



Bakgrunnsinformasjon til lærere om luftforurensning

Målet med skolekampanjen er å øke elevenes kunnskap om luftforurensning og dens kilder. Kampanjen skal også bidra til å gjøre elevene mer bevisste på hva de kan gjøre selv for å redusere utslipp og beskytte seg mot svevestøvpartikler i luften. Ved å utføre et eksperiment som "junior miljøforskere" skal elevene lære å tenke slik forskerne gjør.

Selv om vi kanskje ikke tenker så mye på det, er luftkvaliteten viktig for helsen vår. Vi er opptatt av det vi spiser og drikker, men hva med luften vi puster? Et voksent menneske puster omtrent 10.000 liter (ca 12-15 kg) luft per døgn. Det er ganske mye, og derfor er det viktig at luften vi puster er av god kvalitet.

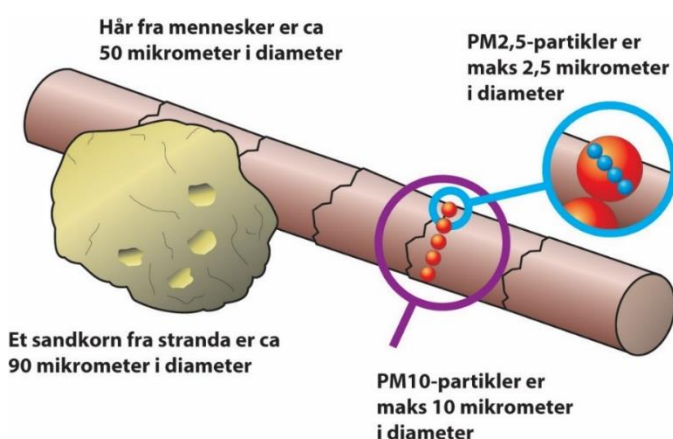
Ifølge WHO puster ni av ti mennesker på verdensbasis forurenset luft¹. Luftforurensning er også et problem i norske byer, særlig om vinteren. Dårlig luftkvalitet forverrer blant annet sykdommer som astma, og ifølge LHL Astma og allergi er antall barn med astma i Norge firedoblet siden 1970.

Hva er luftforurensning?

Luftforurensning er en kompleks blanding av partikler og gasser. De viktigste lokale luftforurensningskomponentene i Norge er

- Nitrogenoksider (NO_x)
- Svevestøv (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$)

Nitrogenoksid (NO_x) er en fellesbetegnelse for nitrogenoksidene NO og NO_2 . Dette er reaktive gasser som dannes ved forbrenning, og eksos fra tunge og lette dieslbiler er den dominerende kilden i norske byer. I noen byer vil også utslipp fra skipstrafikk og industri bidra.



En annen viktig forurensningstype er svevestøv, som deles inn etter størrelse. $\text{PM}_{2,5}$ er partikler mindre enn 2,5 mikrometer. I norske byer er de viktigste lokale kildene til $\text{PM}_{2,5}$ vedfyring om vinteren, veistøv og eksos. PM_{10} er partikler mindre enn 10 mikrometer. Her er veistøv fra piggdekkbruk (som gir slitasje av asfalt/veidekke) hovedkilden. I tillegg bidrar slitasje av bremses og bildekk, eksos og vedfyring. I enkelte områder kan også

¹ <https://www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>

utslipp fra anleggsarbeid eller industri være betydelige kilder til de større partiklene.

Om vinteren kjører vi bil, vi bruker piggdekk og vi fyrer med ved. Dermed kan svevestøvnivåene bli høye. I tillegg slipper kalde bilmotorer i kuldegrader ut litt mer NO₂ enn ellers.

Meteorologiske forhold påvirker også luftkvaliteten

Årstid og meteorologi spiller en stor rolle for luftkvaliteten. Vinteren er den verste tiden på året når det gjelder luftforurensning, fordi det oftere er værtyper som gjør at konsentrasjonene av forurensende stoffer blir høyere.

Noen ganger får vi såkalt «inversjon» over lengre tid, et værphenomen der temperaturen nærmest bakken er kaldere enn luften høyere opp (i stedet for det vanlige, at det blir kjøligere jo lenger opp du kommer). Kald luft er tyngre enn varm luft, så et luftlag med en inversjon er svært stabilt, og fungerer som et «lokk» over byen. Dermed blir forurensningen nede ved bakken fanget der, og dersom inversjonen varer i flere dager vil luftkvaliteten stadig bli dårligere.

Luftkvaliteten kan endres fra time til time

Mengden forurensning i lufta henger sammen med antallet aktive utslippskilder. I rushtidsperioden, når det er mange biler og mye trafikk i en gitt periode, begynner nivåene av både svevestøv og NO₂ å stige rundt kl. 07 om morgenen. Så dabber det raskt av igjen fra kl. 09, før vi får en ny forurensningstopp under ettermiddagsrushet mellom kl. 15 og 17.

Tilsvarende ser vi at det er mest forurensning i form av det fine svevestøvet fra vedfyring om ettermiddagen og kvelden. Det er jo fordi vi som regel fyrer opp i peisen når vi kommer hjem fra jobb og skole.

Været kan også bidra til brå endringer i forurensningsmengdene i lufta. Hvis det f.eks. begynner å regne tar nedbøren med seg mesteparten av svevestøvparkiklene ned mot bakken og holder det der - helt til det tørker og støvet kan virvles opp igjen av vindkast eller passerende trafikk.

Svevestøv er også et vårphenomen

Om våren får man ofte perioder med høye svevestøvnivåer. Dette skyldes at gjennom vinteren dannes det mye svevestøv fra vei-, dekk- og bremseslitasje, samt bruk av strøsand og singel. Dette støvet holdes nede så lenge det er snø og is på bakken. Så fort det smelter og veibanen er tørr og bar, frigjøres støvet og virvles opp av vind og forbipasserende biler. På fine vårdager med bare veier kan svevestøvnivåene derfor bli høye - mens hvis det regner holdes støvet nede og nivåene er mye lavere.

Helseeffekter av luftforurensning

Innsatsen for å bedre luftkvaliteten i norske byer har som mål å redusere uønskede helseeffekter av forurenset luft. Luftforurensning er et vesentlig helseproblem verden over, og påvirker også helsen til befolkningen i norske byer og tettsteder.

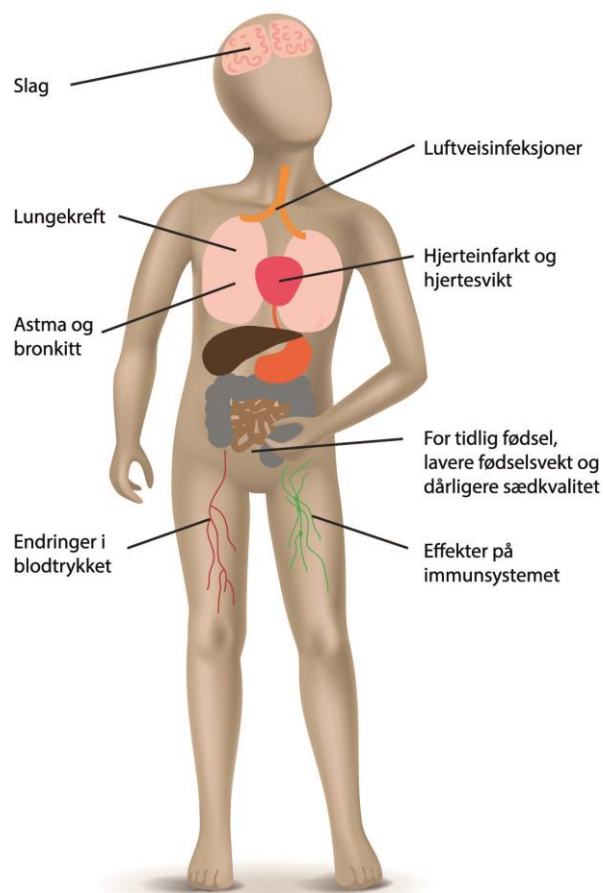
Svevestøv kan gi ulike helseeffekter avhengig av partiklenes fysiske og kjemiske egenskaper. For eksempel vil størrelsen ha betydning for hvor dypt partiklene inhaleres i luftveiene. Når partikler pustes inn klarer kroppen å kvitte seg med de større partiklene ved å hoste dem ut eller svelge dem og «eliminere» dem i magen. De mindre partiklene kan derimot havne langt nede i lungene

(bronkiene), og derfra vandre videre over i blodbanen og transporteres gjennom hele kroppen. På denne måten kan de skade særlig hjertet og lungene, og forårsake helseeffekter som økt hoste, bronkitt, forverring av astma og forsterking av allergiske reaksjoner. Spesielt sårbare grupper er barn, eldre og personer med helseproblemer som for eksempel astma.

Eksposering for svevestøv over lang tid gjør at flere mennesker dør for tidlig som følge av luftveissykdommer, hjerte- og karsykdommer eller lungekreft. Det europeiske miljøbyrået (EEA) har beregnet at nesten en halv million mennesker dør for tidlig i Europa hvert år på grunn av det finere svevestøvet (PM_{2,5}).

En av de mest helseskadelige komponentene i eksosen er nitrogenoksider (NO_x=NO+NO₂). NO er i seg selv ikke helseskadelig i de konsentrasjonene som forekommer i norske byer, men NO vil reagere med tilgjengelig bakkenært ozon og danne et ytterligere bidrag til NO₂ som er langt mer helseskadelig. Høye NO₂-nivåer kan gi negative helseeffekter, særlig hos de med astma, allergier eller KOLS. Både korttids- og langtidseksponering kan føre til nedsatt lungefunksjon, økt risiko for luftveisinfeksjoner og utvikling eller forverring av astma og bronkitt.

Slik kan svevestøv påvirke helsen vår:



Måling av luftforurensning

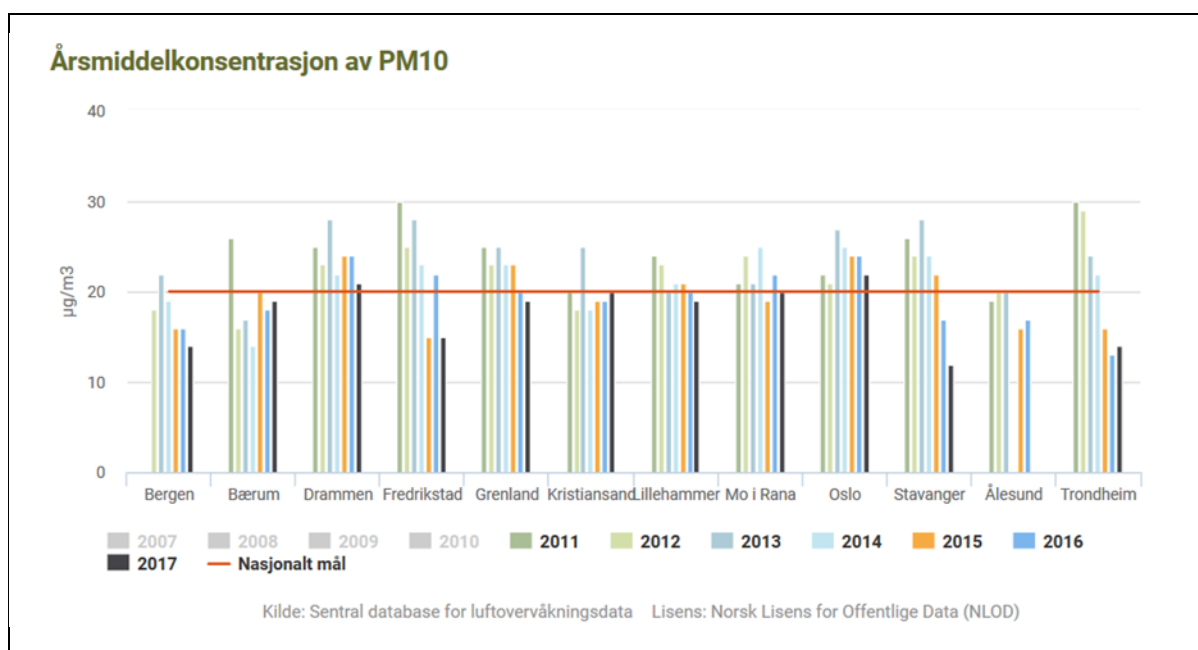
I Norge finnes det 60 målestasjoner som måler luftkvaliteten kontinuerlig. Forurensningsstoffer som måles er svevestøv (PM₁₀ og PM_{2.5}), nitrogendioksid (NO₂), svoveldioksid (SO₂), karbonmonoksid (CO), ozon (O₃) og benzen (C₆H₆). Mer informasjon om måling av luftkvalitet finnes på <http://luftkvalitet.info>.

Vil du sjekke hva målingene viser akkurat nå kan du også ta en titt på <https://lk.nilu.no/>. Disse web-sidene er ment for bruk på mobiltelefon eller iPad.

Hvordan er forurensningsnivåene i Norge?

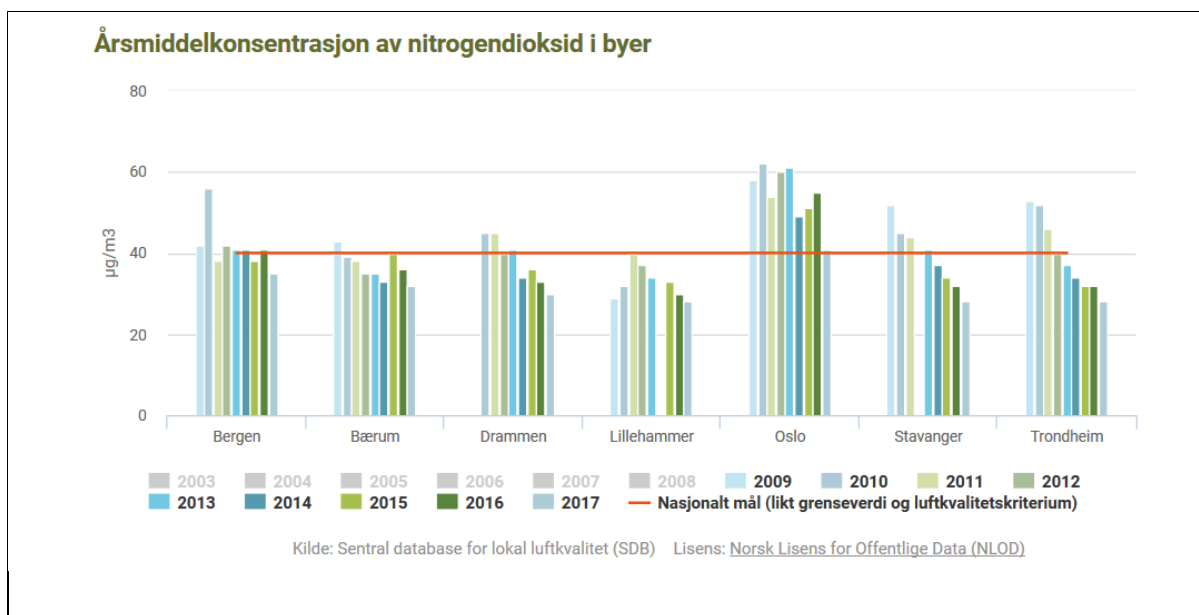
Selv om luftkvaliteten i de fleste norske byer er blitt bedre de siste årene er nivåene av svevestøv fremdeles over helsemyndighetenes anbefalinger. Dette gjelder både døgnmiddelverdier og årsmiddelverdier. Figuren nedenfor viser årsmiddelverdiene for PM₁₀ for flere norske byer.

Innføring av piggdekkgebyr, vasking av veier, støvbinding og miljøfartsgrenser har vært viktige tiltak i Oslo, Bergen og Trondheim for å redusere nivåene. Omtrent 250 000 tonn asfalt slites vekk fra veiene hvert år. Det meste av støvet består av grove partikler som faller ned nær kjørebanelen og danner et støvlager ved veien. En mindre andel er svevestøv som virvles opp og kan holde seg lenge i lufta.



Figuren viser årsmiddelkonsentrasjonen av svevestøv for en rekke byer i Norge. Helsemyndighetenes anbefaling er at årsmiddelverdien bør ligge under 20µg/m³ og dette er også regjeringens målsetting. Kilde: Miljøstatus.no

Figuren nedenfor viser årsmiddelverdien for NO₂. Det at flere kjører elbiler og at nye tunge kjøretøy har fått bedre renseteknologi gjør at vi forventer at NO₂-nivåene reduseres i årene som kommer. Men elbiler reduserer ikke mengden av svevestøv i lufta, de har fortsatt dekk som sliter på asfalten.



Figuren viser årsmiddelkonsentrasjonen av NO_2 for en rekke byer i Norge. Helsemyndighetenes anbefaling er at årsmiddelverdien bør ligge under $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ og dette er også regjeringens målsetting. Kilde: Miljøstatus.no

Nyttige lenker

- [Luftkvalitet.info](https://luftkvalitet.info)
- [Luftkvalitet i Norge](https://luftkvalitet.no)
- [Faktaark om svevestøv fra Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet](https://www.folkehelseinstituttet.no/tema/luftforurensning)
- [Veileder for uteluft - luftkvalitetskriterier](https://www.miljodirektoratet.no/tema/luftforurensning)
- [Miljøstatus.no](https://miljostatus.no)
- <https://www.nilu.no/forskning/urban-luftkvalitet/>
- <https://naaf.no/fokusomrader/uteluft/>