

BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads

Forureningsundersøgelse af PFAS-forbindelser

INDHOLDSFORTEGNELSE

0.	RESUME	4
1.	INDLEDNING.....	5
1.1	Baggrund	5
1.2	Tidligere undersøgelser	5
1.3	Formål og strategi	5
2.	MILJØHISTORISK GENNEMGANG AF PFAS-KILDER	6
3.	UNDERSØGELSENS OMFANG.....	8
3.1	Jord	8
3.2	Vand.....	8
4.	KARAKTERISTIK AF UNDERSØGELSESMRÅDET	9
4.1	Geologi og hydrogeologi.....	9
4.2	Vandindvindingsinteresser og recipienter	9
5.	RESULTATER.....	10
5.1	Jord.....	10
5.2	Vand.....	11
6.	FORURENINGSTILSTAND.....	14
6.1	Jord.....	14
6.2	Vand.....	14
7.	REFERENCER.....	15

BILAGSFORTEGNELSE

- 1 Kortbilag med oversigtskort med recipienter, beskyttede naturtyper og indvindingsboringer
- 2 Kortbilag med potentielle forureningskilder og undersøgelsesboringer
- 3 Kortbilag med udbredelse af jord- og grundvandsforurening
- 4 Boreprofiler
- 5 Vandprøveskema
- 6 Analyserapporter
- 7 Fotodokumentation

0. Resume

Der er i oktober 2015 udført en orienterende undersøgelse ved udvalgte potentielle forureningskilder til PFAS-forurening på 423 Kauslunde Øvelsesplads.

Ved undersøgelsen er der påvist jordforurening 1,5 m u.t. med olieprodukter ved en olieudskiller, syd for et brandhus. Indholdet overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium med en faktor 11. Forureningen er dokumenteret afgrænset 3,0 m u.t.

Der er desuden påvist grundvandsforurening med PFAS-forbindelser i to borer, udført ved hhv. et brandkar og ved en olieudskiller. De påviste indhold overskrider Miljøstyrelsens grundvandskriterium med hhv. en faktor 58 og 3,4.

Der er i en boring, som er udført ved jernbanevogne på brandøvelsespladsen, påvist spor af PFAS-forbindelser. Indholdet er under Miljøstyrelsens grundvandskriterium.

Der er ikke påvist indhold af olieprodukter over Miljøstyrelsens grundvandskriterier i nogen af de analyserede vandprøver.

1. Indledning

1.1 Baggrund

I forbindelse med undersøgelse af udvalgte PFAS-kilder i Forsvaret er etablerment BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads udvalgt til undersøgelse.

Etablisementet dækker matr.nr. 8br Kauslunde By /4/.

Etablisementets beliggenhed mv. fremgår af oversigtskortet i bilag 1, og placeringen af bygninger, potentielle forureningskilder mv. fremgår af en situationsplan, vedlagt som bilag 2.

1.2 Tidligere undersøgelser

Der er ikke tidligere udført miljøundersøgelser på etablermentet /1/.

1.3 Formål og strategi

I forbindelse med undersøgelse af anvendelsen af PFAS-forbindelser i Forsvaret er etablerment BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads udvalgt til undersøgelse.

Formålet med forureningsundersøgelsen er at afdække, i hvor høj grad aktiviteterne på brandøvelsespladsen har medført en grundvandsforurening med PFAS-forbindelser. Derudover er der udvalgt prøver til analyse for oliestoffer i jord og vand.

Ved undersøgelsen er der udført 4 filtersatte borer (B1-B4) ved udvalgte PFAS-kilder.

2. Miljøhistorisk gennemgang af PFAS-kilder

Det centrale område af etableringen har siden ca. 1981 været anvendt af Beredskabsstyrelsen som brandøvelsesplads. Øvelsespladsen anvendes primært til uddannelse i brandslukning. Brandpladsen anvendes ca. en gang om måneden af Beredskabsstyrelsen og ca. 1-2 gange om måneden af det lokale hjemmевærn samt kommunens beredskab. Tidligere har øvelsespladsen været anvendt næsten hver dag. Til antænding af brænde anvendes halmballer og brandbare væsker. Indtil ca. 2010 har der på etableringens østlige del været to rundbuehaller til oplag af halm og møbler til brandantændelse. Ud over vand anvendes der på pladsen et syntetisk slukningsmiddel kaldet "Universalskummiddel F-15" /1/.

På den nordvestlige del af etableringen er der et åbent brandkar, jævnfør foto 1, som anvendes til træning i slukning af væskebrande.



Foto 1: Brandkar til øvelser i slukning af væskebrande.
Foto set fra vest /1/.

Brandkaret tømmes med slamsuger ca. en gang om året. Der er ingen afløb fra karret /1/. På pladsen findes endvidere et brandhus, en bygningsruin, gennembrydningsbygninger, jernbanevogne og diverse køretøjer, som anvendes til brandslukningsøvelser.

Størstedelen af brandøvelsespladsen er ubefæstet, kun kørevejene er befæstede. Der er ikke kendskab til forekomst af kemikalietæt membran under øvelsespladsen /1/.

Der findes to olieudskillere på pladsen; Den ene olieudskiller (OU1) er en fælles olieudskiller, placeret i det sydøstlige hjørne af etableringen. Den anden (OU2) er en separat olieudskiller placeret ved brandhuset og er koblet til et sandfang. Begge olieudskillere aftager spildevand fra de befæstede områder af øvelsespladsen. Olieudskillerne tømmes ca. en gang om året /1/.

På luftfoto fra 1977 /2/ ses en bar mark på området, hvor der i dag er brandøvelsesplads, mens luftfoto fra 1986/88 viser brandøvelsespladsen, jf. foto 2. Dette bekræfter oplysningen om, at brandøvelsespladsen har eksisteret siden ca. 1981.

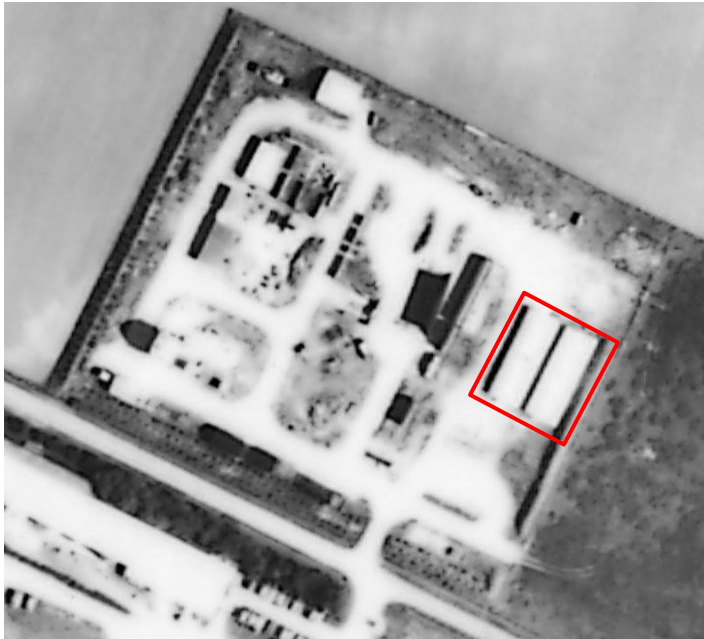


Foto 2: Luftfoto 1986/88 /2/.

Desuden ses af foto 2 to bygninger på den østlige del af arealet (rød firkant), som må antages at være de to tidligere rundbuehaller til opbevaring af halm og møbler.

Brandøvelsespladsen fremgår af situationsplanen i bilag 1.

I forbindelse med planlægningen af nærværende borearbejde oplyser Bo Krüger fra Beredskabsstyrelsen i Haderslev, at der ved et tidligere olieoplag ved den sydøstlige etablingsgrænse tidligere også har været et oliekar. Her blev der foretaget brandøvelser, som blev slukket med skumslukningsmidler. Resterne af denne plads ses på foto 3.



Foto 3: Foto fra vandprøvetagningen i november 2015.

3. Undersøgelsens omfang

3.1 Jord

NIRAS A/S har fra den 27. oktober 2015 udført 4 stk. 6" snegleboringer (B1-B4) med borerig. Boringernes placering fremgår af bilag 2.

Snegleboringer er udført af brøndborerfirmaet Jysk Geoteknik A/S.

Snegleboringerne er alle filtersat og ført til mellem 4,0 og 6,0 m u.t.

Metoden for udførelse af borearbejde og udtagning af jordprøver er beskrevet i /5/.

3.2 Vand

Boringerne B1-B4 er alle filtersat. Af tabel 3.1 fremgår dybden (m u.t.), hvor filtrene er sat.

Den 2. november 2015 har NIRAS A/S udtaget vandprøver fra alle filtersatte boringer til analyse for PFAS-forbindelser samt totalkulbrinter og BTEXN. Analyserne er foretaget af ALS Denmark A/S. Vandprøverne blev udtaget med nye 12V dykpumper (Comet Eco) og nye PE-slanger.

Boringerne B4 blev tørpumpet 5 gange inden prøveudtagning. Boring B1-B4 havde et kontinuerligt flow og blev renpumpet minimum en halv time inden prøveudtagningen.

I forbindelse med vandprøvetagningen blev boringerne pejlet og indmålt med GPS. Grundvandskoter er beregnet på baggrund af data fra pejlingen og indmålingen med GPS. Resultaterne er vist i tabel 3.1, og grundvandskoter er vist i bilag 3.

Boringerne viser en blandet geologi, og boring B3 er filtersat i et dybereliggende interval end de andre boringer. Der er på bilag 3 vurderet en lokal strømningsretning for det terrænnære grundvand, hvor boringen B3 ikke er medtaget.

I forbindelse med vandprøvetagningen blev der indmålt med GPS. Grundvandskoter er beregnet på baggrund af data fra pejlingen den 4. november og indmålingen med GPS. Resultaterne er vist i tabel 3.1.

Filtersat boring	Filtersat dybde m u. MP.	Målepunktskote (MP)	Pejle- Dato	Vandspejl m u. MP.	Grundvands- spejlskote (m)
B1	1,0 -3,0	18,855	02-11-15	1,415	17,44
B2	1,2 -3,2	18,808	02-11-15	1,085	17,72
B3	4,0 – 6,0	18,699	02-11-15	2,83	15,87
B4	2,0 – 4,0	18,829	02-11-15	1,515	17,31

Tabel 3.1: Oversigt over filtersatte boringer og dybden (m u.t.) for filteret og resultatet af udførte pejlinger.

Pejleskema er vedlagt i bilag 5. En prøvetagningsprocedure findes i /5/.

4. Karakteristik af undersøgelsesområdet

4.1 Geologi og hydrogeologi

Etablissement BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads er beliggende i kote ca. 19 m DVR90 /1/.

Nærmeste dybere boring med geologisk beskrivelse er DGU-boring nr. 135.52, som er udført ca. 150 m mod sydøst. I boringen er der ned til 105 m u.t. truffet glaciale aflejringer, hvorefter geologien erstattes af tertiære aflejringer. Øverst, ned til ca. 15 m u.t., findes moræneler efterfulgt af smeltevandsgrus ned til ca. 49 m u.t. Herefter følger små varierende smeltevandslag efterfulgt af endnu et lag moræneler. I 105-159 meters dybde findes lag af eocæn og palæocen ler. Herefter træffes lag af kalk, som fortsætter til bunden af boringen 206 m u.t. /3/.

En tidligere DGU boring nr. 135.1619 beliggende ca. 70 m syd for etablissementet er filtersat 4,5-6,5 m u.t. og pejlet til 5,6 m u.t., svarende til kote 13,4 m DVR90 /3/.

Boringerne B1-B4 er udført ved nærværende forureningsundersøgelse. I B1 er der under fyldlaget registreret ler til 1,6 m u.t., sand til 2,7 m u.t., ler til 3,2 m u.t. samt sand til bunden af boringen 4,0 m u.t. I B2 er der under fyldlaget registreret sand til 1,2 m u.t., ler med sandslirer til 4,0 m u.t. I B3 og B4 er der under fyldlaget registreret ler med våde sandslirer, hhv. 4,7 og 2,5 m u.t. Boringerne B1 og B2 er filtersat hhv. 1-3 og 1,2-3,2 m u.t., mens B3 og B4 er filtersat hhv. 4-6 og 2-4 m u.t.

Grundvandspotentialet for det primære magasin findes i kote ca. 10 m DVR90, og strømningsretningen er ifølge et potentialekort sydvestlig - mod Gamborg Fjord /6/. Strømningsretningen for det sekundære magasin er, på baggrund af de udførte boringer (beregnet på baggrund af pejling og GPS-indmåling af B1, B2 og B4), beregnet til at være mod øst nordøst.

4.2 Vandindvindingsinteresser og recipienter

BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og grænser op til et nitratfølsomt indvindingsopland. Etablissementet ligger uden for indvindingsopland til almene vandværker /1/.

Den nærmeste indvindingsboring til et alment vandværk er DGU boring nr. 135.241. Boringen, som ligger ca. 2,6 km nordvest for den vestlige etablissementsgrænse, tilhører Svenstrup Vandværk. I boringen er grundvandsspejlet pejlet til kote 2,54 DVR90, svarende til ca. 19,12 m u.t. Boringen er filtersat i intervallet 24-41,5 m u.t. I 2013 blev der indvundet 464.895 m³ grundvand fra Svenstrup Vandværks boringer /1/.

Den nærmeste private indvindingsboring er DGU boring nr. 135.1353, som ligger ca. 100 m sydøst for Brandøvelsespladserne. Fra boringen indvindes grundvand til privat husholdning /1/. Boringen ses på oversigtskortet, vedlagt som bilag 1.

Ca. 750 m nordøst for etablissementet ligger Aulby Mølleå, som er et beskyttet vandløb /2/. Vandløbet ses på oversigtskortet, vedlagt som bilag 1.

5. Resultater

5.1 Jord

Feltobservationer og PID-målinger							
Placering	Boring	Dybde af boring	Lugtindtryk	Synsindtryk	Højeste PID og dybde		Prøve-udvælgelse og (analyseprogram)
		m u.t.			PID	m u.t.	
Ved brandkar	B1	4,0	Ingen	Ingen	0	-	0,5 (A)
Ved en olieudskiller	B2	4,0	Lugt ca. 1,2-2,5 m u.t.	Misf. 1,2-2,8 m u.t.	5,6	1,5	1,5; 3,0 (A)
Ved jernbanevogne på brandøvelsespladsen	B3	6,0	Ingen	Ingen	0	-	-
Ved en tidligere brandøvelsesplads	B4	5,0	Ingen	Ingen	0	-	-
Noter: Analyseparametre for jordprøver: A: Totalkulbrinter og BTEXN -: Ikke analyseret							

Tabel 5.1: Feltobservationer og udvælgelse af jordprøver til kemisk analyse.

Som det fremgår af tabel 5.1, er der registreret tegn på forurening ved forhøjede PID-udslag i boring B2, som er udført syd for et brandhus og ved en olieudskiller.

Jordprøverne er generelt udvalgt til kemisk analyse på baggrund af højeste PID-udslag, lugt, misfarvning og/eller ved første fugtige jordlag i boringen.

Resultaterne af GC-FID analyserne for totalkulbrinter og BTEXN'er fra forureningsundersøgelsen fremgår af tabel 5.2. Analyserapporter er vedlagt i bilag 6.

Placering af borerne ses på bilag 2 og 3.

Metodebeskrivelse af analysemetoder henvises til reference /5/.



Analyseresultater, jord											
Totalkulbrinter og BTEXN'er (mg/kg TS)											
Placering	ID	Prøve dybde m u.t.	C ₆ -C ₁₀	>C ₁₀ -C ₁₅	>C ₁₅ -C ₂₀	C ₂₀ -C ₃₅	Total-kulbrinter	Benzen	Toluen	Ethylbenzen + xylene	Naphthalen
Ved brandkar	B1	0,5	-	-	-	-	I.p.	-	-	-	-
Ved en olieudskiller	B2	1,5	20	370	360	320	1.100	-	-	-	-
		3,0	-	-	-	-	I.p.	-	-	-	-
Ved en tidligere brandøvelsesplads	B4	0,5	-	-	-	-	I.p.	-	-	-	-
Jordkvalitetskriterium ¹⁾			25	40	55	100	100	1,5			
Detektionsgrænse			1,0	5,0	5,0	25		0,04	0,04	0,04	
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.p. Ikke påvist Fed angiver overskridelse af kvalitetskriterium ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord, opdateret juni 2015. ²⁾ Laboratoriet vurderer: De påviste totalkulbrinter består af vædret diesel/fyringsgasolie. Dvs. produktet er nedbrudt, udvasket, delvist fordampet eller varmebehandlet m.m.											

Tabel 5.2: Analyseresultater for totalkulbrinter og BTEXN for udvalgte jordprøver.

Analyse af jordprøven B2/1,5 m u.t. har påvist indhold af totalkulbrinter på 1.100 mg/kg TS. Indholdet overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium med en faktor 11. Laboratoriet vurderer, at prøvernes indhold af totalkulbrinter består af vædret diesel/fyringsgasolie. Analyse af jordprøven fra B2/3,0 m u.t. har ikke påvist indhold af totalkulbrinter over analysemetodens detektionsgrænser.

Analyse af jordprøverne fra B1/0,5 og B4/0,5 m u.t. har ikke påvist indhold af totalkulbrinter over analysemetodens detektionsgrænser.

5.2 Vand

Der er udtaget vandprøver fra de fire filtersatte borer, B1-B4, udført ved denne undersøgelse. Alle vandprøver fra de filtersatte borer er analyseret for PFAS-forbindelser samt totalkulbrinter og BTEXN ved ALS Denmark A/S. Analyseresultater fremgår af tabel 5.3 og 5.4. Analyserapporter er vedlagt i bilag 6, og vandprøvetagningsskema er vedlagt i bilag 5.



Analyseresultater, grundvand Totalkulbrinter, BTEXN (µg/l)								
Placering	ID	Filtersat dybde m u.t.	Totalkulbrinter	Benzen	Toluen	Ethylbenzen	Xylener	Naphthalen
Ved brandkar	B1	1,0 -3,0	I.p.	-	0,067	-	0,059	-
Ved en olieudskiller	B2	1,2 -3,2	I.p.	-	-	-	-	-
Ved jernbanevogne på brandøvelsespladsen	B3	4,0 - 6,0	I.p.	-	0,24	0,057	0,24	-
Ved en tidligere brandøvelsesplads	B4	2,0 - 4,0	I.p.	-	0,27	0,079	0,29	-
Grundvandskvalitetskriterium ¹⁾			9	1	5	-	5	1
Detektionsgrænse			5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurennet jord, opdateret juni 2015.								

Tabel 5.3: Analyseresultater for vandprøver, analyseret for totalkulbrinter og BTEXN.

Som det fremgår af tabel 5.3, er der ikke påvist indhold af totalkulbrinter i de analyserede vandprøver fra B1-B4.

Metodebeskrivelse af analysemetoder henvises til reference /5/.

Analyseresultater, Grundvand PFAS-forbindelser (µg/l)															
Placering	ID	Filter-sat dybde m u.t.	PFHpA	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFHxA	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	PFAS
Ved et brandkar	B1	1,0 - 3,0	0,58	0,18	0,0099	0,026	0,28	1,1	0,0017	0,94	0,34	2,1	-	0,21	5,8
Ved en olieudskiller	B2	0,5 - 2,5	0,025	0,0072	-	0,0054	0,027	0,064	-	0,059	0,022	0,13	-	-	0,34
Ved jernbanevogne på brandøvelsespladsen	B3	4,0 - 7,0	0,0039	0,0026	-	0,0047	0,0095	-	-	-	0,017	0,007	-	-	0,045
Ved en tidligere brandøvelsesplads	B4	1,5 - 3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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 ²⁾			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: "p": Under detektionsgrænsen for analysemetoden I.f.: Ikke fastsat FED: Indholdet overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterier ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurennet jord og kvalitetskriterier for drikkevand, opdateret juni 2015.															

Tabel 5.4: Resultater for udvalgte vandprøver, analyseret for PFAS-forbindelser.

Som det fremgår af tabel 5.4, er der påvist indhold af PFAS-forbindelser i de analyserede vandprøver fra B1 og B2 på hhv. 5,8 og 0,34 µg/l. Indholdene overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med hhv. en faktor 58 og 3,4. B1 og B2 er udført ved hhv. et brandkar og ved en olieudskiller.

Der er ved analyse af vandprøven fra B3, som er udført ved jernbanevogne på brandøvelsespladsen, påvist et indhold af PFAS-forbindelser på 0,045 µg/l, hvilket er under Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium.

Der er ved analyse af vandprøven fra B4, som er udført ved en tidligere brandøvelsesplads, ikke påvist indhold af PFAS-forbindelser over analysemetodens detektionsgrænser.

6. Forureningstilstand

6.1 Jord

Udvalgte jordprøver har påvist jordforurening med oliestoffer i boring B2, som er placeret syd for et brandhus og ved en olieudskiller. Boringen viser tegn på forurening fra 1,2 m u.t. til 2,8 m u.t. Indholdet af oliestoffer i jordprøven udtaget 1,5 m u.t. er på 1.100 mg/kg, mens der i jordprøven 3,0 m u.t. ikke er påvist indhold over analysemetodens detektionsgrænse. Forureningen er beskrevet som vædret diesel/fyringsgasolie. Udbredelsen af jordforureningen med oliestoffer er ikke dokumenteret afgrænset ved det udførte undersøgelsesomfang.

6.2 Vand

Vandprøverne fra boring B1-B4 har ikke påvist et indhold af oliestoffer over Miljøstyrelsens grundvandskriterier.

I vandprøverne fra borerne B1 og B2 er der ved analyse påvist indhold af PFAS på hhv. 5,8 µg/l og 0,34 µg/l, hvilket overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med hhv. en faktor 58 og 3,4.

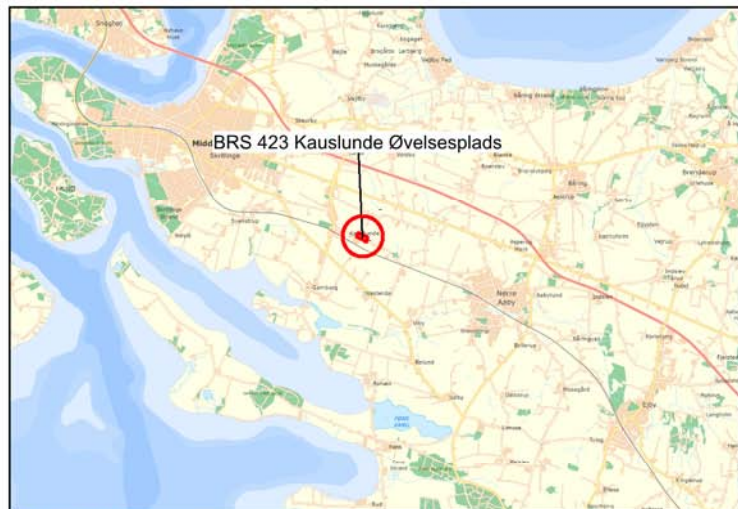
Der er ikke påvist indhold af PFAS, der er over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium i de analyse-rede vandprøver fra B3 og B4.

7. Referencer

- /1/ BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads. Miljøhistorisk redegørelse. Miljøsektionen, juni 2014.
- /2/ <http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/>
- /3/ www.geus.dk, Jupiter database.
- /4/ www.ois.dk
- /5/ Metodebeskrivelser. Katalog over anvendte laboratorie- og feltmetoder anvendt ved forureningsundersøgelser for miljøsektionen, februar 2015.
- /6/ Potentialekort for det primære grundvand. Sendt på mail fra Middelfart Kommune.

BILAG 1




Kortbilag med oversigtskort med recipienter, beskyttede naturtyper og indvindingsboringer



BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads Oversigtskort med beskyttede naturområder, vandløb og udvalgte indvindingsboringer

Klassifikation: Uklassificeret
Dato: 18-11-2015
Udført af JKD/NIRAS (218686)

Signaturforklaring

-  Etablisementsgrænse
-  Indvindingsboring
-  Vandløb

0 100
metres

Målforhold 1:2.500





BILAG 2

Kortbilag med potentielle forureningskilder og
undersøgelsesboringer

BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads Situationsplan med potentielle forureningskilder og undersøgel- sesboringer Bilag 2

Klassifikation: Uklassificeret
Dato: 18-11-2015
Udført af JKD/NIRAS (218686)

Signaturforklaring

-  Etablissemetsgrænse
-  Filtersat boring, udført 2015



Målforshold 1:1.000

BILAG 3

Kortbilag med udbredelse af jord- og grundvandsforurening

BRS 423 Kauslunde Øvelsesplads Situationsplan med jord- og grundvandsforurening Bilag 3

Klassifikation: Uklassificeret
Dato: 20-11-2015
Udført af JKD/NIRAS (218686)

Signaturforklaring

- Etablissementsgrænse
- Filtersat boring, udført 2015
- J: 120 (1,5) Jordprøve: Konc. totalkulbr. mg/kg TS (m u.t.)
- V: 460 Vandprøve: Konc. totalkulbr. µg/l
- V: 1,2 Vandprøve: Konc. PFAS µg/l
- I.p. Ikke påvist
- I.a. Ikke analyseret
- 20,09 Grundvandsspejlskote (DVR90)
- ➔ Strømningsretning i det sekundære grundvand



Målforhold 1:1.000

BILAG 4

Boreprofiler

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Misfarv.
		1: +18,86								
0	DVR90 +18,97 m									
1			+18		1	MULD, leret, sandet, tørt, brunt	-	-	-	Nej
					2(A)	MULD - -	-	-	-	Nej
					3	LER, sandet, brunt	-	-	-	Nej
		20151102			4	LER - -	-	-	-	Nej
2			+17		5	SAND, mellem, vådt, brunt	-	-	-	Nej
					6	SAND, mellem, sv. blødt, leret, vådt, brunt	-	-	-	Nej
3			+16		7	LER, sandet, hårdt, brunt	-	-	-	Nej
					8	SAND, mellem, vådt, brunt	-	-	-	Nej
4	PID=0.1		+15		9	SAND - -	-	-	-	Nej
			+14							
						(A): Prøve sendt til analyselaboratorium - : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt *** : kraftig mislugt				
Boremetode: 6" foret snegleboring						Kordinatsystem: UTM32E89 X: 551880,63 (m) Y: 6147989,02 (m)				
Sag: 218686-03 Brandøvelsesplads - 423 Kauslunde						DGU-nr.: 135.1756				
Boredato: 27.10.15		Boret af: Jysk Geoteknik		Rev.:		Boring: B1				
Udarb. af: MJU		Kontrol: MNO		Dato:		s. 1/1				
Godkendt:										
						Borejournal				

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder	Lugt	Misfarv.
		1: +18,81									
0											
1			1	FYLD: MULD, organisk materiale, brunt FYLD, stabilgrus, stenet, grabrunt	-	Nej					
			2	FYLD - -	-	Nej					
			3	SAND, mellem - groft, sv. stenet, tørt, brunt SAND, groft, vådt, brunt	-	Nej					
			4(A)	LER, fed, sandet, våde sandslirer, brunt	-	Ja					
2			5	LER - -	*	Ja					
			6	LER - -	*	Ja					
3			7(A)	LER, fed, sandet, brunt	-	Nej					
			8	LER - -	-	Nej					
4	9	LER - -	-	Nej							
			+14								
							(A): Prøve sendt til analyselaboratorium	- : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt *** : kraftig mislugt			
Boremetode: 6" foret snegleboring							Kordinatsystem: UTM32E89 X: 551861,26 (m) Y: 6147975,60 (m)				
Sag: 218686-03 Brandøvelsesplads - 423 Kauslunde							DGU-nr.: 135.1757				
Boredato: 27.10.15		Boret af: Jysk Geoteknik		Rev.:		Boring: B2					
Udarb. af: MJU		Kontrol: MNO		Godkendt:		s. 1/1					

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve Nr.	Jordart Karakterisering		Aflejring	Alder	Lugt	Misfarv.
0		1: +18,70									
0	DVR90 +18,81 m										
0					1		FYLD, MULD, organisk materiale, brunt MULD, leret, tørt, brunt			-	Nej
0					2		LER, sandet, blødt, lysebrunt			-	Nej
1			+18		3		LER - -			-	Nej
1					4		LER - -			-	Nej
2			+17		5		LER, sandet, fast, gråbrunt			-	Nej
2					6		LER, sandet, fast, rødt			-	Nej
3		20151102	+16		7		LER, sandet, fast, brunt			-	Nej
3					8		LER - -			-	Nej
4			+15		9		LER, sandet, fast, tørt, gråt			-	Nej
4					10		LER, sandet, fast, enkelte sandslirer, tørt, gråt			-	Nej
5			+14		11		LER, sandet, fast, enkelte sandslirer, vådt, gråt			-	Nej
5					12		LER - -			-	Nej
6	PID=0.1		+13		13		LER - -			-	Nej
6											
			+12								
						(A): Prøve sendt til analyselaboratorium - : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt ***: kraftig mislugt					
Boremetode: 6" foret snegleboring						Koordinatsystem: UTM32E89 X: 551921,66 (m) Y: 6147944,44 (m)					
Sag: 218686-03 Brandøvelsesplads - 423 Kauslunde						DGU-nr.: 135.1758					
Boredato: 27.10.15		Boret af: Jysk Geoteknik		Rev.:		Boring: B3					
Udarb. af: MJU		Kontrol: MNO		Godkendt:		Date:		s. 1/1			

Dybde (m)	Forsøgsresultater	Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejrings	Alder	Lugt	Misfarv.	
0	DVR90 +18,88 m		1: +18,83								
0					1	FYLD: MULD, organisk materiale, brunt LER, muldet, blødt, brunt	-	-	-	Nej	
0					2(A)	LER - -	-	-	-	Nej	
1					3	LER, sandet, blødt, lysebrunt	-	-	-	Nej	
1					4	LER, sandet, blødt, gråbrunt	-	-	-	Nej	
2					5	LER, sandet, blødt, få sandslirer, gråbrunt	-	-	-	Nej	
2					6	LER, sandet, blødt, enkelte våde sandslirer, gråbrunt	-	-	-	Nej	
3					7	LER - -	-	-	-	Nej	
3					8	LER, fast, sandet, gråt	-	-	-	Nej	
4					9	LER - -	-	-	-	Nej	
4					10	LER - -	-	-	-	Nej	
5	PID=0.1				11	LER - -	-	-	-	Nej	
5											
						(A): Prøve sendt til analyselaboratorium - : ingen mislugt * : svag mislugt ** : middel mislugt ***: kraftig mislugt					
						Boremetode: 6" foret snegleboring Koordinatsystem: UTM32E89 X: 551929,84 (m) Y: 6147899,50 (m)					
Sag: 218686-03 Brandøvelsesplads - 423 Kauslunde							DGU-nr.: 135.1759				
Boredato: 27.10.15		Boret af: Jysk Geoteknik		Rev.:		Boring: B4					
Udarb. af: MJU		Kontrol: MNO		Godkendt:		Date:		s. 1/1			
						Borejournal					
GeoGIS2005 2.3.97 - Aarhus/Odense - PSTGDK - 13-11-2015 14:27:24											

BILAG 5

Vandprøvetagningskema

SAG

Sagsnavn:	BRS 423 Kauslunde	Dato:	02-11-2015
Sags nr.:	218686	Prøvetager:	Mju
Sagsleder:	Mno	Rekvirentens navn:	

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

Laboratorium:	Undersøgelsesformål:
---------------	----------------------

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Oliepejl	Fast placeret i boring (j/n)?	j
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Eco+	Fast placeret i boring (j/n)?	J
Slange:	12 10		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Vandspejl	Tid	Flow	Feltmåling					Bemærkninger
					Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
	(mm)	(m u.MP)	(t:min)	(l/min.)		(°C)	(mV)		(mg/l)	
V-boring-filter-a,b...										Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, pumpestart, VP udtaget, bundpejling, pumpeplacering, fri fase mm.
B4	63	1,515	11:49	X						Bund 4,78. Start 11.53. Klart vand. Neddroser flow, boring pumper tør
										Boring pumpet tør. tørpumper 5 gange og udtager prøve.
B3	63	2,83	12:05	1	681	12,1	-49	7,203	0,85	Bund 5,895. Start 12.09. Grumset vand. Neddroser flow.
			12:18		686	12,1	-50	7,267	0,47	
			12:28		695	12,1	-49	7,253	0,37	
			12:35		690	12,1	-48	7,264	0,39	Prøve. Let uklar vand, lidt bundfald.
B2	63	1,085	12:44	1	570	12,4	3	7,215	8	Bund 2,99. Start 12.47. Uklar vand.
			13:01		527	13,3	74	7,232	7,67	
			13:11		547	13,3	87	7,229	7,04	
			13:19		554	13,3	95	7,255	6,89	Prøve. Let uklart vand, tørpumper lige når prøveudtagning sker. Venter og boringen er ret tør. Får udtaget 1 pfas og 4 p&t
B1	63	1,415	12:55	1,5						Bund 2,99. Start 12.59, brunligt vand.
			13:22		728	12,8	102	6,98	2,68	

SAG

Sagsnavn:	BRS 423 Kauslunde	Dato:	02-11-2015
Sags nr.:	218686	Prøvetager:	Mju
Sagsleder:	Mno	Rekvirentens navn:	

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

Laboratorium:	Undersøgelsesformål:
---------------	----------------------

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Oliepejl		
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Eco+	Fast placeret i boring (j/n)?	j
Slange:	12 10	Fast placeret i boring (j/n)?	J

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Vandspejl	Tid	Flow	Feltmåling					Bemærkninger
					Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
V-boring-filter-a,b...	(mm)	(m u.MP)	(t:min)	(l/min.)		(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, pumpestart, VP udtaget, bundpejling, pumpeplacering, fri fase mm.
			13:27		725	12,7	90	6,97	1,85	
			13:37		728	12,7	84	6,965	1,82	Prøve, let uklart med lidt bundfald

BILAG 6

Analyserapporter



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

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 04-11-2015
Version: 2
Modtaget: 28-10-2015
Påbegyndt: 28-10-2015
Ordrenr.: 314337

NIRAS
Åboulevarden 80
8000 Aarhus C
Att.: NIRAS

Sagsnavn: 218686
Lokalitet: Beredskabsstyrelsen i Middelfart (Kauslunde)
Udtaget: 27-10-2015
Prøvetype: Jord
Prøvetager: MJU
Kunde: NIRAS, Åboulevarden 80, 8000 Aarhus C

Prøvenr.:	145400/15	145401/15	145402/15		
Prøve ID:	B1	B2	B4		
Dybde:	0.5 m u.t	1.5 m u.t	0.5 m u.t		
Kommentar	*1	*2	*1		
Parameter				Enhed	Metode
Tørstofindhold	87.5	78.1	81.4	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	-
BTEX, REFLAB 1 GC/MS				-	REFLAB 1 2010
Benzen	<0.040	<0.040	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Toluen	<0.040	<0.040	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Ethylbenzen	<0.040	<0.040	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Xylener	<0.040	<0.040	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Sum af BTEX	<0.50	<0.50	<0.50	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Naphtalen	<0.040	<0.040	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter, REFLAB 1 2010				-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<1.0	20	<1.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	<5.0	370	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	<5.0	360	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	<25	320	<25	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter 2010	i.p.	1100	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

Kommentar

*1 Ingen kommentar

*2 Laboratoriet vurderer: De påviste totalkulbrinter består af vædret diesel/fyringsgasolie. D.v.s. produktet er nedbrudt, udvasket, delvist fordampet eller varmebehandlet m.m.

Trine Kornbeck



DANAK
TEST Reg.nr. 361

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

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 12-11-2015
Version: 1
Modtaget: 06-11-2015
Påbegyndt: 06-11-2015
Ordrenr.: 315669

NIRAS
Åboulevarden 80
8000 Aarhus C
Att.: NIRAS

Sagsnavn: 218686
Lokalitet: Beredskabsstyrelsen i Middelfart (Kauslunde)
Udtaget: 27-10-2015
Prøvetype: Jord
Prøvetager: MJU
Kunde: NIRAS, Åboulevarden 80, 8000 Aarhus C

Prøvenr.:	152020/15		
Prøve ID:	B2		
Dybde:	3.0 m u.t		
Kommentar	*1		
Parameter		Enhed	Metode
Tørstofindhold	88.3	%	DS 204:1980
Emballage	Membranglas	-	-
BTEX, REFLAB 1 GC/MS		-	REFLAB 1 2010
Benzen	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Toluen	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Ethylbenzen	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Xylener	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Sum af BTEX	<0.50	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Naphtalen	<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter, REFLAB 1 2010		-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<1.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	<25	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter 2010	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kommentar			

*1 Ingen kommentar

Trine Kornbeck



DANAK
TEST Reg.nr. 361

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

ANALYSERAPPORT

Udskrevet: 19-11-2015
Version: 1
Modtaget: 02-11-2015
Påbegyndt: 02-11-2015
Ordrenr.: 314846

NIRAS
Åboulevarden 80
8000 Aarhus C
Att.: NIRAS

Sagsnavn: 218686
Lokalitet: Beredskabsstyrelsen i Middelfart (Kauslunde)
Udtaget: 02-11-2015
Prøvetype: Råvand
Prøvetager: Niras/MJU
Kunde: NIRAS, Åboulevarden 80, 8000 Aarhus C

Prøvenr.:	147707/15	147708/15	147709/15	147710/15		
Prøve ID:	B1-1	B2-1	B3-1	B4-1		
Kommentar	*1	*1	*1	*1		
Parameter					Enhed	Metode
HS BTEXN					-	HS GC/MS
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	HS GC/MS
Toluen	0.067	<0.020	0.24	0.27	µg/l	HS GC/MS
Ethylbenzen	<0.020	<0.020	0.057	0.079	µg/l	HS GC/MS
Xylener	0.059	<0.020	0.24	0.29	µg/l	HS GC/MS
Naphtalen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	HS GC/MS
Kulbrinter i vand					-	GC/FID/pentan
Total kulbrinter	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	µg/l	GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer					-	DIN 38407-42
PFHpA	0.58	0.025	0.0039	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOA	0.18	0.0072	0.0026	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFNA	0.0099	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFBS	0.026	0.0054	0.0047	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxS	0.28	0.027	0.0095	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOS	1.1	0.064	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFOSA	0.0017	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42
PFHxA	0.94	0.059	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
PFBA	0.34	0.022	0.017	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
PFPeA	2.1	0.13	0.0070	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
PFDA	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	µg/l	DIN 38407-42
FTS 6:2	0.21	<0.0050	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42
Sum af PFAS, 12 stoffer	5.8	0.34	0.045	<0.010	µg/l	DIN 38407-42

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Trine Kornbeck

BILAG 7

Fotodokumentation



Foto 1

Vandprøvetagning fra boring B1, placeret ved et brandkar. Der er påvist grundvandsforurening med PFAS i denne boring.

Foto er set mod nord- mod brandkar.



Foto 2

Vandprøvetagning fra B2, som er udført syd for et brandhus og ved en olieudskiller. Der er påvist forurening i jord med oliestoffer og grundvandsforurening med PFAS i denne boring.

Foto er taget mod vest.



Foto 3

Vandprøvetagning fra B3, som er udført ved jernbanevogne på brandøvelsespladsen. Der er fundet spor af PFAS i grundvandet i denne boring.

Foto er taget mod øst.

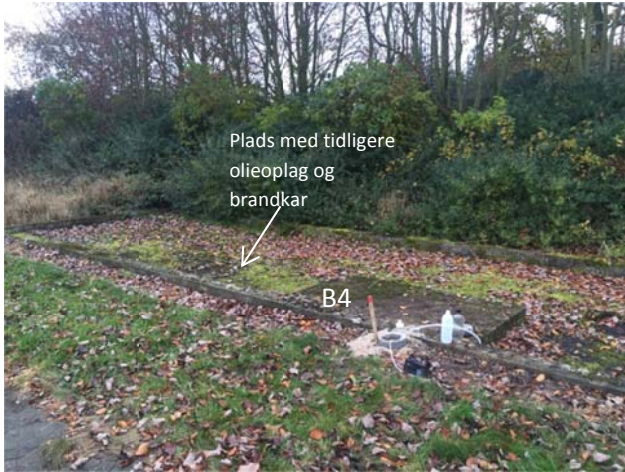


Foto 4

Vandprøvetagning fra B4, som er udført ved et tidligere olieoplæg og brandkar. Der er ikke påvist grundvandsforurening med olie eller PFAS i denne boring.

Foto er taget mod syd.