak for støvdemping på E6 gjennom sentrum av byen.

Forut for hver utlegging av magnesiumkloridlake ble vegstrekningen grundig feid/rengjort med maskiner av typen Dulevo.

- Støvdempingseffekten best for  $PM_{10}$ , mens den hadde liten effekt for  $PM_{2,5}$ . Dette fordi opptørking av  $MgCl_2$ -belegget i kombinasjon med stor trafikk kan føre til at  $PM_{2,5}$ -partikler slippes fra vanlig vegstøv. Opptørking og mekanisk slitasje av saltbelegget kan også føre til at det dannes  $PM_{2,5}$ -partikler av  $MgCl_2$ .
- $PM_{2,5}$  holder seg lettere svevende enn større partikler. Dette gjør at de minste partiklene ikke fanges opp av feiemaskinene. Mesteparten av  $PM_{2,5}$ -partikler som ligger i vegbanen fanges heller ikke opp av feiemaskinene fordi de slipper ut gjennom filteret i maskinene.
- Effekten av  $MgCl_2$ -løsning (ca 15 vekt-prosent løsning) er avhengig av luftfuktigheten og trafikkbelastningen og varer ikke noe særlig mer enn 1-2 dager.
- Saltinga i Trondheim kommune fortsetter, men med mer konsentrert saltløsning (20 vekt-%). Dette skal gi større støvbindingseffekt, også for små partikler.
- Det saltes på faste dager (natt til man., ons. og fre.), men meteorologiske varsler følges, og saltinga intensiveres ved tørt, klart, kaldt vær og bare veger.
- Ny og mer effektiv saltspreder er anskaffet. Dette vil bidra til at saltet spres bedre på vegen, og støvbindingseffekten blir dermed bedre.
- Piggdekkavgift ble innført 1/11-2001 → piggfriandelen er på litt over 60 %, men økningen i overgang til piggfritt har stagnert i det siste. Feie/vaskebil ble finansiert gjennom piggdekkavgift.
- Panteordning på piggdekk har ikke gitt så gode resultater som forventet
- Vurderer hastighetsreduksjon til 60 km/t på utvalgte strekninger
- Frist for skifte til sommerdekk/piggfritt 20.mars? Anslag viser at om alle piggdekkjører slutter med pigger 20. mars fremfor dagens frist, kan man innhente 13 døgn med overskridelser av svevestøv i året (forutsatt 90% piggdekk bruk)
- Det vurderes legging av et hardt overdekke av asfalt, såkalt Novaship-dekke, på strekninger med betydelige svevestøvproblemer.
- Tiltaket renhold/støvdemping med  $MgCl_2$  utvides til andre veglenker med svevestøvproblemer (deler av riksvegnettet rundt Trondheim)

## 12 Oppsummering

### 12.1 Tiltak som reduserer produksjonen av svevestøv

- Redusert piggdekkandel
- Bruk av vasket strøsand i stedet for uvasket sand.
- Redusert bruk av strøsand, i kombinasjon med salt.
- Redusert trafikkmengde og hastighet

### 12.2 Tiltak som reduserer spredningen av svevestøv

- Støvbinding
- Redusert trafikkmengde og hastighet
- Økt renhold av vegbanen / Tidligere vårrengjøring

## 13 Forslag til tiltak

De foreslåtte tiltakene er enten fysiske tiltak på vegnettet eller tiltak rettet mot trafikantene. Disse kan deles inn i kortsiktige tiltak og langsiktige tiltak.

	Kortsiktige tiltak	Langsiktige tiltak
Fysiske tiltak på vegnettet	12.1	12.3
Tiltak rettet mot trafikantene	12.2	12.4

De kortsiktige tiltakene vil være innefor eksisterende budsjetter, og kan settes inn og prøves ut allerede kommende vår da det forventes at konsentrasjonene av svevestøv vil overstige grenseverdiene når snøsmeltinga kommer i gang og det blir dager med tørr asfalt og det fortsatt kjøres med vinterdekk.

De langsiktige tiltakene krever dels nærmere utredninger og / eller politisk forankring før de kan utprøves og iverksettes.

### **13.1 Kortsiktige tiltak - Fysiske tiltak på vegnettet**

- Nye kriterier for renhold av vegbanen. Både på riks- og fylkesvegnettet, og det kommunale vegnettet har renholdet vært utført av estetiske hensyn. "Vårrengjøringen" har typisk vært gjort til 17. mai. Tidligere vårrengjøring og fjerning av støvdeponiene langs vegbanen bør gjennomføres.
- Forsøk med støvbinding i perioder hvor overskridelser kan forventes. En kombinasjon av støvbinding ved hjelp av  $MgCl_2$  sammen med kosting/spyling av vegbanen etter modell av "Trondheimsmetoden" anbefales utprøvd.

### **13.2 Kortsiktige tiltak - Tiltak rettet mot trafikantene**

- Tidligere omlegging fra vinter- til sommerdekk. Tidligere omlegging av dekk vil kunne gi færre døgn med overskridelser av grenseverdiene. Oppfordring til folk om å legge om tidligere enn 1. mai dersom forholdene tilsier det vil bidra til å redusere dekklesitasjen, og produksjonen av svevestøv.
- Kontroll av piggdekkbruk fra 1. mai. Statens vegvesen bør øke kontrollen av piggdekkbruk etter 1. mai med fokus på svevestøv.

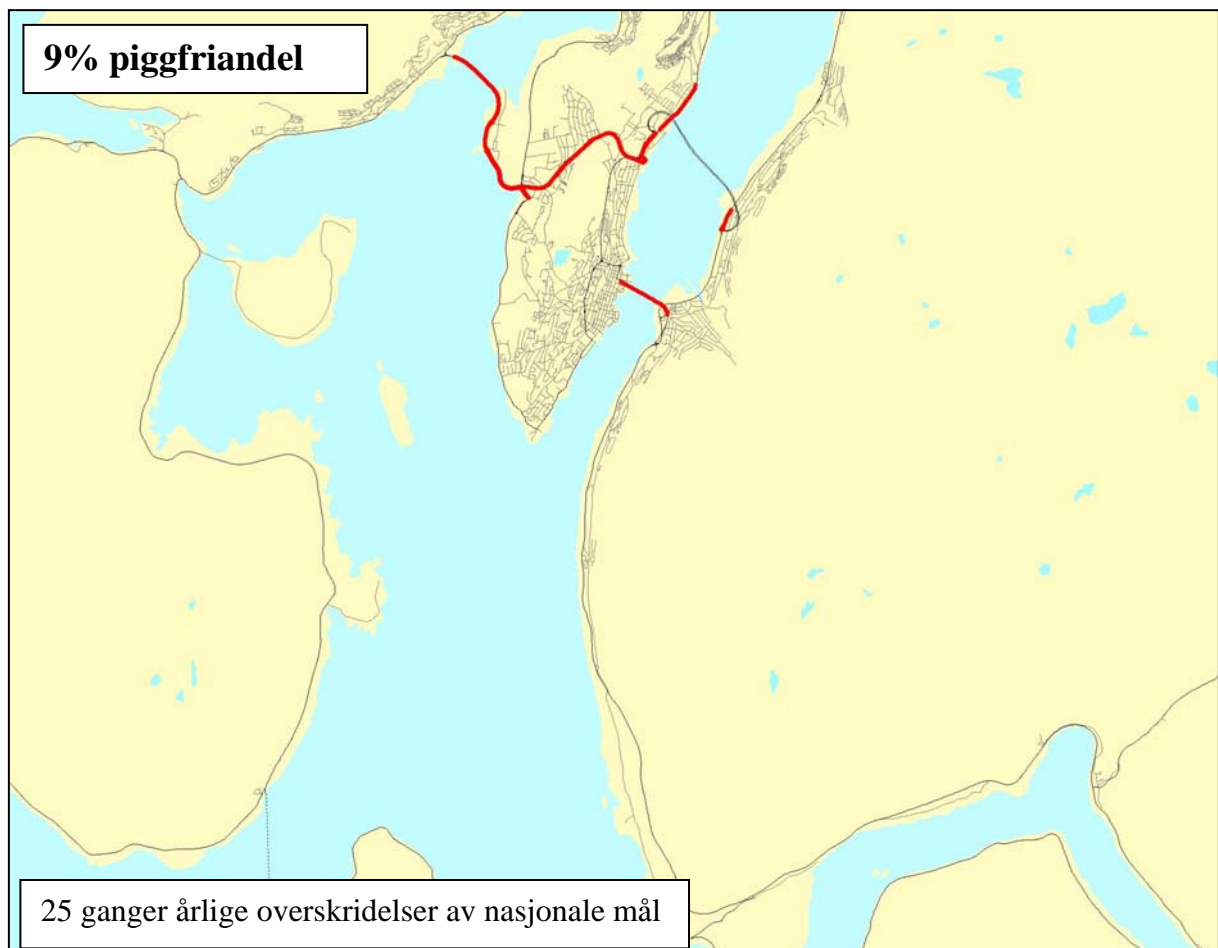
### **13.3 Langsiktige tiltak – Fysiske tiltak på vegnettet**

- Avgrensning av "problemområdet"
  - Mer kunnskap er påkrevd
    - Bedre trafikk tall
    - Etablere flere målestasjoner
    - Etablere PM2.5 måleutstyr i Hansjordnesbukta.
    - Snøprøver som indikator for støvmengde.
- Økt innsats på friksjonforbedrende tiltak på lavtrafikkert vegnett og i kryss. (Forutsetning for økt piggfriandel.)
  - Nye krav til kvaliteten på strøsand. Bruk av vasket sand.
  - Nye metoder for utlegging av strøsand.
  - Bruk av salt som alternativ til sand.
- Nye kriterier for renhold av vegbanen.
  - Tidligere vårrengjøring. Krever investeringer på utstyrssida
- Støvbinding og renhold i perioder hvor det kan forventes overskridelser av PM10.

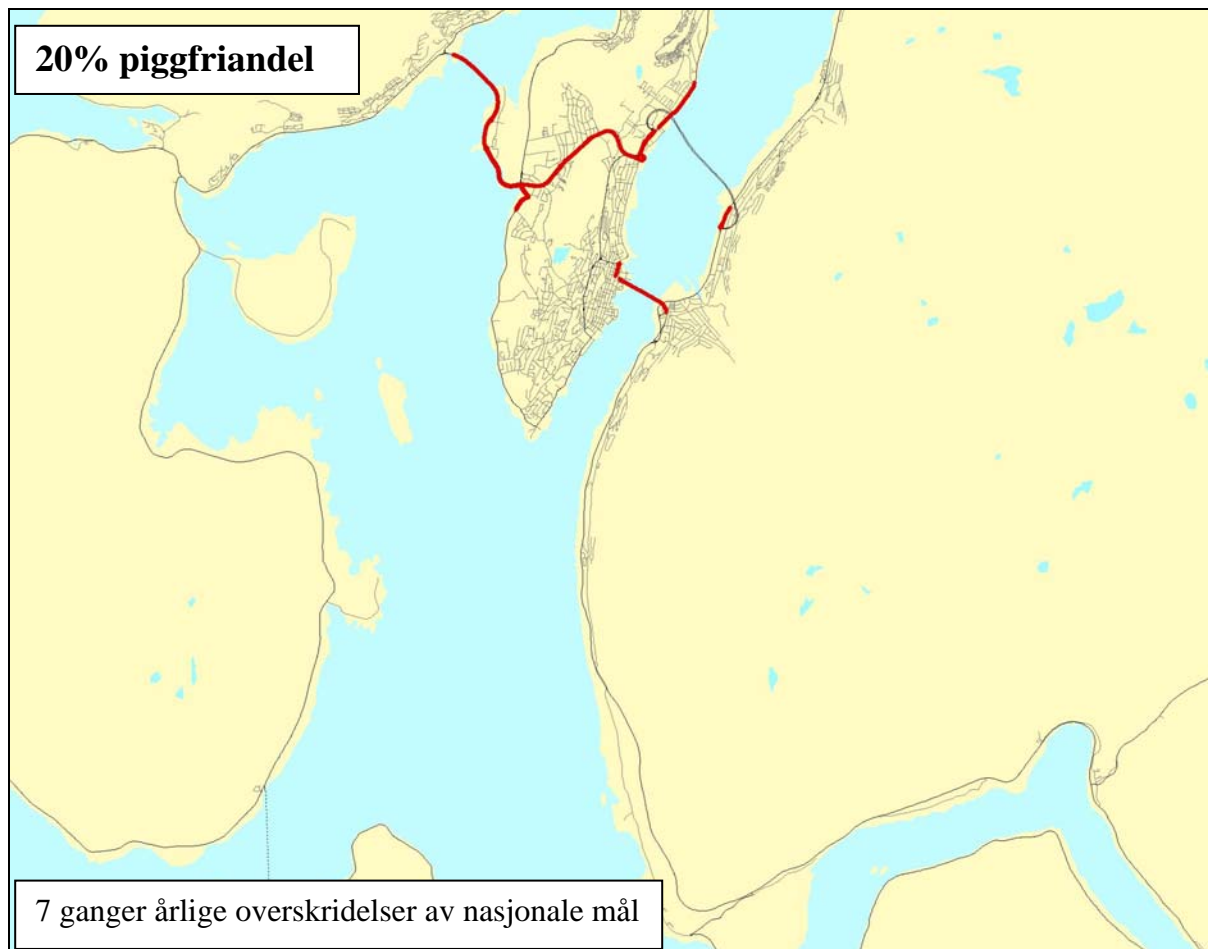
### **13.4 Langsiktige tiltak – Tiltak rettet mot trafikantene**

- Kartlegge bilistenes holdninger til valg av vinterdekk.
  - Lokal brukerundersøkelse.
- Redusere piggdekkbruken. (Forutsetter økt innsats på friksjonsforbedrende tiltak på lavtrafikkert vegnett og i kryss.)
  - Nedsette ei arbeidsgruppe som utarbeider en strategi for hvordan piggdekkbruken skal reduseres.
    - Piggfrikampanje. Satse på positive tiltak. Vi bør ha en visjon om å nå 50 % piggfritt innen 5 år.
    - Piggdekkavgift, forutsetter nasjonale endringer av forskrift om piggdekkavgift. Ikke aktuelt tiltak dersom målet ligger på eller under 50 % piggfritt. Tiltaket foreslås ikke.
    - Samarbeid med bedrifter.
    - Samarbeid med bilbransjen. Nye biler leveres standard med piggfritt.
    - Miljøsertifisering av kjøretøyer.
    - Piggfrie tjenestebiler. Offentlige etater går foran som eksempler.
    - Sponsing av piggfrie dekk.
    - Kurs i kjøring med piggfrie dekk.
    - Pantordning på vinterdekk.
- Redusere bilbruken
  - Øke kollektivandelen, Økt satsing på kollektivtrafikken.
  - Tilrettelegge for økt sykkelbruk.
  - Bevisst bruk av parkeringspolitikk.
- Etablere rutiner for varsling av overskridelser
  - Krever mer erfaringsdata og forutsetter kjøp av meteorologiske tjenester.

# PM10 eksponering Tromsø

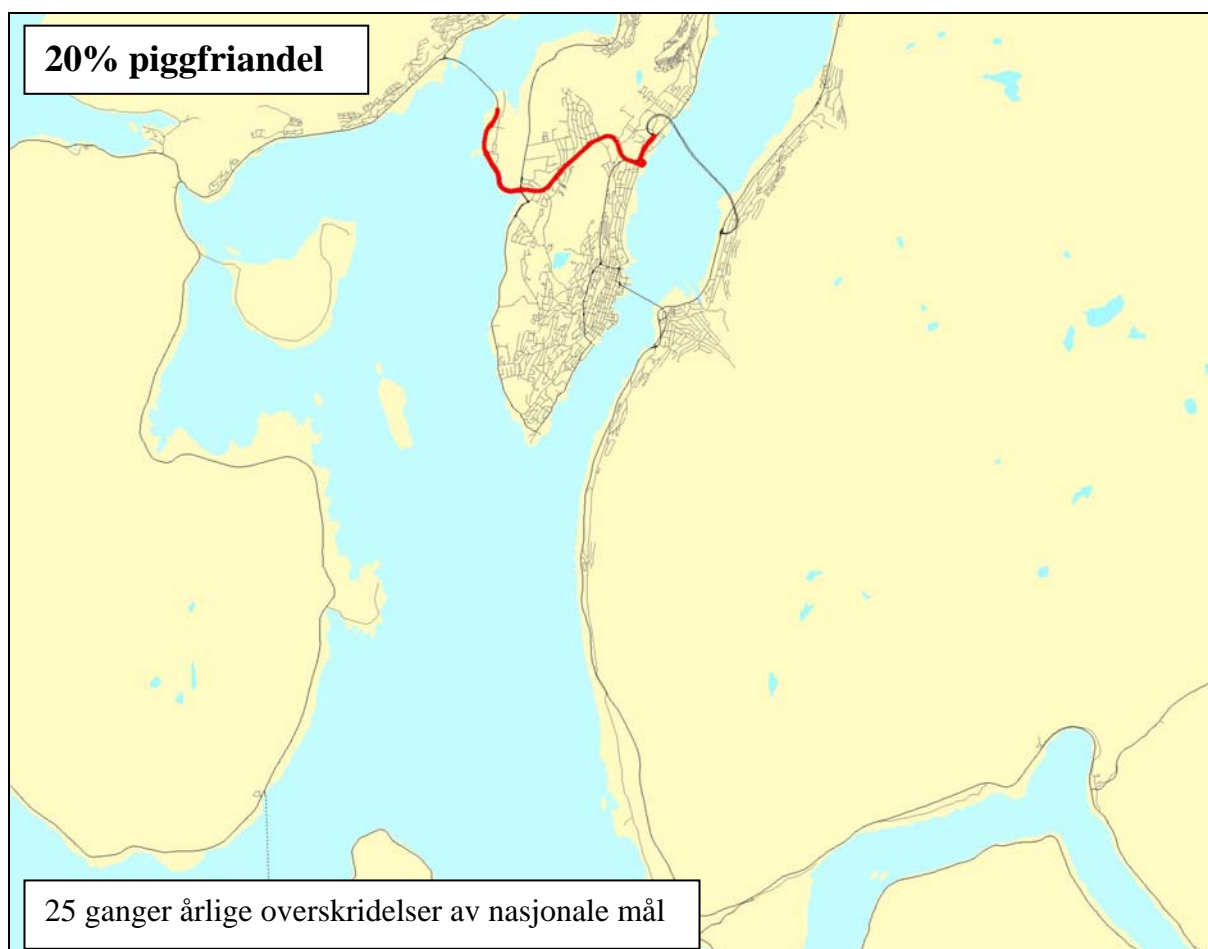


**20% piggfriandel**



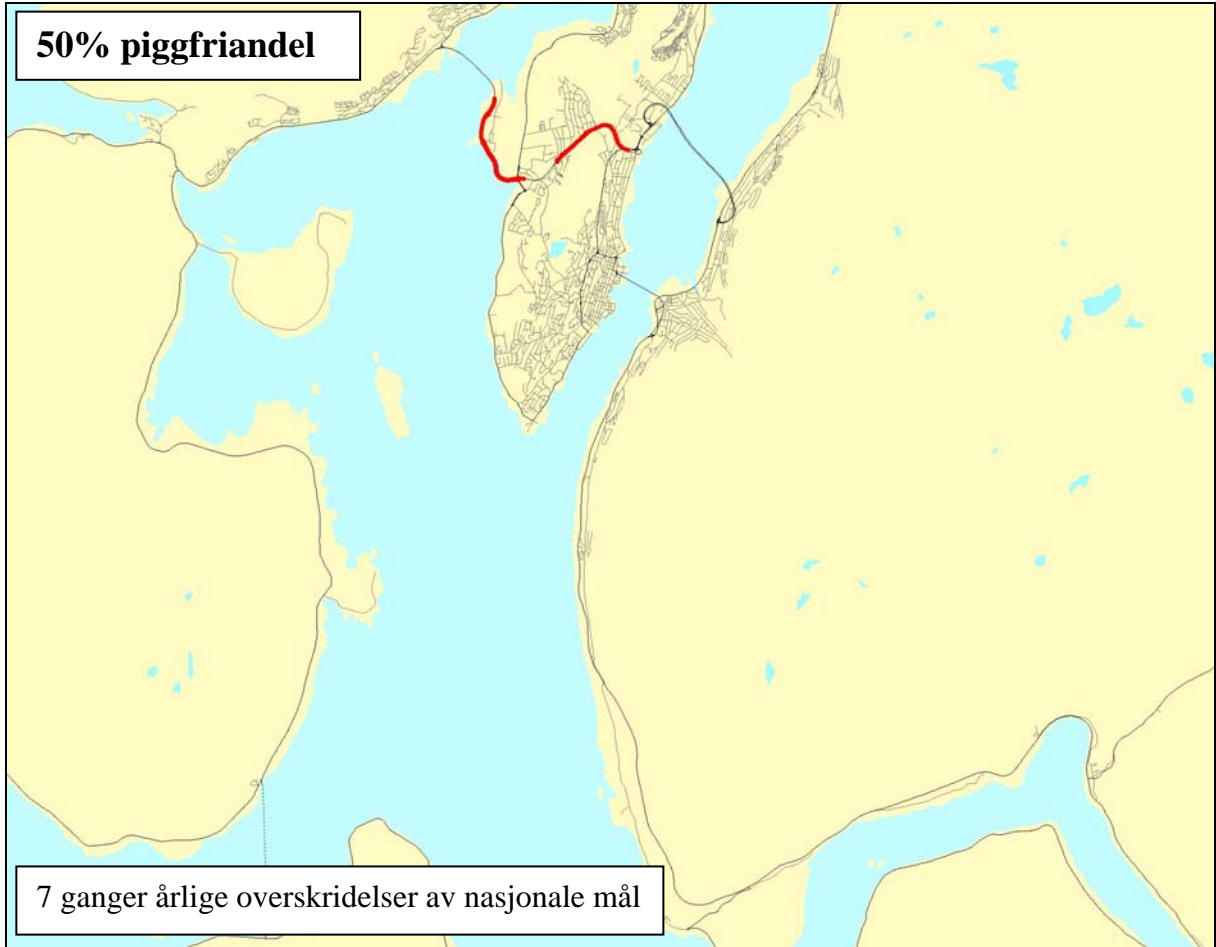
7 ganger årlige overskridelser av nasjonale mål

**20% piggfriandel**

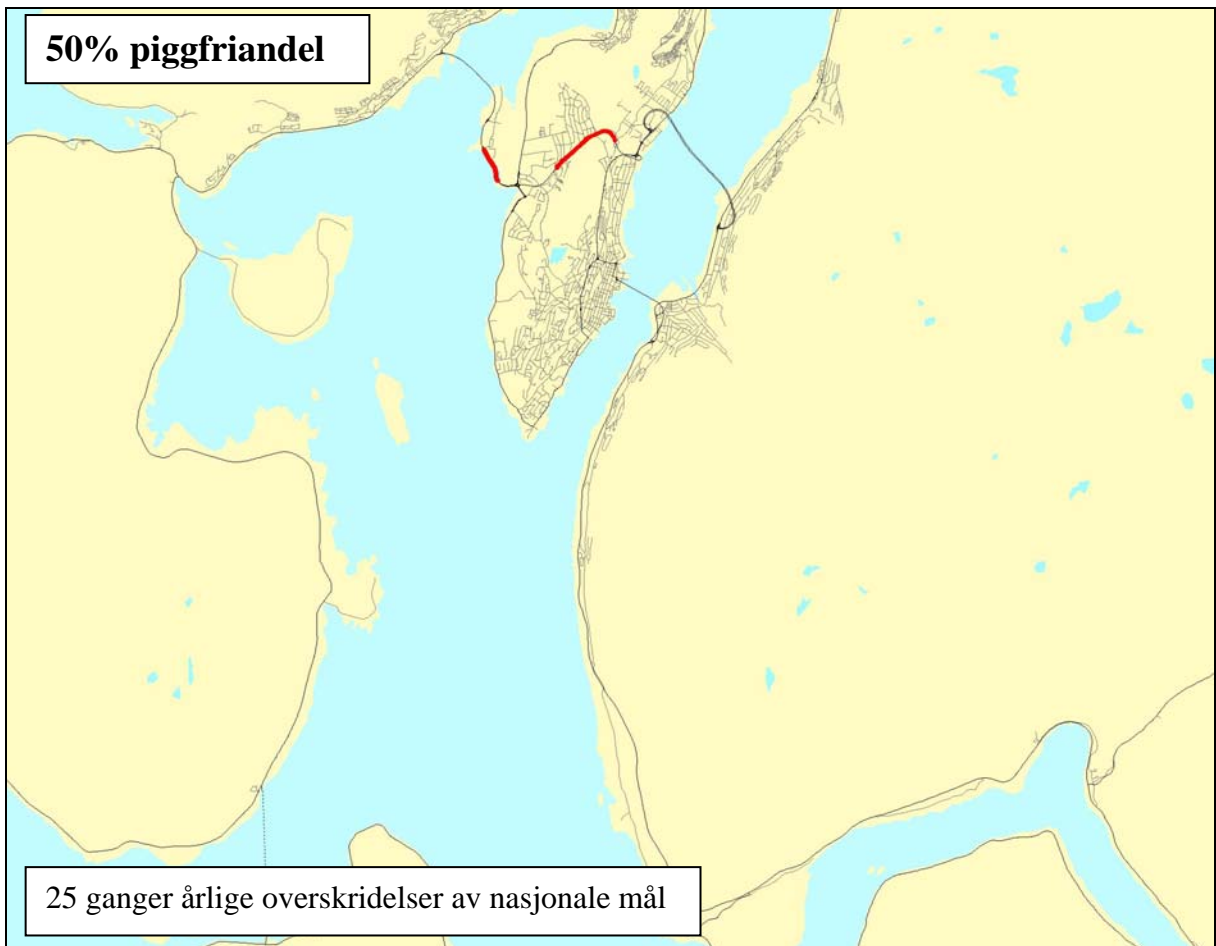


25 ganger årlige overskridelser av nasjonale mål

**50% piggfriandel**



**50% piggfriandel**





# Statens vegvesen Rapport: LUFT - LENKEVIS UTSLIPP OG KONSENTRASJON

## Vstøy/Vluft 4.5 - Resultater

Utslipp og konsentrasjon på lenker, avstand for overskridelse

Beregningsår: **2006** Fylke: **Troms** Pers.boenhet: **2,34**  
 Beskrivelse: **Troms 2006 trafikkvekst på 1,4% fra 2004**  
 Utvalg: **{LuftLenke.pm10\_kons} > 80**

Lnr	Lenke					Trafikk		Utslipp			Konsentrasjon på 5m*						Avstand nasj. mål**		
	Vk	Vn	Hp	KmFra	KmTil	Ådt	V	CO	CO2	NOx	CO	NO2 (µg/m³)		PM10 (µg/m³)			NO2	PM10 (m)	
				(m)	(m)							(tonn/år)	(tonn/år)	(tonn/år)	(µg/m³)	Maks		Pros 8x	Maks
1 025	EV	8	7	6666	6939	20770	50	11	380	2	4	127	112	106	53	66		6	9
1 026	EV	8	7	6966	7204	20770	50	9	331	2	4	127	112	106	53	66		6	9
	EV	8	7					20	711	3									
1 070	EV	8	416		26	20770	50	1	36	0	4	127	112	106	53	66		6	9
1 071	EV	8	416	26	75	20770	50	2	68	0	4	127	112	106	53	66		6	9
1 072	EV	8	416	75	96	20770	50	1	29	0	4	127	112	106	53	66		6	9
	EV	8	416					4	134	1									
1 073	EV	8	417		27	20770	50	1	38	0	4	127	112	106	53	66		6	9
1 074	EV	8	417	27	95	20770	50	3	95	0	4	127	112	106	53	66		6	9
	EV	8	417					4	132	1									
	EV	8						28	977	5									
	EV							28	977	5									
1 577	FV	53	1	3061	3490	10282	60	5	296	1	1	94	87	97	48	61			8
	FV	53	1					5	296	1									
	FV	53						5	296	1									
1 979	FV	59	1	762	1804	13569	50	26	1052	6	2	120	107	95	47	59			7
1 980	FV	59	1	1804	1880	13058	50	2	74	0	3	117	104	91	46	57			7
	FV	59	1					28	1 126	6									

\* Konsentrasjoner er for CO og NO2 timemiddel, PM10 døgnmiddel i gitt avstand for maksimalverdier og prosentiler.

\*\* Avstand for overskridelse av nasjonale mål for luftkvalitet



# Statens vegvesen Rapport: LUFT - LENKEVIS UTSLIPP OG KONSENTRASJON

## Vstøy/Vluft 4.5 - Resultater

Utslipp og konsentrasjon på lenker, avstand for overskridelse

Beregningsår: **2006** Fylke: **Troms** Pers.boenhet: **2,34**  
 Beskrivelse: **Troms 2006 trafikkvekst på 1,4% fra 2004**  
 Utvalg: **{LuftLenke.pm10\_kons} > 80**

Lnr	Lenke					Trafikk		Utslipp			Konsentrasjon på 5m*					Avstand nasj. mål**			
	Vk	Vn	Hp	KmFra	KmTil	Ådt	V	CO	CO2	NOx	CO	NO2 (µg/m³)		PM10 (µg/m³)			NO2	PM10 (m)	
				(m)	(m)	(kj/t/d)	(km/t)	(tonn/år)	(tonn/år)	(tonn/år)	(µg/m³)	Maks	Pros 8x	Maks	Pros 25x	Pros 7x	(m)	2005 (25x)	2010 (7x)
	FV	59						28	1 126	6									
1 981	FV	63	1	6659	7002	14395	50	9	367	2	2	116	103	88	44	55			6
1 982	FV	63	1	7056	7300	14395	50	6	261	1	3	124	109	100	50	62			8
	FV	63	1					16	629	3									
1 983	FV	63	405		19	14395	50	1	20	0	3	124	109	100	50	62			8
1 984	FV	63	405	19	78	14395	50	2	63	0	3	124	109	100	50	62			8
	FV	63	405					2	84	0									
1 985	FV	63	407		54	14395	50	1	58	0	3	124	109	100	50	62			8
1 986	FV	63	407	54	105	14395	50	1	55	0	3	124	109	100	50	62			8
	FV	63	407					3	112	1									
	FV	63						20	825	4									
	FV							54	2 246	12									
6 135	RV	83	411		12	18194	50	0	14	0	3	105	95	82	41	51			5
	RV	83	411					0	14	0									
	RV	83						0	14	0									
8 110	RV	862	1	620	724	17068	50	3	122	1	3	123	109	96	48	60			7
8 111	RV	862	1	724	1042	17068	50	10	374	2	4	103	93	96	48	60			7
8 112	RV	862	1	1042	1310	17068	50	9	315	2	4	105	95	96	48	60			7

\* Konsentrasjoner er for CO og NO2 timemiddel, PM10 døgnmiddel i gitt avstand for maksimalverdier og prosentiler.

\*\* Avstand for overskridelse av nasjonale mål for luftkvalitet



# Statens vegvesen Rapport: LUFT - LENKEVIS UTSLIPP OG KONSENTRASJON

## Vstøy/Vluft 4.5 - Resultater

Utslipp og konsentrasjon på lenker, avstand for overskridelse

Beregningsår: **2006** Fylke: **Troms** Pers.boenhet: **2,34**  
 Beskrivelse: **Troms 2006 trafikkvekst på 1,4% fra 2004**  
 Utvalg: **{LuftLenke.pm10\_kons} > 80**

Lnr	Lenke					Trafikk		Utslipp			Konsentrasjon på 5m*					Avstand nasj. mål**			
	Vk	Vn	Hp	KmFra	KmTil	Ådt (kj/d)	V (km/t)	CO (tonn/år)	CO2 (tonn/år)	NOx (tonn/år)	CO (µg/m³)	NO2 (µg/m³)		PM10 (µg/m³)			NO2 (m)	PM10 (m)	
				(m)	(m)							Maks	Pros 8x	Maks	Pros 25x	Pros 7x		2005 (25x)	2010 (7x)
8 113	RV	862	1	1310	1728	17068	50	13	491	2	4	103	93	96	48	60			7
8 114	RV	862	1	1728	1749	17068	50	1	25	0	4	105	95	96	48	60			7
8 116	RV	862	1	1869	1977	13367	50	3	105	1	3	109	98	88	44	55			6
8 117	RV	862	1	1977	2133	13367	50	4	151	1	3	97	89	88	44	55			6
8 125	RV	862	1	5000	5366	16863	50	11	448	2	3	130	114	109	54	68	6		9
8 126	RV	862	1	5366	5792	16863	60	9	468	2	2	113	101	144	72	90	10		14
8 127	RV	862	1	5792	7282	17891	60	32	1736	9	2	116	103	153	76	95	11		15
8 128	RV	862	1	7282	8066	13161	60	13	672	3	2	101	92	114	57	72	7		10
8 129	RV	862	1	8066	8210	13333	60	2	125	1	2	102	92	116	58	72	7		10
8 130	RV	862	1	8210	8212	14395	60	0	2	0	2	105	95	124	62	78	8		11
8 131	RV	862	1	8236	8624	14395	60	7	364	2	2	105	95	124	62	78	8		11
8 132	RV	862	1	8624	9305	14395	70	11	624	3	2	104	94	163	82	102	12		16
8 133	RV	862	1	9305	9326	11310	70	0	15	0	1	95	87	130	65	81	8		12
8 134	RV	862	1	9353	9926	11310	70	7	412	2	1	95	87	130	65	81	8		12
8 135	RV	862	1	9947	10194	11310	70	3	178	1	1	95	87	130	65	81	8		12
8 136	RV	862	1	10194	10265	11310	70	1	51	0	1	95	87	130	65	81	8		12
8 137	RV	862	1	10265	10686	11310	60	6	310	2	1	96	88	100	50	62			8
8 138	RV	862	1	10686	10895	11310	60	3	154	1	2	87	81	100	50	62			8
8 139	RV	862	1	10895	11058	11310	60	2	120	1	2	96	88	100	50	62			8
8 140	RV	862	1	11058	11647	11310	60	8	434	2	2	88	82	100	50	62			8
	RV	862	1					159	7 695	39									
8 265	RV	862	405		6	13367	50	0	6	0	2	115	103	88	44	55			6
	RV	862	405					0	6	0									
8 272	RV	862	411		108	14395	60	2	101	0	2	105	95	124	62	78	8		11

\* Konsentrasjoner er for CO og NO2 timemiddel, PM10 døgnmiddel i gitt avstand for maksimalverdier og prosentiler.

\*\* Avstand for overskridelse av nasjonale mål for luftkvalitet





# Statens vegvesen Rapport: LUFT - LENKEVIS UTSLIPP OG KONSENTRASJON

## Vstøy/Vluft 4.5 - Resultater

Utslipp og konsentrasjon på lenker, avstand for overskridelse

Beregningsår: **2006** Fylke: **Troms** Pers.boenhet: **2,34**  
 Beskrivelse: **Troms 2006 trafikkvekst på 1,4% fra 2004**  
 Utvalg: **{LuftLenke.pm10\_kons} > 80**

Lnr	Lenke					Trafikk		Utslipp			Konsentrasjon på 5m*					Avstand nasj. mål**			
	Vk	Vn	Hp	KmFra	KmTil	Ådt	V	CO	CO2	NOx	CO	NO2 (µg/m³)		PM10 (µg/m³)			NO2	PM10 (m)	
				(m)	(m)							(tonn/år)	(tonn/år)	(tonn/år)	(µg/m³)	Maks		Pros 8x	Maks
8 126	RV	862	1	5366	5792	16863	60	9	468	2	2	113	101	100	50	62			8
8 127	RV	862	1	5792	7282	17891	60	32	1736	9	2	116	103	105	53	66		5	9
8 129	RV	862	1	8066	8210	13333	60	2	125	1	2	102	92	80	40	50			5
8 130	RV	862	1	8210	8212	14395	60	0	2	0	2	105	95	86	43	54			6
8 131	RV	862	1	8236	8624	14395	60	7	364	2	2	105	95	86	43	54			6
8 132	RV	862	1	8624	9305	14395	70	11	624	3	2	104	94	112	56	70		6	9
8 133	RV	862	1	9305	9326	11310	70	0	15	0	1	95	87	90	45	56			6
8 134	RV	862	1	9353	9926	11310	70	7	412	2	1	95	87	90	45	56			6
8 135	RV	862	1	9947	10194	11310	70	3	178	1	1	95	87	90	45	56			6
8 136	RV	862	1	10194	10265	11310	70	1	51	0	1	95	87	90	45	56			6
	RV	862	1					73	3 975	20									
8 272	RV	862	411		108	14395	60	2	101	0	2	105	95	86	43	54			6
	RV	862	411					2	101	0									
8 273	RV	862	412		108	11310	70	1	78	0	1	95	87	90	45	56			6
	RV	862	412					1	78	0									
8 274	RV	862	413		84	11310	70	1	60	0	1	95	87	90	45	56			6
	RV	862	413					1	60	0									
	RV	862						77	4 214	21									
	RV							77	4 214	21									
								77	4 214	21									

\* Konsentrasjoner er for CO og NO2 timemiddel, PM10 døgnmiddel i gitt avstand for maksimalverdier og prosentiler.

\*\* Avstand for overskridelse av nasjonale mål for luftkvalitet



Utslipp og konsentrasjon på lenker, avstand for overskridelse

Beregningsår: 2006 Fylke: Troms Pers.boenhet: 2,34  
Beskrivelse: Troms 2006 trafikkvekst på 1,4% fra 2004  
Utvalg: {LuftLenke.pm10\_kons} > 80

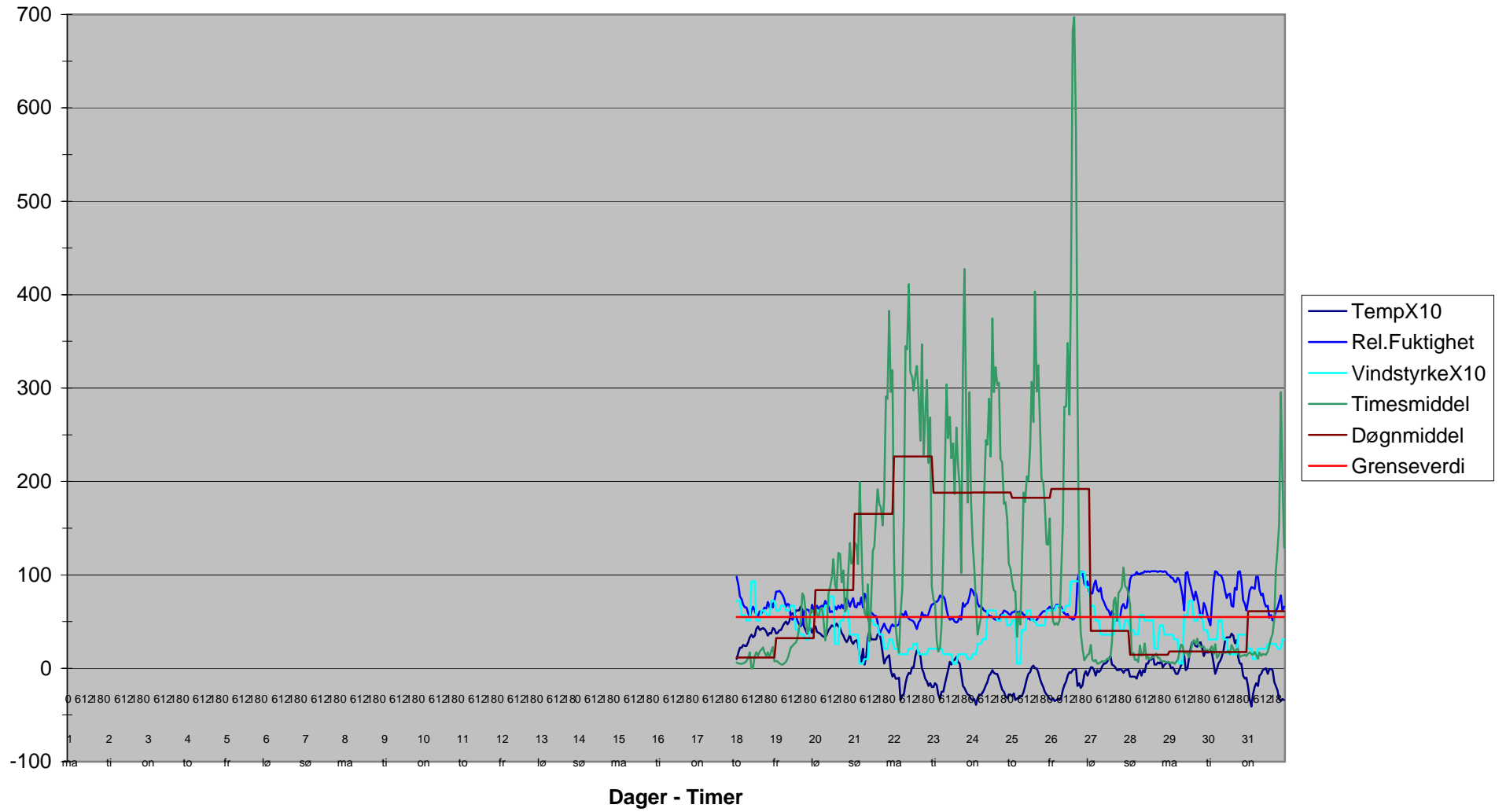
Lnr	Lenke					Trafikk		Utslipp			Konsentrasjon på 5m*					Avstand nasj. mål**			
	Vk	Vn	Hp	KmFra (m)	KmTil (m)	Ådt (kjt/d)	V (km/t)	CO (tonn/år)	CO2 (tonn/år)	NOx (tonn/år)	CO (µg/m³)	NO2 (µg/m³)		PM10 (µg/m³)			NO2 (m)	PM10 (m)	
											Maks	Pros 8x	Maks	Pros 25x	Pros 7x		2005 (25x)	2010 (7x)	

\* Konsentrasjoner er for CO og NO2 timemiddel, PM10 døgnmiddel i gitt avstand for maksimalverdier og prosentiler.

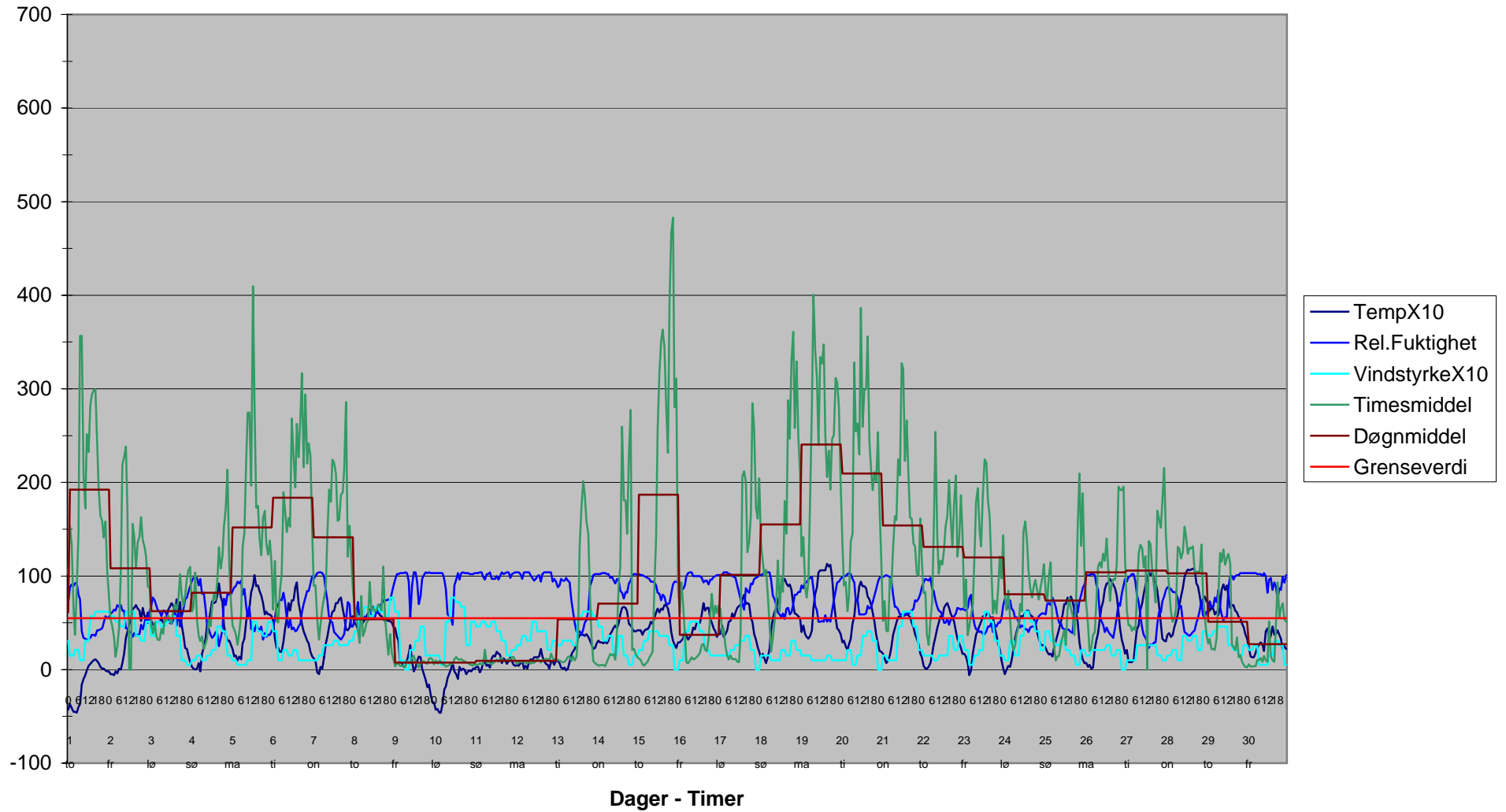
\*\* Avstand for overskridelse av nasjonale mål for luftkvalitet

mars-2004

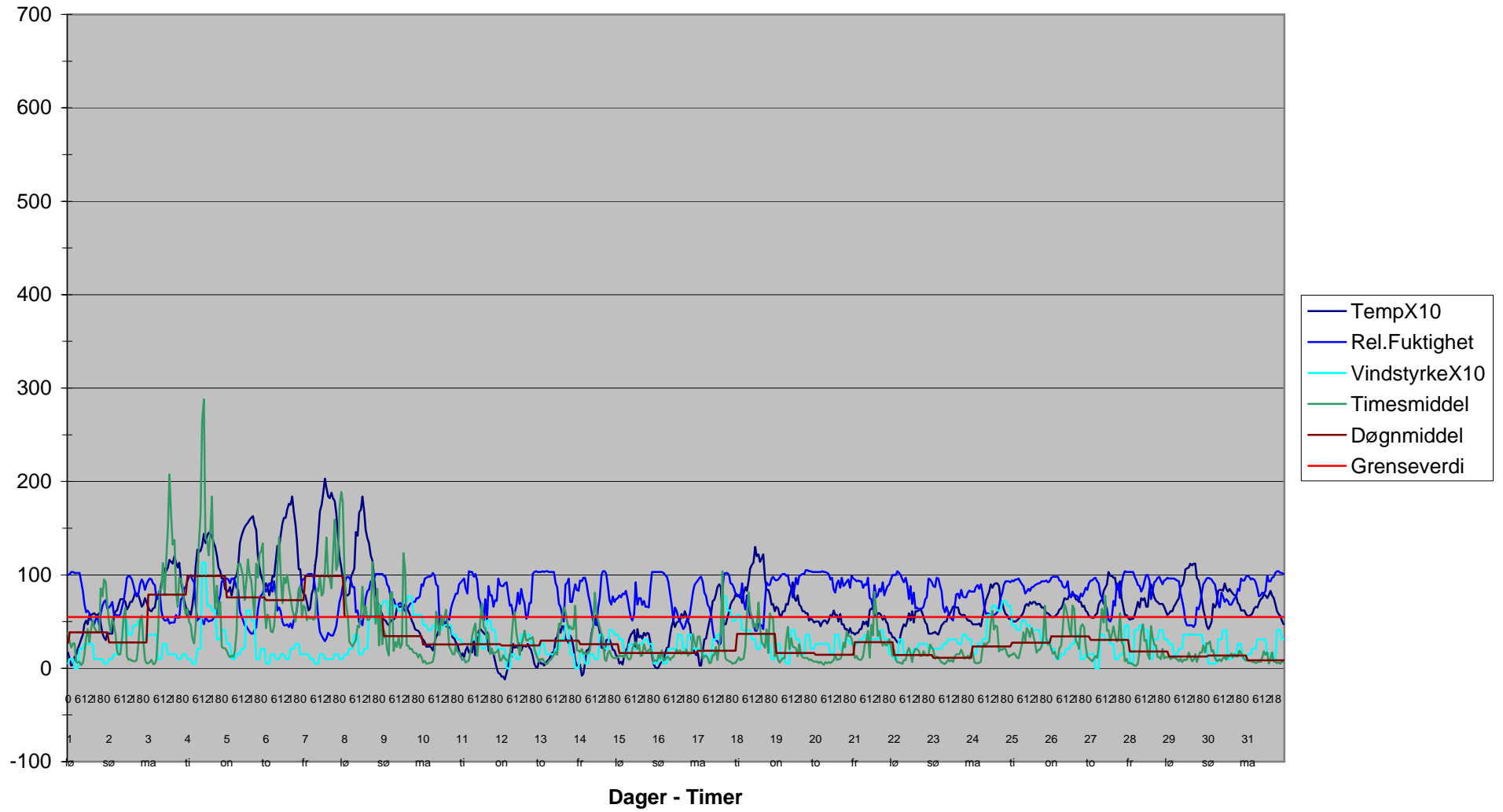
### Mars 2004



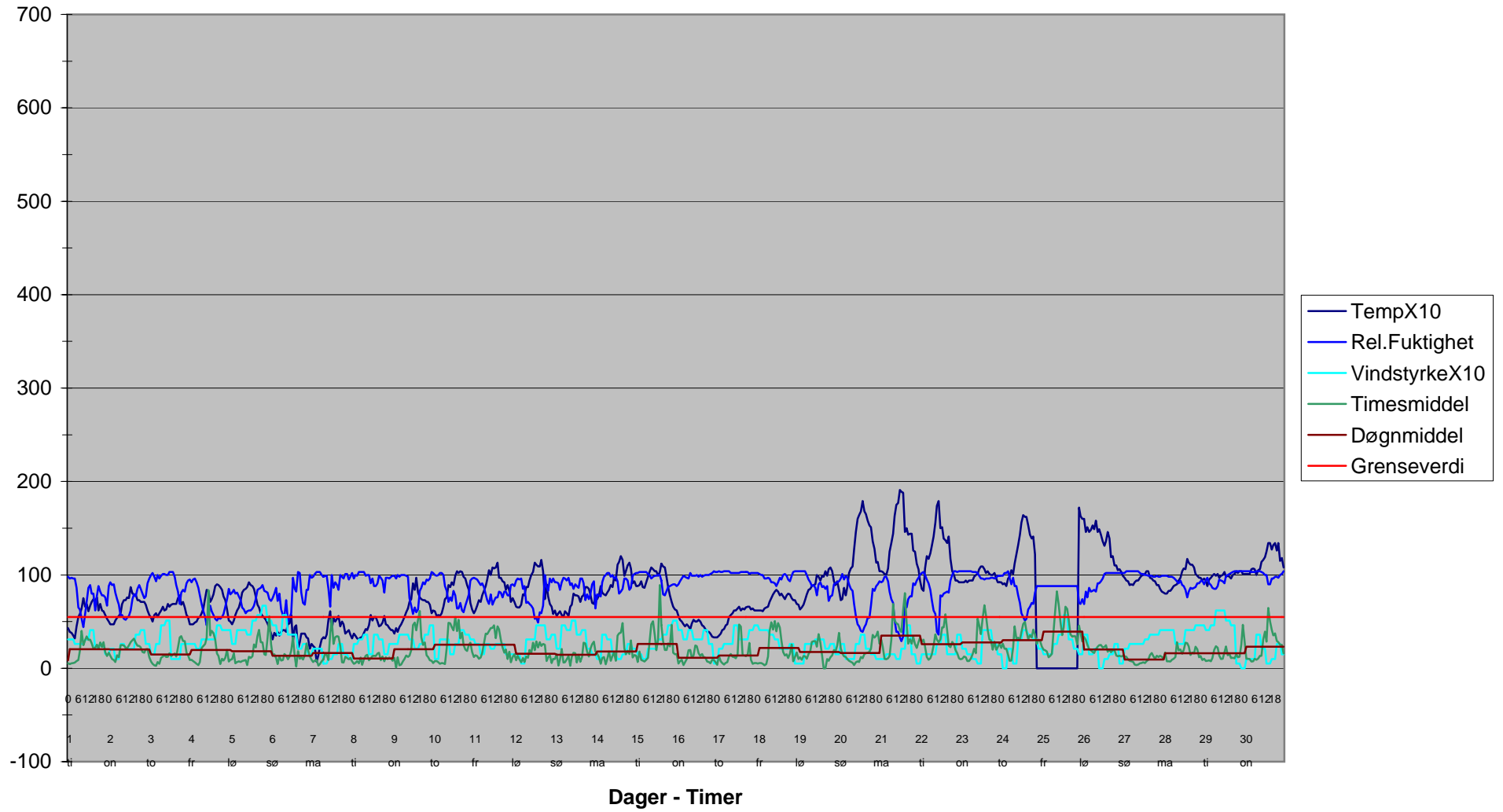
# April 2004



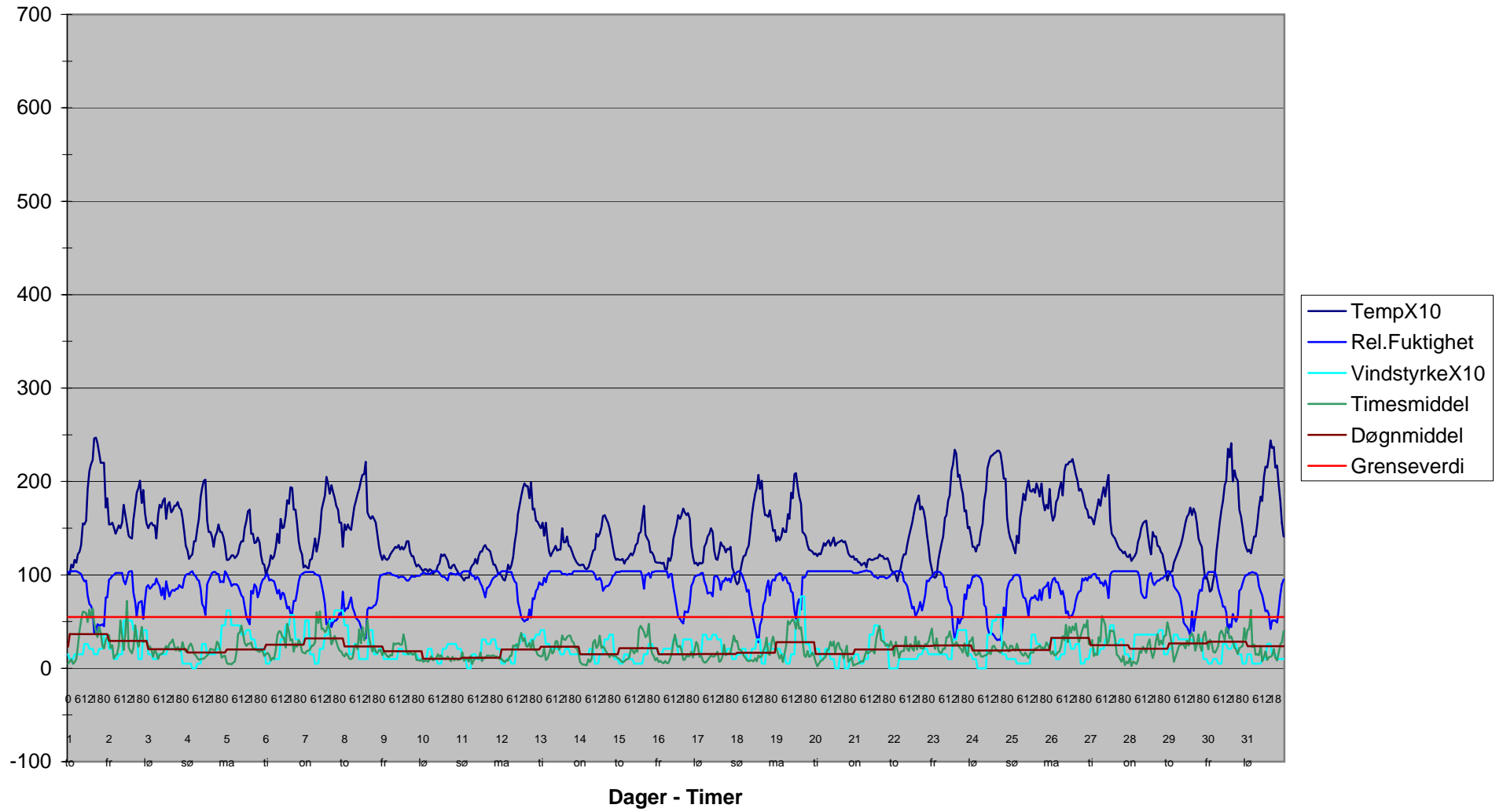
# Mai 2004



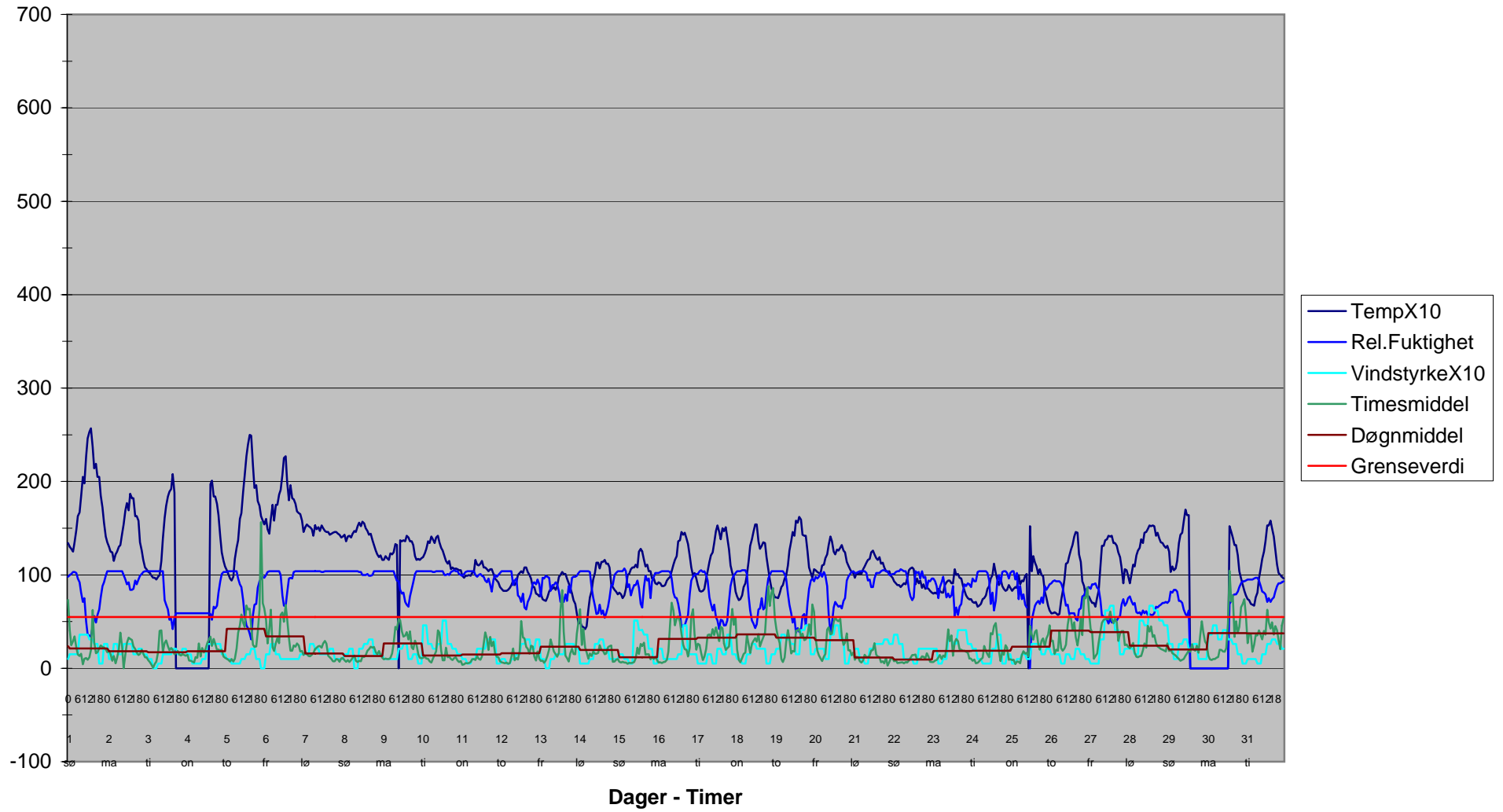
# Juni 2004



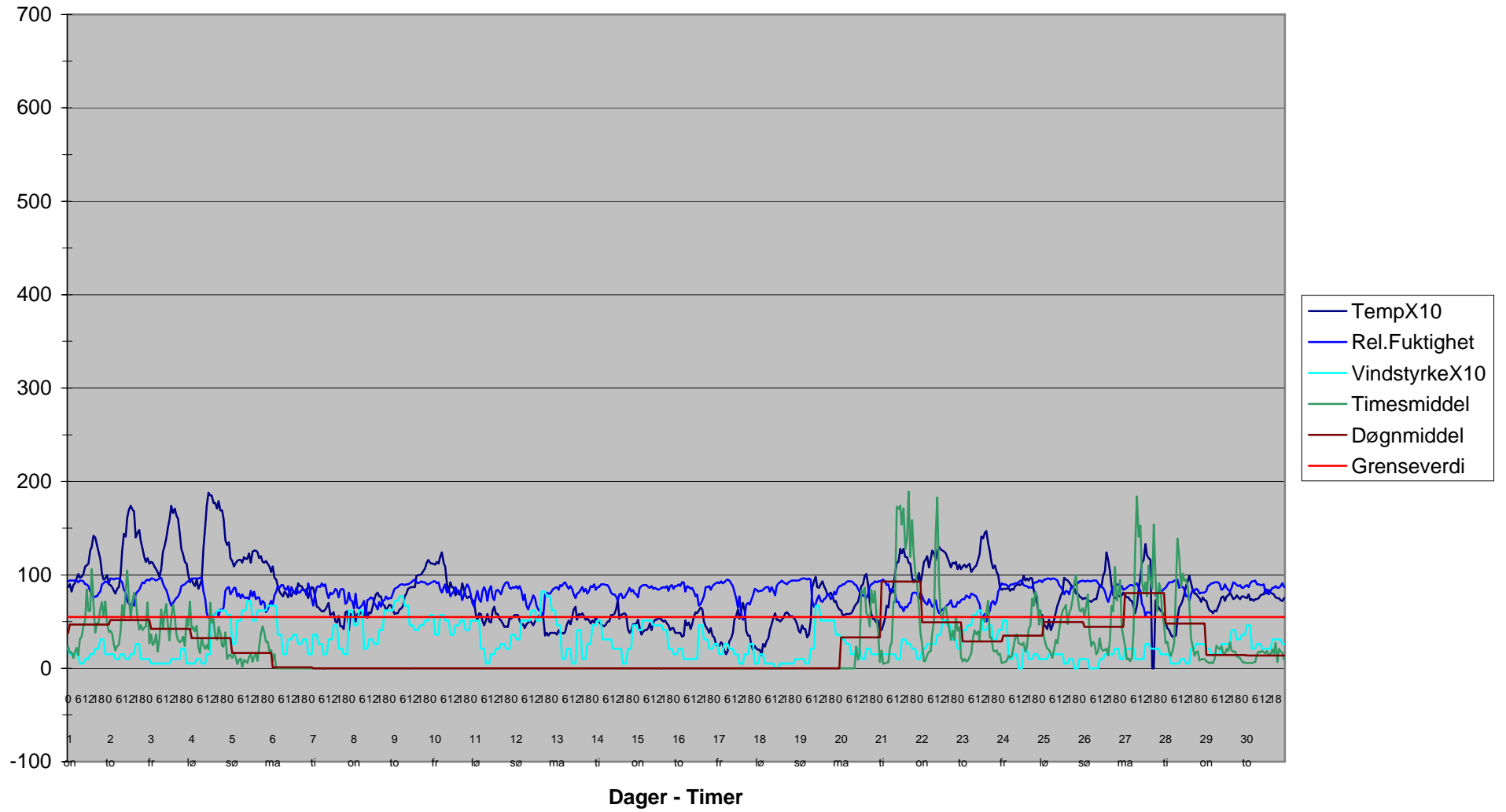
# Juli 2004



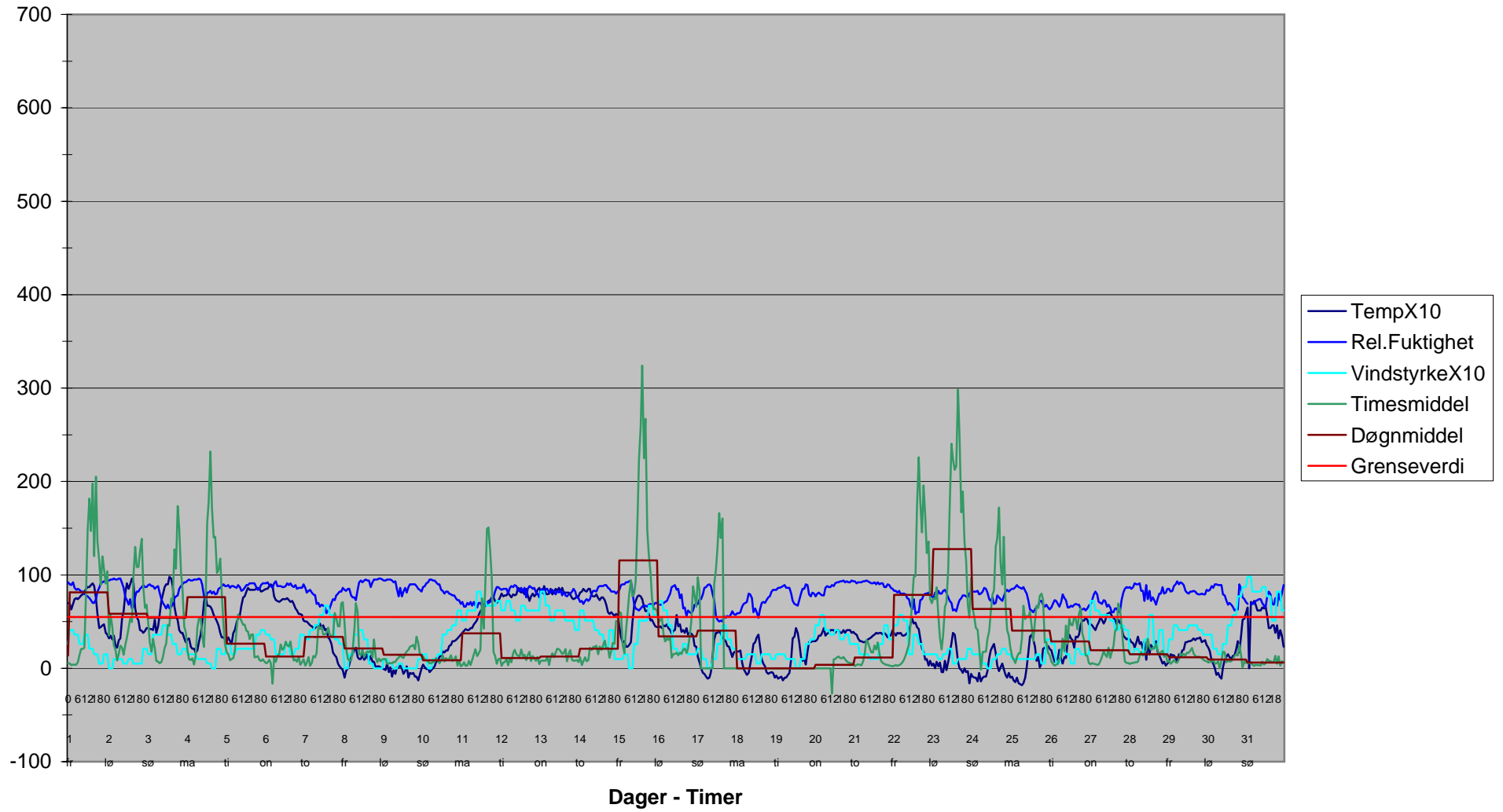
# August 2004



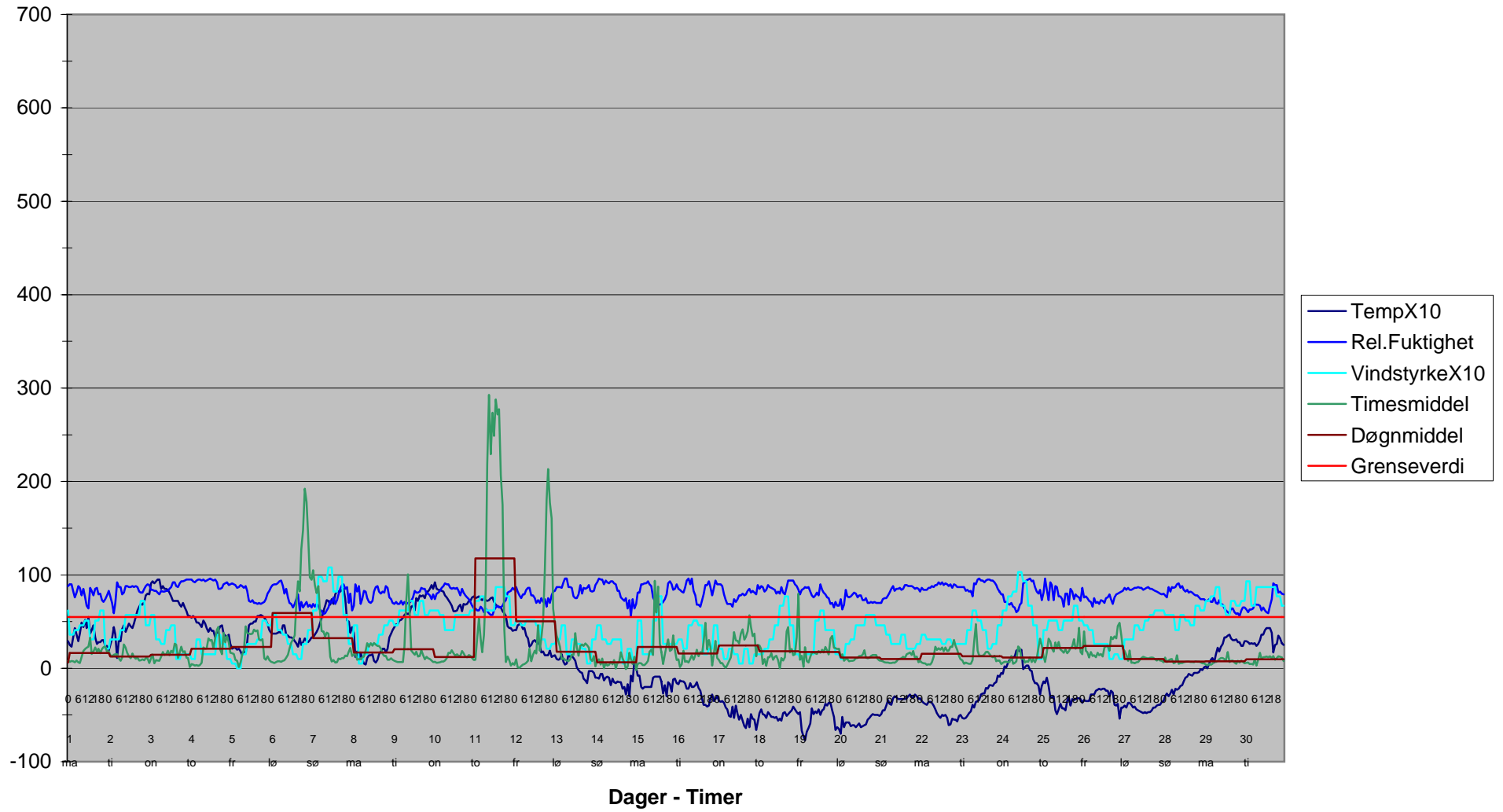
# September 2004



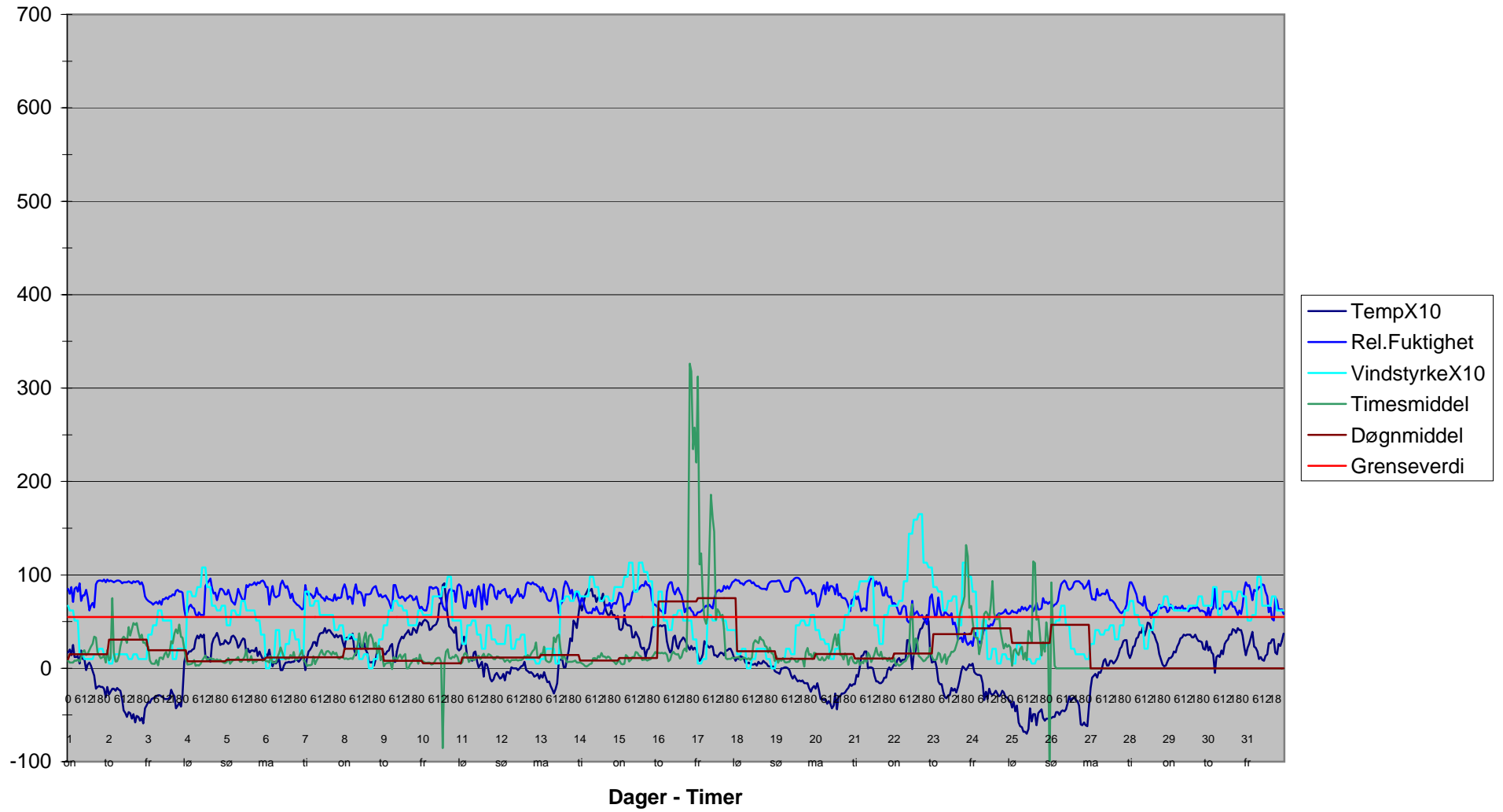
# Oktober 2004



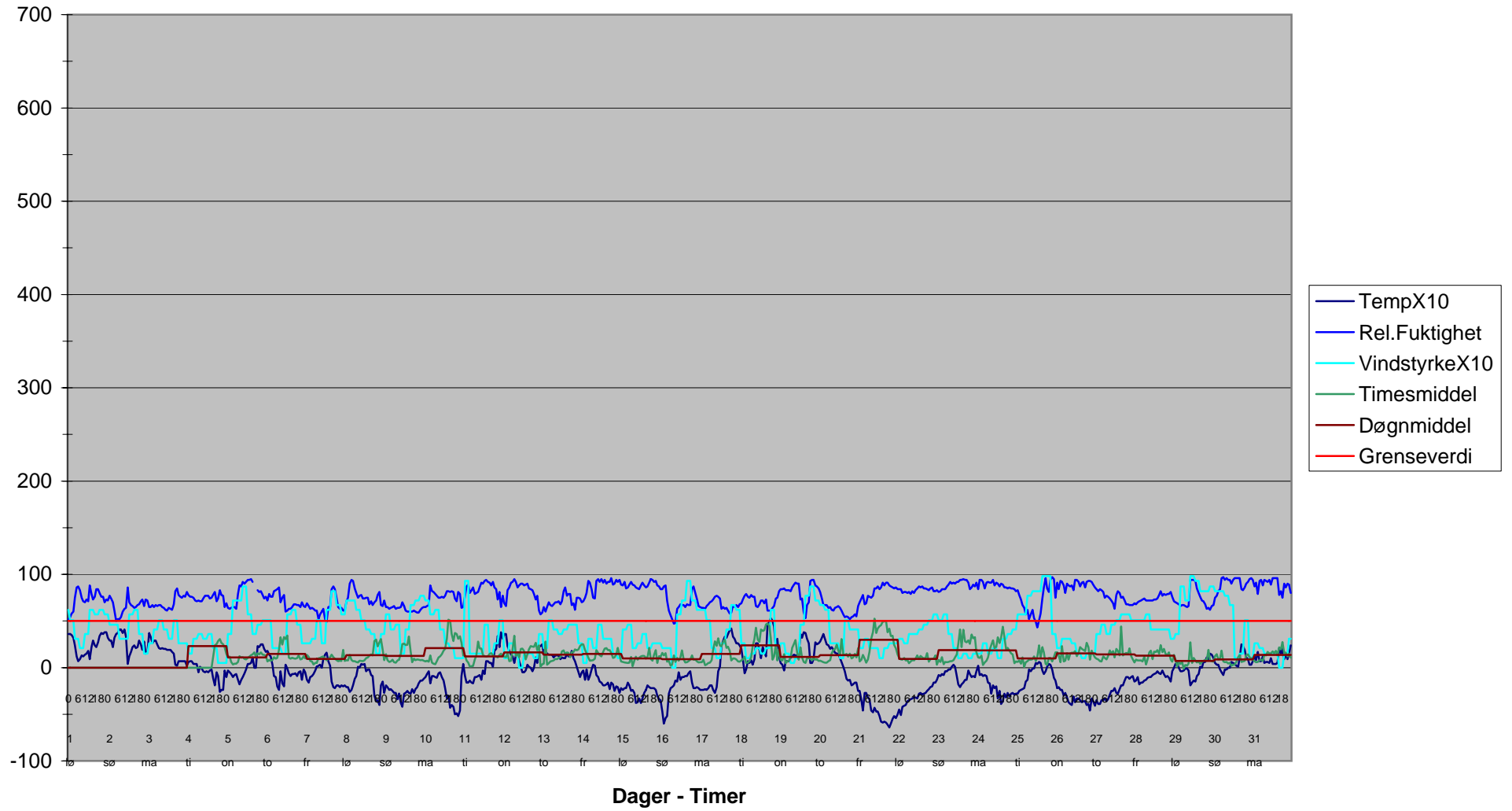
# November 2004



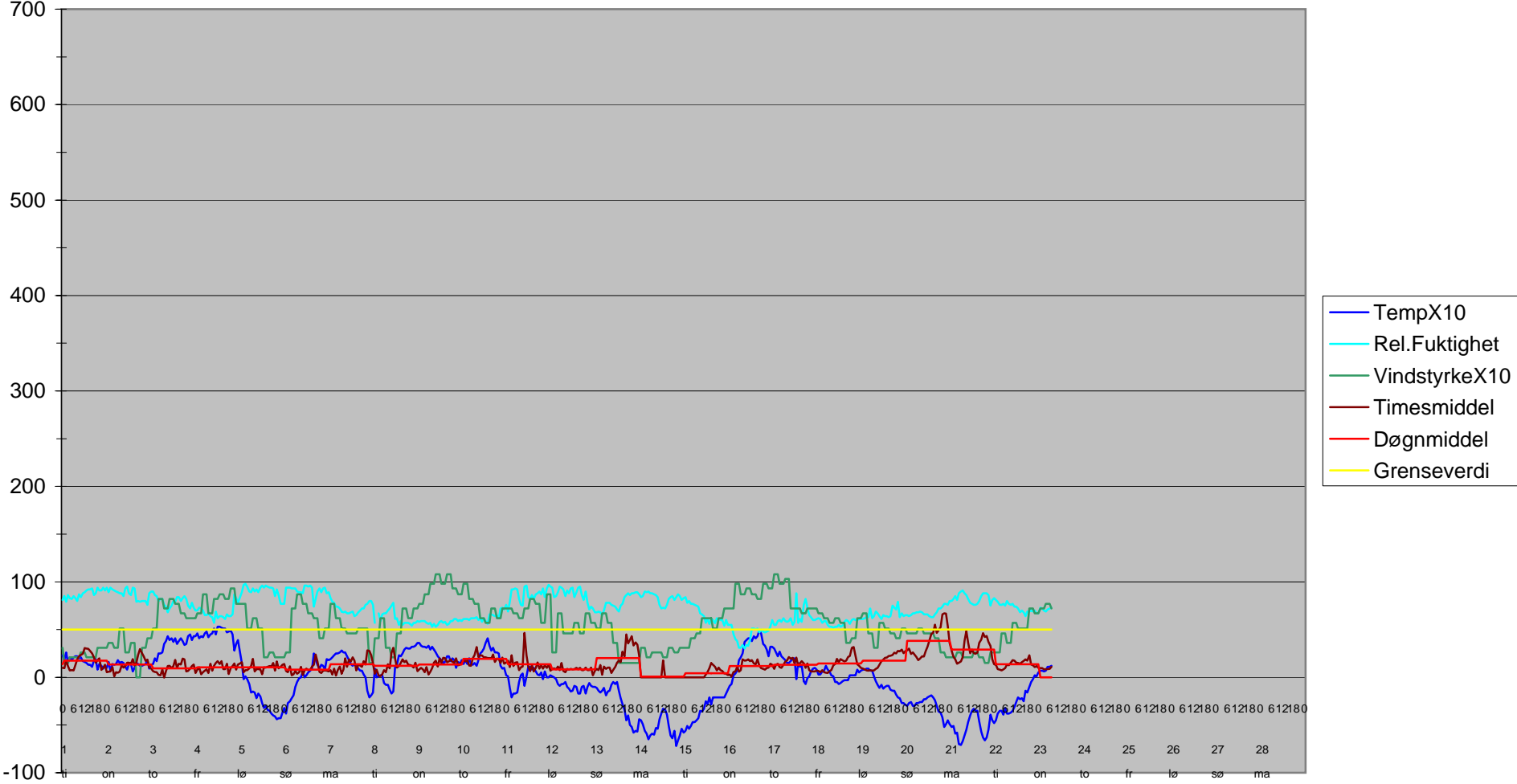
# Desember 2004



# Januar 2005



Februar 2005



Dager - Timer