

December 2023

581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Uttrup Øvelsesplads og Skydebaner

Orienterende undersøgelse af
brandøvelsespladser, 2023

Dataliste	
Etablissement	581 Hvorup Kaserne 582 Nr. Uttrup Øvelsesplads og Skydebaner
Adresse	Gammel Høvej 34, Hvorup Kaserne Gammel Hvorupvej 100, Aalborg Kaserne s Skydebane
Matrikelnumre	Bygning 23: 75a Hvorup By, Hvorup Nordlig molotovplads: 75b Hvorup By, Hvorup Sydlig molotovplads: 25c Voerbjerg By, Lindholm
Kommune	Aalborg
Ejerforhold	Ejet
Primær forsvarsaktivitet	Kaserne og øvelsesterræn
Evt. tidligere civil anvendelse	-

FES sagsnummer:	2023/005294
FES sagsbehandler:	FES-JFS13, Mikkel Solskov Langagergaard
Rådgiver:	NIRAS
Rådgivers sagsnummer:	10419377
Udarbejdet af:	MRJ
Kvalitetssikret af:	ANBH

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	9
3.	KENDTE FORURENINGSFORHOLD.....	10
3.1	Tidligere undersøgelser	10
3.2	V2-kortlægninger	10
4.	UDFØRTE UNDERSØGELSER	11
4.1	Undersøgelsesstrategi.....	11
4.2	Omfang og teknik.....	11
4.2.1	Jord	12
4.2.2	Vand	12
5.	RESULTATER.....	13
5.1	Feltobservationer og PID- målinger	13
5.2	Pejldata	14
5.3	Analysedata for jordprøver	14
5.4	Analysedata for vandprøver	15
6.	FORURENINGSTILSTAND.....	17
7.	RISIKOVURDERINGER	19
7.1	Arealanvendelse	19
7.2	Grundvand og recipienter.....	19
7.3	Natur.....	20
8.	ANBEFALINGER	21
9.	REFERENCER	22

BILAGSFORTEGNELSE

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

o. Resume

NIRAS har for Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse i september-oktober 2023 udført en orienterende undersøgelse med fokus på PFAS ved en tidligere brandøvelsesplads på 581 Hvorup Kaserne samt ved to molotovpladser på 582 Nr. Uttrup Øvelsesplads.

Ved undersøgelsen er der påvist grundvandsforurening med olieprodukter ved den tidligere brandøvelsesplads ved bygning 23. Endvidere er der konstateret grundvandsforurening med sum 4 PFAS ved den nordlige molotovplads. Der er maksimalt konstateret en overskridelse af Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterier med en faktor ca. 6.

Der er ikke konstateret jordforurening ved undersøgelsen.

På baggrund af nærværende undersøgelse samt de tidligere undersøgelser /1/ og /2/ vurderes det, at der ikke er en risiko i forhold til arealanvendelsen, grundvand, recipienter eller beskyttet natur.

Det anbefales ikke at udføre yderligere undersøgelser.

1. Indledning

1.1 Baggrund

Ejendomsstyrelsen har registreret alle kendte brandøvelsespladser på forsvarets arealer, som i denne sammenhæng er alt fra store brandøvelsespladser til mindre steder, der ikke anvendes så ofte. Denne opgørelse 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 581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Uttrup Øvelsesplads og Skydebaner, hvor der, i tidligere undersøgelser jf. /1/ og /2/, er registreret brandøvelsespladser, hvor Ejendomsstyrelsen har vurderet, at det ikke kan udelukkes, at der på disse arealer kan være en PFAS-forurening.

På 581 Hvorup Kaserne er der registreret en brandøvelsesplads ved bygning 23. Lokaliteten er tidligere forsøgt undersøgt for PFAS i grundvand, men boringen var tør, og der blev derfor ikke udtaget en vandprøve. Den tidligere undersøgelse dækker derfor ikke en evt. PFAS forurening i grundvandet.

På 582 Nr. Uttrup Øvelsesplads er der registreret 2 molotovpladser. Lokaliteterne er undersøgt i 2012 jf. /1/, hvor der blev indsamlet jordprøver, men disse blev ikke undersøgt for PFAS forbindelser.

1.2 Formål

Formålet med undersøgelsen er at undersøge om brandøvelsesaktiviteterne på områderne har medført forurening med PFAS-forbindelser i jord og grundvand.

1.3 Arealanvendelse

Området med bygning 23 ligger på Hvorup Kaserne.

Områderne med de to molotovpladser er beliggende på Nr. Uttrup øvelsesterræn.

Der er ikke planer om ændring af arealernes overordnede anvendelser som henholdsvis kaserne og øvelsesterræn.

2. Geologi, grundvand og natur

2.1 Geologi, hydrogeologi og vandindvinding

Overordnede vandindvindingsforhold	Ja	Delvist	Nej	Ref.
Er etablisementet beliggende inden for OSD?	X			/4/
Er etablisementet beliggende inden for IOL?	X			/4/
Er etablisementet beliggende inden for BNBO?		X		/4/
Er der <300 m til nærmeste aktive drikkevandsboring uden for etablisementet?	X			/3/
Tilhører nærmeste aktive drikkevandsboring uden for etablisementet en almen vandforsyning?	X			/3/
Er der aktive drikkevandsboringer på etablisementet?	X			/3/

Tabel 2.1

OSD: Områder med særlige drikkevandsinteresser

IOL: Indvindingsopland til almen vandforsyning

BNBO: Borningsnære beskyttelsesområder

Alle tre undersøgelsesområder ligger inden for OSD og indvindingsopland. Den sydlige molotovplads ligger endvidere i et boringsnært beskyttelsesområde.

Oplysninger om nærmeste indvindingsopland til almen vandforsyning for hver af de tre undersøgelsesområder fremgår af tabellerne 2.2-2.4.

Oplysninger om nærmeste indvindingsopland til almen vandforsyning	Ref.
Korteste afstand fra undersøgelsesområde til nærmeste aktive indvindingsboring i dette indvindingsopland (afstand og DGU-nr. angives).	> 1 km /3/
Navn på vandværk.	Ikke relevant
Potentiale for øverste, filtersatte, magasin i denne boring.	Ikke relevant
Interval for filtersætning i dette magasin	Ikke relevant

Tabel 2.2 Bygning 23

Oplysninger om nærmeste indvindingsopland til almen vandforsyning	Ref.
Korteste afstand fra undersøgelsesområde til nærmeste aktive indvindingsboring i dette indvindingsopland (afstand og DGU-nr. angives).	DGU-nr. 26.5616, 350 m vest-nordvest /3/
Navn på vandværk.	Lindholm Vandværk /3/
Potentiale for øverste, filtersatte, magasin i denne boring.	-6,01 m DVR90 /3/
Interval for filtersætning i dette magasin	34,56-46,56 m DVR90 /3/

Tabel 2.3 Nordlig molotovplads

Oplysninger om nærmeste indvindingsopland til almen vandforsyning		Ref.
Korteste afstand fra undersøgelsesområde til nærmeste aktive indvindingsboring i dette indvindingsopland (afstand og DGU-nr. angives).	DGU-nr. 26.5191, 150 m mod øst	/3/
Navn på vandværk.	Hvorup Syd Kildeplads, Aalborg Kommune Vandforsyning	/3/
Potentiale for øverste, filtersatte, magasin i denne boring.	0 m DVR90 (brøndborer)	/3/
Interval for filtersætning i dette magasin	11,4-20,4 m DVR90	/3/

Tabel 2.4 Sydlig molotovplads

Arealsspecifikke oplysninger		Ref.
Arealets vertikale beliggenhed (kote)	Bygning 23, ca. 14,5 m DNN Sydlig Molotovplads, ca. 26,5 m DNN Nordlig Molotovplads, ca. 16,5 m DNN	
Jordart(er) jf. GEUS' jordartskort	Bygning 23, saltvandssand Sydlig Molotovplads, smeltevandssand Nordlig Molotovplads, smeltevandssand/flyvesand	/3/
Antal aktive drikkevandsboringer	DGU-nr. 26.5191, 26.4056, 26.5190, 26.4025, 26.5155, 26.5353, 26.4122 og 26.3688.	/3/
Antal ikke-aktive, ikke-sløjfede vandforsyningsboringer	DGU-nr. 26.4080, 26.3998 og 26.3999 (monitering)	/3/
Antal andre vandforsyningsboringer	-	/3/
Vurderet potentiale ud fra boringer på, eller nær ved, arealet	Bygning 23, ca. 5,0 m DNN Sydlig Molotovplads, ca. 20,7 m DNN Nordlig Molotovplads, ca. 13,7 m DNN	Nærværende undersøgelse
- samme angivet som m u. t.	Bygning 23, ca. 9,5 m u.t. Sydlig Molotovplads, ca. 5,8 m u.t. Nordlig Molotovplads, ca. 2,8 m u.t.	
Vurdering af potentiale ud fra potentialekort.	Bygning 23, ca. 4 m DNN Sydlig Molotovplads, ca. 1 m DNN Nordlig Molotovplads, ca. 3 m DNN	/3/
- samme angivet som m u. t.	Bygning 23, ca. 10,5 m u.t. Sydlig Molotovplads, ca. 25,5 m u.t. Nordlig Molotovplads, ca. 13,5 m u.t.	/3/
Tykkelse af lerlag over øverste magasin vurderet ud fra boringer på, eller nær ved, arealet	Den nærmeste dybere boring i forhold til Bygning 23 er DGU-nr. 26.332. I denne er der observeret 0,5 m ler fra 25,2 til 25,7 m u.t. Ud over mindre indslag af moræneler eller lerslirer er der ikke beskrevet leraflejringer i de to vandindvindingsboringer nærmest den sydlige molotovplads (DGU-nr. 26.4056 og 26.5191). Ved den nordlige molotovplads er der i den nærliggende boring (DGU-nr. 26.5526) observeret 8 m ler (mest smeltevandsler) fra 15 til 23 m u.t. I den ligeledes nærliggende boring med DGU-nr. 26.3924 er der observeret en stor mægtighed af leraflejringer (41 til 102 m u.t.). Dette er dog under øverste magasin.	/3/

Tabel 2.5

Der er i alle de, ved molotovpladserne, udførte boringer observeret fint til mellemkornet sand under fyldlaget. I boring B301 er der endvidere observeret stærkt sandet ler fra 6,6 til bunden af boringen 8,0 m u.t. I boringen, B305, udført ved bygning 23, er der observeret fint og/eller mellemkornet sand med et indslag af leraflejringer fra 1,9 til 5,2 m u.t. Mod bunden af leraflejringerne ses et organisk indhold.

Der blev ved undersøgelsen truffet grundvand i alle boringerne (se tabel 5.2).

På grund af de store afstande er det ikke fundet hensigtsmæssigt at bestemme strømningsretningen for alle boringerne samlet. Strømningsretningen ved bygning 23 og ved den sydlige molotovplads er således ikke bestemt, idet der kun er én boring hvert sted.

Strømningsretningen ved den nordlige molotovplads er på baggrund af pejlinger og nivelement af boringerne B302-B304 (fremgår af bilag 2.2) vurderet at være mod nordøst.

Det primære grundvandsmagasin under etablisementet er ifølge regionens potentialekort ca. 1-4 m DNN. Grundvandspotentialet bestemt i boringerne ved denne undersøgelse ligger fra ca. 5 til ca. 20,7 m DNN. Det vurderes derfor, at de trufne grundvandsforekomster ikke tilhører det primære magasin.

2.2 Recipienter og natur

Oplysninger om recipienter og naturbeskyttelse fremgår af tabellerne 2.6 og 2.7.

Recipienter og naturbeskyttelse	<250 m	Type	Evt. miljømål	Ref.
Afstand til nærmeste recipient	Nej			/4/
Afstand til nærmeste §3- område	100 m vest	Overdrev		/4/
Afstand til nærmeste fredede område (natur)	Nej			/4/
Afstand til nærmeste Natura 2000- område	Nej			/4/
Afstand til nærmeste Ramsar- område	Nej			/4/

Tabel 2.6 Bygning 23

Recipienter og naturbeskyttelse	<250 m	Type	Evt. miljømål	Ref.
Afstand til nærmeste recipient	Nej			/4/
Afstand til nærmeste §3- område	o	Overdrev		/4/
Afstand til nærmeste fredede område (natur)	Nej			/4/
Afstand til nærmeste Natura 2000-område	Nej			/4/
Afstand til nærmeste Ramsar-område	Nej			/4/

Tabel 2.7 Sydlig og nordlig molotovplads

De to molotovpladser ligger på naturbeskyttede overdrev, og ca. 100 m vest for bygning 23 er ligeledes et areal karakteriseret som overdrev.

3. Kendte forureningsforhold

3.1 Tidligere undersøgelser

I 2012 udføres en orienterende forureningsundersøgelse /1/ ved de to molotovpladser. I forbindelse med /1/ bliver tre mulige placeringer udpeget for den nordlige molotovplads. Der udtages seks MIS-jordprøver i dybden 0-0,1 m u.t. ved de to molotovpladser (P1-P6) og endvidere to til bestemmelse af baggrunds niveau (B1 og B2). Prøverne analyseres for kulbrinter, PAH'er og tungmetaller. Prøveplaceringer fremgår af situationsplaner i bilag 4.2 og 4.3.

Der konstateres i P1 og P3 følgende overskridelser af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier: totalindhold af kulbrinter på henholdsvis 60 og 110 mg/kg TS, indhold af cadmium på 0,59 og 1,2 mg/kg TS og i P1 endvidere et indhold af bly på 86 mg/kg TS. Der konstateres ikke yderligere overskridelser af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for de analyserede parametre. P1 er placeret ved den sydlige molotovplads og P3 ved den nordlige.

Det vurderes, at de lettere forureninger har begrænset horisontal og vertikal udbredelse samt, at der ikke er nogen risiko i forhold til arealanvendelse, recipienter eller grundvandsressourcen i området.

I 2015 (afrapporteret januar 2016) udføres der, som del i en større undersøgelse /2/, en filteret boring, B201, ved den tidligere brandøvelsesplads ved bygning 23. Det var ikke muligt at udtage en grundvandsprøve fra boringen, da filteret (2,0-4,0 m u.t.) var tørt. En jordprøve analyseres for olieprodukter inkl. BTEX, og der konstateres ikke indhold over analysemetodens detektionsgrænser. Placeringen af B201 fremgår af situationsplanen i bilag 4.1.

Med baggrund i historiske oplysninger vurderes anvendelsen af brandslukningsmidler på de to molotovbaner at være begrænset, og der udføres ikke undersøgelser med henblik på PFAS i grundvandet i de to områder.

3.2 V2-kortlægninger

Der er ikke V2-kortlægninger på de undersøgte arealer.

4. Udførte undersøgelser

4.1 Undersøgelsesstrategi

Undersøgelsen er udført med baggrund i de tidligere undersøgelser /1/ og /2/. Undersøgelsen er gentagelser af de tidligere undersøgelser, men med den forskel, at der fokuseres på PFAS.

Brandøvelsespladsen ved bygning 23 og molotovpladserne er undersøgt ved udførsel af filtersatte boringer. Ved molotovpladserne er der endvidere udtaget MIS-jordprøver.

4.2 Omfang og teknik

Hvorup Kaserne, brandøvelsesplads v. bygning 23

Indledningsvist er det forsøgt at lokalisere og prøvetage den i 2015 udførte boring, B201. Boringen blev lokaliseret, men konstateret tør, og den blev således ikke prøvetaget.

Der er herefter udført en ny boring, B305. Boringen er ført 11,0 m u.t. og filtersat fra 9,0-11,0 m u.t. Placering fremgår af bilag 4.1.

Der er udtaget en grundvandsprøve til analyse for 22 PFAS og kulbrinter inkl. BTEX fra B305.

Nr. Uttrup Øvelsesplads, tidligere molotovplads, sydlig

Ved den sydlige molotovplads er der udført en foret boring, B301. Boringen er ført 8,0 m u.t. og er filtersat fra 5,0-7,0 m u.t.

Der er udtaget en grundvandsprøve til analyse for 22 PFAS og kulbrinter inkl. BTEX fra B301. Der er ikke analyseret jordprøver fra B301.

B301 er placeret i det tidligere prøvefelt P1. Placeringer fremgår af bilag 4.2.

Endvidere er MIS-prøven P1 gentaget, nu benævnt MIS-301. Der er udtaget 50 delprøver 0-0,1 m u.t. og analyseret for 22 PFAS.

Nr. Uttrup Øvelsesplads, tidligere molotovplads, nordlig

Ved den nordlige molotovplads er der udført tre forede boringer, B302-B304, en ved hver af de forskellige placeringer af pladsen. Boringerne er alle ført 4,0 m u.t. B302 og B304 er filtersat fra 2,0-4,0 m u.t., mens B303 er filtersat fra 1,5-3,5 m u.t.

Der er udtaget grundvandsprøver til analyse for 22 PFAS og kulbrinter inkl. BTEX fra B302-B304. Der er ikke analyseret jordprøver fra B302-B304.

- B302 er placeret i tidligere P3.
- B303 er placeret i tidligere P5.
- B304 er placeret i tidligere P6.

Placeringer fremgår af bilag 4.3.

Endvidere er MIS-prøverne P3, P5 og P6 gentaget, nu benævnt MIS-302 til MIS-304. Der er udtaget 50 delprøver 0-0,1 m u.t. i hvert felt. Jordprøverne er analyseret for 22 PFAS.

4.2.1 Jord

NIRAS har den 26. september 2023 udført fem snegleboringer (B301-B305) med borerig. Boringer og jordprøveudtagelse er udført i overensstemmelse med metodebeskrivelserne i /5/.

Maskinboringerne er udført med normal rig, som forede boringer med 6"- snegl.

Boringernes placeringer, undersøgte kilder og analyseparametre fremgår af bilag 4.

Snegleboringerne er ført til mellem 4,0 og 11,0 m u.t. Alle fem boringer er filtersatte.

Der er udtaget jordprøver 0,2 m u.t. samt for hver halve meter i alle boringer. Der er ikke målt forhøjet PID. Ligeledes er der ikke observeret tegn på forurening i form af lugt eller misfarvning i forbindelse med borearbejdet, og der er ikke udvalgt jordprøver til analyse.

Den 18. oktober 2023 er der udtaget fire MIS-jordprøver. Der er udtaget 50 delprøver 0-0,1 m u.t. i hvert felt. Prøverne er analyseret for 22 PFAS.

4.2.2 Vand

Alle boringerne B301-B305 filtersatte. Boringernes placeringer fremgår af situationsplanerne i bilag 4.1 til 4.3. De undersøgte kilder fremgår af undersøgelsesskemaet bilag 4.4. Af tabel 5.2 fremgår dybden, hvor filtrene er sat.

Den 18. oktober 2023 har NIRAS udtaget vandprøver fra alle filtersatte boringer til analyse for totalkulbrinter, BTEXN og PFAS. Vandprøverne blev udtaget med nye 12V dykpumper (Comet Eco) og nye PE-slanger.

Observationerne fra vandprøvetagningen er påført vandprøvetagningsskemaerne i bilag 7.

I forbindelse med vandprøvetagningen blev boringerne pejlet og indmålt med GPS. Grundvandskoter for B301 og B305 er beregnet på baggrund af data fra pejlingen og indmålingen med GPS. For B303 og B304 er koterne bestemt på baggrund GPS-målingen fra B302 samt et nivellement.

Boringerne B301 til B305 blev renpumpet kontinuert for mellem 48 og 87 l inden prøveudtagning.

5. Resultater

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.

5.1 Feltobservationer og PID- målinger

Der er foretaget vurdering af lugt- og synsindtryk i forbindelse med udtagning af jordprøverne. Alle de udtagne jordprøver er PID-målt. Boreprofiler med PID-målinger er vedlagt som bilag 6.

Det fremgår af tabel 5.1, at der ikke er registreret tegn på forurening i form af lugt, misfarvning eller forhøjet PID-udslag i de udførte borer.

Feltobservationer, PID-målinger og analyseprogram							
Kilde	Boring	Dybde (m u.t.)	Lugtindtryk	Synsindtryk	Højeste PID (m u.t.)	Prøveudvælgelse og analyseprogram	
						jord	vand
Brandøvelsesplads, v. bygning 23	B305*	11,0	Normalt	Normalt	o	-	A
Molotovplads, sydlig	B301*	8,0	Normalt	Normalt	o	-	A
Molotovplads, nordlig	B302*	4,0	Normalt	Normalt	o	-	A
	B303*	4,0	Normalt	Normalt	o	-	A
	B304*	4,0	Normalt	Normalt	o	-	A
Noter: *: filtersat Analyseparametre for jordprøver: -: Ikke analyseret Analyseparametre for vandprøver: A: PFAS, totalkulbrinter og BTEX							

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

5.2 Pejledata

Kilde	Boring	Filterinterval m u.t.	Pejle- Dato	Top filter kote DVR90	Vandspejl m. u. mp.	Grundvandspoten- tiale
Brandøvelses- plads, v. byg- ning 23	B305	9,0-11,0	18-10-2023	14,49	9,51	4,98
Molotovkastebane, sydlig	B301	5,0-7,0	18-10-2023	26,77	6,11	20,66
Molotovkastebane, nordlig	B302	2,0-4,0	18-10-2023	17,44	3,60	13,84
	B303	1,5-3,5	18-10-2023	16,87	3,27	13,60
	B304	2,0-4,0	18-10-2023	17,78	4,00	13,78

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

Der er udført fem filtersatte boringer, der alle er pejlede. Pejledata fremgår af tabel 5.2 og af bilag 7.

Hydrologiske forhold er nærmere beskrevet i afsnit 2.1.

5.3 Analyseresultater for jordprøver

I undersøgelsen indgår analyser af MIS-jordprøver for 22 PFAS. Udvalgte resultater af analyserne fremgår af tabel 5.3 og er desuden vedlagt som bilag 8. Placering af MIS-felterne fremgår af situationsplanerne i bilag 4.

Analyseresultater, jord PFAS-forbindelser (µg/kg TS)																
Kilde	Boring	Prøve dybde	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	Sum 4 PFAS*	Sum 22 PFAS
Molotovkastebane, sydlig	MIS-301	0-0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molotovkastebane, nordlig	MIS-302	0-0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MIS-303	0-0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MIS-304	0-0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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.	0,01	0,4
Detektionsgrænse			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	7,5
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.p. Ikke påvist Fed angiver overskridelse af jordkvalitetskriterium *Sum PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og drikkevand, opdateret juli 2021																

Tabel 5.3: Analyseresultater for PFAS-forbindelser.

Det fremgår af tabel 5.3, at der ikke er konstateret indhold af PFAS over analysemetodens detektionsgrænse i de analyserede MIS-prøver.

5.4 Analyseresultater for vandprøver

I undersøgelsen indgår analyser af grundvandsprøver for PFAS og kulbrinter inkl. BTEXN. Resultaterne af analyserne fremgår af tabellerne 5.4 og 5.5, og indhold over grundvandskvalitetskriterierne er påført situationsplanerne i bilag 5.1 og 5.2. Analyserapporter er vedlagt som bilag 8. Prøvetagningsskemaer er vedlagt som bilag 7.

Analyseresultater, grundvand Totalkulbrinter, BTEX og Naphthalen (µg/l)								
Kilde	Boring	Filtersat dybde m u.t.	Totalkul- brinter	Benzen	Toluen	Ethylbenzen	Xylener	Naphtha- len
Brandøvelsesplads, v. bygning 23	B305*	9,0-11,0	25	-	0,021	-	-	-
Molotovkastebane, sydlig	B301*	5,0-7,0	-	-	-	-	-	-
Molotovkastebane, nordlig	B302*	2,0-4,0	-	-	-	0,02	-	-
	B303*	1,5-3,5	-	-	-	-	-	-
	B304*	2,0-4,0	-	-	0,023	0,092	-	-
Grundvandskvalitetskriterium ¹⁾			9	1	5	-	5	1
Detektionsgrænse			9	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse Fed angiver overskridelse af kvalitetskriterium ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenet jord og drikkevand, opdateret juli 2021								

Tabel 5.4: Analyseresultater for vandprøver, analyseret for totalkulbrinter og BTEXN.

Det fremgår af tabel 5.4, at der i B305 er konstateret et totalindhold af kulbrinter på 25 µg/l, hvilket overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med en faktor ca. 3.

Der er ikke konstateret indhold af olieprodukter over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterier i de resterende analyserede grundvandsprøver.

De påtrufne forureningsforhold beskrives nærmere i kapitel 6.

Udvalgte resultater (over detektionsgrænsen) for PFAS-analyserne af grundvandsprøver fremgår af tabel 5.5. Samtlige analyserede PFAS fremgår af analyserapporten vedlagt i bilag 8.

Analyseresultater, grundvand PFAS-forbindelser (µg/l)													
Kilde	Boring/ filterinter- val (m u.t.)		PFBA	PFBS	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFOS	PFNA	PFHxS	Sum 4 PFAS*	Sum 22 PFAS
Brandøvelsesplads, v. bygning 23	B305	9,0- 11,0	0,00076	0,00030	0,0022	0,0030	0,00051	0,00046	0,00029	-	0,0014	0,0022	0,0089
Molotovkastebane, sydlig	B301	5,0- 7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molotovkastebane, nordlig	B302	2,0- 4,0	0,0012	0,00066	0,0043	0,0042	0,0018	0,0022	0,0025	-	-	0,0047	0,017
	B303	1,5- 3,5	0,0041	0,0011	0,0055	0,0045	0,0054	0,0030	0,0074	0,00032	-	0,011	0,031
	B304	2,0- 4,0	0,0013	0,00050	-	0,00056	-	0,0013	0,0097	0,00033	-	0,011	0,014
Detektionsgrænse			0,0006	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003		
Grundvands- kvalitetskriterium ¹⁾			<i>I.f.</i>	<i>I.f.</i>	<i>I.f.</i>	<i>I.f.</i>	<i>I.f.</i>	<i>I.f.</i>	<i>I.f.</i>	<i>I.f.</i>	<i>I.f.</i>	0,002	0,1
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse <i>I.f.</i> Ikke fastsat Fed angiver overskridelse af kvalitetskriterium * 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 5.5: Udvalgte analyseresultater for PFAS-forbindelser i vandprøver.

Det fremgår af tabel 5.5, at der i B302 til B304 er konstateret sum af 4 PFAS på 0,0047 eller 0,011 µg/l, hvilket overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med henholdsvis en faktor ca. 2 og ca. 6.

Endvidere er der i B305 konstateret en sum af 4 PFAS på niveau med Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium.

6. Forureningstilstand

Hvorup Kaserne, brandøvelsesplads v. bygning 23

Der er udført en boring, B305, ved brandøvelsespladsen. Boringen er filtersat i dybden 9,0-11,0 m u.t. og der er udtaget en grundvandsprøve til analyse for 22 PFAS og kulbrinter inkl. BTEX.

Der er konstateret et totalindhold af kulbrinter på 25 µg/l, hvilket overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med en faktor ca. 3. Analyselaboratoriet karakteriserer indholdet som uidentificerede komponenter med et kogepunktsinterval mellem 170 °C og 490 °C.

Indholdet af olieprodukter i grundvandet er ikke afgrænset.

Indholdet af olieprodukter vurderes at være relateret til arealets anvendelse som kaserne, og ikke nødvendigvis brandøvelsespladsen.

Der er ikke konstateret indhold af PFAS over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterier i den analyserede grundvandsprøve.

Nr. Uttrup Øvelsesplads, tidligere molotovplads, sydlig

Ved den sydlige molotovplads er der udført en filtersat boring med filter fra 5,0-7,0 m u.t., hvorfra der er udtaget en grundvandsprøve til analyse for 22 PFAS og kulbrinter inkl. BTEX. Der er endvidere udtaget en MIS-jordprøve til analyse for 22 PFAS.

Der er ikke konstateret indhold af olieprodukter eller PFAS over analysemetodernes detektionsgrænser i den analyserede grundvandsprøve.

Der er ikke konstateret indhold af PFAS over analysemetodens detektionsgrænse i den analyserede MIS-jordprøve.

Nr. Uttrup Øvelsesplads, tidligere molotovplads, nordlig

Ved den nordlige molotovplads er der udført tre filtersatte boringer med filtre i intervallet fra 1,5-4,0 m u.t. Der er udtaget grundvandsprøver til analyse for 22 PFAS og kulbrinter inkl. BTEX fra de tre boringer. Der er endvidere udtaget MIS-jordprøver i tre felter til analyse for 22 PFAS.

I de tre grundvandsprøver er der konstateret sum af 4 PFAS på 0,0047 eller 0,011 µg/l, hvilket overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med henholdsvis en faktor ca. 2 og ca. 6.

Grundvandsforureningen med sum af 4 PFAS er ikke afgrænset.

Indholdet af PFAS i grundvandet vurderes at kunne være relateret anvendelse af området til molotovplads, men det anses også for sandsynligt, at indholdene kan stamme fra en anden ukendt kilde.

Der er ikke konstateret indhold af PFAS over analysemetodens detektionsgrænse i de analyserede MIS-jordprøver.

Der er ikke konstateret indhold af olieprodukter over grundvandskvalitetskriterierne i de analyserede grundvandsprøver.

7. Risikovurderinger

7.1 Arealanvendelse

Ved undersøgelsen i 2012 /1/ vurderes det, at de lettere forureninger med kulbrinter, cadmium og bly ved molotovpladserne har begrænset horisontal og vertikal udbredelse samt, at der ikke er nogen risiko i forhold til arealanvendelsen.

Ved prøvetagningen af B201 i 2015, ved den tidligere brandøvelsesplads ved bygning 23, er filteret tørt, og der udtages således ingen grundvandsprøve. Der udtages en jordprøve, hvori der ikke konstateres forurening med kulbrinter /2/.

Ved nærværende undersøgelse er der ikke konstateret PFAS-forurening i de analyserede MIS-jordprøver, og det vurderes stadig, at der ikke er en risiko i forhold til arealanvendelsen.

7.2 Grundvand og recipienter

Hvorup Kaserne, brandøvelsesplads v. bygning 23

Der er ved nærværende orienterende forureningsundersøgelse konstateret grundvandsforurening med totalindhold af kulbrinter over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium ved bygning 23. Det konstaterede indhold overskrider Miljøstyrelsens kvalitetskriterium med en faktor ca. 3.

Området ved bygning 23 er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser og inden for indvindingsopland til alment vandværk. Den nærmeste vandindvindingsboring ligger mere end 1 km fra brandøvelsespladsen.

Da den konstaterede forurening er meget begrænset, samt da der er langt til nærmeste vandindvinding, vurderes det, at der ikke er en risiko i forhold til nærmeste indvinding eller grundvandsressourcen generelt.

Den nærmeste recipient ligger mere end 250 m fra bygning 23, og der vurderes således, at der ikke er en risiko i forhold til denne.

Nr. Uttrup Øvelsesplads, tidligere molotovplads, sydlig

Der er ikke konstateret forurening ved den sydlige molotovplads, og der er således ingen risiko i forhold til grundvand eller recipient.

Nr. Uttrup Øvelsesplads, tidligere molotovplads, nordlig

Der er ved nærværende orienterende forureningsundersøgelse konstateret grundvandsforurening med sum af 4 PFAS over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium ved den

nordlige molotovplads. De konstaterede indhold overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med hhv. en faktor ca. 2 og ca. 6. Grundvandets strømningsretning er bestemt til at være mod nordøst. Det vurderes, at vandprøverne er udtaget i et sekundært grundvandsmagasin.

Området er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser og inden for indvindingsopland til alment vandværk. Den nærmeste vandindvindingsboring DGU-nr. 26.5616, tilhørende Lindholm Vandværk, er beliggende ca. 350 m mod vestnordvest.

Ved den nordlige molotovplads er der i den nærliggende (ca. 300 m nordvest) boring DGU-nr. 26.5526 observeret 8 m ler (mest smeltevandsler) fra 15 til 23 m u.t. I den ligeledes nærliggende (ca. 400 m nordøst) boring med DGU-nr. 26.3924 er der observeret en stor mægtighed af leraflejringer (41 til 102 m u.t.).

Da grundvandsforureningen har en relativt lav koncentration, og da der er betydelige leraflejringer i området samt da den nærliggende indvinding ikke ligger nedstrøms forureningen, vurderes det, at der ikke er en risiko i forhold til områdets vandindvinding eller grundvandsressourcen generelt.

Den nærmeste recipient ligger mere end 250 m fra molotovpladsen, og der vurderes således, at der ikke er en risiko i forhold til denne.

7.3 Natur

Der er ved nærværende undersøgelse ikke konstateret forurening i overfladejorden, og kun mindre grundvandsforureninger. Tidligere /1/ er der maksimalt konstateret lettere forurening af overfladejorden.

Det vurderes derfor, at der ikke er en risiko i forhold til beskyttet natur.

8. Anbefalinger

Det anbefales ikke at udføre yderligere undersøgelser på lokaliteten.

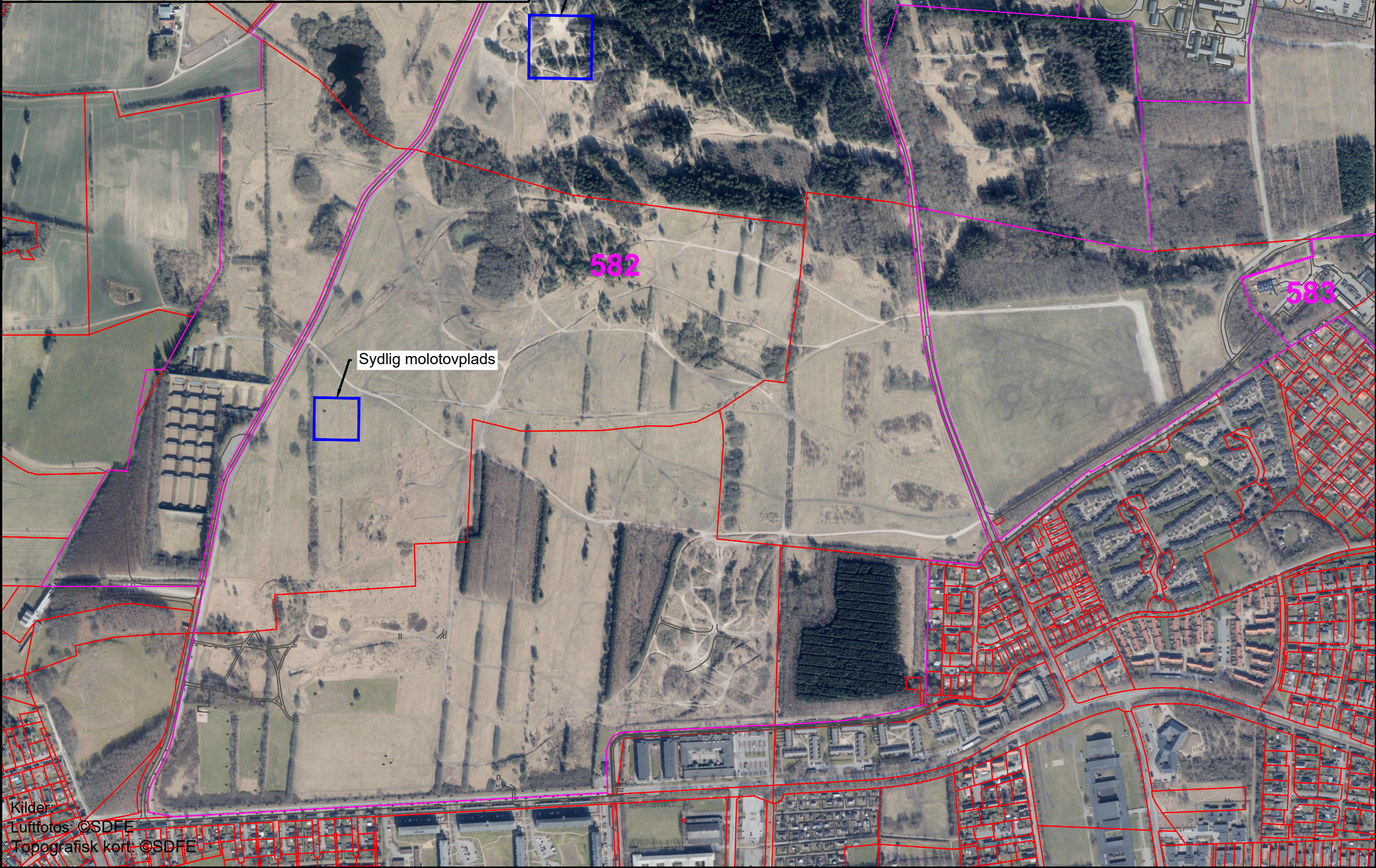
Det anbefales at sløjfe de fem udførte boringer, B301-B305, samt den tidligere udførte B201.

9. Referencer

- /1/ 582 Nr. Uttrup Øvelsesplads. Orienterende forureningsundersøgelse ved to tidligere øvelsespladser for molotovcocktails. Forsvarets Bygnings- & Etablissements-tjeneste. Miljøsektionen, oktober 2012.
- /2/ 518 Hvorup Kaserne, 582 Nr. Uttrup Øvelsesplads og Skydebaner, 583 Nr. Uttrup Kaserne. Forureningsundersøgelse af PFAS-forbindelser. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse. Rådgivningsafdelingen, januar 2016.
- /3/ JUPITER, GEUS' boringsdatabase. www.geus.dk.
- /4/ MiljøGIS, <http://miljoegis.mim.dk/>.
- /5/ Metodebeskrivelser. NIRAS, september 2019.

BILAG 1

Oversigtskort



Etabl. 583 Nørre Uttrup Kaserne
Brandøvelsesplads
Oversigtskort
Bilag: 1

Klassifikation: UKLASSIFICERET
Dato: 19.12.2023
Udført af: HHL

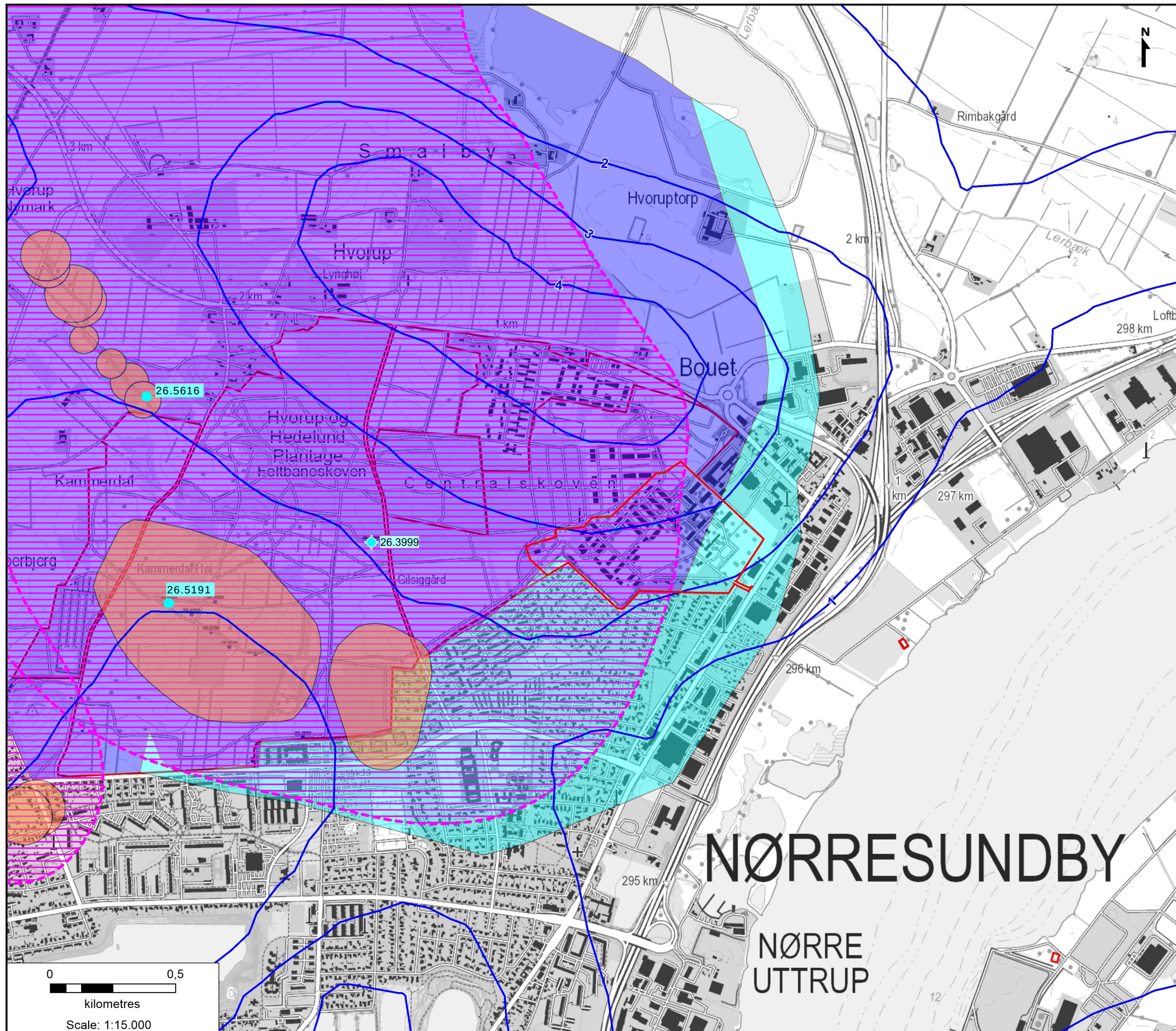
SIGNATURFORKLARING:

-  Etablissementsgrænse
-  Matrikel
-  Undersøgelsesområde

Kilder:
Luftfotos: ©SDFE
Topografisk kort: ©SDFE

BILAG 2

Grundvand og recipienter



Etabl. 581 Hvorup Kaserne og
583 Nr. Uttrup Øvelsesplads
Situationsplan med potentialelinjer
Bilag: 2

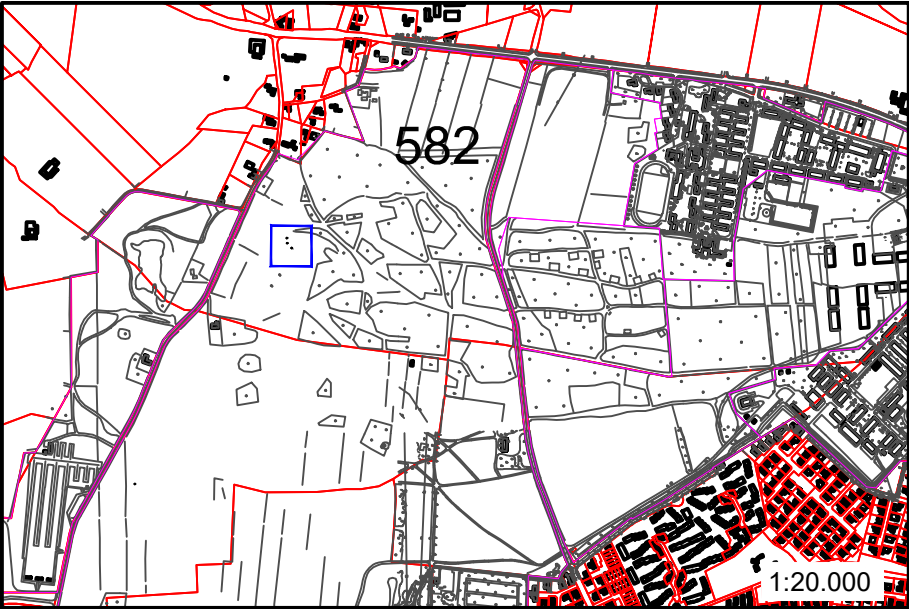
Klassifikation : Uklassificeret
Dato: 08.11.2023
Udført af : NIRAS (10409156)

Signaturforklaring

- Etablissementsgrænse
- Område med særlige drikkevandsinteresse
- Område med drikkevandsinteresser
- Potentialekurve, primært grundvand
- BNBO
- Indviningdoeland udenfor OSD
- Nærmeste almene drikkevandsboring

NØRRESUNDBY

NØRRE
UTTRUP



GVS Sekundær



Etabl. 582 Nørre Uttrup Øvelsesplads
og Skydebaner
Nordlig molotovplads
Bilag: 2.2 Potentialekort

Klassifikation: UKLASSIFICERET
Dato: 13.11.2023
Udført af: HHL

SIGNATURFORKLARING:

-  Etablissementsgrænse
-  P3 Prøvefelt
-  B1 Boringsnummer
-  Boring, filtersat
-  13,84 GVS 2023

Kilder:
Luftfotos: ©SDFE
Topografisk kort: ©SDFE



Målforhold: 1:400

BILAG 3

Natur

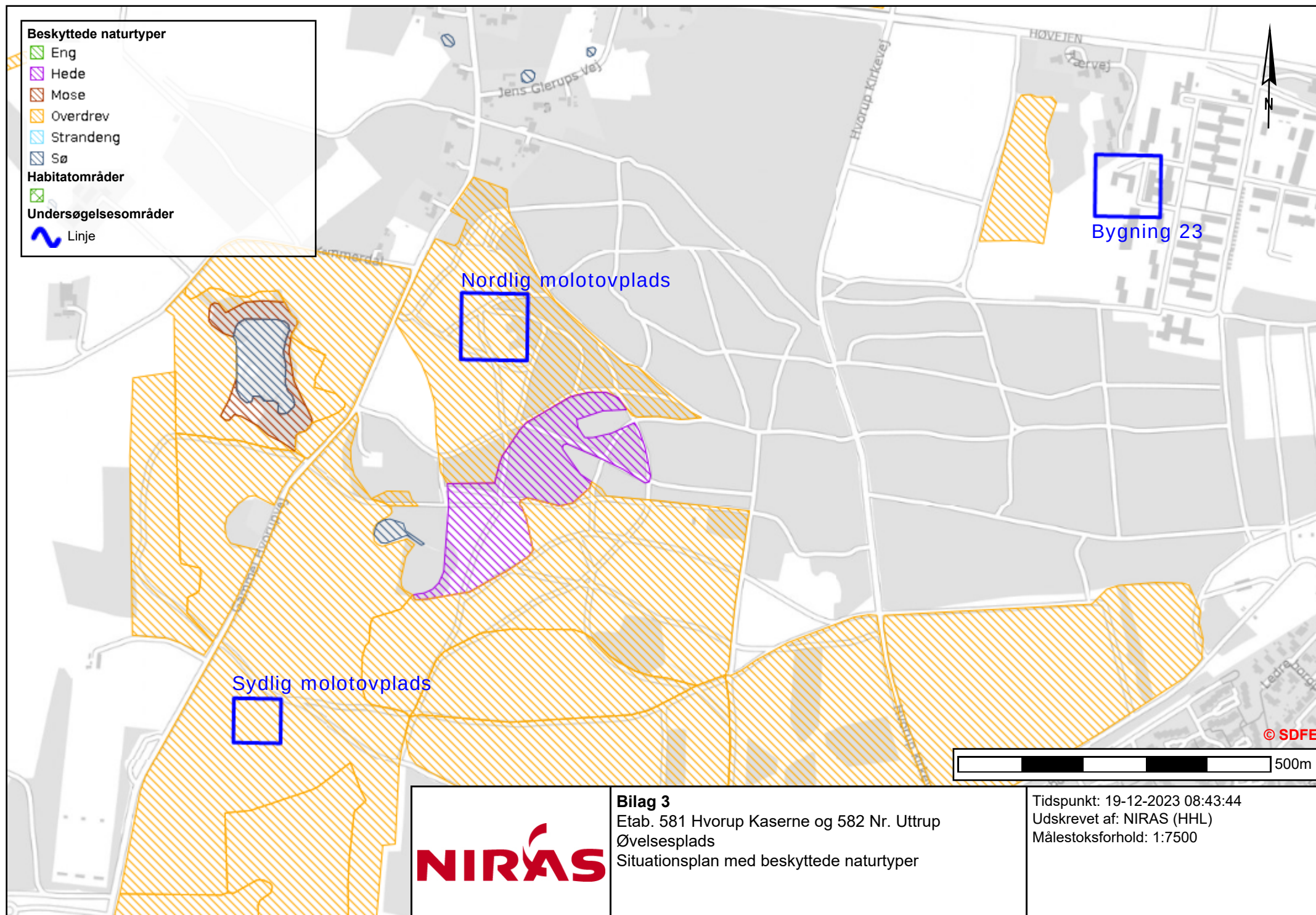
Beskyttede naturtyper

- Eng
- Hede
- Mose
- Overdrev
- Strandeng
- Sø

Habitatområder

- Undersøgelsesområder

Linje



NIRAS

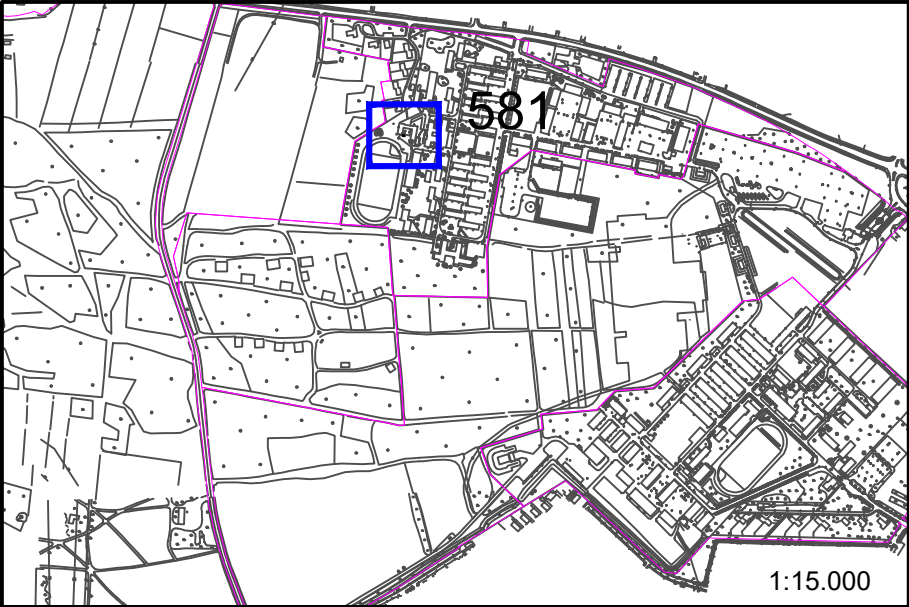
Bilag 3

Etab. 581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Utrup
Øvelsesplads
Situationsplan med beskyttede naturtyper

Tidspunkt: 19-12-2023 08:43:44
Udskrevet af: NIRAS (HHL)
Målestoksforhold: 1:7500

BILAG 4

Undersøgelser



Kilder:
Luftfotos: ©SDFE
Topografisk kort: ©SDFE

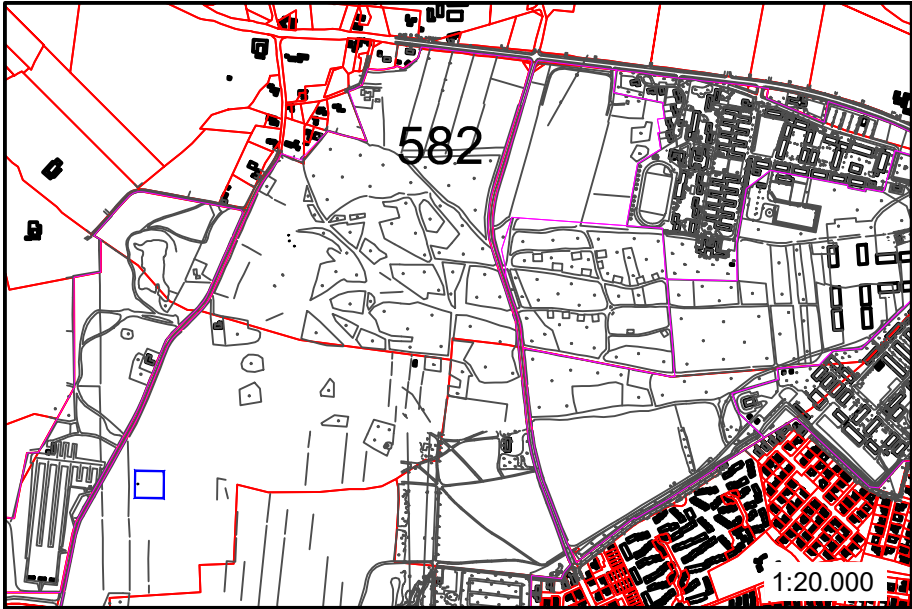


Etabl. 581 Hvorup Kaserne
Situationsplan med tidligere
brandøvelsesplads ved bygning 23
Bilag: 4.1

Klassifikation: UKLASSIFICERET
Dato: 04.12.2023
Udført af: HHL

SIGNATURFORKLARING:

-  Etablisementsgrænse
-  Boring, filtersat
(Tidligere boring)
-  Boring, filtersat

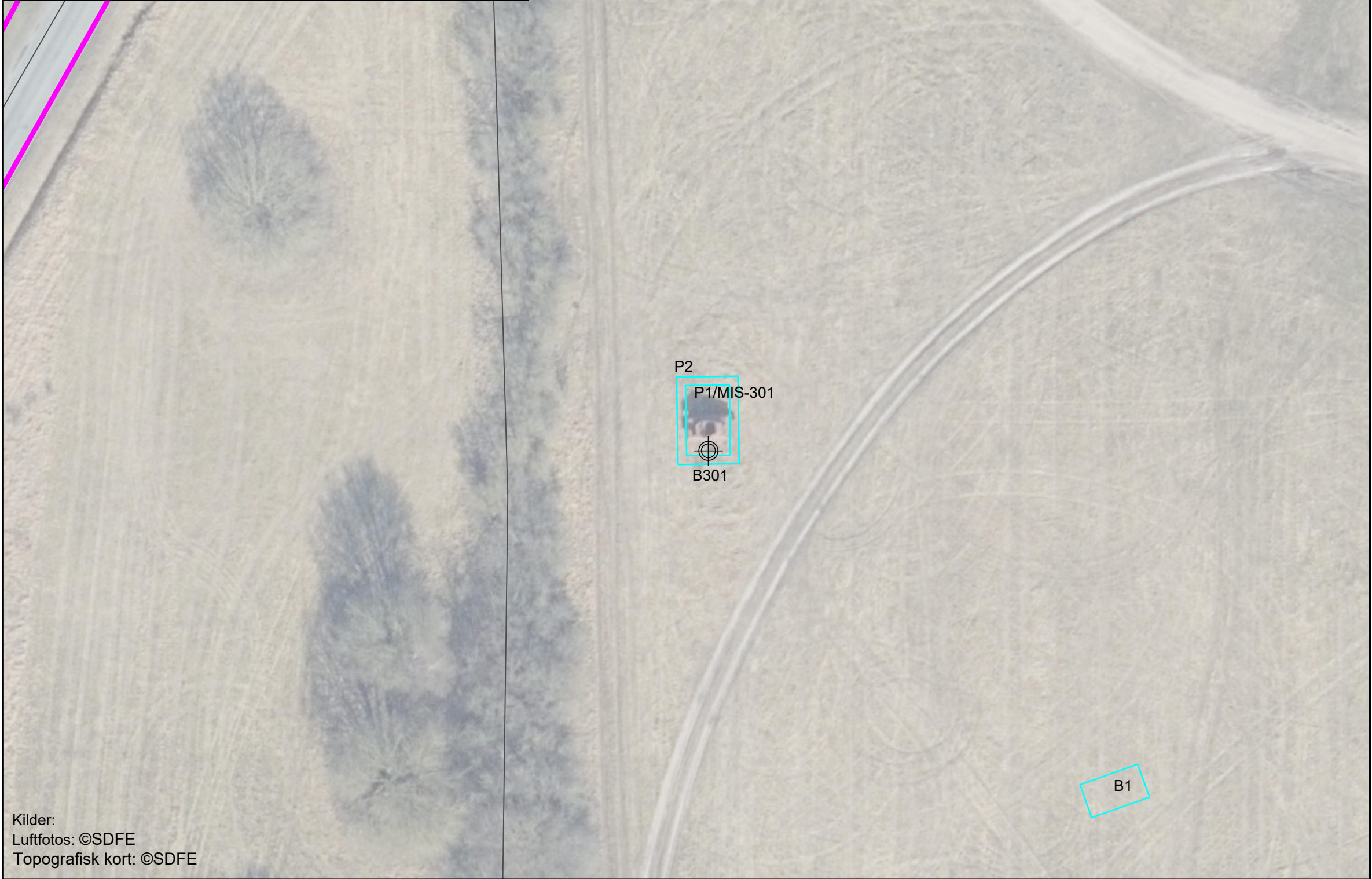


Etabl. 582 Nørre Uttrup Øvelsesplads
og Skydebaner
Sydlig molotovplads
Bilag: 4.2

Klassifikation: UKLASSIFICERET
Dato: 08.11.2023
Udført af: HHL

SIGNATURFORKLARING:

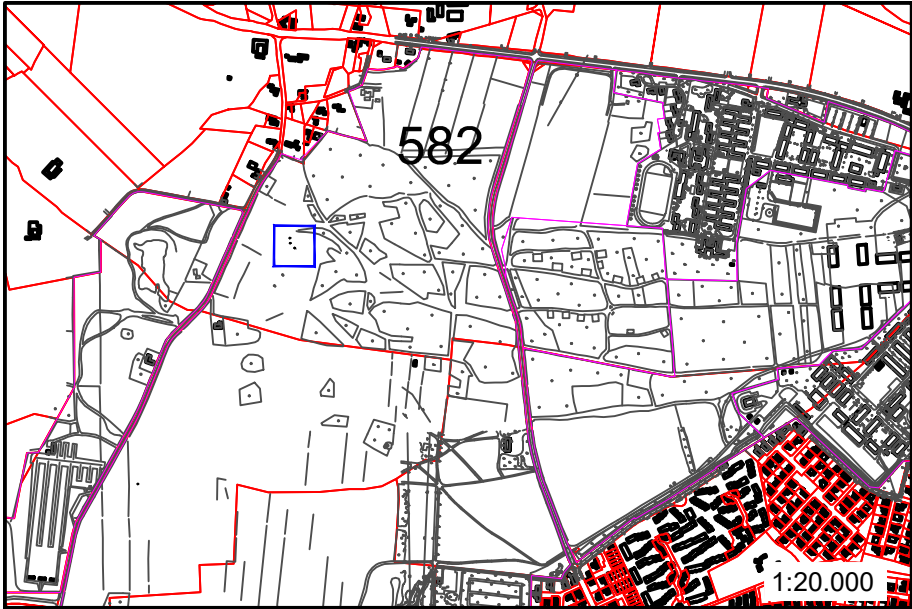
-  Etablissementsgrænse
-  Prøvefelt
-  Boringsnummer
-  Boring, filtersat



Kilder:
Luftfotos: ©SDFE
Topografisk kort: ©SDFE



Målforhold: 1:400



Kilder:
Luftfotos: ©SDFE
Topografisk kort: ©SDFE



Målforhold: 1:400

Etabl. 582 Nørre Uttrup Øvelsesplads
og Skydebaner
Nordlig molotovplads
Bilag: 4.3

Klassifikation: UKLASSIFICERET
Dato: 08.11.2023
Udført af: HHL

SIGNATURFORKLARING:

-  Etablissementsgrænse
-  Prøvefelt
-  Boringsnummer
-  Boring, filtersat

Bilag 4.4 Kildeskema

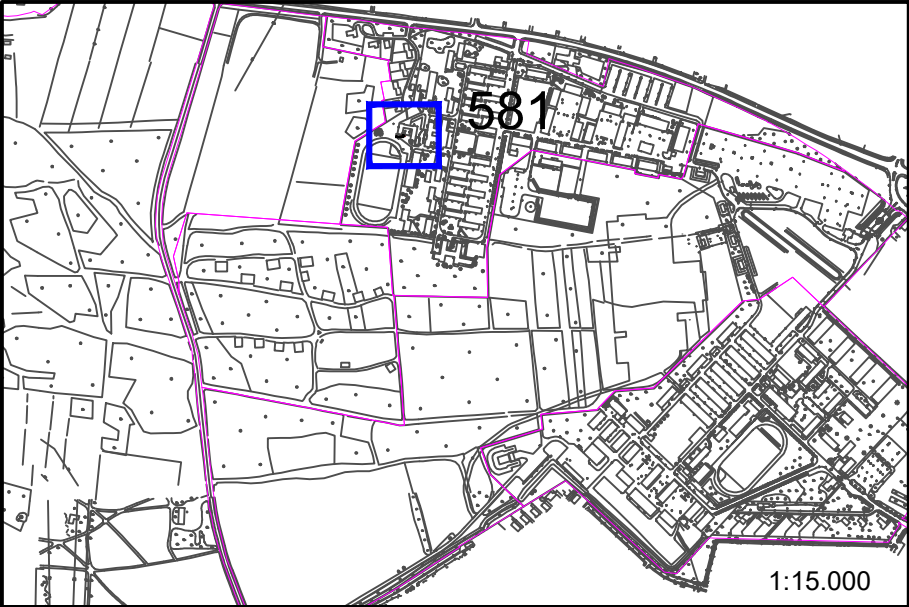
Potentiel forureningskilde	Lokalisering	Aktiv periode	Undersøgelse	Analyser
Molotovplads, sydlig	582 Nr. Uttrup Øvelsesplads	Ukendt - 1995	B301 (8,0 m u.t.) Filtersat 5,0-7,0 m u.t.	Vand: (A, B)
Molotovplads, nordlig	582 Nr. Uttrup Øvelsesplads	Ukendt - 1995	B302 (4,0 m u.t.) Filtersat 2,0-4,0 m u.t.	
			B303 (4,0 m u.t.) Filtersat 1,5-3,5 m u.t.	
			B304 (4,0 m u.t.) Filtersat 2,0-4,0 m u.t.	
Brandøvelsesplads	Ved bygning 23, 581 Hvorup Kaserne	Ukendt	B305 (11,0 m u.t.) Filtersat 9,0-11,0 m u.t.	Jord: (B)
Molotovplads, sydlig	582 Nr. Uttrup Øvelsesplads	Ukendt - 1995	MIS-301 (0-0,1 m u.t.)	
Molotovplads, nordlig	582 Nr. Uttrup Øvelsesplads	Ukendt - 1995	MIS-302 til MIS-304 (0-0,1 m u.t.)	

A: Kulbrinter + BTEX

B: 22 PFAS

BILAG 5

Forureningsforhold



Etabl. 581 Hvorup Kaserne
Situationsplan med tidligere
brandøvelsesplads ved bygning 23
Bilag: 5.1 Grundvandsforurening

Klassifikation: UKLASSIFICERET
Dato: 04.12.2023
Udført af: HHL

SIGNATURFORKLARING:

-  Etablisementsgrænse
-  Boring, filtersat
(Tidligere boring)

2017	(2-5)	12
------	-------	----

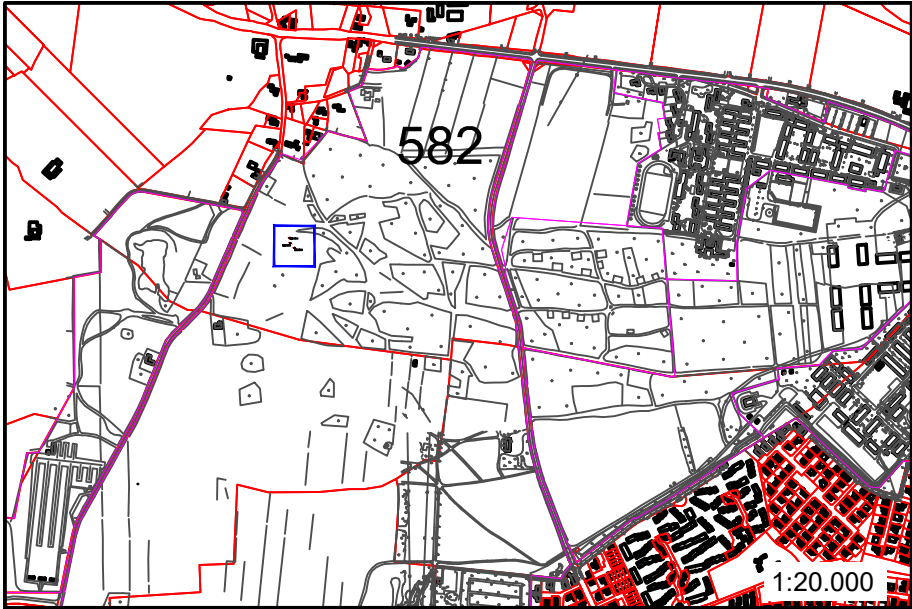
Dato, Filterinterval m u.t., Totalkulbrinter

-  Over grundvandskvalitetskriteriet
-  Under grundvandskvalitetskriteriet

Kilder:
Luftfotos: ©SDFE
Topografisk kort: ©SDFE



Målforhold: 1:400



Etabl. 582 Nørre Uttrup Øvelsesplads og Skydebaner
Nordlig molotovplads
Bilag: 5.2 Grundvandsforurening
Klassifikation: UKLASSIFICERET
Dato: 04.12.2023
Udført af: HHL

SIGNATURFORKLARING:

- Etablissementsgrænse
- Prøvefelt
- Boringsnummer
- Boring, filtersat

2017 (2-5) 12

Dato, Filterinterval m u.t., Sum 4 PFAS µg/l

- Over grundvandskvalitetskriteriet
- Under grundvandskvalitetskriteriet

Kilder:
Luftfotos: ©SDFE
Topografisk kort: ©SDFE



Målforhold: 1:400

BILAG 6

Boreprofiler

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Prøve Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
	DVR90 +26,40 m															
0	PID=0									1 FYLD, MULD, plantedele, mørkbrunt					0	
						26				2 FYLD, MULD, sandet, tørt, brunt					0	
1										3 SAND, fint - mellem, sv. jernudfældninger, tørt, gulbrunt					0	
						25				4 SAND, fint - mellem, enkelte jernudfældninger, tørt, gulbrunt					0	
2										5 SAND - " -					0	
						24				6 SAND - " -					0	
3										7 SAND - " -					0	
						23				8 SAND - " -					0	
4										9 SAND - " -					0	
						22				10 SAND - " -					0	
5										11 SAND - " -					0	
						21				12 SAND - " -					0	
6										13 SAND - " -					0	
						20				14 SAND - " -					0	
7										15 LER, st. sandet, gruset, sv. fugtigt, gulbrunt					0	
						19				16 LER - " -					0	
8										17 LER, st. sandet, gruset, tørt, gulbrunt					0	
						18										

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Prøve Nr.	Jordart - Karakterisering				Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
0	DVR90 +16,42 m PID=0																		
1						16			1	FYLD, MULD, sandet, tørt, brunt								0	
									2	FYLD - " -								0	
2									3	SAND, fint, tørt, gulbrunt								0	
3						15			4	SAND - " -								0	
4									5	SAND - " -								0	
					1:20231018	14			6	SAND, fint, stærkt siltet, vådt, lysbrunt								0	
									7	SAND - " -								0	
						13			8	SAND - " -								0	
									9	SAND - " -								0	
						12													
																</			

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Prøve Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
	DVR90 +16,51 m															
0	PID=0									1 FYLD, MULD, stærkt siltet, tørt, brunt						0
						16				2 FYLD - " -						0
1										3 SAND, fint, tørt, lys gulbrunt						0
						15				4 SAND - " -						0
2										5 SAND, fint, stærkt siltet, vådt, lys gulbrunt						0
						14				6 SAND - " -						0
3					1:20231018					7 SAND - " -						0
						13				8 SAND - " -						0
4										9 SAND - " -						0

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Prøve Nr.	Jordart - Karakterisering		Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.		
	DVR90 +16,88 m																		
0	PID=0				1:20231018					1	FYLD, MULD, sandet, tørt, brunt						0		
										2	FYLD - " -						0		
1							16			3	SAND, fin, tørt, lys gulbrunt						0		
										4	SAND - " -						0		
2							15			5	SAND - " -						0		
										6	SAND, stærkt siltet, vådt, lys gulbrunt						0		
3							14			7	SAND - " -						0		
										8	SAND - " -						0		
4							13			9	SAND - " -						0		
										10	SAND - " -						0		
5							12			11	SAND - " -						0		
										X=Prøve udtaget til analyse ! = Tydelig lugt observeret + = Misfarvet - = Ikke Misfarvet									
○ 1 10 100 1000 PID (ppm) ○ 10 20 30 40 W (%)										Pejlerør: 1: 63 mm - Ref. kote: 17,78 m									
										Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring med forerør Projektion: UTM32E89 X: 556084 (m) Y: 6327428 (m) Plan:									
Sag: 10419377 581 og 582 Hvorup Kaserne																			
Boret af: Kristian Rytter				Dato: 2023.09.26				Bedømt af: MHP				DGU Nr.:				Boring: B304			
Udarb. af: HEN				Kontrol: MRJ				Godkendt: ANBH				Dato:				Bilag: S. 1/1			
NIRAS										Borejournal									

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Prøve Nr.	Jordart - Karakterisering		Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
	DVR90 +14,54 m																
0	PID=0																
0										1 FYLD: GRUS, stabilgrus, tørt						0	
0										2 FYLD: SAND: MULD, tørt, brunt						0	
1										3 FYLD: SAND, fint, mellem, gruset, tørt, gulbrunt						0	
1										4 SAND, fint, mellem, gruset, tørt, gulbrunt						0	
2										5 SAND, fint, stærkt siltet, vådt, gulbrunt						0	
2										6 LER, siltet sandet, jernudfældninger, tørt, fugtigt, gulbrunt						0	
3										7 LER - " -						0	
3										8 LER - " -						0	
4										9 LER - " -						0	
4										10 LER eller TØRV?						0	
5										11 LER eller TØRV?						0	
5										12 SAND, mellem, jernudfældninger, tørt, fugtigt, rødbrunt, gulbrunt						0	
6										13 SAND - " -						0	
6										14 SAND - " -						0	
7										15 SAND - " -						0	
7										16 SAND - " -						0	
8										17 SAND - " -						0	
8										18 SAND - " -						0	
9										19 SAND, mellem, jernudfældninger, fugtigt - vådt, rødbrunt, gulbrunt						0	
9										20 SAND, mellem, vådt, gråt						0	
10										21 SAND - " -						0	
10										22 SAND - " -						0	
11										23 SAND - " -						0	

O 1 10 100 1000 PID (ppm)
 O 10 20 30 40 W (%)

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

Pejlerør: 1: 63 mm - Ref. kote: 14,49 m

Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring med forerør

Projektion: UTM32E89

X: 557088 (m) Y: 6327663 (m) Plan:

Sag: 10419377 581 og 582 Hvorup Kaserne

Boret af: Kristian Rytter

Dato: 2023.09.26

Bedømt af: MHP

DGU Nr.:

Boring: B305

Udarb. af: HEN

Kontrol: MRJ

Godkendt: ANBH

Dato:

Bilag:

S. 1/1

NIRAS

Borejournal

BILAG 7

Prøvetagningsskemaer m. v.

Name	Easting	Northing	Elevation	Longitude	Latitude	Ellipsoidal	Origin	Easting RM	Northing R	Elevation F	Lateral RM	Antenna h	CS name
B304-T	556.083.881	6.327.428.339	16.875	992.539.567	5.708.679.956	55.046	Global	0.010	0.011	0.013	0.015	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B304-R	556.083.899	6.327.428.371	17.784	992.539.598	5.708.679.984	55.955	Global	0.049	0.071	0.013	0.086	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B303-T	556.070.647	6.327.455.144	16.511	992.518.334	5.708.704.193	54.682	Global	0.012	0.010	0.011	0.016	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B303-R	556.070.583	6.327.455.018	16.848	992.518.225	5.708.704.081	55.019	Global	0.019	0.012	0.010	0.022	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B302-T	556.071.582	6.327.441.667	16.422	992.519.575	5.708.692.077	54.593	Global	0.010	0.010	0.010	0.014	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B302-R	556.071.611	6.327.441.631	17.436	992.519.622	5.708.692.044	55.607	Global	0.019	0.015	0.012	0.024	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B301-T	555.668.439	6.326.804.550	26.396	991.840.332	5.708.124.697	64.569	Global	0.014	0.057	0.013	0.059	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B301-R	555.668.631	6.326.804.476	26.771	991.840.646	5.708.124.628	64.945	Global	0.018	0.018	0.010	0.026	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B305-R	557.088.013	6.327.663.238	14.493	994.201.502	5.708.878.605	52.661	Global	0.011	0.015	0.014	0.019	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height
B305-T	557.088.092	6.327.663.151	14.535	994.201.632	5.708.878.527	52.703	Global	0.012	0.011	0.017	0.016	2.134	ETRS89 / UTM zone 32N + DVR90 height

Sagsnr.:	10419377	Lok.nr.:		Sagsleder:	MRJ
Lokalitet:	581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Uttrup Øvelsesplads			Udført af:	MHP
Instrument:	Niv Aalborg			Dato:	18-10-2023

INDMÅLING

HSAFE6QMVNU4-1532350860-74

SAG

Sagsnr.	10419377	Lok.nr.		Sagsleder:	MRJ
Lokalitet:	581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Utrup Øvelsesterræn			Udført af:	MHP
Bemærkning:				Dato:	18-10-2023

BORING

ID	DGU	Filter	Dimension	Bundpejling	Indmålt med diff. GPS	MP kote nivelleret	Fra MP til terræn (negativ hvis u.t.)	Bemærkning:
			[mm]	[m u.MP]			[m]	
B 301			63		Ja		0,375	

UDSTYR

Pejl	Pumpe	Pumpens dybde [m u.t.]	Fast placeret i boring?	Slange	Fast placeret i boring?	Bemærkning:
	Eco		Ja	PEHD 10/12 mm	Ja	

PEJLINGER OG FELTMÅLINGER

Tid for pejling/måling	Pejling	Pejling fra sykronpejl	Bemærkning til pejling	Lednings- evne	Tempe- ratur	Redox	pH	Ilt	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[m u.MP]	[m u.MP]	-	µS/cm	[°C]	[mV]	-	[mg/l]	-	-	-
16:12	6.11		Rovandspejl	-	-	-	-	-			
											Ingen feltmålinger
											SIDSTE MÅLING INDEN PRØVE

PRØVETAGNING

KONTROLTABEL									
	Kontinuert flow			Dårligt ydende					
Tid for pumpestart	Ydelse	Vejl. pumpetid	Udført forpumpning	Antal tørpumpninger	Tid for pumpestop	Tid for vandprøve	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[l/min]	[min]	[l]	-	[tt:mm]	[tt:mm]	-	-	-
16:14	1,65		84		17:05	17:05	Klar	Ingen	
TOTAL			84						

UDTAGET EMBALLAGE

[illegible]

SAG

Sagsnr.	10419377	Lok.nr.		Sagsleder:	MRJ
Lokalitet:	581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Uttrup Øvelsesterræn			Udført af:	MHP
Bemærkning:				Dato:	18-10-2023

BORING

ID	DGU	Filter	Dimension	Bundpejling	Indmålt med diff. GPS	MP kote nivelleret	Fra MP til terræn (negativ hvis u.t.)	Bemærkning:
			[mm]	[m u.MP]			[m]	
B 302			63		Ja	Ja	1,015	

UDSTYR

Pejl	Pumpe	Pumpens dybde [m u.t.]	Fast placeret i boring?	Slange	Fast placeret i boring?	Bemærkning:
	Eco		Ja	PEHD 10/12 mm	Ja	

PEJLINGER OG FELTMÅLINGER

[illegible]

PRØVETAGNING

BEMÆRKNING									
	Kontinuert flow			Dårligt ydende					
Tid for pumpestart	Ydelse	Vejl. pumpetid	Udført forpumpning	Antal tørpumpninger	Tid for pumpestop	Tid for vandprøve	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[l/min]	[min]	[l]	-	[tt:mm]	[tt:mm]	-	-	-
10:08	1,77		87		10:57	10:57	Klar	Ingen	
TOTAL			87						

UDTAGET EMBALLAGE

			1 L glas- flasker	P&T-rør	Borings- kontrol- pakke	250 ml glas- flasker	250 ml plast- flasker	PFAS- flasker	M-flasker	500 ml plast- flasker	P&T, brun	Pestid- pakke, Agrolab	Andet:
Laboratorium:	Eurofins	Antal	1	3				1					
Bemærkning:													

SAG

Sagsnr.	10419377	Lok.nr.		Sagsleder:	MRJ
Lokalitet:	581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Uttrup Øvelsesterræn			Udført af:	MHP
Bemærkning:				Dato:	18-10-2023

BORING

ID	DGU	Filter	Dimension	Bundpejling	Indmålt med diff. GPS	MP kote nivelleret	Fra MP til terræn (negativ hvis u.t.)	Bemærkning:
			[mm]	[m u.MP]			[m]	
B 303			63		Ja	Ja	0,336	

UDSTYR

Pejl	Pumpe	Pumpens dybde [m u.t.]	Fast placeret i boring?	Slange	Fast placeret i boring?	Bemærkning:
	Eco		Ja	PEHD 10/12 mm	Ja	

PEJLINGER OG FELTMÅLINGER

Tid for pejling/måling	Pejling	Pejling fra sykronpejl	Bemærkning til pejling	Lednings- evne	Tempe- ratur	Redox	pH	Ilt	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[m u.MP]	[m u.MP]	-	µS/cm	[°C]	[mV]	-	[mg/l]	-	-	-
10:02	3,27		Rovandspejl	-	-	-	-	-			
											Ingen feltmålinger
											SIDSTE MÅLING INDEN PRØVE

PRØVETAGNING

KONTROLTABEL									
	Kontinuert flow			Dårligt ydende					
Tid for pumpestart	Ydelse	Vejl. pumpe-tid	Udført forpumpning	Antal tørpumpninger	Tid for pumpestop	Tid for vandprøve	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[l/min]	[min]	[l]	-	[tt:mm]	[tt:mm]	-	-	-
10:16	0.95		79		11:39	11:39	Gullig	Ingen	
TOTAL			79						

UDTAGET EMBALLAGE

			1 L glas- flasker	P&T-rør	Borings- kontrol- pakke	250 ml glas- flasker	250 ml plast- flasker	PFAS- flasker	M-flasker	500 ml plast- flasker	P&T, brun	Pestid- pakke, Agrolab	Andet:
Laboratorium:	Eurofins	Antal	1	3				1					
Bemærkning:													

SAG

Sagsnr.	10419377	Lok.nr.		Sagsleder:	MRJ
Lokalitet:	581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Uttrup Øvelsesterræn			Udført af:	MHP
Bemærkning:				Dato:	18-10-2023

BORING

ID	DGU	Filter	Dimension	Bundpejling	Indmålt med diff. GPS	MP kote nivelleret	Fra MP til terræn (negativ hvis u.t.)	Bemærkning:
			[mm]	[m u.MP]			[m]	
B 304			63		Ja	Ja	0,091	

UDSTYR

Pejl	Pumpe	Pumpens dybde [m u.t.]	Fast placeret i boring?	Slange	Fast placeret i boring?	Bemærkning:
	Eco		Ja	PEHD 10/12 mm	Ja	

PEJLINGER OG FELTMÅLINGER

Tid for pejling/måling	Pejling	Pejling fra sykronpejl.	Bemærkning til pejling	Lednings- evne	Tempe- ratur	Redox	pH	Ilt	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[m u.MP]	[m u.MP]	-	μS/cm	[°C]	[mV]	-	[mg/l]	-	-	-
10:06	4,00		Rovandspejl	-	-	-	-	-			Ingen feltmålinger
											SIDSTE MÅLING INDEN PRØVE

PRØVETAGNING

BEMÆRKNING									
	Kontinuert flow			Dårligt ydende					
Tid for pumpestart	Ydelse	Vejl. pumpetid	Udført forpumpning	Antal tørpumpninger	Tid for pumpestop	Tid for vandprøve	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[l/min]	[min]	[l]	-	[tt:mm]	[tt:mm]	-	-	-
14:52	0,92		48		15:44	15:14	Gullig	Ingen	
TOTAL			48						

UDTAGET EMBALLAGE

			1 L glas- flasker	P&T-rør	Borings- kontrol- pakke	250 ml glas- flasker	250 ml plast- flasker	PFAS- flasker	M-flasker	500 ml plast- flasker	P&T, brun	Pestid- pakke, Agrolab	Andet:
Laboratorium:	Eurofins	Antal	1	3				1					
Bemærkning:													

SAG

Sagsnr.	10419377	Lok.nr.		Sagsleder:	MRJ
Lokalitet:	581 Hvorup Kaserne og 582 Nr. Uttrup Øvelsesterræn			Udført af:	MHP
Bemærkning:				Dato:	23-10-2023

BORING

ID	DGU	Filter	Dimension	Bundpejling	Indmålt med diff. GPS	MP kote nivelleret	Fra MP til terræn (negativ hvis u.t.)	Bemærkning:
			[mm]	[m u.MP]			[m]	
B 305			63		Ja		-0,042	

UDSTYR

Pejl	Pumpe	Pumpens dybde [m u.t.]	Fast placeret i boring?	Slange	Fast placeret i boring?	Bemærkning:
	ECot		Ja	PEHD 10/12 mm	Ja	

PEJLINGER OG FELTMÅLINGER

Tid for pejling/måling	Pejling	Pejling fra sykronpejl.	Bemærkning til pejling	Lednings- evne	Tempe- ratur	Redox	pH	Ilt	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[m u.MP]	[m u.MP]	-	µS/cm	[°C]	[mV]	-	[mg/l]	-	-	-
11:00	9,51		Rovandspejl	-	-	-	-	-			Ingen feltmålinger
											SIDSTE MÅLING INDEN PRØVE

PRØVETAGNING

KONTROLTABEL									
	Kontinuert flow			Dårligt ydende					
Tid for pumpestart	Ydelse	Vejl. pumpetid	Udført forpumpning	Antal tørpumpninger	Tid for pumpestop	Tid for vandprøve	Klarhed/farve	Lugt	Bemærkning:
[tt:mm]	[l/min]	[min]	[l]	-	[tt:mm]	[tt:mm]	-	-	-
11:03	1,89		57		11:33	11:33	Klar	Ingen	
TOTAL			57						

UDTAGET EMBALLAGE

			1 L glas- flasker	P&T-rør	Borings- kontrol- pakke	250 ml glas- flasker	250 ml plast- flasker	PFAS- flasker	M-flasker	500 ml plast- flasker	P&T, brun	Pestid- pakke, Agrolab	Andet:
Laboratorium:	Eurofins	Antal	1	3				1					
Bemærkning:													

BILAG 8

Analyserapporter



Ordrenr: 819945
Sagsnavn: 10419377
Udtaget: 18-10-2023

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

ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Østre Havnegade 12
9000 Aalborg
Att.: NIRAS A/S

Udskrevet: 09-11-2023
Version: 1
Modtaget: 19-10-2023
Analyseperiode: 19-10-2023 -
09-11-2023
Ordrenr.: 819945

Sagsnavn: 10419377
Lokalitet: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Udtaget: 18-10-2023
Prøvetype: Jord
Prøvetager: NIRAS/MHP
Kunde: NIRAS A/S, Østre Havnegade 12, 9000 Aalborg, Att. Morten M. R. Jensen,
PersonRef. mrj@niras.dk



Ordrenr: 819945
Sagsnavn: 10419377
Udtaget: 18-10-2023

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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	249258/23	249259/23	249260/23	249261/23		
Prøve ID:	MIS-301	MIS-302	MIS-303	MIS-304		
Dybde:	0 - 0.1 m u.t	0 - 0.1 m u.t	0 - 0.1 m u.t	0 - 0.1 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1		
Parameter					Enhed	Metode
Tørstofindhold (MIS)	86.1	91.1	91.4	93.7	%	MIS forbehandling 24 t
Prøvemængde MIS	1533	1878	2404	1503	gram	-
MIS-forbehandling	se vedhæftede	se vedhæftede	se vedhæftede	se vedhæftede	-	-
Tørstof	*3 98.6	97.8	99.6	99.3	%	CSN ISO 11465
PFAS 22 i jord					-	DIN 38414-14:2011
PFHxA, Perfluorhexansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHpA, Perfluorheptansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOA, Perfluoroctansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFNA, Perfluorononansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBS, Perfluorbutansulfonsyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHxS,	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorhexansulfonsyre						
PFOS, Perfluoroctansulfonsyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDS,	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluordecansulfonsyre						
PFOSA,	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluoroctansulfonamid						
PFBA, Perfluorbutansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeA, Perfluorpentansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDA, Perfluorundecansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDoDA, Perfluordodecansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDA, Perfluordecansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
6:2 FTS, 1H,1H,2H,2H-	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluoroctansulfonsyre						
PFDoDS,	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluordodecansulfonsyre						
PFHpS,	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorheptansulfonsyre						
PFNS,	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorononansulfonsyre						
PFPeS,	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorpentansulfonsyre						
PFTTrDA, Perfluortridecansyre	*3 <0.50	<0.50	<0.50	<0.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFTTrDS,	*3 <2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluortridecansulfonsyre						
PFUnDS,	*3 <2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Perfluorundecansulfonsyre						
Sum af PFAS, 22 stoffer	*2 <7.50	<7.50	<7.50	<7.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Sum af PFOA, PFOS, PFNA,	*2 <1.00	<1.00	<1.00	<1.00	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHxS						

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

NIRAS A/S
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analyserapport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B301

Lab prøvenr:	835-2023-09271801	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)	<0.30	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)	<0.30	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)	<0.30	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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analyserapport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B301

Lab prøvenr:	835-2023-09271801	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	#	µg/l		* Beregning	
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	#	ng/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	#	µg/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	#	ng/l		* Beregning	

Underleverandør:

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

835-2023-09271801 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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analysereport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B301

Lab prøvenr:	835-2023-09271801	Enhed	DL	Metode	^{m)} Urel (%)
--------------	-------------------	-------	----	--------	------------------------

01.11.2023

Kundecenter
Tlf: 72187272
G30@eurofins.dk


Hanne Jensen
Kunderådgiver Kunderådgiver

Tegnforklaring:

<: mindre end
>: større end

#: ingen parametre er påvist
DL: Detektionsgrænse

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

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.
^{o)}: 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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analyserapport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B302

Lab prøvenr:	835-2023-09271802	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	0.020	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	0.020	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	
BTEX (sum)	0.020	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)	1.2	ng/l	0.6	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	0.66	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFPeA (Perfluorpentansyre)	4.3	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxA (Perfluorhexansyre)	4.2	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHpA (Perfluorheptansyre)	1.8	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)	2.2	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	2.5	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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analysereport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B302

Lab prøvenr:	835-2023-09271802	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
PFTDA (Perfluortridekansyre)	<1.0	ng/l	1	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFTDS (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	0.0047	µg/l		* Beregning	
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	4.7	ng/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	0.017	µg/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	17	ng/l		* Beregning	

Underleverandør:

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

835-2023-09271802 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. Prøven er blevet dekanteret til analyse for PFAS grundet mange partikler i prøven.

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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analysereport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B302

Lab prøvenr:	835-2023-09271802	Enhed	DL	Metode	^{m)} Urel (%)
--------------	-------------------	-------	----	--------	------------------------

01.11.2023

Kundecenter
Tlf: 72187272
G30@eurofins.dk


Hanne Jensen
Kunderådgiver Kunderådgiver

Tegnforklaring:

<: mindre end
>: større end

#: ingen parametre er påvist
DL: Detektionsgrænse

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

Urel (%): Ekspanderede relative måleusikkerhed med dækningsfaktor 2. For resultater på detektionsgrænseniveau kan usikkerheden være større end oplyst på rapporten.
^{o)}: 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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analysereport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B303

Lab prøvenr:	835-2023-09271803	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)	4.1	ng/l	0.6	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	1.1	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFPeA (Perfluorpentansyre)	5.5	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxA (Perfluorhexansyre)	4.5	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHpA (Perfluorheptansyre)	5.4	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)	3.0	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	7.4	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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analysereport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B303

Lab prøvenr:	835-2023-09271803	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)	0.32	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	0.011	µg/l		* Beregning	
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	11	ng/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	0.031	µg/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	31	ng/l		* Beregning	

Underleverandør:

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

835-2023-09271803 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. Prøven er blevet dekanteret til analyse for PFAS grundet mange partikler i prøven.

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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analyserapport

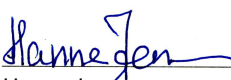
Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B303

Lab prøvenr:	835-2023-09271803	Enhed	DL	Metode	²⁾ Urel (%)
--------------	-------------------	-------	----	--------	------------------------

01.11.2023

Kundecenter
Tlf: 72187272
G30@eurofins.dk


Hanne Jensen
Kunderådgiver Kunderådgiver

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.

NIRAS A/S
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analysereport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B304

Lab prøvenr:	835-2023-09271804	Enhed	DL	Metode	Urel (%)
--------------	-------------------	-------	----	--------	----------

Aromatiske kulbrinter

Benzen	< 0.02	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	20
Toluen	0.023	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	15
Ethylbenzen	0.092	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	0.092	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	
BTEX (sum)	0.12	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	2.7	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)	1.3	ng/l	0.6	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	0.50	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)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxA (Perfluorhexansyre)	0.56	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	<0.30	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)	1.3	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	9.7	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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analysereport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B304

Lab prøvenr:	835-2023-09271804	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)	0.33	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	0.011	µg/l		* Beregning	
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	11	ng/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	0.014	µg/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	14	ng/l		* Beregning	

Underleverandør:

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

835-2023-09271804 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. Kromatogrammet viser indhold af uidentificerede letkogende komponenter. Prøven er blevet dekanteret til analyse for PFAS grundet mange partikler i prøven.

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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23092718-01
Batchnr.: EUDKVE-23092718
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 19.10.2023

Analyserapport

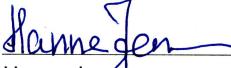
Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup Kaserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 18.10.2023
Analyseperiode: 19.10.2023 - 01.11.2023

Prøvemærke: B304

Lab prøvenr:	835-2023-09271804	Enhed	DL	Metode	^{m)} Urel (%)
--------------	-------------------	-------	----	--------	------------------------

01.11.2023

Kundecenter
Tlf: 72187272
G30@eurofins.dk


Hanne Jensen
Kunderådgiver Kunderådgiver

Tegnforklaring:

<: mindre end

>: større end

#: ingen parametre er påvist

DL: Detektionsgrænse

*): Ikke omfattet af akkrediteringen

i.p.: ikke påvist

i.m.: ikke målelig

m): 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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23093522-01
Batchnr.: EUDKVE-23093522
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 23.10.2023

Analyserapport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup KAserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 23.10.2023
Analyseperiode: 23.10.2023 - 03.11.2023

Prøvemærke: B305

Lab prøvenr:	835-2023-81311203	Enhed	DL	Metode	Urel (%)
--------------	-------------------	-------	----	--------	----------

Aromatiske kulbrinter

Benzen	< 0.02	µg/l	0.02	ISO 11423-2:1997 mod. GC-MS	20
Toluen	0.021	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)	0.021	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	11	µg/l	8	ISO 9377-2 mod. GC-FID	50
C25-C35	15	µg/l	9	ISO 9377-2 mod. GC-FID	50
Sum (C6H6-C35)	25	µg/l	9	ISO 9377-2 mod. GC-FID	30

PFAS-forbindelser

PFBA (Perfluorbutansyre)	0.76	ng/l	0.6	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFPeA (Perfluorpentansyre)	2.2	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre)	<0.30	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxA (Perfluorhexansyre)	3.0	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	1.4	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFHpA (Perfluorheptansyre)	0.51	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)	0.46	ng/l	0.3	DIN38407-42, UNEP Chemicals Branch 2015 mod. LC-MS/MS	A 31
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	0.29	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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)

Rapportnr.: AR-23-CA-23093522-01
Batchnr.: EUDKVE-23093522
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 23.10.2023

Analyserapport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup KAserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 23.10.2023
Analyseperiode: 23.10.2023 - 03.11.2023

Prøvemærke: B305

Lab prøvenr:	835-2023-81311203	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	0.0022	µg/l		* Beregning	
Sum af PFOA,PFOS,PFNA og PFHxS	2.2	ng/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	0.0089	µg/l		* Beregning	
Sum af 22 PFAS	8.9	ng/l		* Beregning	

Underleverandør:

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

835-2023-81311203 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. Kromatogrammet viser indhold af uidentificerede komponenter med et kogepunktsinterval mellem 170 °C og 490 °C.

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
Østre Havnegade 12
Postboks 119
9000 Aalborg
Att.: Morten M. R. Jensen (MRJ)Rapportnr.: AR-23-CA-23093522-01
Batchnr.: EUDKVE-23093522
Kundenr.: CA0000190
Modt. dato: 23.10.2023

Analyserapport

Sagsnr.: 10419377
Sagsnavn: Hvorup KAserne & Nr. Uttrup Øvelsesplads
Prøvetype: Grundvand
Prøvetager: Rekvirenten MHP
Prøveudtagning: 23.10.2023
Analyseperiode: 23.10.2023 - 03.11.2023

Prøvemærke: B305

Lab prøvenr:	835-2023- 81311203	Enhed	DL	Metode	²⁾ Urel (%)
--------------	-----------------------	-------	----	--------	---------------------------

03.11.2023

Kundecenter
Tlf: 72187272
G30@eurofins.dk
Lea Mejdahl Lind
Kunderådgiver Kunderådgiver**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.