



213
BIBLIOTHEEK INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
Oosterweg 92 HAREN (Gr.)

SEPARAAT
No. 27407
Centrum voor
Landbouwpublikaties en
Landbouwdocumentatie
Duivendaal 6a, Wageningen

27 maart 1968

Literatuurlijst no: 2947

016: 632.15 :
631.433

Aantal titels: 26

(a) SCHADE DOOR AARDGAS (METHAAN) OF DOOR METHAAN-
HOUDEND WATER AAN PLANTEN. (titels in chronolo-
gische volgorde)

Mulder, G.J. De scheikunde der bouwbare aarde. Tweede deel, Rotterdam, 1860. P. 339-342.
(van de paragraaf Koude zure gronden) (In Bibl. L.H.: S 1317)

Mulder is van mening, dat grote hoeveelheden moerasgas (lees: methaan) in de grond een dodelijke werking op de planten uitoefenen, omdat de desoxyderende (lees: reducerende) werking de ontleding van organische stof in de bodem verhindert. Hierdoor is het verklaarbaar, dat "koude", zure gronden minder productief, of wel geheel onvruchtbaar worden; dit is te meer het geval wanneer de ondergrond waarin de vorming van dit "koolwaterstof-gas" (lees: methaan) plaats heeft, meer afgesloten is, zodat er minder "dampkringslucht" in kan doordringen. Hij vergelijkt deze werking met die van verlichtingsgas, dat in steden uit lek-kende gasbuizen stroomt en bomen doet sterven.

De "desoxyderende" werking, die "koolwaterstofgas" doet ontstaan, doet zijns inzien ook zwavelijzer en andere zwavelmetalen en gezwaveld waterstof-gas "geboren worden".

"Droger maken en omwoelen zijn al wederom probaat bevonden; zij veranderen de desoxyderende toestand van de bodem in eenen oxyderenden; zij maken van eenen moerasigen ondergrond zulk eenen, waarin de lucht kan doordringen. Men gevoelt het, dat om dezelfde redenen het draineren heilzaam is".

Mulder, G.J. Die Chemie der Ackerkrume, übersetzt von J. Müller, Zweiter Band, Berlin, 1863. P. 39-41 (van de paragraaf c. Kalte saure Bodenarten) (In Bibl. L.H. S 151)

Zie voor het referaat onder de vorige titel.

Kaserer, H. Über die Oxydation des Wasserstoffes und des Methans durch Mikroorganismen (Par. 2. Bakterien die Methan als Kohlenstoffquelle benutzen können. Par. 3. Der Einfluss von Methan und Wasserstoff auf die Nitrifikation). (Vorläufige Mitteilung). Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswesen in Österreich 8 (1905) 789-794. (In Bibl. L.H. PP. 188)

Zie voor een referaat het volgende artikel.

Kaserer, H. (Zelfde titel en paragrafen als het voorgaande artikel), Centralbl. f. Bakt., Parasitenk., u. Infekt. kränk., II Abt., 15 (1905/06) 573-576. (In Bibl. L.H. NN 2537)

Kaserer stelde reeds vast dat de aanwezigheid van methaan en waterstof zeer remmend op de nitrificatie werkt. Normale nitrificatie wijst derhalve op afwezigheid van deze beide gassen.

Löhnis, F. Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie, Bd. 2, 2 te Aufl., Berlin, 1935 (Zie op p. 213-218 de paragrafen c) Methan- und Wasserstoffbildung, en d) Methan- Kohlenoxyd- und Wasserstoff- Verarbeitung. (In Bibl. L.H.: VV 218). Ook reeds gedeeltelijk vermeld in 1 te Aufl., 1910. p. 540-543. (In Bibl. L.H.: Q 697).

Deze paragrafen bevatten een kritische bespreking van de literatuur. O.a. wordt vermeld dat Volta in 1776 waarschijnlijk het eerst het optreden van methaan in moerasgrond heeft opgemerkt en dat dit in 1787 door van Marum en Paets van Troostwijk werd bewezen.

E-432304



2947

Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie

-2-

Allard, H.A., Marsh gas in the ecology of some peat-bogs. *Science* 89(1939)2319:533-535 (In *Bibl. L.H.*: NN 3034). (Vermeld in *Biol. Abstr.* 14(1940)9931 zonder refer.)

O.a. wordt meegedeeld, dat er een zeer uitgebreide literatuur bestaat over de invloeden van verschillende verlichtingsgassen op planten, maar dat er tot dien toe geen overeenstemming was bereikt over de vraag, welke componenten verantwoordelijk zijn voor schade aan of dood van planten. Deze gassen kunnen tot 25 % methaan bevatten. Zuiver aardgas met 75 tot 100 % methaan lijkt fysiologisch zeer inactief maar kan een laag zuurstofgehalte in het water en de lucht rondom de wortels veroorzaken, waartegen bepaalde planten-associaties in veemoerassen zeer goed bestand bleken.

Solheim, W.G. and R.W. Ames. The effects of some natural gases upon plants. *J. Colorado-Wyoming Acad. Sci.* 3(1941)1:38.

Refer. 19835 in Biol. Abstr. 15(1941): Tomaten, aardappelen, zonnebloemen, *Ricinus communis* L. en geraniums werden niet aangetast door conc.'s van 4, 6, 12, 24 en 50 % aardgas uit het Billy Creek veld in Sheridan, Wyoming, of door het gas uit de leidingen van Laramie, Wyoming, wanneer deze planten hieraan gedurende respectievelijk 24, 48, 72 of 96 uur werden blootgesteld. Afgesneden anjers vertoonden geen enkel symptoon van schade wanneer zij aan conc.'s van 1 of 2 % gedurende 24, 48, 72 of 96 uur werden blootgesteld. Wanneer Fuchsia-planten werden blootgesteld aan gas-conc.'s van 4, 12, 24 of 50 % gedurende 24, 38, 72 of 96 uur, kon er een lichte verbruining en een verdroging van de bloembladen worden opgemerkt.

Solheim, W.G. and R.W. Ames. The effects of some natural gases upon plants. *Phytopathology* 32(1942)9:829-830.

Refer. 3062 in Biol. Abstr. 17(1943): Een abstract.

Balks, R. und O. Wehrmann-Ebstorf, Schädigungen der Kulturpflanzen durch Grubengas? Untersuchungen über die Einwirkung auf Boden und Pflanzen. *Forschungsdienst* 17(1944)3:133-138. (In *Bibl. L.H.*: NN 2678) (In refer. 14552 in *Biol. Abstr.* 19(1945) staat minder dan hieronder vermeld).

De aanwezigheid van methaan (tot 90 % van de bodemlucht) in de bodem van bepaalde mijngebieden leidt tot een gebrek aan zuurstof voor de cultuurplanten en de micro-organismen, waardoor reductie- in plaats van oxydatieprocessen in de bodem gaan overheersen. Door de anaërobie worden cellulose-omzettingen bewerkstelligd, die met denitrificatie in verband staan. Als begeleidingsproduct van deze omzettingen ontstaat een ophoping van gemakkelijk te ontleden organische verbindingen*), hetgeen gunstige voorwaarden schept voor de vastlegging van N als bacterie-eiwit. Planten op aangetaste gronden kunnen hierdoor N-gebreksverschijnselen vertonen. Na toevoeging van ammoniumsulfaat aan aangetaste gronden had eerst gedurende 3 weken weinig nitrificatie plaats, in tegenstelling met in gezonde gronden. Daarna trad er echter een spontane nitraatvorming op. Dit kan de waarneming verklaren, dat na één jaar ernstige schade, in het volgende jaar duidelijk minder schade kan ontstaan en zelfs verbetering van de plantengroei kan optreden.

De CO₂-produktie was 22 x zo groot als die van niet-aangetaste grond. De reductieprocessen leiden ook tot het optreden van Fe⁺⁺. De diepere lagen van de door methaan geïnfilteerde gronden worden grijs tot blauw-zwart van kleur, en gaan naar schimmels ruiken; in ernstiger gevallen breiden deze verschijnselen zich tot aan de oppervlakte uit. Deze verbreiding kan men ook op korte afstand van elkaar op verschillende diepte vinden. De ongunstige bacteriologische en chemische veranderingen verminderen de kruimelstructuur, verhogen de watercapaciteit en verminderen het droogvermogen van de grond, door welke oorzaken

de aëratie van de bodem nog slechter wordt.

*) Voor oxydatie door middel van titratie was 7 x zoveel KMnO_4 nodig voor aangetaste als voor gezonde gronden.

Vlamis, J. and A.R. Davis. Effects of oxygen tension on certain physiological responses of rice, barley and tomato. *Plant Physiol.* 19(1944)1:33-51.

Uit refer. 17709 in *Biol. Abstr.* 18(1944): Planten werden in water-cultures gekweekt, waarbij de wortels voortdurend werden blootgesteld aan respectievelijk, N_2 en CH_4 . De wortelaëratie verbeterde de groei van de tomaten aanzienlijk, die van gerst een weinig, en had geen invloed op die van rijst. N_2 reduceerde de groei van de tomaten met ongeveer 90 %, die van gerst met 45 %, die van rijst toonde geen reactie. CH_4 bleek dedelijk voor de tomat, reduceerde de groei van gerst met 60 %, en deed de wortelgroei van de rijst met 70 % meer toenemen dan die van de niet-geaëerde controle-planten.

Onder anaërobie wortelomstandigheden zijn de nitraatvoedingszouten geen belangrijke bron voor ademhalingszuurstof.

Gustafson, F.G. Is natural gas injurious to flowering plants? *Plant Physiol.* 19(1944)3:551-558.

Uit refer. 1633 in *Biol. Abstr.* 19(1945): Aardgas uit de velden van Texas, ontnomen uit gaspijpleidingen, bleek, gemengd met lucht, in conc.'s van 1 of 2 % niet schadelijk voor verschillende planten (hogere conc.'s werden niet geprobeerd). *Bougainvillea* en *Swansonia* werden niet beschadigd door 1% maar wel door 2 %. Zaden van verschillende planten kiemden even goed in 1,5 tot 5 %.

Gustafson, F.G. Is the American elm (*Ulmus americana*) injured by natural gas? *Plant Physiol.* 25(1950)3:433-440.

Uit refer. 34339 in *Biol. Abstr.* 24(1950): De proef bestond uit het kweken van Amerikaanse iepen van ongeveer 5-6 feet in poreuze grond in grote houten kuipen, waardoor een mengsel geleid werd van aardgas (gewonnen voor verlichtingsdoeleinden) en lucht, of lucht alleen, gedurende de groei maanden van het jaar (Juni-Okt.). Het aardgas varieerde in conc. van 2,5 tot 4 % wanneer het in de bodem gebracht werd. In de bodem werden gas conc.'s tot 3,3 % verkregen. De proef werd gedurende 5 zomers ingevoerd. De kleinere wortels leden enige schade van het gas, maar de bovengrondse delen van de proefbomen waren even levenskrachtig als de controle-bomen.

Fenner, C.G. Gas injury to trees and shrubs. *Arborist's News* 16(1951)5:44-51.

Refer. 37578 in *Biol. Abstr.* 25(1951): De bestanddelen van aardgas en kunstmatig gas zijn wat verschillend. Schade door aardgas in de bodem heeft blijkbaar geen giftige uitwerking zoals kunstmatig gas. Een behandeling welke succesvol is gebleken, bestaat uit: herstel van de lekkende gasbuis; bodem doorluchting (aëratie); uitwassen van de grond met water onder druk; misschien bemesting. Verder moet men blijven waarnemen en zo nodig de behandeling laten herhalen.

Fenner, C. and T. Haskell, *Dreams*, *Arborist's News* 20(1955)2:9-14. (In Science Library, Science Museum, Exhibition Road, London S.W. 7.; fotocopie aan te vragen).

Uit refer. 8831 in *Biol. Abstr.* 30(1956): Talrijke schaduwboom-problemen worden besproken en de controle-maatregelen welke gunstig bleken. Behandeling van door gas beschadigde bomen was voor 85 % succesvol. De gas-lekkage werd gestopt; de grond werd uitgewassen in het gebied van de wortels; en er werd een samengeperste luchtbemesting uitgevoerd.



2947

Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie

-4-

Bray, D.F. Gas injury to shade trees. Scientific Tree Topics 2(1958)5:19-22.1 lit. opg. (Published by the Barlett Tree Research Laboratories, Stamford, Conn., USA)(In Bibl.L.H.:NN 4788)(Vermeld in Bibliogr. of Agr. 22,1958, 39634).

Zowel de invloed van kunstmatig verlichtingsgas (met 33% CO, 33% H₂, 12% methaan, ethaan en propaan, 6% N₂, 1% O₂ e.a.) als die van aardgas (90% methaan, ethaan en propaan, 3% H₂, 6% N₂, 0,9% O₂, 0,1% CO₂) wordt besproken. De stoffen welke in het verlichtingsgas verantwoordelijk voor de schade worden geacht, zijn: ethyleen, cyanogeen-verbindingen, HCN, en ammonia. Deze verbindingen komen in aardgas niet voor, hetgeen echter toch als schadelijk beschouwd moet worden omdat planten in een omgeving van zuiver aardgas niet kunnen leven. Zelfs wanneer men alle schadelijke bestanddelen uithat verlichtingsgas zou verwijderen, zou er nog schade blijven ontstaan door zuurstofverplaatsing in de grond, en gedeeltelijk door de drogende werking van het gas zelf. Schadesymptomen kunnen gemakkelijk verward worden met door andere oorzaken ontstane schade-symptomen. De auteur beschrijft de symptomen welke kunnen ontstaan door geringe en door hevige gaslekken van verlichtingsgas aan bladeren, knoppen (sterven af in de winter, adventieve knoppen kunnen gestimuleerd worden, terwijl de winterrust soms vroegtijdig verbroken wordt), bast, hout en wortels.

Gras vertoont gewoonlijk eerder schade-symptomen, zodat het als indicator en soms zelfs tot een nauwkeurige plaatsbepaling van het lek kan dienen. Andere planten welke als indicator kunnen dienen, zijn: els, appel, es, vlier, catalpa, iep, linde, esdoorn, peer en populier. Resistent zijn de coniferen, liguster, mossen, varens en levermoessen.

De aanwezigheid van gas kan vastgesteld worden door: ruiken aan opvangbassins en verticale gootwater afvoerpijpen met grond, aan in de grond geprikte staven, aan uit de grond getrokken die wortelende planten; het letten op vliegen, welke volgens Marsden (1950) door gaslekken worden aangetrokken. (zie voor vaststelling van ethyleenlichtgas het artikel zelf). De gasmaatschappijen hebben ook instrumenten welke niet altijd nauwkeurig zijn.

Wanneer het gaslek gevonden is en hersteld, moet de bodem doorgelucht worden. Het graven van een greppel tussen de aangetaste boom en het lek wordt aangeraden en daarna het priken van gaten in de bodem waar wortels voorkomen. Zo nodig kan men door middel van een luchtcompressor lucht door deze gaten in de bodem persen. De bovengrond moet dan los gemaakt worden om het gas de mogelijkheid te geven te ontsnappen.

Indien er een nieuwe boom geplant moet worden, moet de oude grond door nieuwe vervangen worden.

Het toedienen van water en meststoffen is in hoge mate gunstig. Het water verdrijft de toxische stoffen uit de grond, terwijl andere verplaatst worden. Meststoffen met een hoog gehalte aan organische stof geven een eerste stap tot herstel van de schade, en helpen de secundaire aantasting door insecten en ziekten te voorkomen. Het snoeien van dode takken zal ook secundaire aantasting voorkomen en het uiterlijk van de boom verbeteren.

Indien er uitgebreide wortelbeschadiging wordt vermoed of deze geconstateerd is, moet het snoeien evenredig vermeerderd worden om het wortelverlies te compenseren.



2947

Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie

-5-

- Zanardi, G. Direct and indirect damages to vegetation by methane. *Coltivatore e giornale viticole Italiano*. 104(1958)10:(Oct)269-271. (In het Italiaans). (Te bestellen bij Casa Agricola Fratelli Ottavi, via Cardinal Massata 47, Casalmonferrato). (Vermeld in *Bibliogr. of Agr.* 23, 1959, 27176).
- Braglia, A. On damage caused by methaniferous water to federation works and agriculture. *Mercanzia* 14(1959)8:(Aug)823-827 (In het Italiaans) (Niet in *Bibl. L.H.*) (Vermeld in *Biologr. of Agr.* 24, 1960, 2855).
- Pirone, P.P. The response of shade trees to natural gas. *The Garden Journal* 10(1960)1 (jan-febr)25-29. (In *bibl. v.h. Rijksherbarium te Leiden*). (Vermeld in *Bibliogr. of Agr.* 24, 1960, 35985).
- Op verzoek van de verzekerings- en schade-claimafdeling van een bekende gasmaatschappij in de Staat New York werd uitvoerig onderzoek verricht door de fytopatholoog van The New York Botanical Garden over de invloed van aardgas op planten. Van 1956 tot 1958 werden steeds langduriger en steeds nauwkeuriger onderzoeken verricht.
- Noch bij korte blootstelling van enige uren, noch bij lange blootstelling van enige dagen of vele (tot 6) weken, van wortels en de laagste delen van een stengel of van stammetjes werd enige schade veroorzaakt aan resp. tomaten, zaailingen, of jonge boompjes van de Amerikaanse moeraseik, *Platanus acerifolia*, de Noorse esdoorn, of raasgraszaad. Het maakte ook geen verschil of het aardgas werd toegevoegd gedurende de winterrust of tijdens een periode van in vol blad zijn.
- De in New York aan het aardgas toegevoegde geurstof mercaptan bleek evenmin schadelijke uitwerking te hebben. Kunstmatig vervaardigd gas, met een methaan-% van slechts 75 % (in tegenstelling met 94,5 en 93,5 % methaan in de eerder gebruikte natuurlijke gassen), bleek wel na 6 weken blootstelling schadelijk, zodat Noorse esdoorns niet uitliepen en spoedig stierven. De auteur schrijft dit toe aan HCN, CO of onverzadigde koolwaterstoffen. (Verder bevatte dit kunstmatige gas ook 11 % ethyleen).
- In de natuur bleek een aardgaslek gedurende 8 jaar geen schadelijke uitwerking te hebben gehad op een Noorse esdoorn en een ligusterhaag, evenmin als 2 jaar na de reparatie van het lek.
- De auteur onderzocht meer dan 300 grote dode of stervende bomen, waarvan beweerd werd dat zij door aardgas te gronde gingen. Volgens hen waren er echter altijd andere oorzaken, in het bijzonder zwammen, aan te wijzen.
- Bergman, E.L. and J.J. Reid. Cooperating scientists solve puzzle of gas-injured plants. *Science for the Farmer* 8(1960)2(Fall)13. (In *Bibl. v.h. Lab. v. Fytopath. v.d. L.H.*) (Vermeld in *Bibliogr. of Agr.* 25, 1961, 26392 zonder refer.)
- Indeze publikatie v.h. *Agr. Exper. Stat. v.d. Pennsylvania State Univ.* wordt o.a. meegedeeld dat groente-gewassen in de gewoonlijk produktieve Lucerne County hardnekkig slecht groeiden of stierven tengevolgen van de aanwezigheid van 8 % methaan in de grond en 6 % CO₂ (i.p.v. 1 % CO₂ in de normale gronden). In plaats van een grondmonster naar het laboratorium te brengen, werd er lucht - met alle aanwezige bestanddelen - op 2 feet diep in de bodem verzameld. In de met methaan geïnfiltreerde gronden werd een relatief zeer gering aantal microben gevonden. De grond bleek veel P en K, maar weinig N te bevatten. Zij was licht zuur, maar behoefde geen Ca, zodat er geen gebrek was aan de hoofdelementen. In de kas wilde spinaziezaad in deze gronden praktisch niet ontkiemen; iets beter echter indien de grond tevoren zéér met water doorspoeld was.



2947

Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie

-6-

Riva, A. Le filtrazioni metanifere nei terreni irrigati del Lodigiano. (Filtration of methane on irrigated land of the Lodi area). Bollettino della Società Geografica Italiana (Roma, (Ser.9)2(1961)9/10 (sept/oct)449-465 (In het Italiaans), Eng.samenl. (In Bibl. van het Geographisch Instituut te Utrecht (Vermeld in Bibliogr. of Agr. 26,1962,86704).

In een gebied, ten Z.O. van Lodi, 25 à 40 km ten Z.O. van Milaan, vertoonden zich tussen 1950 en 1957 in het bouw- en grasland steeds meer bleekgele-rosige strepen en cirkelvormige vlekken temidden van de anders gekleurde vegetatie. Deze plekken breidden zich steeds meer uit, tot zich eind 1957 de toestand stabiliseerde. In 1959-1960 schenen de meest in het oog vallende verschijnselen - door adequate maatregelen - geheel verdwenen. In totaal waren tussen 1950 en 1954 671 ha aangetast en was de schade in deze jaren 2231 miljoen lire. De verschijnselen ontstonden in de buurt van ~~mijnbouwputten~~ ^{voorputten} (ook bij die in produktie) en waren toe te schrijven aan verstikking van het wortelstelsel, zowel van koren, maïs, voedersplanten, etc. als van bomen, door het in de bovengrond verschijnen van ongeregelde stromen van methaan-gas. De planten kwijnden weg en stierven. Het bouwland werd dus onvruchtbaar. Ook de waternutten werden getroffen. Op alle terreinen welke meer dan 2 jaar de aanwezigheid van het gas ondervonden, maar in het bijzonder op die van witte klavers, verschenen - zij het verspreid - planten van het moerastype: zegge, biezen, cypergras, etc. Stalmest bleek in de aangetaste gedeelten zeer moeilijk ontleed te worden, evenals andere organische stoffen. De aërobie bacterieflora in de gehele cultuurlaag verminderde zeer sterk. Aan alles was het reducerend karakter van de grond te merken, hetgeen zich o.a. uitte in karakteristieke verkleuringen van de zand- en kleigronden. De ziekteverschijnselen bleken echter te herstellen indien de oorzaak werd weggenomen. De landbouwende bevolking was echter als lamgeslagen omdat op korte termijn geen herstel mogelijk scheen. Behalve dat zij schade-loosstelling ontvingen, trachtte men de horizontale verspreiding van het gas tegen te gaan door het graven van kleine versperrende putten van 15-20 m diep. Toen deze geen verbetering gaven, maakte men ~~borputten~~ ^{borputten} van 250-350 m diep. Daar deze wel succes hadden, werden hiervan - naast de reeds bestaande - 160 geboord. De waterniveaus werden op verschillende terreinen ook veranderd door de methaan-gas-déffusies in de grond.

Van Den Berghe, G. Aardgas en landbouw. Het Ingenieursblad 34(1965)17(1 sept) 497-501. (In bibl. T.H. Delft)

Refer. R6459 in landdoc 21(1965): Schr. heeft een artikel van Gaikhorst in Het Gas (1964)5 en 7 bewerkt. Bij Amerikaanse proeven had aardgas ondergronds geen nadelige invloed op jonge bomen. Alleen door ontsnappen van gas in grote hoeveelheden over een lange tijd kunnen de wortels gebrek aan zuurstof krijgen.

Jessel, Jr. W.H. The effects of natural gas on Cattleyas, Cymbidiums and Phalaenopsis. Amer. Orchid. Soc. Bull. 35(1966)3(March)210. (In Bibl. L.H.: MN 5771) (Vermeld in Bibliogr. of Agr. 31(1967)70934).

Door uitdoven van een vlam van een verwarmingssysteem in een kas werden planten 3 uur aan zuiver aardgas blootgesteld. Enkele bladeren van oudere pseudobollen van Cattleya werden geel en vielen voortijdig af (die met mozaïekvirus eerder) evenals alle knoppen en zich juist openende bloemen. Reeds geopende bloemen ondervonden geen schade. Witte Phalaenopsis-planten verloren onmiddellijk hun knoppen. De schade aan geen van deze planten was blijvend. Andere planten ondervonden in het geheel geen schade.



2947

Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie

-7-

Kühne, H. und P. Köster. Erdgaschäden an Strassenbäumen. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 19(1967)8:121-122, 5 lit. opgn. Du. en Eng. samenv. (In ^Bibl. L.H.: NN kw 5915; afl. v. 1967 nog in leeszaal, vakje 324). (Vermeld in Landb.doc 40, 1967, T 6338 met korter refer. dan hieronder.)

In Leer (Oostfriesland) werden ongeveer 300 bomen door uitstromend aardgas (afkomstig uit Groningen) beschadigd en gedood. De beschadigde bomen waren voornamelijk linden van zeer verschillende leeftijd, maar ook berken, kastanjes, rode meidoorns, e.a. Er konden geen parasitische zwammen gevonden worden. De wortels waren grijs-violet van kleur en roken penetrant en bijna ondragelijk naar organische zuren, zoals deze onder anaërobe omstandigheden worden aangehouden (melk-, boter-, citroenzuur, enz). Vele bomen gingen dood, bij andere liepen minder bladeren uit. Naar aanleiding van de onderzoeken van Adams en Ellis (1960: zie de lit.lijst: De invloed van aardgas en van methaanhoudend water op fysische en chemische bodemprocessen) werden op 20-30 cm diepte grondmonsters genomen en op hun gehalte aan actief mangaan onderzocht. Naarmate de grond meer door de anaërobie gereduceerd was, werd er meer actief mangaan gevonden. Deze toedracht kon ook in vitro in laboratoriumproeven bevestigd worden. Omdat het uit grote diepte gewonnen aardgas (met $\pm 81\%$ methaan) minder vocht bevat dan het vroegere stads gas (met $\pm 30\%$ methaan) droogden de met teer door trokken strowissen (die in de verbindingdelen met gesmolten lood vastzaten) in de buizen uit, waardoor het gas kon ontsnappen. De lagere temperatuur van het aardgas ($\pm 10^{\circ}\text{C}$) in vergelijking met die van het lichtgas ($\pm 20^{\circ}\text{C}$) speelt misschien ook een rol.

Inmiddels werd ook schade aan struiken, bloemen en kruiden in Oldenburg bekend.

Terzijde zij hier nog gewezen op:

Hartman, R.T. and D.L. Brown. Methane as a constituent of the internal atmosphere of vascular hydrophytes. Limnol. and Oceanogr. (U.S.A.) 11(1966)1:109-112. (Niet in Bibl. L.H.) (Vermeld onder nr. 27-17-6606 in Bulletin Signalétique 17, Biologie et physiologie végétales, 1966.)

Anonymus. Detect gas leakages. NAC Research News 21(1968)1(jan/febr)3 (National Research Council of Canada). (In ^Bibl. L.H.: NN kw 9156)

Beschrijving van een nieuwe chromatografische methode om methaan in de grond vast te stellen, welke methode de gebreken van vele vroegere methoden vermijdt.

Zie verder ook de literatuurlijsten:

- b). De invloed van aardgas (methaan) en van methaanhoudend water op fysische en chemische bodemprocessen.
- c). De invloed van aardgas (methaan) en van methaanhoudend water op de microbiologie van de grond.
- d). De invloed van lichtgas op plant en bodem.
- e). Enige literatuur over de invloed van het gehalte aan zuurstof, koolzuur en enige andere gassen op de wortelgroei en de totale groei van planten.
- f). Methaan als meststof. (Biogas). Methaanfermentatie.



2947

Centrum voor
Landbouwpublikaties en
Landbouwdocumentatie

-8-

Braverman, M.M. Ettinger, I. and M.B. Jacobs. Determining the cause of death of vegetation by analysis of soil gases. Gas Age 129(1962)(April 26)(Technical Section)23-26.

Door het Dept. of Air Pollution Control of the City of New York werd een studie ondernomen om de samenstelling van de bodemgassen rondom de wortels van, om onbekende redenen, gestorven, bomen vast te stellen en ter vergelijking die rondom wortels van levende bomen. Er werd een bemonsteringsmethode ontwikkeld, waarbij geen uitwendige lucht in het grondmonster kan komen. Bepaald werden: CO_2 , O_2 , verzadigde koolwaterstoffen (berekend als methaan), en onverzadigde koolwaterstoffen (berekend als ethyleen).

Rondom de wortels van levende bomen was de O_2 -conc. ongeveer gelijk aan die van de buitenlucht ($\approx 20\%$), de CO_2 -conc. was er hoger (1,2 % i.p.v. 0,03 % CO_2

Rondom de wortels van dode bomen was de CO_2 -conc. veel hoger (3-11 %) en de O_2 -conc. veel lager (4,6-14 %), terwijl de methaan-conc.'s zeer hoog waren (41-13 %). De methaan-conc.'s namen af vanaf een plaats waar een afgestorven boom stond tot daar waar een kwijnende boom stond. Bij de levende bomen werd geen methaan in de bodem gevonden. In het algemeen was de O_2 -conc. het laagst waar de methaan-conc. het hoogst was, en omgekeerd het hoogst waar de methaan-conc. het laagst was.

Er wordt geconcludeerd dat de bomen zowel schade onderwinden van het methaan (verwijzing naar SCHOLLENBERGER, 1930; schade aan haver en tarwe, door invloed van methaan op de bodem: zie lijst b.) als van het tegelijkertijd optredende gebrek aan zuurstof.

De invloed van aardgas op de bodem is te verdelen in:

- a) De vervanging van de bodemlucht door het aardgas en de hierdoor optredende veranderingen in de bacteriële en andere processen.
- b) De extreme droogheid van het aardgas, hetgeen de bodem van zijn vocht berooft.
- c) De daling van het O_2 -gehalte van de bodem tot een voor de wortels te laag niveau. (In deze studie werd ook vastgesteld, dat de toxische componenten van bepaalde kunstmatige gassen door water uit de grond gewassen kunnen worden.)



Centrum voor
Landbouwpublikaties en
Landbouwdocumentatie

1947

AANVULLING

Gaikhorst, G. en Th.G. van Zijl. De invloed van gas op planten. Het Gas 84(1964)5: 95-101. Ned. en Eng. samenv. (In Bibl. v.d. TH. Delft).

De volgende krantenuitknipsels:

Het aardgas, sluipmoordenaar van straatboom, De Tijd, (Amsterdam), 16 Dec. 1967. (door P. van der Eyck). (o.a. over Den Haag, Zwolle en Leeuwarden).

Door aardgaslekken vooral in binnenstad veel bomen dood. Grootste deel van 250 exemplaren al gerooid. Nieuw Utrechts Dagblad, 16 Aug. 1967.

Leiden in (gas-)last. De Spiegel, 5 Aug. 1967. (interview met Ir. H.J.G. Klinkert, adj.-directeur van het Leidse gasbedrijf.)

Bomensterfte door aardgas: commissie aan het werk. Haagsche Courant, 29 Nov. 1967.)

Groensterfte door aardgaslekken? In Zaandam is men daar niet zo bang voor. De Zaanlander (Koog a/d Zaan), 8 sept. 1967.