

Januar 2024

536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot

**Orienterende undersøgelse af
brandøvelsespladser, 2023**

Dataliste	
Etablissement	536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot
Adresse	Solgårdsvej 48, 7800 Skive
Matrikelnumre	57a Fly By, Fly
Areal (m²)	2.161.846
Kommune	Viborg
Ejerforhold	Ejet
Primær forsvarsaktivitet	Øvelsesterræn fra 1969 til nu (2023)
Evt. tidligere civil anvendelse	Ukendt

FES sagsnummer: 2023/005293
FES sagsbehandler: Mikkel Solskov Langagergaard, FES-JFS₁₃
Rådgiver: NIRAS A/S
Rådgivers sagsnummer: 10419061
Udarbejdet af: PETR/MLT
Kvalitetssikret af: MNO

INDHOLDSFORTEGNELSE

o.	RESUME	5
1.	INDLEDNING	6
1.1	Baggrund	6
1.2	Formål	6
1.3	Arealanvendelse	6
2.	GEOLOGI, GRUNDVAND OG NATUR.....	7
2.1	Geologi, hydrogeologi og vandindvinding	7
2.2	Recipenter og natur	8
3.	KENDTE FORURENINGSFORHOLD	9
3.1	Tidligere undersøgelser	9
3.2	V2-kortlægninger	9
4.	UDFØRTE UNDERSØGELSER	10
4.1	Undersøgelsesstrategi	10
4.2	Omfang og teknik	10
4.2.1	Jord	10
4.2.2	Grundvand	11
4.2.3	Sløjfning af boringer	11
5.	RESULTATER.....	12
5.1	Feltobservationer og PID-målinger	12
5.2	Pejledata	12
5.3	Analysedata for jordprøver	13
5.4	Analysedata for vandprøver	14
6.	FORURENINGSTILSTAND	16
7.	RISIKOVURDERINGER.....	17
7.1	Grundvand	17
8.	REFERENCER	18

BILAGSFORTEGNELSE

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Oversigtskort |
| 2 | Grundvand og recipienter |
| 3 | Natur |
| 4 | Undersøgelser |
| 5 | Forureningsforhold |
| 6 | Boreprofiler |
| 7 | Prøvetagningsskemaer |
| 8 | Analyserapporter |
| 9 | Fotodokumentation |

o. Resume

NIRAS A/S har for Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse udført en orienterende forureningsundersøgelse på 536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og depot, hvor der tidligere har været molotovkastebane. Stedfæstelsen af molotovkastebanen er usikker.

Undersøgelsens formål har været at undersøge, om øvelsesaktiviteterne på området har medført forurening af jord eller grundvand med PFAS-forbindelser.

Der er påvist grundvandsforurening med PFAS på ca. 2 gange Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterier for sum 4 PFAS i grundvandet under området, hvor der i perioden ca. 1969-2000 har været molotovkastebane. Undersøgelsen har ikke påvist indhold af PFAS, der overskrider jordkvalitetskriterierne i overfladejorden ved molotovkastebanen. Der er dog påvist indhold af PFAS-enkeltforbindelser (PFOS) i de analyserede jordprøver.

Såfremt det påviste indhold af PFAS på ca. 2 gange grundvandskvalitetskriteriet for sum 4 PFAS, under arealet for tidligere molotovkastebane, er repræsentativt for bidraget med PFAS til grundvandet, vurderes det, til trods for at grundvandsforureningen er uafgrænset, at der er tale om en mindre grundvandsforurening, der lokalt kan påvirke det terrænnære grundvand i området.

På baggrund af den relativt lave forureningsgrad af PFAS i grundvandet, vurderes grundvandsforureningen med sum 4 PFAS dog ikke at udgøre en risiko for den nærmeste almene indvindingsboring i området (DGU 55.1139 beliggende ca. 530 m nord for tidligere molotovkastebane).

1. Indledning

1.1 Baggrund

Ejendomsstyrelsen har registreret brandøvelsespladser på forswarets arealer, som i denne sammenhæng er alt fra store brandøvelsespladser til mindre brandøvelsespladser, der ikke anvendes så ofte. Denne registrering omfatter både aktive brandøvelsespladser og tidligere brandøvelsespladser, hvor det er tvivlsomt, om der overhovedet er anvendt brandslukningsskum, men hvor det ikke kan afvises, at det ved enkelte lejligheder er anvendt. Ejendomsstyrelsen har, siden man blev opmærksom på PFAS-problematikken, udført frivillige undersøgelser af disse pladser.

Nærværende undersøgelse omhandler 536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og depot, hvor der i den udarbejdede miljøhistoriske redegørelse /1/ er registreret en molotovkastebane. Det formodede område for molotovkastebanen er undersøgt ved orienterende forureningsundersøgelse i 2017 /3/, men der er ikke undersøgt for PFAS-forbindelser. Endvidere vurderes det af FES i dag, at placeringen af molotovkastebanen angivet i 2017, og dermed de tidligere udførte boringer, ikke er korrekt.

1.2 Formål

Formålet med undersøgelsen er at undersøge, om brandøvelsesaktiviteterne på områderne har medført forurening af jord eller grundvand med PFAS-forbindelser.

Da undersøgelsen er af orienterende karakter, er det ikke et formål med undersøgelsen at afgrænse forureninger.

1.3 Arealanvendelse

I perioden ca. 1969-2000 har der været opstillet en kampvogn på Skive Øvelsesplads. Kampvognen har været brugt til at kaste molotovcocktails mod. Stedfæstelsen af kampvognen er usikker.

2. Geologi, grundvand og natur

2.1 Geologi, hydrogeologi og vandindvinding

Overordnede vandindvindingsforhold	Ja	Delvist	Nej	Ref.
Er etablisementet beliggende inden for OSD?	x			/6/
Er etablisementet beliggende inden for IOL?	x			/6/
Er etablisementet beliggende inden for BNBO?			x	/6/
Er der <300 m til nærmeste aktive drikkevandsboring uden for etablisementet? (hvis ja angives afstand)			x	/6/
Tilhører nærmeste aktive drikkevandsboring uden for etablisementet en almen vandforsyning?	x			/6/
Er der aktive drikkevandsboringer på etablisementet?	x			/6/

Tabel 2.1

OSD: Områder med særlige drikkevandsinteresser

IOL: Indvindingsopland til almen vandforsyning

BNBO: Borningsnære beskyttelsesområder

Nærmeste aktive drikkevandsboring, DGU 55.1139 tilhører Skive Vandværk og ligger indenfor etablisementet og ca. 530 m nord for undersøgelsesområdet, se bilag 2. Skive Vandværk indvinder fra i alt 9 indvindingsboringer i området /6/.

Oplysninger om nærmeste indvindingsopland til almen vandforsyning	Ref.
Korteste afstand fra undersøgelsesområde til nærmeste aktive indvindingsboring i dette indvindingsopland (afstand og DGU-nr. angives).	530 m (DGU 55.1139) /5/
Navn på vandværk.	Skive Vandværk /5/
Potentiale for øverste, filtersatte, magasin i denne boring.	5-7 m u.t. (kote 7,3-9,3 m DVR90) /5/

Tabel 2.2

Arealspecifikke oplysninger	Ref.
Arealets vertikale beliggenhed (kote)	14 m DVR90 /6/
Jordart(er) jf. GEUS' jordartskort	Smeltevandssand /6/
Antal aktive drikkevandsboringer	2 (DGU 55.1190, 55.1139) /6/
Antal ikke-aktive, ikke-sløjfede vandforsyningsboringer	- /5/
Antal andre vandforsyningsboringer	0 /5/
Vurderet potentiale ud fra boringer på eller nær ved arealet	3,8 m DVR90 /5/
- samme angivet som m u. t.	10,5 /5/
Tykkelse af lerlag over øverste magasin vurderet ud fra boringer på eller nær ved arealet	30 /5/

Tabel 2.3

Det primære grundvandsmagasin under etablisementet (området for den tidligere molotovkastebane) vurderes ud fra regionens potentialekort at findes i kote ca. 6 m

DVR90, hvilket svarer til ca. 8 m u.t. Der er god overensstemmelse mellem potentialekortet og det i DGU 55.1139 målte grundvandspotentiale. DGU 55.1139 er filtersat 58-78 m u.t. i et sandet magasin. I boringen er der påvist ler over det primære magasin i intervallet 7,5-37,5 m u.t. Strømningsretningen for det primære grundvand vurderes på baggrund af potentialelinjerne at være nordvestlig, se bilag 2.

Tidligere udført håndboring til 4 m u.t. (B110) viser sandet geologi fra terræn til bunden af boringen. Af borejournalen fremgår det ikke, om de enkelte jordlag er tørre, fugtige eller våde /3/. DGU 55.1125 er beliggende ca. 100 m sydøst (kote 16,15 m DVR90) for den tidligere molotovkastebane. I denne boring er der under muldlaget påvist sand, grus og sten til 7,5 m u.t., boringen er filtersat 5,5-7,5 m u.t. og vandspejlet er pejlet til kote ca. 11 m DVR90.

Boringen B205, udført ved nærværende undersøgelse i området for molotovkastebanen, har påvist en sandet geologi til minimum 6,0 m u.t., hvortil boringen er udført. Vandspejlet er pejlet ca. 4 m u.t. (svarende til kote 9,7 m DVR90). Strømningsretningen af det terrænnære grundvand kan ikke fastlægges på baggrund af den udførte undersøgelse (for få boringer).

2.2 Recipienter og natur

Recipienter og naturbeskyttelse	<250 m	Type	Evt. miljømål	Ref.
Afstand til nærmeste recipient	Nej			/6/
Afstand til nærmeste §3-område	Nej	Mose		/6/
Afstand til nærmeste fredede område (natur)	Nej			/6/
Afstand til nærmeste Natura 2000-område	Nej			/6/
Afstand til nærmeste Ramsar-område	Nej			/6/

Tabel 2.4

3. Kendte forureningsforhold

3.1 Tidligere undersøgelser

Ejendomsstyrelsen udarbejdede i 2002 en miljøhistorisk redegørelse på 536 Skive Øvelsesplads jf. /1/. Af redegørelsen fremgår en nogenlunde stedfæstelse (ca. 70 m sydvest for en nærliggende håndgranatbane) af en molotovkastebane, der har været i brug fra 1969 og frem til formentlig 1999/2000, hvor kampvognen er fjernet. I forbindelse med fjernelsen af kampvognen konstateres en olieforurening, og i den forbindelse blev der opgravet og bortkørt ca. 40 tons jord. Eventuel restforurening dokumenteres ikke /1/. Området for molotovkastebanen kunne ikke stedfæstes ved en besigtigelse i 2017, men blev forsøgt lokaliseret ved brug af ældre luftfotos /3/.

Der er ved en orienterende forureningsundersøgelse i 2017 på 535 Skive Kaserne og på 536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot udført ni borerig (B101, B103, B104 B106-B108 og B112-B114) og fire håndboringer, (B102, B105, B110 og B112), da det ikke var muligt at komme til med en borerig /3/. Boring B110 er udført i området for tidligere molotovkastebane og blev ført til 4 m u.t. Der blev endvidere udført yderligere fire korte håndboringer (1 m u.t.) omkring den centrale boring (B110) i kildeområdet (oliespild). Jordprøver udtaget fra hhv. 0-0,5 og 0,5-1,0 m u.t. fra den centrale boring blev sammensat med tilsvarende prøvetagninger fra de fire korte omkringliggende håndboringer og sammensat til to blandingsprøver benævnt hhv. B110 (0-0,5) og B110 (0,5-1,0). Ved analyse af de to jordprøver blev der ikke påvist indhold af oliestoffer over jordkvalitetskriteriet. Placeringen af B110 fremgår af bilag 4A.

FES vurderer, at placeringen af molotovkastebanen, angivet i 2017, og dermed de tidligere udførte borerig, ikke er korrekt placeret. Forud for denne undersøgelse er der udført supplerende interview med henblik på stedfæstelse af den tidligere molotovkastebane. Søren Soelberg, der i dag er ansat som Major, oplyser, at han selv har lavet øvelser på molotovkastebanen tilbage i staten af 1990'erne. Forud for nærværende undersøgelse har Søren Soelberg været ude i området og markere sit bedste bud på placeringen af den tidligere molotovkastebane. I forbindelse med markeringen af området oplyser han, at området er noget mere tilgroet sammenlignet med starten af 1990'erne, og markeringen af den tidligere molotovkastebane derfor er afsat med en del usikkerhed.

3.2 V2-kortlægninger

Der er ikke V2-kortlagte arealer på området omfattet af nærværende undersøgelse.

4. Udførte undersøgelser

4.1 Undersøgelsesstrategi

Nærværende undersøgelse er udført som en indledende undersøgelse med prøvepunkter så tæt på eller nedstrøms kildeområder som muligt.

Med henblik på at afdække indholdet af PFAS og kulbrinter i grundvandet ved molotovkastebanen på 536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og depot, er der udført én filtersat boring. Derudover er der udtaget overfladejordprøver på ubefæstede arealer.

4.2 Omfang og teknik

Undersøgelsen omfatter 1 filtersat maskinboring. Maskinboringen er udført med normal rig, som foret boring med 6"-snegl. Ved boringen er der forboret med håndbor til 1,0 m u.t. Der er udtaget vandprøve fra den nyetablerede boring.

Derudover er der udtaget 2 overfladejordprøver (MIS- og blandejordprøve) fra område med molotovkastebane.

Alle undersøgelsespunkter er indmålt med GPS. Prøvetagningspunkter, dybder, analyseparametre og faglig argumentation fremgår af undersøgelseskemaet og situationsplaner i bilag 4.

Boringen er udført af Kristian Rytter A/S.

Kemiske analyser er udført af Eurofins og ALS Denmark.

4.2.1 Jord

NIRAS har d. 8. november 2023 udført 1 stk. maskinboring (B205). Maskinboringen er ført til 6,0 m u.t. Boringen er filtersat.

Fra boringen er der udtaget jordprøver fra 0,2 m u.t., 0,5 m u.t. og dernæst fra hver halve meter til boringens bund. Jordprøverne fra B205 er vurderet for forurening på baggrund af syn og PID-målinger. Analyseprogram for den enkelte boring fremgår af tabel i bilag 4B. Da jordprøverne ikke viste tegn på forurening, er der ikke udvalgt jordprøver til analyse fra boring B205.

Derudover er der udtaget i alt 2 overfladejordprøver, hvoraf 1 prøve (MIS204) er udtaget som MIS-jordprøve af 50 nedstik i intervallet 0-0,1 m u.t. og 1 prøve (OV204) er udtaget som blandeprøve af 5 nedstik i intervallet 0,4-0,5 m u.t. Begge overfladejordprøver er udtaget i vurderet område med molotovkastebane. Boringer og jordprøveudtagelse er udført i overensstemmelse med metodebeskrivelserne i /8/.

Overfladejordprøverne MIS204 og OV204 er analyseret for PFAS 22, kulbrinter, PAH'ere og 6 metaller.

Boringens og overfladejordprøvernes placering og analyseprogram fremgår af bilag 4A-4B.

4.2.2 Grundvand

Boringen B205 er filtersat. Boringen er udført med henblik på at afdække en evt. grundvandsforurening med PFAS-forbindelser og oliestoffer. Boringen er filtersat i det førstkomende vandførende interval. Af tabel 5.2 fremgår dybden (m u.t.), hvor filtrene er sat. Der er udtaget vandprøver fra den nyetablerede boring.

Den 16. november 2023 har NIRAS udtaget vandprøver fra den filtersatte boring til analyse for PFAS 22, kulbrinter og BTEXN. Endvidere er der udført feltmålinger af ilt, pH, temperatur, ledningsevne samt redoxpotentiale. Observationerne er påført vandprøvetagningsskemaet i bilag 7.

I forbindelse med vandprøvetagningen blev boringen pejlet og indmålt med GPS. Grundvandskoten er beregnet på baggrund af data fra pejlingen og indmålingen med GPS. Prøvetagning og måling af feltparametre er udført i overensstemmelse med metodebeskrivelserne i /8/.

4.2.3 Sløjfning af boringer

Den udførte boring er ikke sløjfet.

5. Resultater

5.1 Feltobservationer og PID-målinger

I det følgende fremlægges feltobservationer, PID-målinger, pejlinger og opnåede analyse-resultater.

Boreprofiler med feltobservationer, PID-målinger og pejlinger fremgår af bilag 6.

Prøvetagningsskemaer fremgår af bilag 7.

Analysedata fremgår af bilag 8.

Feltobservationer, PID-målinger og analyseprogram							
Kilde	Boring	Dybde (m u.t.)	Lugtindtryk	Synsindtryk	Højeste PID (m u.t.)	Prøveudvælgelse (jord, m u.t.) og analyseprogram	
						jord	vand
Molotovkaste- bane	B205*	6,0	Ingen	Normalt	0,3 (3,5; 4,0)	-	A, B
Noter: *: filtersat Analyseparametre for jordprøver: -: Ikke analyseret Analyseparametre for vandprøver: A: Totalkulbrinter og BTEXN B: PFAS 22 stk.							

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

Der er ikke udvalgt jordprøver fra boringen til kemisk analyse, idet der ikke er konstateret tegn på forurening ved syn eller PID.

5.2 Pejledata

Der er udført 1 filtersat boring, der er pejlet. Pejledata fremgår af tabel 5.2 og af bilag 7. På baggrund af pejlingen er det ikke muligt at fastlægge, hvorvidt der er flere terrænnære grundvandsmagasiner, eller fastlægge en strømningsretning af det terrænnære grundvandsmagasin (for få boringer).

Kilde	Boring	Filterinterval m u.t.	Pejle- Dato	Målepunktsko- te DVR90	Vandspejl (meter under målepunkt)	Grundvands- potentiale
Molotovkaste- bane	B205	4,0-6,0	16-11-2023	14,30	4,58	9,72

Tabel 5.2: Oversigt over filtersatte boringer og dybden (m u.t.) for filteret og resultatet af udførte pejlinger.

5.3 Analyseresultater for jordprøver

I undersøgelserne indgår analyser for kulbrinter, PAH'ere, 6 metaller og PFAS 22. Resultaterne af analyserne fremgår af tabellerne 5.3-5.6 og er desuden vedlagt som bilag 8. Placering af overfladeprøverne samt analyseresultaterne fremgår af bilag 5.

Analyseresultater, jord											
Totalkulbrinter og BTEXN (mg/kg TS)											
Kilde	Boring	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	Ethyl-benzen + xylene	Naphthalen
Molotovkastebane	MIS204	0-0,1	-	-	-	-	I.p.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.
	OV204	0,4-0,5	-	-	-	-	I.p.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.
Jordkvalitetskriterium ¹⁾			25	40	55	100	100	1,5			
Afskæringskriterium ¹⁾			-	-	-	300	-	-	-	-	-
Detektionsgrænse			1,0	5,0	5,0	25		0,04	0,04	0,04	
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.p. Ikke påvist I.a. Ikke analyseret Fed angiver overskridelse af jordkvalitetskriterium Fed skrift og grå baggrund angiver overskridelse af afskæringskriterium ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og drikkevand, opdateret juli 2021 ²⁾ Indeholder kulbrinter svarende til diesel-/fyringsolie.											

Tabel 5.3: Analyseresultater for totalkulbrinter og BTEXN.

Analyseresultater, jord								
Metaller (mg/kg TS)								
Kilde	Boring	Prøve dybde m u.t.	Bly	Cadmium	Kobber	Zink	Chrom	Nikkel
Molotovkastebane	MIS204	0-0,1	12	0,07	2,3	9,2	1,5	0,86
	OV204	0,4-0,5	2,9	0,047	2,6	5,6	1,2	0,59
Jordkvalitetskriterium ¹⁾			40	0,5	500	500	500	30
Afskæringskriterium ¹⁾			400	5	1000	1000	1000	30
Detektionsgrænse			0,9	0,05	0,5	0,5	0,2	0,6
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.p. Ikke påvist Fed angiver overskridelse af jordkvalitetskriterium Fed skrift og grå baggrund angiver overskridelse af afskæringskriterium ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og drikkevand, opdateret juli 2021								

Tabel 5.4: Analyseresultater for metaller.

Analyseresultater, jord PAH-forbindelser (mg/kg TS)					
Placering	Boring	Prøvedybde m u.t.	Benz(a)pyren	Dibenz(a, h)anthracen	Sum PAH
Molotovkastebane	MIS204	0-0,1	-	-	0,012
	OV204	0,4-0,5	-	-	I.p.
Jordkvalitetskriterium ¹⁾			0,3	0,3	4,0
Afskæringskriterium ¹⁾			3,0	3,0	40,0
Detektionsgrænse			0,01	0,01	0,03
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.p. Ikke påvist Fed angiver overskridelse af jordkvalitetskriterium Fed skrift og grå baggrund angiver overskridelse af afskæringskriterium ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og drikkevand, opdateret juli 2021					

Tabel 5.5: Analyseresultater for PAH-forbindelser.

Analyseresultater, jord PFAS-forbindelser (mg/kg TS)					
Kilde	Boring	Prøve dybde (m u.t.)	PFOS	Sum 4 PFAS*	Sum 22 PFAS
Molotovkastebane	MIS204	0-0,1	0,0008	0,0008	0,0008
	OV204	0,4-0,5	0,00168	0,00168	0,00168
Jordkvalitetskriterium ¹⁾			I.f.	0,01	0,4
Detektionsgrænse			0,0005	I.o.	I.o.
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.p. Ikke påvist I.f. Ikke fastsat I.o. Ikke oplyst Fed angiver overskridelse af jordkvalitetskriterium Fed skrift og grå baggrund angiver overskridelse af afskæringskriterium *Sum PFOS, PFOS, PFNA og PFHxA ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og drikkevand, opdateret juli 2021					

Tabel 5.6: Analyseresultater for PFAS-forbindelser med indhold over analysemetodens detektionsgrænser. Samtlige analyseresultater fremgår af analyserapporter i bilag 8.

Der er ikke truffet forurening med kulbrinter, PAH'ere, metaller eller PFAS over Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier i de analyserede jordprøver af overfladejord. Der er dog påvist indhold af PFOS på op til 0,00168 mg/kg i overfladejorden der ikke overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium for sum 4 og sum 22 PFAS.

5.4 Analyseedata for vandprøver

I undersøgelsen indgår analyser af grundvandsprøver for kulbrinter og BTEXN samt 22 PFAS-forbindelser. Resultaterne af analyserne fremgår af tabellerne 5.7-5.8 og er desuden vedlagt som bilag 8. Prøvetagningsskemaer er vedlagt som bilag 7. Placering af boringer samt analyseresultater fremgår af bilag 5.

Analyseresultater, grundvand Totalkulbrinter, BTEX og Naphthalen (µg/l)								
Kilde	Boring	Filtersat dybde m u.t.	Total- kulbrinter	Benzen	Toluen	Ethylbenzen	Xylener	Naphthalen
Molotovkastebane	B205	4,0-6,0	I.p.	-	-	-	-	-
Grundvandskvalitetskriterium ¹⁾			9	1	5	-	5	1
Detektionsgrænse			5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.p. Ikke påvist Fed angiver overskridelse af kvalitetskriterium ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og drikkevand, opdateret juli 2021								

Tabel 5.7: Analyseresultater for vandprøver, analyseret for totalkulbrinter og BTEXN.

Analyseresultater, grundvand PFAS-forbindelser (µg/l)							
Kilde	Boring/ filterinterval (m u.t.)		PFBS	PFHxS	PFPeS	Sum PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS**	Sum 22 PFAS*
Molotovkastebane	B205	4,0-6,0	0,0012	0,0038	0,0010	0,0038	0,006
Detektionsgrænse			0,0003	0,0003	0,0003	0,001	0,1
Grundvands- kvalitetskriterium ¹⁾			I.f.	I.f.	I.f.	0,002	0,1
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.f. Ikke fastsat Fed angiver overskridelse af kvalitetskriterium * Sum PFAS er beregnet som summen af de 22 analyserede stoffer **Sum PFOA, PFNA, PFHxS og PFOS er beregnet som summen af de fire stoffer ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og drikkevand, opdateret juli 2021.							

Tabel 5.8: Analyseresultater for PFAS-forbindelser i vandprøver med påvist indhold over analysemetodens detektionsgrænser. Samtlige analyseresultater fremgår af analyserapport i bilag 8.

Der er ikke påvist indhold af totalkulbrinter eller BTEXN, der overskrider analysemetodens detektionsgrænser i vandprøven fra boring B205, udført på areal for tidligere molotovkastebane.

Analyserne af PFAS viser 3 forskellige PFAS-forbindelser i vandprøven fra B205, der viser en begrænset overskridelse på ca. 2 gange grundvandskvalitetskriteriet for sum 4 PFAS. Den maksimale påviste koncentration af et enkeltstof er 0,0038 µg/l (PFHxS). Der findes ikke grænseværdier for de enkelte PFAS-forbindelser.

6. Forureningstilstand

Der er udført 1 boring samt udtaget 2 overfladejordprøver på græsareal for tidligere molotovkastebane. Jordprøver fra boringen viser ikke tegn på forurening med kulbrinter (oliestoffer). Der er derfor ikke udført kemisk analyse af jordprøver fra B205. Der er ikke påvist indhold af olie- eller tjærestoffer, metaller eller PFAS-forbindelser i de analyserede overfladejordprøver (MIS204 og OV204) fra området med molotovkastebanen der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier. Der er dog påvist et mindre indhold af PFOS på op til 0,00168 mg/kg i overfladejorden.

I boringen er grundvandspotentialet pejlet til ca. 9,7 m DVR90 (ca. 4 m u.t.). I den analyserede grundvandsprøve fra B205 er der ikke påvist indhold af oliestoffer eller BTEXN over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterier. I grundvandsprøven fra boringen er der påvist indhold af 3 forskellige PFAS-forbindelser, hvoraf indholdet af sum 4 PFAS er ca. 2 gange over grundvandskvalitetskriteriet for sum 4 PFAS.

Placering af boringen, overfladeprøver samt analyseresultater fremgår af bilag 5.

7. Risikovurderinger

7.1 Grundvand

Som det fremgår af borejournalen for den udførte boring (bilag 6) består geologien under det vurderede område for molotovkastebanen af fint til mellemkornet smeltevandssand. Under borearbejdet er der truffet vådt sand fra ca. 4,5 m u.t. Grundvandsspejlet i boringen er efterfølgende pejlet til 4,2 m u.t. Det kan derfor med god sikkerhed antages, at infiltrerende regnvand vil spredes relativt lodret ned gennem sandlaget til det underliggende terrænnære grundvand.

Etablissementet er beliggende i område med særlige drikkevandsinteresser (OSD) og inden for indvindingsopland til almen vandforsyning (IOL). Den nærmeste, aktive indvindingsboring til almen vandforsyning, DGU 55.1139, er beliggende 530 m nord-nordøst for undersøgelsesområdet. DGU 55.1139 er filtersat 58-78 m u.t. I boringen er der påvist ca. 30 m ler over det primære grundvandsmagasin, som der indvindes fra. Strømningsretningen for det primære grundvand er vurderet at være nordvestlig.

Da stedfæstelsen af molotovkastebanen er usikker, er nedenstående risikovurdering udført under antagelse af, at undersøgelsen er udført på den korrekte placering.

Der er ved nærværende, orienterende forureningsundersøgelse påvist grundvandsforurening med PFAS-forbindelser. Af de påviste PFAS-forbindelser indgår kun PFHxS i Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterie for sum 4 PFAS. Indholdet af sum 4 PFAS i grundvandsprøven er ca. 2 gange over grundvandskvalitetskriteriet. Der er i området ikke påvist indhold af PFAS i overfladejorden, der overskrider jordkvalitetskriterierne.

Såfremt det påviste indhold af PFAS på ca. 2 gange grundvandskvalitetskriteriet for sum 4 PFAS under arealet for tidligere molotovkastebane, er repræsentativt for bidraget med PFAS til grundvandet, vurderes det, til trods for at grundvandsforureningen er uafgrænset, at der er tale om en mindre grundvandsforurening, der lokalt kan påvirke det terrænnære grundvand i området.

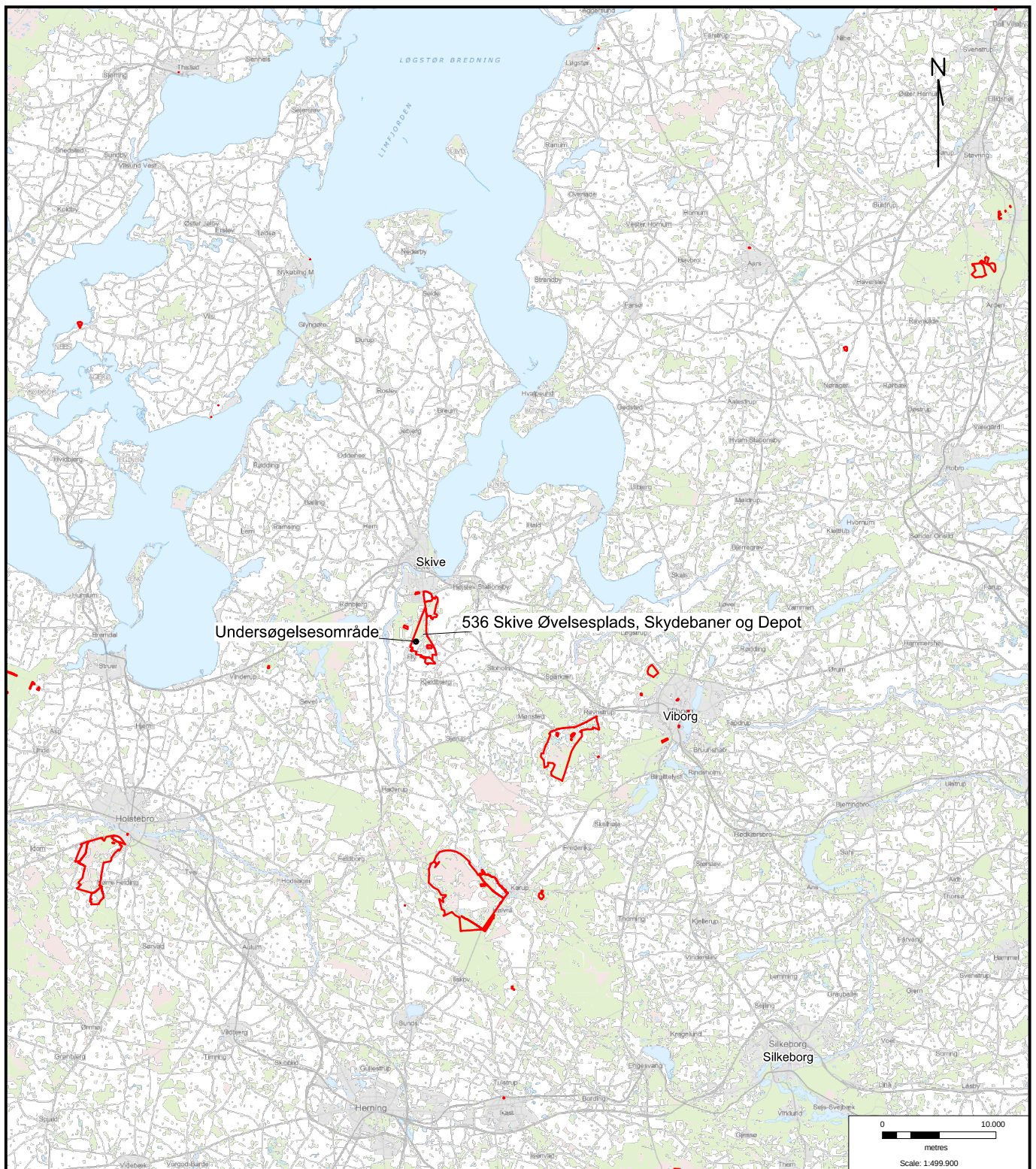
På baggrund af den relativt lave forureningsgrad af PFAS i grundvandet, vurderes grundvandsforureningen med sum 4 PFAS dog ikke at udgøre en risiko for den nærmeste almene indvindingsboring i området (DGU 55.1139 beliggende ca. 530 m nord for tidligere molotovkastebane).

8. Referencer

- /1/ 536 Skive Øvelsesplads – Miljøhistorisk redegørelse. Oktober 2002.
- /2/ 535 Skive Kaserne og 536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot. Orienterende forureningsundersøgelser. Oktober 2014.
- /3/ 536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot og 539 Skiveanlægget. Orienterende forureningsundersøgelse. December 2017.
- /4/ 536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot. Supplerende forureningsundersøgelser ved bygning 23 og 51. August 2019.
- /5/ <https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-boringsdatabase-jupiter/adgang-til-data>
- /6/ <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=miljoegis-mst>
- /7/ <http://geomidt.flyfotoarkivet.dk/>
- /8/ Metodebeskrivelser, Katalog over anvendte laboratorie- og feltmetoder anvendt ved forureningsundersøgelser for miljøsektionen, september 2019.

BILAG 1

Oversigtskort



536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot

Oversigtskort

Bilag 1

Signaturforklaring:

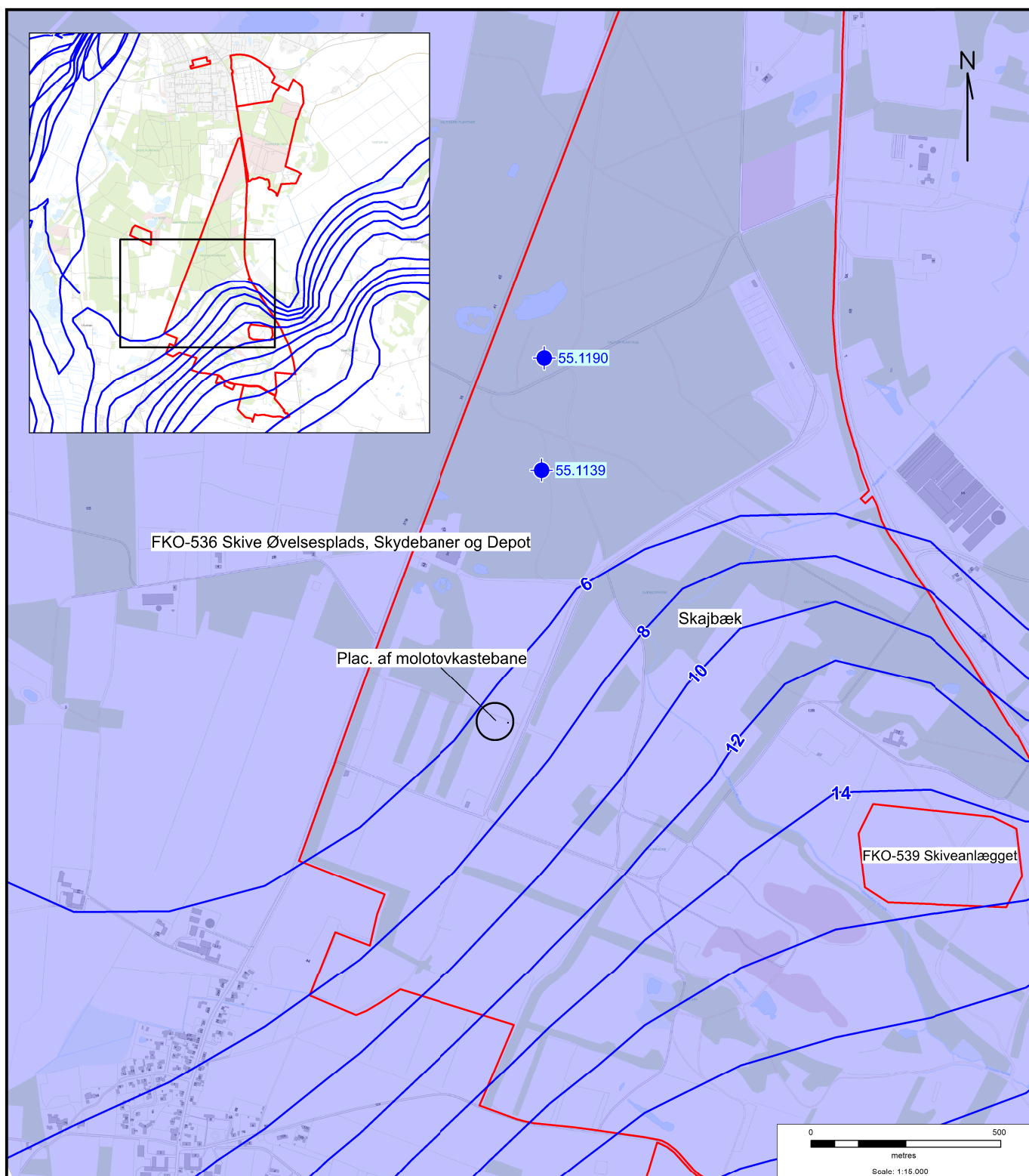


Etablissementsgrænse

Dato: 26-01-2024
Udført af NIRAS (10419061)

BILAG 2

Grundvand og recipienter



536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot Grundvand Bilag 2

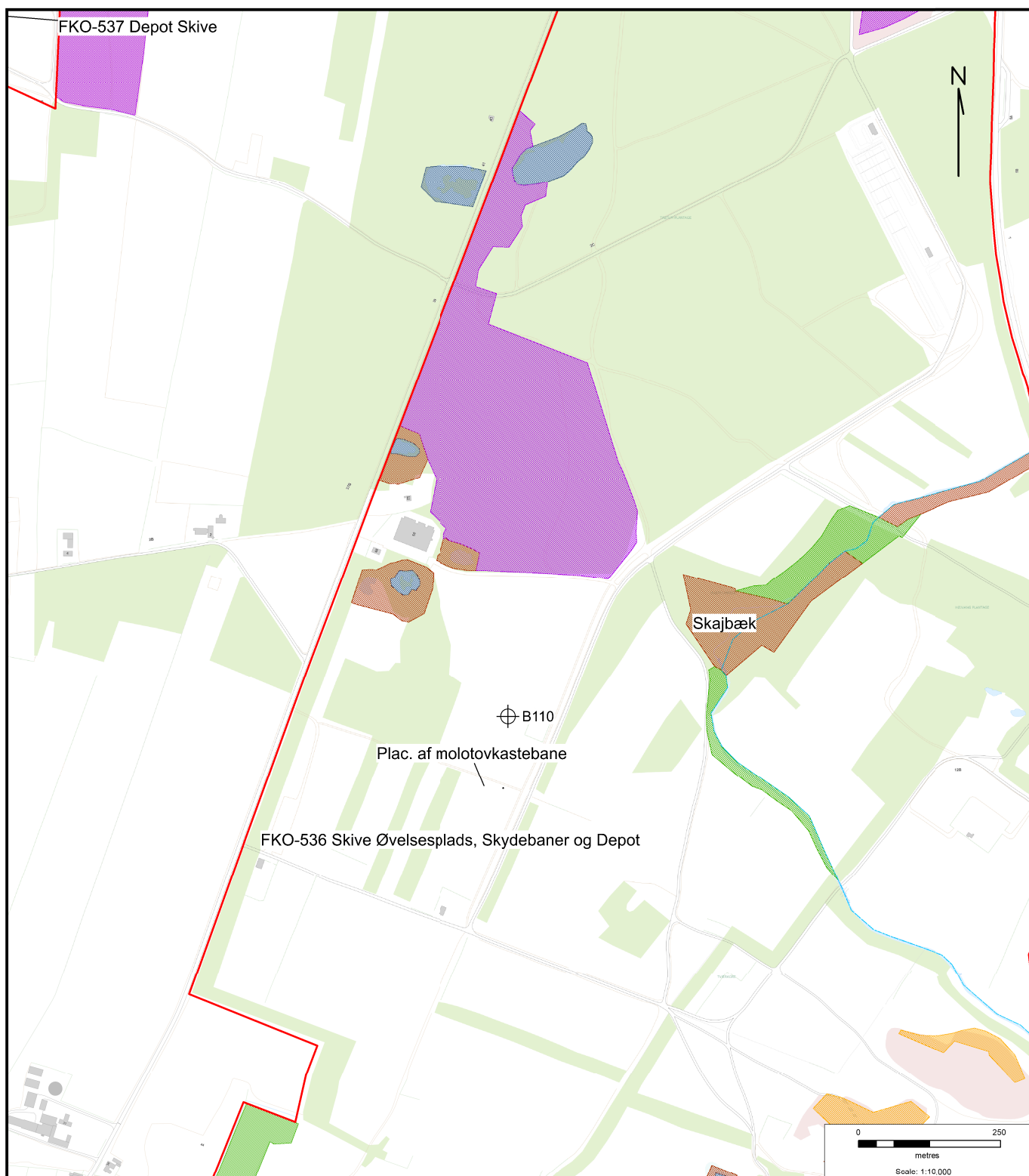
Dato: 26-01-2024
Udført af NIRAS (10419061)

Signaturforklaring:

-  Etablissemmentsgrænse
-  Potentiale for det primære grundvand /6/
-  Indvindingsboring til Skive Vandværk
-  Område med særlige drikkevandsinteresser

BILAG 3

Natur



536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot Natur Bilag 3

Dato: 26-01-2024
Udført af NIRAS (10419061)

Signaturforklaring:

-  Etablissementsgrænse
-  Håndboring, udført 2017
-  §3 beskyttet mose
-  §3 beskyttet sø
-  §3 beskyttet hede
-  §3 beskyttet overdrev
-  §3 beskyttet eng

BILAG 4

Undersøgelser



536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot

Undersøgelser

Bilag 4

Dato: 26-01-2024
Udført af NIRAS (10419061)

Signaturforklaring:

	Etablissementsgrænse
	Håndboring, udført 2017
	MIS-prøve, 50 nedstik, 0-0,1 m u.t.
	Filtersat boring
	Overfladeprøve, 5 nedstik, 0,4-0,5 m u.t.

Bilag 4B Kildeskema

Bilag-nr.	Potentiel forureningskilde	Lokalisering	Aktiv periode	Undersøgelse	Analyser	Bemærkninger
Bilag 4A	Molotov-kastebane	536 Skive Øvelsesplads	Ca. 1969-2000	B205: Boringen er ført til 6,0 og filtersat 4,0-6,0 m u.t. MIS204/OV204: MIS-jordprøve a 50 nedstik (0-0,1 m u.t) samt blandeprøve a 5 nedstik (0,4-0,5 m u.t.).	B205: Vand: A+B MIS/OV: Jord: B+C	Stedfæstelse af molotovkastebanen er usikker.

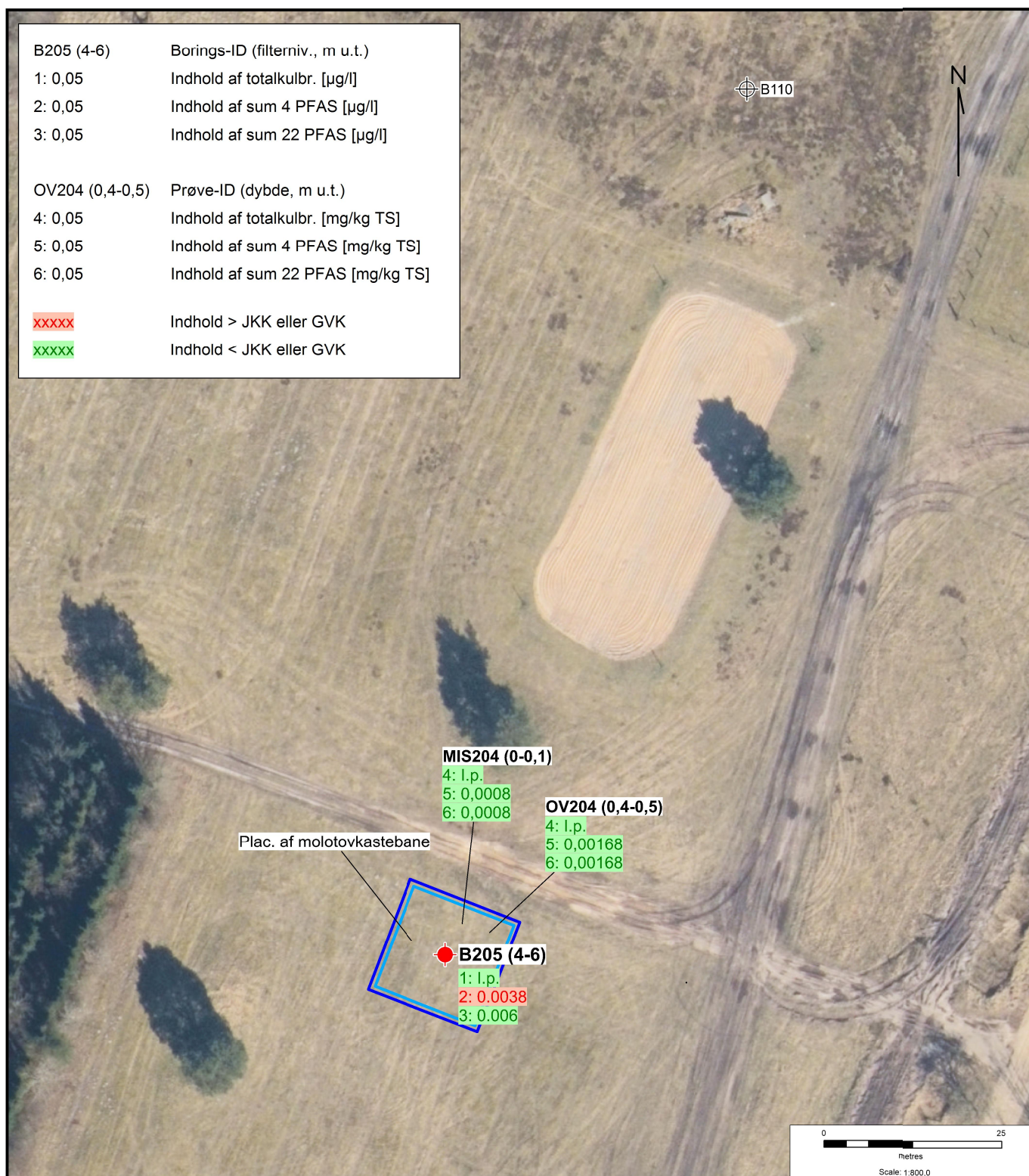
A: Kulbrinter + BTEX

B: PFAS 22

C: Kulbrinter + PAH'er + tungmetaller

BILAG 5

Forureningsforhold



536 Skive Øvelsesplads, Skydebaner og Depot

Resultater for jord og grundvand

Bilag 5

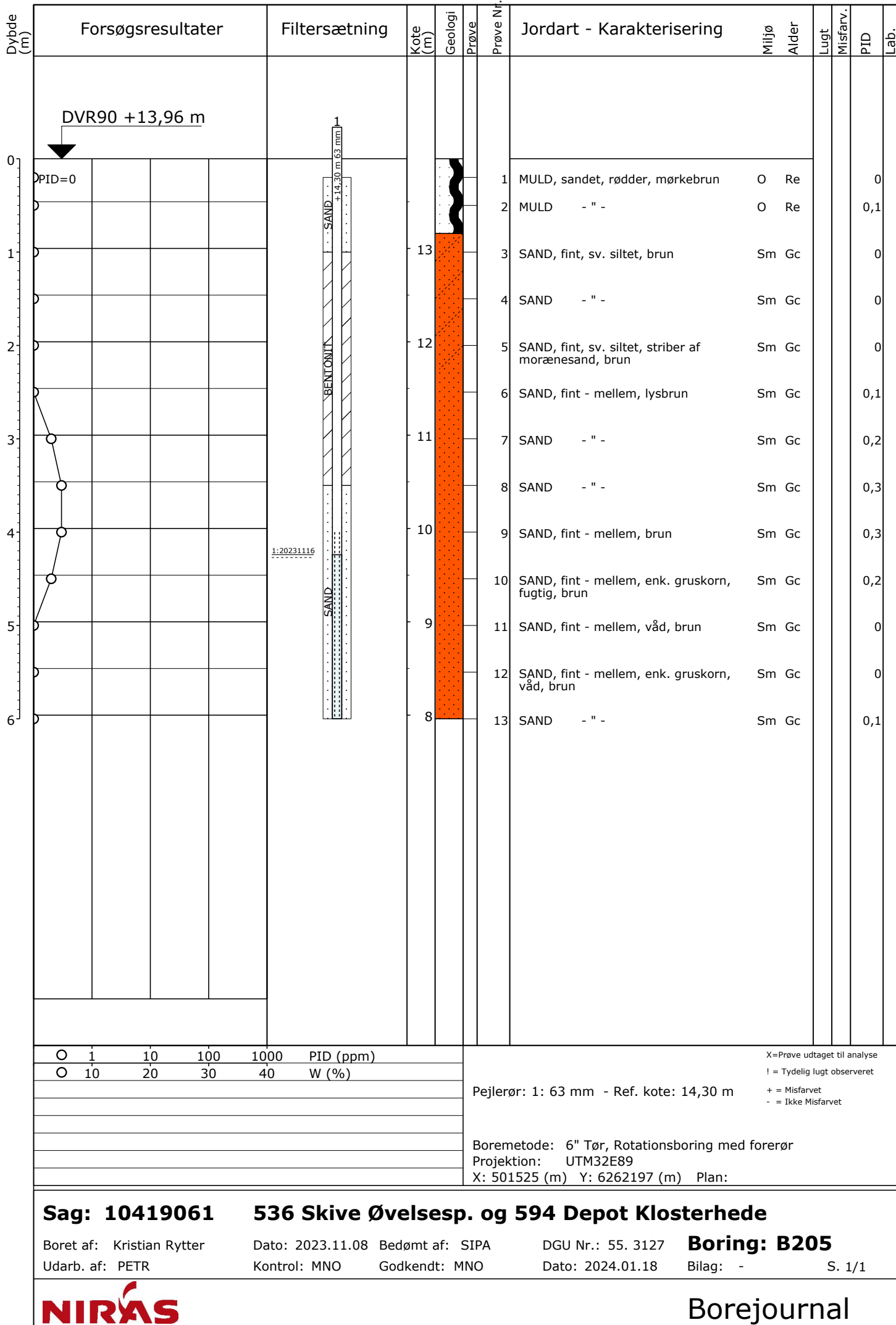
Dato: 26-01-2024
 Udført af NIRAS (10419061)

Signaturforklaring:

-  Etablissementsgrænse
-  Håndboring, udført 2017
-  MIS-prøve, 50 nedstik, 0-0,1 m u.t.
-  Filtersat boring
-  Overfladeprøve, 5 nedstik, 0,4-0,5 m u.t.

BILAG 6

Boreprofiler



BILAG 7

Prøvetagningsskemaer

SAG

Sagsnr:				10419061		Lok.nr./etab.nr.:							Sagsleder:		MNO		
Lokalitet:				Fousingvej 10, Klosterhedevej 63 & Skive Øvelsesplads									Udført af:		SIPA		
Evt. adresse:													Dato:		16-11-2023		
Boring	Dimension	Tid for pejling	Pejling	Bundpejling	Tid for pumpestart	Tid for VP	Tør- pumpinger	Ydelse	Tid for måling	Lednings- evne	Temperatur	Redox	pH	lit	Klarhed/ farve	Lugt	Filtrering, konservering, pumpeplacering, fri fase, afstand ml. pejlepkt. og terræn mm.
(ID)	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(t.min)	(t.min)	(stk)	(l/min.)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)	(-)	(mg/l)	-	-	-
B205	63	13:36	4.58		13:40			3.0	13:52	63	11.0	284	5.296	9.10	Klar		
									14:13	65	11.0	286	5.278	9.06	Klar		
							14:31			14:23	67	11.0	291	5.283	9.08	Klar	

Boring	Dimension	Tid for pejling	Pejling	Bundpejling	Tid for pumpestart	Tid for VP	Tør- pumpinger	Ydelse	Tid for måling	Lednings- evne	Temperatur	Redox	pH	lit	Klarhed/ farve	Lugt	Filtrering, konservering, pumpeplacering, fri fase, afstand ml. pejlepkt. og terræn mm.
(ID)	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(t.min)	(t.min)	(stk)	(l/min.)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)	(-)	(mg/l)	-	-	-
																	SIDSTE MÅLING INDEN PRØVE

Boring	Dimension	Tid for pejling	Pejling	Bundpejling	Tid for pumpestart	Tid for VP	Tør- pumpninger	Ydelse	Tid for måling	Lednings- evne	Temperatur	Redox	pH	lit	Klarhed/ farve	Lugt	Filtrering, konservering, pumpeplacering, fri fase, afstand ml. pejlepkt. og terræn mm.
(ID)	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(t.min)	(t.min)	(stk)	(l/min.)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)	(-)	(mg/l)	-	-	-
SIDSTE MÅLING INDEN PRØVE																	

Boring	Dimension	Tid for pejling	Pejling	Bundpejling	Tid for pumpestart	Tid for VP	Tør- pumpinger	Ydelse	Tid for måling	Lednings- evne	Temperatur	Redox	pH	lit	Klared/ farve	Lugt	Filtrering, konservering, pumpeplacering, fri fase, afstand ml. pejlepkt. og terræn mm.
(ID)	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(t.min)	(t.min)	(stk)	(l/min.)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)	(-)	(mg/l)	-	-	-
																	SIDSTE MÅLING INDEN PRØVE

Boring	Dimension	Tid for pejling	Pejling	Bundpejling	Tid for pumpestart	Tid for VP	Tør- pumpinger	Ydelse	Tid for måling	Lednings- evne	Temperatur	Redox	pH	lit	Klæthed/ farve	Lugt	Filtrering, konservering, pumpeplacering, fri fase, afstand ml. pejlepkt. og terræn mm.
(ID)	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(t.min)	(t.min)	(stk)	(l/min.)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)	(-)	(mg/l)	-	-	-
																	SIDSTE MÅLING INDEN PRØVE

BILAG 8

Analyserapporter

DANAK
TEST Reg nr. 361Ordrenr: 824476
Sagsnavn: 10419061
Udtaget: 16-11-2023ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Ceres Allé 3
8000 Aarhus C
Att.: Morten Røhling OlesenUdskrevet: 08-01-2024
Version: 1
Modtaget: 17-11-2023
Analyseperiode: 17-11-2023 -
08-01-2024
Ordrenr.: 824476Sagsnavn: 10419061
Lokalitet: Depot Klosterhede
Udtaget: 16-11-2023
Prøvetype: Jord - Skive Øvelsesplads
Prøvetager: Rekv./Simon
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Morten Røhling Olesen, PersonRef.
mno@niras.dk

Prøvenr.:	270024/23				
Prøve ID:	MIS204				
Dybde:	- m u.t				
Kommentar	*1				
Parameter			Enhed	Metode	
Tørstofindhold (MIS)	#	81.6	%	MIS forbehandling 24 t	
Prøvemængde MIS forbehandling	#	2376	gram	-	
Tørstofindhold		99.1	%	DS 204:1980	
Bly, Pb		12	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Cadmium, Cd		0.070	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Chrom (total), Cr		1.5	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Kobber, Cu		2.3	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Nikkel, Ni		0.86	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Zink, Zn		9.2	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Emballage	Membranglas		-		
MIS-forbehandling	# se vedhæftede		-	-	
PAH'er, 7 komp. REFLAB 4			-	REFLAB 4:2008	
Fluoranthren		<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Benzo(b+j+k)fluoranthren		0.012	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Benz(a)pyren		<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Dibenzo(a,h)anthracen		<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
PAH, sum af 7 stoffer	#	0.012	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Kulbrinter, REFLAB 1 2010			-	REFLAB 1 2010	
Kulbrinter n-C6 - n-C10		<2.0	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		<20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010	
Total kulbrinter		i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010	
Tørstof	*3	99.5	%	CSN ISO 11465	
PFAS 22 i jord			-	DIN 38414-14:2011	
PFHxA, Perfluorhexansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011	
PFHpA, Perfluorheptansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011	

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 forligger på forespørgsel om målesikkerhed
findes på www.alsglobal.dkTegnforklaring, Resultat:
i.p.: Ikke påvist, -: analysen er ikke udført
i rapporten betyder ikke akkrediteret



DANAK
TEST Reg nr. 361

Ordrenr: 824476
Sagsnavn: 10419061
Udtaget: 16-11-2023

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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 270024/23

Prøve ID: MIS204

Dybde: - m u.t

Kommentar *1

Parameter			Enhed	Metode
PFOA, Perfluorooctansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFNA, Perfluorononansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBS, Perfluorbutansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHxS,	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorhexansulfonsyre				
PFOS, Perfluorooctansulfonsyre	*3	0.80	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDS,	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluordecansulfonsyre				
PFOSA,	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorooctansulfonamid				
PFBA, Perfluorbutansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeA, Perfluorpentansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDA, Perfluorundecansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDoDA, Perfluordodecansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDA, Perfluordecansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
6:2 FTS, 1H,1H,2H,2H- Perfluorooctansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDoDS,	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluordodecansulfonsyre				
PFHpS,	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorheptansulfonsyre				
PFNS,	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluoronansulfonsyre				
PFPeS,	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorpentansulfonsyre				
PFTTrDA, Perfluortridecansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFTTrDS,	*3	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluortridecansulfonsyre				
PFUnDS,	*3	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorundecansulfonsyre				
Sum af PFAS, 22 stoffer	*2	0.80	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Sum af PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS	*2	0.80	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011

Kommentar

*1 Ingen kommentar

*2 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163

*3 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163

Erik Werner Breitenstein Nielsen



DANAK
TEST Reg nr. 361

Ordrenr: 824487
Sagsnavn: 10419061
Udtaget: 16-11-2023

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

ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Ceres Allé 3
8000 Aarhus C
Att.: Morten Røhling Olesen

Udskrevet: 06-12-2023
Version: 1
Modtaget: 17-11-2023
Analyseperiode: 17-11-2023 -
06-12-2023
Ordrenr.: 824487

Sagsnavn: 10419061
Lokalitet: Depot Klosterhede
Udtaget: 16-11-2023
Prøvetype: Jord - Skive Øvelsesplads
Prøvetager: Rekv./Simon
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Morten Røhling Olesen, PersonRef.
mno@niras.dk

Prøvenr.:	270025/23			
Prøve ID:	OV204			
Dybde:	- m u.t			
Kommentar	*1			
Parameter		Enhed	Metode	
Tørstofindhold	92.2	%	DS 204:1980	
Bly, Pb	2.9	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Cadmium, Cd	0.047	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Chrom (total), Cr	1.2	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Kobber, Cu	2.6	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Nikkel, Ni	0.59	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Zink, Zn	5.6	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016	
Emballage	Membranglas	-		
PAH'er, 7 komp. REFLAB 4		-	REFLAB 4:2008	
Fluoranthén	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Benzo(b+j+k)fluoranthén	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Benz(a)pyren	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Dibenzo(a,h)anthracen	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
PAH, sum af 7 stoffer	# i.p.	mg/kg TS	REFLAB 4:2008	
Kulbrinter, REFLAB 1 2010		-	REFLAB 1 2010	
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<2.0	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	<20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010	
Total kulbrinter	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010	
Tørstof	*3 93.0	%	CSN ISO 11465	
PFAS 22 i jord		-	DIN 38414-14:2011	
PFHxA, Perfluorhexansyre	*3 <0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011	
PFHpA, Perfluorheptansyre	*3 <0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011	
PFOA, Perfluoroktansyre	*3 <0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011	
PFNA, Perfluorononansyre	*3 <0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011	
PFBS, Perfluorbutansulfonsyre	*3 <0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011	

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 forligger på forespørgsel om målesikkerhed
findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring, Resultat:
i.p.: Ikke påvist, -: analysen er ikke udført
i rapporten betyder ikke akkrediteret



DANAK
TEST Reg nr. 361

Ordrenr: 824487
Sagsnavn: 10419061
Udtaget: 16-11-2023

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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 270025/23

Prøve ID: OV204
Dybde: - m u.t
Kommentar: *1

Parameter			Enhed	Metode
PFHxS, Perfluorhexansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOS, Perfluoroctansulfonsyre	*3	1.68	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDS, Perfluordecansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOSA, Perfluoroctansulfonamid	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBA, Perfluorbutansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeA, Perfluorpentansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDA, Perfluorundecansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDoDA, Perfluordodecansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDA, Perfluordecansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
6:2 FTS, 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDoDS, Perfluordodecansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHpS, Perfluorheptansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFNS, Perfluoronansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeS, Perfluorpentansulfonsyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFTTrDA, Perfluortridecansyre	*3	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFTTrDS, Perfluortridecansulfonsyre	*3	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDS, Perfluorundecansulfonsyre	*3	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Sum af PFAS, 22 stoffer	*2	1.68	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Sum af PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS	*2	1.68	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011

Kommentar

- *1 Ingen kommentar
*2 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
*3 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163

Katrin Potthoff

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Morten Olesen (MNO)

Rapportnr.: AR-23-CA-23101772-01
Batchnr.: EUDKVE-23101772
Kundenr.: CA0000188
Modt. dato: 16.11.2023

Analyserapport

Sagsnr.: 10419061
Sagsnavn: Depot Klosterhede og Skive Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten SIPA
Prøveudtagning: 16.11.2023
Analyseperiode: 16.11.2023 - 30.11.2023

Prøvemærke: B205

Lab prøvenr:	835-2023-10177205	Enhed	DL	Metode	Urel (%)
--------------	-------------------	-------	----	--------	----------

Aromatiske kulbrinter

Benzen	< 0.02	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	20
Toluen	< 0.02	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	15
Ethylbenzen	< 0.02	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	20
m+p-Xylen	< 0.02	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	15
o-Xylen	< 0.02	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	15
Sum af xylener	#	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	
BTEX (sum)	#	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	
Naphthalen	< 0.02	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	15

Kulbrinter (pentan-ekstraherbare)

C6H6-C10	< 2	µg/l	2	ISO 9377-2 mod. GC-FID	40
C10-C25	< 8	µg/l	8	ISO 9377-2 mod. GC-FID	50
C25-C35	< 9	µg/l	9	ISO 9377-2 mod. GC-FID	50
Sum (C6H6-C35)	< 9	µg/l	9	ISO 9377-2 mod. GC-FID	30

PFAS-forbindelser

PFBA (Perfluorbutansyre)	<0.60	ng/l	0.6	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	1.2	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFPeA (Perfluorpentansyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre)	1.0	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxA (Perfluorhexansyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	3.8	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHpA (Perfluorheptansyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFOA (Perfluoroktansyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	<0.20	ng/l	0.2	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31

Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL: Detektionsgrænse

*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

⊞): udført af underleverandør

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

⊞): Usikkerheder på mikrobiologiske parametre angives som logaritmeret standardafvigelse

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Morten Olesen (MNO)

Rapportnr.: AR-23-CA-23101772-01
Batchnr.: EUDKVE-23101772
Kundenr.: CA0000188
Modt. dato: 16.11.2023

Analysereport

Sagsnr.: 10419061
Sagsnavn: Depot Klosterhede og Skive Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten SIPA
Prøveudtagning: 16.11.2023
Analyseperiode: 16.11.2023 - 30.11.2023

Prøvemærke: B205

Lab prøvenr:	835-2023-10177205	Enhed	DL	Metode	Urel (%)
PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFNA (Perfluornonansyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFNS (Perfluornonansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFDA (Perfluordekansyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFDS (Perfluordekansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFUnDA (Perfluorundekansyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFUnDS (Perfluorundekansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFDODA (Perfluordodekansyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFDODS (Perfluordodekansulfonsyre)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFTTrDA (Perfluortridekansyre)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFTTrDS (Perfluortridekansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	0.0038	µg/l		* Beregning	
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	3.8	ng/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	0.0060	µg/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	6.0	ng/l		* Beregning	

Underleverandør:

A: Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping) (ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977)

835-2023-10177205 Prøvekommentar:

Som standardrutine bliver alle prøver til totalkulbrinter på FID og/eller kulbrinter på GC-MS dekanteret inden analyse.

Sum af xylener er summen af resultaterne for Ethylbenzen, m+p-Xylen og o-Xylen.

Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL: Detektionsgrænse

*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

⊘): udført af underleverandør

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.

°): Usikkerheder på mikrobiologiske parametre angives som logaritmeret standardafvigelse

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).

Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

NIRAS A/S
Åboulevarden 80
Postboks 615
8000 Aarhus C
Att.: Morten Olesen (MNO)

Rapportnr.: AR-23-CA-23101772-01
Batchnr.: EUDKVE-23101772
Kundenr.: CA0000188
Modt. dato: 16.11.2023

Analyserapport

Sagsnr.: 10419061
Sagsnavn: Depot Klosterhede og Skive Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten SIPA
Prøveudtagning: 16.11.2023
Analyseperiode: 16.11.2023 - 30.11.2023

Prøvemærke: B205

Lab prøvenr:	835-2023-10177205	Enhed	DL	Metode	²⁾ Urel (%)
--------------	-------------------	-------	----	--------	------------------------

30.11.2023



Sara Skovsende Mørk
Kunderådgiver MILJØ

Kundecenter
Tlf: 72187272
G30@etn.eurofins.com

Tegnforklaring:

<: mindre end
>: større end

#: ingen parametre er påvist
DL: Detektionsgrænse

*): Ikke omfattet af akkrediteringen
i.p.: ikke påvist
i.m.: ikke målelig
2): udført af underleverandør

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.
3): Usikkerheder på mikrobiologiske parametre angives som logaritmeret standardafvigelse

Prøvningsresultaterne gælder udelukkende for de(n) undersøgte prøve(r).
Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden prøvningslaboratoriets skriftlige godkendelse.

BILAG 9

Fotodokumentation



Foto 1

Molotovkastebane.

B205.



Foto 2

Molotovkastebane.

MIS204.



Foto 3

Molotovkastebane.

OV204.