



December 2019

731 Flyvestation Skrydstrup

Grundvandsmonitering 22, 2019



0. RESUME

Der er i september 2019 gennemført en grundvandsmonitoring på Flyvestation Skrydstrup, hvor grundvandsstanden er pejlet, der er pejlet for fri fase olie og udtaget vandprøver fra udvalgte boringer i brændstofområde NØ, SØ og SV, ved bygning 591, i det nordlige værkstedsområde samt ved Brandøvelsespladsen og Motorprøvestanden.

Det vurderes på baggrund af monitoringen, at området med **fri fase olie eller fri fase-lignende indhold** i grundvandet ved Brændstofområde NØ, Brændstofområde SØ, Brændstofområde SV, Brandøvelsespladsen, Motorprøvestanden og bygning 591 er under spredningsmæssig kontrol, og grundvandsforureningerne er afgrænset eller næsten afgrænset nedstrøms.

Generelt har **indholdet af opløst olie** i vandprøverne varieret meget fra monitoringsrunde til monitoringsrunde, men der er overordnet set ifølge den statistiske beregning en faldende eller stabil forureningstilstand i brændstofområderne, ved Motorprøvestanden, ved bygning 591 og i det nordlige værkstedsområde. Det vurderes på baggrund af monitoringen, at alle områderne med indhold af opløst olie er under spredningsmæssig kontrol, og grundvandsforureningerne er afgrænset eller næsten afgrænset nedstrøms.

1. KONKLUSIONER

Strømningsretningen har i lighed med de tidligere monitoringsrunder overordnet set været nordvestlig, og lokalt i delområderne svinger det fra vestlig til nordvestlig strømningsretning.

Grundvandsstanden har ved denne runde været lavest i forhold til den årlige variation og på laveste niveau siden runde 10, sep. 2006. Ved lav vandstand er der mulighed for at finde maksimale lagtykkelser af fri fase olie i borerne ud fra de erfaringer, der tidligere er gjort på FSN Skrydstrup.

I **Brændstofområde NØ** findes der tre borer med fri fase olie eller fri fase-lignende indhold. Der er målt lagtykkelser på mellem 1 og 27 cm i borerne. Området med fri fase olie ved Brændstofområde NØ vurderes at være under spredningsmæssig kontrol, og grundvandsforureningen er afgrænset nedstrøms af vandprøver fra Geoprobeforureninger fra 2014. Disse forureninger er placeret i et forpagtet markareal, og der kan derfor ikke umiddelbart udføres blivende borer til monitoring. Indholdet i den opstrøms beliggende monitoringsboring, B823, er faldet siden monitoringsrunde 21, aug. 2018. Indholdene i B804, B821 og B824 er svagt stigende. Indholdene i disse borer kræver derfor stadig ekstra opmærksomhed i de kommende monitoringsrunder. Ved den sydlige forureningsfane er olieindholdet i grundvandet, i de nedstrøms beliggende borer B034 og B804, også steget, og forureningsfanen er ikke som ved runde 21 afgrænset. Fanen er dog stærkt aftagende i strømningsretningen. På baggrund af det anvendte statistiske beregningsværktøj er forureningsudviklingen i hele monitoringsperioden for fri fase olie og totalkulbrinter faldende eller sandsynligvis faldende for de udvalgte borer i Brændstofområde NØ.

I borerne ved **Brændstofområde SØ** er der ikke registreret fri fase olie i nogen af de pejlede borer, og det vurderes, at der ikke længere forekommer væsentlige mængder af fri fase olie i dette brændstofområde. Dette skal sammenholdes med, at en af de formodede kilder, en ventilbrønd på brændstofledning, til forureningen i B081/B937 er fjernet i 2014. Der er dog i en boring (B073) påvist indhold i grundvandet på op til fri fase-lignende indhold på 12.000 µg/l. B073 er beliggende nedstrøms tankanlæg T51-T54. Ved boring B073 er der forholdsvis langt til de nærmeste borer, i nogen retninger 70 m til ca. 200 m, så det er umiddelbart ikke muligt at vurdere udbredelsen af det

fri fase-lignende indhold. Forureningsfanen med opløst olie ved Brændstofområde SØ er afgrænset nedstrøms hot spot af forurening. Den dykkende forureningsfane er ligeledes afgrænset nedstrøms af Geoprobeforureningerne B931-B933 og i monitoringsboring B935. Mod syd vurderes forureningsfanen at være stærkt aftagende, men dog ikke at være afgrænset. Olieindholdet er klart aftagende og afgrænset nedstrøms i toppen af grundvandet. I Brændstofområde SØ viser statistiske beregninger af forureningsudviklingen af totalkulbrinter, at der ikke umiddelbart er nogen klar tendens i udviklingen, den er både faldende, ingen tendens og stigende, hvilket sandsynligvis også hænger sammen med, at borerne dækker flere forskellige kilder til forurening. Med hensyn til fri fase olie er tendensen dog faldende.

I **Brændstofområde SV** findes der en boring med fri fase olie, hvilket er to mindre end ved runde 21, 2018. I boring B093 og B979 er der påvist fri fase-lignende indhold på mellem 14.000 og 15.000 µg/l, og i B106 og B107 er der registreret oliefilm. Der er ved de ni seneste monitoringsrunder påvist fri fase olie i B093 på mellem 0,5 og 5 cm. Den fri fase olie er fundet i hydrantområdet omkring B939 (B120), der var placeret ved en olieudskiller, som er blevet opgravet siden runde 17, 2014 /35/. Der er ikke, som ved runde 21, fundet fri fase olie i B940 (0,5 cm), som også var placeret ved en olieudskiller. Selve hydrantområde SV har ikke været benyttet i 10-15 år, men i 2018 skete der stadig tankning af flyene med tankbiler samt aftapning af restbrændstof efter flyveturen i de fem opstillede telte /46/. Placeringen af teltene fremgår af figur 5.1. På et luftfoto fra 2019, se figur 5.2, ses det, at teltene er fjernet, men det er uvist, om der stadig foregår aktiviteter på de fem tidligere teltområder, som kan give anledning til forurening jord og grundvand.

Området med fri fase olie vurderes dog at være under spredningsmæssig kontrol, og grundvandsforureningen er aftagende umiddelbart nedstrøms områderne med fri fase olie. Det har dog ikke været muligt ved denne monitoring at prøvetage boring B938, langt nedstrøms i forureningsfanen, men der blev i 2018 påvist 34 µg/l i boringen. Der findes en olieudskiller, OU60, der ved tæthedsprøvning er fundet utæt /34/, og ved en sideløbende undersøgelse ved sivebassiner /37/ er der i 2017 udført en boring, B965, hvor det vurderes, at denne olieudskiller til dels kan være kilden til den betydeligt dykkende forureningsfane. I Brændstofområde SV viser den statistiske beregning for udviklingen, at fri fase olie er hhv. faldende og uden tendens. Udviklingen for totalkulbrinter viser, at den er hhv. sandsynligvis faldende og uden tendens.

Ved **Motorprøvestanden** er der konstateret fri fase olie i tolv borer, heraf to afvæргеbrønde, og det vurderes, at forureningsfanen med opløst olie er af-

731 FSN Skrydstrup – Grundvandsmonitoringsrunde 22, 2019

grænset nedstrøms, og at området med fri fase olie er under spredningsmæssig kontrol. Den statistiske beregning for boringer ved Motorprøvestanden viser enten stigende (B330) eller stabil udvikling i totalkulbrinter i grundvandet. Med hensyn til indholdet af fri fase olie ses derimod et faldende indhold i tre boringer og ingen tendens i en fjerde boring. I to af afværgebrøndene er der påvist indhold af fri fase olie på 1-2 cm, og indholdet er tømt med slamsuger af Flyvestationen. Utætte ledninger og installationer er udskiftet i 2014 og kan forklare den faldende tendens, men derimod ikke den stigende tendens i B330, der er beliggende tæt på en olieledning fra den overjordiske jet fuel tank, der dog er udskiftet i 2014. Der bør holdes øje med denne stigende tendens ved de kommende monitoringsrunder.

Ved **Brandøvelsespladsen** er der målt fri fase olie i én boring, B880, på 17 cm ved runde 22. Boring B880 er beliggende ved en olieudskiller tilkoblet en opsamlingstank til spildevand fra brandøvelsespladsen. Der er tidligere og i år oplevet problemer ved denne olieudskiller, hvor der ved store regnskyl blev konstateret overløb af olieholdigt spildevand. Området med fri fase olie er afgrænset i en afstand af 20-70 m og kunne være afgrænset bedre.

Der er i 2014-2018 udført 30 Geoprobe-sonderinger i fem transekter nedstrøms brandøvelsespladsen, primært for at afgrænse en forureningsfane med PFAS-forbindelser. Forureningen med oliestoffer er afgrænset nedstrøms ca. 250 m nedstrøms brandøvelsespladsen. Det vurderes, at kilden til olieforureningen er olieudskilleren beliggende nedstrøms brandøvelsespladsen. I boring B883, beliggende nedstrøms den gl. brandøvelsesplads, er der påvist indhold af olie på 4.700 µg/l ved denne runde.

Sideløbende med monitoringsrunden er der udtaget vandprøver, hvor der er analyseret for PFAS-forbindelser ved den eksisterende brandøvelsesplads og Brand og Redning /43/. PFAS-forbindelser er anvendt i brandslukningsskum i forbindelse med brandøvelser og brandslukninger.

I det **nordlige værkstedsområde** er der ikke påvist fri fase olie i nogen af boringerne. Der er påvist kulbrinteindhold på op til 4.200 µg/l (VP825), udtaget fra et filter ved Hangar 2. I det nordlige værkstedsområde er der efter delvis oprensning i 2012 ved Hangar 2 efterladt en mindre restforurening, og der er ved denne monitoringsrunde konstateret indhold af kulbrinter og spor af chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter i grundvandet i de nærliggende filtre, der er filtersat i det terrænnære grundvand.

Ved Hangar 1 er der ikke, som ved runde 21 i 2018, påvist forurening med kulbrinter. Der er påvist et mindre indhold af TCE og cis-1,2-dichlorethylen, som er under grundvandskriteriet. Det terrænnære sekundære grundvand i områderne vurderes ikke umiddelbart at være sammenhængende. I boring B816, der er filtersat 10-13 m u.t. i det dybe primære magasin, er der konstateret spor af trichlorethylen (TCE), der ikke overskrider grundvandskvalitetskriteriet. I boring B814, der er placeret i retning mod Skrydstrup Vandværk er der ikke påvist indhold af oliestoffer eller chlorerede opløsningsmidler.

Der er i tre boringer ved Hangar 2, der er filtersat i det terrænnære grundvand, påvist kulbrinter på mellem 700 og 4.200 µg/l. Der er ikke, som ved runde 21, påvist indhold af chlorerede nedbrydningsprodukter (1,2-dibromethan).

De konstaterede indhold af forurening vurderes ikke at udgøre en risiko for de nærmeste indvindingsboringer eller recipient, jf. /21/ og /22/. Det vurderes, at den påviste grundvandsforurening med kulbrinter og chlorerede opløsningsmidler er under spredningsmæssig kontrol og findes primært kun i det terrænnære grundvand, hvor der ikke er set en betydende spredning til det primære magasin. Der er ikke fundet en entydig strømningsretning for det primære magasin i området, dog kan forureningsbilledet indikere, at det primære grundvand strømmer mod nordvest som grundvandet på den øvrige del af flyvestationen.

Ved **bygning 591** er grundvandsforureningen næsten afgrænset nedstrøms, med et indhold på 29 µg/l i det terrænnære grundvand og 36 µg/l i det dybere grundvand i to nedstrøms beliggende boringer. Det vurderes dog, at området med fri fase olie er under spredningsmæssig kontrol. Der findes fri fase olie i otte boringer med væsentligt indhold på op til 42 cm. I den ene afværgebrønd er der påvist indhold af fri fase olie på 32 cm, og indholdet er tømt med slamsuger af Flyvestationen.

En eventuel **spredning af olieforureningerne** vurderes i brændstofområderne, ved Motorprøvestanden, bygning 591 og ved brandøvelsespladsen overvejende at foregå ved horisontal transport i grundvandet. Idet der er tale om et frit sandmagasin, ses dog en tendens til, at forureningsfanen er dykkende til ca. 4 m under grundvandsspejlet ca. 100 m nedstrøms, dvs. med en gradient på ca. 4 %. Det vil sige, at ca. 50 m nedstrøms er forureningsfanen ca. 2 m under vandspejlet.

Dette betyder, at forureningen ikke nødvendigvis vil blive registreret i almindelige 2-3 m filtre. I det nordlige værkstedsområde kan der derimod være tale

om vertikal transport mellem et øvre terrænnært magasin og det dybere primære magasin, hvilket vil blive registreret med den løbende monitoring i området.

Det vurderes på baggrund af monitoringen, at området med fri fase olie eller fri fase-lignende indhold i grundvandet ved Brændstofområde NØ, Brændstofområde SØ, Motorprøvestanden og bygning 591 er under spredningsmæssig kontrol, og grundvandsforureningerne er afgrænset eller næsten afgrænset nedstrøms. I Brændstofområde SV er forureningsfanen aftagende nedstrøms, men ikke afgrænset, da det ikke var muligt at prøvetage boring B938 ved denne runde.

Generelt har **indholdet af opløst olie** i vandprøverne varieret meget fra monitoringsrunde til monitoringsrunde, men der er overordnet set ifølge den statistiske beregning en faldende eller stabil forureningstilstand i brændstofområderne, Motorprøvestanden, bygning 59 og det nordlige værkstedsområde. Det er kun en boring ved Motorprøvestanden, der viser en stigende tendens ved denne monitoringsrunde – der ses dog en sandsynligvis stigende tendens i to boringer ved bygning 591.

Monitoringsprogrammet er tilrettet, så der ikke udtages vandprøver fra boringer, der ikke er lokaliseret i tre på hinanden følgende runder. Ligeledes er der i nogle områder valgt ekstra vandprøver, så programmet stadig er velegnet til at dokumentere grundvandspotentialer samt spredningskontrol af grundvandsforureningerne på flyvestationen, jf. bilag 24 og 25.