



BRS 321,340 og 360 Beredskabsstyrelsen Sydjylland

Supplerende forureningsundersøgelse for PFAS 2017



INDHOLDSFORTEGNELSE

0.	RESUME.....	4
1.	INDLEDNING.....	5
1.1	Baggrund.....	5
1.2	Tidligere undersøgelser	5
1.2.1	Screeningsundersøgelse af udvalgte PFAS-forbindelser i 2013.....	5
1.2.2	Orienterende forureningsundersøgelse i 2014.....	5
1.2.3	Supplerende forureningsundersøgelse i 2015	6
1.3	Formål og strategi	7
2.	UNDERSØGELSENS OMFANG	8
2.1	Dræn- og kloakledninger	8
2.2	Jord	8
2.2.1	Boringer.....	8
2.2.2	Sedimentprøver	8
2.3	Vand	9
2.3.1	Grundvand	9
2.3.2	Piezometre	10
2.3.3	Overfladevand	11
3.	KARAKTERISTIK AF UNDERSØGELSESOmrÅDET	12
3.1	Geologi.....	12
3.2	Hydrogeologi.....	12
3.3	Recipenter og andre naturinteresser	13
3.4	Vandindvindingsinteresser	14
4.	RESULTATER.....	15
4.1	Jord, boringer.....	15
4.2	Jord, sedimentprøver.....	15
4.3	Vand	16
4.4	Overfladevand	18
5.	FORURENINGSTILSTAND.....	20
5.1	Den sydlige brandøvelsesplads	20
5.2	Ved Miljøbygning (bygning 74).....	20
5.3	Recipenter	21
6.	RISIKOVURDERINGER.....	22
6.1	Grundvand.....	22
6.1.1	Den sydlige brandøvelsesplads	22
6.1.2	Miljøbygning (bygning 74)	23
6.2	Recipenter	23

7.	REFERENCER	25
----	------------------	----

BILAGSFORTEGNELSE

- | | |
|----|--|
| 1 | Kortbilag med oversigtskort med DGU-boringer, potentialelinjer, indvindingsopland og særlige drikkevandsinteresser |
| 2 | Kortbilag med naturinteresser og recipienter |
| 3 | Kortbilag med undersøgelsespunkter, grundvandskoter og strømningsretninger |
| 4 | Kortbilag med udbredelse af grundvandsforurening |
| 5 | Boreprofiler |
| 6 | Vandprøvetagningsskema |
| 7 | Analyserapporter |
| 8 | Fotobilag |
| 9 | Kortbilag med grøfter/vandløb og drænledninger |
| 10 | Kortbilag med udbredelse af grundvandsforurening med sum PFAS 2014 og 2015 |

0. Resume

Der er i juni til september 2017 udført en supplerende forureningsundersøgelse for at afgrænse og monitorere på grundvandsforureningen med PFAS ved og omkring den sydlige brandøvelsesplads på etablisement 340 Øvelsesplads Sydjylland. Derudover er der udtaget vandprøver fra tre eksisterende borer, da der tidligere er konstateret grundvandsforurening med olie ved den sydlige brandøvelsesplads.

Der er tidligere konstateret forurening af terrænnært grundvand med PFAS ved miljøbygningen (bygning 74), hvor der har været oplag af bl.a. brandslukningsvæske, samt ved den sydlige brandøvelsesplads /3/, /4/. Grundvandsforureningen i det terrænnære grundvand var ved undersøgelsen i 2015 aftagende, men ikke helt afgrænset i den vurderede strømningsretning mod vest sydvest. De påviste indhold i det terrænnære grundvand blev ikke afgrænset ved etablisementsgrænsen i opstrøms retning, mod øst.

Grundvandsforureningen med PFAS-forbindelser i det terrænnære grundvand ved miljøbygningen (bygning 74) er afgrænset mod nord ved den tidligere undersøgelse. Ved nærværende undersøgelse er grundvandsforureningen i det terrænnære grundvand med PFAS aftagende i retning af Rund Sø. Vandprøverne udtaget med piezometre i kanten af Rund Sø har dog påvist forurening med PFAS. Rund Sø er registreret efter Naturbeskyttelseslovens §3.

Der er ved denne undersøgelse udført 5 filtersatte borer i strømningsretningen for at afgrænse grundvandsforureningen i det terrænnære grundvand ved den sydlige brandøvelsesplads. Der er ikke påvist indhold af PFAS over Miljøstyrelsens kvalitetskriterium, i disse nedstrøms beliggende borer.

Overordnet set vurderes det på nuværende tidspunkt, at de konstaterede grundvandsforureninger med PFAS og olieprodukter i det terrænnære grundvand på den sydlige brandøvelsesplads ikke udgør en risiko i forhold til de nærmeste vandforsyningsboringer til almene vandværker og områdets grundvandsressource.

For at belyse, om der er risiko for, at Rund Sø kan være påvirket af PFAS forbindelser enten via grundvandet eller i overfladevand via dræn eller grøfter/vandløb, er der foretaget en besigtigelse for få oplysninger om brugen af overfladevand på etablisementet samt for at få oplysninger om drænledninger og andre ledningsføringer til og fra Rund Sø. På baggrund af dette er der udtaget vandprøver af overfladevandet i både Rund Sø og Banansøen samt udtaget sedimentprøver ved indløbene til søerne. Derudover er der udført to piezometre i kanten af Rund Sø, hvorfra der er udtaget vandprøver.

Der er ikke påvist indhold af PFAS i sedimentprøven, som er udtaget ved indløbet til søerne, der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier. Der er påvist et indhold af PFOS i en vandprøve af overfladevandet i søerne, der overskrider Miljøkvalitetskrav i overfladevand (årgennemsnit) med en faktor 43.

Da Miljøkvalitetskravet i overfladevand for PFOS er et årgennemsnit, og der kun er udtaget en prøve ved denne undersøgelse, repræsenterer vandprøverne fra søerne kun et øjebliksbillede af indholdet af PFOS i søerne. Hvis der skal kunne laves en endelig risikovurdering og et mere generelt billede af påvirkningen af søerne, skal man udtage prøver over hele året, evt. en gang om måneden.

Der er ikke konstateret forurening med PFAS-forbindelser, men spor af 4 PFAS-forbindelser, i det dybere liggende sekundære grundvand med en vurderet nordlig strømningsretning.



1. Indledning

1.1 Baggrund

Etablissement BRS 321, 340 og 360 er etableret i 1954 og udgør hhv. et beredskabscenter og en øvelsesplads. Beredskabscenteret anvendes af Beredskabsstyrelsen til bl.a. værksted, depot og garager. Øvelsespladsen anvendes til uddannelse i brand- og redningstjenester. NIRAS A/S har i 2014 /3/ og 2015 /4/ udført orienterende og supplerende forureningsundersøgelser for Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse af potentielle kilder til forurening af poreluft, jord og grundvand på både beredskabscenteret og på øvelsespladsen. Der blev ved undersøgelserne bl.a. konstateret forurening med oliekomponenter og med PFAS-forbindelser i grundvandet. De konstaterede forureninger blev ikke endeligt afgrænset ved undersøgelserne, og det blev ikke undersøgt, om de konstaterede grundvandsforureninger med PFAS udgør en risiko for Rund Sø, som er registreret efter Naturbeskyttelseslovens §3.

1.2 Tidligere undersøgelser

1.2.1 Screeningsundersøgelse af udvalgte PFAS-forbindelser i 2013

I 2013 er der udført en boring (DGU-boring 152.482) ved den sydlige brandøvelsesplads (se bilag 3 og 4) i forbindelse med et miljøprojekt for Miljøstyrelsen om PFOS/PFAS-forbindelser, som Miljøstyrelsen har finansieret, og som Region Syddanmark har afviklet /7/.

DGU-boring 152.482, som er filtersat 9-12 m u.t., blev prøvetaget og analyseret for 9 udvalgte PFAS-forbindelser /7/. Ved analyse af vandprøven blev der påvist indhold af 4 PFAS-forbindelser (PFOA, PEHxA, PFBA og PFPeA), som var over analysemetodens detektionsgrænser. Der blev påvist indhold af PFAS på 0,026 µg/l, hvilket ikke overskrider Miljøstyrelsens nuværende grundvandskriterium på 0,1 µg/l (dog for sum af 12 stk. PFAS-forbindelser).

1.2.2 Orienterende forureningsundersøgelse i 2014

Der er ved den orienterende undersøgelse i 2014 /3/ udført 45 boringer (B101-B109, B112, B114, B116-B120 og B122-B151) ved de relevante potentielle forureningskilder på BRS 321 Beredskabscenter og BRS 340 Øvelsesplads, der er angivet i den Miljøhistoriske redegørelse, august 2014 /2/.

Ved undersøgelsen blev der påvist jord- og grundvandsforurening med olieprodukter på etablissement BRS 321 Beredskabscenter ved kilder beliggende omkring tankanlægget mellem bygning 16 og 17. Der er desuden påvist poreluftforurening med olieprodukter i bygning 15 (værkstedsbygning) og i bygning 19 (varme-centralen).

Derudover blev der påvist indhold af PFAS-forbindelser over analysemetodens detektionsgrænse i vandprøver, som blev udtaget på BRS 321 Beredskabscenter ved den tidligere tromlegård og brandøvelsesplads nord for bygning 22. PFAS-forbindelser vurderedes at stamme fra anvendelsen af brandslukningsmidler.

På etablissement BRS 340 Øvelsesplads blev der påvist jord- og grundvandsforurening med olieprodukter ved olieudskillere beliggende ved hhv. bygning 50 og 52 på den sydlige del af øvelsespladsen.

Derudover blev der påvist indhold af PFAS-forbindelser over analysemetodens detektionsgrænse på BRS 340 Øvelsespladsen i området ved bygning 74 (miljøbygning) samt ved den sydlige del af øvelsespladsen (brandøvelsesplads).

Det vurderedes, at både jord-, luft- og grundvandsforureningerne med olieprodukter var forholdsvis lokale forureninger omkring de enkelte anlæg/installationer. Poreluftforureningerne i bygning 15 og 19 med olieprodukter blev ikke afgrænset og indikerede tilstedeværelsen af olieforurening under bygningerne. På baggrund af afstand til nærmeste recipient i opstrøms retning og afstanden til det primære grundvand, og idet der er over 650 m til den nærmeste vandforsyningsboring, vurderedes det ikke umiddelbart, at den påviste poreluftforurening udgjorde en risiko for områdets grundvandsressource og de nærmeste recipienter.

De højeste koncentrationer af PFAS-forbindelser (ca. 283 gange Miljøstyrelsens grundvandskriterium) blev konstateret på den sydligste del af brandøvelsespladsen. De konstaterede indhold af PFAS-forbindelser i grundvandet blev ikke afgrænset.

Placeringen af de, i 2014, udførte filtersatte boringer, der er analyseret for PFAS-forbindelser, samt områder med påvist indhold af sum PFOS og PFOA i grundvandet fremgår af kortbilag, vedlagt som bilag 10.1, 10.3 og 10.5.

1.2.3 Supplerende forureningsundersøgelse i 2015

Der blev i 2015 udført supplerende undersøgelser ved de i 2014 konstaterede forureninger. Der blev udført 21 stk. boringer (B201-B205, B207-B222) i det terrænnære grundvand, mens der blev udført 3 stk. filtersatte boringer (B223-B225) i det sekundære grundvand (filtersat dybere end 9 m u.t.).

Grundvandsforureningen med PFAS-forbindelser i det terrænnære grundvand ved miljøbygningen på BRS 340 Øvelsesplads blev i 2014 afgrænset mod nord. Ved undersøgelsen i 2015 blev grundvandsforureningen med PFAS ikke afgrænset i grundvandsstrømningsretningen mod vestsydvest. Nærmeste recipient var Rund Sø, som er beliggende ca. 50 m fra den nærmeste boring med indhold af PFAS-forbindelser.

Grundvandsforureningen med PFAS-forbindelser på den sydlige øvelsesplads på BRS 340 Øvelsesplads blev afgrænset mod øst ved den tidligere undersøgelse og ved undersøgelsen i 2015. Ved undersøgelsen i 2015 blev grundvandsforureningen med PFAS i det terrænnære grundvandsmagasin ikke afgrænset mod nord, vest og syd, men vurderedes at være aftagende i vestlig retning. I den nordligst udførte boring blev der konstateret et højt indhold af PFAS i grundvandet (ca. 70 gange Miljøstyrelsens grundvandskriterium).

Placeringen af de, i 2015, udførte filtersatte boringer, der er analyseret for PFAS-forbindelser, samt områder med påvist indhold af sum PFAS i grundvandet fremgår af kortbilag, vedlagt som bilag 10.2, 10.4 og 10.6.

Grundvandsforureningen i det dybereliggende sekundære grundvand blev på den sydlige øvelsesplads undersøgt med tre boringer (B223-B225), hvor der ikke blev konstateret indhold af PFAS eller olieprodukter. Det blev derfor vurderet, at de konstaterede grundvandsforeninger ikke udgjorde en risiko i forhold til områdets grundvandsressource, mens grundvandsforureningen med PFAS i det terrænnære grundvand ikke blev afgrænset i den vurderede strømningsretning (mod nordvest). Da der blev konstateret høje koncentrationer af PFAS i grundvandet på den nordlige del af øvelsespladsen (i retning af Rund Sø), kunne det ikke udelukkes, at forureningen udgjorde en risiko for den nærmeste recipient, som er Rund Sø.



Der blev endvidere konstateret grundvandsforurening med oliekomponenter i boring B147, som er udført ved en olieudskiller ved et af de tre brandøvelsessteder (Øvelsesplads 3) på den sydlige øvelsesplads. Der blev påvist indhold af totalkulbrinter og xylener i koncentrationer på hhv. 49 og 6,6 µg/l, hvilket svarer til en overskridelse af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier på over 5 gange. Forureningen blev vurderet at være afgrænset syd og øst for olieudskilleren.

Ved en olieudskiller ved en tidligere brandøvelsesplads (Øvelsesplads 1) blev der i B120 konstateret jordforurening med olieprodukter 5,0 m u.t. (2,1 gange Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium). Forureningen blev afgrænset vertikalt i 6,0 m u.t. I en vandprøve fra boring B120 blev der konstateret forurening af grundvandet med oliekomponenter (ca. 8 gange Miljøstyrelsens grundvandskriterium) og sum PFAS-forbindelser (258 gange Miljøstyrelsens grundvandskriterium). Grundvandsforureningen blev vurderet at være afgrænset mod nord og øst.

1.3 Formål og strategi

Formålet med den supplerende forureningsundersøgelse er yderligere at afgrænse de konstaterede grundvandsforureninger med PFAS ved den sydlige brandøvelsesplads samt ved oplag af brandslukningsskum ved bygning 74, samt at monitere på visse af de tidligere konstaterede forureninger.

Endvidere ønskes det at afklare, hvorvidt forureningen med PFAS har spredt sig til Rund Sø.

Det ønskes at overvåge spredningen af PFAS i det sekundære grundvand i og nedstrøms den i /4/ beskrevne PFAS-forureningsfane. Dette gøres ved at udføre vandprøvetagning af tidligere udførte boringer i det sekundære og det primære magasin for PFAS.

Endvidere udføres fem filtersatte boringer til yderligere afgrænsning af forureningsfanen. Forureningsbelastningen med PFAS af Rund Sø undersøges nærmere med vand- og sedimentprøver.

Der indhentes supplerende oplysninger om brugen af overfladevand på etablissementet, samt oplysninger om drænledninger og ledningsføringer for at vurdere tilledningen til Rund Sø.



2. Undersøgelsens omfang

2.1 Dræn- og kloakledninger

Der er i juni 2017 udført en besigtigelse af etablissementet med det formål at få belyst placeringen af de grøfter, dræn- og kloakledninger, der leder regnvand til Rund Sø. Inden besigtigelsen er tegningsmateriale, fra FES og Haderslev Kommune, med områdets dræn og kloakforhold gennemgået.

Besigtigelsen blev udført sammen en medarbejder hos Beredskabsstyrelsen, som havde kendskab til områdets grøfter, dræn- og kloakledninger /8/.

Som det fremgår af et kortbilag, vedlagt som bilag 9, ledes flere dræn fra de omkringliggende marker og grøfter/vandløb samt dræn fra Beredskabsstyrelsens sportsplads til Rund Sø. Herfra ledes drænvandet, via en slusebrønd (se foto 25), til en rørlagt ledning til Banansøen. Fra Banansøen ledes vandet til en regnvandsledning mod nord.

Spildevand fra øvelsesområder med olieudskillere mv. ledes direkte til offentlig kloak.

2.2 Jord

2.2.1 Boringer

NIRAS A/S har den 5. september udført 5 stk. 6" forede filtersatte snegleboringer (B301-B305) med bore-rig.

Boringernes placering, B301-B305, fremgår af bilag 3 og 4.

Snegleboringerne, B301-B305, er alle ført til 4,0 m u.t. og udført som forede, filtersatte boringer. Snegleboringer er udført af Kristian Rytter A/S.

På baggrund af feltobservationer (misfarvning, syn eller PID) samt det forhold, at undersøgelsen har fokus på grundvandsforurening, er der ikke analyseret nogen jordprøver.

Metoden for udførelse af borearbejde og udtagning af jordprøver er beskrevet i /1/.

2.2.2 Sedimentprøver

For at belyse indholdet af PFAS-forbindelser i sediment i Rund Sø og Banansøen er der den 29. juni 2017 udtaget en sedimentprøve i begge søer, SD1 og SD2. Sedimentprøverne, som er udtaget i en rilsanpose, er analyseret for 12 stk. PFAS-forbindelser hos ALS Denmarks underleverandør i Tyskland: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, DAKS D-PL-14170-01-00.

Sedimentprøverne er udtaget ved indløbene til søerne. Placeringen ses af en situationsplan, vedlagt som bilag 3 og 4.

2.3 Vand

2.3.1 Grundvand

Boringerne B301-B305 er alle filtersat. Af tabel 2.1 fremgår dybden (m u.MP.), hvor filtrene er sat.

NIRAS har hhv. den 29. juni, den 4. juli og den 11. september 2017 udtaget vandprøver fra de fem filtersatte boringer, B301-B305, som er udført ved denne undersøgelse, samt fra boring DGU-nr. 152.482 og B120, B124, B130, B142, B217-B220, B222-B225, som er udført ved tidligere undersøgelser/3, 4, 7/.

Alle vandprøver fra ovenstående filtersatte boringer er analyseret ved ALS Denmark A/S. Vandprøver fra B120, B124 og DGU-nr. 152.482, er analyseret for total kulbrinter og BTEXN. Vandprøver fra DGU-nr. 152.482 og B120, B124, B130, B142, B217-B220, B222-B225 og B301-B305 er analyseret for 12 stk. PFAS-forbindelser.

Vandprøverne, fra de i 2017 udførte filtersatte boringer, blev udtaget med nye 12V dykpumper (Ecco, Ecco plus eller Duplo) og nye PE-slanger.

Boringerne B120, B124, B219 og B220 blev tørpumpet en gang inden vandprøvetagningen, da vandet løber langsomt til. Boringerne B129, B214, B218, B222, B301-B305 løb tør efter 15-54 liter renpumpning. De øvrige boringer blev renpumpet 63-280 liter inden prøvetagningen. Der blev udført feltmålinger af ilt, pH, temperatur, ledningsevne samt redoxpotentiale på grundvandet, undtagen på boring B120, B142, B219, B220 og B222, der var dårligt ydende. Observationerne er påført vandprøvetagningsskemaerne i bilag 6. Prøver er udtaget i henhold til prøvetagningsprocedurerne i /1/.

I forbindelse med vandprøvetagningen den 11. september blev boringerne pejlet, og de nye boringer (B301-B305) indmålt med GPS. Grundvandskoter er beregnet på baggrund af data fra pejlingen den 11. september 2017 og nye og tidligere indmålinger med GPS i m DVR90. Resultaterne er vist i tabel 2.1, og grundvandskoter er vist i bilag 3.

For at verificere den vurderede strømningsretning af det terrænnære grundvand og på den baggrund placere de nye boringer mest hensigtsmæssigt (B301-B305) i forhold til strømningsretningen er der den 4. juli 2017 udført en synkronpejlerunde. Her var det ikke muligt at lokalisere boring B117, B129, B130, B146, B208, B213 og B214, da de var begravet under stabilgrus, jordbunker eller murbrækker. Ved boreundersøgelsen den 5. september 2017 blev boringerne genfundet, retableret og genindmålt med GPS. Ved synkronpejlerunden i juli blev der desuden observeret følgende:

- B116 var ødelagt
- B126, B219 var der vand til kant af blindrør
- B127 var gravet op/ødelagt
- B220 manglede betonlåg
- B223 havde et ødelagt betonlåg
- I B224 var prop i blindrør ødelagt

De boringer (B116, B117, B129, B130, B219 og B220), som enten er retableret eller hævet pga., at der stod overfladevand til kanten af blindrøret, er også GPS-indmålt den 5. september 2017. Der er tillige skiftet prop i flere af boringerne til en mere vandtæt prop (kaffeprop).

Filtersat boring	Filtersat dybde m u.MP.	Analyseprogram	Måle- punktskote (MP)	Pejle- Dato	Vandspejl m. u. MP.	Grundvands- spejlskote (m DVR90)
B116	0-3	-	35,12*	11-09-17	0,82	34,30
B117	4,5-7,5	-	35,35*	11-09-17	1,55	33,80
B120	4-7	A, B	36,99	04-07-17	6,39	30,60
B124	2-5	A, B	36,37	04-07-17	1,12	35,25
B126	2-4	-	35,45	04-07-17	0,95	34,50
B129	3-6	B	34,37*	11-09-17	1,77	32,60
B130	4-7	B	35,13*	11-09-17	1,71	33,42
B142	1,5-3,5	B	34,26	04-07-17	0,62	33,64
B207	1,8-3,8	-	34,15	11-09-17	0,93	33,22
B208	1,5-3,5	-	34,41	11-09-17	0,66	33,75
B214	4-6	B	33,84	11-09-17	1,05	32,79
B215	5-7	-	37,23	04-07-17	1,83	35,40
B217	2,5-4,5	B	35,90 ¹⁾	04-07-17	1,89	34,01
B218	2,5-4,5	B	34,65 ¹⁾	04-07-17	1,18	33,47
B219	1,5-3,5	B	34,86*	11-09-17	1,54	33,32
B220	1,5-3,5	B	34,85*	11-09-17	1,45	33,40
B222	1-3	B	34,98	04-07-17	1,05	33,93
B223	10,5-12,5	B	36,03	04-07-17	7,21	28,82
B224	9-12	B	36,72	04-07-17	5,95	30,77
B225	10-13	B	35,08	04-07-17	5,18	29,90
DGU 152.482	9-12	A, B	37,25	04-07-17	6,12	31,12
B301	0,5-3,5	B	35,07	11-09-17	0,51	34,56
B302	1-4	B	34,95	11-09-17	1,02	33,93
B303	1-4	B	35,03	11-09-17	0,86	34,17
B304	1-4	B	34,62	11-09-17	0,99	33,63
B305	1-4	B	34,90	11-09-17	1,11	33,79

Tabel 2.1: Oversigt over filtersatte boringer og dybden (m u.t.) for filteret og resultatet af udførte pejlinger d. 4/7-2017 eller d. 11/09-2017

* Indmålt på ny med GPS i 2017

¹⁾ Kotten er omregnet ved nivellering og ved brug af totalstation.

Analyseprogram i grundvand:

A: Totalkulbrinter og BTEXN

B: PFAS, 12 stk. stoffer jf. MST

2.3.2 Piezometre

NIRAS A/S har den 29. juni 2017 etableret to piezometre, P1 og P2, i kanten af Rund Sø. Placeringen af disse ses på en situationsplan, vedlagt som bilag 3 og 4 og på foto 19 og 20, vedlagt som bilag 8. Vandprøverne udtaget fra piezometre, som er benævnt VP-P1 og VP-P2, er analyseret for indhold af 12 stk. PFAS-forbindelser, hos ALS Denmark A/S. PFOS er analyseret ved specialmetode med lavere detektionsgrænse 0,00065 µg/l for at kunne sammenligne med miljøkravet i overfladevand.

2.3.3 Overfladevand

NIRAS A/S har den 29. juni 2017 udtaget vandprøver fra overfladevandet i Rund Sø, VOF1, og i Banansøen, VOF2. Prøverne, VOF1 og VOF2, er analyseret for indhold af 12 stk. PFAS-forbindelser hos ALS Denmark A/S. PFOS er analyseret ved specialmetode med lavere detektionsgrænse 0,00065 µg/l for at kunne sammenligne med miljøkravet i overfladevand.

3. Karakteristik af undersøgelsesområdet

3.1 Geologi

Etablisementet er beliggende i ca. kote 31-38 m DVR90 med en overordnet nordvestlig terrænhældning /5/. Det øvre jordlag ved etablisementet består af moræner /6/.

Den nærmeste DGU-boring med en dybere geologisk beskrivelse er DGU-boring 152.482. Boringen er beliggende på etablisementets sydlige del i kote 36,99 m DVR90. I boringen er der truffet fyld til 1,1 m u.t. Derefter er der truffet sandet moræner til 9,5 m u.t., efterfulgt af vådt gruset smeltevandssand til 11,8 m u.t. Herunder og til bunden af boringen 18 m u.t. er der registreret sandet moræner. Boringen er filtersat 9-12 m u.t. Ved de tidligere undersøgelser og ved denne nærværende undersøgelse er grundvandspejlet pejlet til mellem kote 31,12 m og 31,54 m DVR90.

Der er ved undersøgelsen i 2015 udført 24 boringer i dybder til mellem 4,0 og 15 m u.t. Overordnet set er der i de udførte boringer registreret ler med vekslende indhold af sand og med våde sandslirer i varierende dybder. Nedenfor er geologien beskrevet for de tre dybeste boringer udført ved undersøgelsen i 2015.

I boring B223, som er udført på den østlige del af den sydlige øvelsesplads, er der registreret fyld til 2,4 m u.t., hvorunder der forekommer siltet og sandet ler med varierende indhold af vandholdige sandslirer til 5,8 m u.t. Herunder forekommer der sandet ler til 11,2 m u.t., vådt sand til 11,8 m u.t. og herunder tørt ler til 13,0, hvor boringen er afsluttet. Boringen er filtersat 10,5-12,5 m u.t. i de dybere våde sandslirer.

I boring B224, som er udført på den sydlige del af den sydlige øvelsesplads, er der registreret fyld til 0,9 m u.t., hvorunder der forekommer sandet ler til 5,9 m u.t. Herunder forekommer der vådt sand til 6,1 m u.t., ler med våde sandslirer til 6,6, sand til 7,2 m u.t., ler til 10,1 m u.t., ler med våde sandslirer til 11,7 m u.t. samt ler til 13 m u.t., hvor boringen er afsluttet. Boringen er filtersat 9-12 m u.t. i de dybere våde sandslirer.

I boring B225, som er udført på den vestlige del af den sydlige øvelsesplads, er der registreret fyld til 1,6 m u.t., hvorunder der forekommer ler til 8,9 m u.t. Herunder forekommer der ler med våde sandslirer til 11,4, vådt sand til 11,9 m u.t., sandet ler til 15 m u.t., hvor boringen er afsluttet. Boringen er filtersat 10-13 m u.t. i det dybere vandholdige sandlag.

3.2 Hydrogeologi

Det primære grundvandsmagasin under lokaliteten vurderes ud fra et potentialekort fra Region Syddanmark at findes i kote ca. 13-13,5 m DVR90, hvilket svarer til ca. 18-24,5 m u.t. Strømningsretningen vurderes at være nordlig.

På bilag 1 findes der et oversigtskort med potentialelinjer, placering af nærmeste DGU-boringer, indvindingsopland til Eskærhøj Vandværk og drikkevandsinteresser i området.

Ved den aktuelt udførte forureningsundersøgelse er det terrænnære grundvandsspejl pejlet til mellem 0,51-6,39 m u. MP., hvilket svarer til kote 30,60 til 35,40 m DVR90 jf. tabel 2.1. På den sydlige del af øvelsespladsen er boringerne B223-B225 er filtersat i et nedre sekundære grundvandsmagasin, mens de øvrige boringer er filtersat i terrænnære forekomster af grundvand.



På baggrund af de udførte filtersatte borer, pejlinger og GPS-indmålinger vurderes det, at der ikke er *et samlet* sammenhængende terrænnært grundvandsmagasin på etableringerne. Det vurderes, at der er tale om lokale terrænnære forekomster af grundvand, der er sammenhængende i større eller mindre grad. Strømningsretningen for det terrænnære grundvand er lokalt vurderet til at være vest nordvestlig, mens strømningsretningen for det dybereliggende sekundære grundvand er vurderet til at være nord nordøstlig, mod vandværksboringerne. Den vurderede strømningsretning for det terrænnære grundvand og det nedre sekundære grundvand er vist på et kortbilag, i bilag 3.

3.3 Recipienter og andre naturinteresser

Nærmeste recipienter er to søer beliggende inden for etableringen (kaldet "Rund sø" og "Banansøen"), som er registreret efter Naturbeskyttelseslovens § 3 /5/. I nedstrøms retning (nordvestlig) findes der et beskyttet vandløb, Skinkelsbæk, der er beliggende ca. 500 m fra etableringsgrænsen. Ca. 20 m øst for etableringen findes der en sø, som også er registreret efter Naturbeskyttelseslovens § 3 /5/.

Recipienternes placering og de beskyttede naturtyper i nærheden fremgår af bilag 2.

3.4 Vandindvindingsinteresser

Den nordvestlige del af etablisementet med beredskabscenter er beliggende i et område med drikkevandsinteresser (OD), mens den sydøstlige del med øvelsespladsen er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Etablisementet ligger i et indvindingsopland til Eskærhøj Vandværk (DGU-boring 152.373) /5/.

Der er inden for en afstand af 1.000 m fra etablisementet ingen vandforsyningsboringer til almene vandværker.

Den nærmeste vandforsyningsboring til et alment vandværk er DGU-boring 152.373, som tilhører Eskærhøj Vandværk. Boringen er beliggende ca. 1.300 m nordøst for lokaliteten i kote 24,1 m DVR90. Der er øverst i boringen truffet ler til 37 m u.t. Herunder er der truffet sand til 49 m u.t., glimmerler til 80 m u.t., glimmersand til 83 m u.t., sand til 95 m u.t., glimmersand til 103 m u.t. samt glimmerler til bunden af boringen 115 m u.t. Boringen er filtersat i to niveauer, hhv. 83,3-93,3 m u.t. (indtag 1) og 38-44 m u.t. (indtag 2). Vandstanden er målt i april 2002 til 16,39 m u.t. i det nedre filter og 16,32 m u.t. i det øvre filter (svarende til kote 7,59 og 7,66 m DVR90). Eskærhøj Vandværk har tilladelse til at indvinde 800.000 m³ vand pr. år. I 2013 blev der indvundet 623.482 m³ grundvand fra Eskærhøj Vandværks boringer /6/.

Vandindvindingsinteresser og nærmeste vandforsyningsboringer til almene vandværker fremgår af bilag 1.

4. Resultater

4.1 Jord, boringer

Feltobservationer samt PID-målinger fremgår af borejournalerne i bilag 5. Hovedresultaterne er samlet i nedenstående tabel 4.1.

Feltobservationer og PID-målinger							
Placering	Boring	Dybde af boring m u.t.	Lugtindtryk	Synsindtryk	Højeste PID og dybde		Prøveudvælgelse og (analyseprogram)
			(m u.t.)	(m u.t.)	PID	m u.t.	m u.t.
Nordvest for den sydlige brand- øvelsesplads	B301	4,0	Ingen	Normalt	0	-	I.a.
	B302	4,0	Ingen	Normalt	0,3	1,5	I.a.
	B303	4,0	Ingen	Normalt	0,5	3,5	I.a.
	B304	4,0	Ingen	Normalt	0	-	I.a.
	B305	4,0	Ingen	Normalt	0	-	I.a.
Noter: I.a.: Ikke analyseret							

Tabel 4.1: Feltobservationer og udvælgelse af jordprøver til kemisk analyse.

Som det fremgår af tabel 4.1, er der ikke registreret forhøjede PID-udslag i boringerne.

På baggrund af feltobservationer og PID-målinger er der ikke udvalgt nogen jordprøver til analyse.

Placering af boringerne fremgår af bilag 3 og 4.

4.2 Jord, sedimentprøver

Resultaterne af analyserne af sedimentprøverne, SD1 og SD2, for 12 stk. PFAS-forbindelser fremgår af tabel 4.2. Analyserapporter er vedlagt i bilag 7.

Metodebeskrivelse af analysemetoder henvises til reference /1/.

Analyseresultater, sedimentprøver PFAS-forbindelser (µg/kg TS)														
Placering	ID	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	Sum PFAS
Rund Sø	SD1	-	-	-	-	-	-	4,2	-	-	-	-	3,0	7,2
Banansøen	SD2	-	-	-	-	-	-	5,4	-	-	-	-	-	5,4
Jordkvalitetskriterium ¹⁾		I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	400
Detektionsgrænse		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Noter: "-." under detektionsgrænse for analysemetoden I.f.: Ikke fastsat ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurennet jord, opdateret juni 2015.														

Tabel 4.2: Resultater for sedimentprøver, analyseret for PFAS-forbindelser.

Som det fremgår af tabel 4.2, er der ved analyse af sedimentprøverne, SD1 og SD2, som er udtaget i Rund Sø og Banansøen, påvist indhold af PFOS på hhv. 4,2 og 5,4 µg/kg TS, og i SD2 er der påvist et indhold af 6:2 FTS på 3,0 µg/kg TS. Der er påvist sum PFAS på hhv. 7,2 og 5,4 µg/kg TS i SD1 og SD2, der er under Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium på 400 µg/kg TS.

4.3 Vand

Der er udtaget vandprøver fra i alt 20 filtersatte borer. Analyseresultater for analyserede vandprøver fremgår af tabel 4.3 og 4.4. Analyserapporter er vedlagt i bilag 7, og vandprøvetagningsskema er vedlagt i bilag 6.

Analyseresultater, grundvand Totalkulbrinter, BTEX og Naphthalen (µg/l)								
Placering	ID	Filtersat dybde m u.t.	Totalkulbrinter	Benzen	Toluen	Ethylbenzen	Xylener	Naphthalen
Ved den sydlige brandovelsesplads	B120	1,5-3,5	I.p.	-	-	-	-	-
	B124	2,0-5,0	I.p.	-	-	-	-	-
	DGU 152.482	9-12	I.p.	0,025	-	-	-	-
Grundvandskvalitetskriterium ¹⁾			9	1	5	-	5	1
Detektionsgrænse			5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Noter: "-." Under detektionsgrænsen for analysemetoden I.p.: Ikke påvist ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurennet jord og kvalitetskriterier for drikkevand, opdateret juni 2015.								

Tabel 4.3: Analyseresultater for vandprøver, analyseret for totalkulbrinter og BTEXN.

Som det fremgår af tabel 4.3, er der ikke påvist indhold af totalkulbrinter eller BTEXN i de analyserede vandprøver der er over detektionsgrænserne.

Metodebeskrivelse af analysemetoder henvises til reference /1/.



Analyseresultater, Grundvand PFAS-forbindelser (µg/l)															
Placering	ID	Filtersat dybde m u.t.	PFHpA	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFHxA	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	Sum PFAS
Ved den sydlige brandøvelsesplads (det terrænnære grundvand)	B120	4-7	0,86	0,17	-	0,0070	0,066	0,071	-	1,1	0,59	2,9	-	0,28	6,0
	B124	2-5	0,97	0,20	0,054	0,0070	0,091	0,30	-	1,8	0,97	5,1	-	2,7	12
	B142	1,5-3,5	0,41	0,046	-	0,010	0,066	0,036	-	0,75	0,34	2,0	0,0036	0,37	4,0
	B217	2,5-4,5	0,041	0,0081	-	0,0058	0,020	0,031	-	0,074	0,033	0,16	-	-	0,37
	B218	1,5-3,5	0,094	0,0056	0,0033	0,0065	0,020	0,059	-	0,26	0,12	0,59	-	0,021	1,2
	B222	2-5	0,94	0,25	0,075	0,028	0,070	0,95	0,023	1,8	0,65	5,1	0,016	1,9	11,8
Ved miljøbygning (bygning 74)	B129	3-6	0,064	0,031	-	0,0030	0,0063	-	-	0,11	0,080	0,29	-	0,0070	0,59
	B130	4-7	0,064	0,013	0,0019	0,0084	0,024	0,032	-	0,11	0,068	0,22	-	0,12	0,66
	B214	4-6	0,0039	0,0047	-	0,0037	-	0,0064	-	0,0057	0,0085	0,0085	-	0,0072	0,049
I Rund Sø (piezometre)	VP-P1		0,70	0,35	-	0,0070	0,086	0,090 ²⁾	-	0,87	0,26	1,3	-	0,42	4,08
	VP-P2		0,066	0,036	-	0,0037	0,023	0,073 ²⁾	-	0,13	0,049	0,24	-	0,21	0,83
Ved den sydlige brandøvelsesplads (det sekundære grundvand)	B223	10,5-12,5	0,0013	-	-	-	-	0,0020	-	-	-	-	-	-	0,003
	B224	9-12	0,0019	-	-	-	-	0,0011	-	0,0059	0,0022	0,011	-	-	0,022
	B225	10-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I.p.
	152.482	9-12	0,0015	-	-	-	-	-	-	-	0,0024	0,011	-	-	0,015
Nordvest for den sydlige brandøvelsesplads (det terrænnære grundvand)	B219	1,5-3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I.p.
	B220	1,5-3,5	-	-	-	-	0,0011	-	-	0,0065	0,0048	0,013	-	-	0,025
	B301	0,5-3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0022	-	-	-	0,002
	B302	1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I.p.
	B303	1-4	0,010	0,0028	-	-	-	-	-	0,0066	0,041	0,0052	-	-	0,066
	B304	1-4	0,0038	0,0022	-	-	-	-	-	-	0,0082	-	-	-	0,014
	B305	1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0041	-	-	-	0,004
Grundvandskvalitetskriterium ¹⁾			I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	0,1
Detektionsgrænse			0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,002	0,005	0,002	0,005	0,01
Noter: "n": Under detektionsgrænsen for analysemetoden I.f.: Ikke fastsat Fed skrift: Indhold over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterier ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og kvalitetskriterier for drikkevand, opdateret juni 2015. ²⁾ PFOS analyseret med specialmetode med lav detektionsgrænse på 0,00065 µg/l.															

Tabel 4.4: Resultater for vandprøver, analyseret for PFAS-forbindelser.

Den sydlige brandøvelsesplads

Som det fremgår af tabel 4.4, er der ved analyse af borerne filtersat i det terrænnære grundvand (B120, B124, B142, B217, B218, B222) påvist indhold af PFAS på op til 12 µg/l. De højeste indhold af PFAS er påvist ved den sydlige brandøvelsesplads. Indholdene overskrider Miljøstyrelsens grundvandskriterium med op til en faktor 120.

I boring B223, B224, B225 og DGU-nr. 152482, som er placeret på den sydlige brandøvelsesplads, er der påvist indhold af PFAS på op til 0,022 µg/l i det dybere grundvand (det sekundære grundvand). Indholdene er under Miljøstyrelsens grundvandskriterium.

Der er i vandprøverne fra boring B223 og B225 ikke påvist indhold af sum PFAS-forbindelser over analysemetodens detektionsgrænse.

Der er i de afgrænsende boringer, som er udført nordvest for den sydlige brandøvelsesplads i det terrænnære grundvand, påvist indhold af PFAS på op til 0,066 µg/l. Indholdene er under Miljøstyrelsens grundvandskriterium.

Der er i vandprøverne fra boring B219, B301, B302 og B305 ikke påvist indhold af sum PFAS-forbindelser over analysemetodens detektionsgrænse.

Ved bygning 74

I B129, B130 og B214, som er placeret nord for brandøvelsespladsen og ved en miljøbygning med tidligere oplag af brandøvelsesskum, er der påvist indhold af sum PFAS på mellem 0,049 og 0,66 µg/l. Indholdene, som er påvist i det terrænnære grundvand, overskrider Miljøstyrelsens grundvandskriterium med op til en faktor ca. 7.

Rund Sø

Ved analyse af vandprøver (VP-P1, VP-P2) fra to piezometre, P1 og P2, som er placeret i vandkanten i Rund Sø, er der påvist et indhold af sum PFAS på hhv. 4,08 og 0,83 µg/l. Indholdene overskrider Miljøstyrelsens grundvandskriterium med hhv. en faktor 40,8 og 8,3.

4.4 Overfladevand

Der er udtaget vandprøver fra overfladevandet i Rund Sø og i Banansøen, VOF og VOF2. Begge prøver er analyseret for 12 stk. PFAS-forbindelser. Da prøverne er udtaget i overfladevandet, er der ikke et grundvandskriterium, men i stedet et miljøkvalitetskrav for overfladevand, der skal overholdes. Som det fremgår af tabel 4.5, er miljøkvalitetskravet for overfladevand på 0,00065 µg/l PFOS. Der er ikke et kvalitetskrav for sum PFAS. Analyseresultater for analyserede overfladevandprøver fremgår af tabel 4.5. Analyserapporter er vedlagt i bilag 7, og vandprøvetagningsskema er vedlagt i bilag 6.

Analyseresultater, overfladevand PFAS-forbindelser (µg/l)														
Placering	ID	PFHpA	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFHxA	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	Sum PFAS
I Rund Sø	VOF1	0,025	0,0088	-	0,0016	0,0076	0,035	-	0,037	0,020	0,094	-	0,053	0,28
I Banansøen	VOF2	0,034	0,011	-	0,0021	0,010	0,028	-	0,061	0,032	0,14	-	0,047	0,37
Generelt Miljøkvalitetskrav, (årgennemsnit) ¹⁾		I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	0,00065	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.
Maksimumkoncentration (kort tid) ²⁾		I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	36	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.
Detektionsgrænse*)		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,00065	0,001	0,005	0,002	0,005	0,002	0,005	0,01
Noter: "-": Under detektionsgrænsen for analysemetoden I.f.: Ikke fastsat Fed skrift: Indhold over Miljøkvalitetskrav i overfladevand ¹⁾ Miljøkvalitetskrav i overfladevand. Bek nr. 439 19/05/2016 ²⁾ Højest tilladte koncentration														

Tabel 4.5: Resultater for vandprøver fra overfladevand, analyseret for PFAS-forbindelser.

Rund Sø

Der er ved analyse af en vandprøve, VOF1, fra vandoverfladen i Rund Sø påvist et indhold af PFOS på 0,035 µg/l. Indholdet overskrider Miljøkvalitetskrav i overfladevand (årsgennemsnit) på 0,00065 µg/l med op til en faktor 54.

Banansøen

Der er ved analyse af en vandprøve, VOF2, fra vandoverfladen i Banansøen påvist et indhold af PFOS på 0,028 µg/l. Indholdet overskrider Miljøkvalitetskrav i overfladevand på 0,00065 µg/l (årsgennemsnit) med en faktor 43.

Da Miljøkvalitetskravet i overfladevand for PFOS er et årsgennemsnit, og der kun er udtaget en prøve ved denne undersøgelse, repræsenterer vandprøverne VOF1 og VOF2 kun et øjebliksbillede af indholdet af PFOS i søerne. Hvis man skal have et mere generelt billede af påvirkningen af PFOS i søerne, skal man udtage prøver over hele året, evt. en gang om måneden.

5. Forureningstilstand

Der er ved nærværende undersøgelse udført 5 filtersatte boringer, B301-B305 (filtersat i niveauet 0,5-4 m u.t.), der er filtersat i det terrænnære grundvand samt udtaget vandprøver fra udvalgte tidligere udførte boringer i det terrænnære og det sekundære grundvand. For at belyse indholdet af PFOS i sedimentet og i overfladevandet i Rund Sø og i Banansøen er der udtaget en sedimentprøve (SD1, SD2) og en overfladevandprøve (VOF1, VOF2) ved indløbene i begge søer. I Rund Sø er der desuden udtaget to vandprøver fra piezometre (P1, P2) placeret i vandkanten af Rund Sø.

5.1 Den sydlige brandøvelsesplads

Oliekomponenter

Ved undersøgelsen i 2014 /3/ blev der i en vandprøve fra boring B120 og DGU-boring 152.482 konstateret forurening af grundvandet med oliekomponenter på 76 µg/l i B120 og på 3,9 µg/l benzen i DGU-boring 152.482. Indholdene svarer til overskridelser af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier på hhv. ca. 8 og ca. 4 gange.

Der er ved denne undersøgelse ikke påvist forurening af grundvandet med oliekomponenter i det tre undersøgte boringer, B120, B224 og DGU-boring 152.482.

PFAS-forbindelser

Ved undersøgelsen i 2014 /3/ blev der påvist indhold af PFAS-forbindelser på op til 28 µg/l (B124), hvilket svarer til overskridelser af Miljøstyrelsens kvalitetskriterium på 280 gange.

Der er ved undersøgelsen i 2015 /4/ konstateret indhold af PFAS over Miljøstyrelsens grundvandskriterium (op til 7,9 µg/l) i det terrænnære grundvand, hvilket svarer til overskridelser af Miljøstyrelsens kvalitetskriterium på 79 gange.

Der er ved denne undersøgelse påvist indhold af PFAS-forbindelser på op til 12 µg/l (B124, B222), hvilket svarer til overskridelser af Miljøstyrelsens kvalitetskriterium på 120 gange. Koncentrationerne i B124 er faldende fra målinger i 2014(28,26 µg/l), men steget siden 2015(7,9 µg/l), jf. bilag 4.

Der er i de nye boringer, B301-B305, som er placeret i den vurderede nedstrøms retning for det terrænnære grundvand, ikke påvist indhold af PFAS, som er over Miljøstyrelsens kvalitetskriterium. Forureningsfanen med PFAS-forbindelser i det terrænnære grundvand er derved afgrænset i nordvestlig retning.

5.2 Ved Miljøbygning (bygning 74)

Ved den tidligere udførte forureningsundersøgelse i 2014 /3/ og 2015 /4/ er der konstateret grundvandsforurening med PFAS ved en miljøbygning (bygning 74), hvor der har været oplag af bl.a. brandslukningsvæske.

Ved undersøgelsen i 2014 /3/ blev der påvist indhold af PFAS-forbindelser på op til 1 µg/l (B129) ved bygning 74, hvilket svarer til overskridelser af Miljøstyrelsens kvalitetskriterium på 10 gange.

Ved undersøgelsen i 2015/4/ blev der påvist indhold af sum PFAS-forbindelser på op til 0,29 µg/l (B208) ved bygning 74, hvilket svarer til overskridelser af Miljøstyrelsens kvalitetskriterium på ca. 3 gange.

I boring B129, B130 og B214, som er udført ved bygning 74, er der i det terrænnære grundvand ved denne undersøgelse påvist indhold af PFAS på mellem 0,049 og 0,66 µg/l, hvilket overskrider Miljøstyrelsens grundvandskriterium på op til en faktor 6,6. Koncentrationerne er generelt uændrede eller faldende fra målinger i 2015, jf. bilag 4. Forureningsudbredelsen er ved denne målerunde kun afgrænset i B214 i vestlig retning men er ikke afgrænset mod nord, syd og øst.

5.3 Recipienter

Rund Sø

Der er ikke påvist indhold af PFAS i sedimentprøven, som er udtaget ved indløbet til Rund Sø, der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier.

Der er påvist et indhold af PFOS på 0,035 µg/l i en prøve af overfladevandet. Indholdet overskrider til sammenligning Miljøkvalitetskrav i overfladevand (årgennemsnit) på 0,00065 µg/l med en faktor 54.

Der er desuden påvist indhold af PFAS på hhv. 4,2 og 0,83 µg/l i to piezometre, som er placeret i vandkanten. Indholdene overskrider Miljøstyrelsens grundvandskriterium med hhv. en faktor 40,8 og 8,3.

Banansøen

Der er ikke påvist indhold af PFAS i sedimentprøven, som er udtaget ved indløbet til Banansøen, der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier.

Der er påvist et indhold af PFOS på 0,028 µg/l i en prøve af overfladevandet. Indholdet overskrider til sammenligning Miljøkvalitetskrav i overfladevand (årgennemsnit) på 0,00065 µg/l med en faktor 43.

6. Risikovurderinger

6.1 Grundvand

Det primære grundvandsmagasin under etablisementet vurderes ud fra et potentialekort at findes i kote ca. 13-13,5 m DVR90, hvilket svarer til ca. 18-24,5 m u.t. Strømningsretningen vurderes at være nordlig. Vandspejlet i det terrænnære grundvand er i de udførte borerer pejlet til mellem 0,51-6,39 m u. MP, hvilket svarer til kote 30,60 til 35,40 m DVR90. I borerer, der er filtersat i det sekundære grundvand fra ca. 9 m u.t., er grundvandsspejlet pejlet til mellem 5,18-7,21 m u. MP., hvilket svarer til kote 28,82-31,12 m DVR90. Det vurderes, at der er tale om lokale terrænnære forekomster af grundvand, der er sammenhængende i større eller mindre grad. Strømningsretningen for det terrænnære grundvand er lokalt vurderet til at være vest nordvestlig, mens strømningsretningen for det dybereliggende sekundære grundvand er vurderet til at være nord nordøstlig, mod vandværksborerer.

Den nærmeste vandforsyningsboring til alment vandværk er DGU-boring 152.373, som er placeret ca. 1.300 m nordøst for etablisementerne. Boringen tilhører Eskærhøj Vandværk. Etablisementet er dog beliggende i indvindingsoplandet til Eskærhøj Vandværk.

6.1.1 Den sydlige brandøvelsesplads

Ved den tidligere undersøgelsen i 2014 /3/ blev der konstateret forurening af grundvandet med oliekomponenter på op til 76 µg/l og på 3,9 µg/l benzen. Der er ved denne undersøgelse ikke påvist forurening af grundvandet med oliekomponenter i de tre undersøgte borerer, B120, B224 og DGU-boring 152.482.

Ved de tidligere udførte forureningsundersøgelser i 2014 /3/ og i 2015/4/ er der konstateret grundvandsforurening på den sydlige brandøvelsesplads med PFAS (op til 28 µg/l), jf. bilag 10.5 og 10.6. De påviste PFAS-indhold i vandprøverne er overvejende faldet i forhold til analyserne i 2015, undtagen analyser fra boring B222 og B124, der er steget.

Der er ved nærværende undersøgelse udført 5 filtersatte borerer, B301-B305, som er placeret i den vurderede nedstrøms retning for det terrænnære grundvand. Der er ikke påvist indhold af PFAS, som er over Miljøstyrelsens kvalitetskriterium, i vandprøverne fra B301-B305.

I B222, som er udført nordvest for øvelsespladsen og i retning af Rund Sø, er der påvist indhold af PFAS, der overskrider Miljøstyrelsens grundvandskriterium ca. 120 gange, der er nærmere omtalt i afsnit 6.2.

Den vurderede strømningsretning i det terrænnære grundvand er mod vest nordvest. Grundvandsforureningen i det terrænnære grundvand er afgrænset i nedstrøms retning og afgrænset mod de nærmeste almene drikkevandsborerer beliggende i nordøstlig retning.

I B223-B225 og DGU 152.482, som er filtersat i det sekundære grundvand (filtersat dybere end 9 m u.t.) hhv. i nordøstlig retning (mod nærmeste indvindingsborerer), i hotspot på den sydligste øvelsesplads samt i den vurderede strømningsretning (nordvest), er der ikke konstateret grundvandsforurening med PFAS-forbindelser eller olieprodukter. I vandprøverne fra borerer, undtagen boring B225, er der fundet spor af op til fem enkelte PFAS-forbindelser, men koncentrationerne medfører ikke en overskridelse af Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium for sum af PFAS-forbindelser. Det påviste PFAS-indhold i vandprøverne er på samme niveau som de tidligere målinger i 2014 og 2015. Grundvandsforureningerne i det ter-

rænnære grundvand vurderes dermed ikke at have spredt sig vertikalt til det sekundære grundvand i væsentligt omfang. Det kan dog ikke udelukkes, at det sekundære grundvand kan være forurenet med PFAS-forbindelser andre steder i øvelsespladsen eller, at der kan ske påvirkning fra forurenede terrænliggende grundvandsforekomster.

Overordnet set vurderes det på nuværende tidspunkt, at de konstaterede grundvandsforureninger med PFAS og olieprodukter i det terrænnære grundvand på den sydlige brandøvelsesplads ikke udgør en risiko i forhold til de nærmeste vandforsyningsboringer til almene vandværker og områdets grundvandsressource.

Man skal dog være opmærksom på, at der kan findes en mængde af ukendte beslægtede stoffer (precursors) i jord og grundvand, der ikke er omfattet af nuværende analyseprogram (12 PFAS-forbindelser).

6.1.2 Miljøbygning (bygning 74)

Ved de nuværende og de tidligere udførte forureningsundersøgelser i 2014 /3/ og 2015 /4/ er der konstateret grundvandsforurening med PFAS (op til 1,06 µg/l) ved bygning 74, hvor der har været oplag af bl.a. brandslukningsvæske, jf. bilag 10.3 og 10.4. Grundvandsforureningen i det terrænnære grundvand er aftagende, men ikke helt afgrænset i den vurderede strømningsretning mod vest nordvest. Det påviste indhold af PFAS er uændret eller faldende siden målingerne i 2015. Det påviste indhold i det terrænnære grundvand er ikke afgrænset ved etablisementsgrænsen i opstrøms retning, mod øst, hvor der tidligere er påvist 0,21 µg/l.

Da der ikke er nogen vandforsyningsboringer til almene vandværker inden for en afstand af 1.000 m fra området, og forureningen er truffet i det terrænnære grundvand, vurderes det, at forureningen ikke udgør en risiko for områdets grundvandsressource og de nærmeste indvindingsboringer. Umiddelbart nedstrøms er Rund Sø beliggende. Der er udført undersøgelser i og omkring søen, der er registreret efter Naturbeskyttelseslovens §3. Undersøgelserne er nærmere omtalt i afsnit 6.2.

6.2 Recipienter

De nærmeste recipienter er to §3 beskyttede søer, beliggende inden for etablisementet (kaldet "Rund Sø" og "Banansøen"). I nedstrøms retning (nordvestlig) findes der et beskyttet vandløb, Skinkelsbæk, der er beliggende ca. 500 m fra etablisementsgrænsen.

Rund Sø

Der er ikke påvist indhold af PFAS i sedimentprøven, som er udtaget ved indløbet til Rund Sø, der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier.

Der er påvist et indhold af PFOS i en vandprøve af overfladevandet i Rund Sø, der overskrider Miljøkvalitetskrav i overfladevand (årgennemsnit) med en faktor 54.

Der er desuden påvist indhold af PFAS på op til en faktor 40,8 over Miljøstyrelsens grundvandskriterium i to piezometre, som er placeret i vandkanten af Rund Sø. Indholdet af PFOS i piezometrene er påvist i koncentrationer på op til 0,090 µg/l, hvilket overskrider miljøkravet med en faktor 138.

Banansøen

Der er ikke påvist indhold af PFAS i sedimentprøven, som er udtaget ved indløbet til Banansøen, der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier.

Der er påvist et indhold af PFOS i en vandprøve af overfladevandet i Banansøen, der overskrider Miljøkvalitetskrav i overfladevand (årgennemsnit) med en faktor 43.

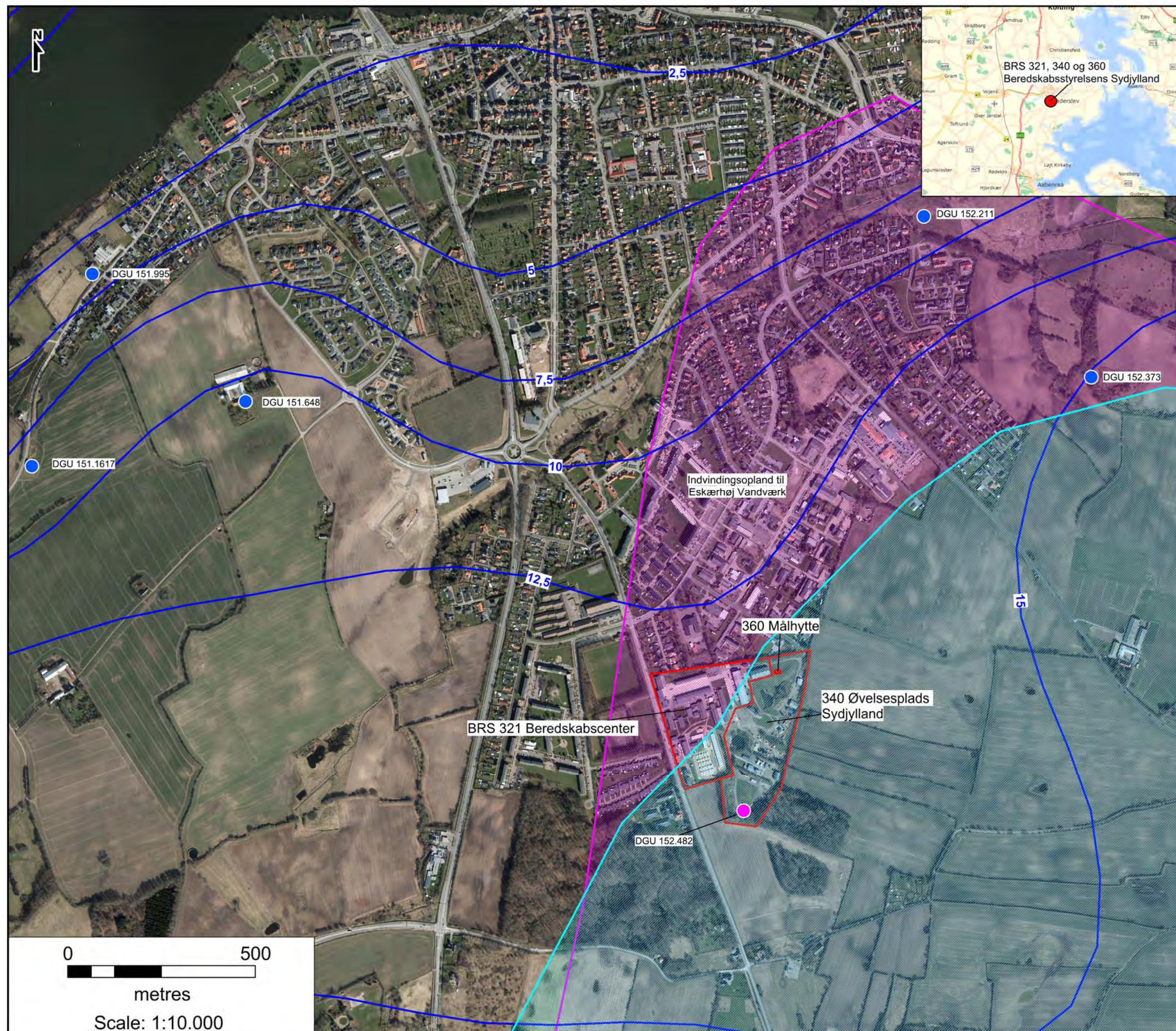
Da Miljøkvalitetskravet i overfladevand for PFOS er et årgennemsnit, og der kun er udtaget en prøve ved denne undersøgelse, repræsenterer vandprøverne fra søerne kun et øjebliksbillede af indholdet af PFOS i søerne. Hvis der skal kunne udfærdiges en endelig risikovurdering og et mere generelt billede af påvirkningen af søerne, skal man udtage prøver over hele året, evt. en gang om måneden.

7. Referencer

- /1/ Metodebeskrivelser. Katalog over anvendte laboratorie- og feltmetoder anvendt ved forureningsundersøgelser for miljøsektionen, februar 2015.
- /2/ BRS 321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Syddjylland – Miljøhistorisk redegørelse. Forsvarets Bygnings- og Etablisementstjeneste, august 2014.
- /3/ BRS 321 og 340 Beredskabsstyrelsen Syddjylland – Orienterende forureningsundersøgelse. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, august 2014.
- /4/ BRS 321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Syddjylland – Supplerende forureningsundersøgelse. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, december 2015.
- /5/ Danmarks miljøportal
<http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/>
- /6/ GEUS' Jupiter database. www.geus.dk. DGU-boring nr.: 152.482, 152.41 og 152.373.
- /7/ Screeningsundersøgelse af udvalgte PFAS-forbindelser som jord- og grundvandsforurening i forbindelse med punktkilder. Miljøstyrelsen. Miljøprojekt nr. 1600, 2014.
- /8/ Besigtigelse med en medarbejder på Beredskabscentret, Leif Andersen.

BILAG 1

Oversigtskort med DGU-boringer, potentialelinjer,
indvindingsopland og særlige drikkevandsinteresser



BRS 321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Sydjylland, Haderslev Oversigtskort med DGU-boringer, potentialelinjer, indvindingsopland og særlige drikkevandsinteresser Bilag 1

Dato: 01-09-2017
Udført af NIRAS (228908)

Signaturforklaring

- Etablisementsgrænse
- Område med særlige drikkevandsinteresser
- Potentiale, primært grundvand (m DVR90)
- Vandforsyningsboring
- DGU-boring
- Indvindingsopland til Eskærhøj Vandværk

BILAG 2

Oversigtskort med beskyttede naturtyper og recipienter



BRS 321, 340 og 360
Beredskabsstyrelsen
Syddjylland
Beskyttede naturtyper og
recipienter
Bilag 2

Dato: 02-10-2017
Udført af NIRAS (228908)

Signaturforklaring

-  Etablissementsgrænse
-  §3 beskyttet sø
-  §3 beskyttet eng
-  §3 beskyttet overdrev
-  §3 beskyttet vandløb

BILAG 3

Kortbilag med undersøgelsespunkter, grundvandskoter og
potentialelinjer



BRS 340 Øvelsesplads **Beredskabsstyrelsen Sydjylland** **Kortbilag med undersøgelsespunkter,** **grundvandskoter og** **strømningsretninger** **Bilag 3**

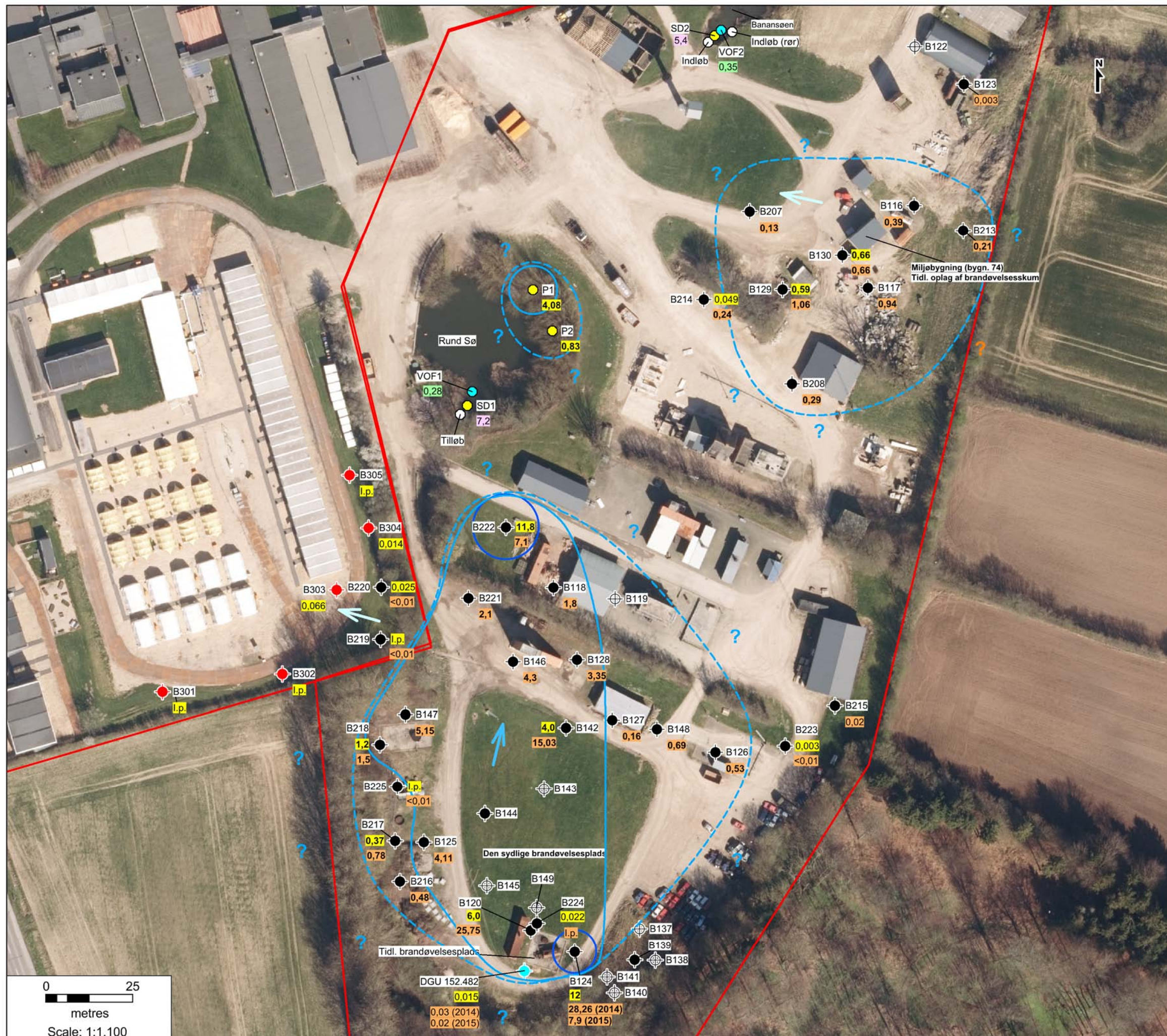
Dato: 04-10-2017
 Udført af NIRAS (228908)

Signaturforklaring:

- Etablissementsgrænse
- Filtersat boring, udført 2017
- Filtersat boring, udført 2014-2015
- ⊕ Lokaliseringsboring, udført 2014
- DGU-boring, udført 2013
- 33,35 Grundvandskote, terrænnært grundvand
- 33,35 Grundvandskote, sekundært grundvand
- (1-3) Filterniveau, m u.t.
- Ikke pejlet 2017
- Strømningsretning, terrænnært grundvand
- Strømningsretning, sekundært grundvand
- Boringer med * er pejlet den 4. juli 2017
- Boringer uden * er pejlet den 11. september 2017

BILAG 4

Kortbilag med vurderet udbredelse af grundvandsforurening



BRS 340 Øvelsesplads Beredskabsstyrelsen Sydjylland Kortbilag med udbredelse af grundvandsforurening med PFAS og PFOS Bilag 4

Dato: 13-12-2017
Udført af NIRAS (228908)

Signaturforklaring:

- Etablementsgrænse
- Filtersat boring, udført 2017
- Filtersat boring, udført 2014-2015
- Lokaliseringsboring, udført 2014
- DGU-boring, udført 2013
- Indhold af sum PFAS ($\mu\text{g/l}$), 2017
- Indhold af PFOS ($\mu\text{g/l}$), 2017
- Indhold af sum PFAS ($\mu\text{g/l}$), 2014 eller 2015
- Indhold af sum PFAS ($\mu\text{g/kg TS}$), 2017 (sedimentprøve)
- I.p. Ikke påvist
- Strømningsretning, terrænnært grundvand
- Strømningsretning, sekundært grundvand

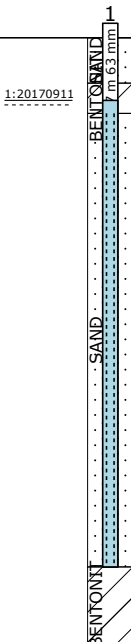
Vurderet udbredelse af grundvandsforurening med
sum PFAS 2014-2017*:

- Vurderet udbredelse af forurening med sum PFAS i
det terrænnære grundvand $>0,1 \mu\text{g/l}$
- Vurderet udbredelse af forurening med sum PFAS i
det terrænnære grundvand $>1,0 \mu\text{g/l}$
- Vurderet udbredelse af forurening med sum PFAS i
det terrænnære grundvand $>10 \mu\text{g/l}$

* Ved de borer, som ikke er vandprøvetaget i 2017, er det resultatet
fra 2014 eller 2015, som er anvendt til vurdering af udbredelsen
af grundvandsforureningen

BILAG 5

Boreprofiler

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.			
	DVR90 +34,97 m																		
0	PID																		
	0									1	FYLD, MULD, organisk materiale, stenet, brunt					0			
	0									2	LER, sandet, stenet, gråbrunt					0			
1	0									34	3	LER, sandet, våd sandstrib, gråbrunt					0		
	0										4	LER - " -					0		
2	0										33	5	LER - " -					0	
	0											6	LER, sandet, få små sandstriber, blødt, brunt					0	
3	0										32	7	LER - " -					0	
	0											8	LER, blødt, sandet, gråbrunt					0	
4	0									31	9	LER - " -					0		

☐ 10 ☐ 100 ☐ 1000 ☐ 10000 PID (ppm)
☐ 10 ☐ 20 ☐ 30 ☐ 40 W (%)

Pejlerør: 1: 63 mm - Topkote: 35,07 m

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531565 (m) Y: 6120351307 (m)

X=Prøve udtaget til analyse
 !=Tydelig lugt observeret
 +=Misfarvet
 -=Ikke misfarvet

Sag: 228908

321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Haderslev

Boret af: Kristian Rytter
 Udarb. af: AFW

Dato: 2017.09.05
 Kontrol:

Bedømt af: MJU
 Godkendt:

DGU Nr.: 152.565
 Dato:

Boring: B301

Bilag: - S. 1/1

NIRAS

Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
0	PID	0								1 FYLD, MULD, organisk materiale, stenet, brunt					0	
0	0									2 FYLD, MULD, sandet, stenet, brunt					0	
1	0				1:20170911	34				3 LER, sandet, stenet, brunt					0	
	0,3									4 LER, blødt, sandet, stenet, gråbrunt					0,3	
2	0					33				5 LER - " -					0	
	0									6 LER - " -					0	
3	0					32				7 LER - " -					0	
	0									8 LER - " -					0	
4	0					31				9 LER - " -					0	

○	10	100	1000	10000	PID (ppm)
○	10	20	30	40	W (%)

Pejlerør: 1: 63 mm - Topkote: 34,95 m

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531599 (m) Y: 6120356 (m) Plan:

X=Prøve udtaget til analyse
 !=Tydelig lugt observeret
 +=Misfarvet
 -=Ikke misfarvet

Sag: 228908

321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Haderslev

Boret af: Kristian Rytter
 Udarb. af: AFW

Dato: 2017.09.05 Bedømt af: MJU
 Kontrol: Godkendt:

DGU Nr.: 152.566
 Dato:

Boring: B302

Bilag: - S. 1/1

NIRAS

Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
0	0,2															
0	0								1	FYLD, MULD, træflis, sv. stenet, brunt					0,2	
1	0								2	FYLD, MULD, sv. stenet, brunt SAND, fint, sv. leret, stenet, lysebrunt					0	
1	0								3	LER, sandet, stenet, gråbrunt					0	
2	0								4	LER - " -					0	
2	0								5	LER - " -					0	
3	0								6	LER, blødt, st. sandet, sv. stenet, fugtigt - vådt, brunt					0	
3	0								7	LER - " -					0	
4	0,5								8	LER, sandet, stenet, gruset, vådt, gråbrunt					0,5	
4	0								9	LER, hårdt, sandet, gråt					0	

☐ 10 ☐ 100 ☐ 1000 ☐ 10000 PID (ppm)
☐ 10 ☐ 20 ☐ 30 ☐ 40 W (%)

Pejlerør: 1: 63 mm - Topkote: 35,03 m

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531615 (m) Y: 6120381 (m) Plan:

X=Prøve udtaget til analyse
 !=Tydelig lugt observeret
 +=Misfarvet
 -=Ikke misfarvet

Sag: 228908

321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Haderslev

Boret af: Kristian Rytter
 Udarb. af: AFW

Dato: 2017.09.05 Bedømt af: MJU
 Kontrol: Godkendt:

DGU Nr.: 152.567
 Dato:

Boring: B303

Bilag: - S. 1/1

NIRAS

Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
0	PID															
0	0									1 FYLD, MULD, organisk materiale, stenet, brunt					0	
	0									2 SAND, mellem, muldet, sv. leret, stenet, brunt					0	
1	0									3 SAND - " -					0	
	0									4 LER, blødt, sandet, sv. stenet, gråbrunt					0	
2	0									5 LER, blødt, sandet, sv. stenet, fugtigt, gråbrunt					0	
	0									6 LER, blødt, sandet, sv. stenet, sandstriber, vådt, gråbrunt					0	
3	0									7 LER - " -					0	
	0									8 LER, hårdt, fast, sandet, gråt					0	
4	0									9 LER - " -					0	

○	10	100	1000	10000	PID (ppm)
○	10	20	30	40	W (%)

X=Prøve udtaget til analyse
 !=Tydelig lugt observeret
 +=Misfarvet
 -=Ikke misfarvet

Pejlerør: 1: 63 mm - Topkote: 34,62 m

Boremethode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531624 (m) Y: 6120398 (m) Plan:

Sag: 228908

321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Haderslev

Boret af: Kristian Rytter
 Udarb. af: AFW

Dato: 2017.09.05
 Kontrol:

Bedømt af: MJU
 Godkendt:

DGU Nr.: 152.568
 Dato:

Boring: B304

Bilag: - S. 1/1

NIRAS

Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
	DVR90 +34,87 m															
0	PID															
	0								1	FYLD, MULD, sandet, organisk materiale, stenet, brunt						0
	0								2	FYLD: LER, muldet, sandet, brunt						0
1	0				1:20170911				34	3 LER, sandet, stenet, brunt						0
	0								4	LER, blødt, sandet, sv. stenet, gråbrunt						0
2	0								33	5 LER, blødt, sandet, sv. stenet, små sandslirer, gråbrunt						0
	0								6	LER - " -						0
3	0								32	7 LER - " -						0
	0								8	LER, fast, sandet, gråt						0
4	0								31	9 LER - " -						0

○ 10 100 1000 10000 PID (ppm)
○ 10 20 30 40 W (%)

X=Prøve udtaget til analyse
!=Tydelig lugt observeret
+=Misfarvet
-=Ikke misfarvet

Pejlerør: 1: 63 mm - Topkote: 34,90 m

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
Projektion: UTM32E89
X: 531619 (m) Y: 6120414 (m) Plan:

Sag: 228908

321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Haderslev

Boret af: Kristian Rytter
Udarb. af: AFW

Dato: 2017.09.05 Bedømt af: MJU
Kontrol: Godkendt:

DGU Nr.: 152.569
Dato:

Boring: B305

Bilag: - S. 1/1

NIRAS

Borejournal

BILAG 6

Vandprøvetagningsskema

SAG

Sagsnavn:	Beredskabsstyrelsen Sydjylland	Dato:	29-06-2017
Sags nr.:	228908	Prøvetager:	SKB
Sagsleder:	JKJ	Rekvirentens navn:	FSN

UNDERSØGELSESFØRMÅL / ANALYSER

Laboratorium:	ALS	Undersøgelsesformål:	Monitering
---------------	-----	----------------------	------------

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	SKBs rentvandspejl		
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Eco	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE10/12	Fast placeret i boring ?	Ja

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)[illegible]

SAG

Sagsnavn:	BRS Haderslev	Dato:	04-07-2017
Sags nr.:	228908	Prøvetager:	Mju
Sagsleder:	Jkd	Rekvirentens navn:	

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

Laboratorium:	ALS	Undersøgelsesformål:	Supplerende undersøgelse
---------------	-----	----------------------	--------------------------

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:		Fast placeret i boring ?	
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:		Fast placeret i boring ?	
Slange:		Fast placeret i boring ?	

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl.pumpeid	Tid for pumpestart/felt målinger	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lt	
V-boring-filter-a,b,...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand m/m. pejlpekt. og terræn mm.
B223	63	08:24	7,21	12,50	21	08:24	5	661	10,5	30	7,6	1,5	Ny pumpe, duplo
						08:45		753	10,1	-24	7,65	0,4	Prøve, uklart
													Bring skal reetableres
B218	63	09:10	1,08	4,50	10	09:11	7	1108	11,5	-46	7,4	1,4	Klart
						09:14		1181	9,7	-73	7,43	0,27	Løber tør
						09:27							Prøve, klart
B217	63	09:14	1,89	4,50	7	09:14	7	1023	9,6	-24	7,5	1,02	Klart, bliver uklart efter 30s
						09:23		1056	9,5	57	7,3	0,5	Prøve, let uklart
B225	63	09:19	5,18	13,00	31	09:19	5	1003	9,9	1	7,56	0,08	Okkerfarvet
						09:34		1004	9,8	-11	7,58	0,03	
						09:47		1003	9,8	-14	7,5	0,02	Prøve, klart
B142	63	09:33	0,62	3,50	8	09:33	7						Løber tør, klart vand
						10:13							Prøve, let uklart
Dgu 152.482	63	10:15	6,12	12,00	19	10:15	6	859	10	23	7,9	0,8	

SAG

Sagsnavn:	BRS Haderslev	Dato:	04-07-2017
Sags nr.:	228908	Prøvetager:	Mju
Sagsleder:	Jkd	Rekvirentens navn:	

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

Laboratorium:	ALS	Undersøgelsesformål:	Supplerende undersøgelse
---------------	-----	----------------------	--------------------------

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:		Fast placeret i boring ?	
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:		Fast placeret i boring ?	
Slange:		Fast placeret i boring ?	

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/elt målinger	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lt	
V-boring-filter-a,b...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand m/m. pejlpekt. og terræn mm.
						10:28		862	9,9	-25	7,44	0,24	
						10:35		877	9,9	-39	7,54	0,05	Prøve, let uklart
B120	63	10:19	6,39	7,00	3	10:19	4						Løber tør, skifter prop
						11:21							Prøve, let uklart
B224	63	10:29	5,95	12,00	20	10:29	6	783	9,7	-68	7,33	0,01	Skifter duplo pumpe, ny prop, betonring omkring foreslåes
						10:44		776	9,8	-75	7,38	0,01	
						10:52		767	9,8	-76	7,35	0,01	Prøve, let uklart
B124	63	10:44	1,12	5,00	11	10:48	7						Løber tør, skifter prop
						11:17							Prøve, let uklart
B222	63	11:23	1,05	3,00	6	11:23	6						Uklart
						11:27							Pumper tør
						11:45							Prøve, klart
B130	63	12:08	1,81	7,00	20	12:10	5	726	11	-123	7,7	0,8	
						12:17		679	12,1	-105	7,66	0,29	
						12:24		677	12	-100	7,65	0,25	Prøve, let uklart

SAG

Sagsnavn:	BRS Haderslev	Dato:	11-09-2017
Sags nr.:	228908	Prøvetager:	Mju
Sagsleder:	Jkd/jkj	Rekvirentens navn:	Fes

UNDERSØGELSESFØRMÅL / ANALYSE

Laboratorium:	ALS	Undersøgelsesformål:	Indledende undersøgelse
---------------	-----	----------------------	-------------------------

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Oliepejl	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Eco+	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	12/10pe		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejlning	Vandspejl	Bundpejlning	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/feltmålinger	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lt	
V-boring-filter-a,b,...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlpekt. og terræn mm.
B301	63	08:25	0,51	3,61	10	08:30	6	630	14	297	8,1	5	Let grumset i starten, ingen lugt, derefter klart
						08:34		672	13,8	277	7,42	2,9	
						08:35							Pumper tør, Tørpumper før prøve
						09:34							Let uklart, prøve
B302	63	08:38	1,02	3,98	8	08:41	7	547	14	263	7,5	5,65	Olie i 5 s, derefter klart
						08:45		572	13,8	253	6,9	3,19	
						08:46							Pumper tør, Tørpumper før prøve
						09:38							Let uklart, prøve
B303	63	08:53	0,86	3,99	9	08:57	7	295	13,2	234	7,1	1,3	Klar
						09:00		302	13,6	144	6,6	0,57	
						09:03		347	12,5	186	7,01	1,68	Pumper tør, Tørpumper før prøve
						09:56							Prøve, gullig farve
B219			1,54										
B220			1,45										

SAG

Sagsnavn:	BRS Haderslev	Dato:	11-09-2017
Sags nr.:	228908	Prøvetager:	Mju
Sagsleder:	Jkd/jkj	Rekvirentens navn:	Fes

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

Laboratorium:	ALS	Undersøgelsesformål:	Indledende undersøgelse
---------------	-----	----------------------	-------------------------

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Oliepejl	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Eco+	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	12/10pe		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejlning	Vandspejl	Bundpejlning	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/felt målinger	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lt	
V-boring-filter-a,b,...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlpekt. og terræn mm.
B304	63	10:15	0,99	3,98	10	10:18	6	363	13,4	200	7,5	1,3	Uklart, grumset
						10:20		319	13,9	175	7,42	0,44	Klart
						10:23		348	13,9	151	7,47	1,5	Pumper tør, Tørpumper før prøve
						11:04							Prøve, let uklar
B305	63	10:20	1,11	3,98	8	10:25	7	567	12,8	153	7,7	7,12	Klart
						10:27		499	14,5	162	7,3	6,94	
						10:31							Pumper tør, Tørpumper før prøve
						11:07							Prøve, let uklar
B214	63	11:15	1,05	7,00	19	11:26	6	797	12,1	-266	8,1	1,04	Klart, let lugt
						11:31		608	12,7	-197	8,02	0,7	
						11:35							Pumper tør, Tørpumper før prøve
						11:58							Prøve, let uklar, let lugt

SAG

Sagsnavn:	BRS Haderslev	Dato:	11-09-2017
Sags nr.:	228908	Prøvetager:	Mju
Sagsleder:	Jkd/jkj	Rekvirentens navn:	Fes

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

Laboratorium:	ALS	Undersøgelsesformål:	Indledende undersøgelse
---------------	-----	----------------------	-------------------------

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Oliepejl	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Eco+	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	12/10pe		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl.pumpeid	Tid for pumpestart/feltmålinger	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lt	
V-boring-filter-a,b,...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlpekt. og terræn mm.
B129	63	11:41	1,77	5,50	15	11:55	5						Uklart, sort, jord
						11:58							Pumper tør, Tørpumper før prøve
						12:41							Prøve, let uklar
B207			0,93										
B130			1,71										
B117			1,55										
B116			0,82										
B213			0,74										
B208			0,66										

BILAG 7

Analyserapporter



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

NIRAS
Åboulevarden 80
8000 Aarhus C
Att.: Jette Kjøge Olsen

Udskrevet: 29-11-2017
Version: 2
Modtaget: 29-06-2017
Påbegyndt: 29-06-2017
Ordrenr.: 397108

Sagsnavn: 220884
Lokalitet: Beredskabsstyrelsen Sydjylland
Udtaget: 29-06-2017
Prøvetype: Råvand
Prøvetager: Niras/MJU
Kunde: NIRAS, Åboulevarden 80, 8000 Aarhus C

Prøvenr.:	93900/17	93901/17	93902/17	93903/17	93904/17		
Prøvested:					B219		
Prøve ID:	VP-P1	VP-P2	VOF1	VOF2			
Kommentar	*2	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	
PFBS	0.0070	0.0037	0.0016	0.0021	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFBA	0.26	0.049	0.020	0.032	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFPeA	1.3	0.24	0.094	0.14	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
PFHpA	0.70	0.066	0.025	0.034	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxS	0.086	0.023	0.0076	0.010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxA	0.87	0.13	0.037	0.061	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
PFNA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFDA	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOS	0.090	0.073	0.035	0.028	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOS	0.090	0.073	0.035	0.028		µg/l	DIN 38407-42
PFOA	0.35	0.036	0.0088	0.011	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
FTS 6:2	0.42	0.21	0.053	0.047	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
Sum af PFAS, 12 stoffer	4.08	0.83	0.28	0.37	<0.010	µg/l	DIN 38407-42

side 1 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



DANAK
TEST Reg.nr. 361

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 93905/17

Prøvested: B220

Kommentar *1

Parameter		Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer			
PFBS	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFBA	0.0048	µg/l	DIN 38407-42
PFPeA	0.013	µg/l	DIN 38407-42
PFHpA	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxS	0.0011	µg/l	DIN 38407-42
PFHxA	0.0065	µg/l	DIN 38407-42
PFNA	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFDA	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFOSA	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOS	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOA	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
FTS 6:2	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
Sum af PFAS, 12 stoffer	0.025	µg/l	DIN 38407-42

Kommentar

*1 Ingen kommentar

*2 Denne rapport erstatter tidligere fremsendte, da resultat for Sum af PFAS, 12 stoffer er opdateret.

Camilla Højsted



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 29-11-2017
Version: 2
Modtaget: 04-07-2017
Påbegyndt: 04-07-2017
Ordrenr.: 397684

NIRAS
Åboulevarden 80
8000 Aarhus C
Att.: NIRAS

Sagsnavn: 228908
Lokalitet: Beredskabsstyrelsen Sydjylland
Udtaget: 05-07-2017
Prøvetype: Råvand
Prøvetager: NIRAS/MJU
Kunde: NIRAS, Åboulevarden 80, 8000 Aarhus C

Prøvenr.:	96264/17	96265/17	96266/17	96267/17	96268/17		
Prøvested:	B120	B124	B130	B142	B217		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	HS GC/MS
Benzen	<0.020	<0.020				µg/l	HS GC/MS
Toluen	<0.020	<0.020				µg/l	HS GC/MS
Ethylbenzen	<0.020	<0.020				µg/l	HS GC/MS
Xylener	<0.020	<0.020				µg/l	HS GC/MS
Naphtalen	<0.020	<0.020				µg/l	HS GC/MS
Kulbrinter i vand						-	GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	<5.0				µg/l	GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	
PFBS	0.0070	0.0070	0.0084	0.010	0.0058	µg/l	DIN 38407-42
PFBA	0.59	0.97	0.068	0.34	0.033	µg/l	DIN 38407-42
PFPeA	2.9	5.1	0.22	2.0	0.16	µg/l	DIN 38407-42
PFHpA	0.86	0.97	0.064	0.41	0.041	µg/l	DIN 38407-42
PFHxS	0.066	0.091	0.024	0.066	0.020	µg/l	DIN 38407-42
PFHxA	1.1	1.8	0.11	0.75	0.074	µg/l	DIN 38407-42
PFNA	<0.0010	0.054	0.0019	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFDA	<0.0020	<0.0020	<0.0020	0.0036	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOS	0.071	0.30	0.032	0.036	0.031	µg/l	DIN 38407-42
PFOA	0.17	0.20	0.013	0.046	0.0081	µg/l	DIN 38407-42
FTS 6:2	0.28	2.7	0.12	0.37	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
Sum af PFAS, 12 stoffer	6.0	12	0.66	4.0	0.37	µg/l	DIN 38407-42

side 1 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse foreligger
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	96269/17	96270/17	96271/17	96272/17	96273/17		
Prøvested:	B218	B222	B223	B224	B225		
Kommentar	*1	*2	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer							-
PFBS	0.0065	0.028	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFBA	0.12	0.65	<0.0020	0.0022	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFPeA	0.59	5.1	<0.0050	0.011	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
PFHpA	0.094	0.94	0.0013	0.0019	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxS	0.020	0.070	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxA	0.26	1.8	<0.0050	0.0059	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
PFNA	0.0033	0.075	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFDA	<0.0020	0.016	<0.0020	<0.0020	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFOSA	<0.0010	0.023	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOS	0.059	0.95	0.0020	0.0011	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOA	0.0056	0.25	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
FTS 6:2	0.021	1.9	<0.0050	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
Sum af PFAS, 12 stoffer	1.2	11.8	<0.010	0.022	<0.010	µg/l	DIN 38407-42
Prøvenr.:	96274/17						
Prøvested:	DGU 152.482						
Kommentar	*1						
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN							-
Benzen	0.025					µg/l	HS GC/MS
Toluen	<0.020					µg/l	HS GC/MS
Ethylbenzen	<0.020					µg/l	HS GC/MS
Xylener	<0.020					µg/l	HS GC/MS
Naphtalen	<0.020					µg/l	HS GC/MS
Kulbrinter i vand							-
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0					µg/l	GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer							-
PFBS	<0.0010					µg/l	DIN 38407-42
PFBA	0.0024					µg/l	DIN 38407-42
PFPeA	0.011					µg/l	DIN 38407-42
PFHpA	0.0015					µg/l	DIN 38407-42
PFHxS	<0.0010					µg/l	DIN 38407-42
PFHxA	<0.0050					µg/l	DIN 38407-42
PFNA	<0.0010					µg/l	DIN 38407-42
PFDA	<0.0020					µg/l	DIN 38407-42
PFOSA	<0.0010					µg/l	DIN 38407-42
PFOS	<0.0010					µg/l	DIN 38407-42
PFOA	<0.0010					µg/l	DIN 38407-42
FTS 6:2	<0.0050					µg/l	DIN 38407-42
Sum af PFAS, 12 stoffer	0.015					µg/l	DIN 38407-42

Kommentar

*1 Ingen kommentar

*2 Rapport erstatter tidligere fremsendte, da resultat for Sum af PFAS, 12 stoffer er opdateret.

side 2 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse foreligger
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:

#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



DANAK
TEST Reg.nr. 361

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Camilla Højsted



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 05-10-2017
Version: 2
Modtaget: 30-06-2017
Påbegyndt: 30-06-2017
Ordrenr.: 397183

NIRAS
Ceres Allé 3
8000 Aarhus C
Att.: NIRAS

Sagsnavn: 228908
Lokalitet: Beredskabsstyrelsen Sydjylland
Udtaget: 29-06-2017
Prøvetype: Jord
Prøvetager: Rekv./SKB
Kunde: NIRAS, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C

Prøvenr.:	94368/17	94369/17		
Prøve ID:	SD1	SD2		
Kommentar	*2	*1		
Parameter			Enhed	Metode
PFAS-forbindelser			-	DIN 38414-14
PFHxA	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFHpA	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFOA	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFNA	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFBS	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFHxS	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFOS	*3	4.2	5.4	µg/kg TS DIN 38414-14
PFOSA	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFBA	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFPeA	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
PFDA	*3	<3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14
6:2 FTS	*3	3.0	<3.0	µg/kg TS DIN 38414-14

Kommentar

- *1 Ingen kommentar
*2 Reviderede resultater pga. forkert enhed.
*3 Underleverandør: GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, DAkS D-PL-14170-01-00

Ditte T. E. Strecker

Ditte Therese Ekman Strecker



ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

NIRAS
Åboulevarden 80
8000 Aarhus C
Att.: NIRAS

Udskrevet: 25-09-2017
Version: 1
Modtaget: 11-09-2017
Påbegyndt: 11-09-2017
Ordrenr.: 407192

Sagsnavn: 228908
Lokalitet: Beredskabsstyrelsen Sydjylland
Udtaget: 11-09-2017
Prøvetype: Råvand
Prøvetager: Rekv/MJU
Kunde: NIRAS, Åboulevarden 80, 8000 Aarhus C

Prøvenr.:	130301/17	130302/17	130303/17	130304/17	130305/17		
Prøve ID:	B301	B302	B303	B304	B305		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	
PFBS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFBA	0.0022	<0.0020	0.041	0.0082	0.0041	µg/l	DIN 38407-42
PFPeA	<0.0050	<0.0050	0.0052	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
PFHpA	<0.0010	<0.0010	0.010	0.0038	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxA	<0.0050	<0.0050	0.0066	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
PFNA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFDA	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOA	<0.0010	<0.0010	0.0028	0.0022	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
FTS 6:2	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
Sum af PFAS, 12 stoffer	<0.010	<0.010	0.066	0.014	<0.010	µg/l	DIN 38407-42

Prøvenr.:	130306/17	130307/17		
Prøve ID:	B129	B214		
Kommentar	*1	*1		
Parameter			Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer			-	
PFBS	0.0030	0.0037	µg/l	DIN 38407-42
PFBA	0.080	0.0085	µg/l	DIN 38407-42
PFPeA	0.29	0.0085	µg/l	DIN 38407-42
PFHpA	0.064	0.0039	µg/l	DIN 38407-42
PFHxS	0.0063	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxA	0.11	0.0057	µg/l	DIN 38407-42
PFNA	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFDA	<0.0020	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFOSA	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOS	<0.0010	0.0064	µg/l	DIN 38407-42
PFOA	0.031	0.0047	µg/l	DIN 38407-42
FTS 6:2	0.0070	0.0072	µg/l	DIN 38407-42
Sum af PFAS, 12 stoffer	0.59	0.049	µg/l	DIN 38407-42

side 1 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse foreligger
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



DANAK
TEST Reg.nr. 361

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Ditte T. E. Strecker

Ditte Therese Ekman Strecker

side 2 af 2

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end

BILAG 8

Fotobilag



Foto 1

Placeringen af B301 på sportspladsen.



Foto 2

Placeringen af B301 på sportspladsen.



Foto 3

Placeringen af B302 på sportspladsen.



Foto 4

Placeringen af B303 på sportspladsen.



Foto 5

Placeringen af B304 og B305 (forrest) på sportspladsen.



Foto 6

Boring B117, som ikke kunne lokaliseres ved pejlerunden i juli 2017, er genfundet og retableret ved boreundersøgelsen.



Foto 7

Boring B130 er sikret med en betonring ved boreundersøgelsen.



Foto 8

Boring B116, som var ødelagt og jordfyldt ved pejlerunden i juli 2017.



Foto 9

Boring B116, som var ødelagt ved den første pejlerunde, er retableret og sikret med en betonring ved boreundersøgelsen.



Foto 10

Boring B213, som ikke kunne lokaliseres ved pejlerunden i juli 2017, er genfundet under en bunke jord og retableret ved boreundersøgelsen.



Foto 11

Boring B127 er ødelagt.



Foto 12

Boring B207, som ikke kunne lokaliseres ved pejlerunden i juli 2017, er genfundet og sikret med en betonring ved boreundersøgelsen.



Foto 13

Boring B214, som ikke kunne lokaliseres ved pejlerunden i juli 2017, er genfundet og sikret med en betonring ved boreundersøgelsen.



Foto 14

Boring B129, som ikke kunne lokaliseres ved pejlerunden i juli 2017, er genfundet og sikret med en betonring ved boreundersøgelsen.



Foto 15

Boring B221, som ikke kunne lokaliseres ved pejlerunden i juli 2017, er genfundet og sikret med en betonring ved boreundersøgelsen.



Foto 16

Vandprøvetagning fra boring B302 den 11. september 2017.



Foto 17

Vandprøvetagning fra boring B303 den 11. september 2017.



Foto 18

Vandprøvetagning fra boring B129 den 11. september 2017.



Foto 19

Placeringen af et piezometer i kanten af Rund Sø, P1.



Foto 20

Placeringen af et piezometer i kanten af Rund Sø, P2.



Foto 21

Rund Sø, set fra nord.



Foto 22

Rund Sø, set fra vest.



Foto 23

Der foretages øvelser med brug af brandslange ved Rund Sø.



Foto 24

Indløbet til Rund Sø ved den sydlige ende.



Foto 25

Slusebrønd ved grøft/vandløb, beliggende nordøst for Rund Sø. Slusen åbner, når der for meget vand i grøften/vandløbet.



Foto 26

Grøft/vandløb, beliggende nordøst for Rund Sø.



Foto 27

Grøft/vandløb, beliggende nordøst for Rund Sø.



Foto 28

Indløbet fra Rund Sø og dræn fra mark i Banansøens sydlige ende. Foto set mod sydvest.



Foto 29

Rørledning i Banansøen fra dræn mv. i øvelsesplads. Foto set mod nord.



Foto 30

Banansøens nordlige ende. Der er et lille rør med tilledning af regn- eller drænvand. Det vides ikke, hvor vandet stammer fra. Evt. er det regnvand fra bygningen, der ses i baggrunden eller drænledninger.

BILAG 9

Kortbilag med grøfter/vandløb og drænledninger

**BRS 321 Beredskabscenter
BRS 340 Øvelsesplads
Beredskabsstyrelsen Syddjylland
Kortbilag med grøft/vandløb og dræn
Bilag 9**

Dato: 29-11-2017
Udført af NIRAS (228908)

Signaturforklaring:

 Etablisementsgrænse
 Grøft/vandløb eller dræn



BILAG 10

Kortbilag med udbredelse af grundvandsforurening med sum
PFAS 2014 og 2015



BRS 321, 340 og 360
Beredskabsstyrelsen Sydjylland
Udbredelse af grundvandsforurening
med PFAS-forbindelser ved tidl.
tromlegård og brandøvelsesplads
nord for bygn. 22
Resultater fra 2014
Bilag 10.1

Klassifikation: IKKE KLASSIFICERET
Dato: 15-01-2014
Udført af NIRAS (219057)

Signaturforklaring

● Filtersat boring, udført 2014

I.p./1,0 Indhold af totalkulbrinter i jord/m u.t.
I.p. (VP) Indhold af totalkulbrinter i vand (µg/l)

I.p. Ikke påvist

17 Indhold af sum PFOA og FPOS (ng/l)*
355 Indhold af sum PFAS-forbindelser (ng/l)

○ Udbredelse af sum PFOS og PFOA > 100 ng/l

○ Udbredelse af PFAS-forbindelser over
analysemetodens detektionsgrænse

321-01 Kildenr.

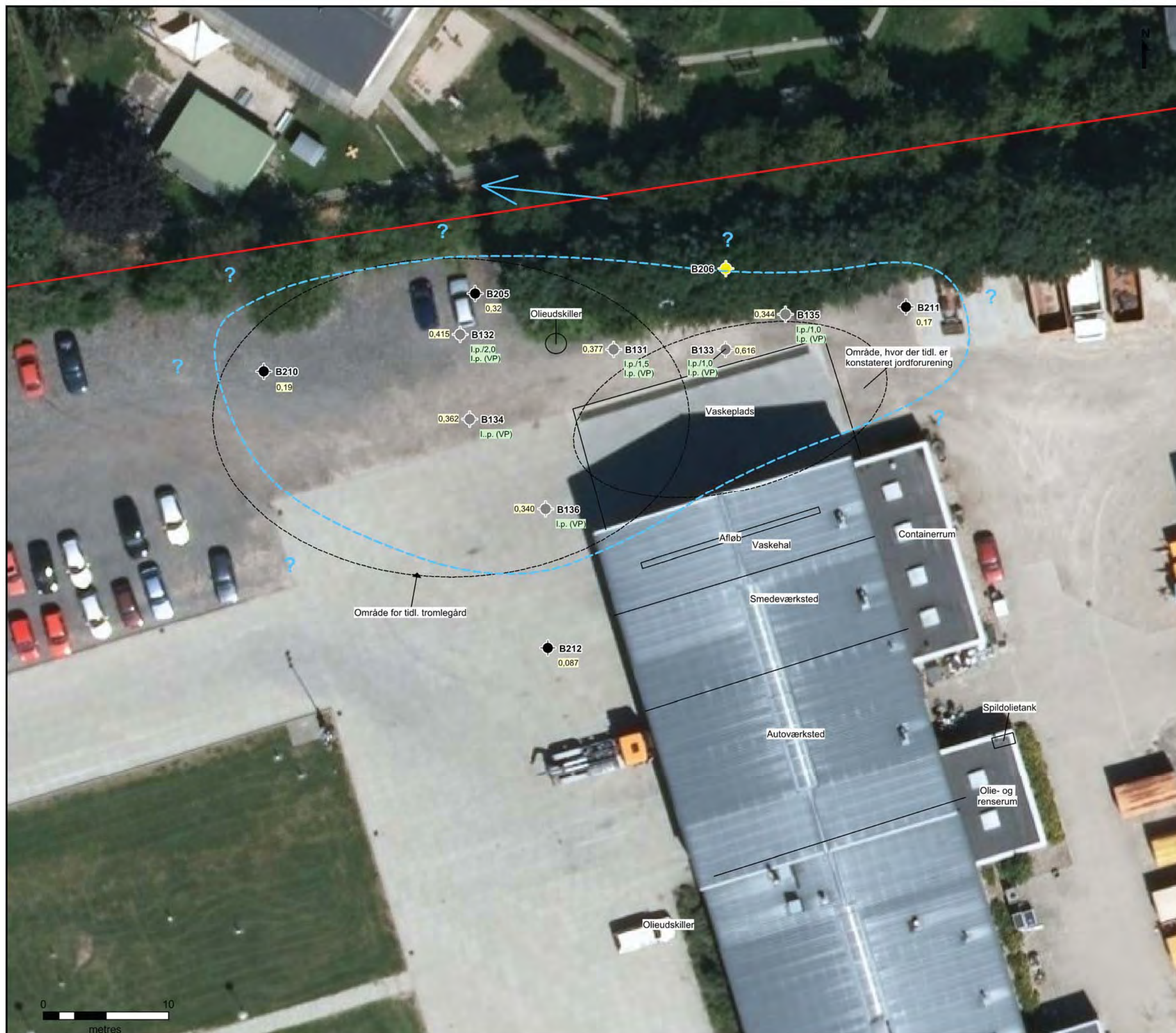
* Tysklands drikkevandskriterie er 100 ng/l

BRS 321, 340 og 360
Beredskabsstyrelsen Syddjylland
Udbredelse af grundvandsforurening
med PFAS ved tidl. tromlegård og
brandøvelsesplads
Resultater fra 2015
Bilag 10.2

Klassifikation: IKKE KLASSIFICERET
 Dato: 29-09-2015
 Udført af NIRAS (220884)

Signaturforklaring

- Etablisementsgrænse
- Filtersat boring, udført 2015
- Planlagt boring 2015, ikke udført
- Filtersat boring, udført 2014
- 2,15 Indhold af PFAS, µg/l
- I.p. (2,0) Indhold af totalkulbrinter mg/kg TS / m u.t.
- I.p. (VP) Indhold af totalkulbrinter, µg/l
- Vurderet udbredelse af grundvandsforurening med PFAS > MST's grundvandskriterium (0,1 µg/l)
- ↖ Strømningsretning for det terrænnære grundvand



Målforhold 1:300



BRS 321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Sydjylland Udbredelse af grundvandsforurening med PFAS-forbindelser ved bygning 74, miljøbygning Resultater fra 2014 Bilag 10.3

Klassifikation: IKKE KLASSIFICERET
Dato: 15-01-2014
Udført af NIRAS (219057)

Signaturforklaring

- Filtersat boring, udført 2014
- I.p./1,0 Indhold af totalkulbrinter i jord/m u.t.
- I.p. (VP) Indhold af totalkulbrinter i vand (µg/l)
- I.p. Ikke påvist
- 17 Indhold af sum PFOA og FPOS (ng/l)
- 355 Indhold af sum PFAS-forbindelser (ng/l)
- Udbredelse af PFAS-forbindelser over analysemetodens detektionsgrænse
- 321-01 Kildenr.



BRS 321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Syddjylland Udbredelse af grundvands- forurening med PFAS og oliestoffer i jord ved miljøbygning, bygn. 74 Resultater fra 2015 Bilag 10.4

Dato: 10-12-2015
Udført af NIRAS (220884)

Signaturforklaring

- Etablisementsgrænse
- Filtersat boring, udført 2015
- Filtersat boring, udført 2014
- Boring, ikke filtersat, udført 2014
- Indhold af PFAS, µg/l
- Indhold af totalkulbrinter, µg/l
- Vurderet udbredelse af grundvandsforurening med PFAS > MST's grundvandskr.
- Grundvandsforurening med PFAS > 1 µg/l
- Vurderet udbredelse af jordforurening med oliestoffer
- Strømningsretning for det terrænnære grundvand



BRS 321, 340 og 360 Beredskabsstyrelsen Sydjylland Udbredelse af jord- og grundvands- forurening med oliestoffer og PFAS- forbindelser på den sydlige øvelseplads Resultater fra 2014 Bilag 10.5

Klassifikation: IKKE KLASSIFICERET
Dato: 05-03-2015
Udført af NIRAS (219057)

Signaturforklaring

- Filtersat boring, udført 2014
- ⊕ Lokaliseringsboring, udført 2014
- I.p./1,0 Indhold af totalkulbrinter i jord/m u.t.
- I.p. (VP) Indhold af totalkulbrinter i vand (µg/l)
- I.p. Ikke påvist
- 17 Indhold af sum PFOA og FPOS (ng/l)*
- 355 Indhold af sum PFAS-forbindelser (ng/l)
- Udbredelse af sum PFOA og FPOS > 100 ng/l i vand
- Udbredelse af PFAS-forbindelser over
analysemetodens detektionsgrænse i vand
- Udbredelse af jordforurening med oliestoffer
- Udbredelse af grundvandsforurening med oliestoffer
- 321-01 Kildenr.
- * Tysklands drikkevandskriterie er 100 ng/l

BRS 321, 340 og 360
Beredskabsstyrelsen Syddjylland
Udbredelse af grundvands-
forurening med PFAS og olie-
stoffer på sydlig øvelsesplads
Resultater fra 2015
Bilag 10.6

Klassifikation: IKKE KLASSIFICERET
 Dato: 10-12-2015
 Udført af NIRAS (220884)

Signaturforklaring

- Etablisementsgrænse
- Filtersat boring, udført 2015
- Boring, ikke filtersat, udført 2014
- Filtersat boring, udført 2014
- Filtersat boring, udført 2013
- 2,15 Indhold af PFAS, µg/l
- 2,15 Indhold af totalkulbrinter, µg/l
- Vurderet udbredelse af grundvandsforurening med PFAS > MST's grundvandskr.
- Grundvandsforurening med PFAS > 1 µg/l
- Grundvandsforurening med PFAS > 10 µg/l
- Vurderet udbredelse af grundvandsforurening med totalkulbrinter
- Strømningsretning for det terrænnære grundvand
- ↗ Strømningsretning for det sekundære grundvand



Målforhold 1:700