

December 2020

721 Flyvestation Karup

Supplerende forureningsundersøgelse Ny Brandøvelsesplads, 2020

Dataliste	
Etablissement	721 Flyvestation Karup
Adresse	Herningvej 30, 7470 Karup J
Matrikelnumre	1k Hessellund By, Karup
Kommune	Viborg
Ejerforhold	Ejet
Primær forsvarsaktivitet	Flyvestation
Evt. tidligere civil anvendelse	-

FES sagsnummer: 2020/000709
FES sagsbehandler: Anne Mette Bräuner Lindof
Rådgiver: NIRAS
Rådgivers sagsnummer: 10409225
Udarbejdet af: JKJ
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	8
2.1	Hydrogeologi.....	9
2.2	Hydrologi	10
2.3	Recipenter og andre naturinteresser	11
3.	KENDTE FORURENINGSFORHOLD.....	12
3.1	Tidligere undersøgelser	12
3.2	V2- kortlægninger	12
4.	UDFØRTE UNDERSØGELSER	13
4.1	Undersøgellesstrategi.....	13
4.2	Omfang og teknik	13
4.2.1	Jord.....	13
4.2.2	Vand	14
5.	RESULTATER.....	15
5.1	Feltobservationer og PID- målinger	15
5.2	Pejledata	16
5.3	Analysedata for jordprøver	16
5.4	Analysedata for vandprøver	17
6.	FORURENINGSTILSTAND.....	22
6.1	Oliestoffer	22
6.2	PFAS-forbindelser	23
6.2.1	Historisk fordeling af PFAS-forbindelser	25
7.	REFERENCER	27

BILAGSFORTEGNELSE

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Oversigtskort |
| 2 | Grundvand og recipienter |
| 3 | Natur |
| 4 | Undersøgelsespunkter |
| 5 | Forureningsforhold |
| 6 | Boreprofiler |
| 7 | Prøvetagningsskemaer |
| 8 | Tværsnit |
| 9 | Analyserapporter |
| 10 | Statistisk forureningsudvikling |

o. Resume

NIRAS A/S har for Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse udført en supplerende undersøgelse ved Ny Brandøvelsesplads på 721 Flyvestation Karup. Undersøgelsens formål har været at undersøge og afgrænse forureningsspredning i grundvandet med PFAS nedstrøms Ny brandøvelsesplads samt at monitorere PFAS- og oliefanen i grundvandet nedstrøms Ny brandøvelsesplads.

Der er udtaget MIS-jordprøver fra mosen ved Karup Å og fra område ved Ny Brandøvelsesplads, og der blev påvist indhold af PFAS-forbindelser i begge jordprøver under Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium. De påviste indhold i jorden ved brandøvelsespladsen og mose ved Karup Å vidner om, at der findes en pulje af PFAS-forbindelser i jorden, der med tiden vil kunne blive udvasket til grundvandet og dernæst Karup Å.

Der er monitoreret på olieforurening i boringer ved Ny Brandøvelsesplads, og der er fundet indhold, der både viser en stigende og faldende tendens og dermed ikke noget entydigt billede af forureningsudviklingen for oliestoffer.

Ved nærværende undersøgelse er der udført monitoringsboringer B449-B456. PFAS-analysen af vandprøver viser en afgrænsning i den nordlige kant af forureningsfanen, men i den sydlige kant er indholdet af PFAS (Σ 12 stk.) 1,7 gange over grundvandskvalitetskriteriet.

Ved nærværende undersøgelse er grundvandsforureningen med PFAS-forbindelser påvist helt ned til Karup Å og i piezometre på den nordøstlige side af Karup Å. Det vurderes umiddelbart, at der er risiko for, at det dybereliggende grundvand på den anden side (nordøst) for Karup Å ligeledes kan være forurenat med PFAS-forbindelser over grundvandskvalitetskriteriet.

1. Indledning

1.1 Baggrund

Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse har ved Ny Brandøvelsesplads på Flyvestation Karup monitoreret på grundvandsforurening siden 2003 på grund af et oliespild. Det blev konkluderet, at det formodes at være de tidligere olieudskillere, der er kilden til den påviste forurening med fri fase olie på grundvandet. Ved undersøgelserne i 2013 /2/ blev der udtaget enkelte grundvandsprøver til analyse for PFAS-forbindelser. Der blev konstateret indhold af PFAS-forbindelser, og disse er derfor medtaget i de efterfølgende undersøgelser ved Ny Brandøvelsesplads. Nord for Ny Brandøvelsesplads findes der et areal, hvor der tidligere, fra 1990 til formentlig slutningen af 1990'erne, er blevet udspredd brandslukningsvand med en gyllespreder, opsamlet fra brandøvelsespladsen, arealet kaldes udsprekningsarealet.

Den konstaterede grundvandsforurening med PFAS-forbindelser er ikke afgrænset i strømningsretningen for det primære grundvandsmagasin ved de seneste undersøgelser. Derudover viser vandprøvetagning fra Karup Å (beliggende ca. 1 km nedstrøms Ny Brandøvelsesplads) indhold af PFAS, herunder PFOS, der overskrider det generelle Miljøkrav for overfladevand.

1.2 Formål

Formålet med denne supplerende undersøgelse er at monitorere, undersøge og afgrænse forureningsspredning med PFAS og oliestoffer ved og nedstrøms Ny Brandøvelsesplads.

Der er foretaget følgende:

- Monitorering af grundvandsforurening med olie-forbindelser udtages der vandprøver fra 36 eksisterende boringer.
- Monitorering af grundvandsforurening (PFAS) nedstrøms Ny Brandøvelsesplads, udtages vandprøver fra 14 eksisterende filtersatte boringer.
- Datasættet gennemgås med henblik på at se, om der inden for perioden 2015-2020 ses en ændring i stofsammensætningen af PFAS-forbindelserne.
- Til monitorering af grundvandsfanen med PFAS-forbindelser nedstrøms Ny Brandøvelsesplads i retning af Karup Å udføres 8 filtersatte boringer.
- Der udtages en MIS-jordprøve fra moseområdet ved Karup Å.
- Der udtages en MIS-jordprøve i det sydøstlige hjørne af Ny Brandøvelsesplads.

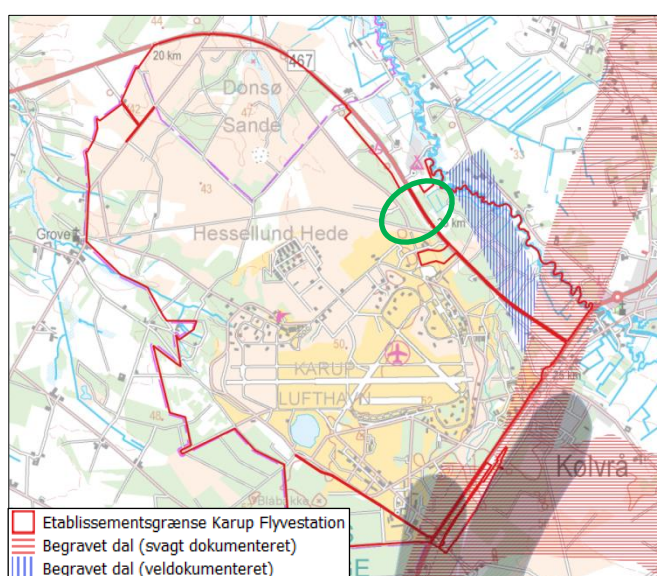
1.3 Arealanvendelse

Flyvestation Karup er etableret af den tyske besættelsesmagt i perioden 1940 til 1945. I efterkrigstiden blev flyvestationen anvendt som flygtningelejr, og i 1947 blev der etableret en skole for optræning af piloter. Siden den 1. oktober 1950 er pladsen benævnt Flyvestation Karup. Ny Brandøvelsesplads er etableret i 1977.

Der er ikke planer om ændring af arealets overordnede anvendelse som brandøvelsesplads. depot.

2. Geologi, grundvand og natur

Flyvestation Karup er beliggende på Karup Hedeslette. Den sydøstlige del af Flyvestation Karup, der blev dannet under sidste istid (Weichsel), da smeltevand strømmede fra NØ-isen, som stod ved Hovedopholdslinjen mod øst og ud over det, der i dag er Karup Hedeslette. Karup Hedeslette gennemskæres af Karup Dalen, som er en ekstramarginal smeltevandssfloddal, dannet under et senere afsmeltningsstadium i forbindelse med isens afsmeltning /9/. I dag løber Karup Å gennem dalen. Terrænkoten i området falder fra syd mod nord og nordøst ned mod Karup Å, fra kote 54 til 45 m DVR90. På figur 2.1 ses oversigtskort over området. Undersøgelsesområdet ved Karup Å er beliggende i kote ca. 24-25 m DVR90 /10/. Et oversigtskort over undersøgelsesområderne fremgår af bilag 1.



Figur 2.1. Kortet viser begravede dale /13/ samt indvindingsoplande for vandværk på Flyvestation Karup og Kølvrå Vandværk (mørkskraveret) /10/. Det grønne område markerer det undersøgte område.

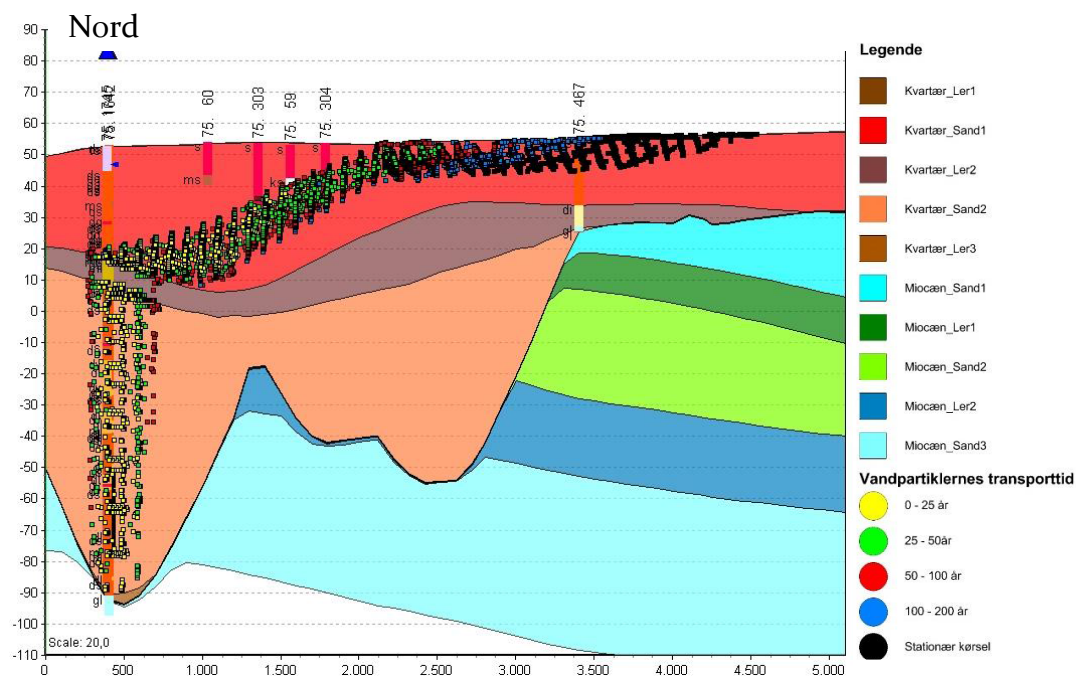
Området er opbygget af ca. 15 – 145 m kvartære aflejringer, bestående af et tyndt muldlag, hvorunder der forekommer smeltevandssand og -grus, og stedvist optræder mindre lerlag. Under de kvartære lag består prækvartæret af vekslende aflejringer af miocæne aflejringer af glimmerler, glimmersand og kvartssand.

De store kvartære mægtigheder optræder i de begravede dale, der løber langs den østlige rand af etableringsgrænsen samt under Karup Ådal /13/. Der er i december 2002 udført en dyb grundvandsboring (DGU nr. 75.1642) i en af disse dale i den sydlige del af flyvestationsområdet /11/. I boringen er der truffet kvartære sedimente til 144 m u.t. De kvartære sedimente afløses af miocænt glimmerler (Odderup Formationen) til boringens afslutning 150 m u.t. I boringens kvartære del er der konstateret sandede og grusede aflejringer, afbrudt af lerlag i intervallerne 38-46 m u.t., 78-80 m u.t. samt 88-95 m u.t. Dybere er der konstateret enkelte lerlag < 1 m tykkelse. Boringen er filtersat fra 104-129 m u.t. og anvendes som indvindingsboring for Flyvestation Karup. Placeringen af boringen fremgår af bilag 2A.

2.1 Hydrogeologi

Flyvestation Karup ligger uden for områder med særlige drikkevandsinteresser, men i område med drikkevandsinteresser, jf. bilag 2A. Kildepladsen til borerne på Flyvestation Karup ligger i den sydøstlige del af flyvestationen /9/. Vandværket indvinder fra to borer, DGU nr. 75.1642 og 75.1745, der er filtersat 104 – 129 m u.t. Indvindingsoplandet strækker sig i sydlig retning ud over etableringsgrænsen. Det grundvandsdannende opland er beregnet til at ligge uden for etablerementet. De nærmeste vandforsyningsboringer er flyvestationens egne drikkevandsboringer, mens de nærmeste almene vandforsyningsboringer tilhører Kølvrå Vandværk, der er beliggende ca. 2 km øst for Gl. Brandøvelsesplads /8/.

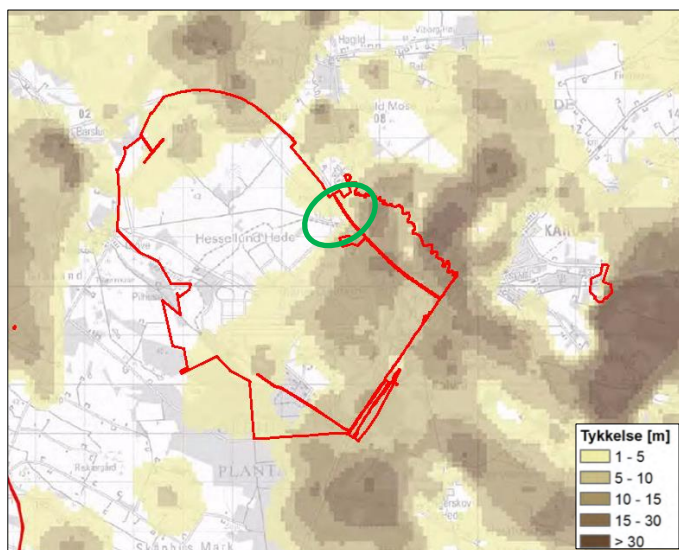
I forbindelse med Statens Grundvandskortlægning er der opstillet en hydrostratigrafisk model for kortlægningsområde Kongenshus, Karup, Frederiks /11/. Der findes fire grundvandsmagasiner i området ved flyvestationen: To kvartære magasiner (KS₁ og KS₂) samt tre miocæne magasiner. De kvartære magasiner består primært af smeltevandssand og -grus, mens de miocæne magasiner består af glimmersand og kvartssand. Indvindingsboringerne på Flyvestation Karup indvinder fra et dybtliggende kvartært magasin (KS₂) i en begravet dal. På figur 2.2 ses et nord-sydgående tværsnit igennem den hydrostratigrafiske model gennem indvindingsoplandet til borerne på Flyvestation Karup.



Figur 2.2. Hydrostratigrafisk profilsnit gennem indvindingsoplandet til Flyvestation Karup. På profilsnittet er tillige vist partikelbanerne fra den hydrologiske model for det beregnede indvindingsopland (efter /9/).

På Karup Hedeslette findes der ingen beskyttende lerdække over det øverste kvartære magasin (KS₁), mens der stedvis findes et lerlag mellem det øvre og det nedre kvartære magasin. Figur 2.3 viser lertykkelsen over det nedre kvartære magasin (KS₂). Det fremgår, at der i den østlige og allernordligste del af flyvestationen findes 5-15 m ler over magasinet, men i hovedparten af området er der mindre end 5 m lerdække over magasinet.

Ved de udførte borer og ved nærværende undersøgelser ved Karup Å er der fundet fint til mellem sand til mellem 6 og 9 m u.t. Ved en boring, der er ført til 14 m u.t., er der fundet et lerlag fra ca. 9-10 m u.t. og derunder fint sand til 14 m u.t.

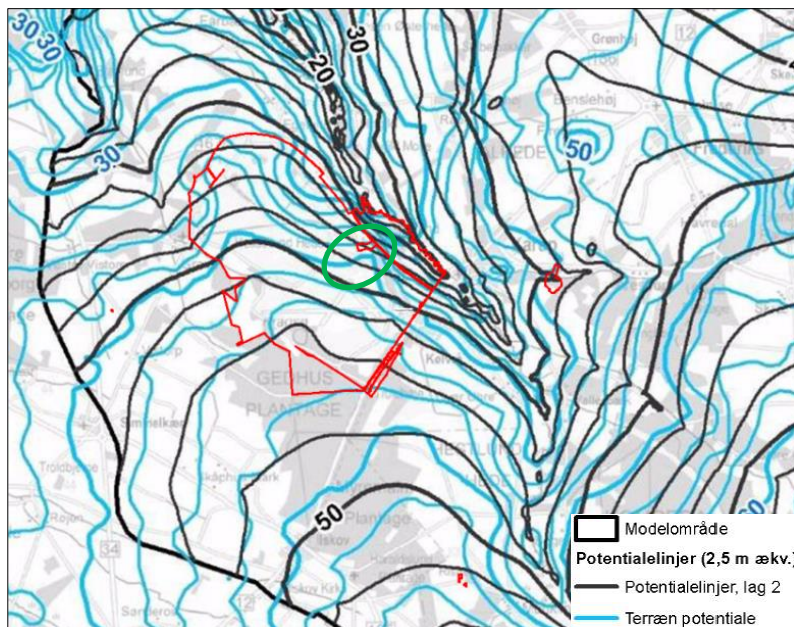


Figur 2.3. Akkumuleret lertykkelse over det nedre kvartære magasin (KS2). Med rød streg er angivet placering af Flyvestation Karup. Det grønne omruds markerer det undersøgte område.

2.2 Hydrologi

Med udgangspunkt i den hydrostratigrafiske model er der i forbindelse med Statens Grundvandskortlægning opstillet en grundvandsmodel /15/, /12/. På Figur 2.4 ses det modellerede potentiale for det øverste kvartære magasin (KS₁), sammenholdt med Ringkøbing Amts magasinspecifikke potentialekort for det terrænnære magasin, udarbejdet på baggrund af pejlinger. Det fremgår, at den primære strømningsretning i grundvandsmagasinet inden for etableringsområdet er i nordlig og nordøstlig retning mod Karup Å. Den samme overordnede strømningsretning ses i det underliggende kvartære magasin (KS₂). Potentialet falder fra ca. kote 46 m mod syd til ca. kote 34 m mod nordøst /9/. Grundvandsspejlet ligger ca. 2-7 m u.t. i området /8/.

Strømningsretning for grundvandet i det primære magasin er på baggrund af potentialelinjerne for det primære grundvand vurderet til nordøstlig, se bilag 2.



Figur 2.4. Potentialekort for det øvre kvartære magasin (KS1). De sorte potentialelinjer angiver det modelberegnete potentiale, mens de blå linjer er fra det magasinspecifikke potentialekort for det terrænnære magasin (udarbejdet af tidligere Ringkjøbing Amt). Med rød streg er angivet placering af Flyvestation. Det grønne omrids markerer det undersøgte område.

2.3 Recipienter og andre naturinteresser

Flyvestationens område består primært af hede og områder med eng, mose og overdrev, der er beskyttet efter Naturbeskyttelseslovens § 3 /6/.

Undersøgelsesområdet ved Ny Brandøvelsesplads og Karup Å består af naturbeskyttet eng, mose, overdrev og hede.

Recipienter og områder med beskyttede naturinteresser fremgår af bilag 3.

3. Kendte forureningsforhold

3.1 Tidligere undersøgelser

Ved Ny Brandøvelsesplads på Flyvestation Karup er der monitoreret siden 2003 på grund af et oliespild. Det blev konkluderet, at det formodes at være de tidligere olieudskillere, der er kilden til den påviste forurening med fri fase olie på grundvandet. Ved undersøgelserne i 2013 /2/ blev der udtaget enkelte grundvandsprøver til analyse for PFAS-forbindelser. Der blev konstateret indhold af PFAS-forbindelser, og disse er derfor medtaget i de efterfølgende årlige undersøgelser fra 2014 til i dag ved Ny Brandøvelsesplads. Nord for Ny Brandøvelsesplads findes der et areal, hvor der tidligere, fra 1990 til formentlig slutningen af 1990'erne, er blevet udspreddt spildevand med en gyllespreder, opsamlet fra brandøvelsespladsen, arealet kaldes udspretningsarealet.

Den konstaterede grundvandsforurening med PFAS-forbindelser er ikke afgrænset i strømningsretningen for det primære grundvandsmagasin ved den seneste undersøgelse i 2019/18/. Ved undersøgelserne i 2019 er grundvandsforureningen med PFAS-forbindelser påvist helt ned til Karup Å. Undersøgelsen har dokumenteret, at grundvandet langs Karup Å overskrider grundvandskriteriet for PFAS-forbindelser med op til 5 gange. Ved undersøgelsen i 2019 blev det vurderet, at der umiddelbart er risiko for, at grundvandet på den anden side (nordøst) for Karup Å ligeledes kan være forurenet med PFAS-forbindelser over grundvandskvalitetskriteriet. I nedstrøms retning findes der flere private indvindingsboringer (herunder Hessellund Camping), ca. 800 m nedstrøms udspretningsarealet. På trods af afstanden kan det ikke afvises, at grundvandsforureningen med PFAS med tiden vil kunne nå de nedstrøms beliggende boringer, hvilket begrundes med, at PFOS er påvist i nærliggende fiskesø ca. 200 m fra indvindingsboringen (Hessellund Camping). Derudover viser vandprøvetagning fra Karup Å (beliggende ca. 1 km nedstrøms Ny Brandøvelsesplads) indhold af PFAS, herunder PFOS, der overskrider det generelle Miljøkrav for overfladevand. Undersøgelser af recipienter er afrapporteret i en sideløbende rapport /21/.

3.2 V2- kortlægninger

Undersøgelsesområdet ved Ny Brandøvelsesplads er V2-kortlagt, men området uden for flyvestationen ved Karup Å er ikke kortlagt på V2.

4. Udførte undersøgelser

I dette kapitel beskrives metoder og procedurer anvendt ved feltarbejdet, samt eventuelle afvigelser i forhold til det planlagte undersøgelsesprogram.

4.1 Undersøgelsesstrategi

Grundvandsfanen med PFAS-forbindelser og oliestoffer er monitoreret ved at prøvetage udvalgte eksisterende borer og ved Ny Brandøvelsesplads. Desuden er der etableret otte nye filtersatte borer til monitoring af forureningsfanen. Der er tilmed udtaget MIS-jordprøver i mose ved Karup Å og ved Brandøvelsespladsen. Sideløbende med denne undersøgelse er der udført undersøgelser i Karup Å og fiskesø /21/.

Udvalgte vandprøver er analyseret for PFAS-forbindelser (Σ 12 stk.) og/eller totalkulbrinter og BTEXN.

4.2 Omfang og teknik

Undersøgelsen indbefatter i alt otte filtersatte borer, benævnt B449-B456 og to MIS-jordprøver, benævnt MIS-BØ og Moseprøve.

Alle undersøgelsespunkter er afsat og indmålt med GPS. Borejournaler er vedlagt som bilag 6.

Kemiske analyser er udført af ALS Denmark A/S.

4.2.1 Jord

NIRAS har fra den 7. til den 9. september 2020 udført otte filtersatte forede snegleboringer, B449-B456, med borerig vest for Karup Å. Der er ligeledes d. 11. september 2020 og den 23. september 2020 udtaget en MIS-overfladeprøve (Multi incremental sampling) med 50 nedstik fra hhv. §3-beskyttet mose ved Karup Å (Moseprøve) og ved Ny Brandøvelsesplads (MIS-BØ). Boringernes og MIS-prøvernes placering fremgår af bilag 4 og 5.1. Boringer og jordprøveudtagelse er udført i overensstemmelse med metodebeskrivelserne i /1/.

Syv af snegleboringerne er ført til mellem 5,0 og 6,0 m u.t., og en boring (B454) er ført dybere til 14 m u.t. Alle otte borer (B449-B456) er filtersat.

Der er udtaget en jordprøve til laboratorieanalyse pr. boring. Jordprøverne er udvalgt på baggrund af feltobservationer (syn, lugt) samt resultat fra PID-målinger. Hvis der ikke er tegn på forurening, er der til laboratorieanalyse udtaget en prøve ved første våde jordlag.

Jordprøverne fra borerne og MIS-prøve fra mosen er kun analyseret for PFAS-forbindelser (15 stk.), da der ikke var tegn på PID eller lugt af oliestoffer. MIS-jordprøven fra Ny brandøvelsesplads er analyseret for oliestoffer og PFAS-forbindelser (15 stk.).

Overfladeprøverne er MIS-forbehandlet inden analyse. Analyserapporter er vedlagt som bilag 9. Analysedata fremgår desuden af tabellerne 5.2-5.5.

Boringerne er udført af boreentreprenør Rytter A/S, og MIS-prøverne er udtaget af NIRAS.

4.2.2 Vand

NIRAS har den 18-20. august 2020 udtaget vandprøver fra 34 boringer (B251, B301-B306, B360-365, B367-B369, B371-1 og -2, B372-1 og -2, B373-1 og -2, B379, B389-1 og -2, B390-1 og -2, B391-1 og -2, B392-B396) til analyse for oliestoffer og heraf er udvalgt følgende 14 boringer (B303, B304, B363, B364, B369, B373-1, B390-1 og -2, B392-B396) til analyse for PFAS-forbindelser (Σ 12 stk.). I boringerne KC88 og KC90 var der fri fase olie ved prøvetagning, og derfor er disse ikke analyseret. Den 22-23. september er der udtaget vandprøver fra de 8 nyetablerede boringer (B449-B456) til analyse for PFAS-forbindelser (Σ 12 stk.). Analyserapporter er vedlagt som bilag 9. Boringernes placering fremgår af situationsplanen i Bilag 5.

Vandprøverne fra de nye og eksisterende filtersatte boringer blev udtaget med eksisterende eller nye 12V dykpumper (Comet Eco) og PE-slanger. Vandprøverne fra boring (B364, B465 B371-2, B372-2, B373-2) er udtaget med inertipumpe og nye PE-slanger, da boringerne er monteret med $\varnothing 25$ mm filtre, hvor dykpumper ikke kan være. Boringerne med $\varnothing 63$ mm filtre havde et kontinuerligt flow og blev renpumpet minimum 20-30 min. inden prøveudtagningen. Boringerne med $\varnothing 25$ mm filter udtaget med inertipumpe blev renpumpet ca. 6-8 liter inden prøveudtagning. Af tabel 5.2. fremgår oplysninger for filterdybder, pejlinger og grundvandskoter på de nyetablerede boringer (B449-B456).

Endvidere blev der på både nye og eksisterende boringer ($\varnothing 63$) udført feltmålinger af ilt, pH, temperatur, ledningsevne samt redoxpotentiale. Observationerne er påført vandprøvetagningsskemaerne i bilag 7.

I forbindelse med vandprøvetagningen blev boringerne pejlet. Grundvandskoter er beregnet på baggrund af data fra pejlingen og tidligere indmålinger med GPS. Prøvetagning og måling af feltparametre udføres i overensstemmelse med metodebeskrivelserne i /1/.

5. Resultater

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

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

Prøvetagningsskemaer fremgår af bilag 7.

Analyserapporter fremgår af bilag 9.

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.

Som det fremgår af tabel 5.1, er der ikke registreret tegn på forurening enten i form af lugt, misfarvning og/eller forhøjede PID-udslag i boringerne, som er udført ved Karup Å.

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
Forureningsfane ved Karup Å	B449*	5,5	Ingen	Normalt	o	2,5 (A)	B
	B450*	5,0	Ingen	Normalt	0,1 (1,5)	2,0 (A)	B
	B451*	5,0	Ingen	Normalt	o	2,5 (A)	B
	B452*	6,0	Ingen	Normalt	o	3,5 (A)	B
	B453*	2,0	Ingen	Normalt	o	2,0 (A)	B
	B454*	14	Ingen	Normalt	o	11,0 (A)	B
	B455*	6,0	Ingen	Normalt	o	3,5 (A)	B
	B456*	6,0	Ingen	Normalt	1,2 (1,5)	3,5 (A)	B
Noter: *: filtersat Analyseparametre for jordprøver: A: PFAS-forbindelser (12 MST) Analyseparametre for vandprøver: B: PFAS-forbindelser (12 MST) og totalkulbrinter og BTEXN							

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

Jordprøverne er udvalgt til kemisk analyse ved første fugtige jordlag i boringen.

5.2 Pejledata

Der er udført 8 supplerende 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.

Kilde	Boring	Filterinterval m u.t.	Pejle- Dato	Terrænkote DVR90	Vandspejl m. u. MP.	Grundvands- potentiale (m)
Forureningsfane ved Karup Å	B449	2,5-5,5	22.09.2020	37,29	2,75	34,76
	B450	2,0-5,0	22.09.2020	30,23	2,02	28,56
	B451	2,0-5,0	22.09.2020	31,36	2,53	29,10
	B452*	3,0-6,0	23.09.2020	30,70	3,36	27,54
	B453*	2,0-5,0	23.09.2020	30,63	2,34	28,49
	B454*	12,0-14,0	23.09.2020	30,52	3,3	27,42
	B455*	3,0-6,0	23.09.2020	29,96	5,16	25,00
	B456	3,0-6,0	23.09.2020	30,43	4,25	26,36

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

*På grund af mange træer i området var der stor usikkerhed på GPS-indmålinger, og terrænkote er derfor aflæst på terrænkort og grundvandskote beregnet på den baggrund, og disse vil derfor være behæftet med stor usikkerhed.

5.3 Analysedata for jordprøver

I undersøgelsen indgår analyser af jordprøver for totalkulbrinter, BTEXN og PFAS-forbindelser (MST 12 stk.). Resultaterne af analyserne fremgår af tabellerne 5.3-5.4 og er desuden vedlagt som bilag 9. Der er medtaget resultater fra MIS-prøverne af mosen for undersøgelse i 2018 /22/ og 2019 /23/. Placering af de nyetablerede boringer og MIS-prøver 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 + xylen	Naphtalen
Ny Brandøvelsesplads	MIS-BØ	0-0,1	-	-	-	-	I.p.	-	-	-	-
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: * Prøve udtaget ved undersøgelsen i 2012 /3/ - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse I.p. Ikke påvist ¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenede jord og drikkevand, opdateret juni 2015.											

Tabel 5.3: Analyseresultater for totalkulbrinter og BTEXN.

I overfladeprøven fra område ved Ny Brandøvelsesplads er der ikke påvist indhold af oliestoffer, der overskrider analysemetodens detektionsgrænse.

Analyseresultater, jord PFAS-forbindelser (µg/kg TS)															
Kilde	Boring	Prøve dybde (m u.t.)	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	Sum PFAS
Forureningsfane ved Karup Å	B449*	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l.p.
	B450*	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l.p.
	B451*	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l.p.
	B452*	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l.p.
	B453*	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l.p.
	B454*	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l.p.
	B455*	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l.p.
	B456*	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	l.p.
Mose	Moseprøve 2018*	0-0,05	0,53	-	-	-	-	-	0,90	-	2,51	0,84	-	-	4,8
	Moseprøve 2019*	0-0,1	-	-	0,42	-	-	-	2,01	-	0,94	-	-	-	3,5
	Moseprøve 2019*	0,1-0,2	-	-	-	-	-	-	0,76	-	0,61	-	-	-	1,4
	Moseprøve 2020*	0-0,1	-	-	-	-	-	-	1,46	-	-	-	-	-	1,5
Ny Brandøvelsesplads	MIS-BØ*	0-0,1	-	1,03	1,57	2,15	-	-	2,47	-	0,56	1,34	2,86	0,53	12,5
Jordkvalitetskriterium ¹⁾			l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	l.f.	400
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	10
Noter: - Under analyselaboratoriets detektionsgrænse * Jordprøverne er desuden analyseret for PFDoDA, PFUnDA, PFDS, men der er ikke påvist indhold over detektionsgrænsen for disse tre stoffer. l.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 juni 2018.															

Tabel 5.4: Analyseresultater for PFAS-forbindelser.

Der er ikke påvist PFAS-forbindelser over Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium. Der er i MIS-prøve udtaget i §3-beskyttet mose ved Karup Å påvist et mindre indhold af PFOS og i MIS-prøve ved Ny Brandøvelsesplads påvist 8 forskellige PFAS forbindelser og en sum af 12 PFAS på 12,5 µg/kg TS. Indholdet er under Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium på 400 µg/kg TS. Der ses, at indholdet af PFAS (Σ₁₂ stk.) i mosen umiddelbart ser ud til at falde fra 2018, 2019 og til i 2020.

5.4 Analyseresultater for vandprøver

I undersøgelsen indgår analyser af grundvandsprøver for kulbrinter, BTEXN og PFAS. Resultaterne af analyserne fremgår af tabellerne 5.5 – 5.6 og er desuden vedlagt som bilag 9. Prøvetagningsskemaer er vedlagt som bilag 7. Placering af borerne fremgår af bilag 5.

Analyseresultater, grundvand														
PFAS-forbindelser (µg/l)														
Boring/ Filter (m u.t.)		PFHpA	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFHxA	PFBA	PFPeA	PFDA	FTS 6:2	PFAS
B303	9-12	0,3	0,017	0,0026	0,003	0,17	0,21	-	0,44	0,26	0,5	0,008	0,091	2,0
B304	9-12	1	0,23	0,0026	0,009	1,4	0,37	-	0,72	0,45	0,76	-	0,33	5,3
B363	8,5- 11,5	1,1	0,39	0,0081	0,005	0,27	0,52	-	1,1	1	1,4	0,007	0,88	6,7
B364	12-14	0,48	0,21	0,012	0,005	0,15	2	0,003	0,67	0,41	0,9	0,033	0,071	4,9
B369	8-11	0,2	0,061	0,0049	0,003	0,59	0,045	-	0,15	0,098	0,21	0,003	0,14	1,5
B373- 1	12-15	0,29	0,067	0,0067	0,002	0,14	0,055	0,001	0,36	0,24	0,55	0,003	0,16	1,9
B390- 1	6-9	0,05	0,044	0,0034	-	0,027	1,1	-	0,074	0,035	0,095	0,009	0,042	1,5
B390- 2	1,5- 4,5	0,42	0,24	0,011	0,002	0,093	0,97	-	0,41	0,26	0,61	0,021	0,41	3,5
B392	3,5- 5,5	0,064	0,0043	-	0,004	0,14	0,012	-	0,13	0,071	0,16	-	-	0,58
B393	1-4	0,12	0,068	0,0012	0,001	0,063	0,0094	-	0,095	0,066	0,12	-	0,0071	0,58
B394	3,5- 5,5	0,098	0,04	-	-	0,063	0,064	-	0,14	0,092	0,16	-	0,025	0,68
B395	13-14	0,0067	0,0042	0,0016	-	0,012	0,14	-	0,0082	0,0026	-	-	0,0012	0,18
B396	9-14	0,027	0,006	-	-	0,019	0,042	-	0,03	0,015	0,036	-	0,0045	0,18
B449	2,5- 5,5	0,0045	-	-	-	0,0041	-	-	0,0088	0,0028	0,0075	-	-	0,028
B450	2,0- 5,0	0,011	-	-	0,002	0,041	-	-	0,017	0,0056	0,016	-	-	0,091
B451	2,0- 5,0	0,072	0,0029	-	0,008	0,24	-	-	0,084	0,059	0,12	-	-	0,58
B452	3,0- 6,0	0,02	0,007	0,0016	-	0,014	0,15	-	0,023	0,014	0,036	0,001	0,011	0,28
B453	2,0- 5,0	0,019	0,0077	0,0013	-	0,012	0,083	-	0,022	0,017	0,034	-	0,0056	0,20
B454	12,0- 14,0	0,0075	0,0039	0,0011	-	0,013	0,13	-	0,013	0,006	0,02	-	0,001	0,20
B455	3,0- 6,0	0,025	0,01	0,0027	-	0,027	0,13	-	0,029	0,019	0,049	-	0,0076	0,30
B456	3,0- 6,0	0,014	0,0034	-	0,001	0,019	0,067	-	0,023	0,014	0,032	-	-	0,17
Detektions- grænse		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
GKK ¹⁾		Ikke fastsat*												0,1
Noter: "- " under analysemetodens detektionsgrænse Fed angiver overskridelse af kvalitetskriterium ¹⁾ GKK: Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurennet jord, opdateret januar 2018. * Der findes foreløbige kvalitetskriterier for PFOS og PFOA /20/. Disse foreløbige kriterier er ikke anvendt i denne afrapportering.														

Tabel 5.5: Analyseresultater for PFAS-forbindelser (12 stoffer).

Som det fremgår af tabel 5.5, er der påvist indhold af sum PFAS på mellem 0,0028-6,7 µg/l i de analyserede vandprøver, der alle undtagen B449 og B450 er over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium. Det højeste indhold af sum PFAS på 6,7 µg/l er fundet i boring B363, der overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med en faktor 67. Boring B363 er placeret ca. 100 m nordøst for Ny Brandøvelsesplads i nedstrøms retning.

Analyseresultater, grundvand Totalkulbrinter, BTEX og Naphtalen (µg/l)								
Kilde	Boring	Filtersat dybde m u.t.	Total- kulbrinter	Benzen	Toluen	Ethylbenzen	Xylener	Naphtalen
Ny Brandøvelsesplads	KC88	9-11	3 cm fri fase					
	KC90	9-11	2 cm fri fase					
	B251	8-11	-	-	-	-	-	-
	B301	9-12	190	-	-	0,077	0,79	3,6
	B302	9-12	190	-	-	-	-	-
	B303	9-12	3.300	-	-	0,078	1,2	0,13
	B304	9-12	-	-	-	-	-	-
	B305	9-12	-	-	-	-	-	-
	B306	9-12	330	-	-	-	-	-
	B360	9-12	-	-	-	-	-	-
	B361	8,5-11,5	430	-	-	-	-	-
	B362	8,5-11,5	-	-	-	-	-	-
	B363	8,5-11,5	170	-	-	-	-	-
	B364	12-14	390	-	-	-	-	-
	B365	11,8-13,8	130	-	-	-	-	-
	B367	8-11	-	-	-	-	-	-
	B368	8-11	-	-	-	-	-	-
	B369	8-11	-	-	-	-	-	-
	B371-1	12,2-15,2	35	-	-	-	-	-
	B371-2	8,7-10,7	-	-	-	-	-	-
	B372-1	12,2-15,2	200	-	-	0,084	-	-
	B372-2	8,7-10,7	-	-	-	-	-	-
	B373-1	12-15	-	-	-	-	-	-
	B373-2	8,7-10,7	-	-	-	-	-	-
	B379	7,3-10,3	-	-	-	-	-	-
	B389-1	6-9	-	-	-	-	-	-
	B389-2	1,5-4,5	-	-	-	-	-	-
	B390-1	6-9	210	-	-	-	-	-
	B390-2	1,5-4,5	43	-	-	-	-	-
	B391-1	6-9	-	-	-	-	-	-
	B391-2	1,5-4,5	-	-	-	-	-	-
	B392	3,5-5,5	-	-	-	-	-	-
	B393	1-4	-	-	-	-	-	-
	B394	3,5-5,5	-	-	-	-	-	-
	B395	13-14	-	-	0,14	0,045	-	-
	B396	9,4-10,4	-	-	-	-	-	-
Forureningsfane ved Karup Å	B449	2,5-5,5	-	-	-	-	-	-
	B450	2,0-5,0	-	-	-	-	-	-
	B451	2,0-5,0	-	-	-	-	-	0,08
	B452	3,0-6,0	-	-	-	-	-	-
	B453	2,0-5,0	-	-	-	-	-	-
	B454	12,0-14,0	-	-	-	-	-	-
	B455	3,0-6,0	-	-	-	-	-	-
	B456	3,0-6,0	-	-	-	-	-	-
Grundvandskvalitetskriterium ¹⁾			9	1	5	-	5	1
Detektionsgrænse			5	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 juni 2015.								

Tabel 5.5: Analyseresultater for vandprøver, analyseret for totalkulbrinter og BTEXN.

Der er påvist forurening med totalkulbrinter og naphtalen, der overskrider relevante grænseværdier i B301-B303, B306, B361, B363-B365, B371-1, B372-1 og B390-1 og -2, udført nedstrøms Ny Brandøvelsesplads. Desuden er der påvist fri fase olie i KC88 og KC90 på 2-3 cm.

Der er ikke påtruffet yderligere forureningsforhold i de analyserede grundvandsprøver.

De påtrufne forureningsforhold beskrives nærmere i kapitel 6.

6. Forureningstilstand

6.1 Oliestoffer

I dette afsnit gennemgås resultaterne for oliestofferne påvist i jord og grundvand ved Ny Brandøvelsesplads. Placering af undersøgelsespunkter og forureningsudbredelse i hhv. jord og grundvand ses på bilag 5.3.

Jord

Der er ikke påvist oliestoffer i MIS-overfladeprøven 0-0,1 m u.t. fra omkring boring B302 og B303 nedstrøms brandøvelsespladsen.

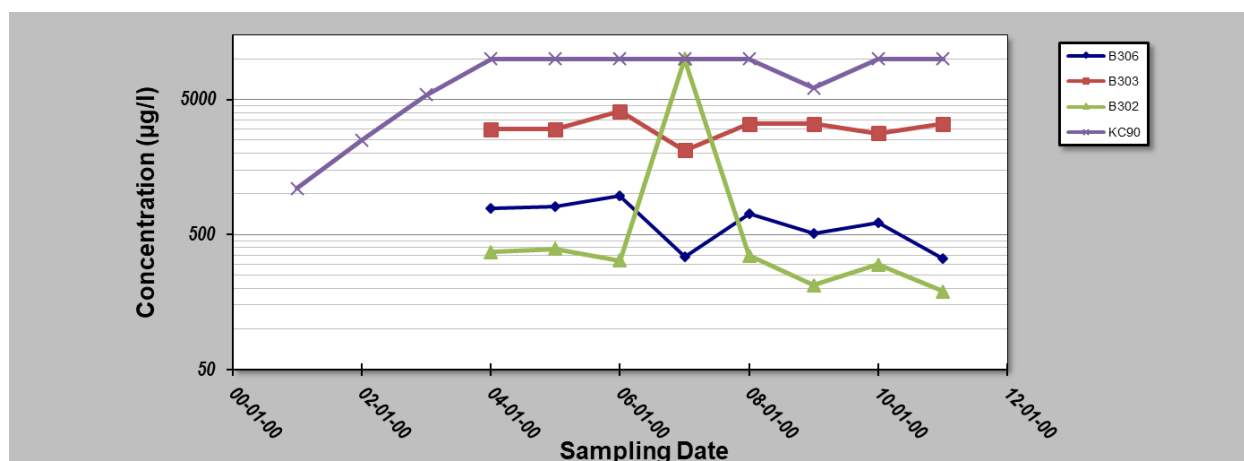
Grundvand

Der er påvist forurening med oliestoffer, der overskrider relevante grænseværdier i B301-B303, B306, B361, B363-B365, B371-1, B372-1 og B390-1 og -2, udført nedstrøms Ny Brandøvelsesplads. Desuden er der påvist fri fase olie i KC88 og KC90 på 2-3 cm, og der er tidligere påvist fri fase i disse boringer. Den påviste forureningsindhold i boring B390-1, der er placeret nedstrøms i forureningsfanen fra Ny Brandøvelsesplads, er på samme koncentrationsniveau som tidligere.

Der er ikke påvist olieforurening i vandprøverne fra boring B449-B456 ved Karup Å.

Der er anvendt et statistisk værktøj GSI Mann-Kendall Toolkit for Constituent Trend Analysis /14/ til evaluering af udviklingen i oliestoffer. Der er udført dataanalyse for indhold af olie for 4 udvalgte boringer fra 2005 eller 2009 til 2020. Metoden viser statistisk, om forureningsniveauet for den enkelte parameter er stigende, faldende, stabilt eller uden tendens. De udførte beregninger for oliestoffer er vedlagt i bilag 10, og grafer for udviklingen ses på figur 6.1.

Beregningen viser, at de påviste koncentrationer i grundvandet fra 2005 til 2020 i boring KC90 er stigende. I boring B302 og B306 er de påviste koncentrationer i grundvandet fra 2009 til 2020 faldende eller sandsynligvis faldende, og i boring B303 er der ingen tendens. Boring KC90, B302 og B303 er alle beliggende ved den tidl. utætte olieudskillerne, og B306 er beliggende nedstrøms i forureningsfanen. På bilag 5.2 er analyseresultaterne fra boringerne vist på kortbilag.



Figur 6.1: Grafer fra Mann Kendall for oliestoffer.

Moniteringen på olieforurening i borerne ved Ny Brandøvelsesplads viser dermed både en stigende og faldende tendens og dermed ikke noget entydigt billede af forureningsudviklingen.

6.2 PFAS-forbindelser

I dette afsnit gennemgås resultaterne for PFAS-forbindelser påvist i jord og grundvand ved Ny Brandøvelsesplads. Placering af undersøgelsespunkter og forureningsudbredelse ses for jord og grundvand på bilag 5.1-5.2. På bilag 5.2 er et detailkort af resultaterne for grundvandet i borer og piezometre i området ved Karup Å.

Jord

Der er ikke påvist PFAS-forurening over analysemetodens detektionsgrænse i jordprøverne fra boring B449-B456.

Sydøst for Ny Brandøvelsesplads omkring boring B302 og B303, hvor der er påvist høje koncentrationer af PFAS, er udtaget en MIS-overfladeprøve af jorden, hvor der er påvist 12,5 µg/kg fordelt på 9 PFAS-forbindelser, der dog er under jordkvalitetskriteriet på 400 µg/kg. Et PFOS indhold på 2,47 µg/kg TS, som er påvist i denne jordprøve, er ved en simpel teoretisk fasefordeling for sandjord (jf. JAGG 2.1. og /24/), ca. 6,2 µg/l i vandfasen, og dvs. 62 gange grundvandskvalitetskriteriet på 0,1 µg/l.

I jordprøver udtaget i mosen ved Karup Å er der påvist mellem 1,5 og 4,8 µg/kg (fordelt på op til 5 PFAS-forbindelser) fra 2018 til 2020, med det laveste indhold i 2020. Der er i 2020 kun påvist PFOS, og dette svarer til 3,5 µg/l ved en teoretiske fasefordeling for sandjord (jf. JAGG 2.1. og /24/). Det vil sige 35 gange grundvandskvalitetskriteriet. PFAS-indholdet var ved undersøgelser i 2019 dokumenteret aftagende i dybden /23/.

De påviste indhold i jorden vidner om, at der findes en pulje af PFAS-forbindelser i jorden, der med tiden vil kunne blive udvasket til grundvandet og dernæst Karup Å.

Grundvand

Der er ved Ny Brandøvelsesplads tidligere påvist PFAS-forbindelser på op til 110 gange over Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium i de analyserede vandprøver. Analyse

af 13 udvalgte vandprøver i grundvandsfanen i 2020 viser et indhold af PFAS-forbindelser, der overskrider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med en faktor 67. Det højeste indhold er påvist i boring B363. Boring B363 er placeret ca. 100 m sydøst for Ny Brandøvelsesplads i nedstrøms retning. I 2019 blev det højeste indhold påvist i boring B303, der er placeret umiddelbart sydøst for selve brandøvelsespladsen.

Geoprobefsonderingerne G122-G125 i 2019 /18/ har dokumenteret en horisontal afgrænsning i forhold til grundvandskvalitetskriteriet på 0,1 µg/l af PFAS-forureningen yderst i grundvandsfanen. Vandprøverne fra G123 og G124 viste i 2019 en overskridelse af kriteriet på mellem 1-5 gange. Overskridelsen ses i alle niveauer, der dækker over de øverste ca. 14 m af grundvandsmagasinet. PFAS-forureningen blev således ikke dokumenteret afgrænset i dybden i sonderingerne G123 og G124.

Ved nærværende undersøgelse er der udført monitoringsboringer B449-B456 ved de niveauer i Geoprobefsonderingerne G122-G125, hvor der blev påvist de højeste indhold. PFAS-analysen af vandprøver viser en afgrænsning i den nordlige kant af forureningsfanen, men i den sydlige kant (B456) er indholdet 1,7 gange grundvandskvalitetskriteriet. Boring B454, der er filtersat 12-14 m u.t., viser et PFAS indhold, der er sammenligneligt med indholdet i B453, der er udført umiddelbart ved siden af, men filtersat 2-5 m u.t. Dette illustrerer, at der er tale om en eller to forureningsfaner, der både findes i toppen af grundvandsmagasinet, der sandsynligvis har sammenhæng med Karup Å, men også en dybereliggende PFAS-fane, der muligvis bevæger sig under Karup Å. Der er fundet et mindre lerlag på en meter, der muligvis kan opdele forureningsfanerne vertikalt. På grund af træer i området og dermed usikre koter (dårligt GPS-signal) er det svært at tolke noget ud fra grundvandskoterne i boringerne. Forureningen i og omkring Karup Å er nærmere undersøgt i sideløbende rapport /21/, hvor der blandt andet er udført tre piezometre på den nordøstlige side af Karup Å. I to af disse piezometre er der påvist mindre indhold af PFAS-forbindelser på op til 0,016 µg/l. Piezometrene er filtersat i det øverste grundvand.

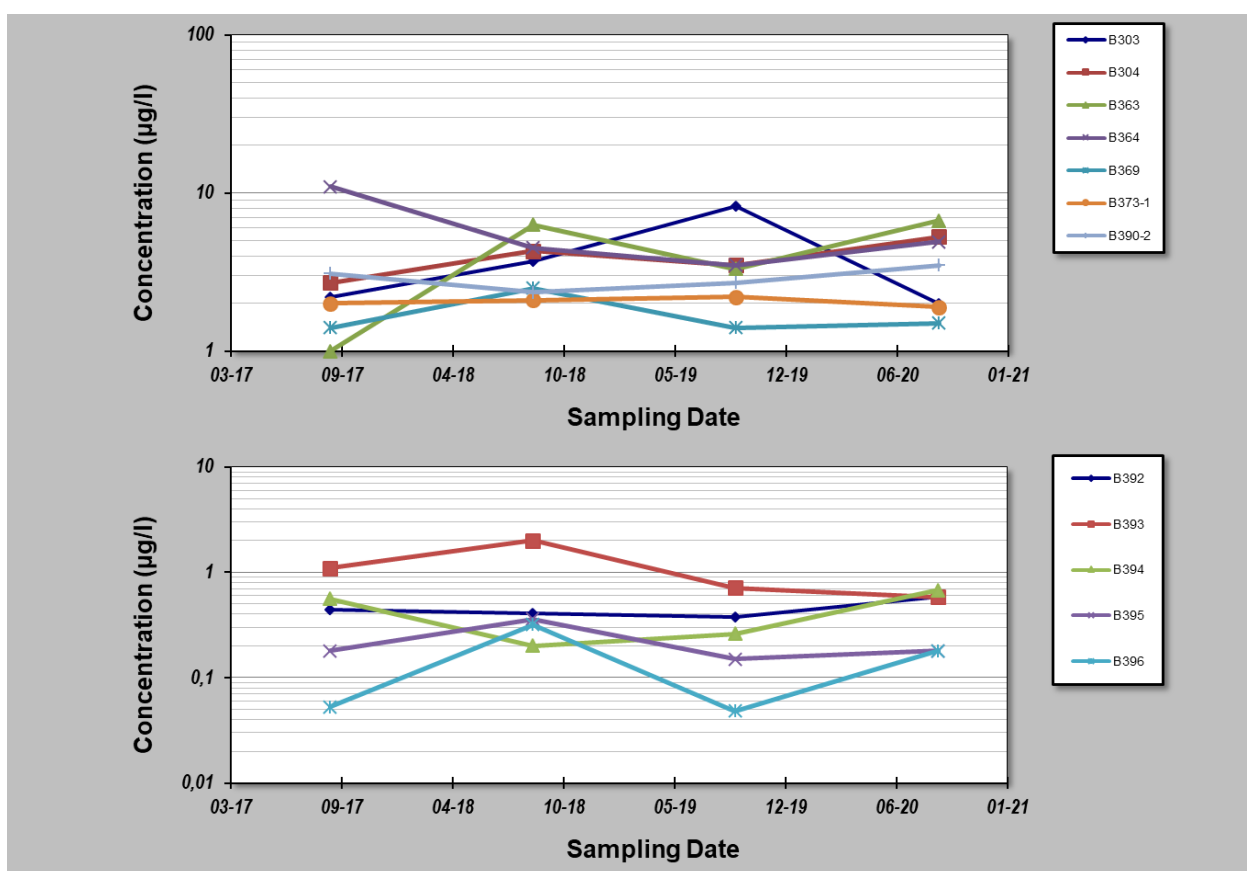
Udbredelsen af PFAS-forurening over grundvandskvalitetskriteriet i piezometrene er sammenfaldende med udbredelsen fastlagt på baggrund af resultaterne fra Geoprobefsonderingerne. Med de nyetablerede boringer er der dog også påvist indhold i boring B450, hvilket betyder, at fanen er lidt bredere på baggrund af de nye boringer, jf. bilag 5.2. Indholdet af PFAS i piezometre på den vestlige side af Karup Å overskrider grundvandskvalitetskriteriet med en faktor 3-5, hvilket er i god overensstemmelse med det indhold, der er påvist i de mest terrænnære filtre i G123 og G124 samt de nyetablerede boringer.

Undersøgelserne har således dokumenteret, at grundvandsforureningen med PFAS-forbindelser ikke er afgrænset nedstrøms i forhold til grundvandskvalitetskriteriet i retning mod Karup Å, samt at bidraget med PFAS fra brinken til Karup Å er på op til 5 gange over grundvandskvalitetskriteriet /18/. Derudover har denne supplerende undersøgelse sammenholdt med resultater fra undersøgelsen i 2019 /18/ påvist, at der yderst i grundvandsfanen (G123, G124 og B454) er indhold af PFAS-forbindelser over grundvandskvalitetskriteriet minimum 14 m under grundvandsspejlet. Der vurderes derfor at være en risiko for, at grundvandsforureningen har spredt sig yderligere i grundvandsmagasinet i nordøstlig retning under Karup Å.

Udbredelsen af grundvandsforureningen med PFAS-forbindelser over kriteriet på 0,1 µg/l fremgår af bilag 5.1 og 5.2.

Der er anvendt et statistisk værktøj GSI Mann-Kendall Toolkit for Constituent Trend Analysis /14/ til evaluering af udviklingen i PFAS-forbindelser. Der er udført dataanalyse for indhold af PFAS for 12 boringer, hvor der er udtaget 4 runder med analyser. Metoden kræver et datasæt på min. 4 analyser. Metoden viser statistisk, om forureningsniveauet for den enkelte parameter er stigende, faldende, stabilt eller uden tendens. De udførte beregninger for PFAS er vedlagt i bilag 10, og grafer for udviklingen ses på figur 6.1.

Beregningen viser, at PFAS-koncentrationerne i grundvandet er stabile fra 2017 til 2020 for alle boringer. På bilag 5.1 er analyseresultaterne fra 2017-2020 sammenstillet.

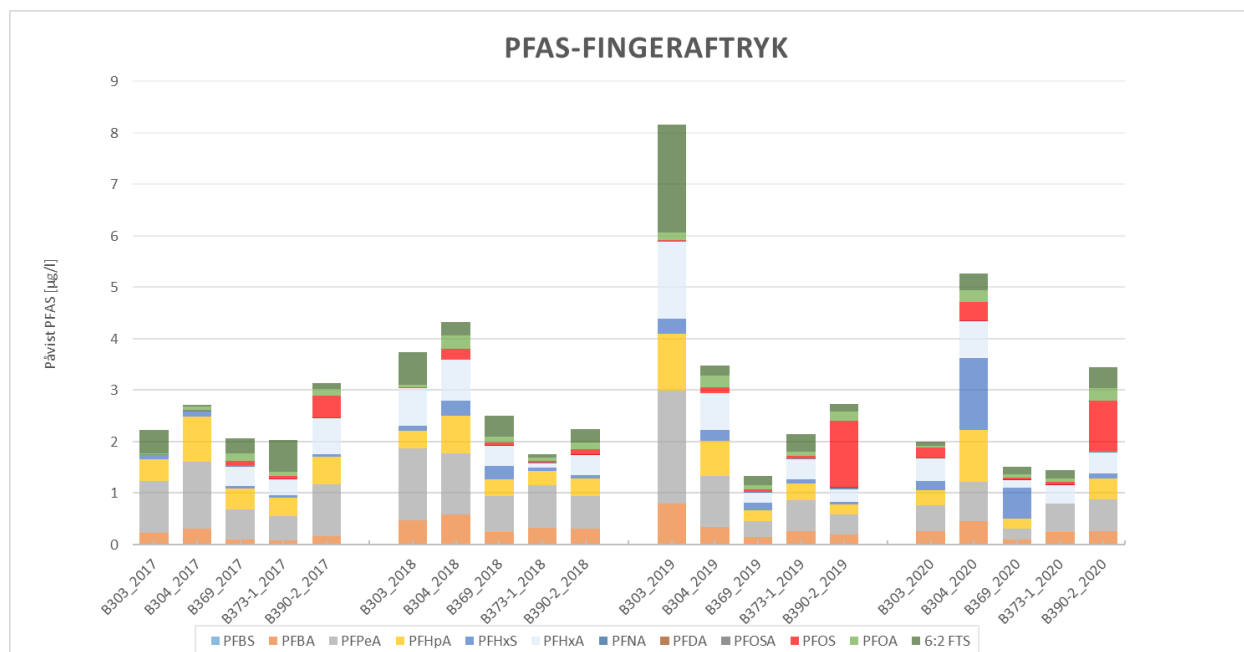


Figur 6.2: Grafer fra Mann Kendall for PFAS.

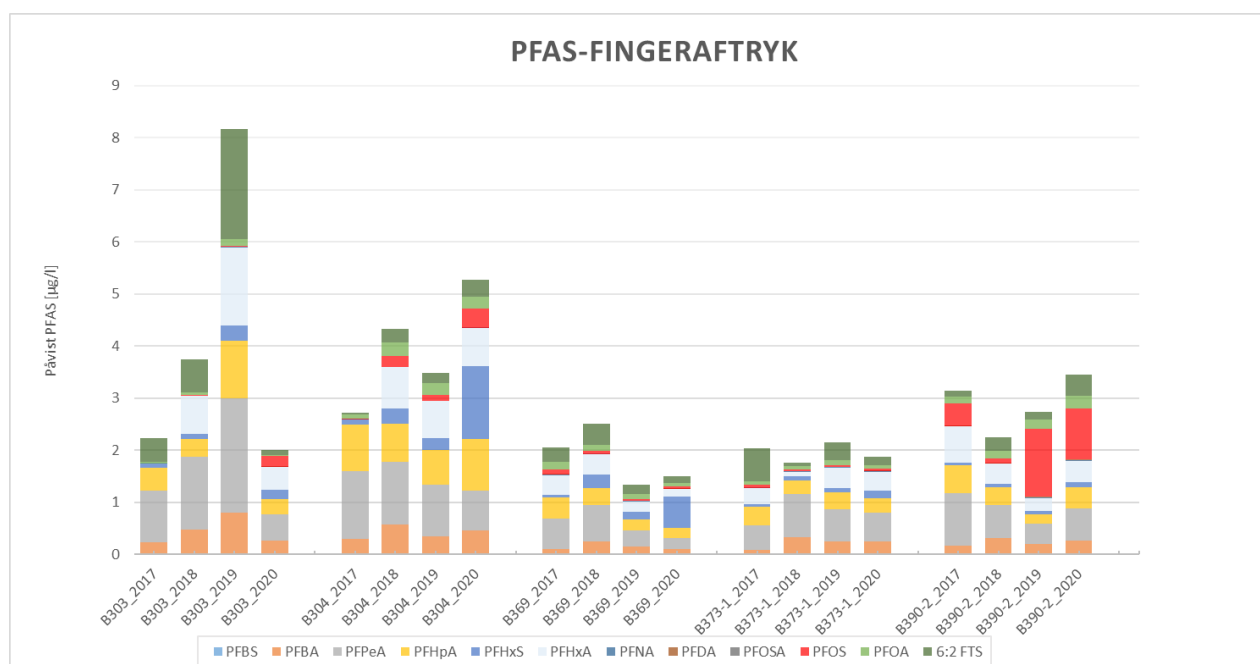
6.2.1 Historisk fordeling af PFAS-forbindelser

Der er udvalgt fem boringer igennem forureningsfanen fra Ny Brandøvelsesplads mod Karup Å i følgende rækkefølge: B303, B304, B369, B373-1 og B390-2. Den historiske sammensætning af PFAS-resultater fra 2017 til 2020 er for disse fem boringer optegnet i nedenstående figur, for hhv. hvert år (figur 6.3) og hver boring (figur 6.4). Indholdet i boring B303 er især højt i 2019, men er aftaget igen i 2020 og der kan ikke umiddelbart findes en forklaring på dette. Der er tendens til, at indholdet af PFOS er højest i den nedstrøms beliggende boring, B390-2, jf. figur 6.4. Der ses overordnet for alle vandprøver

et enslydende fingeraftryk for vandprøverne fra 2017 til 2020 og især for hver boring, jf. figur 6.3 og 6.4.



Figur 6.3: Figur med historisk fingeraftryk af PFAS-sammensætning fra 2017-2020.



Figur 6.4: Figur med historisk fingeraftryk af PFAS-sammensætning fra 2017-2020 opdelt for hver boring.

7. Referencer

- /1/ Metodebeskrivelser, Katalog over anvendte laboratorie- og feltmetoder anvendt ved forureningsundersøgelser for miljøsektionen, september 2019.
- /2/ 721 Flyvestation Karup. Supplerende undersøgelser ved Ny Brandøvelsesplads, 2013. Forsvarets Bygnings- & Etablissementstjeneste, oktober 2013.
- /3/ 721 Flyvestation Karup. Supplerende undersøgelser ved Ny Brandøvelsesplads, 2014. Forsvarets Bygnings- & Etablissementstjeneste, september 2014.
- /4/ 721 Flyvestation Karup. Afgrænsning af olieforureningsfane og screening af PFAS-forbindelser ved Ny Brandøvelsesplads, 2015. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse november 2015
- /5/ 721 Flyvestation Karup. Afgrænsende forureningsundersøgelse ved Ny Brandøvelsesplads, 2016. Rådgivningsafdelingen, december 2016.
- /6/ 721 Flyvestation Karup. Afgrænsende forureningsundersøgelse ved Ny Brandøvelsesplads og udspretningsareal, 2017. Rådgivningsafdelingen, december 2017
- /7/ Flemming Jørgensen og Peter Sandersen: Kortlægning af begravede dale i Jylland og på Fyn, opdatering 2003-2004. De jysk-fynske amters grundvandssamarbejde juli 2004.
- /8/ www.geus.dk, Jupiter database.
- /9/ 721 Flyvestation Karup. Ny kildeplads, Hydrogeologisk forundersøgelse. Forsvarets Bygningstjeneste, februar 2003.
- /10/ Region Midtjyllands kortinfo:
<http://drift.kortinfo.net/Map.aspx?Site=Midtjylland&Page=Sagsbehandling+af+jordforurening>
- /11/ 721 Flyvestation Karup – Supplerende forureningsundersøgelse ved Ny Brandøvelsesplads, Forsvarets Bygnings- & Etablissementstjeneste, oktober 2013.
- /12/ Viborg Kommunes hjemmeside (www.viborg.dk)
- /13/ 721 Flyvestation Karup. Grundvandsmonitoring 11, 2017 samt supplerende undersøgelser. Miljøsektionen, december 2017.
- /14/ GSI Mann-Kendall Toolkit for Constituent Trend Analysis. John A. Con-nor, Shahla K. Farhat and Mindy Vanderford, GSI Environmental Inc. www.gsi-net.com

- /15/ Danmarks Miljøportal, Arealinformation:
<http://arealinformation.miljoeportal.dk/distribution/>
- /16/ Naturstyrelsen. Kongenshus, Karup og Frederiks. Geologisk forståelsesmodel og hydrostratigrafisk model. Udarbejdet af Orbicon, 2014.
- /17/ Naturstyrelsen. GKO Kongenshus-Karup-Frederiks. Hydrologisk model. Udarbejdet af Orbicon, 2015.
- /18/ 721 Flyvestation Karup – Ny Brandøvelsesplads supplerende undersøgelser, 2019. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, Rådgivningsafdelingen, december 2019.
- /19/ Analyse og fingeraftryk af PFAS i brandslukningsskum. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse. Rådgivningsafdelingen, februar 2018.
- /20/ Orienteringsbrev til kommuner i Danmark og KL. Ny vurdering af sundhedsmæssige risiko fra perfluorooctansulfonat (PFOS) og perfluorooctansyre (PFOA). Miljø- og Fødevareministeriet, 17. juni 2019.
- /21/ 721 Flyvestation Karup – Undersøgelse af overfladevand, 2020. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, Miljøsektionen, under udarbejdelse.
- /22/ 721 Flyvestation Karup – Undersøgelse af PFAS i overfladevand, 2018. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, Rådgivningsafdelingen, december 2018.
- /23/ 721 Flyvestation Karup – Undersøgelse af PFAS i overfladevand, 2019. Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, Rådgivningsafdelingen, december 2019.
- /24/ PFAS-håndbog: https://miljoeogressourcer.dk/filer/lix/4956/PFAS-haandbogen_2018.pdf

BILAG 1

Oversigtskort



721 Flyvestation Karup Oversigtskort Bilag 1

Dato: 30-11-2020
Udført af NIRAS (10409225)

Signaturforklaring

-  Etablissementsgrænse
-  Undersøgelsesområde

BILAG 2

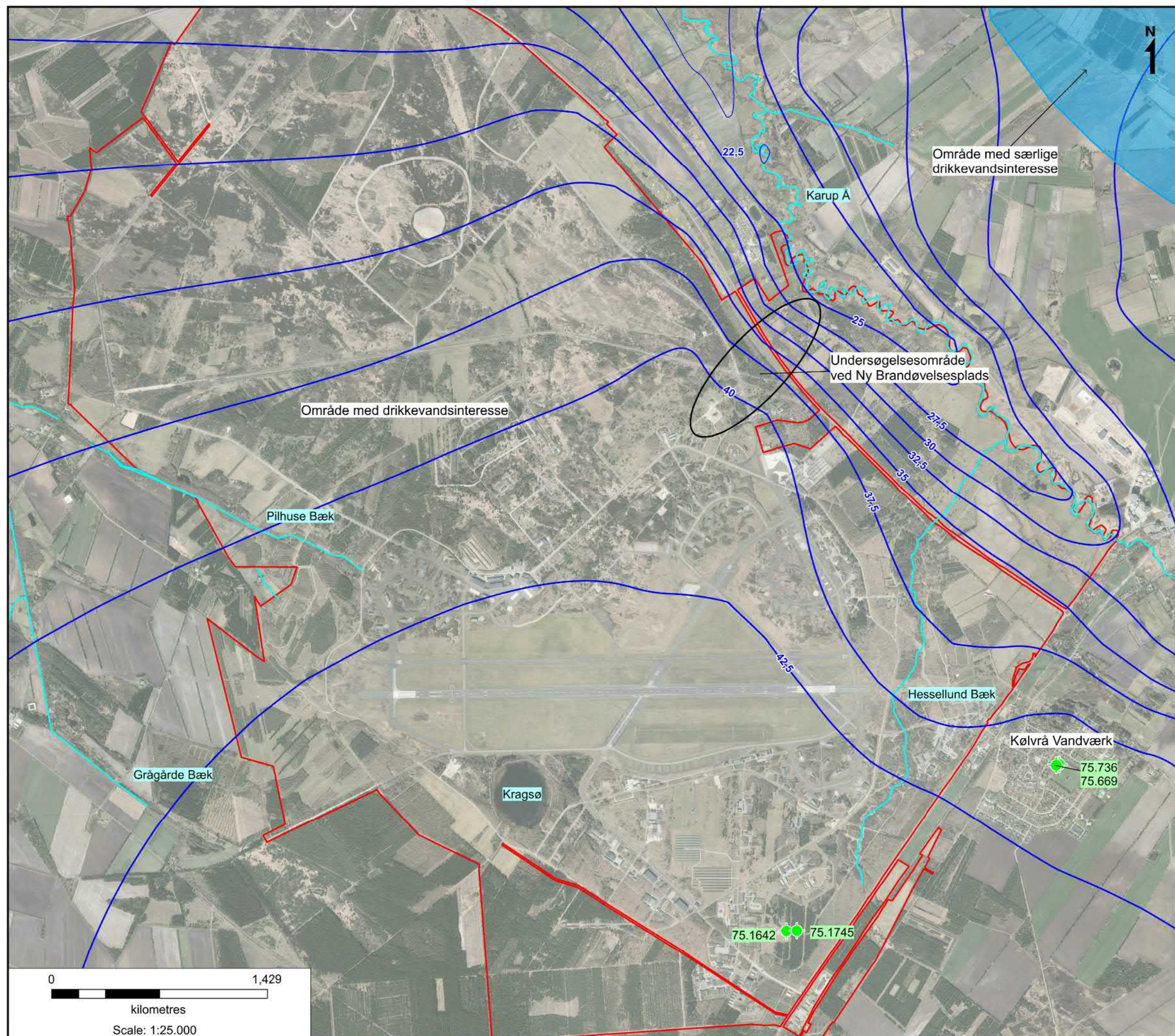
Grundvand og recipienter

721 Flyvestation Karup Kortbilag med grundvand og recipienter Bilag 2A

Dato: 30-11-2020
Udført af NIRAS (10409225)

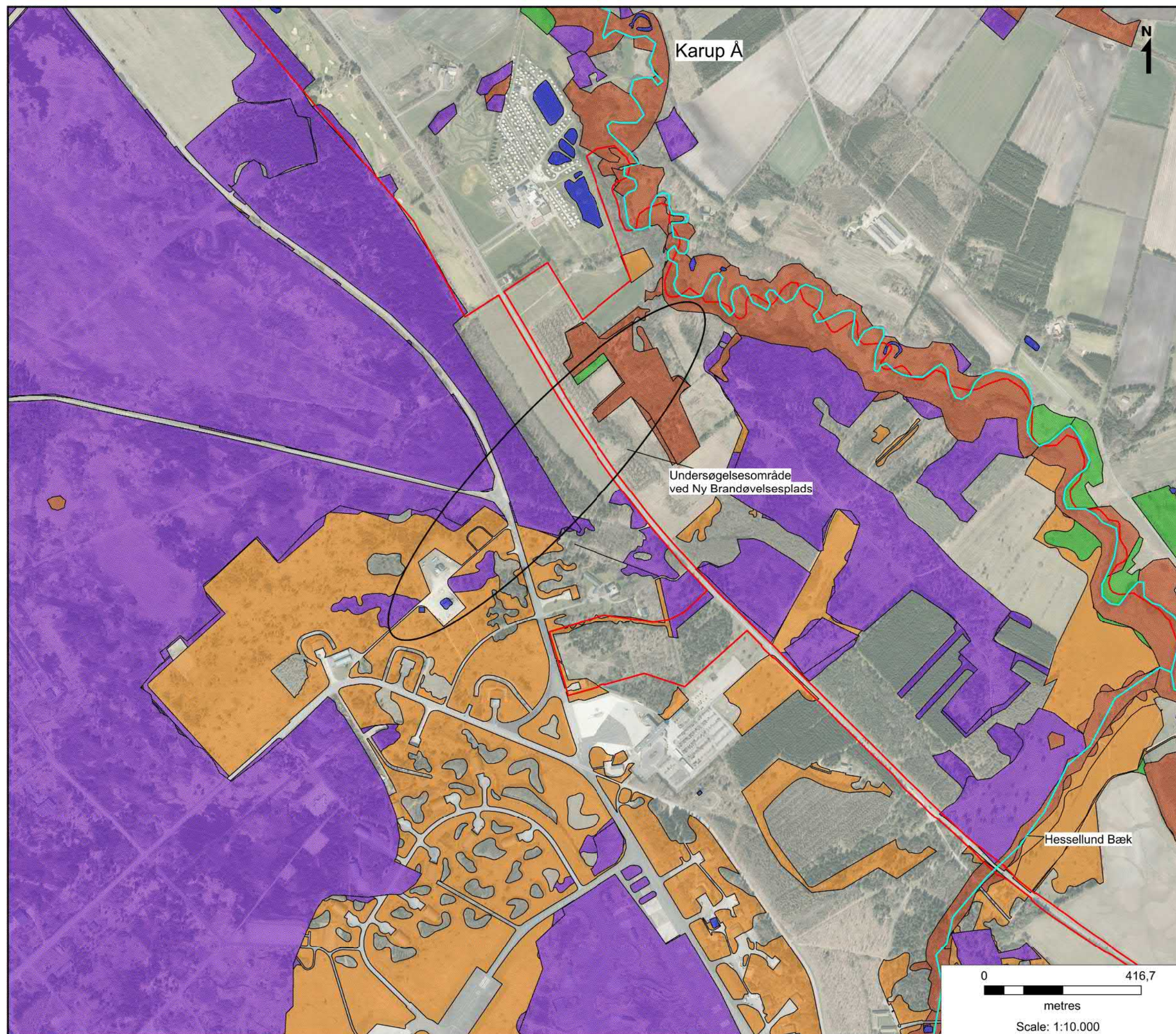
Signaturforklaring

-  Etablisementsgrænse
-  Undersøgelsesmråde
-  Område med særlige drikkevandsinteresse
-  Målsat vandløb
-  Drikkevandsboringer
-  Potentiale for det primære grundvand



BILAG 3

Natur



721 Flyvestation Karup Kortbilag med beskyttede naturtyper Bilag 3

Dato: 30-11-2020
Udført af NIRAS (10409225)

Signaturforklaring

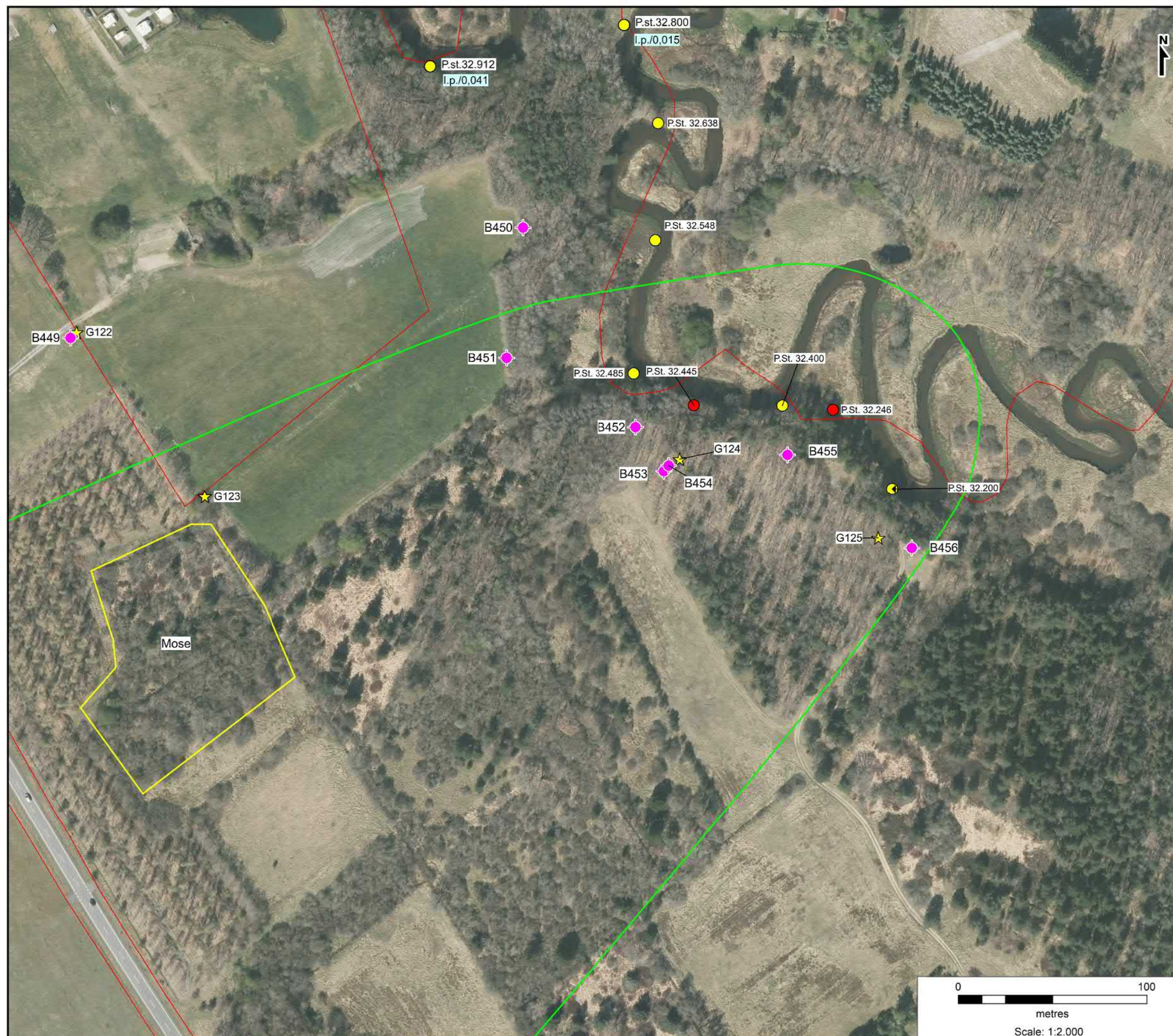
- Etablementsgrænse
- Undersøgelsesområde

Beskyttede naturtyper:

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

BILAG 4

Undersøgelsespunkter



721 Flyvestation Karup Kortbilag med undersøgelses- punkter ved Karup Å Bilag 4.0

Dato: 01-12-2020
Udført af NIRAS (10409225)

Signaturforklaring

- Etablementsgrænse
- Piezometer, udført 2019
- Tidl. udført piezometer
- Geoprobe-sondering, udført 2019
- Filtersat boring, udført 2020
- Udbredelse af PFAS i grundvandet < 0,1 µg/l
- Moseområde med MIS-prøve

BILAG 5

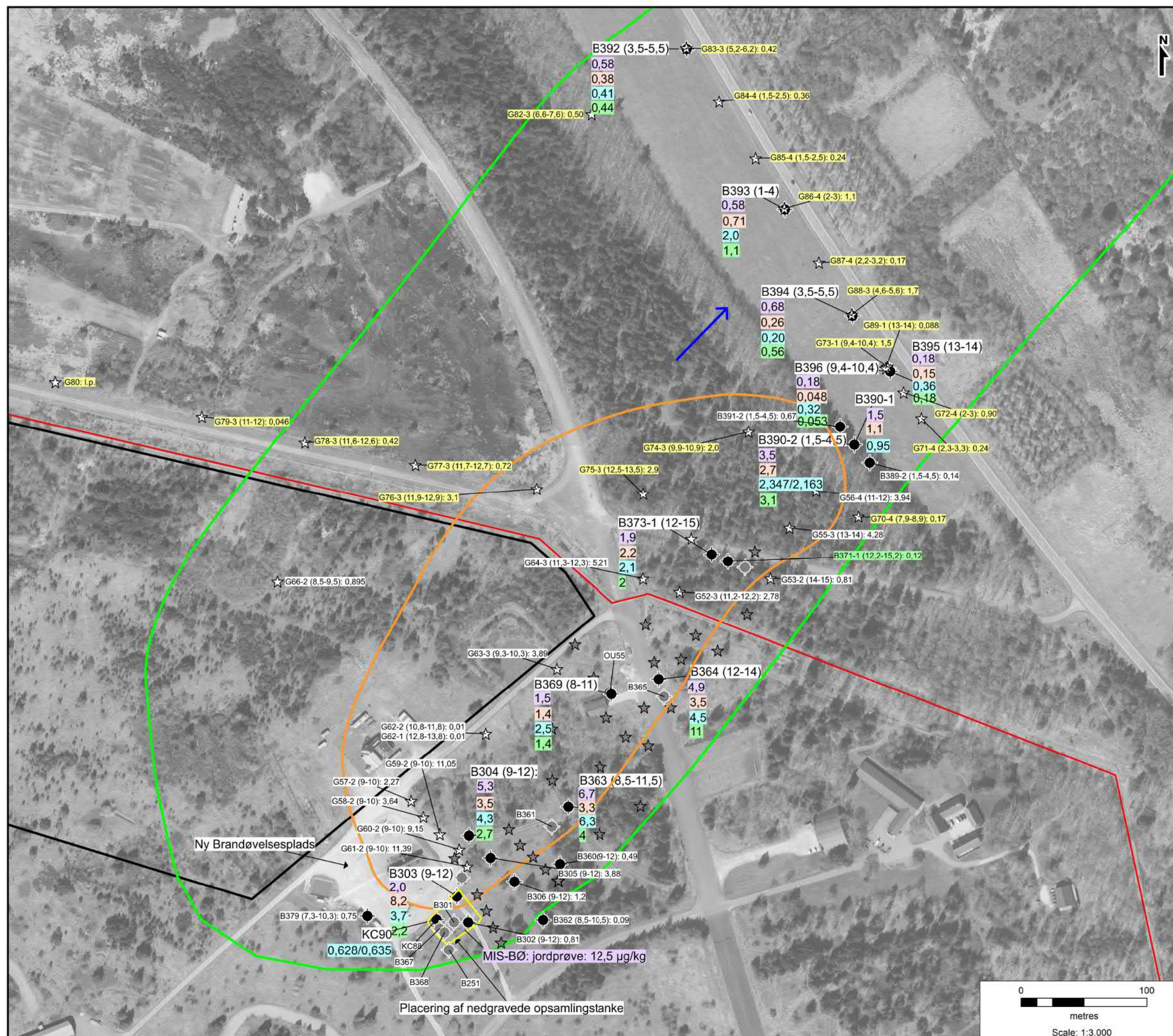
Forureningsforhold

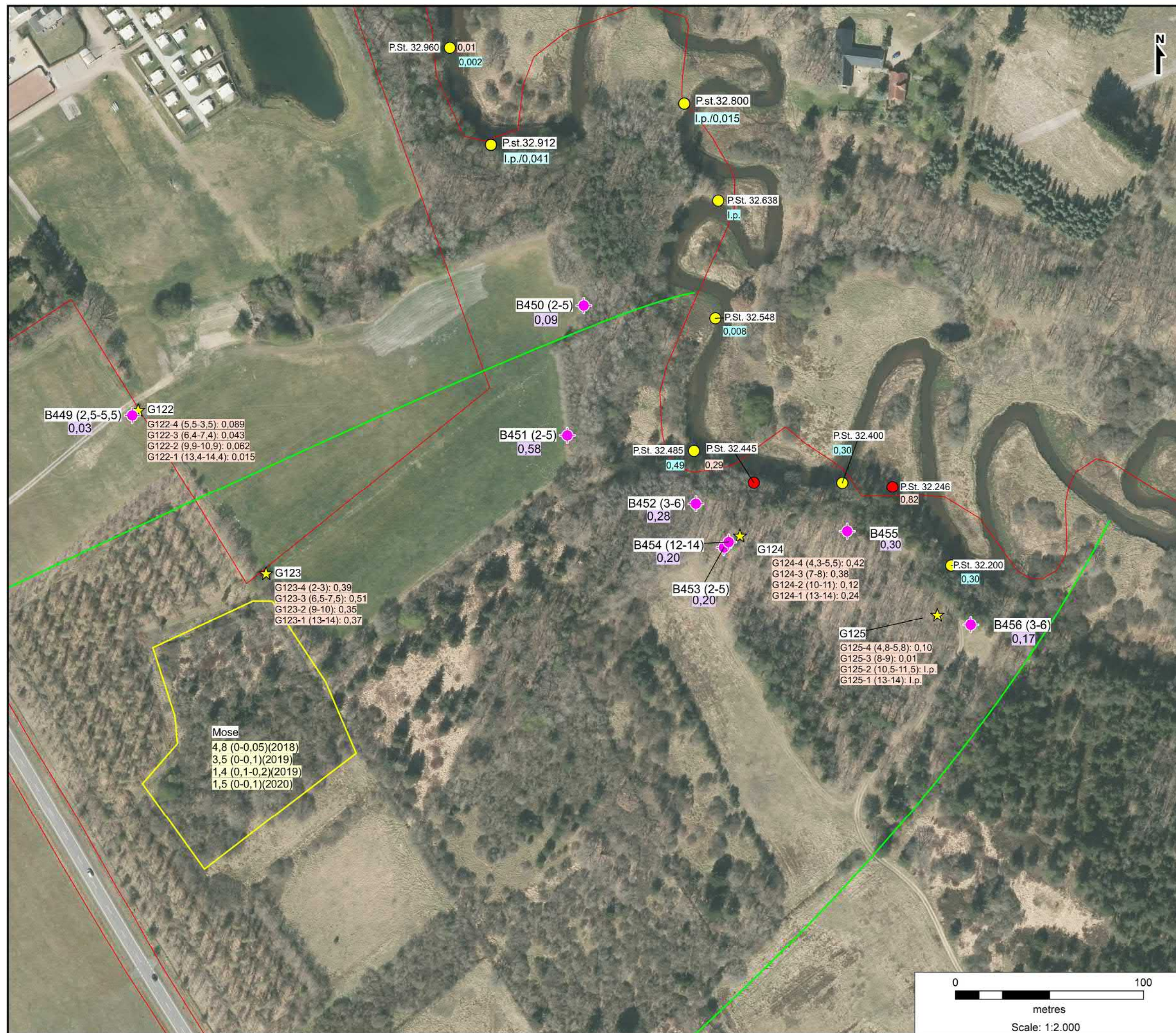
721 Flyvestation Karup Kortbilag med PFAS-forurening i jord og grundvand ved Ny Brandøvelsesplads Bilag 5.1

Dato: 02-12-2020
Udført af NIRAS (10409225)

Signaturforklaring

- Perimeterhegn
- MIS-jordprøve, udført 2020
- Filtersat boring, tidligere udført
- Ikke analyseret vandprøve for PFAS fra 2015 og tidligere
- GeoProbe-sondering, udført 2013-2017
- GeoProbe-sondering, udført 2019
- Konc. af PFAS µg/l
- Filterniveau m u.t.
- Geoprobe-id/boringsid
- I.p.
- Vandprøver analyseret for PFAS, 2020
- Vandprøver analyseret for PFAS, 2019
- Vandprøver analyseret for PFAS, 2018
- Vandprøver analyseret for PFAS, 2017
- Vandprøver analyseret for PFAS, 2016
- Grundvandsstrømningsretning
- Udspredningsareal fra brandøvelsesplads ca. 26 ha
- Udbredelse af PFAS-forurening i grundvandet > 0,1 µg/l
- Udbredelse af PFAS-forurening i grundvandet > 2,0 µg/l
- Karup Å





721 Flyvestation Karup

Kortbilag med PFAS-forurening i jord og grundvand ved Karup Å

Bilag 5.2

Dato: 01-12-2020
Udført af NIRAS (10409225)

Signaturforklaring

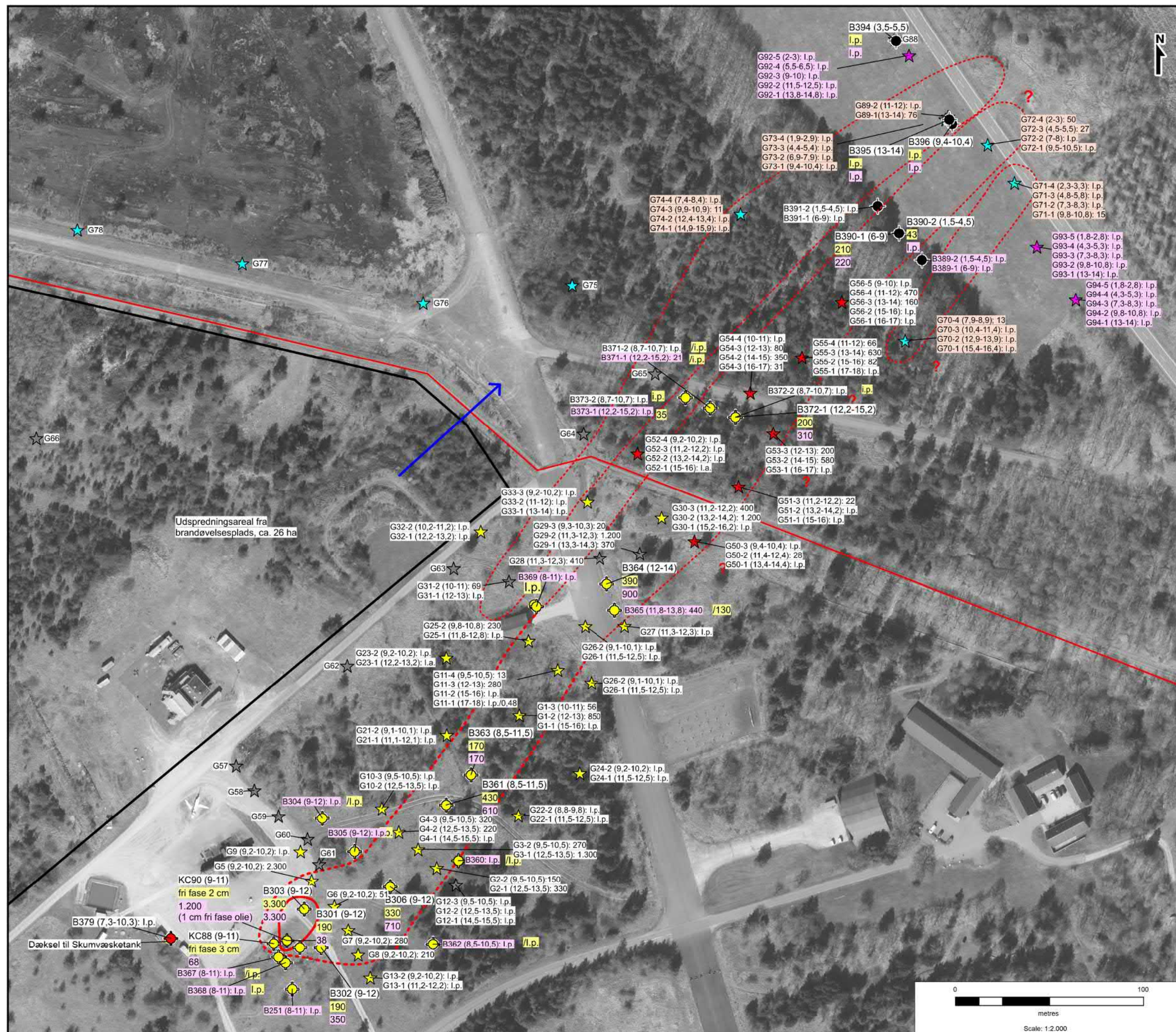
- Etablismentsgrænse
- Piezometer, udført 2019
- Tidl. udført piezometer
- Geoprobe-sondering, udført 2019
- Filtersat boring, udført 2020
- Indhold af PFAS (µg/l), 2020
- Indhold af PFAS (µg/l), 2019
- Indhold af PFAS (µg/l), 2017-18
- Udbredelse af PFAS i grundvandet < 0,1 µg/l
- Moseområde
- PFAS i jord (µg/kg) (dybde) (årstal)

721 Flyvestation Karup Forureningsudbredelse med oliestoffer Bilag 5.3

Dato: 02-12-2020
Udført af NIRAS (10409225)

Signaturforklaring

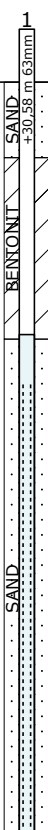
- Perimeterhegn
- Filtersat boring, udført 2017
- GeoProbe-sondering, udført 2017
- GeoProbe-sondering, udført 2016
- Filtersat boring, udført 2015
- Filtersat boring, tidligere udført
- Ingen analyseret vandprøve for oliestoffer fra 2015 og tidligere
- GeoProbe-sondering, udført 2016
- GeoProbe-sondering, udført 2015
- GeoProbe-sondering, tidligere udført
- Konc. af totalkulbrinter µg/l, før 2016
- Filterniveau m u.t.
- GeoProbe-/boringsid-filternr.
- Konc. af totalkulbrinter µg/l, 2020
- Konc. af totalkulbrinter µg/l, 2017
- Konc. af totalkulbrinter µg/l, 2016
- Konc. af totalkulbrinter µg/l, 2015 og før
- I.p. Ikke påvist
- I.a. Ikke analyseret
- Grundvandsstrømningsretning
- Område med grundvandsforurening med oliestoffer
- Udspretningsareal fra brandøvelsesplads ca. 26 ha



BILAG 6

Boreprofiler

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
	DVR90 +37,29 m															
0	PID															
0	0					37			1	MULD, sandet, sv. gruset, mørkebrun					0	
	0								2	SAND, mellem - groft, sv. gruset, brun til lysebrun					0	
1	0								3	SAND - " -					0	
	0					36			4	SAND, fint - mellem, lysebrun					0	
2	0								5	SAND - " -					0	
	0				1:20201126	35			6	SAND, groft, gruset, våd, lysebrun					0	x
3	0								7	SAND - " -					0	
	0					34			8	SAND - " -					0	
4	0								9	SAND - " -					0	
	0					33			10	SAND - " -					0	
5	0								11	SAND, mellem - groft, våd, lysebrun					0	
	0					32			12	SAND, mellem, våd, lysebrun					0	
6																
						31										
○ 1 10 100 1000 PID (ppm) ○ 10 20 30 40 W (%)										1 X=Prøve udtaget til analyse ! = Tydelig lugt observeret + = Misfarvet - = Ikke Misfarvet						
										Pejlerør: 1: 63mm - Ref. kote: 37,51 m Boremetode: BE Tør, Rotationsboring med forerør Projektion: UTM32E89 X: 507215 (m) Y: 6241851 (m) Plan:						

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering		Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
	DVR90 +30,23 m																
0	PID					30				1	MULD, st. sandet, mørkebrun						0
0	0					2	SAND, fint, lys gråbrun				2	SAND, fint - mellem, lysebrun					0,1
1	0					3	SAND - " -				3	SAND - " -					0
1	0,1					4	SAND, fint - mellem, lysebrun				4	SAND, fint - mellem, våd, lysebrun					0
2	0					5	SAND, fint - mellem, våd, lysebrun				5	SAND, fint - groft, våd, lys gråbrun					0
2	0					6	SAND - " -				6	SAND - " -					0
3	0					7	SAND - " -				7	SAND - " -					0
3	0					8	SAND - " -				8	SAND - " -					0
4	0					9	SAND - " -				9	SAND - " -					0
4	0					10	SAND - " -				10	SAND - " -					0
5	0					11	SAND - " -				11	SAND - " -					0
○ 1 10 100 1000 PID (ppm) ○ 10 20 30 40 W (%) X=Prøve udtaget til analyse ! = Tydelig lugt observeret + = Misfarvet - = Ikke Misfarvet Pejlerør: 1: 63mm - Ref. kote: 30,58 m Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring med forerør Projektion: UTM32E89 X: 507454 (m) Y: 6241909 (m) Plan:																	

Sag: 10409225
721 FSN Karup Ny Brandøvelsesplads

Boret af: Kr. Rytter
Dato: 2020.09.09
Bedømt af: NIRAS/FSM
DGU Nr.: 75. 2334

Udarb. af: ABJ
Kontrol: STIK
Godkendt:
Dato:

Boring: B450

Bilag: -
S. 1/1

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.												
0	DVR90 +31,36 m				1:20201126 1 SAND +31,63 m 63mm BENTONIT SAND	31			1	MULD, sandet, mørkebrun							0											
0	PID 0																										0	
0																												0
1																												0
0																												0
0																												0
2																												0
0																												0
0																												0
3																												0
0																												0
0																												0
4																0												
0																0												
5																0												

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.										
0	DVR90 +30,70 m				1 SAND +30,90 m 63mm BENTONIT SAND 1:20201126	30 29 28 27 26 25		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	SAND, fint, muldet, brun SAND, fint, lysebrun SAND, fint, brun SAND, fint, mørke tørvestriber, brun SAND - " - SAND, mellem - groft, sv. gruset, brun SAND, mellem - groft, sv. gruset, sv. fugtig, brun SAND, mellem - groft, sv. gruset, våd, brun SAND - " - SAND, fint - groft, sv. gruset, våd, gråbrun SAND - " - SAND, fint - mellem, våd, grå SAND, fint - mellem, våd, gråbrun																	
0	PID	0																							0	
0	0																									0
1	0																									0
0	0																									0
2	0																									0
0	0																									0
3	0																									0
0	0																									0
4	0																									0
0	0																									0
5	0																									0
0	0																									0
6	0																									0
○ 1 10 100 1000 PID (ppm) ○ 10 20 30 40 W (%) Pejlerør: 1: 63mm - Ref. kote: 30,90 m Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring med forerør Projektion: UTM32E89 X: 507515 (m) Y: 6241804 (m) Plan: X=Prøve udtaget til analyse † = Tydelig lugt observeret + = Misfarvet - = Ikke Misfarvet																										

Sag: 10409225

721 FSN Karup Ny Brandøvelsesplads

Boret af: Kr. Rytter

Dato: 2020.09.08 Bedømt af: NIRAS/FSM DGU Nr.: 75. 2336

Boring: B452

Udarb. af: ABJ

Kontrol: STIK

Godkendt: MNO

Dato:

Bilag: -

S. 1/1



Borejournal

Dybde (m)	Forsøgsresultater					Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.
	DVR90 +30,63 m																
0	PID																
0	0									1	SAND, fint, sv. muldet, brun					0	
0	0									2	SAND, fint, brun til lysebrun					0	
1	0									3	SAND - " -					0	
0	0									4	SAND, fint, brun					0	
2	0									5	SAND, fint, tørvestriber, fugtig, brun					0	x
0	0									6	SAND, mellem - groft, sv. gruset, våd, brun					0	
3	0									7	SAND - " -					0	
0	0									8	SAND - " -					0	
4	0									9	SAND - " -					0	
0	0									10	SAND, mellem - groft, sv. gruset, våd, gråbrun					0	
5	0									11	SAND - " -					0	
1 10 100 1000 PID (ppm) 10 20 30 40 W (%) Pejlerør: 1: 63mm - Ref. kote: 30,83 m Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring med forerør Projektion: UTM32E89 X: 507530 (m) Y: 6241781 (m) Plan: X=Prøve udtaget til analyse ! = Tydelig lugt observeret + = Misfarvet - = Ikke Misfarvet																	
Sag: 10409225 721 FSN Karup Ny Brandøvelsesplads Boret af: Kr. Rytter Dato: 2020.09.07 Bedømt af: NIRAS/FSM DGU Nr.: 75. 2337 Boring: B453 Udarb. af: ABJ Kontrol: STIK Godkendt: MNO Dato: Bilag: - S. 1/1 NIRAS Borejournal																	

NIRAS

Dybde (m)

Forsøgsresultater

9

10

11

12

13

14

Filtersætning

BENTONIT

SAND

Kote (m)

21

20

19

18

17

Geologi

21

20

19

18

17

Prøve

21

20

19

18

17

Nr.

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

Jordart - Karakterisering

Fortsat

LER, sv. siltet, sv. gruset, fast, grå

LER - " -

LER - " -

SAND, mellem - groft, sv. stenet, enk. lerklumper, våd, gråbrun

SAND - " -

SAND - " -

SAND, fint, sv. gruset, våd, grå

SAND, fint, sv. gruset, trækulstykker, våd, grå

SAND, fint, sv. siltet, trækulstykker, våd, brun

SAND - " -

SAND - " -

Miljø

Alder

Lugt

Misfarv.

PID

Lab.

○ 1

10

100

1000

PID (ppm)

○ 10

20

30

40

W (%)

Pejlerør: 1: 63mm - Ref. kote: 30,72 m

Boremethode: 6" Tør, Rotationsboring med forerør

Projektion: UTM32E89

X: 507532 (m) Y: 6241783 (m) Plan:

X=Prøve udtaget til analyse

! = Tydelig lugt observeret

+ = Misfarvet

- = Ikke Misfarvet

Sag: 10409225

721 FSN Karup Ny Brandøvelsesplads

Boret af: Kr. Rytter

Dato: 2020.09.07

Bedømt af: NIRAS/FSM

DGU Nr.: 75. 2338

Boring: B454

Udarb. af: ABJ

Kontrol: STIK

Godkendt: MNO

Dato:

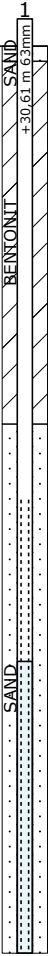
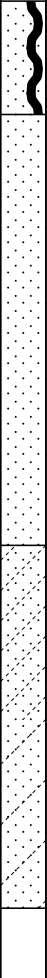
Bilag: -

S. 2/2

NIRAS

Borejournal

GeoGIS2020 20.03.41B PSTEB 04-12-2020 09:27:47

Dybde (m)	Forsøgsresultater				Filtersætning	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering		Miljø	Alder	Lugt	Misfarv.	PID	Lab.		
0	DVR90 +30,43 m PID 0					30,6			1	SAND, fint, muldet, brun							0		
0									2	SAND - " -							0		
1									3	SAND, fint, lysebrun							0		
1,2						29			4	SAND, fint - mellem, lysebrun							1,2		
2									5	SAND - " -							0		
2						28			6	SAND - " -							0		
3									7	SAND, fint, lysebrun							0		
3						27			8	SAND, fint, våd, lysebrun							0	x	
4									9	SAND, fint, SILT - og lerstriber, våd, lysebrun							0		
4						26			10	SAND - " -							0		
5									11	SAND, fint, sv. siltet, våd, lys gråbrun							0		
5						25			12	SAND, fint, sv. siltet, lys gråbrun							0		
6									13	SAND - " -							0		
6						24													
○ 1 10 100 1000 PID (ppm) ○ 10 20 30 40 W (%) X=Prøve udtaget til analyse != Tydelig lugt observeret + = Misfarvet - = Ikke Misfarvet Pejlerør: 1: 63mm - Ref. kote: 30,61 m Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring med forerør Projektion: UTM32E89 X: 507660 (m) Y: 6241740 (m) Plan:																			

Sag: 10409225

721 FSN Karup Ny Brandøvelsesplads

Boret af: Kr. Rytter

Dato: 2020.09.08 Bedømt af: NIRAS/FSM DGU Nr.: 75. 2340

Boring: B456

Udarb. af: ABJ

Kontrol: STIK

Godkendt:

Dato:

Bilag: -

S. 1/1

BILAG 7

Prøvetagningsskemaer

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup, ny BØ	Dato:	18-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Fri fase pejl	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlepkt. og terræn mm.
B379	63	12:13:00	8,51			12:16	5						Ingen fri fase detekteret, pumpestart, rødbrunt, uklart
						12:32		90	9,7	127	4,94	9,8	
						12:54							Pumpestop ml 12:32 og 12:54
						12:55		90	9,9	205	4,92	9,79	Nyt batteri, pumpe genopstarter, rødbrunt, uklart
						13:05		91	9,6	211	4,91	9,79	
						13:26							1 stk PFAS + 1L udtaget
KC88	63	12:19:00											Fri fase 8,85-8,88
KC90	63	12:39:00											Fri fase 8,89-8,91
B367	63	12:49:00	9,04			12:52	5						Stærk tilgroet, ingen fri fase detekteret Pumpestart, rødbrunt skær,
						13:07		83	8,9	147	4,86	10,2	
						13:20		84	8,9	150	4,85	10,2	
						13:32		84	8,9	168	4,88	10,2	1stk PFAS + 1L udtaget

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup, ny BØ	Dato:	18-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Fri fase pejl	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlepkt. og terræn mm.
B301	63	13:09:00	8,99			13:09	3						Ingen fri fase detekteret, Pumpestart, sv uklart
						13:21		81	10,4	177	5,17	6,72	
						13:34		82	10,8	139	5,29	6,48	
						14:01		82	10,8	123	5,36	6,32	
						14:05							1stk PFAS + 1L udtaget
B368	63	13:16:00	8,98			13:18	3						Ingen fri fase detekteret, pumpestart, gråligt
						14:03		74	9,3	210	4,68	10,4	
						14:09		74	9,3	211	4,73	10,4	1stk PFAS + 1L udtaget
B251	63	13:55:00	8,67			14:00	5						Ingen fri fase detekteret, pumpestart, 24v, klart
						14:08		108	9,9	190	4,96	10,5	
						14:16		109	9,8	209	4,95	10,5	
						14:21		110	10	211	4,96	10,6	1stk PFAS + 1L udtaget

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny BØ	Dato:	19-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Sipa rent	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlepkt. og terræn mm.
B302	63	07:50:00	8,94			07:53	3						Ingen fri fase detekteret, pumpestart, klart
						08:31		126	12,8	-120	6,19	0,54	
						08:49		127	12,9	-125	6,22	0,54	
						09:05							1L udtaget
B303	63	07:59:00	8,97			08:01							Ingen fri fase detekteret, pumpestart, uklart
						09:00		112	9,7	33	5,83	0,4	Klart
						09:10		111	9,8	28	5,78	0,41	
						09:13							1L + PFAS udtaget
B362	63	08:18:00	9,89			08:36	5						Pumpestart, 24v, orange skær
						08:58	6						Pumpe brændt sammen, ny duplo isat
						09:20		293	9,5	163	4,96	10,9	Klart
						09:30		292	9,6	168	4,96	10,9	1L udtaget
B306	63	18:20:00	9,39			08:40	1						Pumpestart, uklart

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny BØ	Dato:	19-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Sipa rent	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejlning	Vandspejl	Bundpejlning	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlpekt. og terræn mm.
						08:45							Pumpestop, 12v ikke nok til at løfte
						09:36	9	374	9,8	-94	6,27	0,2	Pumpestart 24v, klart
						09:43		361	9,7	-98	6,38	0,17	0,11
						09:50		355	9,7	-101	6,38	0,18	1L udtaget
B305	63	08:28:00	9,27			08:42	3						Pumpestart, rød/orange (okker), uklart
						09:22		84	9,4	140	5,18	5,85	Klart
						09:45		84	9,3	138	5,29	5,88	
						10:02		84	9,4	158	5,25	5,87	1L udtagwt
B304	63	10:20:00	9,01			10:22	4						Pumpestart, rød/orange (okker)
						10:40		129	10	172	5,13	5,9	Klart
						10:54		19	10,1	180	5,12	5,45	1L + PFAS udtaget
B361	63	10:28:00	9,06			10:30	4						Pumpestart, klart
						10:42		185	9,1	19	6,52	1,63	

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny BØ	Dato:	19-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Sipa rent	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlepkt. og terræn mm.
						11:03		182	9	-6	6,46	1,69	
						11:25		182	9	-8	6,56	1,75	1L udtaget
B363	63	10:32:00	8,94			10:34	3						Pumpestart, orange skær
						10:58		143	9,4	59	6,03	4,63	
						11:23		135	9,9	10	5,89	4,59	
						11:34		136	10	9	5,9	4,61	1L + PFAS udtaget
B360	63	10:47:00	9,48			10:47	7						Pumpestart, 24v, orange skær
						10:57		96	10	192	4,88	10,3	Klart
						11:03		96	9,7	196	4,88	9,96	
						11:10		96	9,7	197	4,88	9,72	1L udtaget
B369	63	11:49:00	9,19			11:50	4						Pumpestart, orange skær
						12:12		113	9,6	175	4,97	10,2	Klart
						12:36		120	9,4	194	4,97	10,2	

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny BØ	Dato:	19-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Sipa rent	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlepkt. og terræn mm.
						12:51		123	9,6	199	4,96	10	1L + PFAS udtaget
B365	25	12:14:00	10,16			12:30							Enerti, forpumpet 8L. 1L udtaget
B364	25	12:37:00	10,14			12:48							Enerti, forpumpet 8L, 1L + PFAS udtaget
B373-1	63	13:24:00	10,01			13:32	3						Pumpestart, 24v, klart
						13:55							Pumpe nedbrudt
						14:04	7	882	10,2	140	5,65	1,58	Isat ny duplo. 24v, klart
						14:10		910	9,9	135	5,61	1,69	
						14:15		911	9,8	136	5,6	1,66	1L + 1 PFAS udtaget
B373-2	25	13:26:00	9,95			15:20							Enerti, forpumpet 6L, 1L udtager, orange, uklart

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny BØ	Dato:	20-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Sipa rent	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejlning	Vandspejl	Bundpejlning	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlpekt. og terræn mm.
B389-1	63	07:29:00	2,50			07:32	4						Pumpestart, orange skær
						08:03		189	9,2	-117	6,82	0,02	
						08:19		189	9,1	-110	6,79	0,02	
						08:26		188	9	-99	6,73	0,03	1L udtaget
B389-2	63	07:30:00	2,56			07:32	5						Pumpestart, klart
						07:42		111	9,2	116	5,29	2,28	
						08:09		112	9,2	110	5,26	2,79	
						08:22		112	9,2	105	5,22	2,6	
						08:26							1L udtaget
B390-1	63	07:39:00	2,64			07:39	5						Pumpestart, klart
						08:00		212	8,6	-83	7,47	0,03	
						08:10		212	8,6	-60	7,1	0,22	
						08:38		212	8,6	-58	7,09	0,24	1L + PFAS udtaget

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny BØ	Dato:	20-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Sipa rent	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlpekt. og terræn mm.
B390-2	63	07:38:00	2,67			07:40	7						Pumpestart, klart
						07:49		151	9	174	6,43	4,61	
						08:04		151	9	26	6,56	4,76	
						08:14		151	9	30	6,53	4,74	
						08:38							1L + PFAS udtaget
B391-1	63	07:57:00	2,84			08:00	4						Pumpestart, orange skær
						08:07		135	8,8	51	6,3	0,99	
						08:34		128	8,7	96	6,13	0,78	
						08:58		128	8,7	95	6,21	0,86	1L udtaget
B391-2	63	07:58:00	2,85			07:59	6						Pumpestart, klart
						08:06		264	9,3	36	6,39	2,15	
						08:21		272	9,3	71	6,13	2,25	
						08:50		265	9,3	75	6,2	2,26	1L udtaget

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny BØ	Dato:	20-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Sipa rent	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/feltmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlpekt. og terræn mm.
B396	63	09:30:00	1,88			09:31	5						Pumpestart, orange skær
						09:35		440	8,7	91	6,63	0,03	
						09:41		407	9,3	-22	6,15	0,07	
						09:53		400	9,1	-1	6,11	0,03	
						10:01		398	9,1	6	6,1	0,03	1L + PFAS udtaget
B395	63	09:29:00	1,66			09:29	2						Pumpestart, klart
						09:37	6	160	9,8	21	6,89	0,99	For svagt flow, 24v
						09:45							Pumper tør
		09:50:00	11,94			09:52							TP2, 4L
						10:07							TP3, 5L
						10:47							TP4, 8,5L
						11:02							TP5, 4L
						12:20							1L + PFAS udtaget
B394	63	10:18:00	1,53			10:19	5						Pumpestart, orange skær

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny BØ	Dato:	20-08-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	Sipa
Sagsleder:	JKj	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	Sipa rent	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Duplo	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejlning	Vandspejl	Bundpejlning	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand m/m. pejlpekt. og terræn m/m.
						10:48		112	10,8	123	4,99	0,42	Klart
						11:00		112	10,3	125	4,99	0,45	
						12:07		112	10,4	130	4,97	0,54	1L + PFAS udtaget
B393	63	10:29:00	1,99			10:31	6						Pumpestart, rødt/orange, uklart
						10:51		115	12,1	177	5,89	5,39	Klart
						11:17		114	12,1	199	5,97	5,47	

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny brandøvelsesplads	Dato:	22-09-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	SKB
Sagsleder:	JKJ	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	SKBs rentvand		
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Eco+	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm	Fast placeret i boring ?	Ja

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl.pumpeid	Tid for pumpestart/vejl. målinger	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b,...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	μS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand m.m. pejlepkt. og terræn mm.
B449	63	13:52:00	2,75	5,60	6	13:57	9						Isat eco+
						13:58		82	12,9	39	5,52	5,58	
						14:05		84	12,8	79	5,23	5,76	
						14:08		84	12,6	84	5,2	5,77	1 l glasflaske + PFAS flaske udtaget
B450	63	14:15:00	2,02	5,70	9	14:18	8						Isat eco+
						14:19		91	13,5	98	5,58	2,81	
						14:24		93	13,1	106	5,46	2,09	Uklart
						14:29		93	13	110	5,45	2,18	1 l glasflaske + PFAS flaske udtaget. Uklar prøve.
B451	63	14:37:00	2,53	5,10	6	14:42	9						Isat eco+, uklart
						14:43		133	12,1	79	6,03	3,97	
						14:46		132	12,2	73	6,15	4,08	
						14:53		131	12,1	70	6,17	4,07	1 l glasflaske + PFAS flaske udtaget

SAG

Sagsnavn:	FSN Karup Ny brandøvelsesplads	Dato:	23-09-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	SKB
Sagsleder:	JKJ	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

Pejl inkl. udstyrsnr.:	SKbs rentvand	Fast placeret i boring ?	Ja
Pumpe inkl. evt. udstyrsnr.:	Eco+	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm		

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

								Feltmåling					Bemærkninger
Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl. pumpeid	Tid for pumpestart/fejlmåling	Flow	Ledningsevne	Temperatur	Redox	pH	lit	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t.min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t.min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)	Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mlm. pejlpekt. og terræn mm.
B452	63	10:36:00	3,36	6,10	7	10:42	8						Isat eco+
						10:43		242	10,7	121	6,96	0,56	
						10:48		243	10,2	159	5,92	0,28	
						10:54		245	10,2	149	5,82	0,26	1 l glasflaske + PFAS flaske udtaget
B454	63	10:51:00	3,30	14,20	21	11:06	10						Isat duplo
						11:09		265	10,1	86	6,34	0,35	Uklar
						11:23		339	8,8	14	6,62	0,04	
						11:28		342	8,8	9	6,65	0,04	Uklart, 1 l glasflaske + PFAS flaske udtaget
B453	63	11:01:00	2,34	5,20									
	63	11:25:00	2,34	5,20	6	11:32	9						Isat eco+
						11:34		167	10,9	44	6,26	0,06	
						11:39		171	11	92	5,6	0,04	
						11:43		185	11	99	5,63	0,05	1 l glasflaske + PFAS flaske udtaget
B455	63	12:43:00	5,16	6,10	5	12:49	4						Isat eco+
						12:51		150	10,6	103	5,94	2,59	
						12:55		147	10	105	5,94	1,97	

Sagsnavn:	FSN Karup Ny brandøvelsesplads	Dato:	23-09-2020
Sags nr.:	10409225	Prøvetager:	SKB
Sagsleder:	JKJ	Rekvirentens navn:	FES

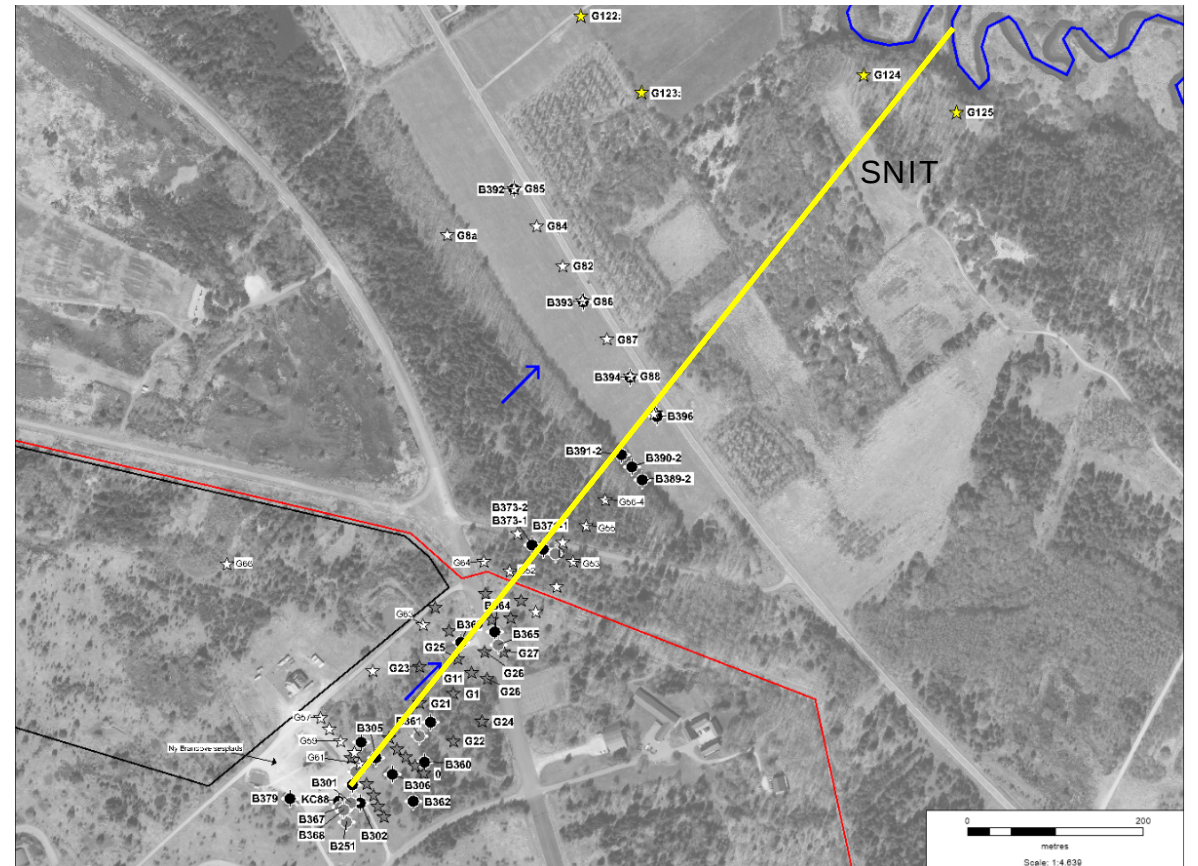
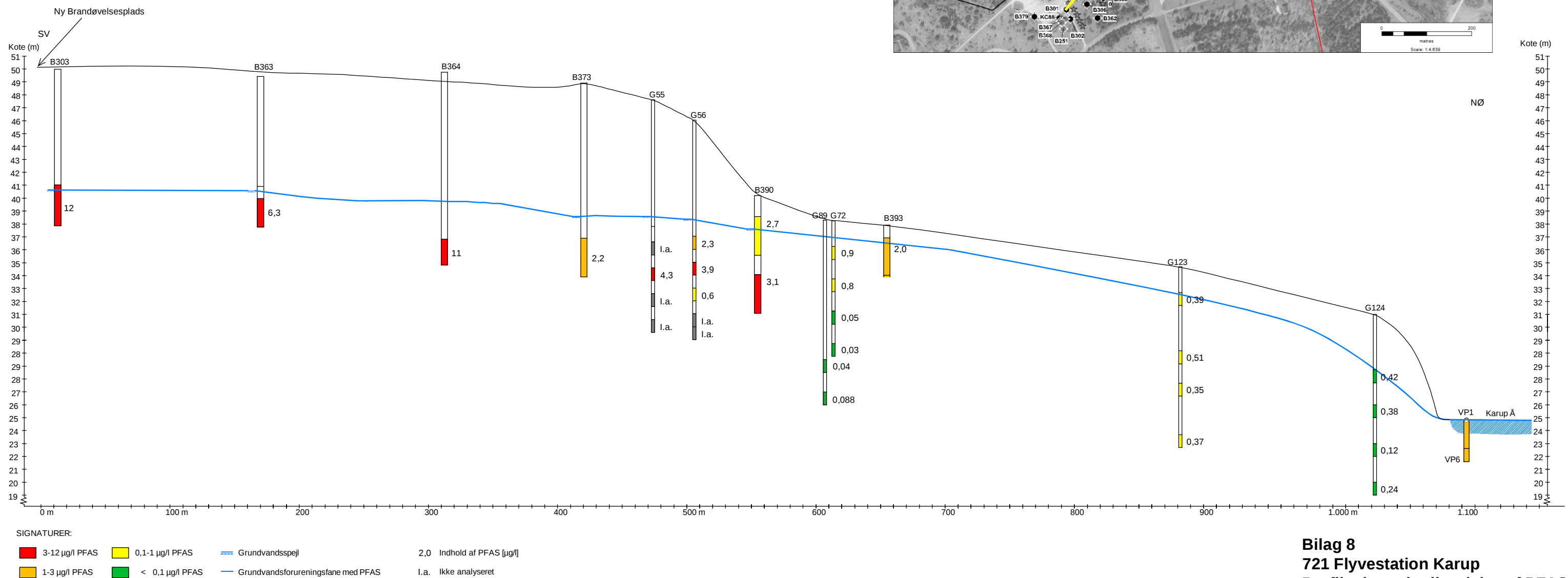
Laboratorium: ALS	Undersøgelsesformål:	Monitering
-------------------	----------------------	------------

Pejl inkl. udstyrnr.:	SKbs rentvand		
Pumpe inkl. evt. udstyrnr.:	Eco+	Fast placeret i boring ?	Ja
Slange:	PE 10/12 mm	Fast placeret i boring ?	Ja

[illegible]

BILAG 8

Tværsnit



Bilag 8
721 Flyvestation Karup
Profilsnit med udbredelse af PFAS

Klassifikation: Ikke klassificeret
Dato: 20-11-2019
Udført af: NIRAS A/S

BILAG 9

Analyserapporter



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.: NIRAS A/S

Udskrevet: 05-10-2020
Version: 2
Modtaget: 11-09-2020
Analyseperiode: 11-09-2020 - 05-10-2020
Ordrenr.: 598371

Sagsnavn: 10409225
Lokalitet: Ny Brandøvelsesplads
Udtaget: 10-09-2020
Prøvetype: Jord
Prøvetager: NIRAS/SKB/FSM
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Jette Kjøge Olsen, PersonRef. jkj@niras.dk

Prøvenr.:	198321/20	198322/20	198323/20	198324/20	198325/20		
Prøve ID:	Moseprøve	B449	B450	B451	B452		
Dybde:	0.00 m u.t.	2.5 m u.t.	2.0 m u.t.	2.5 m u.t.	3.5 - 3.5 m u.t.		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold (MIS)	46.9					%	MIS forbehandling 24 t
Prøvemængde MIS	3436					gram	-
MIS-forbehandling	se vedhæftede					-	-
PFAS-forbindelser i jord						-	DIN 38414-14:2011
PFHxA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHpA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFNA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHxS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOS	*3	1.46	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOSA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDaDA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
6:2 FTS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500 µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Sum 12 PFAS	*2	<10	<10	<10	<10	<10 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 foreligger
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
<: Mindre end >: Større end



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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	198326/20	198327/20	198328/20	198329/20		
Prøve ID:	B453	B454	B455	B456		
Dybde:	2 - 2 m u.t	11 - 11 m u.t	3.5 - 3.5 m u.t	3.5 - 3.5 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1		
Parameter					Enhed	Metode
PFAS-forbindelser i jord					-	DIN 38414-14:2011
PFHxA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFHpA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFOA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFNA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFBS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFHxS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFOS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFDS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFOSA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFBA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFPeA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFUnDA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFDoDA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFDA	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
6:2 FTS	*3	<0.500	<0.500	<0.500	<0.500	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
Sum 12 PFAS	*2	<10	<10	<10	<10	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
- *4 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *5 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *6 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *7 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *8 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *9 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *10 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *11 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *12 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *13 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *14 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *15 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *16 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *17 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *18 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *19 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163

Majken Maria Løyché

Majken Løyché

side 2 af 2

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

Tegnforklaring:
<: Mindre end >: Større end



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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:		210020/20		
Prøve ID:		MIS-BØ		
Dybde:		0.0 - 0.1 m u.t		
Kommentar		*1		
Parameter			Enhed	Metode
Tørstofindhold (MIS)	#	90.9	%	MIS forbehandling 24 t
Prøvemængde MIS forbehandling	#	2461	gram	-
Tørstofindhold		98.3	%	DS 204:1980
Emballage		Membranglas	-	
MIS-forbehandling	#	se vedhæftede	-	-
BTEX, REFLAB 1 GC/MS			-	REFLAB 1 2010
Benzen		<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Toluen		<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Ethylbenzen		<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Xylener (o-,m- og p-xylene)		<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Sum af BTEX	#	<0.50	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Naphtalen		<0.040	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter, REFLAB 1 2010			-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10		<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
PFAS-forbindelser i jord			-	DIN 38414-14:2011
PFHxA	*3	<0.500	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHpA	*3	1.03	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOA	*3	1.57	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFNA	*3	2.15	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBS	*3	<0.500	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHxS	*3	<0.500	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOS	*3	2.47	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDS	*3	<0.500	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOSA	*3	<0.500	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBA	*3	0.563	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeA	*3	1.34	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDA	*3	<5.00	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDODA	*3	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDA	*3	2.86	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
6:2 FTS	*3	0.529	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Sum 12 PFAS	*2	12.5	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

Dianna Andersen

side 2 af 2

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

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



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.: NIRAS A/S

Udskrevet: 25-08-2020
Version: 1
Modtaget: 18-08-2020
Analyseperiode: 18-08-2020 - 25-08-2020
Ordrenr.: 592685

Sagsnavn: 10409225
Lokalitet: 721 FSN Karup
Prøvested: Ny Brandøvelsesplads
Udtaget: 18-08-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: Niras/SIPA
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Jette Kjøge Olsen, PersonRef. jkj@niras.dk

Prøvenr.:	178725/20	178726/20	178727/20	178728/20	178729/20		
Prøve ID:	B379	B367	B301	B368	B251		
Kommentar	*1	*1	*2	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	<0.020	0.077	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o,-m- og p-xylen)	<0.040	<0.040	0.79	<0.040	<0.040	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	<0.020	3.6	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand						-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	<5.0	190	<5.0	<5.0	µg/l	AK61 - GC/FID/pentan

Kommentar

- *1 Ingen kommentar
- *2 Som følge af nedbrydning, udvaskning, fordampning af olieprodukter, er det ikke muligt ud fra chromatogrammer at afgøre hvilke olieprodukter der er årsag til kulbrinteindhold i prøven. Kogepunktsintervallet for de påviste kulbrinter svarer til 200-300 °C.

Camilla Højsted



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.: NIRAS A/S

Udskrevet: 04-09-2020
Version: 1
Modtaget: 20-08-2020
Analyseperiode: 20-08-2020 - 04-09-2020
Ordrenr.: 592995

Sagsnavn: 10409225
Lokalitet: 721 FSN Karup
Prøvested: Ny Brandøvelsesplads
Udtaget: 19-08-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: Niras/SIPA
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Jette Kjøge Olsen, PersonRef. jkj@niras.dk

Prøvenr.:	179629/20	179630/20	179631/20	179632/20	179633/20		
Prøve ID:	B302	B303	B362	B306	B305		
Kommentar	*2	*2	*1	*2	*1		
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	0.078	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-, m- og p-xylen)	<0.040	1.2	<0.040	<0.040	<0.040	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	0.13	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand						-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	190	3300	<5.0	330	<5.0	µg/l	AK61 - GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA		0.30				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA		0.017				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA		0.0026				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS		0.0028				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS		0.17				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS		0.21				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA		<0.0010				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA		0.44				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA		0.26				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA		0.50				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA		0.0078				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2		0.091				µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer		2.0				µg/l	DIN 38407-42:2011-03

side 1 af 3

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

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



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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	179634/20	179635/20	179636/20	179637/20	179638/20		
Prøve ID:	B304	B361	B363	B360	B369		
Kommentar	*2	*2	*2	*1	*2		
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-,m- og p-xylen)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand						-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	430	170	<5.0	<5.0	µg/l	AK61 - GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	1.0		1.1		0.20	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.23		0.39		0.061	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	0.0026		0.0081		0.0049	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	0.0086		0.0049		0.0027	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	1.4		0.27		0.59	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.37		0.52		0.045	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010		<0.0010		<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.72		1.1		0.15	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.45		1.0		0.098	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	0.76		1.4		0.21	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010		0.0066		0.0033	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	0.33		0.88		0.14	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	5.3		6.7		1.5	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

side 2 af 3

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

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



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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	179639/20	179640/20	179641/20	179642/20	179643/20		
Prøve ID:	B365	B364	B373-1	B373-2	B371-1		
Kommentar	*2	*2	*2	*2	*2		
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-,m- og p-xylen)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand						-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	130	390	<5.0	<5.0	35	µg/l	AK61 - GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA		0.48	0.29			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA		0.21	0.067			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA		0.012	0.0067			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS		0.0053	0.0020			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS		0.15	0.14			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS		2.0	0.055			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA		0.0031	0.0010			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA		0.67	0.36			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA		0.41	0.24			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA		0.90	0.55			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA		0.033	0.0028			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2		0.071	0.16			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer		4.9	1.9			µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Prøvenr.:	179644/20	179645/20	179646/20				
Prøve ID:	B371-2	B372-1	B372-2				
Kommentar	*2	*2	*2				
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020			µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020			µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	0.084	<0.020			µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-,m- og p-xylen)	<0.040	<0.040	<0.040			µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	<0.020	<0.020			µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand						-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	200	<5.0			µg/l	AK61 - GC/FID/pentan
Kommentar							

*1 Ingen kommentar

*2 Prøven har et indhold af kulbrinter, der ikke umiddelbart kan sammenlignes med et kendt olie- eller tjæreprodukt. Kogepunktsintervallet for de påviste kulbrinter ligger på ca. 75 - 400 °C.

Camilla Højsted



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.: NIRAS A/S

Udskrevet: 04-09-2020
Version: 1
Modtaget: 20-08-2020
Analyseperiode: 20-08-2020 - 04-09-2020
Ordrenr.: 593732

Sagsnavn: 10409225
Lokalitet: 721 FSN Karup
Prøvested: Ny brandsøvelsesplads
Udtaget: 20-08-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: Rekv./SIPA
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Jette Kjøge Olsen, PersonRef. jkj@niras.dk

Prøvenr.:	181525/20	181526/20	181527/20	181528/20	181529/20		
Prøve ID:	B389-1	B389-2	B390-1	B390-2	B391-1		
Kommentar	*1	*1	*2	*2	*1		
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-, m- og p-xylen)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand						-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	<5.0	210	43	<5.0	µg/l	AK61 - GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2						µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer						µg/l	DIN 38407-42:2011-03

side 1 af 3

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

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



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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	181530/20	181531/20	181532/20	181533/20	181534/20		
Prøve ID:	B391-2	B392	B393	B394	B395		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.14	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.045	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-,m- og p-xylen)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand						-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	µg/l	AK61 - GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA		0.064	0.12	0.098	0.0067	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA		0.0043	0.068	0.040	0.0042	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA		<0.0010	0.0012	<0.0010	0.0016	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS		0.0035	0.0011	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS		0.14	0.063	0.063	0.012	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS		0.012	0.0094	0.064	0.14	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA		<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA		0.13	0.095	0.14	0.0082	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA		0.071	0.066	0.092	0.0026	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA		0.16	0.12	0.16	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA		<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2		<0.0010	0.0071	0.025	0.0012	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer		0.58	0.58	0.68	0.18	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

side 2 af 3

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

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



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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:		181535/20
Prøve ID:		B396
Kommentar		*1
Parameter		Enhed Metode
HS BTEXN		- DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	µg/l DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	µg/l DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	µg/l DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-, m- og p-xylen)	<0.040	µg/l DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	µg/l DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand		- AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	µg/l AK61 - GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer		- DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.027	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.0060	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.019	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.042	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.030	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.015	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	0.036	µg/l DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	µg/l DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	0.0045	µg/l DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	0.18	µg/l DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

- *1 Ingen kommentar
- *2 Prøven har et indhold af kulbrinter, der ikke umiddelbart kan sammenlignes med et kendt olie- eller tjæreprodukt. Kogepunktsintervallet for de påviste kulbrinter ligger på ca. 75 - 400 °C.

Camilla Højsted



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.: NIRAS A/S

Udskrevet: 07-10-2020
Version: 1
Modtaget: 23-09-2020
Analyseperiode: 23-09-2020 -
07-10-2020
Ordrenr.: 600789

Sagsnavn: 10409225
Lokalitet: 721 FSN Karup
Prøvested: Ny Brandøvelsesplads
Udtaget: 22-09-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: Rekv./SKB
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Jette Kjøge Olsen, PersonRef.
jkj@niras.dk

Prøvenr.:	207124/20	207125/20	207126/20		
Prøve ID:	B449	B450	B451		
Kommentar	*1	*1	*1		
Parameter				Enhed	Metode
HS BTEXN				-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-, m- og p-xylen)	<0.040	<0.040	<0.040	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	<0.020	0.080	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand				-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	<5.0	<5.0	µg/l	AK61 - GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer				-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.0045	0.011	0.072	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<0.0010	<0.0010	0.0029	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	0.0015	0.0075	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0041	0.041	0.24	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.0088	0.017	0.084	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.0028	0.0056	0.059	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	0.0075	0.016	0.12	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	# 0.028	0.091	0.58	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Camilla Højsted



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.: NIRAS A/S

Udskrevet: 07-10-2020
Version: 1
Modtaget: 23-09-2020
Analyseperiode: 23-09-2020 -
07-10-2020
Ordrenr.: 601198

Sagsnavn: 10409225
Lokalitet: 721 FSN Karup
Prøvested: Ny brandsøvelsesplads
Udtaget: 23-09-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: Rekv./SKB
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Jette Kjøge Olsen, PersonRef.
jkj@niras.dk

Prøvenr.:	209209/20	209210/20	209211/20	209212/20	209213/20		
Prøve ID:	B452	B453	B454	B455	B456		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
HS BTEXN						-	DS/EN ISO 10301:2000
Benzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Toluen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Ethylbenzen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Xylener (o-, m- og p-xylen)	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Naphtalen	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	µg/l	DS/EN ISO 10301:2000
Kulbrinter i vand						-	AK61 - GC/FID/pentan
Total kulbrinter (C6-C35)	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	µg/l	AK61 - GC/FID/pentan
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.020	0.019	0.0075	0.025	0.014	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.0070	0.0077	0.0039	0.010	0.0034	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	0.0016	0.0013	0.0011	0.0027	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0013	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.014	0.012	0.013	0.027	0.019	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.15	0.083	0.13	0.13	0.067	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.023	0.022	0.013	0.029	0.023	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.014	0.017	0.0060	0.019	0.014	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	0.036	0.034	0.020	0.049	0.032	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	0.0013	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	0.011	0.0056	0.0010	0.0076	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	# 0.28	0.20	0.20	0.30	0.17	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Camilla Højsted



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.: NIRAS A/S

Udskrevet: 19-10-2020
Version: 1
Modtaget: 24-09-2020
Analyseperiode: 24-09-2020 -
19-10-2020
Ordrenr.: 601322

Sagsnavn: 10409225
Lokalitet: Ny Brandøvelsesplads
Udtaget: 23-09-2020
Prøvetype: Jord
Prøvetager: Rekv./SKB
Kunde: NIRAS A/S, Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C, Att. Jette Kjøge Olsen, PersonRef.
jkj@niras.dk

side 1 af 2

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

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

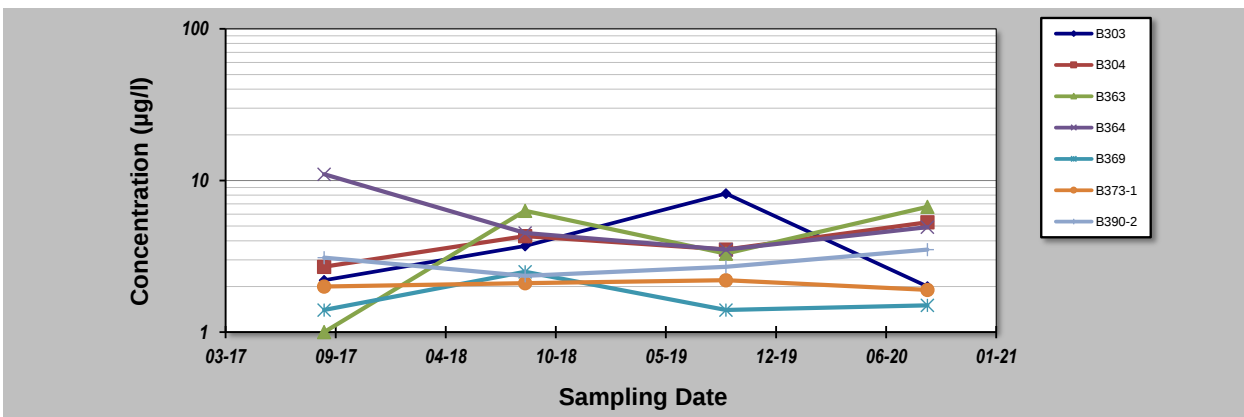
BILAG 10

Statistisk forureningsudvikling

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: 01-dec-20	Job ID: 10409225
Facility Name: 721 Flyvestation Karup, Ny Brandøvelsesplads	Constituent: PFAS
Conducted By: JKJ	Concentration Units: µg/l

Sampling Point ID:		B303	B304	B363	B364	B369	B373-1	B390-2
Sampling Event	Sampling Date	PFAS CONCENTRATION (µg/l)						
1	1-Sep-17	2,20	2,70	1,00	11,00	1,40	2,00	3,10
2	1-Sep-18	3,70	4,30	6,30	4,50	2,50	2,10	2,35
3	1-Sep-19	8,20	3,50	3,30	3,50	1,40	2,20	2,70
4	1-Sep-20	2,00	5,30	6,70	4,92	1,50	1,90	3,50
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
Coefficient of Variation:		0,72	0,28	0,62	0,57	0,31	0,06	0,17
Mann-Kendall Statistic (S):		0	4	4	-2	1	0	2
Confidence Factor:		37,5%	83,3%	83,3%	62,5%	50,0%	37,5%	62,5%
Concentration Trend:		Stable	No Trend	No Trend	Stable	No Trend	Stable	No Trend



Notes:

1. At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
2. Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing (S>0) or decreasing (S<0): >95% = Increasing or Decreasing; ≥ 90% = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and S>0 = No Trend; < 90%, S≤0, and COV ≥ 1 = No Trend; < 90% and COV < 1 = Stable.
3. Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

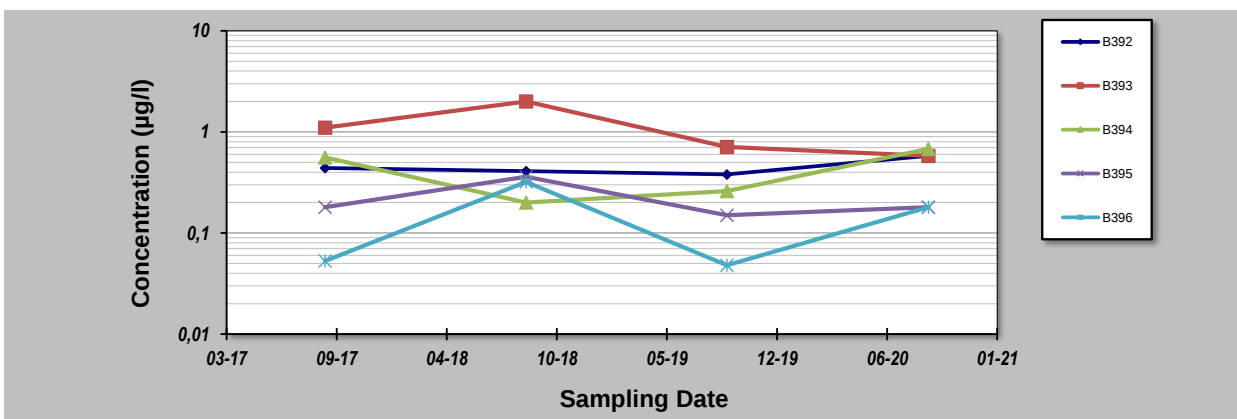
DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: 01-dec-20	Job ID: 10409225
Facility Name: 721 Flyvestation Karup, Ny Brandøvelsespla	Constituent: PFAS
Conducted By: JKJ	Concentration Units: µg/l

Sampling Point ID:		B392	B393	B394	B395	B396		
Sampling Event	Sampling Date	PFAS CONCENTRATION (µg/l)						
1	1-Sep-17	0,44	1,10	0,56	0,18	0,05		
2	1-Sep-18	0,41	2,00	0,20	0,36	0,32		
3	1-Sep-19	0,38	0,71	0,26	0,15	0,05		
4	1-Sep-20	0,58	0,58	0,68	0,18	0,18		
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
Coefficient of Variation:		0,20	0,58	0,55	0,44	0,86		
Mann-Kendall Statistic (S):		0	-4	2	-1	0		
Confidence Factor:		37,5%	83,3%	62,5%	50,0%	37,5%		
Concentration Trend:		Stable	Stable	No Trend	Stable	Stable		



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S > 0$) or decreasing ($S < 0$): $> 95\%$ = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S > 0$ = No Trend; $< 90\%$, $S \leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

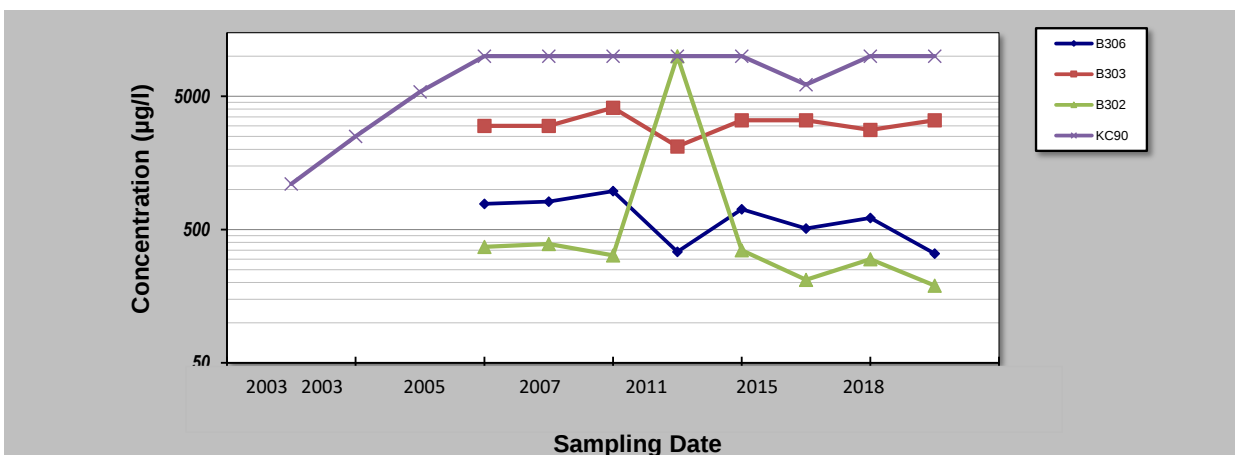
DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: 12-jul-05	Job ID: 10409225
Facility Name: 721 FSN Karup-Ny Brandøvelsesplads	Constituent: Totalkulbrinter
Conducted By: JKJ	Concentration Units: µg/l

Sampling Point ID:		B306	B303	B302	KC90			
Sampling Event	Sampling Date	TOTALKULBRINTER CONCENTRATION (µg/l)						
1	01.10.2005				1.100			
2	01.10.2006				2.500			
3	01.08.2007				5.400			
4	01.11.2009	780	3.000	370	10.000			
5	01.09.2011	810	3.000	390	10.000			
6	01.09.2013	970	4.100	320	10.000			
7	01.10.2015	340	2.100	10.000	10.000			
8	01.10.2017	710	3.300	350	10.000			
9	01.10.2018	510	3.300	210	6.100			
10	1-Aug-19	610	2.800	300	10.000			
11	18-Aug-20	330	3.300	190	10.000			
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
Coefficient of Variation:		0,36	0,18	2,26	0,44			
Mann-Kendall Statistic (S):		-14	2	-16	24			
Confidence Factor:		94,6%	54,8%	96,9%	96,4%			
Concentration Trend:		Prob. Decreasing	No Trend	Decreasing	Increasing			



- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S > 0$) or decreasing ($S < 0$): $> 95\%$ = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S > 0$ = No Trend; $< 90\%$, $S \leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com