

9122 Station Nord

Risikovurdering ved tank 3 og 4, 2015



INDHOLDSFORTEGNELSE

0.	RESUME	4
1.	INDLEDNING	5
1.1	Baggrund.....	5
2.	UNDERSØGELSENS OMFANG	6
2.1	Prøvetagning af overfladevand	6
2.2	Prøvetagning fra boringer	6
3.	RESULTATER	7
3.1	Traditionelle overfladevandprøver og boringer	7
3.2	Overfladevandprøver udtaget med sorbiceller	10
3.3	Vandprøver fra boringer	11
4.	RISIKOVURDERING	12
4.1	Grundvand som transportvej til overfladevand	12
4.2	Risiko ved de påviste indhold af oliestoffer i overfladevand	13
5.	KONKLUSION OG ANBEFALINGER	16
5.1	Anbefalinger	16
6.	REFERENCER	18



BILAGSFORTEGNELSE

- 1a** Situationsplan, Sydlige Stationsområde, tank 3 og 4, grundvand og overfladevand 2015
- 1b** Situationsplan, Sydlige Stationsområde, tank 3 og 4, grundvand og overfladevand 2014
- 1c** Situationsplan, Sydlige Stationsområde, tank 3 og 4, grundvand og overfladevand 2013
- 1d** Situationsplan, Sydlige Stationsområde, tank 3 og 4, grundvand og overfladevand 2012

- 2** Resultat tabeller, boringer

- 3** Analyseblanketter

- 4** Fotodokumentation

0. Resume

I 2011 skete der et spild af ca. 29 m³ olie i forbindelse med en overfyldning af Tank 4 på det Sydlige Stationsområde. Spildet har givet anledning til olieforurening over et areal på i størrelsesordenen 50.000 m². Den kraftigste del af forureningen deler sig i to oliefaner, hvor den ene via grøften langs Apron spredes mod Bækken og Dammen, mens den anden spredes mod Vintersøen.

Forureningsudviklingen i boringer på det Sydlige Stationsområde er blevet overvåget siden 2012 og de seneste års monitoring har skabt usikkerhed omkring, hvorvidt forureningsfanernes udbredelse er stabile. I 2015 har der derfor været fokus på både at udtage vandprøver fra boringer og fra overfladevand i grøften langs Apron og i Bækken syd for vejunderføringen af grøften samt i Dammen og Vintersøen. Prøverne viser at overfladevandet er påvirket af oliestoffer i niveauer som overskrider de danske miljøkvalitetskrav betydeligt.

Der er ingen oplysninger om dyreliv i de ferske overfladevande på Station Nord, men der er en bestand af ismåger, som i yderste konsekvens vil kunne blive påvirket, hvis de kommer i direkte kontakt med fri fase olie. Der er ved feltarbejdet i 2015 ikke set fri fase eller oliefilm på overfladevandet, men enkelte steder på brinken langs Grøften og Bækken, er der set små områder med oliefilm eller lignende. Der er ikke set fugle på vandet i Grøften eller Bækken, og disse holder primært til nord for Stationsområdet. Alligevel vurderes det at være væsentligt, også de kommende år, at have fokus på om der er oliefilm på vandspejlet i de ferske overfladevande. I nogen tilfælde kan stoffer udskilt af bakterier danne en film der minder om oliefilm og det anbefales derfor at der ved evt. lignende observationer i 2016 udtages en prøve af filmen så det kan afgøres om der reelt er tale om oliefilm.

Det vurderes at være for tidligt at kunne sige noget om hvorvidt oliefanernes udbredelse på det Sydlige Stationsområde er stabile og det anbefales derfor at monitoringen fortsætter de kommende år.

1. Indledning

1.1 Baggrund

På Station Nord skete der i foråret 2011 et spild af ca. 29 m³ olie i forbindelse med en overfyldning af Tank 4, som sammen med Tank 3 ligger på det Sydlige Stationsområde. Tankene kan ses på Foto 1 i Bilag 4.

På trods af en hurtig indsats lykkedes det kun at opsamle begrænsede mængder olie. Forureningen i området er undersøgt i 2011 og forureningsudviklingen er overvåget i 2012, 2013 og 2014.

De senere års overvågning af forureningen ved Tank 3 og 4 har vist, at der er sket en spredning af olie til overfladevand i grøfter og bække langs Apron og mod Vintersøen. Herudover er der indikationer på, at forureningsspredningen er større i sydvestlig retning langs Apron end i sydøstlig retning mod Vintersøen.

Formålet med arbejdet i 2015 er at skaffe et bedre grundlag for en risikovurderingen af forureningen ved Tank 3 og 4 samt at undersøge forureningsudbredelsen i overfladevandet nærmere.

Denne rapport indeholder resultater fra prøvetagning af overfladevandet langs Apron og mod Vintersøen samt en samlet risikovurdering af forureningen ved Tank 3 og 4, mens /1/ indeholder en præsentation og vurdering af resultaterne af 4. runde af grundvandsmonitoringen, som også er udført i 2015.



2. Undersøgelsens omfang

2.1 Prøvetagning af overfladevand

Ved feltarbejdet i august 2015 er der udtaget 8 traditionelle vandprøver (O1-O8) af overfladevand på det Sydlige Stationsområde. Prøverne er udtaget ved neddykning af flaske, de steder hvor der var lav vandstand er der dog anvendt en cometpumpe til prøvetagningen.

Som supplement til de traditionelle prøver af overfladevand er der desuden udtaget 9 prøver med sorbiceller. Sorbiceller er passive samplere, som giver en gennemsnitlig koncentration af forureningsstoffer over en periode og dermed sandsynligvis mere reproducerbare data end almindelige vandprøver, som giver en "her og nu koncentration". Prøvetagningen med sorbicellerne foregik over en periode på 7 dage og sorbicellerne blev tilset dagligt i perioden.

Traditionel vandprøvetagning af overfladevand og prøvetagning med sorbiceller er udført samme steder, dog er der ikke udtaget en traditionel vandprøve ved S9, som er udtaget i Vintersøen.

De traditionelle overfladevandprøver blev udtaget i ½ liters glasflasker og blev opbevaret i køletasker, som blev placeret udendørs i skyggen ved en temperatur på ca. 2-5 °C i perioden indtil hjemrejse. På grund af sen ankomst til Flyvestation Aalborg d. 21. august 2015 blev køletaskerne først udleveret den 22. august 2015, hvor de blev afhentet af laboratoriets transportfirma og kørt til kølerum på laboratoriet. Det må derfor forventes at temperaturen i en kortere periode har været højere end 5 °C. Temperaturen i køletaskerne er ikke monitoreret under hjemtransporten, idet laboratoriet tidligere har vurderet, at kortvarige temperaturstigninger ikke har væsentlig indflydelse på analyseresultatet, når temperaturen overvejende har ligget under 5 °C, og der er sket hurtig nedkøling igen når temperaturen har været over 5 °C /3/.

Analyse af såvel traditionelle overfladevandprøver som sorbiceller er udført af Eurofins. Prøverne er analyseret for indhold af total kulbrinter og BTEX. De traditionelle overfladevandprøver er desuden analyseret for indhold af naphthalen.

Analyseblanketter er vedlagt i Bilag 3. Fotos fra feltarbejdet kan ses i Bilag 4.

2.2 Prøvetagning fra boringer

I forbindelse med 4. monteringsrunde på det Sydlige Stationsområde i 2015 /1/ er der desuden udtaget 35 vandprøver fra boringer i området omkring og nedstrøms Tank 3 og 4. Nærmere beskrivelser af prøvetagningen fremgår af /1/.

3. Resultater

3.1 Traditionelle overfladevandprøver og boringer

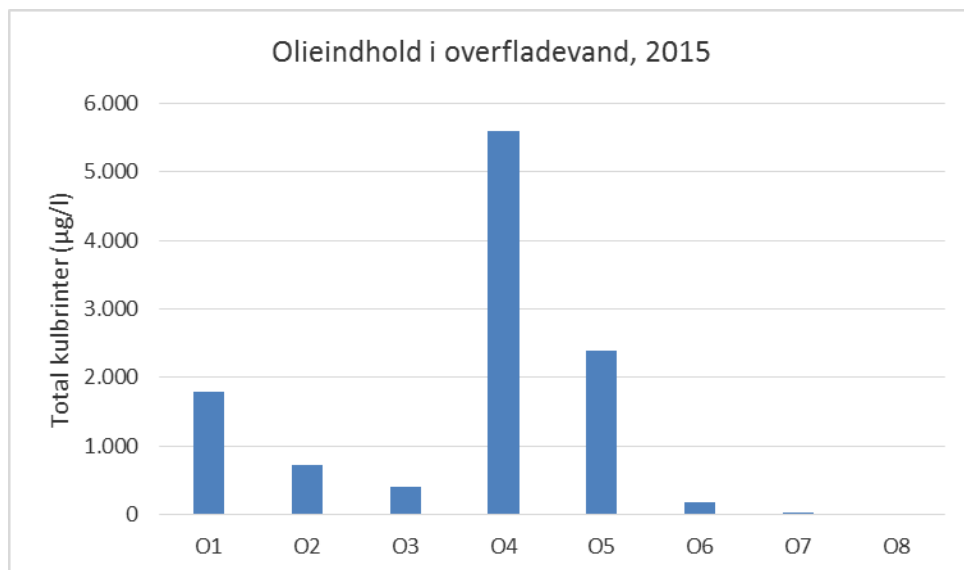
De påviste indhold af oliestoffer i traditionelle overfladevandprøver for 2015 samt prøver fra tidligere år, hvor det har været muligt at identificere stedet for prøveudtagelse, er opstillet i Tabel 1 herunder. I tabellen er de påviste indhold af oliestoffer sammenholdt med miljøkvalitetskravene i /2/. Der er ikke fastsat et kvalitetskrav for total kulbrinter (oliestoffer) i /2/. Grundvandskvalitetskriteriet er 9 µg/l, og der refereres til samme værdi som et generelt kvalitetskrav for ferskvand i /4/.

Placeringen af overfladevandprøverne fremgår af Bilag 1a og 1b, hvoraf også placering og forureningsindhold i boringer på det Sydlige Stationsområde fremgår.

9122 Station Nord, Sydlige Stationsområde – Oliestoffer i overfladevand. Traditionelle vandprøver (µg/l)							
	År	Total kulbrinter	Benzen	Toluen	Sum Xylener	Naphthalen	Bemærkning
O1	2015	1.800	27	60	227	20	I grøft direkte vest for Tank 4
O2	2015	720	7	12	77	9,6	Ca. 30 m nedstrøms O1
O3	2015	400	3	5	23	3,8	Ca. 90 m nedstrøms O1, umiddelbart inden vejunderføring
Grøft ved Apron	2014	410	0	1	9	<0,3	Omtrent samme placering som O3
Grøft ved Apron	2013	390	4	151	151	2	Omtrent samme placering som O3
Grøft ved Apron	2012	1.900	60	110	320	25	Omtrent samme placering som O3
O4	2015	5.600	75	1.400	1.300	19	Ca. 190 m nedstrøms O1, i bæk
O5	2015	2.400	30	560	490	10	Ca. 225 m nedstrøms O1, i bæk
Bæk, 100 m opstrøms Dam	2014	3.400	85	950	580	20	Ca. 30 m nedstrøms O5
	2012	2.500	84	620	320	14	Omtrentlig vurdering af prøvested
O6	2015	190	2,5	35	24	0,3	Ca. 35 m opstrøms Dam
O7 (Dam)	2015	36	1	7	5	0,038	
	2014	i.p	0,021	0,097	0,069	<0,02	
	2013	1.700	40	180	160	9,2	
	2012	93	2	4	4	0,58	
	2011	i.p	-	-	-	-	Data alene fundet på kortmateriale
Bæk, 100 m nedstrøms Dam	2014	i.p	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Vintersø	2014	i.p	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	2013	i.p	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	2012	i.p	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
	2011	i.p	<0,04	<0,04	<0,02	<0,02	
O8	2015	i.p	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	Afløb fra Vintersø
Miljøkvalitetskrav /2/		i.f (9) ¹	10	74	10	2/2,4	

Tabel 1 Indhold af total kulbrinter og BTX i traditionelle prøver af overfladevand. **Fed** overskrider kvalitetskravet. ¹Fra /4/, kriteriet til venstre er gældende fra 22-12-2015. i.f: ikke fastsat.

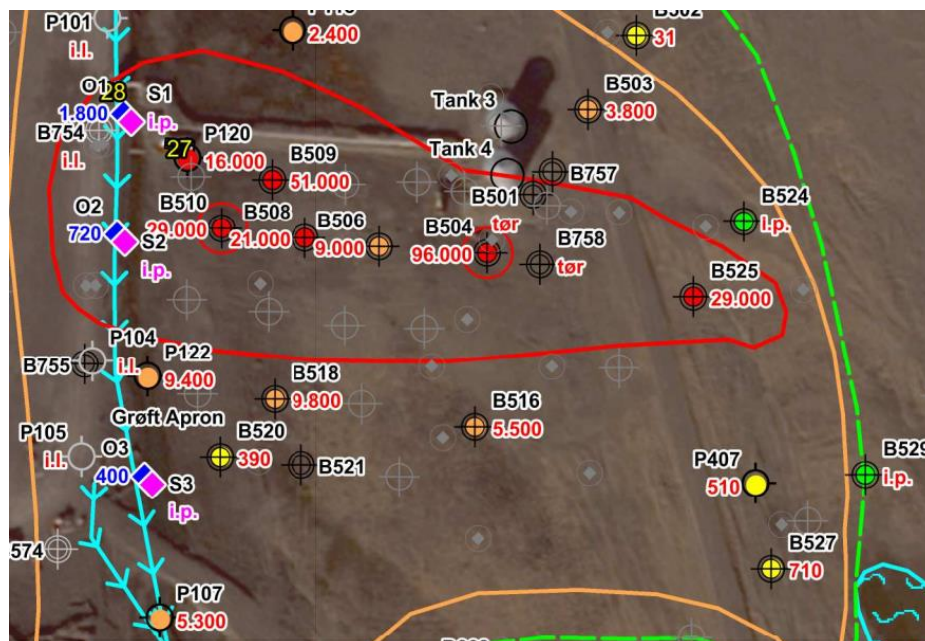
Indholdet af total kulbrinter i de traditionelle overfladevandprøver i 2015 er desuden præsenteret grafisk i Figur 1.



Figur 1 Total kulbrinter (µg/l) i traditionelle overfladevandprøver

Der ses høje indhold af olie i O1, som er udtaget i grøften langs Apron direkte vest for Tank 3 og 4 i en afstand på ca. 90 meter. Der er ikke tidligere udtaget en vandprøve i dette område i grøften.

Det var ikke muligt at udtage en vandprøve opstrøms O1, da grøften længere mod nord var tør, og det vurderes derfor, at forureningen i O1 primært stammer fra det Sydlige Stationsområde. Det er ikke umiddelbart muligt at sammenligne indholdet af oliestoffer i O1 med indhold i nærliggende boringer, idet B754 ikke blev lokaliseret i 2015, tidligere (2013 og 2014) er der i B754 påvist indhold af olie svarende til fri fase. Placeringen af O1 og B754 kan ses på Figur 2.



Figur 2 Placering af boringer og overfladevandprøver på den øvre del af det Sydlige Stationsområde, udsnit af Bilag 1

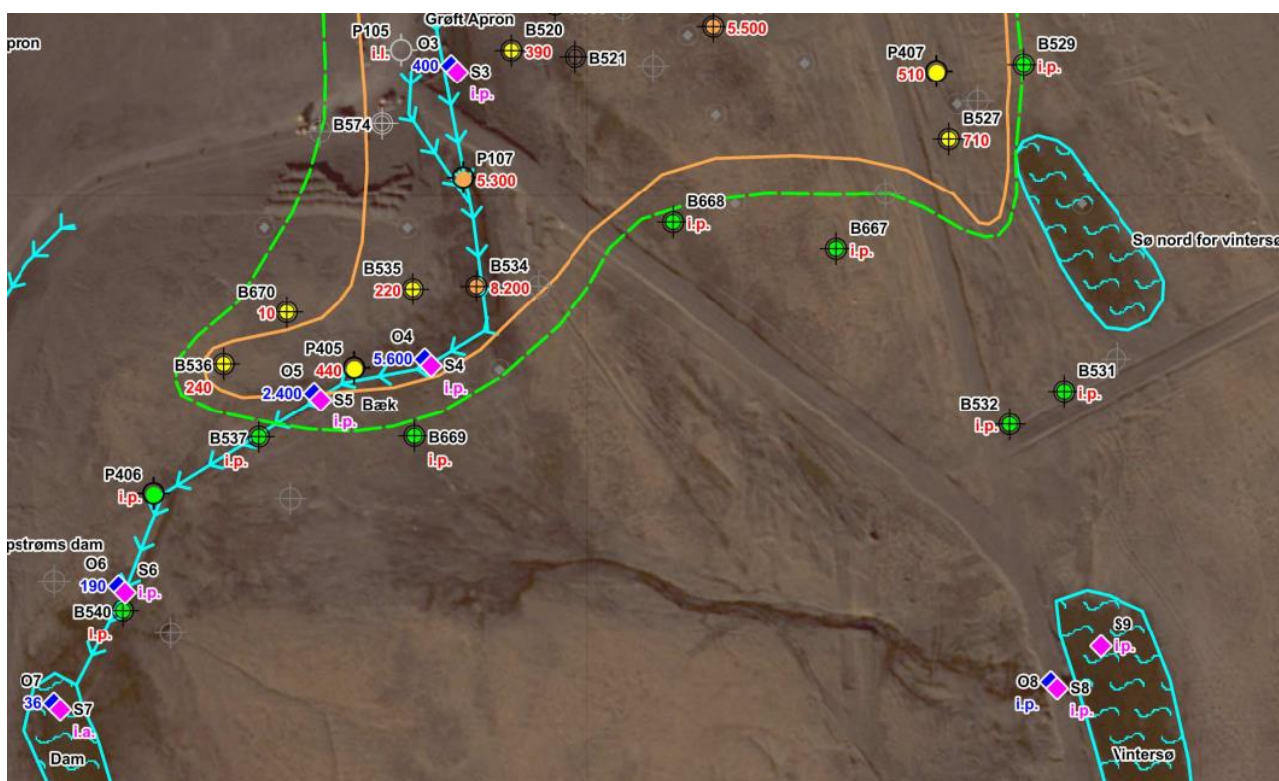
I O2 og O3, som ligger ca. 30 og 90 meter nedstrøms O1, er indholdet af olie faldet til hhv. 720 og 400 µg/l, hvilke er ca. 60-77 % mindre end indholdet i O1. Faldet mellem O1 og O2/O3 skyldes formentlig opblanding og naturlig nedbrydning af oliestoffer i forbindelse med iltning af vandet i grøften. O2 ligger indenfor det område, hvor det i forbindelse med grundvandsmonitoringen i 2015 er vurderet at der er olieindhold svarende til fri fase i grundvandet. Olieindholdet i O2 er således væsentligt lavere end indholdet i nærmeste borerig.

Olieindholdet i O3 ligger på niveau med indholdet i B520, ca. 20 meter mod vest, men væsentligt lavere end indholdet i opstrøms liggende boring P122, som ligger umiddelbart ved siden af grøften ca. 25 m opstrøms O3.

På den anden side af vejunderføringen, hvor grøften bliver til en bæk, stiger koncentrationen af olie og der er i O4 påvist et indhold af total kulbrinter på 5.600 µg/l. Det vurderes at den højere koncentration skyldes påvirkning fra et ekstra bidrag fra grundvandsfanen, som sandsynligvis tilgår Bækken i dette område, hvor bækken slynger sig længere mod øst og dermed kommer tættere på den centrale del af grundvandsfanen fra Tank 4.

I O6 længere nedstrøms i Bækken er indholdet af olie 190 µg/l, og i O7 i Dammen er indholdet i 2015 på 36 µg/l. Dette er en reduktion på hhv. ca. 97 og 99 % i forhold til O4.

Der er ikke påvist indhold af oliestoffer i O8, som er udtaget i en bæk, som er afløb fra Vintersøen.



Figur 3 Placering af borerig og overfladevandprøver på den nedre del af det Sydlige Stationsområde, udsnit af Bilag 1

De højeste overskridelser af miljøkvalitetskravene ses for sum af xylener, hvor indholdet i O4 i Bækken overskrider kvalitetskravet med en faktor 130. /2/ indeholder ikke kvalitetskrav for total kulbrinter, men sam-

menholdes indholdet med grundvandskvalitetskriteriet på 9 µg/l som i /4/ også er anvendt i sammenhæng med overfladevand ses overskridelser af kriteriet med mere end en faktor 600 i O4 .

3.2 Overfladevandprøver udtaget med sorbiceller

Som supplement til de traditionelle overfladevandprøver er der udtaget 9 prøver med sorbiceller (S1-S9). Indholdet af oliestoffer i hhv. traditionelle overfladevandprøver og prøver udtaget med sorbiceller er sammenholdt i Tabel 2.

Provenavn	Årstal	Total kulbrinter	Benzen	Toluen	Xylener	Naphthalen
O1	2015	1.800	27	60	227	20
S1	2015	i.p	3,8	7,4	35	i.a
O2	2015	720	7	12	77	9,6
S2	2015	i.p	5,7	9,4	49	i.a
O3	2015	400	3,2	5,2	23	3,8
S3	2015	i.p	<0,3	<5	<2,5	i.a
O4	2015	5.600	75	1.400	1.300	19
S4	2015	i.p	7,2	130	116	i.a
O5	2015	2.400	30	560	490	10
S5	2015	i.p	19	360	219	i.a
O6	2015	190	2,5	35	24	0,3
S6	2015	i.p	1,5	28	22	i.a
O7/ Dam	2015	36	0,61	6,8	4,7	0,038
S7	2015	Vandmængden under detektionsgrænsen				
O8	2015	i.p	<0,02	<0,02	i.p	<0,02
S8	2015	i.p	<1	<10	<8	i.a
S9	2015	i.p	i.p	i.p	i.p	i.a
Miljøkvalitetskrav /2/		i.f (9)	10	74	10	2/2,4 ¹

Tabel 2 Indhold af total kulbrinter og BTXN (µg/l) i sorbiceller (S1-S9) sammenholdt med indhold i traditionelle overfladevandprøver (O1-O8). **Fed** overskrider miljøkvalitetskravet.

Som det fremgår af Tabel 2 er der ikke påvist indhold af total kulbrinter i nogen af sorbicellerne, mens der er påvist indhold af total kulbrinter i de fleste af de traditionelle overfladevand, hvilket er bemærkelsesværdigt. Det er usikkert hvad der er årsagen hertil. De traditionelle vandprøver kan evt. indeholde oliefilm, selv om der ved prøvetagningen ikke blev observeret oliefilm på vandoverfladen. Ifølge Sorbisense som leverer sorbicellerne, kan oliefilm ikke sorberes i sorbicellerne. Det virker imidlertid ikke retvisende, at der slet ikke er konstateret indhold af total kulbrinter på sorbicellerne, da der er indhold af BTEX i flere af dem. Hertil kommer at der er begrænsede erfaringer med brug af sorbiceller under arktiske forhold.

På denne baggrund er det valgt at gennemføre den videre vurdering af forureningen i overfladevandet med udgangspunkt i resultaterne fra de traditionelle overfladevandprøver.

Sammenholdes resultaterne for benzen, toluen og xylener er der generelt en forskel mellem indhold målt i traditionelle overfladevandprøver og indhold målt på sorbiceller på en faktor 1-10, med undtagelse af prøve O3/S3 hvor forskellen er ca. en faktor 100. Resultaterne for BTEX virker således troværdige.

3.3 Vandprøver fra borer

Analyseresultater fra vandprøvetagningen fra borer på det Sydlige Stationsområde fremgår af /1/ og af resultattabellerne vedlagt i Bilag 2. Den vurderede horisontale udbredelse af grundvandsforureningen i 2015 kan ses på Bilag 1a, mens den vurderede udbredelse af forureningen i 2012-2014 kan ses på Bilag 1b-1d.

Den horisontale udbredelse af den kraftigste olieforurening med indhold af olie svarende til fri fase er omtrent den samme som tidligere år, og udgør et areal på knap 10.000 m².

Fra området omkring tankene er forureningen i lighed med tidligere år spredt mod syd, og forureningsfanen deles ca. 60 meter nedstrøms i 2 faner, hvor den ene fane følger grøften langs Apron i retning mod Dammen, mens den anden strækker sig mod Vintersøen. Mod Vintersøen mod sydøst er grundvandsforureningen i 2015 afgrænset af B531 og B532, mens grundvandsforureningen mod Dammen mod sydvest i 2015 er afgrænset af B537, P406, B540 og B669.

Indholdet i P122 og B754, som begge ligger ved grøften langs Apron, har været stigende gennem monitoringsperioden, og det har derfor tidligere været drøftet om den kraftigste del af forureningen kunne være under forsat udvikling. Trendanalyser med GSI Mann-Kendall viser at indholdet af total kulbrinter var stigende i 2014, mens resultatet af vandprøvetagningen i 2015 medfører at der ikke længere er nogen tydelig tendens i forureningsudviklingen, det er således usikkert om forureningen forsat er under udvikling, men indholdet i P122 er tydeligt højere i 2013-2015 end ved første måling i boringen i 2012.

Der er ikke nok analysedata for B754 til at kunne lave trendanalyser for denne boring, da trendanalyser med GSI Mann-Kendall kræver en dataserie på mindst 4 målinger.

Trendanalyserne viser desuden, at udviklingen i forureningsindholdet i P107, umiddelbart syd for vejunderføringen ved Apron og ca. 60 meter nedstrøms P122 er stabilt. Det samme gælder for B534 ca. 30 m nedstrøms P107, mens der ikke er nogen tendens i olieindholdet i B518 /1/.

4. Risikovurdering

Grundvand er på Station Nord betegnelsen for det vand som strømmer i aktivlaget oven på den ismættede permafrost nogle få måneder om året, når temperaturen er over 0 °C. Det vurderes at transport af stoffer i aktivlaget er begrænset når temperaturen er under 0 °C, mens fri fase olie eller stærkt olieforurenede vand vurderes at kunne sprede sig hvor porerumsvolumen ikke er ismættet, idet Jet A-1 er frostsikret til -47 °C /3/.

Grundvandet anvendes ikke som drikkevandsressource. Drikkevand hentes i Vandsøen, som ligger nogle kilometer sydøst fra Stationsområdet. Risikovurderingen i forhold til forureningsindholdet i grundvandet udføres derfor ikke i forhold til anvendelse som drikkevandsressource, men i forhold til grundvandet som medie for transport af forureningsstoffer til overfladevand og som spredningsvej for evt. forureningsfaner ind under bygninger med mulighed for afdampning af flygtige stoffer.

Da der på det Sydlige Stationsområde ikke er bygninger nedstrøms Tank 3 og 4, er der alene udført risikovurdering i forhold til grundvandet som transportvej til overfladevand samt af de indhold af forureningsstoffer der er påvist i overfladevandet. Der bør dog være opmærksomhed på, at det er væsentligt give en instruktion om arbejde i forurenede jord til personel, som skal udføre anlægsarbejder eller andre jordarbejder på de forurenede arealer.

Der er følgende overfladevand i det Sydlige Stationsområde

- Vintersøen, det er oplyst at der ind i mellem vaskes køretøjer på søens bred /3/
- Unavngiven sø nord for Vintersøen
- En Bæk, der er en fortsættelse af grøften langs Apron
- En Dam, som bækken løber igennem
- Dagmar Sund, Dammen har ifølge /3/ udløb der udmunder i Dagmar Sund.

Vandindholdet i de ferske overfladevande varierer meget både i forhold til horisontal udstrækning og vanddybde. Alle de ferske overfladevande vurderes at kunne bundfryse om vinteren og der vurderes derfor ikke at være fisk eller lignende i dem /3/.

4.1 Grundvand som transportvej til overfladevand

Forureningen fra Tank 4 er spredt i jord og grundvand over et i størrelsesordenen 50.000 m² stort areal i sydlig retning.

Mod vest afvandes og afgrænses den væsentligste del af grundvandsforureningen formentlig af grøften langs Apron, der findes dog ingen monitoringsboringer på selve Apron, og undersøgelser fra 2011 viste indhold af olie på en del af Apron. I grøften spredes forureningen videre mod syd med overfladevandet i grøften, som efter en vejunderføring i ca. 100 meters afstand mod syd, bliver til en bæk, hvori der også er sket en forureningsspredning. Længere mod syd løber bækken gennem en dam, og passerer videre nedstrøms dammen i retning mod Dagmar Sund. Afstanden fra Tank 4 til Dagmar Sund er ca. 700 meter.

Mod øst spredtes grundvandsforureningen ligeledes i sydlig retning, her mod Vintersøen og en anden unavngiven sø nord herfor. Der er ingen synlig forbindelse mellem de 2 søer.

Den væsentligste spredning via overfladevand vurderes at være sket via grøften langs Apron. Indholdet af olie i boringer langs grøften og den øvre del af bækken samt prøver af overfladevandet viser, at både Grøft og Bæk er væsentligt påvirket af forureningen fra Tank 4 med olieindhold på op til 5.600 µg/l. Dammen som ligger knap 350 m sydvest for Tank 4 er også påvirket og her påvises i 2015 et indhold af oliestoffer på 36 µg/l. Tidligere (2013) er der påvist indhold af oliestoffer på op til 1.700 µg/l i Dammen.

Indholdet af oliestoffer i boring P122, ca. 35 m nord for vejunderføringen af grøften, har været stigende i perioden 2011-2014 (2.300-17.000 µg/l), mens indholdet i 2015 var på 9.400 µg/l. Der er således indikationer på at der siden spildet i 2011 er sket en udvikling af fanen, som evt. er ved at aftage en smule. Der er ikke tidligere år udtaget så mange prøver af overfladevandet i grøften, bækken og dammen og det er derfor for tidligt at sige noget om, forureningsudviklingen her.

Der er indikationer på at udbredelsen af oliefanen i retningen mod Vintersøen og en anden unavngiven sø nord for Vintersøen har udviklet sig, da der i P407 ikke blev påvist indhold af olie da boringen blev etableret i 2011, mens der i 2015 er påvist et indhold af oliestoffer i boringen på 510 µg/l. Imidlertid ses der i B527 som ligger nedstrøms P407 en faldende tendens i olieindholdet og indholdet i boringen er i 2015 på niveau med indholdet i B527.

Samlet vurderes at der er indikationer på at forureningsfanen mod Vintersøen er nogenlunde afgrænset, da der de seneste år ikke er påvist indhold i B531 og der på intet tidspunkt er påvist indhold af olie i B532.

Det vurderes at være for tidligt at vurdere om forureningsfanen ved Tank 3 og 4 er stabil, se også /1/. Der er imidlertid ingen tvivl om, at overfladevandet i Grøften langs Apron, i Bækken og Dammen er påvirket af spildet der skete i forbindelse med Tank 4 i 2011. De påviste indhold af oliestoffer overskrider i flere tilfælde miljøkvalitetskravene i /2/ samt grundvandskvalitetskriteriet for total kulbrinter.

4.2 Risiko ved de påviste indhold af oliestoffer i overfladevand

Den kraftige jord- og grundvandsforurening ved Tank 3 og 4 har givet anledning til to oliefaner, en fane via Grøften mod Bækken og Dammen og en fane mod Vintersøen. Fanen mod Vintersøen er på nuværende tidspunkt afgrænset inden Vintersøen, men det vurderes at være for tidligt at vurdere om udbredelsen af fanen i denne retning er stabil.

Der er et stort oliemættet opland til grøften og målinger i såvel Grøften, som Bækken og Dammen viser da også, at disse er påvirket af oliestoffer. De påviste indhold af oliestoffer i 2015 overskrider miljøkvalitetskravene for benzen med op til en faktor 7,5, kravene for toluen med op til en faktor 19 og miljøkvalitetskravet for sum af xylener med op til en faktor 130. Kriteriet for total kulbrinter overskrides med mere end en faktor 600. De højeste indhold i 2015 måles i Bækken (O4 og O5).

Indholdet af benzen, toluen og sum af xylener er i 2015 afgrænset i Dammen, hvor indholdet er under miljøkvalitetskravene, mens indholdet af total kulbrinter i Dammen overskrider kvalitetskriteriet på 9 µg/l.

Miljøkvalitetskrav indgår i vandrammedirektivets forståelse af, hvad der anses for god økologisk tilstand for et vandområde. En forudsætning for at opnå god økologisk tilstand er, at gældende miljøkvalitetskrav er opfyldt. Da de fastsatte miljøkvalitetskrav i /2/ er ikke overholdt og det vurderes derfor, at der ikke er en god økologisk tilstand i Grøften, Bækken og Dammen.

Det er tidligere vurderet, at der ikke er fisk og lignende i de ferske overfladevande på Station Nord /3/ og der vurderes på denne baggrund ikke at være risiko for uacceptabel påvirkning af organismer i overfladevandet. Der er fugleliv på Station Nord, herunder en bestand af den sjældne ismåge som yngler nord for det Nordlige Stationsområde. I forhold til fugle vil evt. fri fase olie kunne påvirke fuglenes fjerdragt. Der er i 2015 ikke observeret egentlig oliefilm på vandspejlet i de ferske overfladevande, men enkelte steder kunne der på brinken langs Grøften og Bækken evt. ses oliefilm eller lignende, se Foto 1, hvorfor der til stadig skal være opmærksomhed herpå. Det er værd at bemærke at oliefilm nogle gange kan forveksles med produkter fra f.eks. jernreducerende batterier og det anbefales derfor at der, hvis der gøres lignende observationer i 2016, udtages prøver af "oliefilmen" til verifikation af om der er tale om olie eller et naturligt produkt.



Foto 1 Prøvetagning i Bækken, bemærk oliefilm på brinken

Der er i 2012 udført vandføringsmålinger i vejunderføringsrøret mellem Grøften og Bækken. Flowet varierede over 14 dage mellem ca. 42 og mere end 120 m³/døgn (aflæst på graf i /3/). Ved samtidig udtagning af vandprøver fra Grøften lige inden vejunderføringen (ved O3) kunne det konstateres at olieindholdet i overfladevandet var højt når vandføringen var høj. Der vurderes på denne baggrund, at være størst risiko for påvirkning af de ferske overfladevande i forbindelse med nedbør eller tøbrud.

Ved en simpel og meget grov beregning kan det udledes at der ved en gennemsnitlig vandføring på 75 m³/døgn, en gennemsnitlig koncentration i grøften på 3 mg/l og en massefylde af Jet A1-1 fuel på 820 kg/m³ fås en flux af oliestoffer på ca. 14 kg olie i løbet af de op til ca. 2 måneder der vurderes at være rindende vand i Grøften og Bækken. Til sammenligning var spildet i 2011 på 29 m³, svarende til knap 24 tons olie. Det er såle-

des indikationer på, at det på nuværende tidspunkt kun er en yderst begrænset andel af spildet som spredes i overfladevandet, mens der er risiko for yderligere tilgang af forurening fremover. Hvis der skal foretages mere yderligere vurderinger af fluxen i overfladevandet, bør der udføres vandføringsmålinger samtidig med at der udtages et antal prøver af overfladevandet.

Det vurderes ikke sandsynligt at Dagmar Sund vil blive påvirket på grund af afstanden hertil. Dette bekræftes af målinger i Bækken nedstrøms Dammen i 2014, hvor der ikke blev påvist indhold af oliestoffer.

5. Konklusion og anbefalinger

Der er i 2015 gennemført en risikovurdering af forureningen ved Tank 3 og 4 på det Sydlige Stationsområde. Efter et oliespild på ca. 29 m³ i 2011 er der sket spredning af forureningen over et areal på i størrelsesordenen 50.000 m². Opløst forurening vurderes primært at strømme i aktivlaget når temperaturen er over 0 °C, mens fri fase vurderes at kunne strømme ved langt lavere temperaturer medmindre porevolumen er ismættet.

Ved undersøgelserne i 2015 er der udtaget 35 vandprøver fra borer, 8 traditionelle prøver af overfladevand og 9 prøver af overfladevand med sorbiceller på det Sydlige Stationsområde. Sammenligning af resultater fra traditionelle overfladevandprøver og sorbiceller viser et lavere indhold af oliestoffer på sorbicellerne, herunder intet indhold af total kulbrinter på sorbicellerne, mens der i de traditionelle overfladevandprøver er påvist indhold af total kulbrinter på op til 5.600 µg/l. Ved vurdering af resultaterne er der taget udgangspunkt i de traditionelle overfladevandprøver.

Undersøgelserne viser at en del af forureningen er spredt til grøften langs Apron og herfra strømmet mod Bækken og Dammen, som begge er påvirket af oliestoffer. Indholdet overskrider danske miljøkvalitetskrav i /2/ for benzen, toluen, xylener og naphthalen, de største overskridelser ses for indhold af xylener. Der er desuden påvist væsentlige indhold af total kulbrinter (olie) i overfladevandet. /2/ indeholder ikke kvalitetskrav for total kulbrinter, men sammenholdes indholdet med det danske grundvandskvalitetskriteriet som i /4/ også er anvendt i sammenhæng med overfladevand ses overskridelser af kriteriet med mere end en faktor 600.

Der er ingen oplysninger om akvatisk dyreliv i de ferske overfladevande på Station Nord. Olieforureningen i Grøften, Bækken og Dammen vurderes på nuværende tidspunkt ikke at udgøre nogen risiko for den marine recipient Dagmar Sund på grund af afstanden hertil, hvilket bekræftes af at der i 2014 ikke blev påvist indhold af kulbrinter i Bækken nedstrøms Dammen i retning mod Dagmar Sund.

Der findes en bestand af ismåger som yngler på Station Nord. Disse er ikke ses at opholde sig i Grøften eller Bækken under feltsæsonen i 2015. Der vil evt. være en risiko for ismågerne ved kontakt med fri fase olie, idet dette kan ødelægge fuglenes fjerdragt. Der er ikke set fri fase på vandspejlet i de ferske overfladevande, men enkelte steder er der set oliefilm ved brinken og det er derfor væsentligt at have stor fokus herpå ved fremtidig monitoring i det Sydlige Stationsområde.

5.1 Anbefalinger

Det anbefales at fortsætte monitoringen på det Sydlige Stationsområde de kommende år samt at fortsætte med udtagning af et antal prøver af overfladevand. I den forbindelse bør prøvetagningssteder for overfladevand forsøges afmærket og indmålt, således at det så vidt muligt forsøges at gentage prøvetagningen i samme position ved kommende prøvetagninger.

Det anbefales at gentage prøvetagningen af overfladevand med både traditionelle vandprøver og sorbiceller i 2016. Til nærmere vurderinger af forureningsfluxen anbefales det at vandprøvetagningen i overfladevandet suppleres med samtidige vandføringsmålinger.

Hvis der i forbindelse med feltarbejde ses noget der ligner oliefilm i/ ved grøften eller bækken anbefales det at udtage en prøve af filmen, så det kan afgøres om der er tale om olie eller et naturligt produkt.

Ved prøvetagning med sorbiceller er det vigtigt at der er en vandgennemstrømning igennem sorbicellerne og det er vigtigt at cellens overflade ikke tilstoppes af for eksempel partikulært materiale. Vandgennemstrømningen giver udvaskning af saltet i sorbicellen og ved for lav vandgennemstrømning sker der ikke en tilstrækkelig udvaskning af salt til at generere et analyseresultat, hvilket var tilfældet for prøve S7. Der var ved prøvetagningen i 2015 ingen problemer med tilstopning af sorbicellernes overflade. Ved fremtidige prøvetagninger bør det overvejes, som en ekstra sikkerhedsforanstaltning, at installere eller ophænge cellerne i f.eks. et halveret stykke rør/ tagrende eller lignende således at de ikke kommer i kontakt med bunden i grøfter og bække. Desuden vil det evt. kunne forbedre prøvetagningsmetoden hvis der etableres en mindre fald i vandniveauet lokalt hvor prøvetagningen udføres, således at der skabes et kontinuert og ensrettet vandflow igennem de enkelte celler.



6. Referencer

- /1/ 9122 Station Nord. Grundvandsmonitoring (4. runde, 2015). Udkast 15. december 2015). Forsvarets Ejendomsstyrelse, Miljøsektionen.
- /2/ Bekendtgørelse nr. 1070 af 09/09/2015 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.
- /3/ 9122 Station Nord. Grundvandsmonitoring 2012. Forsvarets Bygnings- & Etablissemments-tjeneste. December 2012.
- /4/ Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Jordforureningers påvirkning af overfladevand, delprojekt 1. Relevante stoflister og relationer til brancher/ aktiviteter. Miljøprojekt nr. 1564, 2014.