

November 2018

# **731 Flyvestation Skrydstrup**

## **Grundvandsmonitering 21, 2018**

## 0. RESUME

Der er i august 2018 gennemført en grundvandsmonitoring på Flyvestation Skrydstrup, hvor 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.

Der er siden udførelsen af monitoringsrunde 20 i 2017 udarbejdet et notat, hvor monitoringsprogrammet er revurderet og reduceret /42/. På baggrund af dette notat er monitoringsprogrammet i 2018 reduceret med 58 vandprøver og med 62 boringer, der pejles for fri fase olie, i forhold til monitoringen i 2017. Der er ved denne monitoringsrunde pejlet 152 boringer og udtaget vandprøver fra 74 boringer.

For at opnå en bedre afdækning af forureningsudbredelsen i Brændstofområde SØ er der i april 2018 udført en supplerende filtersat boring (B990) nordvest for fire olietanke. Der er ligeledes udført en supplerende filtersat boring (B991) nedstrøms grundvandsfanen med oliestoffer relateret til aktiviteterne på Brandøvelsespladsen. Boringen er udført for at opnå en bedre afdækning af den dykkende forureningsfane med oliestoffer nedstrøms Brandøvelsespladsen.

I forbindelse med et projekteret byggeprojekt ved Brændstofområde SV er der i december 2017 udført otte supplerende boringer, B973-B980 ved to tankanlæg på den nordvestlige del af området /44/. Tre af disse filtersatte boringer, B974, B977 og B979, er pejlet og vandprøvet ved denne monitoringsrunde.

For at undersøge evt. forurening ved tankanlæg i Brændstofområde SØ er der i 2017 udført fire monitoringsboringer. Der er ligeledes udført en erstatningsboring ved boring B124, da der var lagt asfalt hen over boringen ved runde 19, 2016. Der er sideløbende ved og nedstrøms brandøvelsespladsen og Brand og Redning udført Geoprobibesonderinger, der er afrapporteret i en selvstændig rapport /38/. Der er i forbindelse med disse undersøgelser ligeledes udtaget vandprøver fra de tre vandindvindingsboringer ved Vandværk VV1 på FSN Skrydstrup i hhv. april, juni og oktober /27/. Der er desuden udført undersøgelser ved diverse sivebassiner, der er afrapporteret i en selvstændig rapport /37/.

Det vurderes på baggrund af monitoringen, at området med fri fase olie eller fri fase-lignende indhold i grundvandet ved Brændstofområde NØ, Brændstof-731 FSN Skrydstrup – Grundvandsmonitoring nr. 21, 2018.

område SØ, Motorprøvestanden og bygning 591 er under spredningsmæssig kontrol, og grundvandsforureningerne er afgrænset eller næsten afgrænset nedstrøms. Hvor vidt aktiviteterne ved områderne med fri fase olie ved Brændstofområde SV kan omfatte forurenende aktiviteter, er uvist. Den påviste kraftige forurening i boring B979, B097 og B110, nedstrøms brændstoftankene, T63-T66, kunne afdækkes bedre ved vandprøvetagning af boring B108, B109 og B119. Ved brandøvelsespladsen kunne området med fri fase olie være afgrænset bedre, da der er 20-70 m til de nærliggende boringer, men det vurderes, at grundvandsforureningen nedstrøms er afgrænset.

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 59 og i det nordlige værkstedsområde. Det er kun for en boring i Brændstofområde SØ og en boring ved Motorprøvestanden, der viser en stigende tendens ved denne monitoringsrunde.

# 1. KONKLUSIONER

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

Grundvandsstanden har ved denne runde været lavest i forhold til den årlige variation og på laveste niveau siden runde 16, aug. 2013. 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 4 og 5 cm i to borer. 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 sonderinger er placeret i et forpagtet markareal, og der kan derfor ikke umiddelbart udføres blivende borer til monitoring. Indholdene i de opstrøms beliggende monitoringsboringer, B804 og B823, er faldet siden monitoringsrunde 20, sep. 2017. Indholdene i B821 er svagt stigende, mens indholdet i B824 er på samme niveau som ved sidste monitoringsrunde. Indholdene i disse borer kræver derfor stadig ekstra opmærksomhed i de kommende monitoringsrunder, idet indholdene er stigende. Ved den sydlige forureningsfane er olieindholdet i grundvandet, i den nedstrøms beliggende boring B034, også faldet. 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 to borer (B959, B937) påvist indhold i grundvandet på op til fri fase-lignende indhold på hhv. 11.000 og 13.000 µg/l. B959 er beliggende nedstrøms tankanlæg T47-T50, mens B937 er beliggende sydvest for tankanlæg T55-T58. Ved boring B959 er der forholdsvis langt til de nærmeste borer, i nogen retninger 50 m til over 100 m, så det er umiddelbart ikke muligt at vurdere udbre-

delsen 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 Geoprobefanerne B931-B933 og i den nyetablerede 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.

I **Brændstofområde SV** findes der tre borer med fri fase olie, hvilket er to mere end ved runde 20, 2017. Det er dog kun et moderat indhold på 0,5-6,0 cm, der er registreret. I brændstofområde SV er der igen fri fase olie i hydrantområdet omkring B939 (B120) og B940 (B124), der er placeret ved hver deres olieudskiller. Baggrunden for dette er uvist, da olieudskillerne er blevet opgravet siden runde 17, 2014 /35/. I boring B093 ved en olieudskiller er der stadig konstateret fri fase olie på 0,5 cm, hvor der også ved de syv seneste monitoringsrunder er påvist fri fase olie. Der findes dog stadig aktiviteter i området, jf. luftfoto på bilag 12, hvor der ses, at der er opstillet telte i området. Det uvist, om disse aktiviteter omfatter forurenende aktiviteter.

Området med fri fase olie vurderes dog at være under spredningsmæssig kontrol, og grundvandsforureningen er aftagende umiddelbart nedstrøms områderne med fri fase olie. 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.

Ved **Motorprøvestanden** er der konstateret fri fase olie i ni borer, og det vurderes, at forureningsfanen med opløst olie er afgrænset nedstrøms, og at området med fri fase olie er under spredningsmæssig kontrol. Den statistiske beregning for borer 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 borer og ingen tendens i en fjerde boring. 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 olieledning fra den overjordiske jet fuel tank, der dog

731 FSN Skrydstrup – Grundvandsmonitoring nr. 21, 2018.

er udskiftet i 2014. Der bør holdes øje med denne stigende tendens ved de kommende monitoringsrunder. Det anbefales ligeledes, at nærliggende boring A42 medtages i monitoringen for at holde nærmere øje med denne udvikling.

Ved **Brandøvelsespladsen** er der målt fri fase olie i én boring, B880, på 10 cm ved runde 21. Boring B880 er beliggende ved en olieudskiller tilkoblet en opsamlingstank til spildevand fra brandøvelsespladsen. Der er tidligere 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, idet det kun er anden monitoringsrunde, hvor der påvises fri fase olie i denne boring.

Der er i 2014-2018 udført 30 Geoprobesonderinger 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 3.000 µg/l ved denne runde.

Sideløbende med monitoringsrunde er der udført et projekt, 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 4.300 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, chlorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter i grundvandet i de nærliggende filtre, der er filtersat i det terrænnære grundvand.

Ved Hangar 1 er der ved denne runde påvist forurening med kulbrinter (46 µg/l) samt påvist et mindre indhold af TCE, som er under grundvandskriteriet. Det terrænnære sekundære grundvand i områderne vurderes ikke umiddelbart at være sammenhængende. Der er i tre boringer ved Hangar 2, der er filtersat i det terrænnære grundvand, påvist kulbrinter på mellem 700 og 4.300 µg/l. Der er desuden påvist indhold af chlorerede nedbrydningsprodukter (1,2-dibromethan), der overskrider grundvandskriteriet med op til en faktor 1.100. De konstaterede indhold af kulbrinter og chlorerede nedbrydningsprodukter

vurderes ikke at udgøre en risiko for de nærmeste indvindingsboringer eller recipient, jf. /21/ og /22/. Det vurderes, at den påviste grundvandsforurening med chlorerede nedbrydningsprodukter og kulbrinter er under spredningsmæssig kontrol og findes i terrænnært 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 26 µg/l i en af de 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 29 cm.

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 monitoreringen, 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. Hvor vidt aktiviteterne ved områderne med fri fase olie ved Brændstofområde SV kan omfatte forurenende aktiviteter, er uvist. Den påviste kraftige forurening i boring B979, B097 og B110, nedstrøms brændstoftankene, T63-T66, kunne afdækkes bedre ved vandprøvetagning af boring B108, B109 og B119. Ved brandøvelsespladsen kunne området med fri fase olie være afgrænset bedre, da der er 20-70 m til de nærliggende boringer, men det vurderes, at grundvandsforureningen nedstrøms er afgrænset.

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 for en boring i brændstofområde SØ og en boring ved motorprøvestanden, der viser en stigende tendens ved denne monitoringsrunde.

**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 grundvandspotentiale samt spredningskontrol af grundvandsforureningerne på flyvestationen, jf. bilag 25 og 26.