

OZON

B-værdi: 0,01 mg/m³

CAS nr.: 10028-15-6
Bruttoformel: O₃

Fysisk-kemiske egenskaber

Molvægt: 48. **Beskrivelse:** Blålig-farveløs gas med stærk gennemtrængende og stikkende lugt.

Reaktivitet: Virker kraftigt oxiderende. **Omgægningsfaktor (i luft):** 1 ppm = 2 mg/m³. **Lugtgrænse:** 0,09 mg/m³ (luft).

Forekomst og anvendelse

Ozon dannes ud fra ilt ved sollysets indvirken dels højt oppe i stratosfæren, hvor ozonlaget virker beskyttende mod UV-lysets indtrængning, og dels i troposfæren (de jordnære luftlag), ud fra komplekse fotokemiske reaktioner hvor ilt, kvælstofdioxid og kulbrinter er involveret.

De gennemsnitlige niveauer i udeluften i Danmark ligger på ca. 50 µg/m³ med maksimalniveauer på ca. 160 µg/m³. Kunstigt dannes ozon ud fra elektriske udladninger i luften.

Ozon anvendes i forbindelse med desinfektion af vand, til blegning af tekstiler og i organisk kemiske synteser.

Miljømæssige forhold

Der er en kompleks ligevægt mellem dannelse og nedbrydning af ozon i udeluften. I gadeniveau ved stærkt trafikerede veje falder ozonniveauet p.g.a. reaktion med kvælstofmonoxid (der udledes i stor mængde med udstødningen) under dannelse af kvælstofdioxid.

Optagelse, omdannelse og udskillelse

Der kan ikke påvises optagelse af ozon i organismen ved indånding, idet den reaktive ozon hurtigt reagerer med makromolekyler i luftvejenes slimlag og vævsoverflader.

Sundhedsmæssige effekter

Hos mennesker udsat for ozon i laboratorieforsøg har man ved niveauer fra 0,2 til 2 mg/m³ ozon fundet følgende symptomer fra luftvejene: hoste, tørhed i halsen, trykken for brystet, brystmerter og øget slimproduktion. Yderligere sås træthed, utilpashed og kvalme. I laboratorieforsøg har niveauer på 160-200 µg/m³ medført påvirkning af lungefunktionen hos mennesker.

Lugtgrænsen (50% af en befolkningsgruppe) er angivet til 0,09 mg/m³, mens 10%-lugtgrænsen er anført til 0,008 mg/m³. Ved lavere niveauer kan lugten opfattes som behagelig.

Befolkningsundersøgelser peger ligeledes på, at der er en sammenhæng mellem ozonniveauet i udeluften og symptomer fra luftvejene. Således er der fundet irritation af næse/svælg, trykken for brystet, hoste og hovedpine ved timemiddelværdier på 200 µg/m³ og højere. Hos børn er der registreret påvirkning af lungefunktionen i forbindelse med luftforureningsniveauer på 160-300 µg/m³, mens den fysiske ydeevne hos sportsfolk har været reduceret i forbindelse med niveauer på 240-740 µg/m³ i udeluften.

Nyere undersøgelser finder reduceret lungefunktion hos børn og astmatikere (børn er særligt eksponerede, da de befinder sig mere udenfor og er fysisk aktive) samt øget forekomst af astmaanfald ved ozonkoncentrationer over 100-120 µg/m³.

Flere epidemiologiske undersøgelser har fundet en sammenhæng mellem et forøget antal hospitalsindlæggelser som følge af luftvejslidelser og stigende ozonniveauer ved niveauer omkring 100 µg/m³.

Der har vist sig at være meget store forskelle i den raske befolkning m.h.t. følsomheden over for ozons skadeeffekter. Der er modstridende opfattelse vedrørende følsomheden hos patienter med luftvejslidelser, men nyere data peger på, at astmapatienter sammenlignet med normalbefolkningen er mere følsomme over for ozonpåvirkning.

Ved eksponering af forsøgsdyr i intervallet 100-1000 µg/m³ ses ved de laveste niveauer begyndende påvirkning af cellerne i de yderste lungeblærer, mens de højere niveauer kan medføre mere omfattende skade på overfladecellerne. Der ses øget celledeling, øget slimproduktion og forøget enzymaktivitet i overfladevævet. Endvidere påvirkes lungernes forsvarssystem, således er modstandskraften over for infektioner vist at være mindsket. Længere tids udsættelse (måneder) afstedkommer bindevævsdannelse i lungerne.

Ozon anses ikke i sig selv at være kræftfremkaldende, men data peger på, at ozon kan have en forstærkende effekt ved udsættelse via indåndingsluften af andre kræftfremkaldende stoffer.

Reguleringer / vurderinger

Grænseværdi, arbejdsmiljøet: 0,1 ppm (0,2 mg/m³).

Grænseværdi, udeluft:

Danmark: 0,11 mg/m³ (8-timersværdi).
WHO (1995): 0,12 mg/m³ (8-timersværdi).

Grundlag for B-værdi

Epidemiologiske undersøgelser peger på, at et niveau omkring 100 µg/m³ kan medføre effekter (nedsat lungefunktion, øget hospitals/skadestuebesøg som følge af luftvejslidelser) hos de mere følsomme grupper i befolkningen. I laboratorieforsøg har niveauer på 160-200 µg/m³ medført påvirkning af lungefunktionen hos mennesker.

Ved beregning af en grænseværdi i luft betragtes 100 µg/m³ således som det laveste observerede effektniveau (LOAEL). Der anvendes en SF_I på 1, da humane data benyttes; en SF_{II} på 1, da der tages udgangspunkt i de mest følsomme befolkningsgrupper; en SF_{III} på 10, da et LOAEL benyttes. Grænseværdien beregnes til 0,01 mg/m³.

For stoffer, der er akut eller subkronisk virkende, men hvor påvirkning over en vis tid er nødvendig, fastsættes B-værdien lig med grænseværdien.

B-værdien fastsættes til 0,01 mg/m³ - placering i hovedgruppe 2.

Reference

Larsen PB, Larsen JC, Fenger J, og Jensen SS (1996). Bilag A10: Ozon. Sundhedsmæssig vurdering af luftforurening fra vejtrafik, Miljøprojekt nr. xxx (udkast).

August 1996 PBL/IT.