

# ONS ATMOSFEER EN DIE KWESBAARHEID DAARVAN

deur

**C W Louw,**  
*Nasionale Energieraad, Privaatsak X03, Lynnwoodrif, 0040*

en

**P J Odendaal**  
*Departement van Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling*  
*Privaatsak X63, Pretoria, 0001*

Referaat aangebied by 'n Simposium oor die rol van plaaslike owerhede in omgewingsbewaring  
op 26 Julie 1989 te Witbank

## 1. INLEIDING

Daar heers allerweë toenemende kommer dat die wêreld se natuurlike hulpbronne soos die atmosfeer, water en grond oorbenut sal word as gevolg van die steeds toenemende wêreldbevolking. Besorgdheid word ook uitgespreek dat, soos ontwikkelingsdruk steeds met tyd opbou, die wêreld se bestaande bio-reserwes en beskermende gebiede uiteindelik net maar 'n klein aantal van die bedreigde spesies van fauna en flora sal kan behou.

Omdat die atmosfeer, soos water en grond, 'n natuurlike hulpbron is moet dit as sulks bestuur word. Dit ondersteun bykans alle vorme van aardse lewe; tewens, twee derdes van alle biologiese spesies, insluitend die mens, is vir voortbestaan hiervan afhanklik. Die kwaliteit van omgewingslug het inderdaad 'n impak op 'n wye verskeidenheid van ekonomiese belangrike prosesse. 'n Besoedelde atmosfeer kan die menslike produksiepotensiaal verminder en ook nadelig vir plante wees wat byvoorbeeld tot verliese in oeste en houtproduksie kan lei. Skade as gevolg van atmosferiese besoedeling word geraam om 'n paar persent van die bruto nasionale produk van nywerheidslande te wees.

Hierdie referaat sal eerstens aandag gee aan die struktuur, samestelling en rol van die atmosfeer in die prosesse wat die totale aardsisteem beheer en onderhou en daarna sal die kwesbaarheid van die atmosfeer vir menslike aktiwiteite bespreek word. Ten slotte sal wenke aan die hand gedoen word in verband met die rol wat plaaslike owerhede kan speel om 'n sinvolle benutting van die atmosfeer te verseker.

## 2. STRUKTUUR, SAMESTELLING EN ROL VAN DIE ATMOSFEER

### 2.1 Struktuur en samestelling van die atmosfeer

Die atmosfeer dien as 'n omhulsel wat die aarde teen uitermatige wisselinge in temperatuur beskerm. Hierdie omhulsel strek tot sowat 900 km bokant die aarde en word deur die aantrekkingskrag van die aarde (swaartekrag) vasgehou sodat dit nie in die ruimte kan ontsnap nie. As gevolg van hierdie swaartekrag verhoog

die atmosfeer se digtheid nader aan die aarde se oppervlakte met die gevolg dat minstens 80% van die atmosferiese massa in die eerste 10-15 km voorkom. Hierdie is 'n betreklike dun 'skil' vergeleke met die aarde se deursnit van bykans 13 000 km. Hierdie 'skil' wat as die troposfeer bekend staan, bestaan uit 78% stikstof, 21% suurstof, 1% argoon, asook uit klein hoeveelhede waterdamp, koolstofdiksied en ander spoorgasse. In hierdie gedeelte van die atmosfeer verminder die temperatuur met hoogte. Dit is ook hier waar die aarde se weerprosesse hoofsaaklik plaasvind.

Direk bokant die troposfeer kom die stratosfeer voor wat tot sowat 50 km bokant seevlak reik. (Die skeiding tussen die troposfeer en die stratosfeer word die tropopouse genoem). Die samestelling van die stratosfeer is soortgelyk aan dié van die troposfeer. Hier kom ook 'n dun laag van osoon voor op 'n hoogte van ongeveer 30-35 km wat die aarde teen oormatige ultraviolet bestraling beskerm. Die temperatuur neem effens toe met hoogte in hierdie gebied van die atmosfeer.

Na die stratosfeer volg die bo-atmosfeer bestaande uit die mesosfeer, die ionosfeer en eksosfeer waarin daar wydverspreide atome en selfs ione en elektrone voorkom. Die ionosfeer is vir die radiowese van belang deurdat dit uitgestuurde radiogolwe terugkaats na die aarde. Dit is ook in hierdie gebied waar die skouspelagtige spelende suider- en noorderligte veroorsaak word wat oor die pole waargeneem kan word.

### 2.2 Die rol van die atmosfeer in die totale aardsisteem

Die atmosfeer verkeer in voortdurende wisselwerking met die oseane, ys- en landmassas en speel as gevolg hiervan 'n kardinale rol in die aarde se weer en klimaat. Weer en klimaat raak die lewenspatroon en voortbestaan van die mens en sy omgewing direk en gevolglik is betroubare en tydige inligting hieroor van die grootste belang. Om hierdie rede word daar, eensyds, gereelde weer- en klimaatvoorspellings uitgereik,

en andersyds, 'n voortdurende diepgaande studie van die prosesse wat onderliggend aan weer en klimaat is, gemaak ten einde hierdie voorspellings te kan verbeter. So byvoorbeeld het 'n studie van die reënvalpatrone oor die RSA kon toon dat 'n 18 jaar ossilasie in reënval (nege jaar nat; nege jaar droog) in die somerreënvalgebied (hoofsaaklik Transvaal, Oranje-Vrystaat en Natal) en 'n twaalf jaar ossilasie in reënval (ses jaar nat; ses jaar droog) in die heeljaar reënvalgebied (suidelike Kaapland) voorkom.

Die atmosfeer speel ook 'n primêre rol in die lewensonderhoudende siklusse, die sogenaamde biogeochemiese siklusse, van die totale aardsisteem. Voorbeelde hiervan is die koolstof, swael, stikstof, suurstof, fosfor en watersiklusse. Hier tree die atmosfeer as 'n medium op waarin hierdie elemente vervoer en omvorm word om uiteindelik teruggevoer te word na die marine- en aardbiosfeer waarin verskeie lewensbelangrike ekosisteme wat hierdie elemente benodig, funksioneer. 'n Grondige kennis van die werking en interaksie van die bio-geochemiese siklusse is nodig ten einde versteuring hiervan as gevolg van menslike aktiwiteite, wat wye omgewings-implikasies mag hê, te voorkom. Dit is dan ook om hierdie rede dat die Internasionale Geosfeer-Biosfeer Program waartoe verskillende wêreldlande insluitend die RSA insette sal maak onlangs van stapel gestuur is.

### 3. KWESBAARHEID VAN DIE ATMOSFEER EN IMPLIKASIES DAARVAN

#### 3.1 Globale skaal

Daar is aanduidings dat menslike aktiwiteite nou die skaal bereik het waar dit 'n noemenswaardige invloed kan hê op die natuurlike prosesse van die omgewing waarvan die atmosfeer uiteraard deel uitmaak. Voorbeelde hiervan is eerstens globale klimaatsveranderinge as gevolg van die opbou van nywerheidsvrygestelde koolstofdiksied en spoorgasse in die atmosfeer waarvan daar tekens te bespeur is in 'n reeds stygende globale temperatuur; tweedens, die stelselmatige vernietiging van die stratosferiese osoonlaag as gevolg van vrygestelde vreemde spoorgasse (chloorfluorkoolstowe) wat veral oor die suidpool gemanifesteer is en 'n gesondheidsgevaar vir alle lewensvorme inhou; en derdens, die wêreldwye voorkoms van suurreën wat na bewering reeds groot skade aan mere, vislewe, bosbouplantasies en geboue in lande soos die VSA en Europa veroorsaak het. Hierdie getuienis toon baie duidelik, enersyds, dat atmosferiese besoedelstowwe geen grense ken nie en, andersyds, dat die atmosfeer 'n beperkte vermoë het om besoedelstowwe wat as gevolg van die mens se aktiwiteite vrygestel word, te verwerk en dus inderdaad baie kwesbaar is.

#### 3.2 Kontinentale- en streekskaal met spesifieke verwysing na die Oos-Transvaalse Hoëveld

Vir soverre dit die RSA betref, is die weerkundige en topografiese toestande sodanig dat daar veral oor die binneland 'n swak potensiaal vir die dispersie van atmosferiese besoedelstowwe bestaan. Dit word onder meer bevestig deur die sigbare atmosferiese besoedeling wat in die hoogs geïndustrialiseerde gebiede soos Pretoria-Witwatersrand, Vaaldriehoek en die Oos-Transvaalse Hoëveld (OTH) waargeneem kan word.

'n Omvattende vyf jaar koöperatiewe studie van die atmosferiese besoedeling in die OTH waarby verskeie instansies soos die WNNR, Atoom-energiekorporasie, universiteite, nywerhede en konsultante betrek was, het tot die volgende belangrike gevolgtrekkings gekom:

- Die klimaat in die OTH is uiters ongunstig vir die verspreiding van atmosferiese besoedelstowwe. Hierdie feit moet aanvaar en in ag geneem word by toekomstige strategieë in die beheer van atmosferiese besoedeling.
- Aansienlike hoeveelhede besoedelstowwe wat etlike duisende tonne per jaar beloop, word in die atmosfeer oor die OTH vrygelaat. Die meeste van hierdie besoedeling is afkomstig van kragstasies, maar verskeie nywerhede, smeulende uitskotsteenkolhope, motorvoertuie en huishoudelike verbranding dra ook heelwat daartoe by.
- Goeie vordering is reeds gemaak met die beheer van atmosferiese besoedeling maar die probleem kon weens tegniese-ekonomiese redes nog nie ten volle aangespreek word nie.
- Vlakke van atmosferiese besoedeling is in die algemeen aanvaarbaar maar toenames kan verwag word met die inbedryfstelling van nuwe kragstasie-eenhede by Tutuka, Kendal en Majuba van nou af tot 1999.
- Daar is aanduidings dat uitvoer van atmosferiese besoedeling van die OTH na aanliggende gebiede soos die Oranje-Vrystaat en Natal plaasvind. Dit is egter tans nog nie duidelik in watter mate die buurstasie soos Swaziland en Lesotho in hierdie opsig geraak word nie.
- 'n Hoë risiko bestaan vir nadelige omgewingsimpakte in die OTH en aanliggende gebiede op die medium- en langtermyn. Suurreën kom byvoorbeeld in dieselfde graad as in Europa en die VSA voor, terwyl daar ook relatiewe hoë neerslae van sulfate in sommige gedeeltes van die OTH



en op die platorand waargeneem is. Hierbenewens is daar reeds aanduidings van moontlike negatiewe impakte ten opsigte van sigbaarheid, menslike gesondheid, verwerking van materiale, oppervlakte-waters en denneplantasies op die platorand. Verder is daar ook 'n moontlikheid dat die baie suurgronde van die OTH waar dit nie bewerk word nie, soos byvoorbeeld weidings- en plantasiëgronde, beduidend deur die huidige neerslagvlakke van atmosferiese besoedelstowwe beïnvloed kan word. Dit is egter gebiedend noodsaaklik dat daar meer omvattende impakverwante ondersoekes geloods word ten einde hierdie voorlopige bevindings te kan bevestig.

Onder die huidige omstandighede is daar volle regverdiging vir die behoud van die moratorium wat bepaal dat nuwe nywerhede, veral dié wat die grootskaalse verbranding van steenkool sal meebring, slegs op die OTH gevestig mag word indien daar voldoende beheer van partikel- en gasvrylating toegepas kan word. Dit lyk nodig dat die ontwerp van nywerheidsaanlegte wat in streke aanliggend aan die moratoriumgebied opgerig gaan word, daarvoor voorsiening moet maak dat die nodige beheertoerusting agterna aangebring kan word.

Die huidige hoë skoorsteenbeleid was dusver suksesvol in die vermyding van onaantwoordbare hoë konsentrasies van atmosferiese besoedelstowwe op grondvlak. Dit is egter bereik ten koste van besoedelingsopeenhoping in 'n hoër luglaag oor die OTH waarvan 'n gedeelte deur nat en droë prosesse neergeslaan word wat moontlik nadelige omgewingsimpakte op die medium- en langtermyn in hierdie en aanliggende gebiede mag hê.

Dit lyk dus of die huidige beleid aan die hand van meer omvattende impakverwante ondersoekes hersien sal moet word en indien nodig in die toekoms deur strengere beheer aangevul sal moet word met inagneming van koste-implikasies.

#### 4. WENKE AAN PLAASLIKE OWERHEDE OM 'N SINVOLLE BENUTTING VAN ONS ATMOSFEER TE VERSEKER

Soos reeds vroeër daarop gewys is, behoort die atmosfeer as 'n natuurlike hulpbron beskou en as sulks bestuur te word. Dit is derhalwe van belang dat daar 'n weldeurdagte beleid deur owerhede gevolg word om die volgehoue gebruik van ons atmosfeer te verseker. In hierdie verband kan plaaslike owerhede 'n waardevolle ondersteunende rol speel deur ag te slaan op die praktiese wenke wat hieronder kortliks genoem word.

### 4.1 Bodemgebruikbeplanning

Behoorlike bodemgebruikbeplanning waarin plaaslike atmosferiese toestande (klimatologie) en topografie in ag geneem word by die plasing van nywerhede ten opsigte van dorpe en stede kan bepaald bydra om die impak van atmosferiese besoedeling op die mens en sy omgewing te beperk. 'n Voorbeeld hiervan is die dorpsgebiede van Sasol II en III waar daar as gevolg van goeie beplanning minimum ongerief van atmosferiese besoedeling ondervind word.

'n Nuttige handleiding oor geïntegreerde omgewingsbestuur (GOB) is onlangs deur die Raad vir die Omgewing vrygestel. Die benadering van GOB berus op die handhawing van harmonie tussen ontwikkeling en die omgewing met inagneming van verskeie faktore soos, onder meer, atmosferiese kwaliteit. Eenvoudige koste-effektiewe prosedures word voorgedra om noodsaaklike ontwikkelingsaksies só te rig dat omgewingsimpakte vermy of tot die minimum beperk word. Hierdie handleiding is verkrygbaar by die Departement van Omgewingsake.

### 4.2 Onderrig en opleiding

Dit is verkieslik dat spesifieke persone toegewys word aan lugbesoedelingbeheer en formele onderrig en opleiding hierin ondergaan. Verskeie kursusse in lugbesoedelingbeheer word tans op pre-terisiere en terisiere vlakke aangebied. So kan byvoorbeeld 'n "Sertifikaat in Beginsels en Praktijk van Verbranding" by sommige tegniese kolleges en 'n "Nasionale Sertifikaat in Lugbesoedelingbeheer" by die Technikon RSA verwerf word.

Hierbenewens word lugbesoedelingbeheer ook as deel van die kursusse vir gesondheidsinspekteurs by sommige teknikons aangebied.

As 'n aansporingsmaatreël word salarisse van gekwalifiseerde rookbeheerbeamptes deur die Departement vir Nasionale Gesondheid en Bevolkingsontwikkeling (DNGBO) gesubsidieer.

### 4.3 Beheer en pro-aktiewe optrede

Aansoek behoort vir die toepassing van minstens rookbeheermaatreëls (vlak I beheer) by die DNGBO gedoen te word. Hierbenewens kan vlak II beheer ook toegestaan word wat magtiging aan plaaslike owerhede verleen om rookbeheersones te verklaar.

Plaaslike owerhede kan ook in 'n gedelegeerde hoedanigheid namens die DNGBO optree deur persele van ingelyste prosesse te besoek, die posisie te monitor en, waar nodig, pro-aktief op te tree.

Die DNGBO sal ook graag wil verneem van praktiese probleme in verband met die toe-

passing van beheermaatreëls en moontlike oplossings wat hiervoor aan die hand gedoen kan word.

#### 4.4 Hantering van spesifieke besoedelingsbronne

Opsporing en identifisering van verdagte besoedingsbronne kan vergemaklik en bespoedig word deur sorgvuldige rekordhouding van die aard en frekwensie van klagtes asook van die heersende windrigtings ten tye van 'klagte episodes'.

Verbranding van tuin- en ander afval behoort gedurende die vroeë oggendure en laatmiddag- en aandperiodes belet te word, aangesien atmosferiese toestande dan juis baie gunstig is vir die openhopping van vrygestelde besoedelstowwe.

Verkeersverwante besoedeling kan beperk word deur ondermeer verkeersmaatreëls te tref wat 'n gladde verkeersvloei en dus 'n beter brandstofverbranding sal bevorder. Voetgangerplazas kan bes moontlik in groter dorpe geskep word waar geen verkeer uiteraard toegelaat word nie. Verder kan hoër gelde vir parkering in middedorpareas gehêf word.

Gereelde inspeksies van die vrylatings vanaf bepaalde nywerhede tesame met die opbouing van 'n vertrouensverhouding met die betrokke nywerhede sal ook meehelp om meer doeltreffende beheer te bevorder.

#### 4.5 Monitering van atmosferiese besoedelingvlakke

Inligting oor die vlakke en tendense van primêre atmosferiese besoedelstowwe word benodig ten einde die doeltreffendheid van bestaande beheermaatreëls te kan bepaal.

Om hierdie rede word plaaslike owerhede aangemoedig om by die nasionale netwerk vir die monitering van rook en swaeldioksiedvlakke in te skakel. Koste wat hieraan verbonde is word deur die DNGBO gesubsidieer.

#### 4.6 Doeltreffende aanwending en besparing van energie

'n Geredelike beskikbaarstelling van elektriese krag veral in swart woongebiede kan as 'n teenvoeter vir kolekonkas wat oormatige atmosferiese besoedeling veroorsaak, dien.

Maatreëls om doeltreffende brandstofverbruik te bevorder sal bydra tot vermindering van atmosferiese besoedeling in dorpe en stede. 'n Handleiding vir die gebruik deur padvervoerorganisasies om brandstof te bespaar is opgestel en sal

gedurende hierdie jaar deur die NER vrygestel word.

Die ontwerp en daarstelling van energiedoel-treffende wonings en geboue sal 'n laer energie-verbruik en derhalwe 'n verminderde atmosferiese besoedeling ten gevolge hê. 'n Handleiding oor energie-ouditering van geboue is deur die Departement Openbare Werke (DOW) in samewerking met die eertydse Tak Energie, Departement van Minerale- en Energiesake opgestel en is op aanvraag vanaf die DOW beskikbaar.

#### 4.7 Inskakeling by aktiwiteite ter voorkoming van atmosferiese besoedeling

Plaaslike owerhede kan met vrug deelneem aan streeksvergaderings van DNGBO skakelkomitees en rookbeheerbeamptes waar vordering asook probleme met beheer bespreek en oplossings daarvoor gesoek word. Hierbenewens behoort hierdie owerhede dit sterk te oorweeg om ook aan te sluit by die Nasionale Vereniging vir Skoon Lug wat deur middel van lesings, simposia en nasionale konferensies asook vir sy amptelike blad 'n uitstekende forum vir meningswisseling en uitruiling van idees bied.

## 5. SAMEVATTING

In hierdie referaat is daarop gewys dat ons atmosfeer as 'n natuurlike hulpbron beskou en as sulks bestuur moet word. Dit speel 'n primêre rol in natuurlike prosesse soos weer en klimaat en lewensonderhoudende siklusse van die totale aardsisteem. Die atmosfeer het egter 'n beperkte vermoë om besoedelstowwe wat as gevolg van menslike aktiwiteite vrygestel word te verwerk. Daar is teweens tekens dat versteurings van hierdie natuurlike prosesse as gevolg van menslike aktiwiteite reeds besig is om plaas te vind. Dit is dus van die grootste belang dat strategieë daargestel word wat 'n sinvolle benutting en dus volgehoue gebruik van ons atmosfeer sal verseker. Hierin het plaaslike owerhede 'n belangrike ondersteunende rol om te speel.

## 6. LITERATUURBRONNE

ENVIRONMENTAL RESOURCES LTD. *Acid Rain: Review of the Phenomenon in the EEC and Europe*, Graham and Trotman Ltd, London (1983), 159 pp.

HOFMEYER, W L. *So Lyk die Weer*, Tafelberg-Uitgewers Bpk, Kaapstad (1984), 82 pp.

MCCORMICK, J. *Acid Earth: The Global Threat of Acid Pollution*, Russel press, Nottingham, UK, Earth-scan (1985), 187 pp.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Global Tropospheric Chemistry: A Plan for Action*, National Academy Press, Washington DC, USA (1984) 194 pp.



PRESTON-WHYTE R A and TYSON, P D. *The Atmosphere and Weather of Southern Africa*, Oxford University Press, Cape Town (1988) 374 pp.

SPECIAL COMMITTEE FOR THE IGBP. *Global Change*, Report no 4 (1988), 200 pp.

TYSON, P D. *Climatic Change and Variability in Southern Africa*, Oxford University Press, Cape Town, (1986) 220 pp.

TYSON, P D, KRUGER, F J, and LOUW, C W. *Atmospheric Pollution and its Implications in the Eastern Transvaal Highveld*, South African National Scientific Programmes Report no 150 (April 1988) 114 pp.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *The Greenhouse Gases*, UNEP/GEMS Environment Library no 1 (1987) 40 pp.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Our Fragile Atmosphere : The Greenhouse Effect and Ozone Depletion*, EPA Journal 12, 2-25, (1986).

WORLDWATCH INSTITUTE. *State of the World 1989*, Norton and Co, New York, USA (1989), 194 pp.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. *World Resources 1988-89*, Basic Books Inc., New York, USA (1988) 358 pp.