

Om luftkvalitet og miljøpåvirkning knyttet til Oslo Lufthavn

Gardermoen

Forskere fra NILU – Norsk institutt for luftforskning har på vegne av Oslo Lufthavn AS/Avinor kartlagt luftkvaliteten på og rundt Oslo Lufthavn, for å finne ut hvordan naboer og nærmiljø påvirkes av aktiviteten på flyplassen.

De har både sett på dagens situasjon, og gjort en beregning av hvordan fremtidig trafikkmengde og trafikkmønster vil endre situasjonen i 2030. I tillegg har de sett på mulige årsaker til plagsom lukt, og undersøkt sverting på bygninger. I tillegg bidro forskere fra NIVA – Norsk institutt for vannforskning med å vurdere hvordan flyplassaktiviteten kan påvirke ferskvann i nærområdet.

Hvor og hva har forskerne undersøkt?

For å finne ut både hvordan luftkvaliteten er inne på selve flyplassområdet, i boligområdene like ved og langs veiene rundt flyplassen, har forskerne tatt utgangspunkt i et område på 9 x 12 km rundt Oslo Lufthavn («modellområdet»). Området omfatter selve flyplassen, boligområdene Teigebyen og Preståsen i Nannestad og Sessvollmoen og Sand i Ullensaker, samt veinettet rundt flyplassen.

Der har de utført luftmålinger på en rekke steder, og i tillegg brukt et såkalt spredningsmodell. Denne modellen regner ut konsentrasjoner og fordeling for hvert stoff i et gitt område, basert på utslippsdata og meteorologiske data.

Luftkvalitetskartleggingen omfatter følgende stoffer:

- Svevestøv, delt inn etter størrelse: $PM_{2,5}$ er partikler mindre enn 2,5 mikrometer, og lokale kilder er vedfyring om vinteren, veistøv og eksos. PM_{10} er partikler mindre enn 10 mikrometer, med veistøv fra piggdekkbruk som hovedkilde.
- Nitrogenoksider (NO_x , en fellesbetegnelse på både NO og NO_2), er reaktive gasser som dannes ved forbrenning av både flydrivstoff og drivstoff for andre kjøretøy.
- Hydrokarboner (HC), organiske stoffer som består av karbon- og hydrogen-atomer. Jet-brennstoff til fly består hovedsakelig av to typer aromatiske hydrokarboner, alkaner (også kjent som parafiner) og alifater.

Luftkvalitet som en middels norsk by

Resultatene viser at på de mest belastede områdene inne på selve flyplassen ligger nivåene av NO_x på omtrent samme nivå som for sentrumsområder i middelstore byer i Norge, f.eks. Sandefjord og Drammen – men fortsatt under grenseverdiene for luftkvalitet. Det er verdt å merke seg at disse områdene er ikke tilgjengelige for publikum og flypassasjerer.

Hva er en grenseverdi?

Grenseverdiene for time og døgn angir et nivå og et antall timer eller døgn konsentrasjonen av et stoff kan være over et gitt nivå, uten at man bryter med grenseverdien. Antallet tillatte overskridelser varierer fra stoff til stoff. For eksempel tillater grenseverdien for timemiddel av NO₂ at det er lov med 18 timer i året med en verdi over 200 mikrogram per kubikkmeter luft (µg/m³). Ergo er det først den nittende timen med for høye nivåer i løpet av et år man kan si at grenseverdien for NO₂ er brutt. Et slikt brudd er et brudd på norsk lov.

Fly på bakken, på vei opp og på vei ned

Vi flyr mer og mer, og nettopp derfor er det også økende fokus på utslipp fra lufthavner både nasjonalt og internasjonalt. Ulike forskningsstudier har vist at fly og flyplasser kan bidra til økt luftforurensning i sitt nærområde. Men for å være sikre på nøyaktig hvordan og hvor mye en flyplass forurensrer trenger man detaljerte utslippsdata av god kvalitet, med høy oppløsning i tid og rom. NILU-forskerne har, på bakgrunn av tilgjengelige data, utarbeidet ulike utslippsestimer:

- Årlig utslipp fordelt over året som timeutslipp
- Arealutslipp på 200 m x 200 m oppløsning i modellområdet
- Linjekildeutslipp med meter oppløsning
- Punktutslipp som representerer flybevegelse i luften

Videre inneholder modellen ulike kilder til forurensning:

- Utslipp fra fly, oppdelt i bevegelse på bakken og bevegelse i luften
- Bakkeaktivitet knyttet til flyplassen
- Trafikk på alle større veier i modellområdet
- Utslipp fra oppvarming av boliger

Datagrunnlaget som er benyttet er basert på en detaljert beskrivelse av alle flybevegelser registrert ved Oslo Lufthavn for 2014, med beskrivelse av flytype, tidspunkt og modus under de fire aktivitetene som påvirker den lokale luftkvaliteten: Landing, Taxi-in, Taxi-out og Take-off. I tillegg er det definert 6 ulike flytyper, og til sammen er disse opplysningene brukt for å utarbeide separate utslippsoversikter for henholdsvis utslipp fra flybevegelser på bakken og flybevegelser i luften.

Hva slippes ut fra fly og andre aktiviteter knyttet til flyplassen?

Basert på grunnlagsmaterialet for flytyper og aktivitet har man kunnet fastslå samlede utslipp og utslipp for flytyper for de ulike utslippskomponentene, vist i tabellen under.

Årlig utslipp fra flyvninger på Gardermoen i 2014 (tonn pr år).

	NO_x	PM₁₀ og PM_{2,5}	HC
Store rutefly	1075	8,6	74,2
Regional / forretnings Jet	30	0,06	5,9
«Low thrust» jet	0,6	0,01	2,5
Turboprop	12	0,14	25,1
Helikopter	0,27	0,01	0,009
Stempelmotorer	0,01	0,006	0,005
Totalt utslipp fra alle typer	1118	8,9	109

Den største delen av NO_x-utslippet fra fly skjer under avgangsfasen. Taxi-fasene utgjør kun 2 % av totalt utslipp. For utslipp av hydrokarboner er forholdet motsatt, utslippet er størst i taxi-modus.

Men det er ikke bare flyene som forurensrer på en flyplass. I tillegg kommer utslipp fra ulike andre kjøretøy inne på flyplassområdet, så som måkebiler, busser som kjører passasjerer til og fra fly, bagasjetransport og annen nødvendig bilkjøring. Datagrunnlaget er basert på forbruk av drivstoff for ulike kjøretøykategorier, utarbeidet av OSL for 2015.

På veiene i området som omfattes av undersøkelsen foregår det selvfølgelig også vanlig veitrafikk, der forskerne har basert seg på samme kjøretøysammensetning og piggdekkbruk som i Oslo og Akershus for øvrig. Det bidrar også til luftforurensningen rundt flyplassen.

De samlede årlige utslippene i modellområdet rundt Oslo Lufthavn Gardermoen vises i tabellen under. Utslipp fra fly er delt opp i flybevegelse i luften og flybevegelse på bakken. Utslippene av hydrokarboner er bare definert for flyplassaktiviteter fordi de blir brukt i forbindelse med klager på lukt fra flyplassen (se eget avsnitt lenger nede).

Årlig utslipp 2015 for kildegrupper og for samlet utslipp i modellområdet. Utslippene er vist som tonn pr. år og som relativ andel av totalt utslipp i %.

Kildegruppe	Tonn / år					Relativ andel (%)			
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	HC		NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	HC
Fly i luften	1073	8,1	8,1	18,1		81,1	17,2	20,7	16,3
Fly på bakken	45,9	0,7	0,7	90,7		3,5	1,5	1,8	81,6
Bakkeaktivitet	13,7	0,076	0,076	2,4		1,0	0,2	0,2	2,1
Vegtrafikk	190,6	19,5	11,6	-		14,4	41,4	26,6	
Boligoppvarming	-	18,7	18,7	-		-	39,7	47,7	
Totalt utslipp	1323,2	47,1	39,2	111,2		100	100	100	100

Forurensningen, kort oppsummert

Alt i alt er den største utslippskilden for NO_x fly i luften. Veitrafikk er den største utslippskilden for det grovere svevestøvet (PM₁₀), mens det fine svevestøvet (PM_{2,5}) har boligoppvarming fra bebyggelsen rundt flyplassen som sin største utslippskilde. Av de kvantifiserte utslippene av hydrokarboner (HC) er fly på bakken den største utslippskilden.

De høyeste konsentrasjonene av NO_x og NO₂ forekommer langs de to rullebanene og i det sørøstre hjørnet av modellområdet (ved E6 øst for Sand), der utslipp fra E6 bidrar til konsentrasjonene. Videre ser forskerne et forhøyet konsentrasjonsnivå nær veiene i området, og en svak økning av konsentrasjonen i forlengelsen av rullebanene (nærmest endepunktene). Dette kan skyldes utslipp fra fly under landing eller avgang.

Det er mest av både det fine og det grovere svevestøvet ved E6 i beregningsområdet. Inne på selve flyplassen finner forskerne de høyeste konsentrasjonene langs rullebanene, men konsentrasjonene her er lavere enn ved veien fram til terminalbygningen. Beregningene viser nivåer godt under Nasjonalt mål og dermed også grenseverdien for PM₁₀.

Hva skjer i framtida?

I stedet for krystallkuler bruker NILU-forskerne en rekke ulike typer data for å beregne sannsynlige utslipp for de ulike kildegruppene – fly og ulike kjøretøy – fra 2015 til 2030.

Beregningene er utført ved å kombinere endring i aktivitet og endring i spesifikt utslipp for aktiviteten. Særlig innføring av ny teknologi vil bety mye for utslippsreduksjon, for eksempel vil

innføring av Euro 6 for tunge og lette kjøretøy redusere utslippene fra disse gruppene. I tillegg er trenden nå å kjøpe el- og hybridbiler i stedet for dieseldrevne personbiler.

Dermed har forskerne kunnet regne seg fram til at et gjennomsnittlig utslipp pr kjøretøy som følge av utfasing av eldre kjøretøy reduseres med en faktor på 0,48 for NO_x og 0,32 for PM_{2,5} for trafikk på offentlig veg. Kjøretøyene inne på flyplassen har forventet reduksjon på 0,62 for NO_x, 0,3 for PM_{2,5} og 0,69 for HC. Men samtidig vil utslipp av det grovere svevestøvet (PM₁₀) fra trafikk øke i nær samme takt som trafikkveksten, på grunn av bidrag til utslippet fra vegslitasje og oppvirvling.

For utslipp fra fly angir EEA/EMEP at det er forventet at utslipp fra fly av NO_x, CO og HC vil reduseres med henholdsvis 20%, 27% og 24% fra 2014 til 2020 på grunn av ny teknologi (EMEP/EEA, 2013). Denne nedgangen er framskrevet videre til 2030 med en konservativ antagelse om at nedgangen i utslipp gradvis vil bli mindre slik at reduksjon i utslipp fra 2015 til 2030 blir 30 % for NO_x og PM₁₀ og 36 % for HC.

Kildegruppen med størst endring i utslipp fra 2015 til 2030 vil altså være vegtrafikk, både på og rundt flyplassen. Samtidig er det flyutslippene som bidrar mest ved rullebanene, og her ser forskerne en mye lavere reduksjon i utslippet fra 2015 til 2030.

Er det noe på flyplassen som gjør at det lukter vondt i nærområdet?

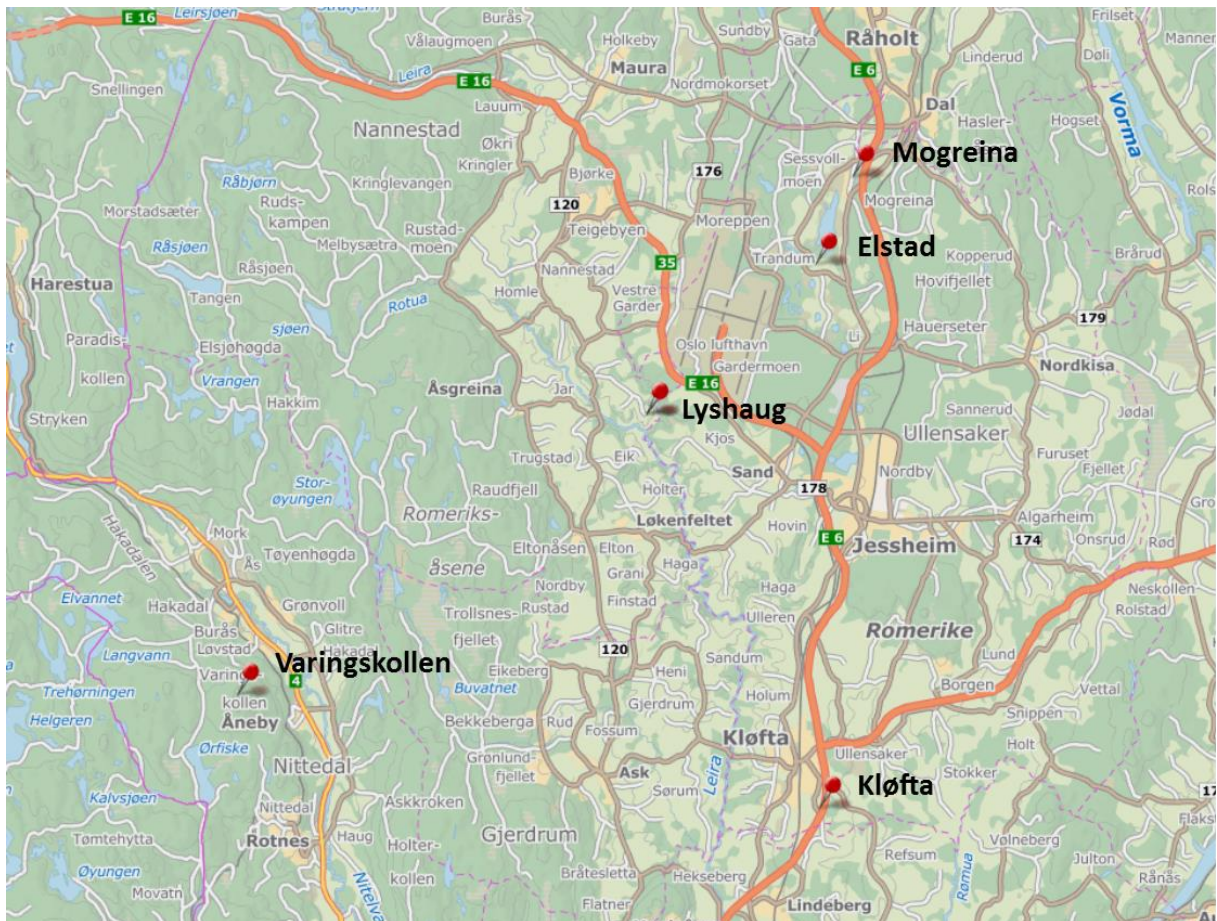
Jet-brennstoffet som brukes på OSL består hovedsakelig av alkaner og alifater, to typer aromatiske – luktbærende – hydrokarboner. Så når forskerne skulle finne ut hva som kunne være årsaken til vond lukt på flyplassen har de sett på forekomsten av hydrokarbon-konsentrasjoner i utslippene.

De fant ut at fly i taxi-modus står for størsteparten av hydrokarbonutslippet på flyplassen, hele 82 %. Men lukten kan også skrive seg fra andre kilder, for eksempel avdamping i forbindelse med håndtering av brennstofftransport. Det har også blitt undersøkt om såkalt «fuel-dumping», der fly slipper ut drivstoff i luften for å kunne avbryte flygningen og returnere til flyplassen kan være årsak til lukten, men denne typen hendelser har ikke forekommet på Oslo Lufthavn de tre siste årene.

Det er uansett viktig å vite at selv om man kan kjenne lukten av disse stoffene, kan nesen vår fange opp konsentrasjoner i luft lenge før man når nivåer forbundet med eksplosjonsfare. De målte nivåene er også langt under grensene for helsefare.

Huset mitt har svart belegg på fasaden. Kommer det fra flyplassen?

Enkelte naboer har lurt på om flyeksos kan være årsaken til svart belegg på husfasader i nærheten av lufthavnen. For å finne ut av dette har NILU tatt prøver fra fire hus i nærområdet og ett litt lenger vekk (se kart). Husene er malt i ulike farger, og tiden siden sist de ble malt varierer mellom 3 og mer enn 10 år. Noen av husene har blitt vasket etter siste maling, andre ikke.



Alle prøvene er tatt der fasaden oppviste sverting. Forskerne brukte såkalt Mycotape 2 til prøvetakingen, og sendte alle prøvene inn til Mycoteam for analyse. Analysen kombinerer mikroskopi med DNA-test for spesifisering av støvsammensetning og påvisning av muggsopp i støv.

Mycoteam-analysene viste hussverte-muggsopper (*Aureobasidium* sp.), tvillingsverte-muggsopper (*Hormonema* sp.), kondensmuggsopper (*Cladosporium* sp.), svertesopp (uidentifisert), grøninalger, lav (uidentifisert) og sot fra f.eks. peis, brann, diesel.

I sin rapport skriver Mycoteam at «*Generelt kan det sies at misfargingen på fasadene ser ut til å skyldes en svertesopp og ikke sot fra flyplassen. Det er påvist sotpartikler i alle prøvene men stort sett ingen unormale mengder. Unntak er fasade 2 fra Kløfta hvor det ble funnet moderat forekomst med sot. Dette kan komme fra en kilde i nærheten av prøvestedet. Samtidig har denne prøven rik forekomst av svertesopp som tilsier at svertingen, også her, i hovedsak skyldes svertesopp. Videre er det vekst av grøninalger på flere prøver og prøve 10 fra Lyshaug 1 har vekst av lav.*

Det er godt kjent at misfarging på grunn av svertesopp er et økende problem på overflatebehandlet utvendig treverk. Dette skyldes strengere restriksjoner på bruken av soppdrepnde midler.»

Kan aktivitet på OSL gjøre skade på vann og tjern?

Referansegruppa for Vannområde Hurdalsvassdraget/Vorma har mottatt bekymringsmeldinger knyttet til mulige luft-til-vann-deposisjoner av sot, NO_x eller hydrokarboner fra flytrafikken på OSL. NIVA-forskerne har utført en litteraturstudie for å finne ut om luftbårne stoffer og partikler fra fly påvirker tjern og vann omkring Gardermoen.

All trafikk drevet av forbrenningsmotorer forårsaker utslipp av sotpartikler, CO, CO₂, hydrokarboner og NO_x, og det er ingen komponenter i flyeksos som ikke også slippes ut fra vanlig biltrafikk.

Forskerne tror derfor ikke at flyeksos i seg selv bidrar til utslipp som kan føre til avsetning i vann og vassdrag. Ingen av de andre stoffene som har blitt undersøkt i forbindelse med aktivitetene på OSL skal heller bidra til problemer i ferskvannsmiljøet rundt flyplassen.

Imidlertid brukes det en god del avisningsvæske, monopropylenglykol (MPG), på flyplassen om vinteren. Dette stoffet er ikke spesielt giftig, men det er en kraftig surfaktant, det vil si at det reduserer overflatespenningen i vann og andre væsker. Overflatespenningen er årsak til at mange insekter kan "gå" på vannet, for eksempel vannløpere og edderkopper. I små tjern kan overflatespenningen føre til at for eksempel pollen og insekter etter sverming blir liggende på overflaten, som næring for fisk, fugl og andre insekter.

OSLs totalforbruk av avisningsvæske var for 2012/13 og 2013/14 på henholdsvis 1526 og 1557 tonn (tall hentet fra OSLs Miljøårsrapport 2014). Om lag 80 % av dette fanges opp og resirkuleres, og alt smeltevann renses. Av de gjenværende 20 % vil en liten andel kunne forstøves fra flykroppen de første minuttene etter flyavgang, mens flyene fortsatt befinner seg i lav høyde over OSLs nærområder. På dager med lite luftbevegelse kan det tenkes at dette kan føre til en viss deposisjon av glykol, selv om det er grunn til å tro at konsentrasjonene vil være små over de to landskapsvernområdene i nærområdene.

Foreløpig er dette teoretisk og dermed også usikkert. For å finne ut om avisningsvæske fra flyplassen faktisk påvirker vannmiljøet i nærområdet må man gjennomføre studier i felt gjennom sommerhalvåret, der man blant annet måler overflatespenning i ulike vann.