

Bidrar propan som köldmedium till förhöjda ozonhalter?

Alla som följt marknadsutvecklingen och utbudet av nya produkter det senaste året har säkert noterat att naturliga köldmedier kommer på bred front. Flera av de stora värmepumptillverkarna arbetar med nya modeller med propan som köldmedium. Intresset för propan bekräftas också i våra kontakter med komponenttillverkare. Bakgrunden är naturligtvis den nya F-gasförordningen som just nu förhandlas, i kombination med förslaget att förbjuda PFAS-kemikalier, till vilka nästan alla syntetiska köldmedier vi använder räknas. Kemi-industrin försöker genom sina lobbyorganisationer ifrågasätta användningen av naturliga medier och en av de uppgifter som sprids är att propan kan bidra till bildandet av marknära ozon. Vi kommer här att titta närmare på några av de källor som dessa uppgifter kommer ifrån och försöka avgöra om användningen av kolväten som köldmedier på något väsentligt sätt kan bidra till bildandet av marknära ozon.

Det är allmänt känt att ozon kan bildas när solens UV-strålning belyser förorenad luft i och kring städer (1). Detta är känt som fotokemisk smog. För att ozon ska bildas krävs förutom solljus att luften innehåller kväveoxider och flyktiga kolväten, även kallade VOC (volatile organic compounds). Kväveoxider (NO_x) bildas vid förbränning vid högre temperaturer. Den största källan till NO_x är biltrafiken, men även elproduktion från fossila bränslen, industriella processer och jordbruket bidrar (2), (3).

Flyktiga kolväten, VOC, inkluderar en mängd organiska föreningar, men de viktigaste är metan, bensen, xylen, propan och butan (4). De största källorna till utsläpp av VOC, metan undantaget, är transporter, industriella processer och användning av organiska lösningsmedel. De största mänskligt orsakade metanutsläppen kommer från jordbruket och från ruttande avfall.

En undersökning som sannolikt bidragit till att dra uppmärksamheten till propan som orsak till marknära ozon gjordes av den amerikanska myndigheten NOAA för några år sedan (5). I rapporten redovisas hur utsläpp av VOC mättes i närheten av olje- och gaskällor i trakten av Denver i USA. En av de gaser som undersöktes var propan och koncentrationerna visades vara fyra till nio gånger högre än i större städer med dålig luft. I området fanns mer än 15000 aktiva gas- och oljekällor som visades vara källor till utsläppen. I artikeln anges också att VOC-utsläppen sannolikt är orsaken till de relativt höga halterna av marknära ozon i området. Slutsatsen av denna och liknande undersökningar är att utsläpp av propan, speciellt i städer där det också förekommer utsläpp av kväveoxider, kan bidra till bildande av ozon. Det bör dock påpekas att det inte är enbart propan som ger denna effekt, även utsläpp av andra flyktiga organiska föreningar kan bilda ozon under ogynnsamma förhållanden.

Nästa fråga blir om utsläpp av propan (och andra kolväten) från värmepumpar och kylanläggningar kan ha någon praktisk betydelse. Utsläppen bör ju vara små eftersom systemen förväntas vara hermetiska, inte minst av säkerhetsskäl. Vid skrotning bör systemen tömmas och köldmediet förbrännas på ett kontrollerat sätt, inte släppas ut i atmosfären.

För att jämföra de tänkbara utsläppen från kyl- och värmepumpsystem med andra utsläppskällor kan vi göra några enkla antaganden. Antag att antalet system år 2030 i Europa är 60 miljoner (6) och att varje system innehåller 500 g propan. Antag vidare att läckage och utsläpp i samband med service och skrotning motsvara 5% av fyllningen årligen. Detta skulle ge ett totalt utsläpp inom EU av 1500 ton per år. Det är denna uppskattade siffra som ska jämföras med andra utsläpp av flyktiga kolväten, VOC. I grafen nedan (7) visas utsläppen av flyktiga kolväten i Europa, metan borträknat. Statistiken för de senaste 13 åren är bristfällig, men av grafen framgår att EUs mål för året 2020 var att utsläppen skulle reduceras till drygt 6 miljoner ton per år, dvs 4000 gånger större än det uppskattade utsläppet av propan från kyl- och värmepumpsystem. Till detta kommer utsläppen av metan från mänskliga aktiviteter som av IEA uppskattas till drygt 42 miljoner ton per år (8)! De totala utsläppen av VOC i Europa är alltså närmare 50 miljoner ton per år, jämfört med de 1500 ton som skulle kunna bli resultatet om vi hade 60 miljoner kylanläggningar och värmepumpar med propan som köldmedium.

Slutsatsen är alltså att det i och för sig är korrekt att utsläpp av propan kan bidra till bildande av marknära ozon, men att de mängder som kan förväntas förloras från kyl- och värmepumpsystem är försvinnande små jämfört med de mängder som avges från andra aktiviteter i samhället.

Björn Palm

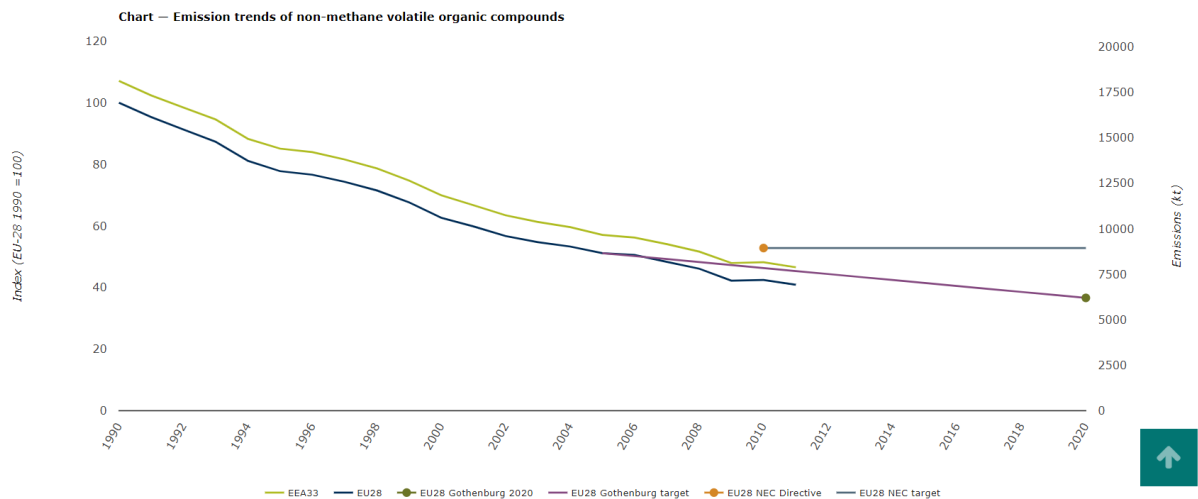


Fig 1: Utsläpp av flyktiga organiska föreningar (metan borträknat) i Europa (8)

- (1) Nationalencyklopedin, fotokemisk smog
- (2) [Nitrogen Oxides Control Regulations | Ozone Control Strategies | Ground-level Ozone | New England | US EPA](https://www3.epa.gov/region1/airquality/nox.html), <https://www3.epa.gov/region1/airquality/nox.html>
- (3) [EU-27: NOx total emissions by sector 1990-2020 | Statista](https://www.statista.com/statistics/791190/nitrogen-oxide-emissions-european-union-eu-28/), <https://www.statista.com/statistics/791190/nitrogen-oxide-emissions-european-union-eu-28/>
- (4) [volatile organic compound \(VOC\) – European Environment Agency \(europa.eu\)](https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/volatile-organic-compound-voc), <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/volatile-organic-compound-voc>
- (5) [Oil and Gas Wells Contribute Fuel for Ozone Pollution - Welcome to NOAA Research](https://research.noaa.gov/article/ArtMID/587/ArticleID/1533/Oil-and-Gas-Wells-Contribute-Fuel-for-Ozone-Pollution), <https://research.noaa.gov/article/ArtMID/587/ArticleID/1533/Oil-and-Gas-Wells-Contribute-Fuel-for-Ozone-Pollution>
- (6) [REPowerEU: heat pump strategy required to help sector deliver – European Heat Pump Association \(ehpa.org\)](https://www.ehpa.org/2022/06/12/ehpa_news/repowereu-heat-pump-strategy-required-to-help-sector-deliver/), https://www.ehpa.org/2022/06/12/ehpa_news/repowereu-heat-pump-strategy-required-to-help-sector-deliver/
- (7) [Emission trends of non-methane volatile organic compounds – European Environment Agency \(europa.eu\)](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/emission-trends-of-non-methane#tab-chart_1), https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/emission-trends-of-non-methane#tab-chart_1
- (8) [Methane Tracker – Data Tools - IEA](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/methane-tracker?gclid=CjwKCAjw9J2iBhBPEiwAErwpeVzlwBA8-PZ_qbPr9GfotGpw2EEZkcLTHQufdn6ilxi3VjuBpKXuxoCJ8sQAvD_BwE), https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/methane-tracker?gclid=CjwKCAjw9J2iBhBPEiwAErwpeVzlwBA8-PZ_qbPr9GfotGpw2EEZkcLTHQufdn6ilxi3VjuBpKXuxoCJ8sQAvD_BwE