



FORSVARSMINISTERIET
EJENDOMSSTYRELSEN

NIRAS



December 2020

701 Flyvestation Aalborg Rullebane 11

Grundvandsmonitoring runde 1

Dataliste

Etablissement	701 Flyvestation Aalborg
Adresse	Thisted Landevej 53, 9430 Vadum
Matrikelnumre	1dt og 24a Vadum By, Vadum
Kommune	Aalborg
Ejerforhold	Ejet
Primær forsvarsaktivitet	Flyvestation siden 1951 Inden for moniteringsområdet: Sigteøvelsesplads for brandslukning
Evt. tidligere civil anvendelse	Civil lufthavn siden 1938

FES sagsnummer: 400305039
FES sagsbehandler: Bodil Jensen
Rådgiver: NIRAS A/S
Rådgivers sagsnummer: 10409904
Udarbejdet af: ANBH
Kvalitetssikret af: MRJ

INDHOLDSFORTEGNELSE

0.	RESUMÉ	5
1.	INDLEDNING	6
1.1	Baggrund.....	6
1.2	Formål.....	6
2.	MONITERINGENS UDFØRELSE.....	7
2.1	Moniteringens omfang	7
2.2	Pejlinger	7
2.3	Vandprøver	7
2.3.1	Grundvand	7
2.3.2	Recipient	7
3.	RESULTATER.....	8
3.1	Potentiale og strømningsretning	8
3.2	Forureningsforhold	8
3.2.1	Grundvand	8
3.2.2	Recipientvandprøver	9
3.2.3	Forureningsflux.....	9
4.	FORURENINGSUDVIKLING.....	11
4.1	Forurening	11
4.1.1	Grundvandsforurening	11
4.1.2	Grøften	12
4.1.3	Limfjorden/ Recipient	13
5.	KONKLUSIONER	14
6.	REFERENCER	15

BILAGSFORTEGNELSE

- 1 Oversigtskort med moniteringsområde, områder med drikkevandsinteresser og grundvandspotentialelinjer
- 2 Oversigtskort med beskyttede naturtyper og vandløb
- 3 Kortbilag med grundvandskoter
- 4.1 Kortbilag med forureningsudbredelse
- 4.2 Kortbilag med forureningsudbredelse i recipient
- 5 Data fra vandprøvetagningerne
- 6 Analysetabeller
- 7 Analyserapporter
- 8 Fluxberegninger
- 9 GSI Mann-Kendall analyser

o. Resumé

Der er i september-oktober 2020 gennemført en grundvandsmonitering på Flyvestation Aalborg, ved rullebane 11, hvor der håndteres brandslukningsskum. Moniteringen er udført med henblik på at følge grundvandsforureningen med PFAS-forbindelser samt at opdatere risikovurderingen for de omkringliggende recipenter og tilhørende miljøkvalitetskrav.

Undersøgelsen har omfattet vandprøvetagning fra i alt 28 filtersatte borer. Derudover er der udtaget vandprøver fra recipenter samt opsat en SorbiCell med henblik på at udtaage en vandprøve (fra recipient), der repræsenterer forureningssituationen over en længere måleperiode.

Moniteringsrunden i 2020 viser, at der i grundvandet på sigteøvelsespladsen fortsat påvises indhold af PFAS, der overskridt Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium. Det højeste indhold af PFAS er påvist centralt på pladsen, hvor sigteøvelserne foregår. Hvis der ses bort fra en maling i 2016, ses der en faldende tendens i PFAS-indholdet i borer på sigteøvelsespladsen (B207, B208 og B209). For de øvrige borer ses der enten stabile forureningsforhold eller ingen statistiske sammenhænge.

Det vurderes, at udledningen af PFAS-holdigt vand til grøften resulterer i en forureningspåvirkning, der overskridt miljøkravet for overfladevand i grøften. Indholdet af PFOS i vandprøverne fra grøften overskridt miljøkravet (indlandsvand) med op til 26 gange, mens indholdet af PFOS ved udmundingen af grøften til Limfjorden overskridt miljøkravet (andet overfladevand) for PFOS med op til 22 gange.

1. Indledning

1.1 Baggrund

Der er i efteråret 2015 udført en indledende screeningsundersøgelse af PFAS-forbindelser ved udvalgte potentielle kilder, hvor der er håndteret produkter indeholdende PFAS-forbindelser på 701 Flyvestation Aalborg. Den undersøgelse er afgjort i januar 2016 [1]. I forbindelse med undersøgelsen fra 2016 samt supplerende undersøgelser i 2017 [4], 2018 [5] og 2019 [6] er der konstateret overskridelser af grundvandskvalitetskriteriet for PFAS-forbindelser i området omkring rullebane 11, som siden ca. år 2000 er anvendt til sigteøvelser for brandslukningskøretøjer [1,2,3]. Undersøgelsene har vist, at der i området er en kraftig grundvandsforurening med PFAS-forbindelser, som overskider Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium med op til 15.110 gange.

1.2 Formål

Formålet med undersøgelsen er at monitere PFAS-forurenningen fra sigteøvelsespladsen på rullebane 11 i grundvandet og i Limfjorden samt udarbejde en risikovurdering af forurenningen over for Limfjorden i forhold til miljøkvalitetskravene.

2. Moniteringens udførelse

2.1 Moniteringens omfang

Moniteringsrunden indbefatter pejling af og vandprøvetagning fra 28 filtre. Det var ikke muligt at finde boring B315, og der er således ikke udtaget en vandprøve herfra.

2.2 Pejlinger

Forud for vandprøvetagningen er der udført en synkronpejlerunde i alle borer. Grundvandspejlingerne fremgår i bilag 3.1 – 3.2.

2.3 Vandprøver

2.3.1 Grundvand

Moniteringen af grundvandsforureningen omfatter vandprøvetagning fra 25 borer med i alt 28 filtre, svarende til monitersomfanget fra 2019. Der er således i perioden 23. – 26. oktober 2020 udtaget vandprøver fra:

- B207-B209
- B313, B314, B316-B325 og B330
- B337-B342
- B343-B345 (filtersat i to niveauer)

Vandprøverne fra borerne er analyseret for PFAS (12 stk. MST) ved ALS Denmark. Placeringer af borerne fremgår af bilag 3 og 4. Feltskemaer for vandprøvetagningen er vedlagt i bilag 5.

2.3.2 Recipient

Der er udtaget MIS-vandprøver (skum-MIS-VA-1) i grøften, hvortil regnvand fra rullebane 11 tilledes. Vandprøverne er udtaget tre gange (29. september, 14. oktober og 26. oktober). Sorbicell er opsat i grøften i perioden fra 29. september 2020 - 26. oktober. I forbindelse med at der udtages vandprøver fra grøften, er der udtaget MIS-vandprøver (skum-MIS-VA-2) ved udmundingen af grøften til Limfjorden. MIS-vandprøverne er udtaget med svømmebassinmetoden.

Vandprøven udtaget i grøften med SorbiCell er analyseret for PFAS (12 stk. MST) ved Eurofins. Vandprøverne udtaget med MIS-metoden i grøften er analyseret for PFAS (12 stk. MST) med lav detektionsgrænse for PFOS ved ALS Denmark. Vandprøverne skum-MIS-VA-2 er udelukkende analyseret for PFOS og PFOA med lav detektionsgrænse. Placeringerne af recipientvandprøverne fremgår af bilag 4.2.

Feltskemaer for vandprøvetagningen er vedlagt i bilag 5.

3. Resultater

3.1 Potentiale og strømningsretning

Boringerne omkring rullebane 11 er overvejende filtersat fra 1-3 m u.t, mens enkelte boringer er filtersat i et dybere magasin med to meter filter mellem 5 – 8 m u.t. En oversigt over boringer, filterdybde og grundvandskoter fremgår af bilag 3.1. Grundvandskoten i 2020 viser ikke en overordnet tendens i forhold til grundvandskoten målt i 2019, og således varieres der inden for det samme område med koter, der er op til 34 cm højere og koter, der er 22 cm lavere.

I 2019 kunne der ikke ses en entydig strømningsretning ved synkronpejling af vandspejlet i de filtersatte boringer. En mulig forklaring på, at grundvandskoterne ikke viste et entydigt grundvandspotentiale, kan være, at der er tale om meget terrænnært grundvand, der kan påvirkes af nærliggende grøfter, dræn og kloakker, samt at der er tale om meget fladt terræn og potentiale. Det vurderes, at det samme er gældende for grundvandspotentialet i 2020. Det blev i 2019 vurderet, at der er en overordnet tendens svarende til den forventelige syd-syvestlige strømningsretning mod Limfjorden.

3.2 Forureningsforhold

I nedenstående gennemgås resultaterne for de analyserede grundvandprøver samt vandprøver fra recipienterne. Analyseresultater fremgår af bilag 6 og af analyserapporterne i bilag 7. I bilag 6 fremgår desuden analyseresultater fra tidligere undersøgelser /1, 4, 5, 6/. På situationsplanen i bilag 4.1 ses den tolkede udbredelse af PFAS i grundvandet ud fra resultaterne fra moniteringsrunden i 2020.

3.2.1 Grundvand

Analyseresultaterne for vandprøverne udtaget i 2020 fra boringerne på og umiddelbart rundt om sigteøvelsespladsen viser alle et indhold af PFAS-forbindelser, der overskridt Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium. Det højeste indhold på 410 µg/l er påvist i vandprøven fra B207, der er placeret i umiddelbar nærhed af flyet, der sigtes mod i forbindelse med øvelserne. Der er tidligere påvist indhold på op til 1.511 µg/l i B207.

Tilsvarende fald i sum af PFAS-forbindelser i perioden 2017-2020 ses i analyseresultaterne fra de to nærliggende boringer B208 og B209, hvor der tidligere er påvist op til hhv. 122 µg/l i B208 og op til 115 µg/l i B209. Ved denne moniteringsrunde er der påvist hhv. 51 µg/l og 42 µg/l. Hovedparten af PFAS-indholdet i boringerne B207-B209 udgøres af PFAS-forbindelsen 6:2 FTS.

Tidligere undersøgelser har ikke dokumenteret en afgrænsning af grundvandsforurenningen i forhold til grundvandskvalitetskriteriet for PFAS på 0,1 µg/l. Analyseresultaterne af vandprøverne dokumenterer en afgrænsning hele vejen rundt om sigteøvelsespladsen i forhold til en maks. koncentration på 5 µg/l. I forhold til Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium på 0,1 µg/l er grundvandsforurenningen kun afgrænset af boring B337 og B338

mod øst og B342-B344 mod syd. På bilag 4.1. er der indtegnet isolinjer for hhv. indhold af PFAS over 5 µg/l og 0,1 µg/l.

3.2.2 Recipientvandprøver

Ved nærværende undersøgelse er der udtaget tre vandprøver ved svømmebassinmetoden i grøften (Skum-MIS-VA-1) samt en vandprøve, hvor grøften løber ud i Limfjorden (Skum-MIS-VA-2). Derudover har der i perioden fra den 29. september til den 26. oktober været målt med SorbiCell placeret i grøften samme sted som udtagning af Skum-MIS-VA-1.

Indholdet af PFAS i vandprøverne fra grøften (skum-MIS-VA-1) skal relateres til miljøkvalitetskravet for indlandsvand på 0,00065 µg/l, mens vandprøverne udtaget fra Limfjorden (Skum-MIS-VA-2) skal relateres til miljøkvalitetskravet for andet overfladevand på 0,00013 µg/l.

Vandprøverne udtaget i 2020 fra området, hvor grøften munder ud i Limfjorden (Skum-MIS-VA-2), viser udelukkende et indhold af PFOS over detektionsgrænsen på 0,00065 µg/l ved den sidste prøvetagning (26.10.2020). Indholdet af PFOS på 0,0029 µg/l er svarende til en overskridelse af miljøkvalitetskravet for overfladevand (0,00013 µg/l) med ca. 22 gange. Til sammenligning er indholdet i vandprøven fra Skum-MIS-VA-2 ca. seks gange mindre end vandprøven fra Skum-MIS-VA-1, udtaget på samme dato, hvilket vurderes at skyldes den fortynding, der sker, når vandet fra grøften ledes ud i Limfjorden.

Da detektionsgrænsen for PFOS på 0,00065 µg/l er højere end miljøkvalitetskravet for andet overfladevand, kan det ikke udelukkes, at de to andre vandprøvetagninger indeholder PFOS over miljøkvalitetskravet på 0,00013 µg/l.

I Sorbicellen er der generelt påvist lavere indhold af PFAS end ved vandprøverne udtaget med svømmebassinmetoden (SKUM-MIS-VA-1) udført samme sted. Der er ikke påvist indhold af PFOS i Sorbicellen ved moniteringen i 2020. I MIS-vandprøven er der for PFOS påvist overskridelser af miljøkvalitetskravet for indlandsvand i alle tre prøvetagninger. Miljøkvalitetskravet er overskredet med op til en faktor ca. 26. I /6/ blev det konkluderet, at der overordnet set sås højere indhold af PFOS i vandprøverne udtaget med svømmebassinmetoden sammenlignet med SorbiCell.

3.2.3 Forureningsflux

Med henblik på at vurdere forureningsfluxen med PFAS-forbindelser via grundvandet i retning mod Limfjorden er fluxberegningerne fra 2017 opdateret. Beregningen omhandler udelukkende den forureningsflux, der som grundvandsforurening strømmer ud i Limfjorden. Beregningen omfatter således ikke det forureningsbidrag, der via kloakker direkte ledes til Limfjorden eller direkte overfladevandsafstrømning.

Til udførelse af beregningerne er anvendt resultater for slugtests udført i 2017. Beregningerne og slugttest er vedlagt og yderligere beskrevet i bilag 8. Som det fremgår af bilag 8, er der i forbindelse med beregningerne lavet nogle forudsætninger, der har stor betydning for de beregnede værdier.

Beregningerne inden for arealet, der er afdækket af et transekt af boringer, viser, at grundvandsforureningen nedstrøms sigteøvelsespladsen bidrager med følgende forureningsmængder til Limfjorden:

- Sum PFAS: 118 g/år
- PFOS: 14,5 g/år

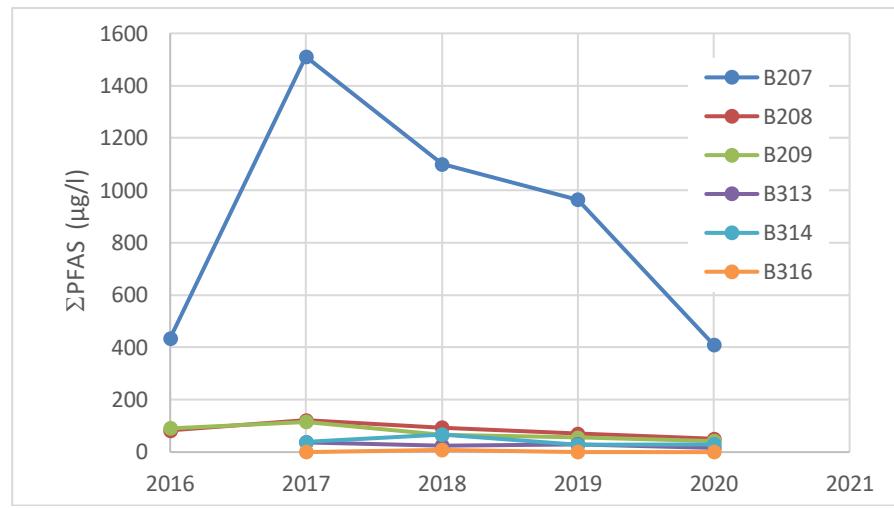
Hvis de 14,5 g/år PFOS opblændes i mængden af udstrømmende grundvand på 3.376 m³/år, der strømmer ude igennem transekten, giver det en PFOS-koncentration på 4,3 µg/l. Ved at anvende en modelberegnet fortyndingsfaktor på 5.100 for den relevante strækning af Limfjorden, jf. bilag 8, giver det et indhold af PFOS i Limfjorden på 0,00084 µg/l. Dette indhold overskrider det generelle miljøkrav for PFOS på 0,00013 µg/l for andet overfladenvand /7/.

4. Forureningsudvikling

I dette kapitel foretages en sammenfattende vurdering af resultaterne fra hele moniteringsperioden for boringer, hvor der er udført mere end to monitodingsrunder. Analysesultater fremgår af bilag 6 og Mann-Kendall trendanalyser fremgår af bilag 9.

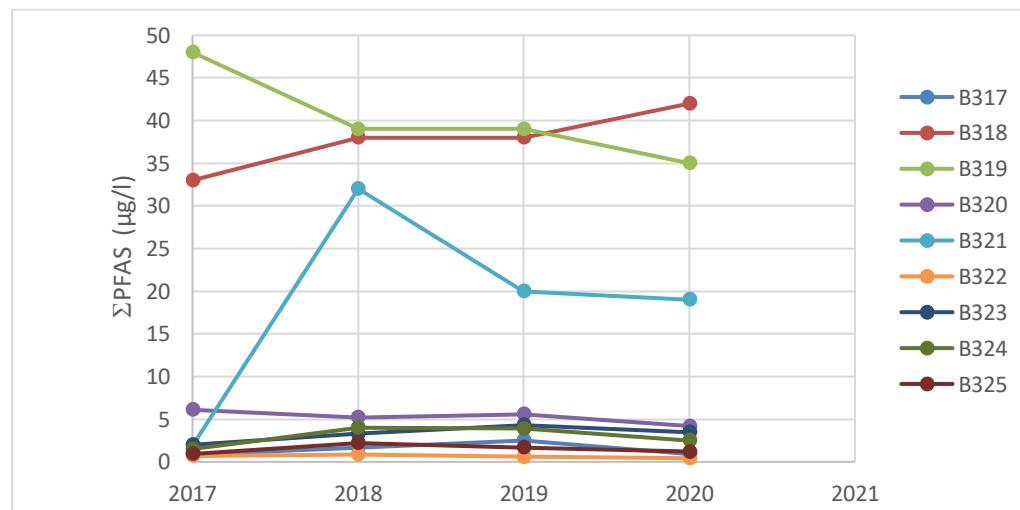
4.1 Forurening

4.1.1 Grundvandsforurening



Figur 1: Udvikling i indhold af PFAS i boringer på og umiddelbart rundt om sigteøvelsespladsen

I boringerne på og umiddelbart rundt om sigteøvelsespladsen ses der, hvis der ses bort fra den første måling i 2016, en tydelig faldende tendens i PFAS-indholdet i de analyserede grundvandsprøver for B207-B209. Inkluderes målingerne fra 2016, viser en Mann Kendall analyse, at der i boring B207 og B208 findes et stabilt indhold af PFAS. I B209 ses en faldende tendens i PFAS-indholdet. For boringerne B313 og B314 viser Mann-Kendall analysen, at der er stabile forhold, og for B316 ses der ingen statistisk sammenhæng i forureningsudviklingen.



Figur 2: Udvikling i indhold af PFAS i boringer nedstrøms sigteøvelsespladsen

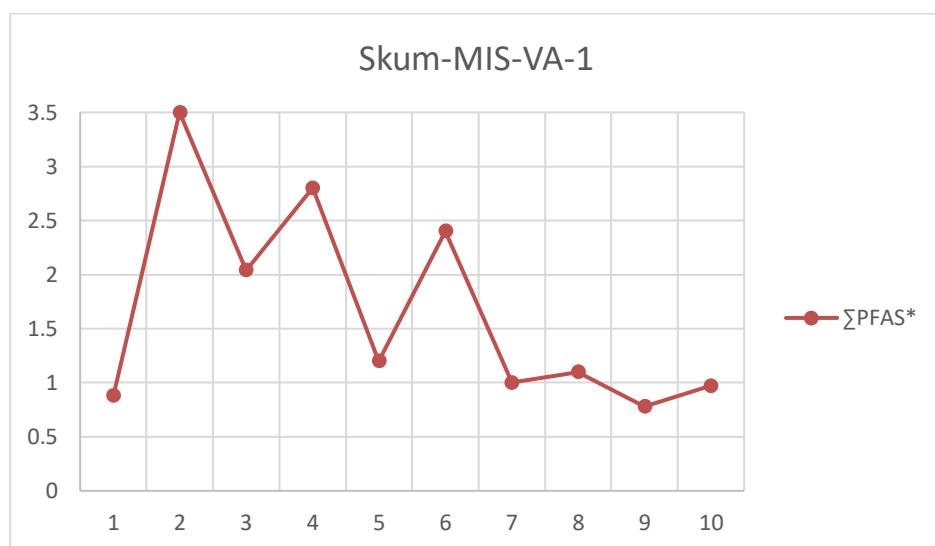
En Mann Kendall analyse af enkelte af borerne nedstrøms sigteøvelsespladsen viser, at der for B₃₁₇, B₃₁₈ og B₃₂₃ ikke ses statistiske sammenhænge i forureningsudviklingen, mens der i B₃₁₉ – B₃₂₅ ses stabile forhold.

Det højeste indhold af PFOS er siden 2017 påvist i boring B₃₁₃, der ligger vest for flyet på sigteøvelsespladsen. Indholdet er, jf. Mann-Kendall trendanalyse, stabilt.

4.1.2 Grøften

Grøften er betegnelse for et "bassin" beliggende umiddelbart efter pumpehuset, der blandt andet håndterer vand fra kloakkerne omkring sigteøvelsespladsen. Via pumpehuset pumpes vandet ud i grøften, hvorfra det løber videre ud i Limfjorden. I denne grøft er der ad flere omgange ved undersøgelserne i 2017 /4/, 2018 /5/ og 2019 /6/ udtaget en vandprøve (skum-MIS-VA-1) med svømmebassinmetoden, hvor der er påvist indhold af op til 10 forskellige PFAS-forbindelser med en sum på op til 3,5 µg/l.

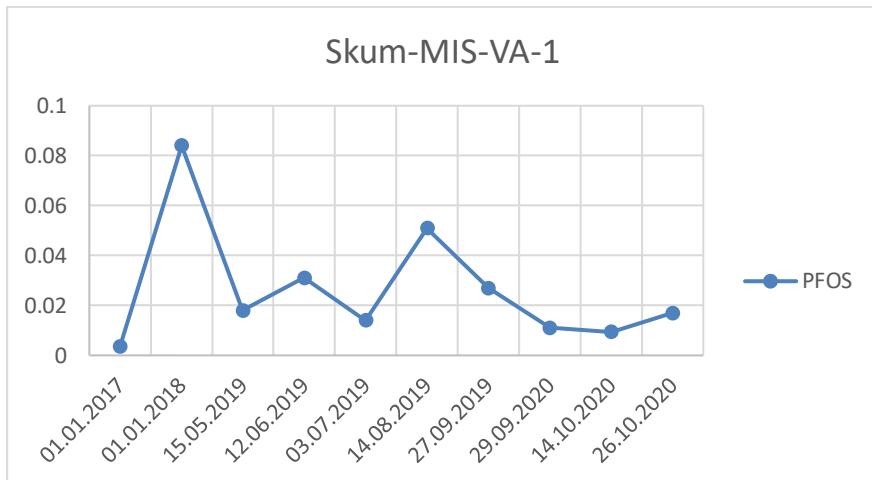
Ved nærværende monitering er der udtaget tre prøver i september og oktober efter svømmebassinmetoden og én prøve i samme periode med SorbiCell. Samlet set viser analyseresultaterne fra moniteringen i 2020 et indhold af PFAS på mellem 0,17 – 1,1 µg/l. Af figur 3 fremgår forureningsudviklingen for PFAS påvist ved denne moniteringsrunde og tidligere forureningsundersøgelser.



Figur 3: : Indhold af Σ PFAS i skum-MIS-VA-1 *: Sum af 12 PFAS forbindelser

En Mann-Kendall trendanalyse viser, at der sandsynligvis forekommer en faldende tendens i forhold til indholdet af PFAS (summen af 12 stoffer) i vandprøven udtaget i grøften (skum-MIS-VA-1).

Der foreligger udelukkende et miljøkrav for PFOS på 0,00065 µg/l for indlandsvand. Indholdet af PFOS i vandprøverne er op til 0,084 µg/l, hvilket overskridt miljøkravet (0,00065 µg/l) med ca. 129 gange. I moniteringsrunden i 2020 er der påvist indhold af PFOS på op til 0,017 µg/l, hvilket overskridt miljøkravet for indlandsvand med ca. 26 gange. Af figur 4 fremgår indholdet af PFOS påvist ved denne moniteringsrunde og tidligere forureningsundersøgelser.



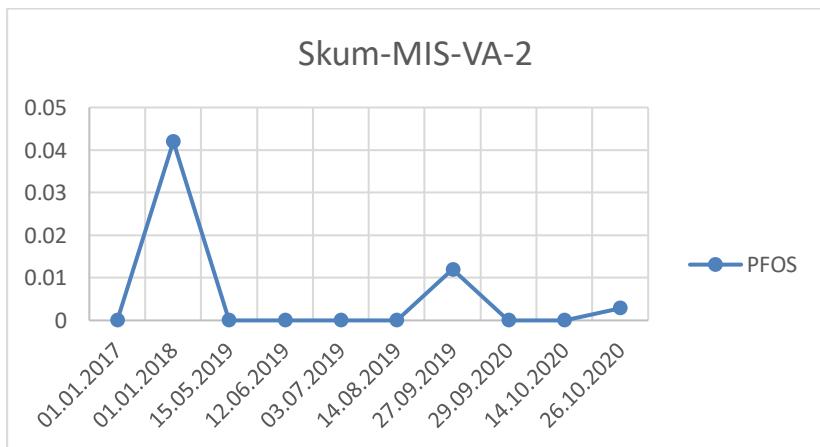
Figur 4: Indhold af PFOS i skum-MIS-VA-1

En Mann-Kendall trendanalyse viser, at der er en stigende tendens i forureningsudviklingen for PFOS i grøften.

4.1.3 Limfjorden/ Recipient

Ved udmundingen af grøften i Limfjorden er der i forbindelse med undersøgelserne i 2017, 2018 og 2019 udtaget vandprøver (skum-MIS-VA-2) ved svømmebassinmetoden. I 2019 er der udtaget fem vandprøver, der kun viser et indhold af PFOS over detektionsgrænsen ($0,00065 \mu\text{g/l} = 5$ gange over miljøkravet for overfladevand) i den seneste vandprøve på $0,012 \mu\text{g/l}$ PFOS, svarende til ca. 92 gange miljøkvalitetskravet.

Samme mønster ses for vandprøvetagningen i 2020, hvor der er udtaget tre vandprøver (skum-MIS-VA-2), ved svømmebassinmetoden, der alle kun er analyseret for PFOS. Der er kun påvist indhold af PFOS over detektionsgrænsen i den seneste vandprøve på $0,0029 \mu\text{g/l}$ svarende til ca. 22 gange miljøkvalitetskravet. Forureningsudviklingen i Skum-MIS-VA-2 for PFOS fremgår af figur 5.



Figur 5: Forureningsudvikling for PFOS i Skum-MIS-VA-2

Vandprøvetagninger fra grøft og Limfjorden repræsenterer øjebliksbilleder af forureningskoncentrationerne og er afhængig af bl.a. nedbør, vandføring i grøft, hvad der ledes til grøften/aktiviteter på sigteøvelsespladsen og strømningsforhold i Limfjorden.

5. Konklusioner

Moniteringsrunden i 2020 viser, at der i grundvandet på sigteøvelsespladsen fortsat påvises indhold af PFAS, der overskridt Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium. Det højeste indhold af PFAS er påvist centralt på pladsen, hvor sigteøvelserne foregår. Hvis der ses bort fra analyserne fra 2016, ses der en faldende tendens i PFAS indholdet i boringer på sigteøvelsespladsen (B207, B208 og B209). For de øvrige boringer ses der enten stabile forureningsforhold eller ingen statistiske sammenhænge.

Det vurderes, at udledningen af PFAS-holdigt vand til grøften resulterer i en forurenings-påvirkning, der overskridt miljøkvalitetskravet for overfladevand i grøften.

Indholdet af PFOS i vandprøverne fra grøften overskridt miljøkvalitetskravet (indlands-vand) med op til ca. 26 gange. Mens indholdet af PFOS ved udmundingen af grøften til Limfjorden overskridt miljøkvalitetskravet (andet overfladevand) for PFOS med op til ca. 22 gange.

Miljøkvalitetskravet er gældende uden for opblandingszonen, der dækker 50 m fra udledningspunktet. Der er således ikke udtaget vandprøver uden for opblandingszonen, men derimod har flux-beregningen vist, at grundvandsforureningen relateret til aktiviteterne på sigteøvelsespladsen teoretisk årligt bidrager med en koncentration af PFOS ude i Limfjorden (uden for opblandingszonen) på 0,00084 µg/l. Dette indhold overskridt det generelle miljøkvalitetskrav for PFOS på 0,00013 µg/l for andet overfladevand med ca. 6 gange.

På baggrund af den udførte moniteringsrunde vurderes det, at risikobilledet for forureningerne på flyvestationen ikke har ændret sig siden forrige forureningsundersøgelse /6/.

Da Flyvestation Aalborg ikke er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD), drikkevandsinteresser (OD) eller inden for indvindingsopland til almen vandforsyning, er der umiddelbart ingen risiko for områdets grundvandsressource i forhold til grundvandsindvinding. Da der er tale om en uafgrænset forureningspredning med meget høje koncentrationer af PFAS-forbindelser, der overskridt grundvandskriteriet med op til en faktor 4.100, er der en risiko for, at forureningen udgør en risiko for den omkringliggende natur. Herunder tænkes der særligt på risikovurderingen i forhold nærliggende recipenter (grøfter, der evt. leder forurening til Limfjorden og §3-beskyttet strandeng beliggende sydvest for området for sigteøvelser samt natura 2000 område, se bilag 2).

6. Referencer

- /1/ Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, 701 Flyvestation Aalborg, Forureningsundersøgelse af PFAS-forbindelser, januar 2016.
- /2/ Forsvarets Bygningstjeneste, 701 Flyvestation Aalborg. Statusrapport. Forureningsundersøgelser 1992-1997, juni 1998.
- /3/ Forsvarets Bygningstjeneste, 701 Flyvestation Aalborg. Statusrapport. Miljøteknisk undersøgelse af jord- og grundvandsforurening i perioden 1992-1995, december 1995.
- /4/ Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, 701 Flyvestation Aalborg, Supplerende forureningsundersøgelse for PFAS-forbindelser i tre områder, december 2017.
- /5/ Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, 701 Flyvestation Aalborg, Supplerende PFAS-forureningsundersøgelse, november 2018.
- /6/ Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, 701 Flyvestation Aalborg, Supplerende PFAS-forureningsundersøgelse, november 2019.
- /7/ Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvand, kystvande og grundvand. BEK nr 1625 af 19/12/2017.

BILAG 1

Oversigtskort med moniteringsområder, områder med drikkevandsinteresser og grundvandspotentialelinjer



701 Flyvestation Aalborg
Oversigtskort med
DGU boringer,
potentialelinier,
drikkevandsinteresser
Bilag 1

Dato: 03-12-2020
Udført af NIRAS (10409904)

Signatur:

- Etablissementsgrænse
- Område med særlige drikkevandsinteresser
- Område med drikkevandsinteresser
- Grundvandspotentiale (DVR90)

BILAG 2

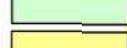
Oversigtskort med beskyttede naturtyper og vandløb

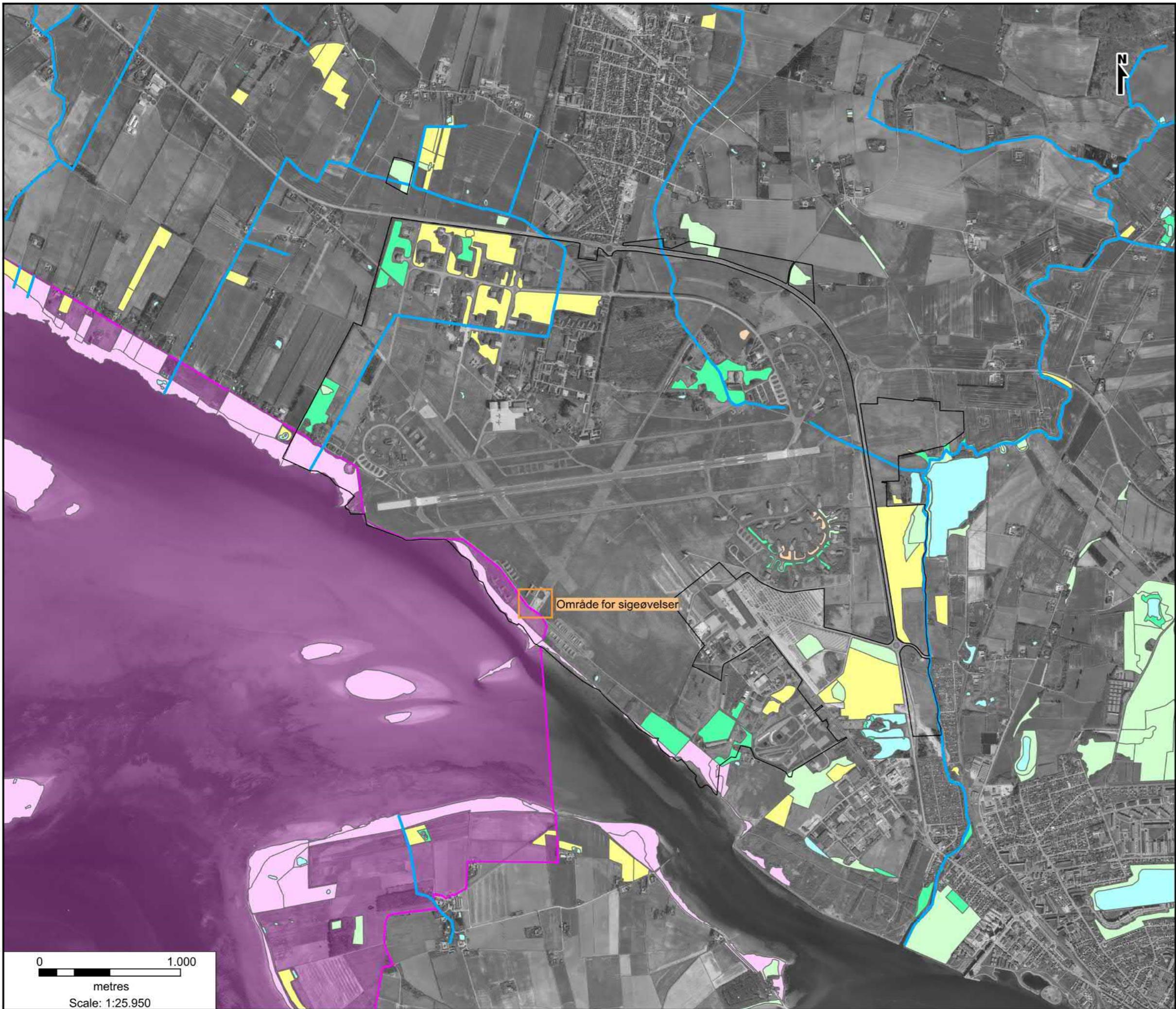
701 Flyvestation Aalborg
Kortbilag med recipenter og
naturinteresser
Bilag 2

Dato: 03-12-2020
Udført af NIRAS (10409904)

Signatur:

 Etablissementsgrænse

-  §3 beskyttet strandeng
-  §3 beskyttet mose
-  §3 beskyttet sø
-  §3 beskyttet overdrev
-  §3 beskyttet eng
-  §3 beskyttet hede
-  Beskyttet vandløb
-  Natura 2000 område



BILAG 3.1

Tabel med filterdybder og grundvandsspejlskoter

Filtersat boring	Filtersat dybde	Målepunkts-kote	Pejledato	Vandspejl	Grundvands-spejlskote (m)	Pejledato	Vandspejl	Grundvands-spejlskote (m)
	m u.t.	(MP)		m. u. MP.			m. u. MP.	
B ₂₀₇	1,0-3,0	1,55	15.08.2019	1,31	0,24	23.10.2020	1,46	0,09
B ₂₀₈	1,0-3,0	1,296	25-29.07.2019	1,53	-0,234	23.10.2020	1,47	-0,174
B ₂₀₉	1,0-3,0	1,275	25-29.07.2019	1,43	-0,155	26.10.2020	1,22	0,055
B ₃₁₃	1,0-3,0	1,296	25-29.07.2019	1,27	0,026	23.10.2020	1,35	-0,054
B ₃₁₄	1,0-3,0	1,567	25-29.07.2019	1,12	0,447	23.10.2020	0,99	0,577
B ₃₁₆	1,0-3,0	1,327	25-29.07.2019	1,06	0,267	23.10.2020	1,06	0,267
B ₃₁₇	1,0-3,0	1,21	25-29.07.2019	1,87	-0,66	23.10.2020	1,82	-0,61
B ₃₁₈	1,0-3,0	1,366	25-29.07.2019	1,8	-0,434	23.10.2020	1,7	-0,334
B ₃₁₉	1,0-3,0	1,446	25-29.07.2019	1,89	-0,444	23.10.2020	1,82	-0,374
B ₃₂₀	1,0-3,0	1,631	25-29.07.2019	2,12	-0,489	23.10.2020	2,15	-0,519
B ₃₂₁	1,0-3,0	1,591	25-29.07.2019	2,25	-0,659	23.10.2020	2,27	-0,679
B ₃₂₂	1,0-3,0	1,54	25-29.07.2019	2,02	-0,48	23.10.2020	2,07	-0,53
B ₃₂₃	1,0-3,0	1,436	25-29.07.2019	1,86	-0,424	23.10.2020	1,78	-0,344
B ₃₂₄	1,0-3,0	1,243	25-29.07.2019	1,57	-0,327	23.10.2020	1,54	-0,297
B ₃₂₅	1,0-3,0	1,138	25-29.07.2019	1,31	-0,172	23.10.2020	1,19	-0,052
B ₃₃₀	1,0-3,0	1,372	25-29.07.2019	1,23	0,142	23.10.2020	1,21	0,162
B ₃₃₂ - B ₃₃₆	Midlertidig håndboring udført 2018 /11/							
B ₃₃₇	1,0-3,0	1,043	25-29.07.2019	0,73	0,313	23.10.2020	0,51	0,533
B ₃₃₈	1,0-3,0	1,065	25-29.07.2019	1,28	-0,215	23.10.2020	1,1	-0,035
B ₃₃₉	1,0-3,0	1,399	25-29.07.2019	0,85	0,549	23.10.2020	0,63	0,769
B ₃₄₀	1,0-3,0	1,09	15.08.2019	0,75	0,34	23.10.2020	1,09	0
B ₃₄₁	1,0-3,0	1,232	25-29.07.2019	1,34	-0,108	23.10.2020	1,32	-0,088
B ₃₄₂	6,5-7,5	Ikke målt	25-29.07.2019	1,08	Ikke målt	23.10.2020	1,37	
B ₃₄₃₋₂	1,0-3,0	1,383	25-29.07.2019	1,39	-0,007	23.10.2020	1,45	-0,067
B ₃₄₃₋₁	5,0-7,0	1,346	25-29.07.2019	1,21	0,136	23.10.2020	1,45	-0,104
B ₃₄₄₋₂	1,0-3,0	1,473	25-29.07.2019	1,54	-0,067	23.10.2020	1,61	-0,137
B ₃₄₄₋₁	5,0-7,0	1,464	25-29.07.2019	1,3	0,164	23.10.2020	1,56	-0,096
B ₃₄₅₋₂	1,0-3,0	1,535	25-29.07.2019	1,62	-0,085	23.10.2020	1,73	-0,195
B ₃₄₅₋₁	6,0-8,0	1,517	25-29.07.2019	1,43	0,087	23.10.2020	1,59	-0,073

BILAG 3.2

Kortbilag med grundvandskoter

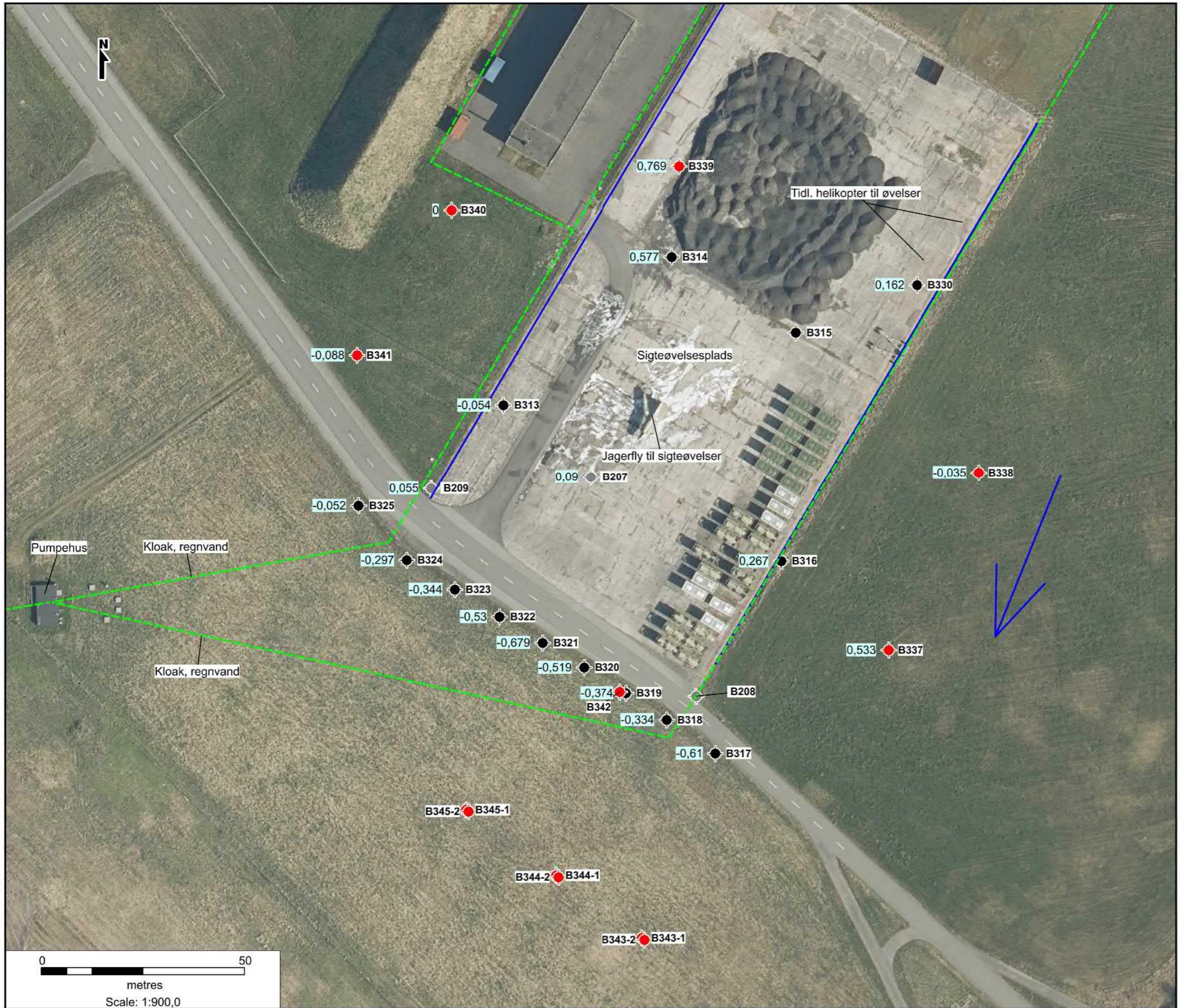
701 Flyvestation Aalborg
Sigteøvelser ved den sydlige
del af rullebane 11.
Kortbilag med grundvanskoter.

Bilag 3.2

Dato: 03-12-2020
Udført af NIRAS (10409904)

Signaturer:

- Filtersat boring, udført 2019
- Filtersat boring, udført 2017
- Filtersat boring, udført 2015
- 0,16 Grundvanskote (m DVR90), udført 2020
- Vurderet strømningsretning



BILAG 4.1

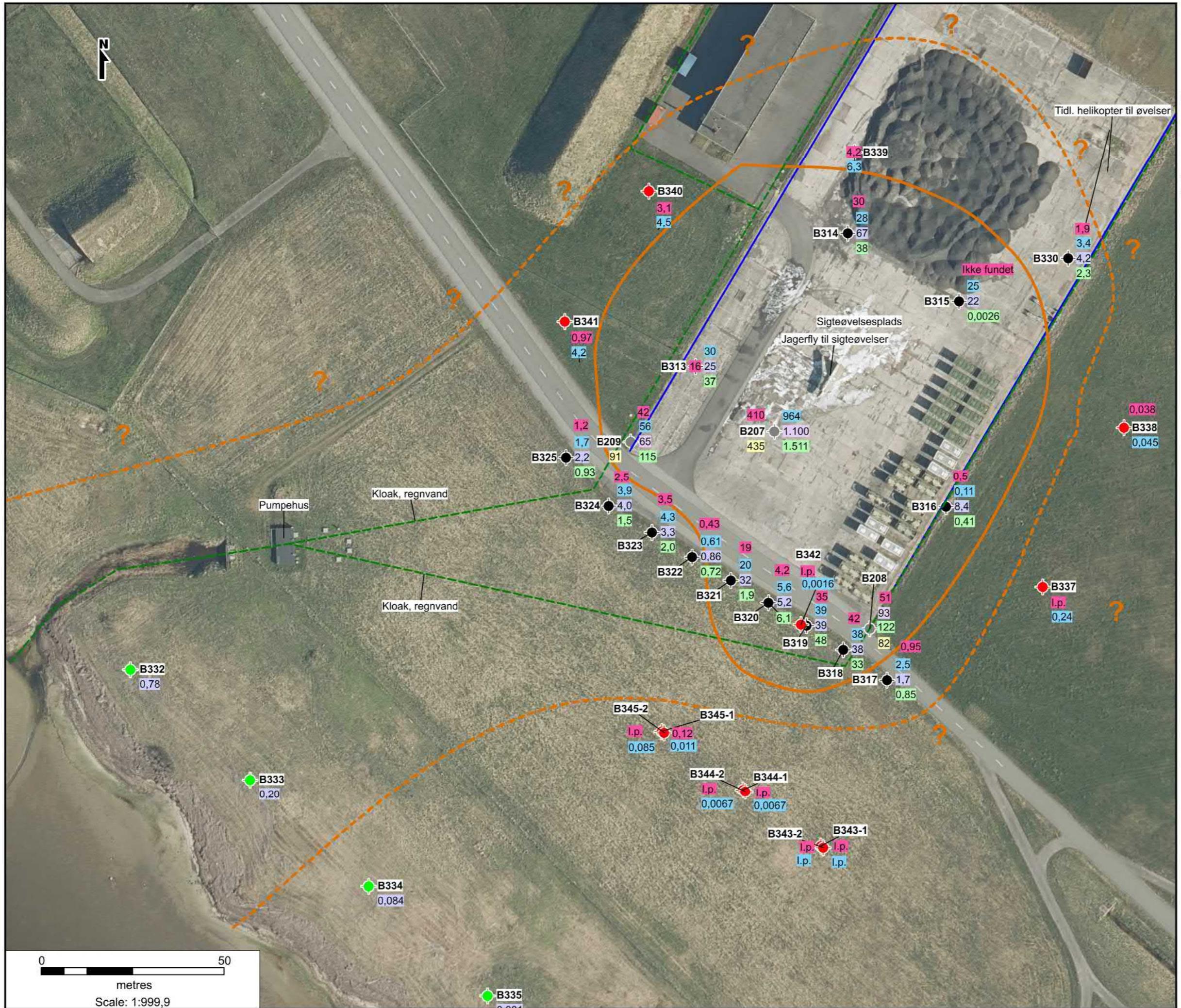
Kortbilag med forureningsudbredelse

701 Flyvestation Aalborg
Sigteøvelser ved den sydlige del af rullebane 11
Kortbilag med udbredelse af forurening (grundvand)
Bilag 4.1

Dato: 03-12-2020
Udført af NIRAS (10409904)

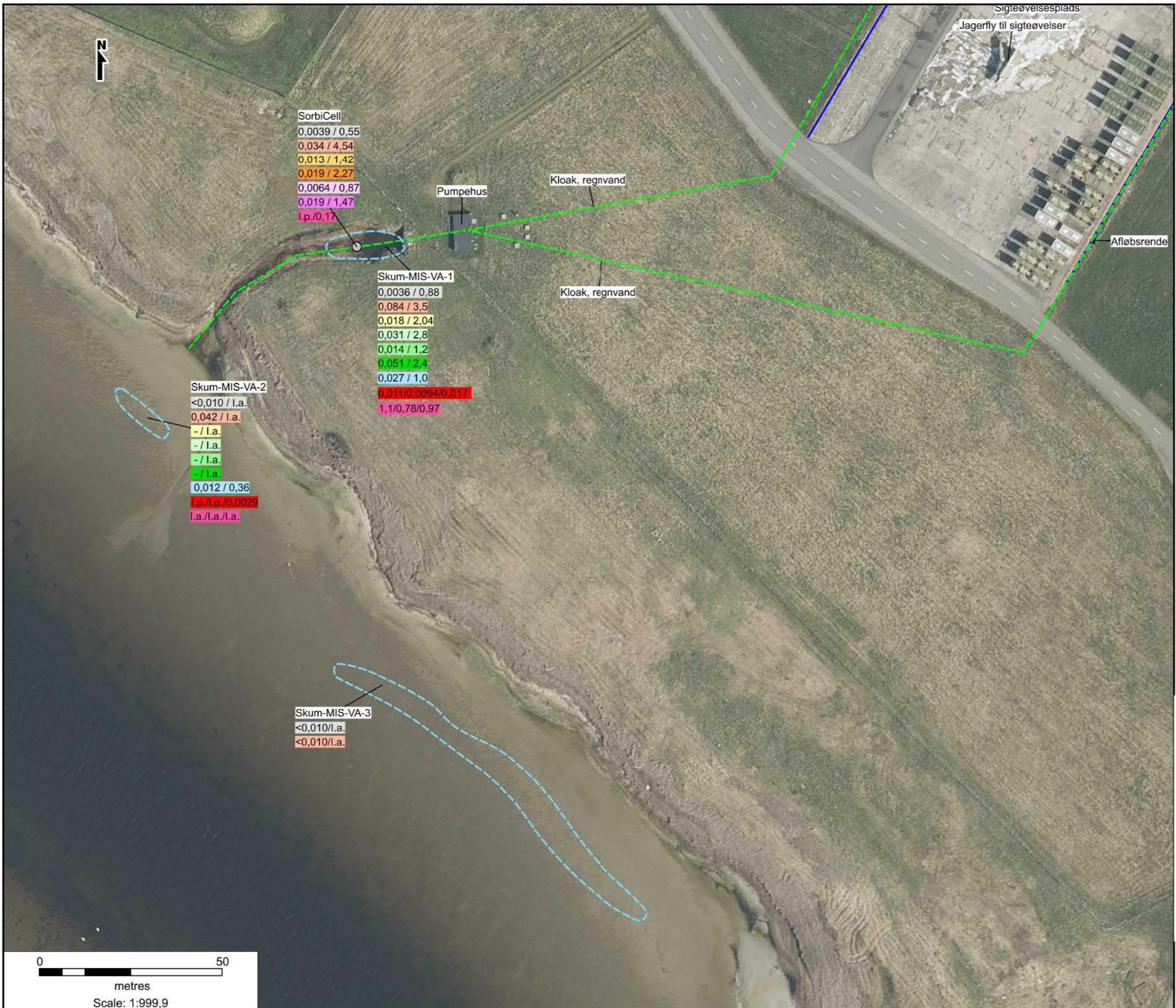
Signaturer:

- Filtersat håndboring, udført 2019
- Filtersat håndboring, udført 2018
- Filtersat boring, udført 2017
- Filtersat boring, udført 2015
- 100 Indhold af sum PFAS [$\mu\text{g/l}$], 2020
- 100 Indhold af sum PFAS [$\mu\text{g/l}$], 2019
- 100 Indhold af sum PFAS [$\mu\text{g/l}$], 2018
- 100 Indhold af sum PFAS [$\mu\text{g/l}$], 2017
- 100 Indhold af sum PFAS [$\mu\text{g/l}$], 2016
- I.p. Ikke påvist
- Kloak, regnvand
- Indhold af sum PFAS i grundvand > 5 $\mu\text{g/l}$ (2020)
- Indhold af sum PFAS i grundvand > 0,1 $\mu\text{g/l}$ (2020)



BILAG 4.2

Kortbilag med forureningsudbredelse i recipient



701 Flyvestation Aalborg
Sigteøvelser ved den sydlige del af rullebane 11
Kortbilag med udbredelse af forurening i recipient
Bilag 4.2

Dato: 26-11-2020
Udført af NIRAS (10409904)

Signaturer:

- SorbiCell
 - MIS-prøve, overfladevand
 - Indhold af PFOS og sum PFAS i recipient (µg/l)
 - 0,5/0,2 PFOS / sum PFAS, 2017
 - 0,5/0,2 PFOS / sum PFAS, 2017
 - 0,5/0,2 PFOS / sum PFAS, 15. maj 2019
 - 0,5/0,2 PFOS / sum PFAS, 12. juni 2019
 - 0,5/0,2 PFOS / sum PFAS, 3. juli 2019
 - 0,5/0,2 PFOS / sum PFAS, 14. august 2019
 - 0,5/0,2 PFOS / sum PFAS, 27. september 2019
 - 0,5/0,2 PFOS sum sept/midt okt./slut okt 2020
 - 0,5/0,2 PFAS sum sept/midt okt./slut okt 2020
 - Indhold af PFOS og sum PFAS i sorbicelle (µg/l)
 - 0,5/0,2PFOS / sum PFAS, 2017
 - 0,5/0,2PFOS / sum PFAS, 2018
 - 0,5/0,2PFOS / sum PFAS, maj-juni 2019
 - 0,5/0,2PFOS / sum PFAS, juni 2019
 - 0,5/0,2PFOS / sum PFAS, juli-august 2019
 - 0,5/0,2PFOS / sum PFAS, august-sept. 2019
 - 0,5/0,2PFOS/ sum PFAS sept/midt okt./slut okt 2020
 - I.a. Ikke analyseret
 - I.p. Ikke påvist
- SKUM-MIS-VA-1 Vandprøve udtaget ved MIS-metoden
- Kloak, regnvand

BILAG 5

Feltjournaler fra vandprøvetagningerne

SAG

Sagsnavn:	FLS Aalborg rullebane 11	Dato:	29-09-20
Sags nr.:	10409904	Prøvetager:	Lma
Sagsleder:	Kkn	Rekvirentens navn:	Fes

UNDERSØGELSESFORMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

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

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspej	Bundpejling	Vejl.pumpetid	Tid for pumpestation/felt målinger	Flow	Feltmåling			Bemærkninger
								Ledningsevne	Temperatur	Redox	
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)	(mg/l)
Skum-MIS-VA1											Klarhed, udfældning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand mfm. pejlepkt. og terræn mm.
Skum-MIS-VA2											Udtaget i grøft v. Pumpestation
											Udtaget i Limfjorden udfør grøftudmunding



SAG

Sagsnavn:	FLS Aalborg rullebane 11	Dato:	14-10-20
Sags nr.:	10409904	Prøvetager:	Lma
Sagsleder:	KKN	Rekvirentens navn:	Fes

UNDERSØGELSESFORMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

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

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Vejl:pumpetid	Tid for pumpestart/felt mælinger	Flow	Feltmåling				Bemærkninger
								LEDNINGSEVNÉ	TEMPERATUR	REDOX	pH	
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, udfaldning, farve, lugt, filtrering, konservering, VP udtaget, pumpeplacering, fri fase, afstand m.m. pejlepkt. og terræn mm.
Skum-MIS-VA1												Udtaget i grøft v. Pumpestation
Skum-MIS-VA2												Udtaget i Limfjorden udfør grøftudmunding



SAG

Sagsnavn:	FLS Aalborg rullebane 11	Dato:	23-10-20
Sags nr.:	10409904	Prøvetager:	Lma
Sagsleder:	Kkn	Rekvirentens navn:	Fes

UNDERSØGELSESFÖRMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

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

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejling	Bundpejling	Vejlpumpetid	Tid for pumpstart/fejl mælinger	Flow	Feltmåling			Bemærkninger	
								Leitungsevne	Temperatur	Redox	pH	ilt
Boring-filter-a,b...	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)
kum-MIS-VA1												Udtaget i grøft v. Pumpestation
kum-MIS-VA2												Udtaget i Limfjorden udfør grøftudmunding
B339	63		0,63									Tømt 5 gange forpumpet 10 l prøve udtaget uklar
	63											
B314	63		0,99									Tømt 5 gange forpumpet 9 l prøve udtaget uklar
	63											
B330	63		1,21									Tømt 5 gange forpumpet 9 l prøve udtaget uklar
	63											
B340	63		1,09									Tømt 5 gange forpumpet 15 l prøve udtaget klar
	63											
B207	63		1,46									Tømt 5 gange forpumpet 16 l prøve udtaget klar
	63											
B316	63		1,06									Tømt 5 gange forpumpet 8 l prøve udtaget uklar
	63											



SAG

Sagsnavn:	FLS Aalborg rullebane 11	Dato:	23-10-20
Sags nr.:	10409904	Prøvetager:	Lma
Sagsleder:	Kkn	Rekvirentens navn:	Fes

UNDERSØGELSESFÖRMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

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

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejling	Bundpejling	Vejlpumpetid	Tid for pumpstart/fejl mælinger	Flow	Feltmåling			Bemærkninger	
								Leitungsevne	Temperatur	Redox	pH	ilt
Boring-filter-a,b,..	(mm)	(t:min)	(m u.MP)	(m u.MP)	(min)	(t:min)	(l/min.)	µS/cm	(°C)	(mV)		(mg/l)
B313	63		1,35									Tømt 5 gange forpumpt 7 l prøve udtaget uklar
B338	63		1,10									Tømt 5 gange forpumpt 16 l Prøve udtaget uklar
B341	63		1,32									Tømt 5 gange forpumpt 13 l prøve udtaget klar
B337	63		0,51									Tømt 5 gange forpumpt 10 l prøve udtaget uklar
B208	63		1,47			12:15						Tømt 5 gange forpumpt 18 l prøve udtaget klar
B343.1	63		1,45			12:50						Tømt 5 gange forpumpt ca. 20 l prøve udtaget svagt uklar
B343.2	63		1,45									Tømt 5 gange forpumpt ca. 16 l prøve udtaget svagt uklar
B315												Ej mulig at genfinde



SAG

Sagsnavn:	731 FSN Aalborg - Rullebane 11	Dato:	23-10-20
Sags nr.:	10409904	Prøvetager:	mhp
Sagsleder:	MNO	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESFORMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

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

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Bundpumpetid	Vejl/pumpetid	Tid for pumpesæt/fejl mælinger	Flow	Feltmåling				Bemærkninger
									Lejdningsevne	Temperatur	Redox	pH	
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.
B325			1,19				09:57						Pumpestart, Tømt x 5
							10:51						Forpumpt 17,5 l, prøve udtaget, let brunligt
B324			1,54				10:05						Pumpestart, Tømt x 5
							10:55						Forpumpt 10 l, prøve udtaget, klart
B323			1,78				11:10						Pumpestart, Tømt x 5, SNESTOK mangler
							12:05						Forpumpt 11 l, prøve udtaget, let brunligt
B322			2,07				10:11						Pumpestart, Tømt x 5
							11:10						Forpumpt 10 l, prøve udtaget, klart
B321			2,27				10:32						Pumpestart, Tømt x 5
							11:47						Forpumpt 6,5 l, prøve udtaget, klart



SAG

Sagsnavn:	731 FSN Aalborg - Rullebane 11	Dato:	23-10-20
Sags nr.:	10409904	Prøvetager:	mhp
Sagsleder:	MNO	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESFORMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

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

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Bundpejltid	Vejl/pumpetid	pumpesæt/fejl målinger	Tid for pumpesæt/fejl målinger	Feltmåling				Bemærkninger		
									Flow	Leđningsevne	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.
B320			2,15					11:27							Pumpestart, Tømt x 5
								12:10							Forpumpet 11 l, prøve udtaget, klart
B342			1,37					11:30	1,7						Pumpestart
								12:07							Prøve udtaget, klart
B319			1,82					11:55							Pumpestart, Tømt x 5
								12:32							Forpumpet 7,5 l, prøve udtaget, klart
B318			1;70					11:48							Pumpestart, Tømt x 5
								12:37							Forpumpet 11,5 l, prøve udtaget, klart
B317			1;82					11:50							Pumpestart, Tømt x 5
								12:40							Forpumpet 11,5 l, prøve udtaget, klart



SAG

Sagsnavn:	731 FSN Aalborg - Rullebane 11	Dato:	23-10-20
Sags nr.:	10409904	Prøvetager:	mhp
Sagsleder:	MNO	Rekvirentens navn:	FES

UNDERSØGELSESFORMÅL / ANALYSER

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

UDSTYR

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

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)

Boring	Dimension	Tid for pejling	Vandspejl	Bundpejling	Bundpejltid	Vejl/pumpetid	pumpesæt/fejl målinger	Tid for pumpesæt/fejl målinger	Feltmåling				Bemærkninger		
									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.
B345-2			1,73					12:53	0,9						Pumpestart, svagt ydende
								13:39							Prøve udtaget, klart
B345-1			1,59					12:55							Pumpestart, Tømt x 5
								13:46							Forpumpet 14 l, prøve udtaget, klart
B344-2			1,61					12:58	1						Pumpestart, svagt ydende
								13:37							Prøve udtaget, klart
B344-1			1,56					13:01							Pumpestart, Tømt x 5
								13:48							Forpumpet 15,5 l, prøve udtaget, klart



SAG

Sagsnavn:	FLS Aalborg rullebane 11	Dato:	26-10-20
Sags nr.:	10409904	Prøvetager:	Lma
Sagsleder:	Kkn	Rekvirentens navn:	Fes

UNDERSØGELSESFÖRMÅL / ANALYSER

Laboratorium: ALS Undersøgelsesformål: Monitering

UDSTYR

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

FELTMÅLING (ikke akkrediteret ydelse)



SAG

Sagsnavn:	FLS Aalborg
Sags nr.:	10409904
Sagsleder:	Kkn

UNDERSØGELSESFÖRMÅL / ANALYSER

Laboratorium: Eurofins Formål: Monitering

PRØVETAGNINGSRAPPORT SORBISENSE



BILAG 6

Analysetabeller

Boring	Dato	PFH _{pA}	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFHxA	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	PFAS*
Detektionsgrænse		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001-0,002	0,005	0,001-0,002	0,001-0,005	
Grundvands-kvalitetskriterium ¹	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	0,1
B207	2016	4,7	4,1	0,24	0,38	0,36	0,36	-	16	1,6	2,5	0,039	405	435
	2017	6,6	8,4	0,15	0,45	2,7	0,1	-	14	7,3	21	0,043	1.450	1.511
	2018	24	19	0,82	1,1	11	0,16	-	26	33	8,9	0,47	990	1.100
	2019	5,1	17	0,42	0,12	1,8	0,33	-	20	5,2	23	1,1	890	964
	2020	2,5	8,0	1,1	0,39	1,4	0,14	-	11	3,5	12	1,2	370	410
B208	2016	0,71	1,6	0,28	0,019	0,11	0,29	-	1,9	0,43	1,4	0,25	75	82
	2017	0,97	2,4	0,4	0,027	0,23	0,38	-	3	0,88	3,7	0,24	110	122
	2018	2,2	4,2	2,1	0,029	0,47	1,1	0,0014	6,3	2,5	8,7	1	64	93
	2019	2,8	2,8	0,86	0,022	0,3	0,5	0,0072	5,8	1,8	8,6	1,2	45	70
	2020	1,4	2,1	0,66	0,011	0,21	0,48	-	2,2	1,3	3,8	0,84	38	51
B209	2016	0,73	1,8	1,4	0,02	0,24	0,41	-	1,4	0,56	1,1	0,46	83	91
	2017	0,95	1,8	1,1	0,0086	0,069	1,2	-	1,8	0,58	2,1	0,8	105	115
	2018	2,4	3,5	2,1	0,0068	0,15	4,4	-	4,9	1,9	7,4	6,8	32	65
	2019	4,1	3,2	1	0,0074	0,13	2	0,0058	6,5	2,3	8,5	3	25	56
	2020	1,4	1,7	0,87	0,0025	0,080	0,89	0,0022	2,1	1,1	3,7	1,7	28	42
B313	2017	0,77	1,4	0,89	0,0012	0,025	1,3	-	0,75	0,36	1,2	0,28	30	37
	2018	1	1,7	1,7	-	0,023	5,7	-	1,2	0,78	1,9	2,2	8,6	25
	2019	2	1,7	0,64	0,0016	0,032	5,6	0,0038	2,6	1,1	3,3	1,9	11	30
	2020	0,81	0,55	0,55	-	0,011	4,3	0,0020	0,68	0,28	0,96	4,0	4,0	16
B314	2017	0,87	1,3	0,61	-	0,023	1	-	0,92	0,37	1,5	0,74	31	38
	2018	5,8	7,3	1,8	0,0017	0,08	3,4	-	6,1	3,4	10	4,8	24	67
	2019	3,2	2,1	0,47	-	0,021	2,7	0,0064	2,8	1,6	4,4	2,5	7,9	28
	2020	2,9	1,7	0,77	-	0,032	2,5	0,0011	2,3	0,98	3,7	5,6	10	30
B315	2017	-	-	-	-	0,0026	-	-	-	-	-	-	-	0,0026
	2018	1,1	0,82	0,49	0,0013	0,033	0,29	-	2,7	3,1	7,5	0,22	6	22
	2019	1,7	2,1	0,62	0,0016	0,052	0,99	-	2	1,1	3,6	0,53	12	25
B316	2017	0,0035	0,025	0,002	-	-	0,0062	-	-	0,0064	-	-	0,36	0,41
	2018	0,28	0,55	0,061	-	0,011	0,041	-	0,67	0,36	1,1	0,023	5,4	8,4
	2019	0,0076	0,0037	-	-	-	-	-	0,019	0,0051	0,025	0,0048	0,049	0,11
	2020	0,020	0,029	0,0012	-	-	0,0015	-	0,057	0,013	0,074	0,0016	0,31	0,5
B317	2017	0,1	0,084	0,038	-	0,0028	0,006	-	0,11	0,061	0,25	-	0,2	0,85
	2018	0,4	0,29	0,042	0,003	0,019	0,016	-	0,33	0,06	0,47	-	0,081	1,7
	2019	0,43	0,36	0,22	0,001	0,0085	0,048	-	0,39	0,16	0,69	0,041	0,14	2,5
	2020	0,19	0,095	0,025	-	0,0067	0,012	-	0,19	0,067	0,32	0,011	0,028	0,95
B318	2017	0,58	0,69	0,1	0,011	0,051	0,026	-	1,2	0,3	1,3	-	29	33
	2018	1,3	2,1	0,58	0,022	0,15	0,3	-	2,4	0,31	2,2	0,11	28	38
	2019	1,9	1,8	0,62	0,022	0,18	0,14	-	3,4	0,67	3,8	0,12	25	38
	2020	1,4	1,8	0,62	0,021	0,27	0,26	-	2,0	0,72	2,6	0,17	32	42
B319	2017	0,69	1,1	0,089	0,014	0,1	0,017	-	1,5	0,39	1,7	-	42	48
	2018	1,3	2,8	0,37	0,024	0,24	0,11	-	2,5	0,4	2,6	0,014	28	39
	2019	1,9	2,5	0,79	0,018	0,27	0,14	-	3,4	0,67	3,6	0,071	26	39
	2020	1,0	1,7	0,48	0,012	0,24	0,11	-	1,9	0,54	2,5	0,074	27	35
B320	2017	0,32	0,14	0,0034	0,0024	-	-	-	0,7	0,29	1,3	-	3,3	6,1
	2018	0,42	0,22	0,027	0,0031	0,0036	0,005	-	0,89	0,14	1,1	-	2,4	5,2
	2019	0,44	0,16	0,024	0,0024	0,0027	0,0057	-	0,97	0,39	1,6	0,0066	2	5,6
	2020	0,30	0,11	0,012	0,0014	0,0033	0,0034	-	0,60	0,21	1,1	0,0034	1,6	4,2
B321	2017	0,11	0,028	-	-	0,0016	-	-	0,37	0,07	0,37	-	0,92	1,9
	2018	0,78	1,2	0,1	0,016	0,1	0,037	-	2,4	0,32	2,7	-	25	32
	2019	0,74	0,79	0,12	0,0087	0,072	0,055	-	2,2	0,62	2,6	0,082	13	20
	2020	0,50	0,41	0,076	0,0052	0,070	0,037	-	1,3	0,16	1,5	0,0070	15	19
B322	2017	0,026	0,0011	-	-	-	-	-	0,4	0,034	0,25	-	-	0,72
	2018	0,057	-	-	-	-	-	-	0,5	0,026	0,27	-	0,004	0,86
	2019	0,064	0,0071	-	-	-	-	-	0,32	0,026	0,2	-	-	0,61
	2020	0,056	0,0024	-	-	-	-	-	0,20	0,017	0,16	-	-	0,43

Boring	Dato	PFH _{pA}	PFOA	PFNA	PFB _S	PFH _{xS}	PFOS	PFOSA	PFH _{xA}	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	PFAS*
Detektionsgrænse		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001-0,002	0,005	0,001-0,002	0,001-0,005	
Grundvands-kvalitetskriterium ¹⁾	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	0,1
B323	2017	0,51	0,0056	0,0014	-	-	-	-	0,66	0,12	0,7	-	-	2
	2018	0,89	0,036	0,0095	-	0,0037	-	-	1,1	0,2	1,1	0,0054	0,053	3,3
	2019	1,1	0,047	0,021	0,0021	0,0049	0,0079	-	1,4	0,27	1,4	0,011	0,0073	4,3
	2020	1,2	0,073	0,0032	0,0013	0,0077	0,0016	-	0,98	0,26	1,0	0,0060	0,0062	3,5
B324	2017	0,14	0,0071	0,0052	-	-	-	-	0,71	0,059	0,57	0,0047	0,031	1,5
	2018	0,72	0,011	0,0091	0,0013	0,004	0,0034	-	1,4	0,18	1,4	-	0,2	4
	2019	1	0,022	0,0046	0,0017	0,0017	0,0011	-	1,3	0,24	1,2	-	0,016	3,9
	2020	0,59	0,037	0,0025	0,0019	0,0025	0,0012	-	0,82	0,13	0,83	-	0,12	2,5
B325	2017	0,15	0,0011	-	-	-	-	-	0,36	0,065	0,35	-	-	0,93
	2018	0,46	0,066	0,0061	-	-	-	-	0,76	0,15	0,8	-	0,0023	2,2
	2019	0,43	0,06	0,0097	0,0011	0,0014	-	-	0,53	0,12	0,54	-	-	1,7
	2020	0,28	0,11	0,070	-	0,0044	0,0049	-	0,29	0,086	0,31	0,0043	0,0028	1,2
B330	2017	0,21	0,13	0,03	0,006	0,0018	0,01	-	0,26	0,13	0,5	0,024	1	2,3
	2018	0,47	0,4	0,045	-	0,013	0,036	-	0,53	0,38	1	0,032	1,3	4,2
	2019	0,52	0,26	0,064	-	0,02	0,094	-	0,46	0,31	0,68	0,081	0,92	3,4
	2020	0,23	0,14	0,030	-	0,015	0,026	-	0,14	0,073	0,27	0,050	0,97	1,9
B332	2018	0,46	0,047	0,011	-	0,015	-	-	0,12	-	-	-	0,13	0,78
B333	2018	0,084	0,027	0,0044	-	0,0024	-	-	0,069	0,0047	0,0058	-	0,0052	0,2
B334	2018	0,034	0,017	0,004	-	-	-	-	0,025	0,0024	-	-	0,002	0,084
B335	2018	0,028	0,014	-	-	-	-	-	0,031	0,0068	-	-	0,001	0,081
B336	2018	0,0047	0,007	0,0022	-	-	-	-	-	0,0057	-	-	-	0,02
B337	2019	0,018	0,016	0,015	-	-	0,11	-	0,017	0,0036	0,032	-	0,03	0,24
	2020	-	-	-	-	-	0,0038	-	-	-	-	-	-	-
B338	2019	0,0037	-	-	-	-	-	-	0,019	-	0,02	-	0,0013	0,045
	2020	0,0021	-	-	-	-	-	-	0,015	-	0,014	-	-	0,031
B339	2019	0,47	0,26	0,061	-	-	0,018	-	0,43	0,15	0,58	0,051	4,3	6,3
	2020	0,60	0,34	0,10	-	-	0,047	-	0,29	0,15	0,40	0,38	1,9	4,2
B340	2019	0,6	0,023	-	0,0013	-	-	-	1,4	0,61	1,9	-	-	4,5
	2020	0,54	0,022	-	-	-	-	-	0,94	0,28	1,3	-	-	3,1
B341	2019	0,92	0,17	0,015	0,0011	0,0042	0,004	-	1,1	0,25	1,6	-	0,11	4,2
	2020	0,22	0,061	0,0095	-	0,0019	0,0019	-	0,24	0,063	0,34	-	0,042	0,97
B342	2019	-	-	-	-	-	0,0016	-	-	-	-	-	-	0,0016
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B343-2	2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0025	-	-	-	-
B343-1	2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B344-2	2019	-	0,0031	-	-	-	-	-	-	-	0,0036	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B344-1	2019	0,0023	0,0034	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0067
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0013	-	-	-
B345-2	2019	0,022	0,0039	-	-	-	-	-	0,024	0,0087	0,027	-	-	0,085
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B345-1	2019	-	-	-	-	-	0,0034	-	-	-	-	-	0,0077	0,011
	2020	0,030	0,0052	-	-	-	-	-	0,032	0,015	0,038	-	-	0,12

Noter:

- Under analyselaboratoriets detektionsgrænse

Fed: Overskridelse af grundvandskvalitetskriterium

I.p: Ikke påvist

I.a: Ikke analyseret

I.f: Ikke fastsat

* Sum af 12 stk. PFAS-forbindelser, der er omfattet af Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium

¹⁾ Miljøstyrelsens kvalitetskriterier i relation til forurenset jord, opdateret juni 2018

Placering	Vandprøve	PFHxA	PFOA	PFNA	PFBS	PFHxS	PFOS	PFOSA	PFHxA	PFBA	PFPeA	PFDA	6:2 FTS	Σ PFAS*	8:2 FTS
(Skum-MIS-VA-1)	2017	0,017	0,02	0,0025	-	0,0021	0,0036	-	0,031	0,014	0,046	-	0,75	0,88	I.a.
	2018	0,099	0,2	0,08	-	0,012	0,084	-	0,21	0,084	0,3	0,085	2,3	3,5	I.a.
	15.05.2019	0,049	0,096	0,023	-	0,0074	0,018	-	0,13	0,045	0,15	-	1,5	2,04	I.a.
	12.06.2019	0,062	0,099	0,026	0,0013	0,0086	0,031	0,0017	0,16	0,073	0,19	0,021	2,1	2,8	I.a.
	03.07.2019	0,05	0,053	0,014	-	0,0053	0,014	-	0,096	0,024	0,1	0,0042	0,82	1,2	I.a.
	14.08.2019	0,066	0,1	0,051	-	0,0081	0,051	-	0,11	0,069	0,16	0,022	1,8	2,4	I.a.
	27.09.2019	0,039	0,058	0,032	-	0,0029	0,027	-	0,047	0,022	0,07	0,093	0,61	1	I.a.
	29.09.2020	0,030	0,043	0,015	-	0,0060	0,011	-	0,065	0,014	0,081	0,0071	0,86	1,1	I.a.
	14.10.2020	0,035	0,041	0,013	-	0,0043	0,0094	-	0,058	0,012	0,059	0,0033	0,55	0,78	I.a.
	26.10.2020	0,027	0,038	0,013	-	0,0032	0,017	-	0,051	0,0086	0,064	0,030	0,72	0,97	I.a.
(Skum-MIS-VA-2)	2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I.p.
	2018	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	0,042	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.
	15.05.2019	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	<0,00065	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.
	12.06.2019	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	<0,0010	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.
	03.07.2019	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	<0,00065	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.
	14.08.2019	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	<0,00065	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.
	27.09.2019	0,02	0,026	0,042	-	0,0013	0,012	-	0,019	0,0096	0,026	0,042	0,19	0,36	I.a.
	29.09.2020	i.a.	0,011	i.a.	i.a.	i.a.	<0,00065	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
	14.10.2020	i.a.	<0,00065	i.a.	i.a.	i.a.	<0,00065	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
	26.10.2020	i.a.	<0,00065	i.a.	i.a.	i.a.	0,0029	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.
Skum-MIS-VA-3	2017	-	-	-	-	-	<0,00065	-	-	-	-	-	-	-	I.p.
	2018	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	<0,00065	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.	I.a.
SorbiCell i grøft ved Limfjorden (Svarende til Skum-MIS-VA-1)	2017**	0,02	0,014	0,0031	-	-	0,0039	-	0,038	-	0,067	0,0022	0,4	0,55	0,012
	2018	0,083	0,157	0,065	0,0015	0,013	0,034	-	0,21	-	0,243	0,04	1,815	2,66	0,258
	for TOP**														
	2018 efter TOP**	0,184	0,188	0,059	0,0017	0,01	0,031	-	1,1	1,03	1,94	-	-	4,54	-
	Maj.-Juni. 2019	0,051	0,074	0,025	0,0008	0,0057	0,013	-	0,13	0,0037	0,15	0,029	0,94	1,42	I.a.
	jun-19	0,069	0,11	0,031	-	0,0085	0,019	-	0,16	0,0085	0,22	0,042	1,6	2,27	I.a.
	Juli-Aug. 2019	0,027	0,045	0,012	-	0,0035	0,0064	-	0,069	0,01	0,1	0,011	0,59	0,87	I.a.
	Aug.-Sep. 2019	0,056	0,096	0,0012	0,0012	0,006	0,019	-	0,13	0,0044	0,2	0,025	1,2	1,47	I.a.
	sep-okt 2020	0,0048	0,0071	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	0,012	0,0027	0,014	<0,0008	0,13	0,17	i.a.
	Detektions-grænse	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,00065	0,001	0,001	0,002	0,005	0,002	0,005	-	0,001
Miljøkvalitetskrav for andet overfladevand ¹⁾		I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	0,00013	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.
Miljøkvalitetskrav for inlandsvand ¹⁾		I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	0,00065	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.	I.f.

Noter:

- Under analyselaboratoriets detektionsgrænse

Fed: Overskridelse af miljøkvalitetskrav for overfladevand

I.p.: Ikke påvist

I.a.: Ikke analyseret

I.f.: Ikke fastsat

* Sum af 12 stk. PFAS-forbindelser, der er omfattet af Miljøstyrelsens grundvandskvalitetskriterium

** Vandprøven er analyseret for yderligere 3 PFAS-forbindelser (8:2 FTS, PFUnA og PFDS). Indholdet af 8:2 FTS fremgår af tabel. Da der ikke er påvist indhold af de 2 andre stoffer, er de ikke medtaget i tabellen.

¹⁾ Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, sører, overgangsvand, kystvande og grundvand. Miljøkrav for PFOS.

BILAG 7

Analyserapporter



ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Aaboulevarden 80
8100 Århus C
Att.: NIRAS A/S

Udskrevet: 19-11-2020
Version: 1
Modtaget: 26-10-2020
Analyseperiode: 26-10-2020 -
18-11-2020
Ordrenr.: 608992

Sagsnavn: 10409904
Lokalitet: 701 FSN Aalborg
Prøvested: Rullebane 11
Udtaget: 23-10-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: NIRAS/LMA
Kunde: NIRAS A/S, Aaboulevarden 80, 8100 Århus C, Att. Morten Røhling Olesen,
PersonRef. mno@niras.dk

Prøvenr.:	240976/20	240977/20	240978/20	240979/20	240980/20		
Prøve ID:	B207	B208	B313	B314	B316		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1	Enhed	Metode
Parameter							
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	2.5	1.4	0.81	2.9	0.020	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	8.0	2.1	0.55	1.7	0.029	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	1.1	0.66	0.55	0.77	0.0012	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	0.39	0.011	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	1.4	0.21	0.011	0.032	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.14	0.48	4.3	2.5	0.0015	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010	0.0020	0.0011	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	11	2.2	0.68	2.3	0.057	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	3.5	1.3	0.28	0.98	0.013	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	12	3.8	0.96	3.7	0.074	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	1.2	0.84	4.0	5.6	0.0016	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	370	38	4.0	10	0.31	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	410	51	16	30	0.50	µg/l
							DIN 38407-42:2011-03

side 1 af 4

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

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



ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	240981/20	240982/20	240983/20	240984/20	240985/20		
Prøve ID:	B317	B318	B319	B320	B321		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1	Enhed	Metode
Parameter							
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.19	1.4	1.0	0.30	0.50	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.095	1.8	1.7	0.11	0.41	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	0.025	0.62	0.48	0.012	0.076	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	0.021	0.012	0.0014	0.0052	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0067	0.27	0.24	0.0033	0.070	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.012	0.26	0.11	0.0034	0.037	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	0.19	2.0	1.9	0.60	1.3	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.067	0.72	0.54	0.21	0.16	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PPPeA	0.32	2.6	2.5	1.1	1.5	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	0.011	0.17	0.074	0.0034	0.0070	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	0.028	32	27	1.6	15	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	0.95	42	35	4.2	19	µg/l
							DIN 38407-42:2011-03
Prøvenr.:	240986/20	240987/20	240988/20	240989/20	240990/20		
Prøve ID:	B322	B323	B324	B325	B330		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1	Enhed	Metode
Parameter							
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.056	1.2	0.59	0.28	0.23	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.0024	0.073	0.037	0.11	0.14	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	0.0032	0.0025	0.070	0.030	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	0.0013	0.0019	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	<0.0010	0.0077	0.0025	0.0044	0.015	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	<0.0010	0.0016	0.0012	0.0049	0.026	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	0.20	0.98	0.82	0.29	0.14	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.017	0.26	0.13	0.086	0.073	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PPPeA	0.16	1.0	0.83	0.31	0.27	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	0.0060	<0.0010	0.0043	0.050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	0.0062	0.12	0.0028	0.97	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	0.43	3.5	2.5	1.2	1.9	µg/l
							DIN 38407-42:2011-03

side 2 af 4



ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	240991/20	240992/20	240993/20	240994/20	240995/20		
Prøve ID:	B337	B338	B339	B440	B341		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1	Enhed	Metode
Parameter							
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	<0.0010	0.0021	0.60	0.54	0.22	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<0.0010	<0.0010	0.34	0.022	0.061	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010	0.10	<0.0010	0.0095	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0019	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.0038	<0.0010	0.047	<0.0010	0.0019	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	<0.0050	0.015	0.29	0.94	0.24	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	<0.0010	<0.0010	0.15	0.28	0.063	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PPPeA	<0.0050	0.014	0.40	1.3	0.34	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	0.38	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010	1.9	<0.0010	0.042	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	<0.010	0.031	4.2	3.1	0.97	µg/l
Prøvenr.:	240996/20	240997/20	240998/20	240999/20	241000/20		
Prøve ID:	B342	B343-1	B343-2	B344-1	B344-2		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1	Enhed	Metode
Parameter							
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer						-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	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	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	<0.0010	<0.0010	0.0025	0.0013	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PPPeA	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	µg/l



ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	241001/20	241002/20		
Prøve ID:	B345-1	B345-2		
Kommentar	*1	*1		
Parameter			Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer			-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.030	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.0052	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.032	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.015	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PPPeA	0.038	<0.0050	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	<0.0010	<0.0010	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	0.12	<0.010	µg/l
				DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Majken Løyche



ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Aaboulevarden 80
8100 Århus C
Att.: NIRAS A/S

Sagsnavn: 10409904
Lokalitet: 701 FSN Aalborg
Prøvested: Rullebane 11
Udtaget: 26-10-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: NIRAS/LMA
Kunde: NIRAS A/S, Aaboulevarden 80, 8100 Århus C, Att. Morten Røhling Olesen,
 PersonRef. mno@niras.dk

Udskrevet: 11-11-2020
Version: 1
Modtaget: 27-10-2020
Analyseperiode: 27-10-2020 -
 11-11-2020
Ordrenr.: 609377

Prøvenr.: 242528/20

Prøve ID: B209

Kommentar *1

Parameter		Enhed	Metode
PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer		-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	1.4	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	1.7	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	0.87	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	0.0025	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.080	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.89	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	0.0022	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	2.1	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	1.1	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFPeA	3.7	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	1.7	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	28	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	# 42	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Majken Maria Løyche

Majken Løyche



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

ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Aaboulevarden 80
8100 Århus C
Att.: NIRAS A/S

Sagsnavn: 10409904
Lokalitet: 701 FSN Aalborg
Prøvested: Rullebane 11
Udtaget: 29-09-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: NIRAS/LMA
Kunde: NIRAS A/S, Aaboulevarden 80, 8100 Århus C, Att. Morten Røhling Olesen,
 PersonRef. mno@niras.dk

Udskrevet: 13-10-2020
Version: 1
Modtaget: 29-09-2020
Analyseperiode: 29-09-2020 -
 13-10-2020
Ordrenr.: 602878

Prøvenr.: 215490/20 215491/20

Prøve ID: Skum-MIS-VA- Skum-MIS-VA-
 1 2

Kommentar *1 *1

Parameter	Enhed	Metode
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
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
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
PPPeA	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	#	1.1
	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Majken Maria Løyche

Majken Løyche

side 1 af 1

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

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



ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Aaboulevarden 80
8100 Århus C
Att.: NIRAS A/S

Sagsnavn: 10409904
Lokalitet: 701 FSN Aalborg
Prøvested: Rullebane 11
Udtaget: 14-10-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: NIRAS/LMA
Kunde: NIRAS A/S, Aaboulevarden 80, 8100 Århus C, Att. Morten Røhling Olesen,
 PersonRef. mno@niras.dk

Udskrevet: 28-10-2020
Version: 1
Modtaget: 14-10-2020
Analyseperiode: 14-10-2020 -
 28-10-2020
Ordrenr.: 606335

Prøvenr.:	230392/20	230393/20		
Prøve ID:	Skum-MIS-VA-	Skum-MIS-VA-		
	1	2		
Kommentar	*1	*1		
Parameter			Enhed	Metode

PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer			-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.035		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.041		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<0.00065		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	0.013		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0043		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.0094		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.0094	<0.00065	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.058		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.012		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PPPeA	0.059		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	0.0033		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	0.55		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	0.78	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Camilla Højsted



ANALYSERAPPORT

NIRAS A/S
Aaboulevarden 80
8100 Århus C
Att.: NIRAS A/S

Sagsnavn: 10409904
Lokalitet: 701 FSN Aalborg
Prøvested: Rullebane 11
Udtaget: 23-10-2020
Prøvetype: Vand
Prøvetager: NIRAS/LMA
Kunde: NIRAS A/S, Aaboulevarden 80, 8100 Århus C, Att. Morten Røhling Olesen,
 PersonRef. mno@niras.dk

Udskrevet: 09-11-2020
Version: 1
Modtaget: 26-10-2020
Analyseperiode: 26-10-2020 -
 09-11-2020
Ordrenr.: 609007

Prøvenr.:	241006/20	241007/20		
Prøve ID:	Skum-MIS-VA-	Skum-MIS-VA-		
	1	2		
Kommentar	*1	*1		
Parameter			Enhed	Metode

PFAS-forbindelser, MST 12 stoffer			-	DIN 38407-42:2011-03
PFHpA	0.027		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	0.038		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOA	<0.00065		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFNA	0.013		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBS	<0.0010		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxS	0.0032		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.017		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOS	0.017	0.0029	µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFOSA	<0.0010		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFHxA	0.051		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFBA	0.0086		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PPPeA	0.064		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
PFDA	0.030		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
FTS 6:2	0.72		µg/l	DIN 38407-42:2011-03
Sum af PFAS, 12 stoffer	#	0.97	µg/l	DIN 38407-42:2011-03

Kommentar

*1 Ingen kommentar

Camilla Højsted

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

Rapportnr.: AR-20-CA-20055523-01
Batchnr.: EUDKVE-20055523
Kundenr.: CA0000188
Modt. dato: 26.10.2020

Analyserapport

Prøvetype:	Recipientvand (fersk)				
Prøvetager:	Rekvirenten	LMA			
Prøveudtagning:	29.09.2020	til	23.10.2020		
Analyseperiode:	26.10.2020 - 17.11.2020				
Prøvemærke:	PFAS 40-284				
Lab prøvenr.:	835-2020-05552301	Enhed	DL.	Metode	^{a)} Urel (%)
Prøve ID:	FSN Aalborg Sorbicell				
Opsamlingsmedie	Sorbiceller			*	
PFAS-forbindelser					
PFBA (Perfluorbutan syre)	0.0027	µg/l		* Beregning	
PFBS (Perfluorbutansulfon syre)	< 0.0008	µg/l		* Beregning	
PFPeA (Perfluorpentan syre)	0.014	µg/l		* Beregning	
PFHxA (Perfluorhexan syre)	0.012	µg/l		* Beregning	
PFHxS (Perfluorhexansulfon syre)	< 0.0008	µg/l		* Beregning	
PFHpA (Perfluorheptan syre)	0.0048	µg/l		* Beregning	
PFOA (Perfluoroktan syre)	0.0071	µg/l		* Beregning	
PFOS (Perfluoroktanesulfon syre)	< 0.0008	µg/l		* Beregning	
6:2 FTS (Fluorotelomer sulfonat)	0.13	µg/l		* Beregning	
PFOSA (Perfluoroktanesulfonamid)	< 0.0008	µg/l		* Beregning	
PFNA (Perfluoronan syre)	< 0.0008	µg/l		* Beregning	
PFDA (Perfluordecan syre)	< 0.0008	µg/l		* Beregning	
CA074 - PFAS-fobindelser [µg/rør] [NULL]					
PFBA (Perfluorbutansyre)	0.00084	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	<0.00025	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFPeA (Perfluorpentansyre)	0.0043	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFHxA (Perfluorhexansyre)	0.0038	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	<0.00025	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFHpA (Perfluorheptansyre)	0.0015	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFOA (Perfluoroktansyre)	0.0022	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFOS (Perfluoroktanesulfonsyre)	<0.00025	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
6:2 FTS (Fluorotelomer sulfonat)	0.039	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFOSA (Perfluoroktanesulfonamid)	<0.00025	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			
PFNA (Perfluoronansyre)	<0.00025	µg/rør	0.0002	Intern metode LC-MS/MS	A 25
		5			

Tegnforklaring:

- <: mindre end
- >: større end
- #: ingen parametre er påvist
- DL: Detektionsgrænse
- *: Ikke omfattet af akkrediteringen
- i.p.: ikke påvist
- i.m.: ikke målelig
- : udført af underleverandør

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

°: Usikkerheder på mikrobiologiske parametre angives som logaritmisk standardafvigelse

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

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

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

Rapportnr.: AR-20-CA-20055523-01
Batchnr.: EUDKVE-20055523
Kundenr.: CA0000188
Modt. dato: 26.10.2020

Analyserapport

Prøvetype:	Recipientvand (fersk)					
Prøvetager:	Rekvirenten	LMA				
Prøveudtagning:	29.09.2020	til	23.10.2020			
Analyseperiode:	26.10.2020 - 17.11.2020					
Prøvemærke:	PFAS 40-284					
Lab prøvenr.:	835-2020- 05552301	Enhed	DL.	Metode		Urel (%)
Prøve ID:	FSN Aalborg Sorbicell					
PFDA (Perfluordekansyre)	<0.00025	µg/rør	0.0002 5	Intern metode LC-MS/MS	A	25
Oplysninger fra rekvirent						
Vandmængde	0.310	I		*		

Underleverandør:

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

835-2020-05552301 Prøvekommentar:

Resultater i µg/L er beregnet ud fra vandmængde angivet af rekvirenten.

17.11.2020

Kundecenter
 Tlf: 70224266


 Karen Marie Kundby Kristensen
 Senior Kunderådgiver

Tegnforklaring:

- <: mindre end
- *: ikke omfattet af akkrediteringen
- >: større end
- i.p.: ikke påvist
- #: ingen parametre er påvist
- i.m.: ikke målelig
- DL: Detektionsgrænse
- ✉: udført af underleverandør

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

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

BILAG 8

Fluxberegninger

Notat

FES

FSN Aalborg. Suppl. PFAS

Estimering af stofflux mod Limfjorden

Projekt nr.: 10409904

Version 1

Revision

Udarbejdet af NLS/ANBH

Kontrolleret af MNO

Godkendt af KKN

1 Forudsætninger

Denne beregning omhandler udelukkende den forureningsflux, der som grundvandsforurening strømmer ud i Limfjorden. Beregningen omfatter således ikke det forureningsbidrag, der via kloakker direkte ledes til Limfjorden eller direkte overfladevand afstrømning.

Strømningen mod Limfjorden sker under en hydraulisk gradient (i) som kan estimeres til maks. $(0,55 \text{ m} - 0,65 \text{ m})/100 \text{ m} = 0,012$ beregnet ud fra de i 2017 pejlede vandspejlskoter i den opstrøms B314 og B321, som ligger i transektet mellem B317 og B325. Den anvendte gradient er formentlig den højest mulige, da beregningen er udført under antagelse af "worst case", da det må forventes store udsving som følge af varierende vandstand i Limfjorden. Men valget af gradient har afgørende betydning for nedenstående beregning og heraf følgende risikovurdering.

Ved slug tests er der bestemt følgende hydrauliske ledningsevner (k) hen igennem transektet:

Boring nr.	Hydraulisk ledningsevne (m/s)
B319	$3,4 \times 10^{-5}$
B322	$1,4 \times 10^{-4}$
B325	$2,5 \times 10^{-6}$

Tabel 1: Hydraulisk ledningsevne bestemt ved slug test.

Tolkning af de udførte slug tests er vedlagt som bilag.

De beregnede hydrauliske ledningsevner er i god overensstemmelse med de geologiske beskrivelser i de enkelte borer.

Fluxberegningen foretages for et tracé med længde (L) 125 m. De tre borer regnes hver, på baggrund af de geologiske beskrivelser, at repræsentere følgende delstrækninger af traceet mht. hydraulisk ledningsevne: B319 – 55 m, B322 – 50 m og B325 – 20.

Stoftransporten regnes at ske inden for de øverste 1,0 m (H) under grundvandsspejl, idet grundvandsmagasinet er begrænset nedadtil af et lag af fast, grå ler.

Beregningerne udføres under forudsætning af, at hele den afstrømmende vandmængde har et indhold af sum PFAS ($C_{sumPFAS}$) på 35 µg/l og et indhold af PFOS (C_{PFOS}) på 4,3 µg/l. Indholdet af sum PFAS er svarende til det højest indhold påvist i traceet (B319), mens indholdet af PFOS er det højeste indhold, der er påvist i alle de udførte borer på sigteøvelsespladsen (B313).

2 Beregning af udstrømmende grundvandsmængde

Den årligt udstrømmende grundvandsmængde Q på tværs af tracéet kan estimeres ved udtrykket:

$$Q = L \times H \times K \times i$$

for hver af de tre delstrækninger af tracéet som vist i tabel 2, idet H overalt regnes som 1,0 m og i som 0,012 jf. afsnit 1 herover.

Delstrækning	L (m)	K (m/s)	Q (m³/år)
B319	55	$3,4 \times 10^{-5}$	708
B322	50	$1,4 \times 10^{-4}$	2.649
B325	20	$2,5 \times 10^{-6}$	19
I alt	125		3.376

Tabel 2: Beregning af udstrømmende grundvandsmængde Q for hver delstrækning samt for hele strækningen.

3 Beregning af stofflux mod Limfjorden

For sum af PFAS ($M_{SumPSAS}$) kan den samlede stofflux beregnes af udtrykket:

$$M_{SumPFAS} = C_{SumPFAS} \times Q = 35 \mu\text{g/l} \times 3.376 \text{ m}^3/\text{år} = 118 \text{ g/år}.$$

I 2017 blev det beregnet, at $M_{SumPFAS} = 162 \text{ g/år}$.

For PFOS (M_{PFOS}) kan den samlede stofflux beregnes af udtrykket:

$$M_{PFOS} = C_{PFOS} \times Q = 4,3 \mu\text{g/l} \times 3.376 \text{ m}^3/\text{år} = 14,5 \text{ g/år}.$$

I 2017 blev det beregnet, at $M_{PFOS} = 4,4 \text{ g/år}$.

Hvis de 14,5 g/år PFOS opblændes i mængden af udstrømmende grundvand på 3.376 m³/år, giver det en koncentration på 4,3 µg/l. Ved at anvende fortyndingsfaktoren for den relevante strækning af Limfjorden på 5.100, giver det et indhold af PFOS i Limfjorden på 0,00084 µg/l. Dette indhold overskridt det generelle miljøkrav for PFOS på 0,00013 µg/l for andet overfladevand /2/.

4 Estimering af fortyndning i Limfjorden

Udsivningen af stoffer til Limfjorden i det følgende vurderet ved hjælp af et screeningsværktøj udviklet af Miljøstyrelsen til brug for vurdering af jordforureningers påvirkning af overfladevand /1/. Værktøjet er opstillet til brug ved regionernes overordnede screening af et stort antal kortlagte, forurenede lokaliteter og er således ikke som udgangspunkt tænkt benyttet til risikovurdering af konkrete forureningstilfælde. Værktøjet kan imidlertid efter NIRAS' opfattelse bidrage til belysning af Limfjordens sårbarhed over for påvirkning fra den aktuelle forurening.

Den udsivende grundvandsmængde til Limfjorden fra det forurenede område er i afsnit 2 anslået til størrelsen $3.376 \text{ m}^3/\text{år}$, svarende til $0,1 \text{ l/s}$. Til det nævnte værktoj hører et GIS-tema med lokale fortyndingsfaktorer langs kyststrækninger. I henhold til dette GIS-tema er fortyndingsfaktoren på strækningen ned til Limfjorden på $5.100 (S_0)$, hvilket er en høj værdi, som reflekterer vandgennemstrømningen på stedet. Denne fortyndingsfaktor gælder i henhold til /1/ for en grundvandsflux på $0,1 \text{ l/s} (q_0)$. For den aktuelle flux på $0,1 \text{ l/s} (q_1)$ kan der jf. /1/ beregnes en aktuel fortyndingsfaktor S_1 af udtrykket:

$$S_1 = S_0 * q_0/q_1 = 5.100 * 0,1/0,1 = 5.100$$

For PFOS gælder et miljøkrav på $0,00013 \mu\text{g/l}$ for andet overfladevand /2/. Ved den estimerede grundvandsudstrømning og den beregnede fortyndingsfaktor på 5.100 kan der således beregnes en acceptkoncentration for det udstrømmende grundvands (ved kysten) indhold af PFOS på $0,663 \mu\text{g/l}$.

Der er i /2/ ikke fastsat miljøkrav for andre PFAS-forbindelser eller for sum af PFAS.

5 Referencer

- /1/ Miljøstyrelsen. Jordforureningers påvirkning af overfladevand. Fortyndinger i fjorde og søer, delprojekt 5. Miljøprojekt nr. 1725, 2015
- /2/ Naturstyrelsen. Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. Bekendtgørelse nr. 439 af 19. maj 2016.

6 Bilag

1. Tolkning af slug tests i boringerne B319, B322 og B325.

Lokalitet : FSN Aalborg. Suppl. PFAS

Boring : B319

Magasin : Sekundært

Filter : 1,0 - 3,0 m.u.t.

Slug Test for bestemmelse af hydraulisk ledningsevne og transmissivitet

Beregningen af hydraulisk ledningsevne K og transmissiviteteten T er baseret på en motode udviklet af Bouwer og Rice .

Metoden tager udgangspunkt i bestemmelse af den hydrauliske ledningsevne og transmissiviteten ud fra en måling af vandtilstrømningen til en boring ved en sænkning af vandspejlet i boringen.

Den hydrauliske ledningsevne K kan bestemmes ud fra følgende fomel :

$$K = [r_c^2 \ln (R_e/r_w)]/2L \times 1/t \times \ln (y_0/y_t)$$

Transmissiviteten T kan bestemmes ud fra følgende fomel :

$$T = [D \times r_c^2 \ln (R_e/r_w)]/2L \times 1/t \times \ln (y_0/y_t)$$

De enkelte symboler er illustreret på skitse på næste side.

Værdien R_e betegner den effektive radius omkring boringen indenfor hvilket vandspejlssænkningen i boringen vil berøre strømningsbilledet.

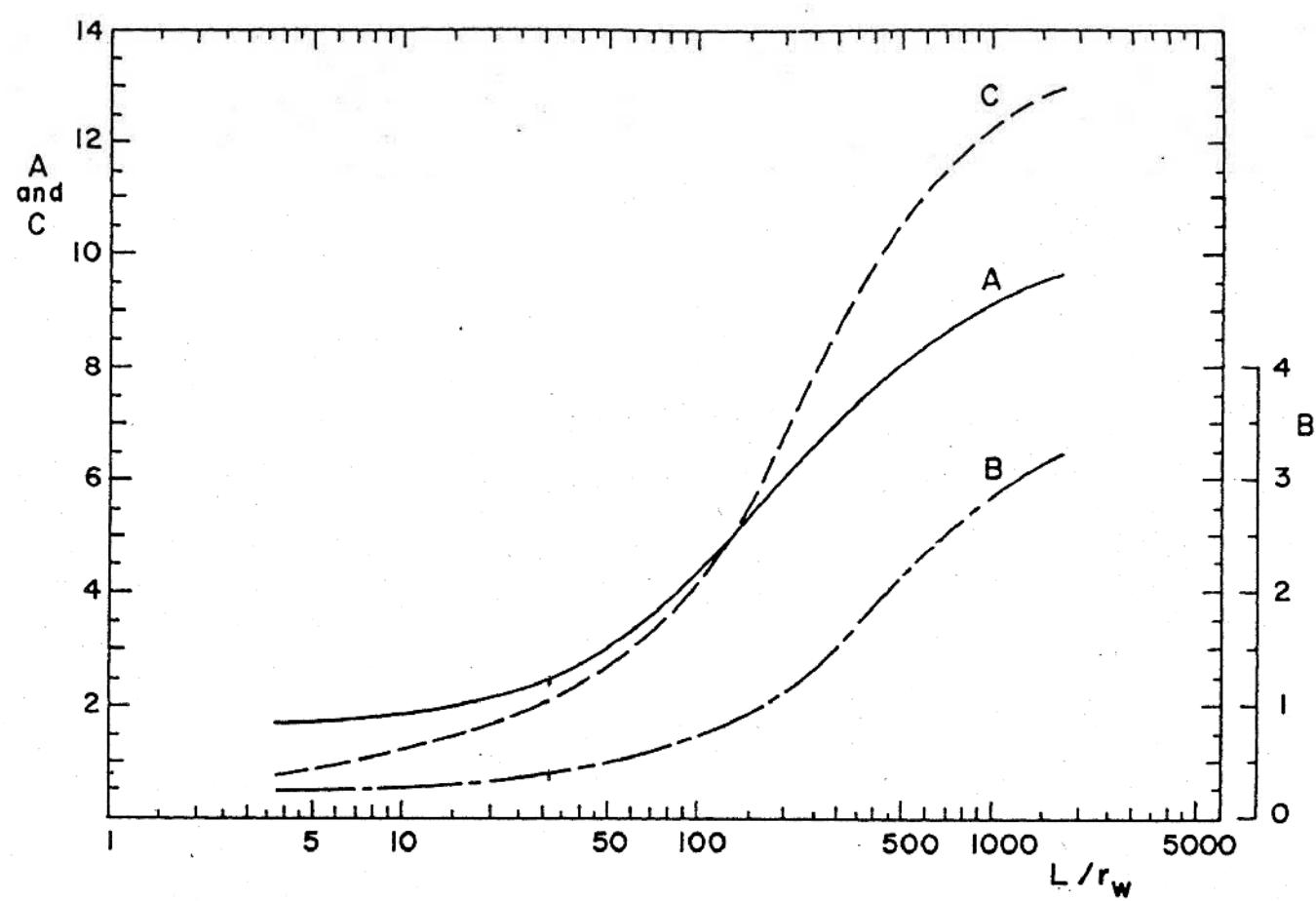
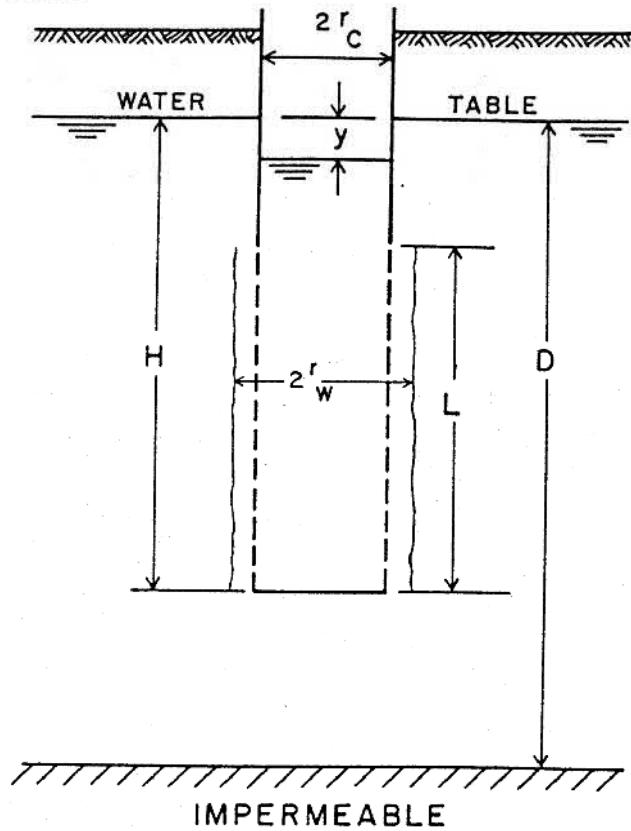
Forholdet $\ln R_e/r_w$ kan bestemmes vha. følgende formel :

$$\ln R_e/r_w = [[1,1/\ln(H/r_w)] + [A+B\ln[(D-H)/r_w]/(L/r_w)]]^{-1}$$

hvor A og B betegner en dimensionsløs parameter, der er en funktion af forholdet L/r_w

A og B kan bestemmes ud fra graf vist på næste side

Skitse



t [sek]	VSP [m]	y _t [m]
0	0,93	0,52
1,005	0,97	0,47
2,01	1,01	0,43
3,015	1,05	0,39
4,02	1,08	0,36
5,025	1,11	0,33
6,03	1,13	0,31
7,035	1,16	0,28
8,040001	1,18	0,26
9,045	1,19	0,25
10,05	1,21	0,23
11,055	1,23	0,21
12,06	1,24	0,20
13,065	1,26	0,18
14,07	1,267	0,173
15,075	1,279	0,161
16,08	1,285	0,155
17,085	1,294	0,146
18,09	1,304	0,136
19,095	1,311	0,129
20,1	1,319	0,121
21,105	1,324	0,116
22,11	1,332	0,108
23,115	1,339	0,101
24,12	1,344	0,096
25,125	1,348	0,092
26,13	1,354	0,086
27,135	1,357	0,083
28,14	1,362	0,078
29,145	1,365	0,075
30,15	1,367	0,073
31,155	1,368	0,072
32,16	1,37	0,07
33,165	1,37	0,07
34,17	1,372	0,068
35,175	1,37	0,07

Inddata for FSN Aalborg. Suppl. PFAS B319
 = Værdier der indtastes

Parameter	Værdi	
r _c [m] :	0,032	indvendig forerørsradius
r _w [m] :	0,05	boreradius
H [m] :	1,44	afstand ro vsp - bund boring
L [m] :	2	filterlængde
D [m] :	2	dybde til impermeabelt lag
y ₀ [m] :	0,52	vandspejl ved start stigning
L/r _w :	40,00	
A :	2,80	Aflæst på skitse ud fra L/rw
B :	0,5	Aflæst på skitse ud fra L/rw
VSP _{ro} [mut] :	1,8	Ro vsp
t [sek] :	35	
y _t [min] :	0,07	

Resultat

Hydraulisk ledningsevne K	3,4E-05 [m/sek]
Transmissivitet T	6,9E-05 [m ² /sek]

**Resultat af beregning af
hydraulisk ledningsevne K og transmissivitet T ud fra slugtest**

FSN Aalborg. Suppl. PFAS

Boring B319

Hydraulisk ledningsevne K 3,4E-05 [m/sek]

Transmissivitet T 6,9E-05 [m^2 /sek]

Mellemregninger

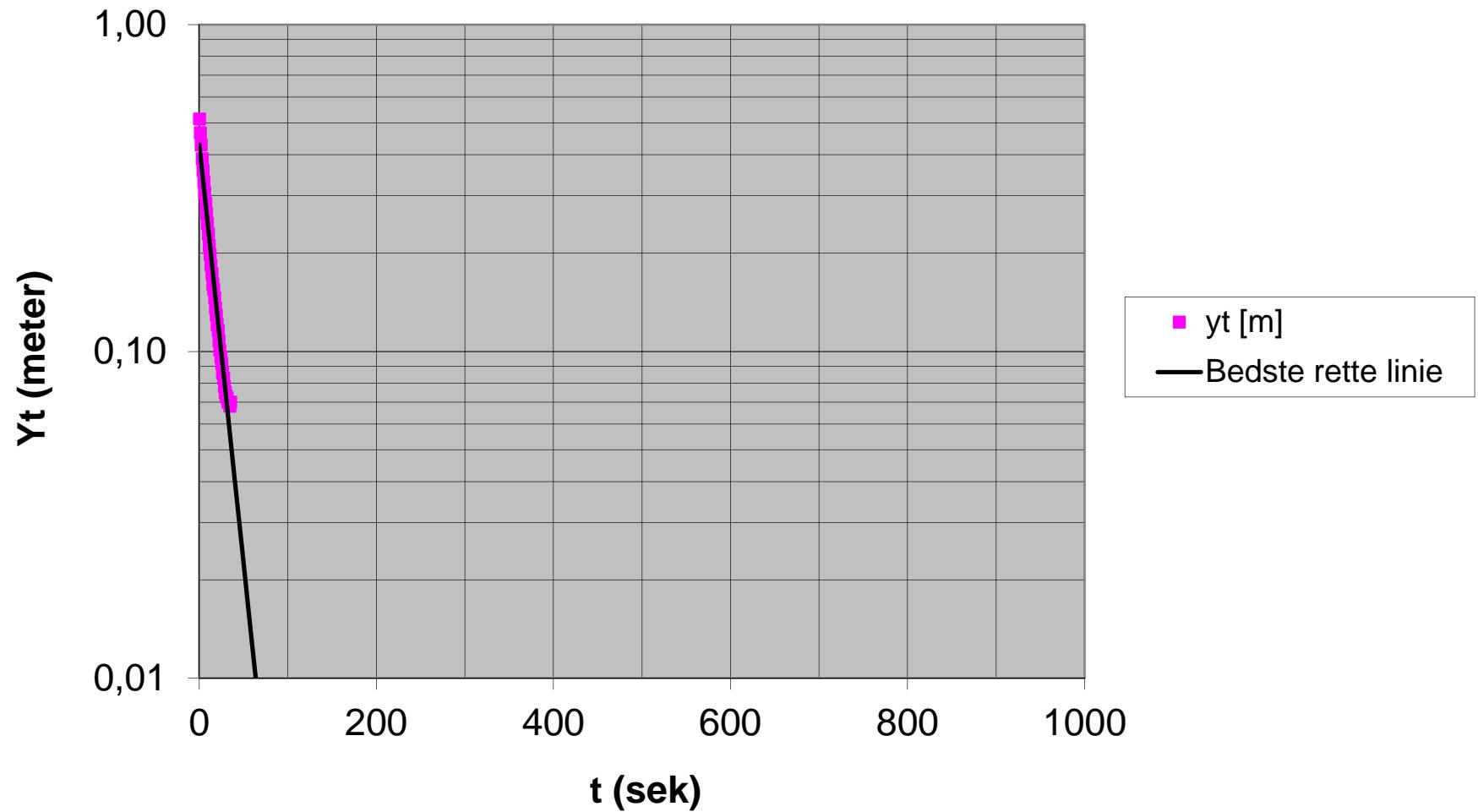
$1/\ln(R_e/r_w) :$ 0,427543303

$\ln(R_e/r_w) :$ 2,338944367

K 3,43067E-05

T 6,86133E-05

Slug Test



Lokalitet : FSN Aalborg. Suppl. PFAS

Boring : B322

Magasin : Sekundært

Filter : 1,0 - 3,0

Slug Test for bestemmelse af hydraulisk ledningsevne og transmissivitet

Beregningen af hydraulisk ledningsevne K og transmissiviteteten T er baseret på en motode udviklet af Bouwer og Rice .

Metoden tager udgangspunkt i bestemmelse af den hydrauliske ledningsevne og transmissiviteten ud fra en måling af vandtilstrømningen til en boring ved en sænkning af vandspejlet i boringen.

Den hydrauliske ledningsevne K kan bestemmes ud fra følgende fomel :

$$K = [r_c^2 \ln (R_e/r_w)]/2L \times 1/t \times \ln (y_0/y_t)$$

Transmissiviteten T kan bestemmes ud fra følgende fomel :

$$T = [D \times r_c^2 \ln (R_e/r_w)]/2L \times 1/t \times \ln (y_0/y_t)$$

De enkelte symboler er illustreret på skitse på næste side.

Værdien R_e betegner den effektive radius omkring boringen indenfor hvilket vandspejlssænkningen i boringen vil berøre strømningsbilledet.

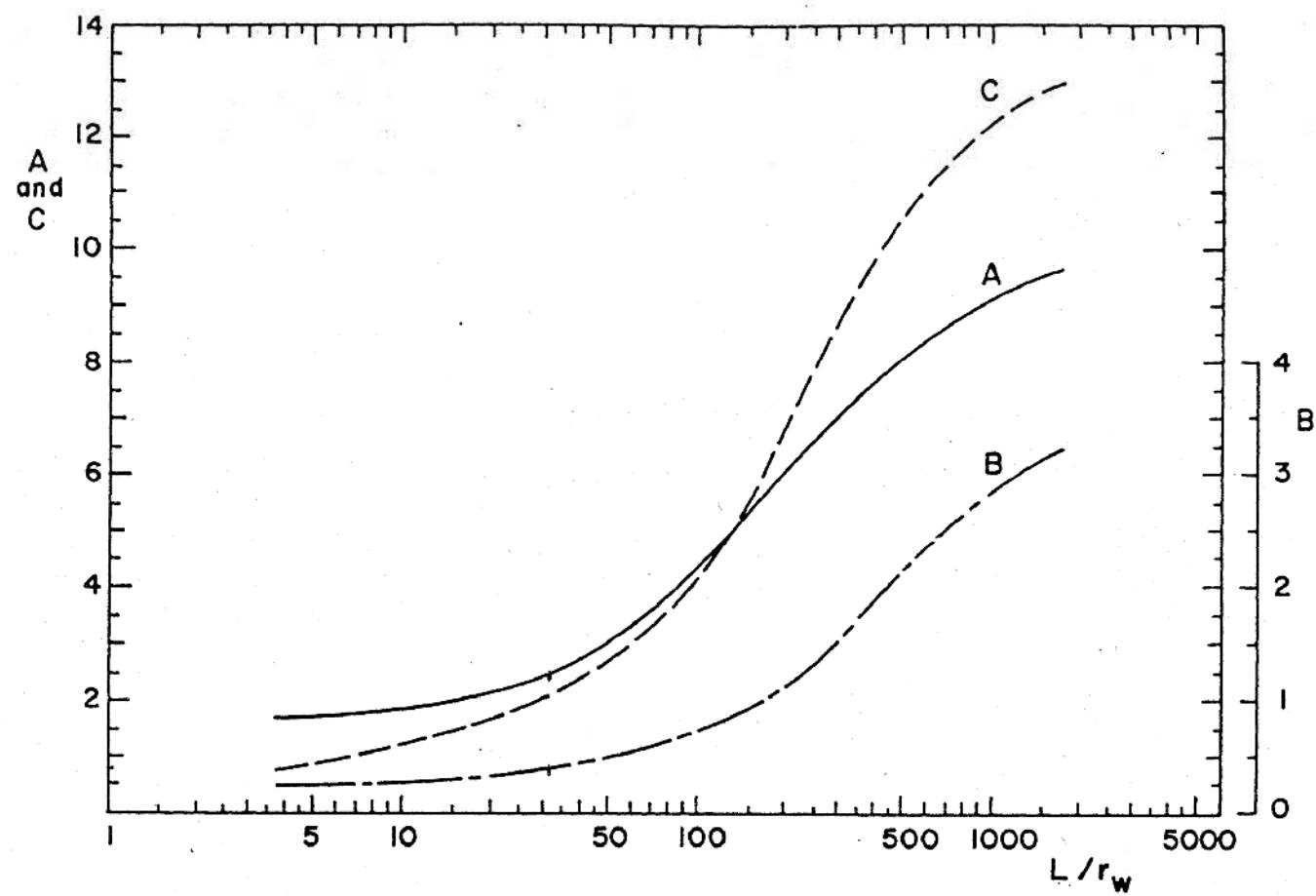
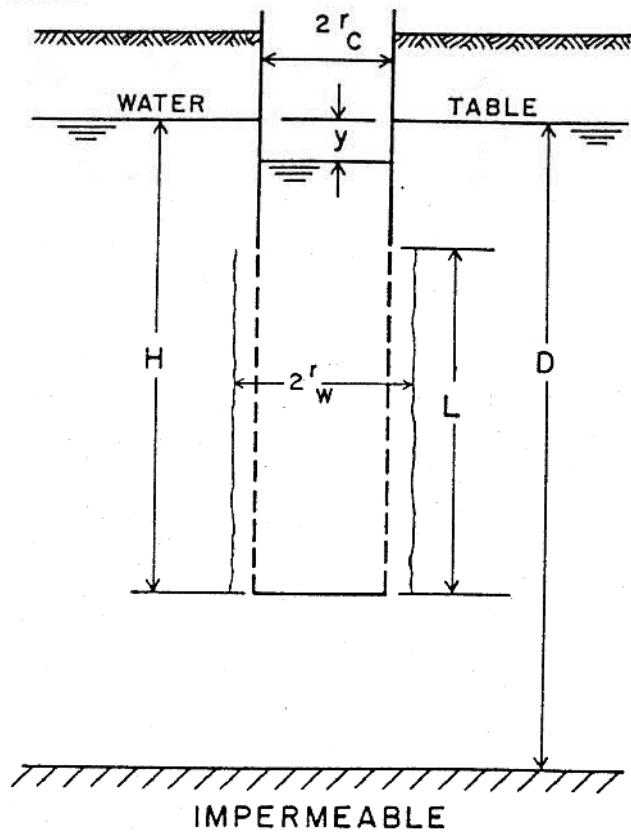
Forholdet $\ln R_e/r_w$ kan bestemmes vha. følgende formel :

$$\ln R_e/r_w = [[1,1/\ln(H/r_w)] + [A+B\ln[(D-H)/r_w]/(L/r_w)]]^{-1}$$

hvor A og B betegner en dimensionsløs parameter, der er en funktion af forholdet L/r_w

A og B kan bestemmes ud fra graf vist på næste side

Skitse



Inddata for FSN Aalborg. Suppl. PFAS B322

= Værdier der indtastes

Parameter	Værdi	
r_c [m] :	0,032	indvendig forerørsradius
r_w [m] :	0,05	boreradius
H [m] :	1,3	afstand ro vsp - bund boring
L [m] :	2	filterlængde
D [m] :	2,3	dybde til impermeabelt lag
y_0 [m] :	1,21	vandspejl ved start stigning
L/r_w :	40,00	
A :	2,80	Aflæst på skitse ud fra L/rw

t [sek] : 15
y_t [min] : 0,034

Resultat

Hydraulisk ledningsevne K 1,4E-04 [m/sek]

Transmissivitet T 3,2E-04 [m²/sek]

**Resultat af beregning af
hydraulisk ledningsevne K og transmissivitet T ud fra slugtest**

FSN Aalborg. Suppl. PFAS

Boring B322

Hydraulisk ledningsevne K 1,4E-04 [m/sek]

Transmissivitet T 3,2E-04 [m^2 /sek]

Mellemregninger

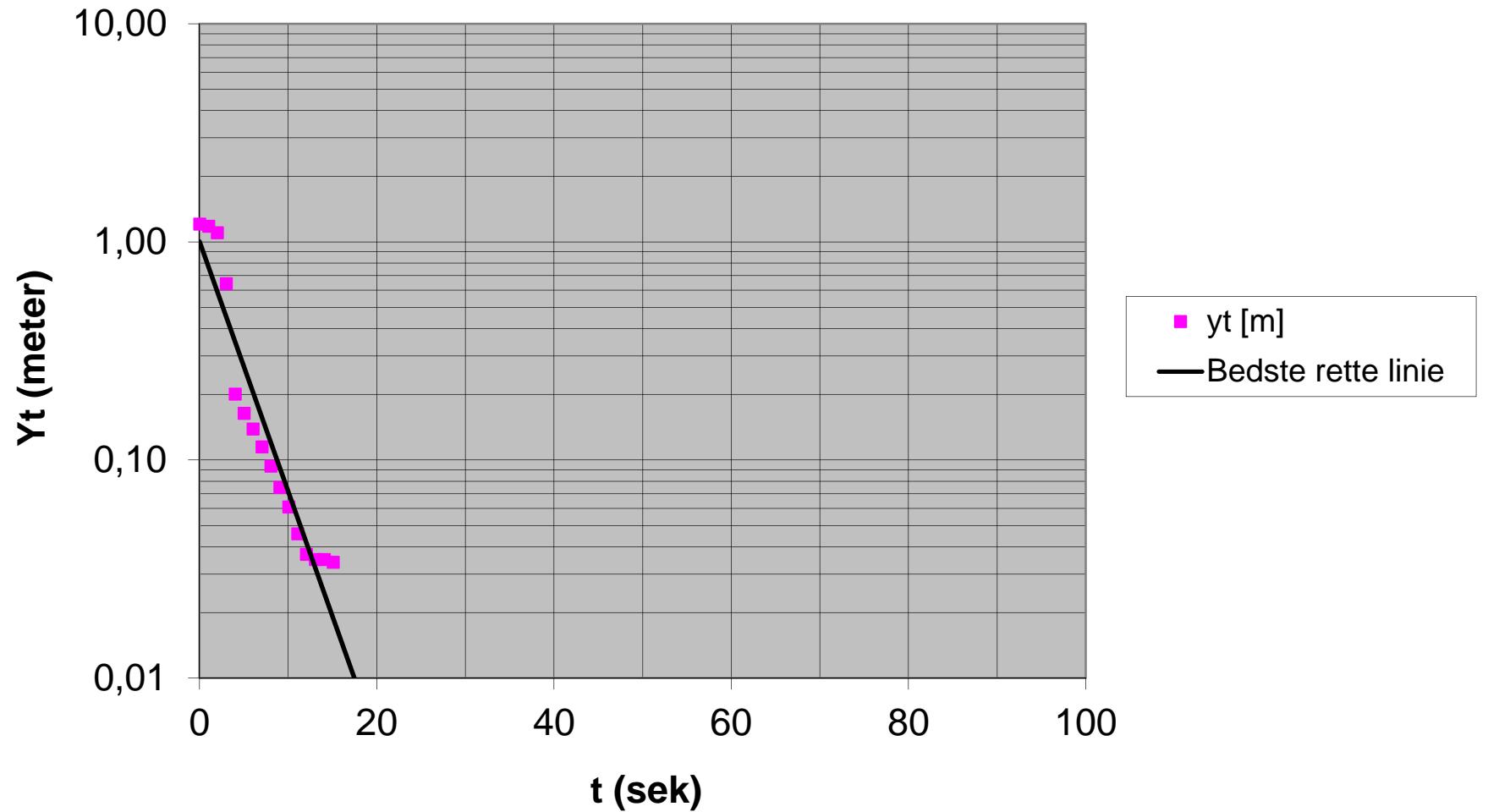
$1/\ln(R_e/r_w) :$ 0,445067097

$\ln(R_e/r_w) :$ 2,246852229

K 0,000136973

T 0,000315039

Slug Test



Lokalitet : FSN Aalborg. Suppl. PFAS

Boring : B325

Magasin : Sekundært

Filter : 1,0 - 3,0 m.u.t.

Slug Test for bestemmelse af hydraulisk ledningsevne og transmissivitet

Beregningen af hydraulisk ledningsevne K og transmissiviteteten T er baseret på en motode udviklet af Bouwer og Rice .

Metoden tager udgangspunkt i bestemmelse af den hydrauliske ledningsevne og transmissiviteten ud fra en måling af vandtilstrømningen til en boring ved en sænkning af vandspejlet i boringen.

Den hydrauliske ledningsevne K kan bestemmes ud fra følgende fomel :

$$K = [r_c^2 \ln (R_e/r_w)]/2L \times 1/t \times \ln (y_0/y_t)$$

Transmissiviteten T kan bestemmes ud fra følgende fomel :

$$T = [D \times r_c^2 \ln (R_e/r_w)]/2L \times 1/t \times \ln (y_0/y_t)$$

De enkelte symboler er illustreret på skitse på næste side.

Værdien R_e betegner den effektive radius omkring boringen indenfor hvilket vandspejlssænkningen i boringen vil berøre strømningsbilledet.

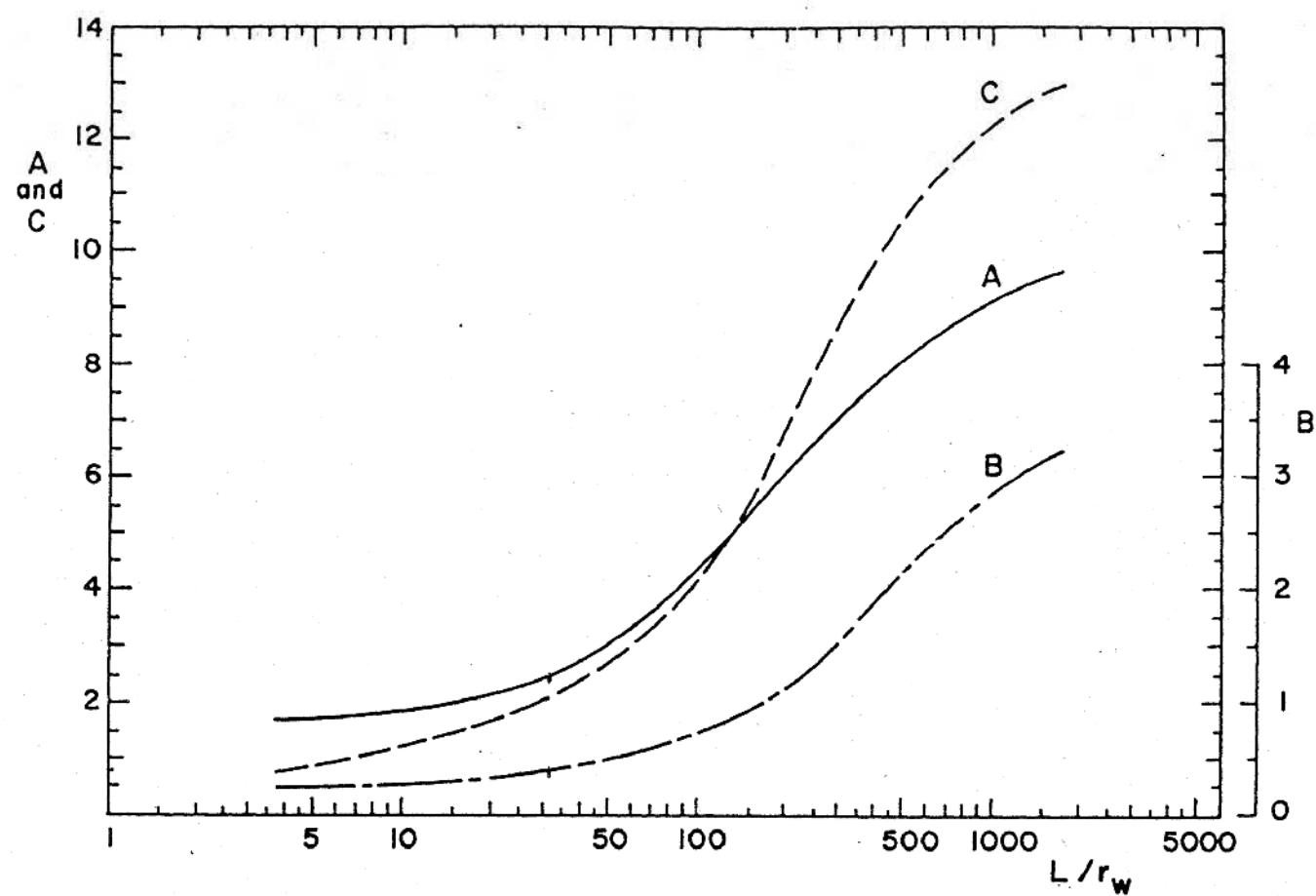
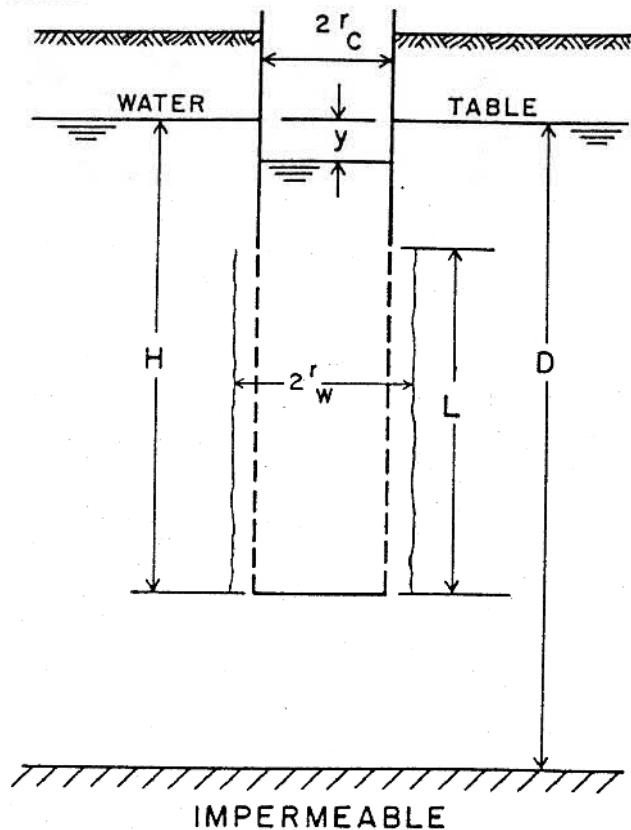
Forholdet $\ln R_e/r_w$ kan bestemmes vha. følgende formel :

$$\ln R_e/r_w = [[1,1/\ln(H/r_w)] + [A+B\ln[(D-H)/r_w]/(L/r_w)]]^{-1}$$

hvor A og B betegner en dimensionsløs parameter, der er en funktion af forholdet L/r_w

A og B kan bestemmes ud fra graf vist på næste side

Skitse



t [sek]	VSP [m]	y _t [m]
0	1,94	0,50
1,005	1,98	0,47
2,01	1,99	0,46
3,015	1,99	0,45
4,02	2,00	0,45
5,025	2,00	0,44
6,03	2,00	0,44
7,035	2,01	0,43
8,04	2,01	0,43
9,045	2,01	0,43
10,05	2,02	0,42
11,055	2,02	0,42
12,06	2,02	0,42
13,065	2,03	0,41
14,07	2,029	0,411
15,075	2,033	0,407
16,08	2,031	0,409
17,085	2,034	0,406
18,09	2,038	0,402
19,095	2,041	0,399
20,1	2,043	0,397
21,105	2,044	0,396
22,11	2,046	0,394
23,115	2,048	0,392
24,12	2,051	0,389
25,125	2,053	0,387
26,13	2,055	0,385
27,135	2,057	0,383
28,14	2,058	0,382
29,145	2,062	0,378
30,15	2,064	0,376
31,155	2,065	0,375
32,16	2,065	0,375
33,165	2,068	0,372
34,17	2,07	0,37
35,175	2,072	0,368
36,18	2,074	0,366
37,185	2,075	0,365
38,19	2,077	0,363
39,195	2,079	0,361
40,2	2,081	0,359
41,205	2,082	0,358
42,21	2,083	0,357
43,215	2,083	0,357
44,22	2,085	0,355
45,225	2,087	0,353
46,23	2,092	0,348
47,235	2,094	0,346
48,24	2,095	0,345
49,245	2,098	0,342
50,25	2,098	0,342
51,255	2,1	0,34
52,26	2,102	0,338
53,265	2,103	0,337

Inddata for FSN Aalborg. Suppl. PFAS B325
 = Værdier der indtastes

Parameter	Værdi	
r _c [m] :	0,032	indvendig forerørsradius
r _w [m] :	0,05	boreradius
H [m] :	1,9	afstand ro vsp - bund boring
L [m] :	2	filterlængde
D [m] :	2,2	dybde til impermeabelt lag
y ₀ [m] :	0,5	vandspejl ved start stigning
L/r _w :	40,00	
A :	2,80	Aflæst på skitse ud fra L/rw
B :	0,5	Aflæst på skitse ud fra L/rw
VSP _{ro} [mut] :	1,1	Ro vsp

t [sek] : 249
 y_t [min] : 0,195

Resultat

Hydraulisk ledningsevne K	2,5E-06 [m/sek]
---------------------------	-----------------

Transmissivitet T	5,4E-06 [m ² /sek]
-------------------	-------------------------------

54,27	2,105	0,335
55,275	2,107	0,333
56,28	2,107	0,333
57,285	2,108	0,332
58,29	2,11	0,33
59,295	2,111	0,329
60,3	2,111	0,329
61,305	2,114	0,326
62,31	2,116	0,324
63,315	2,118	0,322
64,32	2,118	0,322
65,325	2,121	0,319
66,33	2,121	0,319
67,335	2,121	0,319
68,34	2,124	0,316
69,345	2,124	0,316
70,35	2,126	0,314
71,355	2,128	0,312
72,36	2,128	0,312
73,365	2,13	0,31
74,37	2,131	0,309
75,375	2,131	0,309
76,38	2,133	0,307
77,385	2,133	0,307
78,39	2,135	0,305
79,395	2,137	0,303
80,4	2,138	0,302
81,405	2,138	0,302
82,41	2,14	0,3
83,415	2,14	0,3
84,42	2,142	0,298
85,425	2,143	0,297
86,43	2,143	0,297
87,435	2,145	0,295
88,44	2,146	0,294
89,445	2,146	0,294
90,45	2,146	0,294
91,455	2,147	0,293
92,46	2,149	0,291
93,465	2,151	0,289
94,47	2,151	0,289
95,475	2,152	0,288
96,48	2,152	0,288
97,485	2,152	0,288
98,49	2,154	0,286
99,495	2,156	0,284
100,5	2,157	0,283
101,505	2,157	0,283
102,51	2,159	0,281
103,515	2,161	0,279
104,52	2,161	0,279
105,525	2,161	0,279
106,53	2,165	0,275
107,535	2,166	0,274
108,54	2,167	0,273
109,545	2,167	0,273
110,55	2,169	0,271
111,555	2,17	0,27
112,56	2,169	0,271

113,565	2,169	0,271
114,57	2,17	0,27
115,575	2,17	0,27
116,58	2,172	0,268
117,585	2,174	0,266
118,59	2,174	0,266
119,595	2,174	0,266
120,6	2,176	0,264
121,605	2,176	0,264
122,61	2,177	0,263
123,615	2,177	0,263
124,62	2,179	0,261
125,625	2,179	0,261
126,63	2,179	0,261
127,635	2,181	0,259
128,64	2,181	0,259
129,645	2,182	0,258
130,65	2,182	0,258
131,655	2,184	0,256
132,66	2,184	0,256
133,665	2,184	0,256
134,67	2,186	0,254
135,675	2,187	0,253
136,68	2,187	0,253
137,685	2,189	0,251
138,69	2,189	0,251
139,695	2,189	0,251
140,7	2,189	0,251
141,705	2,191	0,249
142,71	2,191	0,249
143,715	2,191	0,249
144,72	2,192	0,248
145,725	2,194	0,246
146,73	2,194	0,246
147,735	2,194	0,246
148,74	2,195	0,245
149,745	2,196	0,244
150,75	2,198	0,242
151,755	2,198	0,242
152,76	2,197	0,243
153,765	2,197	0,243
154,77	2,2	0,24
155,775	2,198	0,242
156,78	2,2	0,24
157,785	2,2	0,24
158,79	2,202	0,238
159,795	2,204	0,236
160,8	2,202	0,238
161,805	2,202	0,238
162,81	2,204	0,236
163,815	2,204	0,236
164,82	2,205	0,235
165,825	2,205	0,235
166,83	2,205	0,235
167,835	2,207	0,233
168,84	2,207	0,233
169,845	2,208	0,232
170,85	2,215	0,225
171,855	2,212	0,228

172,86	2,212	0,228
173,865	2,212	0,228
174,87	2,211	0,229
175,875	2,211	0,229
176,88	2,211	0,229
177,885	2,211	0,229
178,89	2,213	0,227
179,895	2,213	0,227
180,9	2,215	0,225
181,905	2,215	0,225
182,91	2,216	0,224
183,915	2,216	0,224
184,92	2,216	0,224
185,925	2,216	0,224
186,93	2,216	0,224
187,935	2,218	0,222
188,94	2,218	0,222
189,945	2,218	0,222
190,95	2,22	0,22
191,955	2,22	0,22
192,96	2,22	0,22
193,965	2,222	0,218
194,97	2,22	0,22
195,975	2,222	0,218
196,98	2,222	0,218
197,985	2,223	0,217
198,99	2,223	0,217
199,995	2,223	0,217
201	2,225	0,215
202,005	2,225	0,215
203,01	2,225	0,215
204,015	2,225	0,215
205,02	2,226	0,214
206,025	2,226	0,214
207,03	2,226	0,214
208,035	2,228	0,212
209,04	2,228	0,212
210,045	2,228	0,212
211,05	2,23	0,21
212,055	2,228	0,212
213,06	2,23	0,21
214,065	2,232	0,208
215,07	2,232	0,208
216,075	2,232	0,208
217,08	2,232	0,208
218,085	2,232	0,208
219,09	2,233	0,207
220,095	2,233	0,207
221,1	2,233	0,207
222,105	2,233	0,207
223,11	2,235	0,205
224,115	2,235	0,205
225,12	2,235	0,205
226,125	2,235	0,205
227,13	2,237	0,203
228,135	2,237	0,203
229,14	2,24	0,2
230,145	2,24	0,2
231,15	2,242	0,198

232,155	2,242	0,198
233,16	2,242	0,198
234,165	2,243	0,197
235,17	2,243	0,197
236,175	2,24	0,2
237,18	2,24	0,2
238,185	2,24	0,2
239,19	2,24	0,2
240,195	2,242	0,198
241,2	2,242	0,198
242,205	2,242	0,198
243,21	2,242	0,198
244,215	2,243	0,197
245,22	2,243	0,197
246,225	2,243	0,197
247,23	2,243	0,197
248,235	2,243	0,197
249,24	2,245	0,195

**Resultat af beregning af
hydraulisk ledningsevne K og transmissivitet T ud fra slugtest**

FSN Aalborg. Suppl. PFAS

Boring B325

Hydraulisk ledningsevne K 2,5E-06 [m/sek]

Transmissivitet T 5,4E-06 [m^2 /sek]

Mellemregninger

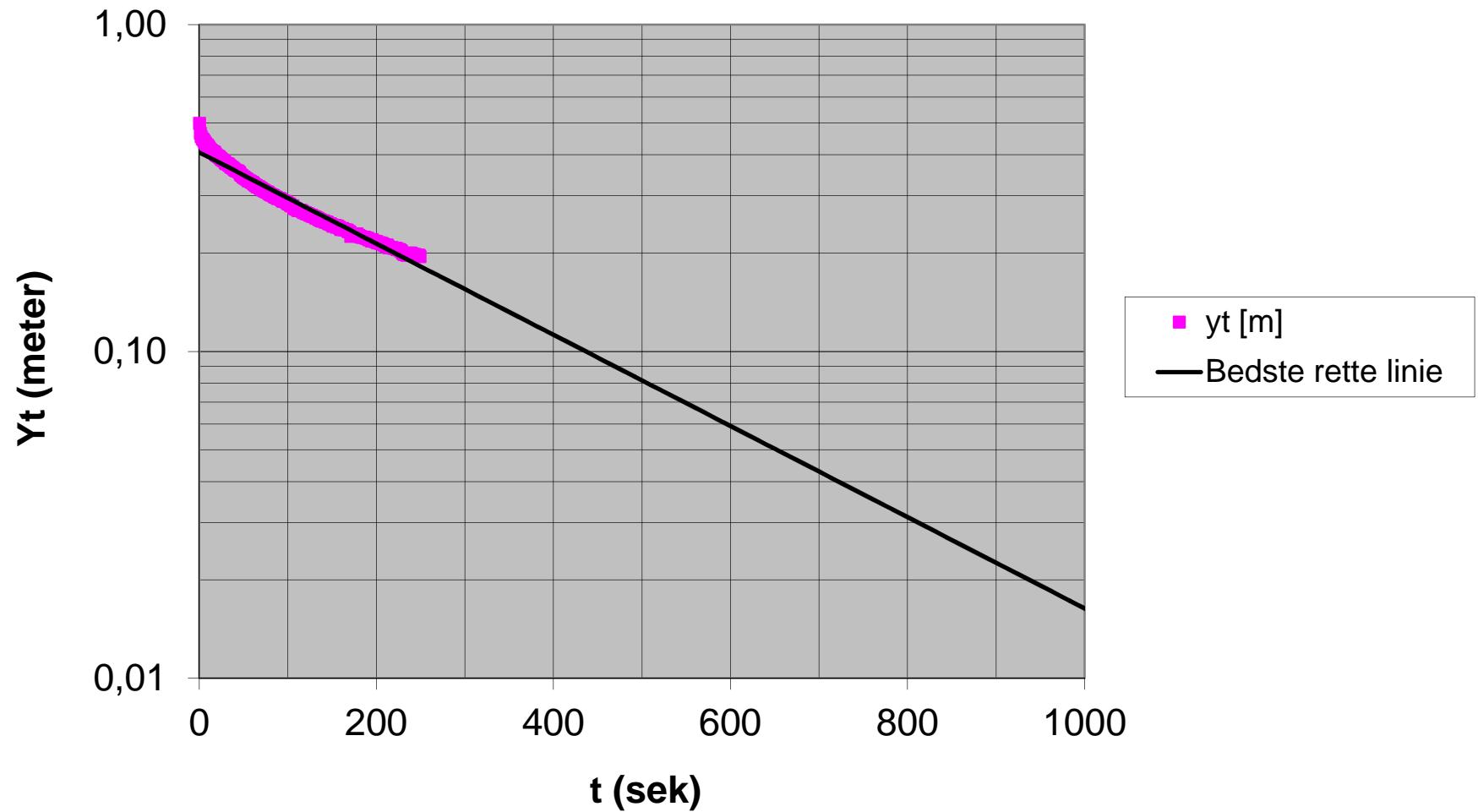
$1/\ln(R_e/r_w) :$ 0,394795329

$\ln(R_e/r_w) :$ 2,532958034

K 2,4521E-06

T 5,39463E-06

Slug Test



BILAG 9

GSI Mann-Kendall trendanalyser

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

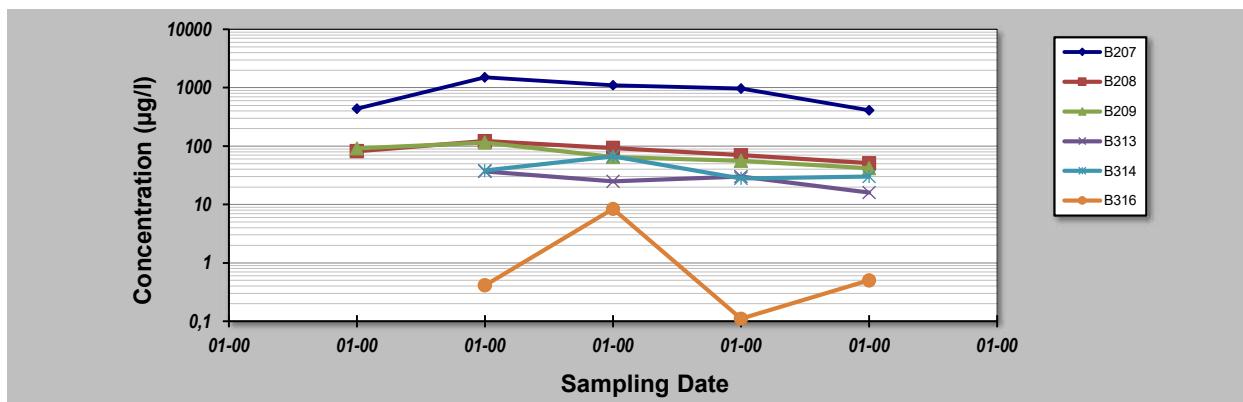
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23.11.2020**
 Facility Name: **701 FSN Aalborg**
 Conducted By: **Anne Henriksen**

Job ID: _____
 Constituent: **Sum af PFAS**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **B207 B208 B209 B313 B314 B316**

Sampling Event	Sampling Date	SUM AF PFAS CONCENTRATION (µg/l)					
1	01.01.2016	435	82	91			
2	01.01.2017	1511	122	115	37	38	0,41
3	01.01.2018	1100	93	65	25	67	8,4
4	01.01.2019	964	70	56	30	28,0	0,11
5	01.01.2020	410	51	42	16	30	0,5
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Coefficient of Variation:	0,53	0,32	0,39	0,33	0,44	1,71	
Mann-Kendall Statistic (S):	-4	-6	-8	-4	-2	0	
Confidence Factor:	75,8%	88,3%	95,8%	83,3%	62,5%	37,5%	
Concentration Trend:	Stable	Stable	Decreasing	Stable	Stable	No Trend	



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 $S \leq 0$, 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

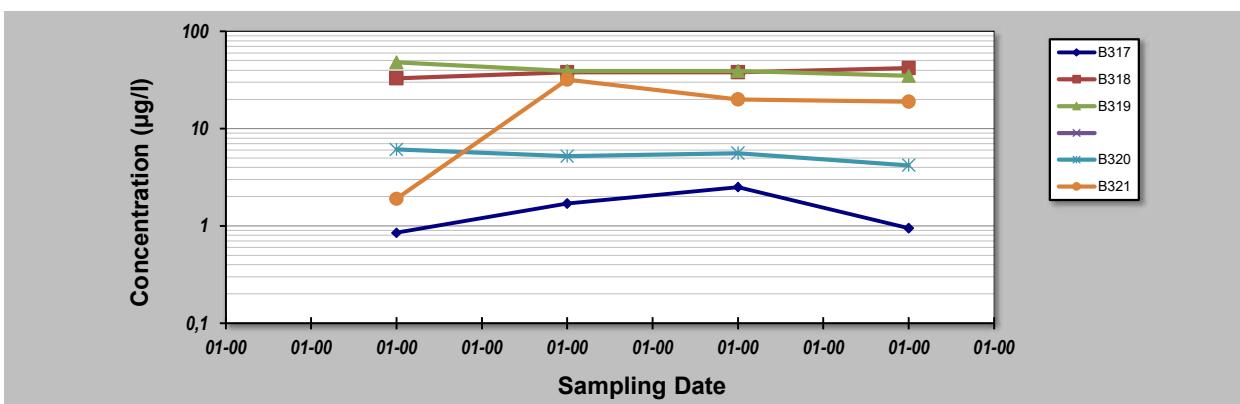
GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23.11.2020**
 Facility Name: **701 FSN Aalborg**
 Conducted By: **Anne Henriksen**

Job ID:
 Constituent: **Sum af PFAS**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID:		B317	B318	B319		B320	B321	B322
Sampling Event	Sampling Date	SUM AF PFAS CONCENTRATION (µg/l)						
1	01.01.2017	0,85	33	48		6,1	1,9	0,72
2	01.01.2018	1,7	38	39		5,2	32	0,86
3	01.01.2019	2,5	38,0	39		5,6	20	0,61
4	01.01.2020	0,95	42	35		4,2	19	0,43
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
Coefficient of Variation:	0,51	0,10	0,14		0,15	0,68	0,28	
Mann-Kendall Statistic (S):	2	5	-5		-4	0	-4	
Confidence Factor:	62,5%	89,6%	89,6%		83,3%	37,5%	83,3%	
Concentration Trend:	No Trend	No Trend	Stable		Stable	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

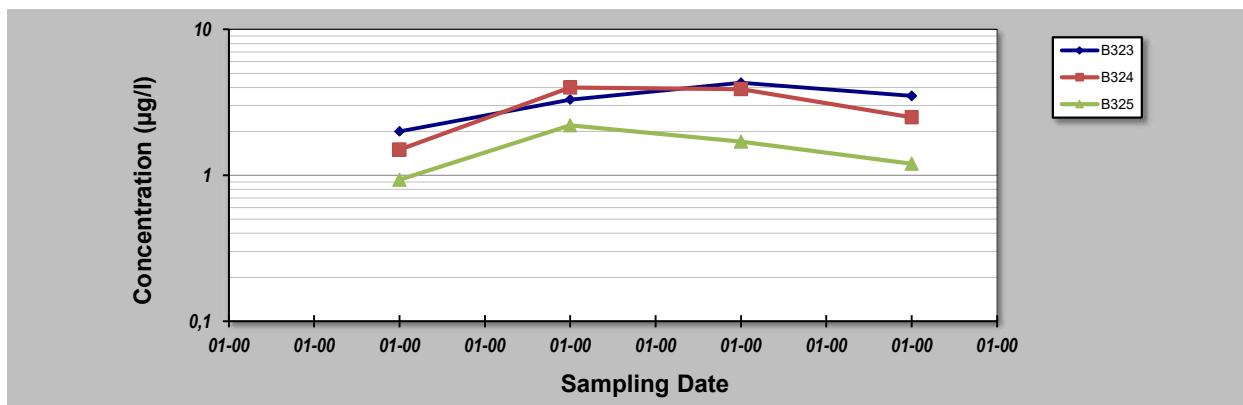
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23.11.2020**
 Facility Name: **701 FSN Aalborg**
 Conducted By: **Anne Henriksen**

Job ID: _____
 Constituent: **Sum af PFAS**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **B323** **B324** **B325** _____

Sampling Event	Sampling Date	SUM AF PFAS CONCENTRATION (µg/l)		
1	01.01.2017	2	1,5	0,93
2	01.01.2018	3,3	4	2,2
3	01.01.2019	4,3	3,9	1,7
4	01.01.2020	3,5	2,5	1,2
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
Coefficient of Variation:	0,29	0,40	0,37	
Mann-Kendall Statistic (S):	4	0	0	
Confidence Factor:	83,3%	37,5%	37,5%	
Concentration Trend:	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

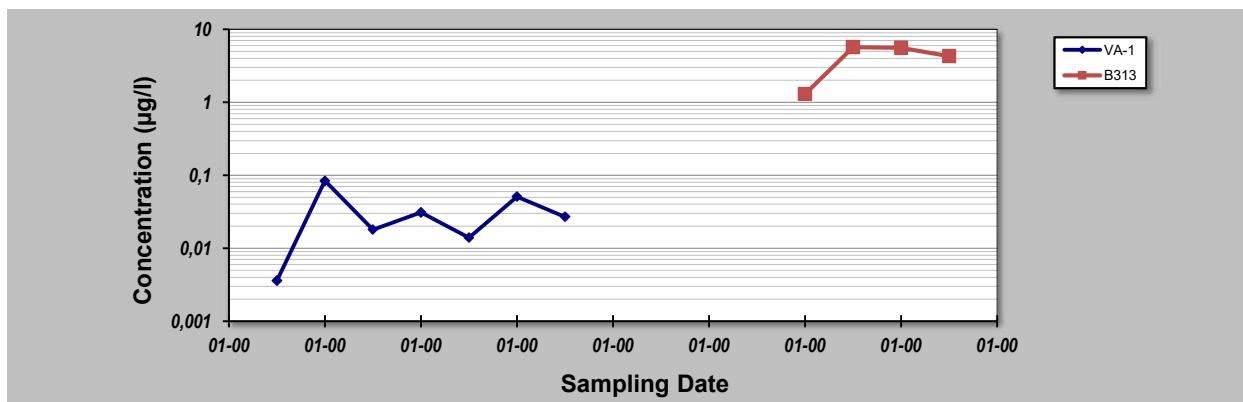
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23.11.2020**
 Facility Name: **701 FSN Aalborg**
 Conducted By: **Anne Henriksen**

Job ID:
 Constituent: **PFOS**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **VA-1** **B313**

Sampling Event	Sampling Date	PFOS CONCENTRATION (µg/l)									
1	1-Jan-17	0,0036									
2	1-Jan-18	0,084									
3	15-May-19	0,018									
4	12-Jun-19	0,031									
5	3-Jul-19	0,014									
6	14-Aug-19	0,051									
7	27-Sep-19	0,027									
8	29-Sep-20	0,011									
9	14-Oct-20	0,0094									
10	26-Oct-20	0,017									
11											
12	01.01.2017		1,3								
13	01.01.2018		5,7								
14	01.01.2019		5,6								
15	01.01.2020		4,3								
16											
17											
18											
19											
20											
Coefficient of Variation:	0,83	0,49									
Mann-Kendall Statistic (S):	25	0									
Confidence Factor:	100,0%	37,5%									
Concentration Trend:	Increasing	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

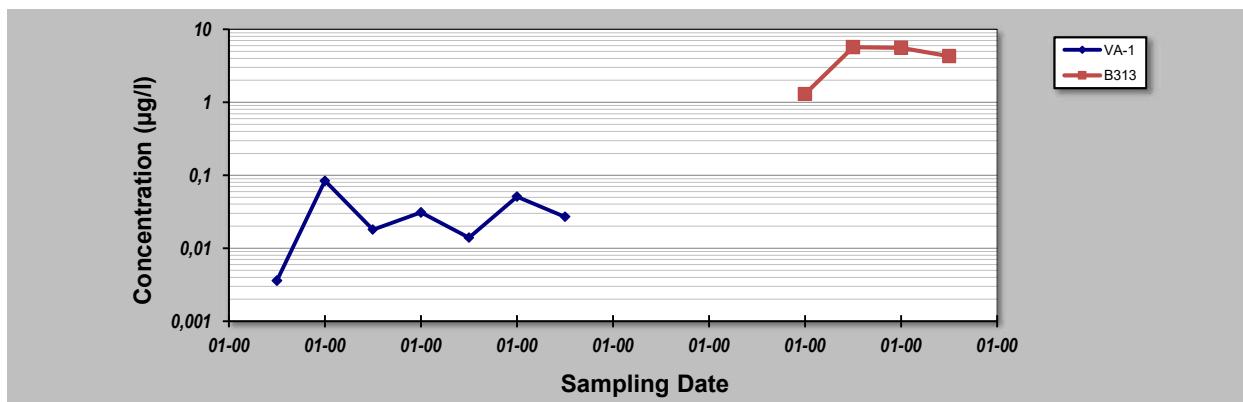
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23.11.2020**
 Facility Name: **701 FSN Aalborg**
 Conducted By: **Anne Henriksen**

Job ID:
 Constituent: **PFOS**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **VA-1** **B313**

Sampling Event	Sampling Date	PFOS CONCENTRATION (µg/l)									
1	1-Jan-17	0,0036									
2	1-Jan-18	0,084									
3	15-May-19	0,018									
4	12-Jun-19	0,031									
5	3-Jul-19	0,014									
6	14-Aug-19	0,051									
7	27-Sep-19	0,027									
8	29-Sep-20	0,011									
9	14-Oct-20	0,0094									
10	26-Oct-20	0,017									
11											
12	01.01.2017		1,3								
13	01.01.2018		5,7								
14	01.01.2019		5,6								
15	01.01.2020		4,3								
16											
17											
18											
19											
20											
Coefficient of Variation:	0,83	0,49									
Mann-Kendall Statistic (S):	25	0									
Confidence Factor:	100,0%	37,5%									
Concentration Trend:	Increasing	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