

Varslingsklasser for luftkvalitet

Et voksent menneske puster inn 11 000 liter luft hver eneste dag. Det sier seg selv at kvaliteten på luften vi puster inn kan påvirke helsa vår. Det er derfor viktig å sikre god informasjon om hvordan luftkvaliteten er og hvordan den varsles å være de nærmeste dagene.

Hovedkildene til forurensning i norske byer er utslipp fra transport og vedfyring. Generelt er luftkvaliteten i Norge god, men de største byene har tidvis problemer med høye konsentrasjoner av svevestøv og NO₂ (enkelte områder kan også ha problemer med høye SO₂-nivåer). Sammen med spesielle værforhold kan nivåene av enkelte forurensninger bli så høye at de kan gi helseskade. Befolkningen kan følge med på hvor god luftkvaliteten er i dag og i dagene fremover på nettstedet www.luftkvalitet.info. Luftkvaliteten varsles for de 48 neste timene. Hvor forurenset luften er, vises ved bruk av varslingsklasser. Det er utviklet varslingsklasser for komponentene svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}), nitrogendioksid (NO₂), ozon (O₃) og svoveldioksid (SO₂), som er blant de viktigste komponentene i uteluft som påvirker folks helse negativt.

Helseeffekter

Luftforurensning utgjør et betydelig helseproblem globalt, i Europa og i Norge. Beregninger anslår at 3,7 millioner mennesker globalt, 458 000 mennesker i Europa og nærmere 1500 mennesker i Norge dør årlig for tidlig som en følge av for høye forurensningsnivåer i utendørs luft (EEA Air quality in Europe – 2014 report).

Luftforurensning kan påvirke befolkningens helse ved å føre til utvikling av sykdom, forverre sykdom og forkorte levetiden. Forurenset uteluft påvirker først og fremst lungene, hjertet og blodkarsystemet. Sykdommer som er forbundet med dårlig luft er blant annet, astma og allergi, luftveisinfeksjoner og bronkitt, KOLS, hjerteinfarkt og hjertesvikt, slag og lungekreft.

Alle mennesker kan påvirkes av luftforurensning, men noen grupper er mer utsatte enn andre. Spesielt utsatte grupper er de som allerede er syke, barn og eldre. I tillegg kan det være uheldig for fosterutviklingen at gravide puster inn forurenset luft.

Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet har etablert luftkvalitetskriterier for luftforurensningskomponenter som kan være helseskadelig. Disse kriteriene angir hvilke nivåer som er trygge for de aller fleste. Høsten 2013 ble det lansert oppdaterte luftkvalitetskriterier som viser at helseeffekter forekommer ved lavere nivåer enn tidligere antatt, spesielt for svevestøv (*Luftkvalitetskriterier. Virkninger av luftforurensning på helse – FHI rapport 9:2013*).

Varslingsklassene

For å sikre god informasjon om luftkvaliteten er det etablert et nasjonalt system for varslingsklasser som gir en beskrivelse av luftkvaliteten. Varslingen er knyttet opp til egne varslingsklasser som gir en beskrivelse av hvor forurenset uteluften er og i hvilken grad nivåene av forurensning utgjør en helsefare. Det kan være viktig for den delen av befolkningen som er sårbare for forurensning å få informasjon om helse råd knyttet til de ulike varslingsklassene, samt å følge med på hvordan luftkvaliteten er akkurat nå og hvordan den er varslet. For å se om din by/nærområde måler

luftkvaliteten, gå inn på www.luftkvalitet.info. Det er de største byene (Oslo, Bergen, Stavanger/Sandnes, Trondheim, Sarpsborg/Fredrikstad, Bærum, Tromsø, Grenland, Drammen, Kristiansand og Lillehammer) som varsler hvordan luftkvaliteten blir de to neste dagene.

Folkehelseinstituttet, Vegdirektoratet og Miljødirektoratet har nå revidert de nasjonale varslingsklassene slik at de reflekterer den nyeste kunnskapen om hvilke nivåer som gir helseeffekter. De reviderte varslingsklassene vises i tabell 1. Konsentrasjonene innenfor de ulike klassene baserer seg på hvilke forurensningsnivåer som er forbundet med negative helseeffekter, i tillegg er det sett i sammenheng med gjeldende regelverk. Nivåene viser til konsentrasjon i uteluft og er for alle forbindelsene i $\mu\text{g}/\text{m}^3$, det vil si mikrogram per kubikkmeter med luft. Fargene reflekterer hvor forurenset luften er, hvor lite forurensning vises som grønn, moderat som oransje, høyt som rød og svært høyt forurensningsnivå som lilla.

Tabell 1. Varslingsklasser for PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 , SO_2 og O_3

Varslingsklasser	Forurensningsnivå	Helserisiko	PM_{10} Døgn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\text{PM}_{2,5}$ Døgn ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM_{10} Time* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$\text{PM}_{2,5}$ Time* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO_2 Time ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO_2 Time ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O_3 Time ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Lite	Liten	<30	<15	<50	<25	<100	<100	<100
	Moderat	Moderat	30-50	15-25	50-80	25-40	100-200	100-350	100-180
	Høyt	Betydelig	50-150	25-75	80-400	40-150	200-400	350-500	180-240
	Svært høyt	Alvorlig	>150	>75	>400	>150	>400	>500	>240

* Timenivåene for PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$ er beregnet fra døgnnivåene, slik at disse samsvarer for norske forhold

For svevestøv (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$) er varslingsklassen i utgangspunktet gitt som døgnmiddelkonsentrasjon, da dette samsvarer best med luftkvalitetskriteriene og nivåene regulert i forurensningsforskriften kapittel 7 om lokal luftkvalitet. Men av hensyn til varslingen og sanntidsvisningen av forurensningsnivåene er varslingsklassene for PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$ omregnet til timesmiddelkonsentrasjoner, og samsvarer med konsentrasjonene for døgnmidlene for norske forhold. For PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$ foreligger det derfor varslingsklasser både for døgn og time.

Helsevirkninger og helseråd

For varslingsklassene av PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ og NO_2 gis det en beskrivelse av helsevirkninger og helseråd. Det er disse komponentene norske byer har størst utfordringer med. Enkelte industriområder/byer med industri kan også tidvis ha høye nivåer av SO_2 .

Luftkvalitetskriteriene (*FHI rapport 9:2013*) inneholder mer informasjon om helseeffekter forbundet med høye SO_2 -nivåer.

Helsevirkningene gir en beskrivelse av hvordan forurensningen kan påvirke helsa vår, mens helserådene angir anbefalinger for utendørs aktivitet og hvorvidt enkelte risikogrupper bør

begrense sin utendørs aktivitet. Tabell 2 angir helsevirkningene og helseråd for de ulike varslingsklassene.

Tabell 2. Helsevirkninger og helseråd for PM₁₀, PM_{2,5} og NO₂

Nivå	PM ₁₀ Døgn (µg/m ³)	PM _{2,5} Døgn (µg/m ³)	PM ₁₀ Time* (µg/m ³)	PM _{2,5} Time* (µg/m ³)	NO ₂ Time (µg/m ³)	Varslings- klasser	Helsevirkninger	Helseråd
Lite	<30	<15	<50	<25	<100		Liten eller ingen helseisiko	Utendørs aktivitet anbefales
Moderat	30-50	15-25	50-80	25-40	100-200		Moderat helseisiko Helseeffekter kan forekomme hos enkelte astmatikere og personer med andre luftveissykdommer, samt alvorlige hjertekarsykdommer	Utendørsaktivitet kan anbefales for de aller fleste, men enkelte bør vurdere sin aktivitet i områder med mye trafikk eller høye andre utslipp
Høyt	50-150	25-75	80-400	40-150	200-400		Betydelig helseisiko Helseeffekter kan forekomme hos astmatikere og personer med andre luftveissykdommer, samt alvorlige hjertekarsykdommer	Barn med luftveislidelser (astma, bronkitt) og voksne med alvorlige hjertekar- eller luftveislidelser bør redusere utendørsaktivitet og ikke oppholde seg i de mest forurensede områdene
Svært høyt	>150	>75	>400	>150	>400		Alvorlig helseisiko Følsomme grupper i befolkningen kan få helseeffekter. Luftveisirritasjoner og ubehag kan forekomme hos friske personer	Personer med hjertekar- eller luftveislidelser bør redusere utendørsaktivitet og ikke oppholde seg i de mest forurensede områdene

* Timenivåene for PM₁₀ og PM_{2,5} er beregnet fra døgnnivåene, slik at disse samsvarer for norske forhold.

Svevestøv

Hva er svevestøv?

Svevestøv er en blanding av ulike forbindelser som danner partikler som holder seg svevende i luften. I norsk lovverk er det to størrelser av partikler som er regulert. Dette er PM_{2,5} og PM₁₀. PM_{2,5} og PM₁₀ står for «particulate matter» som er engelsk for partikler etterfulgt av en betegnelse av størrelsen på diameteren til partikkelen i µm. Enkelte byer i Norge har tidvis problemer med høye nivåer av PM₁₀. Det er spesielt på våren at vi ser de høyeste nivåene. Det er transportsektoren som bidrar mest til høye nivåer av disse

partiklene, hvor veislitasje (blant annet ved piggdekkbruk) og oppvirvling av støv fra vei bidrar vesentlig. Det forekommer også nivåer av PM_{2,5} som er forbundet med helseeffekter i de største norske byene. Det er spesielt på vinteren når det er mye vedfyring at nivåene er som høyest.

Hva er helseeffektene og hvem har størst risiko?

Eksponering for svevestøv kan føre til betennelsesresponser, noe som synes å være sentralt i utvikling og forverring av lunge- og hjerte-karsykdommer. Nyere studier tyder også på at svevestøv kan forårsake effekter i nervesystemet, på fosterutvikling, samt forverre eller forårsake stoffskifteforstyrrelser (som diabetes og fedme). Betydningen av ulike partikkelstørrelser, overflateegenskaper samt effekter av partikler fra en rekke ulike spesifikke kilder og byluftpartikler er undersøkt.

De mest følsomme gruppene for disse helseeffektene er; lungesyke deriblant astmatikere og KOLS-pasienter, samt hjerte-karsyke. Barn (inkludert foster) og eldre blir også ansett som følsomme for svevestøveksponering.

Nitrogendioksid (NO₂)

Hva er NO₂?

NO₂ er en reaktiv gass som dannes ved høy temperatur, for eksempel ved forbrenningsprosesser. NO₂ dannes både direkte og ved en reaksjon mellom gassen NO og O₃ (ozon). NO dannes sammen med NO₂, og O₃ dannes ved flere ulike prosesser; mer om O₃ nedenfor. Hovedkilden i norske byer er fra transportsektoren og det er spesielt diesalbiler som har høyt utslipp. Flere norske byer har problemer med å overholde lovlige nivåer av NO₂. Det er spesielt på kalde dager at nivåene av NO₂ blir høye. Dette skyldes ofte et værphenomen kjent som inversjon, hvor lufttemperaturen ved bakken er kaldere enn i høyden. Ofte varer slike situasjoner bare noen timer, men kan også vare over flere døgn. Ved langvarig inversjon kan NO₂-nivåene bli svært høye.

Hva er helseeffektene og hvem har størst risiko?

De viktigste helseeffektene som er knyttet til NO₂-eksponering er nedsatt lungefunksjon og forverring av astma og bronkitt. Befolkningsstudier viser også sammenheng mellom NO₂ eksponering og med dødelighet. Disse helseeffektene kan observeres både ved kort og langtids eksponering.

Astmatikere og allergikere er blant de mest følsomme gruppene. KOLS-pasienter og personer med kronisk bronkitt er også følsomme for NO₂-eksponering.

Svoveldioksid (SO₂)

Hva er SO₂?

SO₂ er en fargeløs gass som slippes ut ved forbrenning av svovelinholdig fossile brennstoff

som kull og tungolje. Utslipp av SO₂ forekommer først og fremst ved store industrianlegg. Totalutslippene er kraftig redusert i Norge, og SO₂ regnes derfor ikke å utgjøre et helseproblem med unntak av enkelte industriområder. I Norge måler vi SO₂-nivåene i Sarpsborg, Finnmark, Lillesand og i Oslo. Det er industriutslipp fra Russland som bidrar til høye SO₂-nivåer i Øst-Finnmark.

Hva er helseeffektene og hvem har størst risiko?

Eksponering for SO₂ har vist å gi irritasjon, sammentreknings av luftveiene og luftveissykdommer. Videre kan SO₂ forårsake økt dødelighet. Disse effektene kan inntre både ved kortvarig og langvarig eksponering. Det er imidlertid store individuelle variasjoner, og dette påvirkes blant annet av alder, fysisk belastning, eksponeringstid, fuktighet og temperatur.

Astmatikere og allergikere er blant de mest følsomme gruppene. Det er også holdepunkter for at nyfødte kan være spesielt sensitive for SO₂-eksponering.

Bakkenær ozon (O₃)

Hva er O₃?

O₃ er en reaktiv gass som befinner seg i luften. Høye nivåer av O₃ nær bakken kan være helseskadelig, mens nivåer i stratosfæren er viktig for å hindre skadelig UV-stråling å nå jorden. O₃ er også en drivhusgass over bakkenivå. O₃ nær bakken kan dannes av sollys i en kjemisk reaksjon sammen med utslipp av NO_x og flyktige organiske forbindelser (VOC). Høye nivåer forekommer gjerne i områder med mye sol. Vi har generelt lave nivåer av O₃ i Norge og det er som regel O₃ produsert på kontinentet som bidrar til økte nivåer i Norge.

Hva er helseeffektene og hvem har størst risiko?

Høye nivåer av bakkenært ozon kan være et helseproblem. En betydelig del av ozonet tas opp i øvre luftveier, men ozon vil også trenge dypt ned i luftveiene, spesielt ved høy fysisk aktivitet. Ozonutløste helseskader involverer betennelsesresponser og oksidative skader i luftveiene. Dette gir redusert lungefunksjon og økte luftveissymptomer, samt økt sykkelighet og dødelighet.

Det er store individuelle forskjeller i følsomhet når det gjelder effekter av ozoneksponering. Ulikheter i faktorer som fysisk aktivitet, eksisterende sykdom, alder, røyking og miljøfaktorer, sammen med variasjon i toleranseutvikling kan delvis forklare variasjonene i responsene.

Varsling av luftkvalitet

I flere norske byer blir lokal luftkvalitet varslet i vinterhalvåret. Dette er en tjeneste som leveres til alle innbyggere i de aktuelle byene. Varselet gjennomføres enten av kommunen eller av meteorologisk institutt. Varsling av luftkvalitet har tre målgrupper:

- 1) **Følsomme personer:** Dette er mennesker som har ekstra behov for å vite luftkvaliteten der de bor eller oppholder seg. Dette er for eksempel astmatikere og personer med luftveissykdommer eller hjertekarsykdommer.
- 2) **Allmenheten:** Alle innbyggere som kan ha interesse av luftkvalitet. Dette inkluderer også presse.
- 3) **Tiltakshavere:** Tiltakshavere kan bruke informasjon fra varslingen til å bestemme hvilke tiltak som skal settes inn.

Varselet har ulikt formål for de ulike målgruppene, de to første gruppene kan bruke informasjonen til å tilpasse egen adferd for å unngå å bli utsatt for- eller unødig å påføre andre dårlig luftkvalitet. Den tredje gruppa kan bruke informasjonen til å gjennomføre strakstiltak for å motvirke høy luftforurensning.

Ut fra målgruppenes behov tar varslingen utgangspunkt i den verste situasjonen som kan oppstå der publikum bor eller oppholder seg. Det betyr at varslinga skal basere seg både på prognosene for luftkvalitet, og på prognosene for antall personer som eksponeres for denne konsentrasjonen. Lokale helsemyndigheter, med utgangspunkt i folkehelseloven, dimensjonerer antall personer som skal legges til grunn for varslet.

For å utarbeide varsel om luftforurensning for en by er det nødvendig å ha tilgang til meteorologiske prognoser, data fra målestasjoner og kunnskap om lokale utslipp og spredningsforhold. For de største byområdene gjennomføres i tillegg modellberegninger av lokal luftkvalitet i prosjektet *Bedre Byluft*. Modellberegningene viser prognostiserte konsentrasjoner av NO₂, PM₁₀ og PM_{2,5} 48 timer fram i tid.

Varselet skal inneholde informasjon og hvor og når det er mest forurenset og gjerne også minst forurenset og informasjon om hva luftforurensingen stammer av. En kombinasjon av tekst, graf og eventuelt kart gir mulighet til å formidle all viktig informasjon på en lettfattelig måte. Dette gir publikum kunnskap om hvordan luftkvaliteten vil kunne endre seg i tid og rom og hvilke helsevirkninger de kan forvente og hvilke råd de kan følge. Grafen viser endringene over tid og kartet hvor den dårligste luftkvaliteten vil kunne oppstå. Forurensningskart bygger på prognoser. Når det ikke foreligger prognoser eller prognosene feiler, blir ikke kart laget.

Modellberegninger for lokal luftkvalitet inkluderer effekter av tiltak for å bedre luftkvaliteten, men i noen tilfeller kan tiltakshavere gjennomføre ytterligere tiltak som ikke har vært inkludert i modellberegningene for lokal luftkvalitet. Utforming av varsel vil ta hensyn til dette i de tilfeller det skjer.