

Gaslæk fra Nord Stream 1 og 2

Bemærkninger om potentielle miljøkonsekvenser

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 28 september 2022 / 61



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Gaslæk fra Nord Stream 1 og 2
Undertitel: Bemærkninger om potentielle miljøkonsekvenser

Forfattere: Signe Høgslund og Jens Würgler Hansen
Institution: Institut for Ecoscience

Faglig kommentering: Stiig Markager
Kvalitetssikring, DCE: Iben Boutrup Kongsfelt
Sproglig kvalitetssikring: Else Vihlborg Staalsen

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Signe Høgslund og Jens Würgler Hansen 2022. Gaslæk fra Nord Stream 1 og 2. Bemærkninger om potentielle miljøkonsekvenser. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 6 s. – Fagligt notat nr. 2022|61
https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2022/N2022_61.pdf

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Miljøstyrelsen har d. 27/9 2022 anmodet om DCE's umiddelbare bemærkninger/vurderinger af potentielle miljøkonsekvenser af gasudslippet fra Nord Stream 1 og 2.

I nedenstående bemærkning forholder DCE sig til potentielle miljøkonsekvenser for havmiljøet. Effekter af metan, som drivhusgas i atmosfæren indgår ikke i vurderingen. Vurderingen er baseret på et generelt kendskab til miljøforholdene i Østersøen og metan, idet der ikke findes undersøgelser af denne type udslip under danske forhold.

På nuværende tidspunkt er der observeret tre lækager, hvor der slipper store mængder metangas ud af rørledningerne. Metanboblernes størrelse og hastigheden, hvormed metangassen bevæger sig gennem vandsøjlen, er vigtige faktorer for lækagens påvirkning af havmiljøet, fordi det har betydning for, hvor meget metan der opløses i havvandet. Når store mængder gas frigives på 60 m vanddybde, vil der dannes bobler, der på vej mod overfladen (hvor trykket er mindre) bliver større og stiger stadig hurtigere til vejrs. Overførslen af metan fra gas- til vandfase fra store bobler, der passerer hurtigt gennem vandsøjlen, vil være begrænset. Langt størstedelen af metangassen vil således ende i atmosfæren.

Potentielle effekter af gasudslippet på havmiljøet kan overordnet inddeles i tre kategorier:

- I) Effekter af gasstrømmens fysiske forstyrrelse af vandsøjlen
- II) Effekter af omsætningen af metan i vandsøjlen
- III) Direkte økotoksikologiske effekter af metan og urenheder i gassen.

I)

Gasstrømmens fysiske forstyrrelse af vandsøjlen betyder, at tungt, salt og næringsrigt bundvand trækkes med op mod overfladen. I en situation hvor primærproduktionen er næringsstoffbegrænset, vil det give anledning til lokal algeopblomstring. Det er dog ikke sandsynligt, at vi vil se en øget opblomstring i området omkring udslippet på denne tid af året, hvor vækstsæsonen er ved at være slut, og hvor der generelt er en del næringsstoffer i vandet i forvejen.

Den fysiske forstyrrelse af vandsøjlen med opstigende metanbobler vil betyde, at der trækkes ilt ud af vandet, over i boblerne og op i atmosfæren (Larsen et al. 2022). Denne fjernelse af ilt vil dog være lokal og have meget begrænset miljømæssig effekt. Effekten kan deles op i en effekt over og en effekt under pyknoklinen. Over pyknoklinen vil vandet være i kontakt med atmosfæren og ilt vil også tilføres fra fotosyntese. Det er derfor ikke sandsynligt, at der opstår kritisk lave iltkoncentrationer. Under pyknoklinen er der ikke kontakt til atmosfæren, men vi må antage, at der dannes en kraftige opadgående vandstrøm, som vil kompenseres ved horisontale strømme i bundvandet hen mod lækagestedet. Der vil derfor kontinuert tilføres nyt vand – om end med et lavt iltindhold pga. den generelle situation med iltfattigt bundvand i området – så der er ikke store konsekvenser for iltkoncentrationen i vandsøjlen, udover kortvarigt og helt lokalt i den opadgående vandstrøm.

II)

Omsætning af metan, der er opløst i havvand, foregår mikrobielt. Den bakterielt styrede proces forbruger ilt og metan oxideres til kuldioxid. Hvis der opløses større mængder metan i havvandet, vil det derfor give anledning til et øget iltforbrug. Omsætningen af metan og forbruget af ilt vil foregå langsomt i starten, fordi det tager flere uger, før den bakterielle population af metanoxiderende bakterier er etableret. Erfaringer fra det store gasudslip i 2010 i den Mexicanske Golf, som foregik på langt dybere vand, viser at ca. 80 % af det metan, der blev fanget i bundvandet, var omsat efter en måned med et iltforbrug, der bevirkede nedsat iltkoncentration i det metanholdige vand omkring udslippet (Chan et al. 2019, Kessler et al. 2011). Vi må formode, at lækkerne i Østersøen er kortvarige, således at der ikke siver gas ud i bundvandet i en længere periode. På grund af den voldsomme tilførsel af metan som store bobler er mængden af opløst metan i bundvandet formodentlig forholdsvis lille og i et begrænset vandvolumen nær udslippet. Det iltforbrug, der vil være knyttet til omsætningen af opløst metan i bundvandet, kan have en mindre lokal påvirkning af iltindholdet i bundvandet, men vil ikke have nogen regional betydning for iltforholdene i Østersøen.

III)

Metan fortrænger ilt og kan derfor være farlig for mennesker. I det marine miljø produceres metan naturligt af mikroorganismer i havbunden, hvorfra det af og til frigives til vandsøjlen, særligt i områder med lave iltkoncentrationer i bundvandet. Metan er som sådan ikke fremmed for havmiljøet i mindre koncentrationer.

Det kan ikke udelukkes, at der vil være direkte toksiske effekter af metan i høje koncentrationer på fisk og anden marin biota, men dette er dårligt belyst i den videnskabelige litteratur. Metanens fortrængning af ilt vil sandsynligvis være den væsentligste påvirkningsmekanisme for fisk og andet marint liv, og både effekten vedr. ilt og evt. giftstoffer vil være lokal omkring lækagen.

Selvom naturgas anses som forholdsvist rent, kan der være forskellige typer af urenheder iblandet gassen i størrelsesniveauet ppt (parts-per trillions) til ppm (parts-permillions). Det kan være svovlforbindelser som svovlbrinte, kviksølv og tungere kulbrinter bl.a. nogle PAH-forbindelser. Sådanne typer af stoffer vil have et vist toksisk potentiale og kan forårsage kroniske og akutte effekter i det marine økosystem. Det er ikke muligt at kvantificere og vurdere betydningen af tilførslen af disse stoffer uden tekniske specifikationer og kvalitetskrav for de pågældende gasser i rørledninger. Men som nævnt ovenfor, vurderer vi at denne overgang fra gas til vandfase er begrænset, når udslippet er så voldsomt. I en vurdering af eventuelle toksiske effekter bør der også indgå en sammenligning med de øvrige kilder til området regionalt og til Østersøen.

I det tilfælde af, at gaslækagerne ikke er længerevarende, vil de samlede miljømæssige effekter være begrænsede og af lokal karakter med mindre betydning for et større åbent farvandsområde som Østersøen. Man bør dog følge situationen. I det tilfælde at ledningerne står og lækker små mængder gas i mindre bobler, som ikke forårsager en kraftige opadgående vandstrøm, kan metan og de tilhørende toksiske stoffer akkumuleres i bundvandet omkring udsivningen. Hvis muligt bør man derfor overveje, om et længerevarende sivende udslip kan forhindres.

Referencer

Chan, E. W. and others 2019. Investigations of Aerobic Methane Oxidation in Two Marine Seep Environments: Part 1-Chemical Kinetics. *Journal of Geophysical Research-Oceans* 124: 8852-8868.

Kessler, J. D. and others 2011. A Persistent Oxygen Anomaly Reveals the Fate of Spilled Methane in the Deep Gulf of Mexico. *Science* 331: 312-315.

Martin M. Larsen, Zhanna Tairova, Cordula Göke, Jesper P.A. Christensen, Marie Maar & Vibe Schourup-Kristensen. 2022. Grundlag for overvågning af negative effekter af marine akutte forureningshændelser. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 96 s. - Teknisk rapport nr. 247 <http://dce2.au.dk/pub/TR247.pdf>.