



DRAGØR KOMMUNE

VEDLIGEHOOLD AF HOVEDGRØFTEN
PRØVETAGNING AF SEDIMENT

AUGUST 2023

INDHOLD

1	INDLEDNING	4
1.1	Baggrund og formål	4
1.2	Generelt om sedimenter	5
1.3	Love og regler	5
1.4	Grundlag for vurderinger	6
1.5	Karakterisering og Kemiske analyser	6
2	SEDIMENTPRØVER.....	7
2.1	Prøvesteder	7
2.2	Prøvetagning og kemisk analyse.....	7
3	ANALYSERESULTATER.....	10
3.1	Analyseresultater	10
4	SAMMENFATNING.....	15
5	VURDERING	15

Projekt navn	KOM – Oprensning af sediment i Hovedgrøften
Kunde	Dragør Kommune
Projektleder	Kim Haagensen
Projekt nummer	22003466
Til	Dragør Kommune
Udarbejdet af	Karen Andreasen / Kim Haagensen
Kvalitetssikret af	Kim Haagensen /Karen Andreasen
Godkendt af	Jens Andersen Bischoff
Version	V0
Versionsdato	28-08-2023
Første udgivelsesdato	28-08-2023

1 INDLEDNING

1.1 BAGGRUND OG FORMÅL

WSP Danmark har for Dragør Kommune udført en undersøgelse af forureningsforholdene i sedimentmateriale fra vandløbet Hovedgrøften, der er lokaliseret på den sydøstlige del af Amager.

Der er tidligere udført undersøgelser af sedimentet i Hovedgrøften ved nogle få prøvetagningssteder hovedsagelig placeret i den øvre del af grøftens forløb. Disse sedimentprøver er alene undersøgt for indhold af PFAS-forbindelser, idet der omkring den øvre del af Hovedgrøften er påvist tilløb af drænvand og udsivning af grundvand med indhold af PFAS-forbindelser fra kildeområder lokaliseret på Københavns Lufthavns arealer.

Kildeområderne er på nuværende tidspunkt i kontrol og tilførslen af PFAS til Hovedgrøften er derfor væsentligt nedadgående.

De tidligere konstaterede forureningsforhold med PFAS-forbindelser knyttet til sedimentet udgør en konkret udfordring i forhold til eventuel oprensning af grøften, og særligt i forhold til eventuel videre håndtering ved oplægning på brinkerne, eller bortskaffelse af materialet. Udfordringen er såvel økonomisk som praktisk og administrativ i forhold til en almindelig traditionel oprensning af sediment fra vandløb med oplægning af materiale på vandløbets bredder.

Principielt er oprensning en tilbageførsel af materiale, som over tid er nedskyllet fra vandløbets brinker eller skredet ud i vandløbet under høj vandstand, men også af materiale som er vandret fra opstrøms til nedstrøms områder, hvor det er aflejret som følge af en reduceret vandhastighed.

Der tilføres, dannes og ophobes løbende sediment i Hovedgrøften, og der er derfor opstillet krav til vandløbsprofilen som skal honorere de behov for afvanding og bortledning af overfladevand og terrænnært grundvand, som knytter sig til de centrale og sydøstlige dele af Amager, herunder særligt i forhold til generel bortledning af overfladevand og tørholdelse af dyrkningsarealer, beboelsesområder, lokale vejanlæg og lufthavns arealer.

De aktuelle afstrømningsforhold er konstateret forringede, og en oprensning af sediment er derfor påkrævet.

Hededanmark har i foråret 2023 foretaget opmåling af sedimentmægtigheder i Hovedgrøften ¹, og på grundlag af disse opmålinger er det samlede behov for oprensning af sediment til det fastlagte vandløbsprofil opgjort til at være af en størrelsesorden på gennemsnitligt 17 cm fordelt på hele strækningen på 4.000 m. Med en gennemsnitlig bredde af vandløbets bund på 100 cm fås afgravning af 680 m³ sediment svarende til ca. 1.000 ton.

Formålet med den gennemførte prøvetagning og kemiske analyse af sediment udtaget ved relevante prøvetagningssteder har derfor været, at belyse de aktuelle forureningsforhold på hele vandløbsstrækningen, og at belyse de konkrete sedimentforhold gennem karakterisering af sedimentets sammensætning, og eventuel tilknytning eller oprindelse i relation til indhold af forureningskomponenter. Samlet skal de udførte undersøgelser frembringe oplysninger og data til det videre arbejde med løsning af de konkrete udfordringer ved håndtering af sedimentet i Hovedgrøften på hele vandløbsstrækningen.

Nærværende rapport beskriver de udførte arbejder og resultater af de udførte kemiske analyser på udtagne sedimentprøver for hele vandløbsstrækningen.

¹ Mail af 18. april 2023 fra Dragør Kommune – Centerchef Jesper Horn Larsen. Vedlagt opgørelse fra Hedeselskabet i Excel

1.2 GENERELT OM SEDIMENTER

Oprensning af vandløb omfatter typisk en blanding af afskåret grøde, kantvegetation og sediment aflejret på vandløbets bund. Materialerne optages oftest som en sammenblandet masse, men kan ved opgravningen dog søges sorteret i adskilte fraktioner af fx plantevækst og af mineralsk sediment.

Ferskvandssediment i vandløb vil afspejle de lokale forhold og sedimentets karakter vil være afhængig heraf. De væsentligste forhold er her især jordbundens geologiske sammensætning, vandløbets strømningsforhold (terrænhældning, erosion og sedimentering), opstrøms tilførsel af suspenderede stoffer og næringsstoffer, der nedstrøms og lokalt vil skabe øget omfang af plantevækst og forårsage tilvækst af materiale, der danner yderligere mængder af sediment som konsekvens.

Sedimentet vil således have en mineralsk sammensætning, der enten er siltet eller leret, sandet eller stenet, og med et indhold af organisk materiale, der afspejler plantevækst baseret på tilførsel af næringsstoffer og tilførsel af suspenderet organisk stof, lokal akkumulering af organisk materiale og omfang af nedbrydning af organisk stof.

Der vil naturligt tilføres metaller og tungmetaller med det tilførte mineralske sediment, og tillige tilføres såvel partikulært bundne som opløste metaller, tungmetaller og miljøfremmede stoffer med de vandstrømme, der bliver udledt til vandløbet eller siver ud som grundvand. Disse stoffer vil derfor kunne konstateres i sedimentet som følge af enten naturlige tilførsler eller som følge af stof tilført med vandstrømmene, og vil kunne være ophobet i koncentrationer, der gør sedimentet forurenet.

Sedimentaflejringer vil oftest bestå af finere mineralsk materiale med relativt højt indhold af organisk materiale. Begrænset tilførsel af ilt gennem vandsøjlen skaber anaerob omsætning i sedimentet, hvorved der her vil kunne dannes naturstoffer med karakter af kulbrinter. Sammenligning af sedimentmaterialet med slam er derfor nærliggende, både for materialets fysiske karakteristik og for materialets forureningskemiske egenskaber.

1.3 LOVE OG REGLER

Generelt fastslår Vandløbsloven ² i §27 og §28, at vandløb skal vedligeholdes ved fx mekaniske metoder som opgravning og lignende, og at bredejer skal tåle, at der udføres sædvanligt vedligeholdelsesarbejde, samt tillige modtage og eventuelt bortskaffe oplagte materialer på vandløbets bredder. Slam ophobet ved stemmeværker eller andre anlæg må ikke aktivt videreføres til skade for nedstrøms vandområder.

Der er i tilknytning til de fastlagte rammer for håndtering af materialer ikke fastsat krav eller grænseværdier for indhold af eventuelle forureningskomponenter, som der fx er fastsat krav og grænseværdier ved opgravning af marine sedimenter med hensyn til mulig bortskaffelse ved klappning eller alternativt ved deponering på land.

I fald opgravet sediment kan håndteres indenfor vandløbslovens rammer, og det opgravede sediment ikke skal bortskaffes eller på anden vis er defineret som affald jf. reglerne i Affaldsbekendtgørelsen ³, da bør traditionel optagning med oplægning på vandløbets brinker være den mest korrekte håndtering.

Definitionen af affald jf. Affaldsbekendtgørelsen fastslår, at i fald indehaveren skiller sig af med det opgravede sediment, eller agter eller er forpligtet til at skille sig af med sedimentmaterialet, da er der tale om affald håndteret indenfor Affaldsbekendtgørelsens regler og rammer. Generelt er håndteringen og anvendelsen af sedimentet tillige omfattet af overordnede regler og krav jf. Miljøbeskyttelsesloven ⁴.

Håndteres sedimentmateriale som slam til udbringning på jordbrugsarealer, vil man kunne sammenligne med tilsvarende udbringning af typisk organiske affaldsmaterialer og af spildevandsslam fra en række samfundsrelevante kilder. Disse materialer er omfattet af Affald-til-Jord bekendtgørelsen ⁵, der er baseret på Miljøbeskyttelseslovens §19, og denne bekendtgørelse fastsætter kravværdier for en række miljøfremmede indholdsstoffer, og rammer for anvendelsen inklusive begrænsninger.

² Miljøministeriet (2019): Bekendtgørelse af lov om vandløb – LBK nr 1217 af 25/11/2019

³ Miljøministeriet (2021): Bekendtgørelse om affald – BEK nr 2512 af 10/12/2021

⁴ Miljøministeriet (2023): Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse – LBK nr 5 af 03/01/2023

⁵ Miljøministeriet (2018): Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål – BEK nr 1001 af 27/06/2018

Sammenligning af sedimentmaterialet med jord kan ligeledes være nærliggende idet der overvejende er indhold af mineralsk materiale. For beskyttelse af mennesker mod sundhedsskadelige påvirkninger fra jordforureninger er der fastsat jordkvalitetskriterier og afskæringskriterier ⁶.

1.4 GRUNDLAG FOR VURDERINGER

De udtagne sedimentprøver omfatter enten fuldt ud eller hovedsagelig den fraktion af sedimentmaterialet, der potentielt vil skulle fjernes ved oprensningen af hele vandløbsstrækningen.

Der er ikke påtænkt en egentlig uddybning af strækningen svarende til en fjernelse af intakt mineralsk bundmateriale, men alene forventet en oprensning af de aflejrede overvejende organisk påvirkede sedimenter, idet en oprensning alene gennemføres, hvis aflejret materiale kan konstateres at udgøre en hindring for vandets tilstrækkelige og frie gennemstrømning indenfor fastsat vandløbsprofil.

Sediment er som nævnt hverken kategoriseret som jord eller som slam, men har egenskaber og karakteristik til fælles med begge materialer. Aflejrede sedimentationsmaterialer vil typisk overvejende være af mineralsk oprindelse, og skaber et sedimentmateriale med karakter af finkornet mineraljord, mens de lette organiske materialer typisk aflejres i mere stillestående dele af vandløb og særligt i søer/bassiner. Organisk stof tilført vandløbet eller skabt af plantevækst som følge af næringsstoffer, skaber lokal ophobning af organiske materialer i sedimentet, der ofte bliver anaerobt og dermed olieagtigt. Forureningsstoffer tilført vandløbet vil enten være af naturlig oprindelse betinget af geologi, eller være af antropogen oprindelse. Forureningsstoffer af organisk karakter vil typisk være knyttet til den organiske del af sedimentet.

Der er på dette grundlag foretaget en karakterisering af det undersøgte sedimentmateriale overfor fastsatte kvalitetskriterier og afskæringskriterier for jord, og i forhold til eventuel bortskaffelse jf. reglerne i Affald-til-Jord bekendtgørelsen.

1.5 KARAKTERISERING OG KEMISKE ANALYSER

Med henblik på at belyse sammensætningen af sedimentet og bestemme sedimentets belastning med relevante forureningskomponenter er der udtaget hele sedimentsøjler i kajkrør, og sedimentkernerne er fotograferet og beskrevet ved prøvetagningen.

Kemiske analyser relaterer sig overordnet til prøvernes faste fase, og der er derfor bestemt indhold af tørstof og tørstoffets glødetab på samtlige prøver. Tørstoffindholdet (prøvemateriale fratrukket indhold af vand) anvendes som grundlag for oplysning af koncentrationer af indholdsstoffer. Ved bestemmelse af glødetabet fjernes organisk materiale ved glødning, men der fjernes også i mindre omfang nogle få mineralske komponenter. Glødetabet indikerer således indhold af organisk materiale, hvoraf kulstof udgør en væsentlig andel.

Der er udført kemisk analyse for indhold af arsen, tungmetaller [bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel og zink], kulbrinter, polyaromatiske forbindelser (PAH'er også kaldet tjærekomponenter) og 22 PFAS-forbindelser.

Det ekstraherede indhold af kulbrinter er tillige fraktioneret ved oprensning med et adsorbent materiale kaldet florisil. Herved fjernes olieagtige naturstoffer fra prøven, og indhold af upolære mineraloliekomponenter kan bestemmes.

Kemiske analyser er udført af laboratoriet ALS Global i Humlebæk.

⁶ Miljøministeriet (2021): Miljøstyrelsen – Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord – opdateret juli 2021

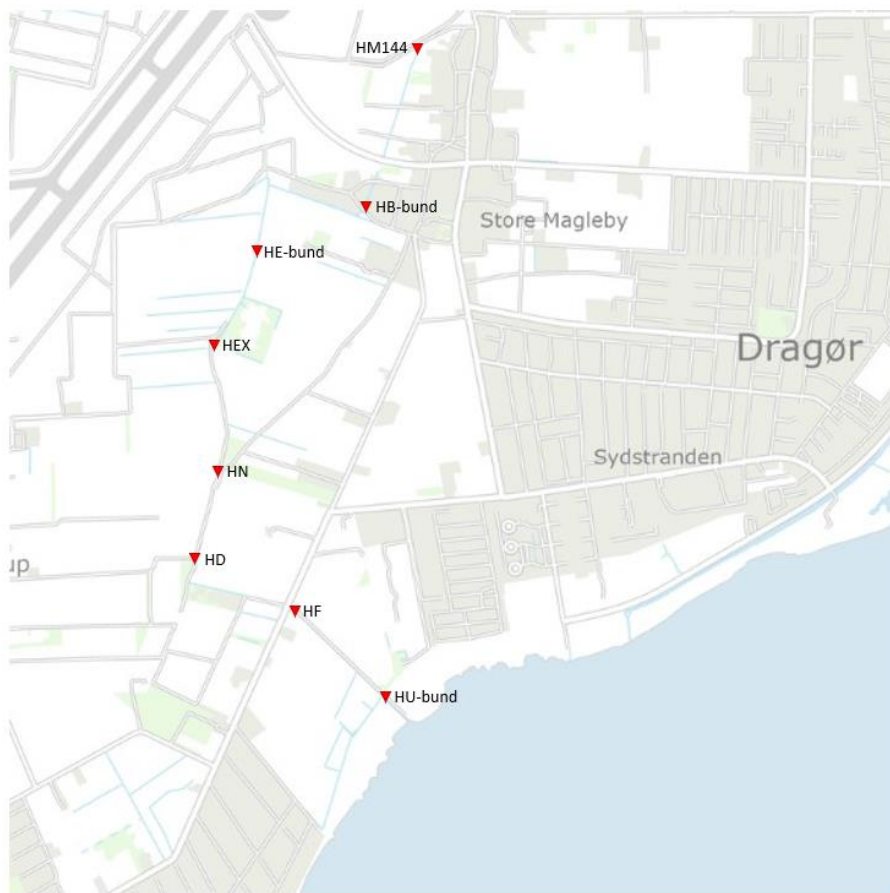
2 SEDIMENTPRØVER

2.1 PRØVESTEDER

WSP Danmark har udvalgt prøvesteder og udtaget sedimentprøver ned gennem vandløbet Hovedgrøften. Der er i alt udtaget sedimentprøver otte steder på den fulde strækning fra den nordligste del af Hovedgrøften ved vandløbets udspring lige syd for Kastrup Lufthavn, og til den sydligste del af Hovedgrøften umiddelbart før vandløbets udløb til Øresund syd for Dragør By.

Undersøgelsen er udført som en screening af sedimentets sammensætning og forureningsforhold ned gennem hele vandløbsstrækningen ved udtagning af sedimentprøver alle otte steder. Dette svarer til godt én prøve per 125 tons sedimentmateriale.

Prøvesteder med navngivning fremgår af Figur 1.



Figur 1 : Situationsplan med placering af prøvesteder.

2.2 PRØVETAGNING OG KEMISK ANALYSE

Der er den 22. juni 2023 udtaget sedimentprøver ved de otte prøvesteder. Sedimentprøverne er udtaget ved nedramning af kajakrør til fast/intakt bund. Der er anvendt nitrilhandsker i forbindelse med håndtering af sedimentmateriale, og disse er udskiftet mellem hver prøvetagning. Prøverne er opbevaret i køletaske fra prøvetagning og indtil ankomst ved laboratoriet.

Kajakrøret er ført ned i sedimentet og delvist ned i det underliggende intakte lag for at danne en fast prop i røret. Herefter er kajakrøret ført ned over et stempel så vandfasen over sedimentet kan skilles fra, og sedimentsøjlen står tilbage. Sedimentlaget overføres til en Rilsanpose og det intakte bundmateriale kasseres.

Foruden selve udtagningen af sedimentprøver er der ved alle prøvetagninger yderligere målt højden af vandsøjlen over sedimentets top, samt højde og visuelt indtryk af det overvejende organiske sediment afsat ovenpå den mineralske bund ved prøvetagningsstederne.

Data fra det udførte feltarbejde er angivet i Tabel 1 nedenfor.

Tabel 1 Foto af de otte sedimentprøver med beskrivelse af sedimenttykkelse og vandhøjde.



HM144: Ca. 15 cm vand og 5 cm sediment.

Gruset sediment ved udløb til Hovedgrøften, og svært at danne en prop i kajakrøret. En lille smule olie på vandoverfladen ved kontakt med sedimentet.



HB-bund: Ca. 10-12 cm vand og 3-4 cm sediment.

Der kunne ikke dannes en prop i kajakrøret, og sedimentet er i stedet skrabet af den intakte hårde bund. Oliefilm på vandet ved forstyrrelse af sediment. Der løber en vej hen over vandløbet her, så olien kan også komme derfra.



HE-bund: 25-30 cm vand og 12-15 cm sediment.



HEX: 10 cm vand og ca. 20 cm sediment.

Der kunne ikke dannes en prop i kajakrøret, og de øverste 15 cm sediment er udtaget med skovl her.



HN: 5 cm vand og 5-20 cm sediment
Sedimentlag særlig tykt i midten af vandløbet.



HD: 10-15 cm vand og ca. 15 cm sediment.



HF: 10 cm vand og ca. 15 cm sediment.

Der kunne ikke dannes prop med kajakrøret, og prøven er derfor udtaget med skovl.



HU-bund: 25-30 cm vand og ca. 20 cm sediment.

3 ANALYSERESULTATER

3.1 ANALYSERESULTATER

Resultater af de udførte kemiske analyser på de otte sedimentprøver fremgår af nedenstående tabeller. Analyserapport er vedlagt i bilag 1.

Resultater af de kemiske analyser til karakterisering af sedimentprøvernes sammensætning ved bestemmelse af prøvernes tørstof, glødetab, og beregnet glødetab på den faste fraktion [tørstofindhold] svarende til et forventet organisk indhold, samt kemisk analyse for indhold af 22 PFAS-forbindelser fremgår af Tabel 2.

Tabel 2 Resultater for tørstof, glødetab og indhold af PFAS-forbindelser

Prøve	Tørstof (TS) og Glødetab (GT)			PFAS – forbindelser [$\mu\text{g}/\text{kg}$ tørstof (TS)]			
	% TS af total prøve	% GT af total prøve	Beregnet % GT af TS	PFOS	21 stk. PFAS - forbindelser jf. analyseprogram	Sum PFAS ₄	Sum PFAS ₂₂
HM144	28,2	3,1	11,0	36,7	i.p.	36,7	36,7
HB-bund	35,4	6,8	19,2	42,7	i.p.	42,7	42,7
HE-bund	29,2	3,5	12,0	5,75	i.p.	5,75	5,75
HEX	35,5	4,8	13,5	12,8	i.p.	12,8	12,8
HN	57,0	3,7	6,5	<2,5	i.p.	<	<
HD	35,6	3,54	9,6	5,49	i.p.	5,49	5,49
HF	69,0	2,0	2,9	<2,5	i.p.	<	<
HU-bund	68,9	1,7	2,5	<2,5	i.p.	<	<
Detektionsgrænse (DL)	-	-	-	2,5	2,5 – 10	2,5	2,5 – 10
Beregnet kvantifikation baseret på indhold under 0,5 x DL	-	-	-	2,5	1,25 – 5	5,00	38,8
Slamkvalitetskriterium	-	-	-	-	-	10	400
Affald-til-Jord-kriterie	-	-	-	-	-	-	-
Jordkvalitets-kriterie	-	-	-	-	-	10	400
Afskærings-kriterie	-	-	-	-	-	-	-

Fed skrift: Overskridelse af jordkvalitetskriteriet.

Det fremgår af resultaterne i Tabel 2, at indholdet af organisk stof beregnet som glødetab af prøvens tørstofindhold, er højt i de øvre dele af vandløbet med indhold over 10%, mens indhold af organisk stof er faldende fra vandløbets centrale dele fra omkring prøvested ud for Nyvangsvej (HN) og Dortheasmindevej (HD) til mindre end 10% i sediment fra prøvesteder nærmest udløbet i Øresund.

Der er alene påvist indhold af PFAS-forbindelsen PFOS i sedimentet, men ikke indhold af nogen af de øvrige undersøgte 21 PFAS-forbindelser.

Miljøstyrelsen har fastsat grænseværdier for indhold af summen af fire PFAS-stoffer (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS = PFAS₄) og for summen af 22 PFAS-forbindelser (PFAS₂₂) i jord, og for samme summer tillige fastsat vejledende grænseværdier for anvendelse af spildevandsslam som gødning på landbrugsjorde til afgrøder og afgræsningsarealer til slagtekvæg (Slamkvalitetskriterier⁷).

Der er ikke fastsat grænseværdier specifikt for indhold af stoffet PFOS i nogen af disse materialer.

EU har udarbejdet et vurderingsgrundlag for fastsættelse af miljøkvalitetskriterier for PFAS i relation til Vandrammedirektivets bestemmelser⁸, og her er der for indhold af PFOS i sediment, udarbejdet et miljøkvalitetskriterium (EQS_{Sed}) på 13,5 µg/kg TS baseret på et indhold af organisk kulstof på 5%.

Det fremgår af resultaterne i Tabel 2, at indholdet af PFOS i sediment fra den øvre del af Hovedgrøften (HM144 og HB-bund) overskrider det af EU udarbejdede miljøkvalitetskriterium for sediment. På denne øvre del af Hovedgrøften ses indholdet af PFAS₄ sum at overskride jordkvalitetskriteriet og slamkvalitetskriteriet. Der ses tillige en mindre overskridelse af kvalitetskriteriet for sum af PFAS₄ ved prøvestedet HEX med en faktor 1,3.

Samlet set er der således alene konstateret overskridelse af jordkvalitetskriteriet for sum af PFAS₄ i sedimentprøver fra den øverste halvdel af Hovedgrøften.

Overskridelser af jordkvalitetskriteriet for sum af PFAS₄ ligger i intervallet en faktor 1,3 – 4,3.

⁷ Miljøstyrelsen (2021): PFAS i spildevandsslam – en foreløbig vejledende grænseværdi. Brev dateret 15. oktober 2021 til landets kommuner, en række myndigheder og interesseorganisationer.

⁸ EU-SCHEER (2022): Scientific Opinion on "Draft Environmental Quality Standards for Priority Substances under the Water Framework Directive" – PFAS.

Resultater for sedimentets indhold af tungmetaller og arsen, samt indhold af polyaromatiske forbindelser (PAH'er) fremgår af Tabel 3.

Tabel 3 Resultater for indhold af tungmetaller, arsen og polyaromatiske forbindelser

Prøve	Tungmetaller								PAH'er		
	Arsen	Bly	Cadmium	Chrom	Kobber	Kviksølv	Nikkel	Zink	Benz(a)pyren	Dibenz(a,h)anthracen	Sum af 9 PAH'er
HM144	5,7	27	0,71	13	75	0,076	10	290	1,1	i.m.	9,3
HB-bund	6,3	120	1,7	34	180	0,24	31	590	<	i.m.	3,7
HE-bund	5,9	52	0,89	22	96	0,15	17	290	0,25	i.m.	1,6
HEX	3,4	34	0,46	14	60	0,11	13	170	0,14	i.m.	0,85
HN	2	12	0,25	7,2	25	0,052	7,8	76	0,04	i.m.	0,24
HD	2,9	20	0,33	9,2	37	0,073	9,1	98	0,10	i.m.	0,65
HF	1,2	10	0,12	3,4	8,7	0,012	2,8	35	0,29	i.m.	1,6
HU-bund	0,84	36	1,2	4,4	18	0,58	4,8	530	0,29	i.m.	1,4
Affald-til-Jord-kriterie	-	120	0,8	100	1.000	0,8	30	4.000	-	-	3 *
Jordkvalitets-kriterie	20	40	0,5	500	500	1	30	500	0,3	0,3	4 *
Afskærings-kriterie	20	400	5	1.000	1.000	3	30	1.000	3	3	40 *

Grå skrift: overskridelse af grænseværdierne angivet i Affald-til-Jord bekendtgørelsen.

Fed skrift: Overskridelse af jordkvalitetskriteriet.

Fed og kursiv skrift: Overskridelse af afskæringskriteriet.

*: Kriterie for jord omfatter 7 stk. PAH'er, kriterie for sediment (aktionsniveauer) omfatter 9 stk. PAH'er, og grænseværdi for Affald-til-Jord anvendelse omfatter 11 stk. PAH'er. Analysemæssigt er der alene sammenfald for 3 specifikke PAH'er, hvoraf der alene er fastsat kriterie for benz[a]pyren. Sum kriterierne kan dog sammenlignes.

i.m.: ikke målt.

Det ses af resultaterne i Tabel 3, at der er konstateret få overskridelser af jordkvalitetskriterierne for indhold af tungmetaller, arsen og PAH'er i sedimentprøverne. Bemærk, at analyseprogram for enkeltstoffer i gruppen af PAH'er er forskellig for så vidt angår kriterier for jord, marint sediment og Affald-til-Jord bekendtgørelsen (*).

Der er konstateret overskridelser af jordkvalitetskriteriet for indhold af bly, cadmium, nikkel, zink og benz(a)pyren, samt for sum af PAH'er (angivet som sum af 9 stoffer omfattet af sædvanlig sediment analysepakke). Der er alene konstateret overskridelse af afskæringskriterierne for jord for indhold af nikkel i en enkelt prøve.

Zink er en væsentlig komponent i vejvand, og variationen i indholdet af zink kan skyldes tilledninger af vejvand omkring prøvestederne HB-bund og HU-bund. Særligt ses en væsentlig øgning af zink-indholdet på strækningen fra Fælledvej (HF) til udløb i Øresund (HU-bund). Tilsvarende ses indhold af bly, cadmium og nikkel at variere med nogenlunde samme sammenhæng.

Indhold af PAH'er er højt fra første opstrøms prøvested HM144 og falder løbende ned gennem Hovedgrøftens løb.

Sediment fra den øvre del af Hovedgrøften (HM144 og HB-bund) har indhold af PAH'er og Cadmium, der overskrider Affald-til-Jord bekendtgørelsens krav.

Samlet må det konkluderes, at sedimentet fra Hovedgrøften på den øvre del ned til prøvestedet ved Englodsvej, er forurenet med PAH'er og tungmetallerne zink, cadmium og bly.

Resultater for indhold af Total Kulbrinter før og efter fjernelse af naturlige kulbrinter ved oprensning med florisil fremgår af Tabel 4.

Tabel 4 Resultater for indhold af kulbrinter total og efter florisil oprensning

Prøve	Kulbrinter				Kulbrinter, florisil oprenset					
	n-C ₆ – n-C ₁₀	> n-C ₁₀ – n-C ₁₅	> n-C ₁₅ – n-C ₂₀	> n-C ₂₀ – n-C ₃₅	Sum Total Kulbrinter	n-C ₆ – n-C ₁₀	> n-C ₁₀ – n-C ₁₅	> n-C ₁₅ – n-C ₂₀	> n-C ₂₀ – n-C ₃₅	Sum Total Kulbrinter
HM144	14	31	91	1.000	1.100	<	28	67	860	960
HB-bund	18	34	110	1.600	1.800	<	<	70	800	870
HE-bund	18	24	65	830	940	<	<	34	470	500
HEX	11	10	33	520	570	<	<	23	180	200
HN	11	10	33	520	570	<	<	5,3	86	91
HD	10	11	38	450	510	<	<	20	120	140
HF	<	<	11	100	110	<	<	<	38	38
HU-bund	<	<	12	93	110	<	<	<	<	i.p.
Detektionsgrænse (DL)	2,0	5,0	5,0	20	-	2,0	5,0	5,0	20	-
Affald-til-Jord-kriterie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jordkvalitets-kriterie	25	40	55	100	100	25	40	55	100	100
Afskærings-kriterie	-	-	-	-	300	-	-	-	-	300

Fed skrift: Overskridelse af jordkvalitetskriteriet.

Fed og kursiv skrift: Overskridelse af afskæringskriteriet.

Det ses af resultaterne i Tabel 4, at der er konstateret højt indhold af Total Kulbrinter med overskridelse af kvalitetskriteriet for jord i sedimentet ved samtlige prøvesteder, og med et generelt faldende indhold fra prøvesteder i den øvre del af Hovedgrøften til prøvesteder i den nedre del af Hovedgrøften. Fra Hovedgrøftens start og til prøvested før Fælledvej (HF) er indholdet af Total Kulbrinter tillige højere end afskæringskriteriet fastsat for jordforureninger.

Der er udført kemisk analyse for Total Kulbrinter efter florisil oprensning, og denne analyse viser væsentligt mindre indhold af Total Kulbrinter særligt i prøver efter Englodsvvej (HEX) og videre nedstrøms. Tillige ses indholdet af Total Kulbrinter i de mest flygtige og lette fraktioner (n-C₆ – n-C₁₅) at være af naturlig oprindelse ved næsten totalt at være fraværende i samtlige prøver.

Samlet må det konkluderes, at sedimentet fra Hovedgrøften er forurenet med Total Kulbrinter på hele vandløbsstrækningen. Ved at fjerne kulbrinter af naturlig oprindelse ses forureningen med Total Kulbrinter dog

hovedsagelig at være konstateret i sediment på Hovedgrøftens øverste strækninger, og hovedsagelig at bestå af tungere kulbrinter. Indholdet af Total Kulbrinter overskrider afskæringskriteriet for jord på størstedelen af vandløbsstrækningen, men fjernes de naturlige kulbrinter ses indholdet af Total Kulbrinter alene at overskride afskæringskriteriet på den øverste tredjedel af vandløbsstrækningen.

4 SAMMENFATNING

Der er udført en prøvetagning og kemisk analyse af sedimentmateriale fra otte prøvesteder fordelt over den samlede vandløbsstrækning af Hovedgrøften. Ved de kemiske analyser er der foretaget en karakterisering af prøvematerialet ved bestemmelse af tørstof og glødetab, og der er udført kemiske analyser for indhold af en række forureningskomponenter typisk knyttet til sedimentmateriale fra vandløb med tilførsel af vandstrømme af overfladevand og grundvand. De undersøgte forureningsstoffer omfatter tungmetaller og arsen, kulbrinter og polyaromatiske forbindelser (PAH'er), samt PFAS-forbindelser.

Det er på baggrund af resultaterne fra de kemiske analyser for indhold af naturlige og miljøfremmede stoffer konstateret, at sedimentet på den øverste del af Hovedgrøftens forløb har et moderat til kraftigt indhold af tunge kulbrinter, PAH'er og tungmetaller, og i mindre grad et indhold af PFOS som er en PFAS-forbindelse. Påvirkningen og indholdet af disse stoffer i sedimentet falder tydeligt ned gennem vandløbet, hvor der på den nedre halvdel af vandløbet alene ses få overskridelser af jordkvalitetskriterierne for indhold af enkelte tungmetaller og for indhold af Total Kulbrinter efter florisil oprensning (antropogene kulbrinter).

5 VURDERING

Der ses flere steder en generel påvirkning af sedimentet med stoffer som forventeligt findes i vejvand. Det gælder fx indhold af zink, bly, kulbrinter og PAH'er. Indhold af cadmium kan være forårsaget af et naturligt indhold af cadmium i kalkformationerne, som på Amager ligger forholdsvis nær terræn.

Indhold af Total Kulbrinter består overvejende af tunge kulbrinter, og særligt efter fjernelse af naturlige kulbrinter ved florisil oprensning ses indholdet af tunge kulbrinter at være dominerende. Generelt vil de tunge kulbrinter være meget langsomt nedbrydelige, og derfor vil de ophobes i sedimentet. Den langsomme nedbrydelighed medfører, at der ikke vil være nogen kommerciel oprensningsmulighed for denne fraktion.

Indhold af PFAS-forbindelsen PFOS var forventet at være højere set i lyset af, at der tidligere har været udledt overfladevand og drænvand med højt indhold af dette stof. Det vurderes, at de miljøkemiske forhold i sedimentet med anaerobe forhold medfører mulighed for en større nedbrydning af PFAS-forbindelser end de aerobe forhold, der normalt ligger til grund for vurderingen af PFAS-forbindelser som unedbrydelige (persistente).

BILAG 1





TEST Reg.nr. 361

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

ANALYSERAPPORT

WSP Danmark A/S
Linnés Allé 2
2630 Taastrup
Att.: WSP Danmark A/S

Udskrevet: 14-07-2023
Version: 1
Modtaget: 23-06-2023
Analyseperiode: 23-06-2023 -
14-07-2023
Ordrenr.: 794950

Sagsnavn: 22003466
Lokalitet: Hovedgrøften PFAS i sediment
Udtaget: 22-06-2023
Prøvetype: Sediment
Prøvetager: WSP/Karen Andreasen
Kunde: WSP Danmark A/S, Linnés Allé 2, 2630 Taastrup, Att. Kim Haagensen

Prøvenr.:	151752/23	151753/23	151754/23	151755/23	151756/23		
Prøve ID:	HM144	HB-Bund	HE-bund	HEX	HN		
Dybde:	- m u.t	- m u.t	- m u.t	- m u.t	- m u.t		
Kommentar	*5	*5	*4	*2	*2		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	28.2	35.4	29.2	35.5	57.0	%	DS 204:1980
Glødetab af total prøve	3.1	6.8	3.5	4.8	3.7	%	DS 204:1980
Arsen, As	5.7	6.3	5.9	3.4	2.0	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Bly, Pb	27	120	52	34	12	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Cadmium, Cd	0.71	1.7	0.89	0.46	0.25	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Chrom (total), Cr	13	34	22	14	7.2	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kobber, Cu	75	180	96	60	25	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kviksølv, Hg	0.076	0.24	0.15	0.11	0.052	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16175-1:2016
Nikkel, Ni	10	31	17	13	7.8	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Zink, Zn	290	590	290	170	76	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
PAH'er, 9 stoffer						-	REFLAB 4:2008
Phenanthren	1.8	1.9	0.24	0.13	0.025	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Anthracen	0.59	1.2	0.078	0.037	0.015	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Fluoranthren	1.5	0.016	0.21	0.11	0.034	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Pyren	1.1	0.027	0.12	0.066	0.021	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(a)anthracen	0.65	0.46	0.057	0.029	0.011	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Chrysen	0.81	0.074	0.083	0.041	0.015	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benz(a)pyren	1.1	<0.010	0.25	0.14	0.040	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.81	<0.010	0.24	0.13	0.037	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(ghi)perylene	0.96	<0.010	0.32	0.17	0.044	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Sum af PAH'er 9 komp. #	9.3	3.7	1.6	0.85	0.24	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Kulbrinter, REFLAB 1 2010						-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	14	18	18	11	7.6	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	31	34	24	10	8.6	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	91	110	65	33	32	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	1000	1600	830	520	240	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	1100	1800	940	570	290	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisiloprensning, kulbrinter						-	REFLAB 1 2010
Florisil, Kulbrinter >n-C6-n-C10, sum	<2.0	<2.0	<2.0	<5.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisil, Kulbrinter >nC10-nC15	28	<5.0	<5.0	<2.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

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 plysninger om målesikkerhed
findes på www.alsglobal.dk

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



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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	151752/23	151753/23	151754/23	151755/23	151756/23		
Prøve ID:	HM144	HB-Bund	HE-bund	HEX	HN		
Dybde:	- m u.t	- m u.t	- m u.t	- m u.t	- m u.t		
Kommentar	*5	*5	*4	*2	*2		
Parameter						Enhed	Metode
Florisil, Kulbrinter >nC15-nC20	67	70	34	23	5.3	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisil, Kulbrinter >nC20-nC35	860	800	470	180	86	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisil, Total kulbrinter 2010	960	870	500	200	91	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tørstof *7	43.6	28.1	26.8	39.6	63.0	%	CSN ISO 11465
PFAS-forbindelser i sediment						-	DIN 38414-14:2011
PFHxA, Perfluorhexansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHpA, Perfluorheptansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOA, Perfluoroctansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFNA, Perfluorononansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBS, Perfluorbutansulfonsyre *7	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHxS, Perfluorhexansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOS, Perfluoroctansulfonsyre *7	36.7	42.7	5.75	12.8	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDS, Perfluordecansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOSA, Perfluoroctansulfonamid *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBA, Perfluorbutansyre *7	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeA, Perfluorpentansyre *7	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDA, Perfluorundecansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDoDA, Perfluordodecansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDA, Perfluordecansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
6:2 FTS, 1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDoDS, Perfluorododecansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHpS, Perfluorheptansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFNS, Perfluorononansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeS, Perfluorpentansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFTrDA, Perfluortridecansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFTrDS, Perfluortridecansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDS, Perfluorundecansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Sum af PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS *6	36.7	42.7	5.75	12.8	<5.00	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Sum af PFAS, 22 stoffer *6	36.7	42.7	5.75	12.8	<38.8	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
Prøvenr.:	151757/23	151758/23	151759/23				
Prøve ID:	HD	HF	HU-Bund				
Dybde:	- m u.t	- m u.t	- m u.t				
Kommentar	*4	*3	*1				
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	35.6	69.0	68.9			%	DS 204:1980
Glødetab af total prøve	3.4	2.0	1.7			%	DS 204:1980
Arsen, As	2.9	1.2	0.84			mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Bly, Pb	20	10	36			mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Cadmium, Cd	0.33	0.12	1.2			mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Chrom (total), Cr	9.2	3.4	4.4			mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016

side 2 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 plysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

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



TEST Reg.nr. 361

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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	151757/23	151758/23	151759/23		
Prøve ID:	HD	HF	HU-Bund		
Dybde:	- m u.t	- m u.t	- m u.t		
Kommentar	*4	*3	*1		
Parameter				Enhed	Metode
Kobber, Cu	37	8.7	18	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kviksølv, Hg	0.073	0.012	0.58	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16175-1:2016
Nikkel, Ni	9.1	2.8	4.8	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Zink, Zn	98	35	530	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
PAH'er, 9 stoffer				-	REFLAB 4:2008
Phenanthren	0.092	0.16	0.059	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Anthracen	0.036	0.079	0.090	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Fluoranthen	0.088	0.34	0.26	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Pyren	0.053	0.15	0.14	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(a)anthracen	0.029	0.11	0.11	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Chrysen	0.035	0.076	0.072	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benz(a)pyren	0.10	0.29	0.29	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.097	0.19	0.18	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(ghi)perylene	0.12	0.19	0.16	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Sum af PAH'er 9 komp. #	0.65	1.6	1.4	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Kulbrinter, REFLAB 1 2010				-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	10	<2.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	11	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	38	11	12	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	450	100	93	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	510	110	110	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisiloprensning, kulbrinter				-	REFLAB 1 2010
Florisil, Kulbrinter >n-C6-n-C10, sum	<2.0	<2.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisil, Kulbrinter >nC10-nC15	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisil, Kulbrinter >nC15-nC20	20	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisil, Kulbrinter >nC20-nC35	120	38	<20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Florisil, Total kulbrinter 2010	140	38	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Tørstof *7	31.5	71.2	49.3	%	CSN ISO 11465
PFAS-forbindelser i sediment				-	DIN 38414-14:2011
PFHxA, Perfluorhexansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHpA, Perfluorheptansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOA, Perfluoroctansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFNA, Perfluoronansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBS, Perfluorbutansulfonsyre *7	<10.0	<10.0	<10.0	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFHxS, Perfluorhexansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOS, Perfluoroctansulfonsyre *7	5.49	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDS, Perfluordecansulfonsyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFOSA, Perfluoroctansulfonamid *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFBA, Perfluorbutansyre *7	<10.0	<10.0	<10.0	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFPeA, Perfluorpentansyre *7	<10.0	<10.0	<10.0	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFUnDA, Perfluorundecansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDoDA, Perfluordodecansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011
PFDA, Perfluordecansyre *7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS	DIN 38414-14:2011

side 3 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 plysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

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



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

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	151757/23	151758/23	151759/23		
Prøve ID:	HD	HF	HU-Bund		
Dybde:	- m u.t	- m u.t	- m u.t		
Kommentar	*4	*3	*1		
Parameter				Enhed	Metode
6:2 FTS, 1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsyre	*7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFD _o DS, Perfluordodecansulfonsyre	*7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFHpS, Perfluorheptansulfonsyre	*7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFNS, Perfluornonansulfonsyre	*7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFPeS, Perfluorpentansulfonsyre	*7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFT _r DA, Perfluortridecansyre	*7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFT _r DS, Perfluortridecansulfonsyre	*7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
PFUnDS, Perfluorundecansulfonsyre	*7	<2.50	<2.50	<2.50	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
Sum af PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS	*6	5.49	<5.00	<5.00	µg/kg TS DIN 38414-14:2011
Sum af PFAS, 22 stoffer	*6	5.49	<38.8	<38.8	µg/kg TS DIN 38414-14:2011

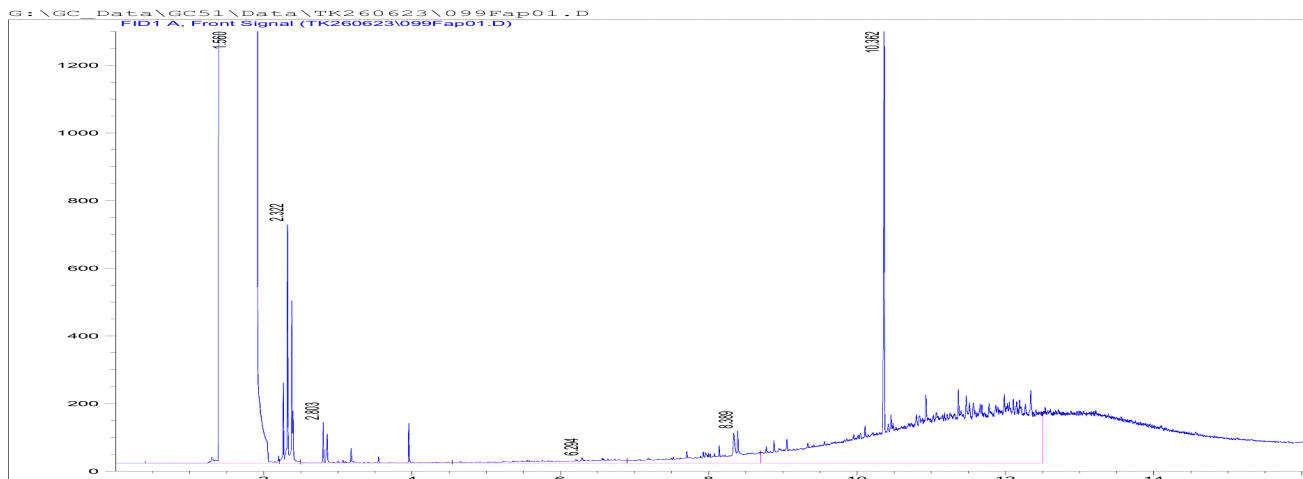
Kommentar

- *1 Ingen kommentar
- *2 Laboratoriet vurderer: Prøvens florisiloprensede totalkulbrinter består af kulbrinter, der ikke umiddelbart kan sammenlignes med et kendt olie- eller tjæreprodukt. Kogepunktsintervallet for de påviste kulbrinter ligger på ca. 250 - 500 °C. Prøven har endvidere et indhold af kulbrinter i fraktionerne C6-C35 med oprindelse i plantemateriale.
- *3 Laboratoriet vurderer: Prøvens florisiloprensede totalkulbrinter består af højt kogende kulbrinter såsom fuel-, smøre-, transmissionsolie m.m. og/eller fra et tjæreprodukt som asfalt, tagpap el. lign. Prøven har endvidere et indhold af kulbrinter i fraktionerne C15-C35 med oprindelse i plantemateriale.
- *4 Laboratoriet vurderer: Prøvens florisiloprensede totalkulbrinter består af højt kogende kulbrinter såsom fuel-, smøre-, transmissionsolie m.m. og/eller fra et tjæreprodukt som asfalt, tagpap el. lign. Prøven har endvidere et indhold af kulbrinter i fraktionerne C6-C35 med oprindelse i plantemateriale.
- *5 Laboratoriet vurderer: Prøvens florisiloprensede totalkulbrinter består af højt kogende kulbrinter såsom fuel-, smøre-, transmissionsolie m.m. og/eller fra et tjæreprodukt som asfalt, tagpap el. lign. Prøven har endvidere et indhold af kulbrinter i fraktionerne C6-C35 med oprindelse i plantemateriale. Der kan være et tab af tjærestoffer, dvs. PAH'er, i analysen for totalkulbrinter grundet oprensning på florisilkolonne.
- *6 # Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163
- *7 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163

Sofie Askjær Hass

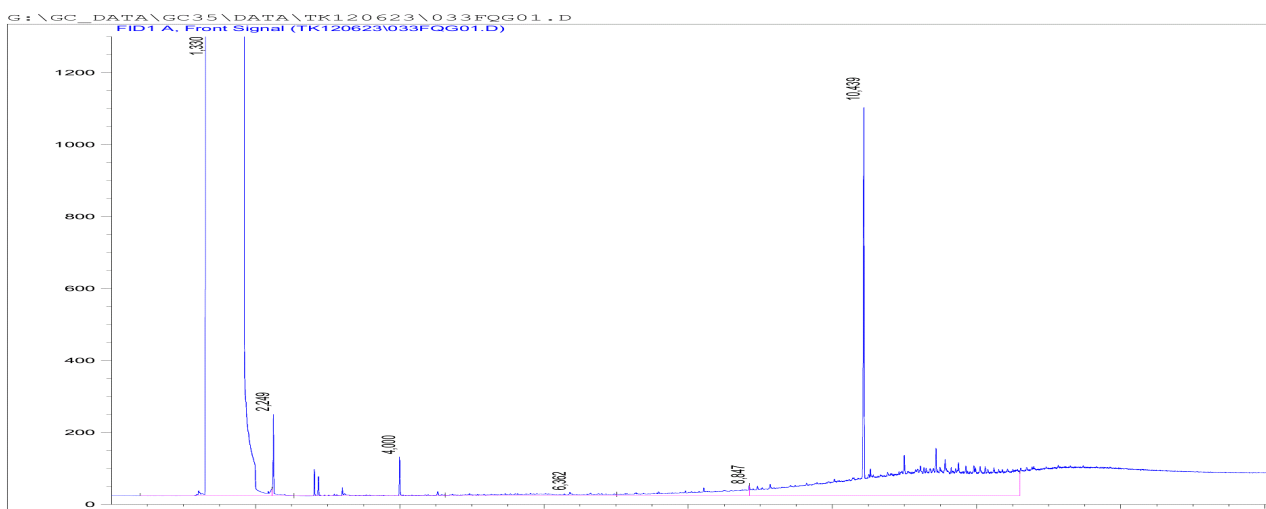
CHROMATOGRAM 151752/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC51
Sekvens:	TK260623	Placering:	99



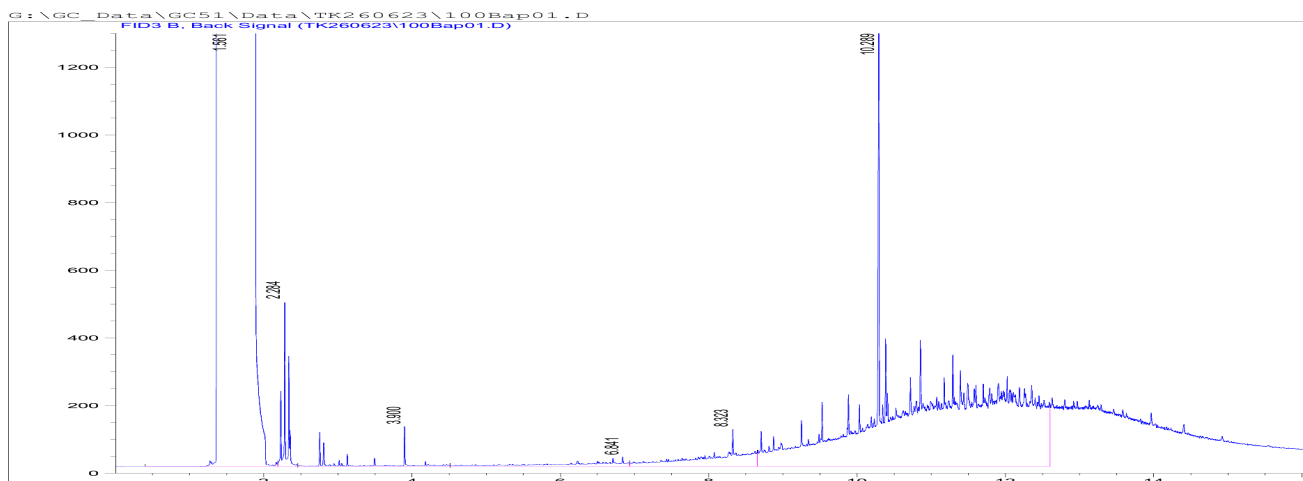
CHROMATOGRAM 151752/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC35
Sekvens:	TK120623	Placering:	Vial 33



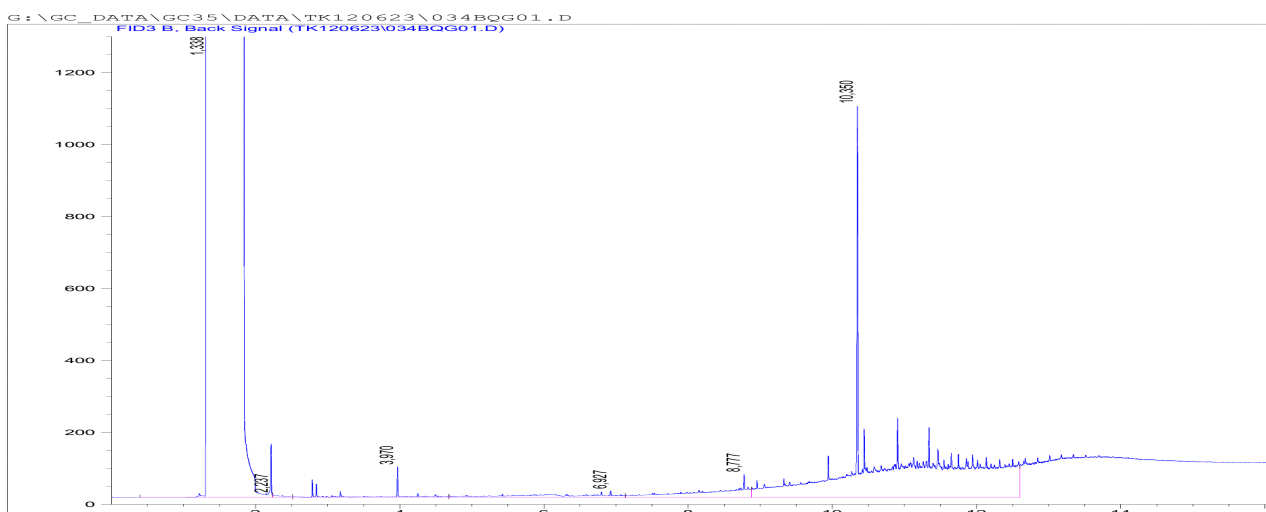
CHROMATOGRAM 151753/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC51
Sekvens:	TK260623	Placering:	100



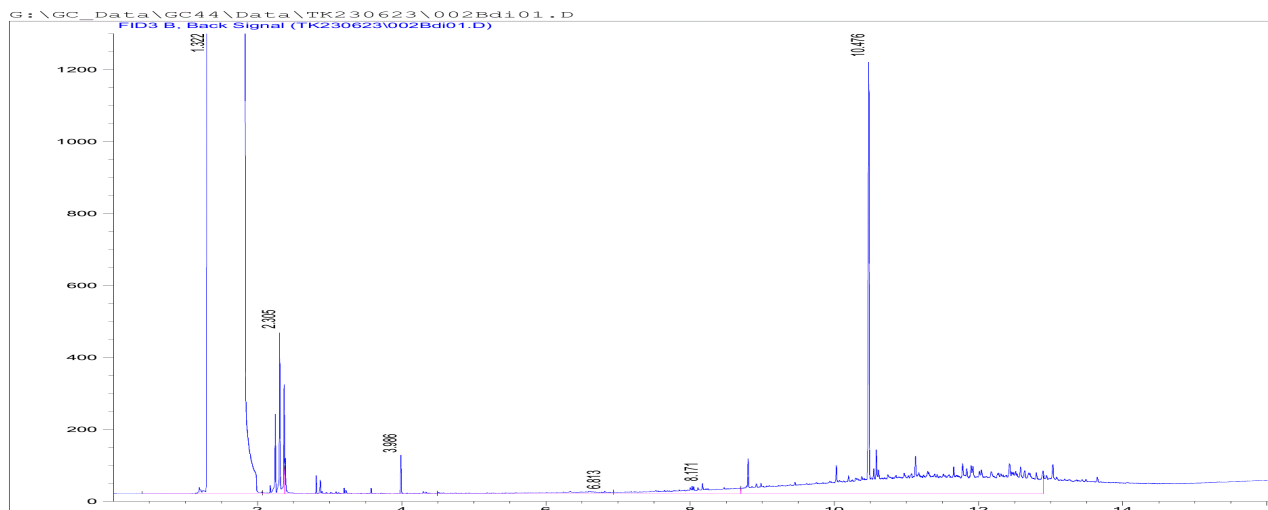
CHROMATOGRAM 151753/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC35
Sekvens:	TK120623	Placering:	Vial 34



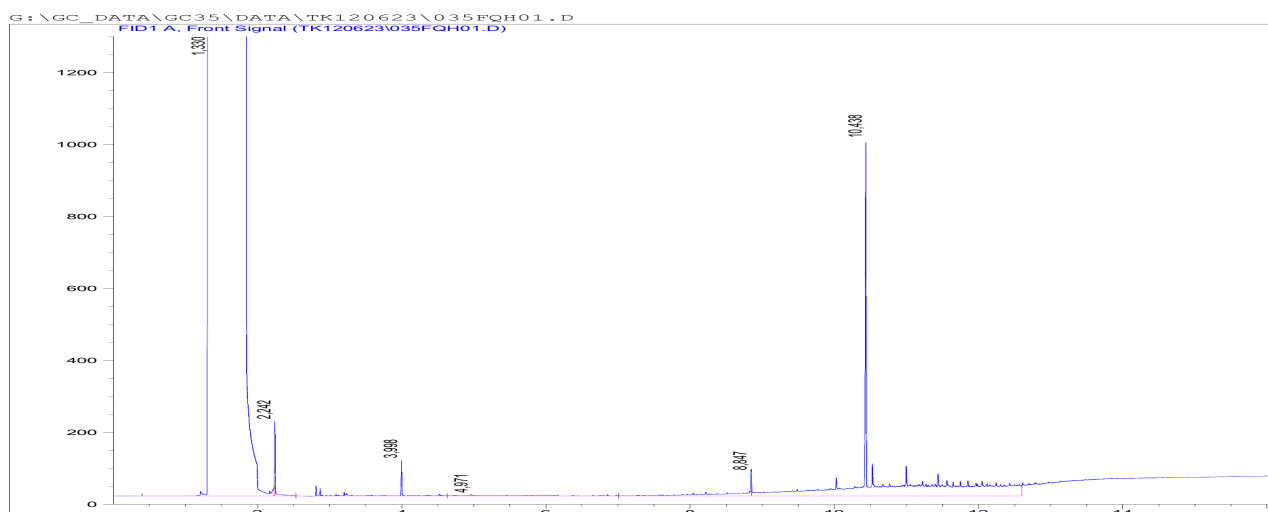
CHROMATOGRAM 151754/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC44
Sekvens:	TK230623	Placering:	2



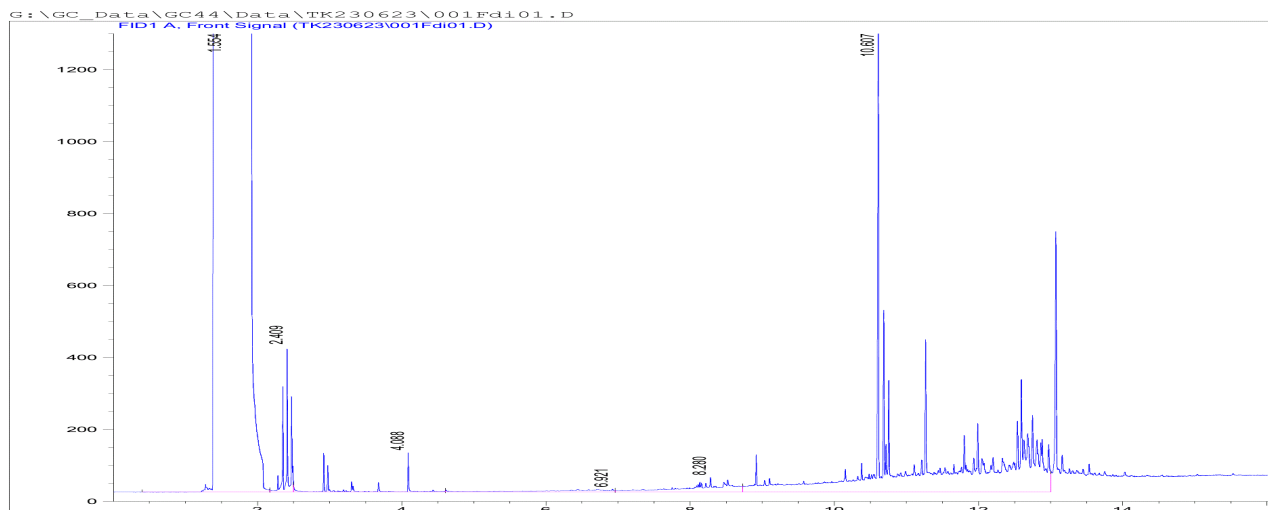
CHROMATOGRAM 151754/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC35
Sekvens:	TK120623	Placering:	Vial 35



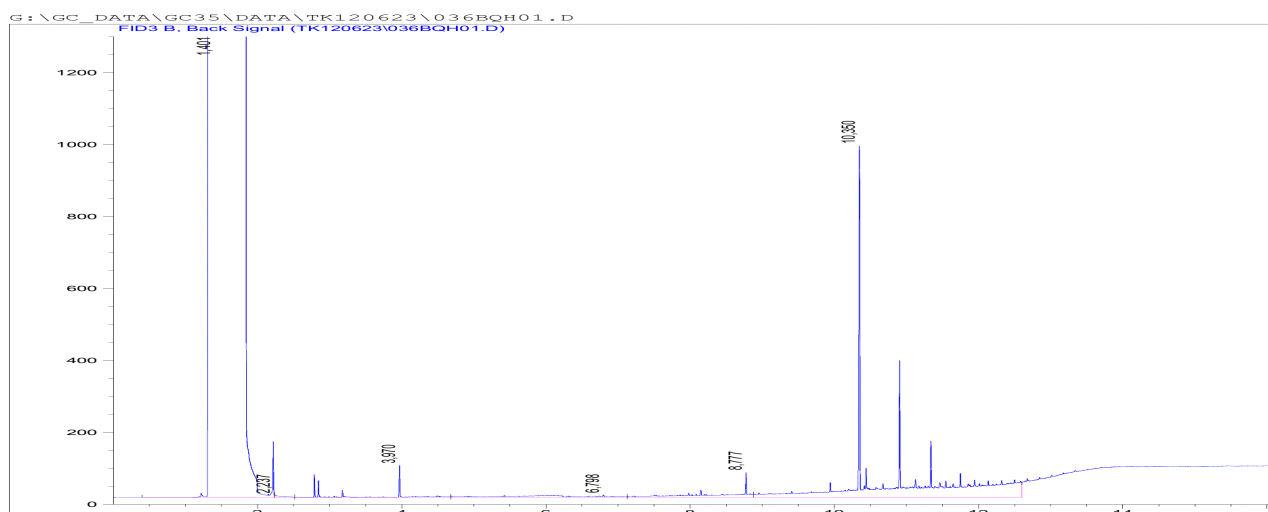
CHROMATOGRAM 151755/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC44
Sekvens:	TK230623	Placering:	1



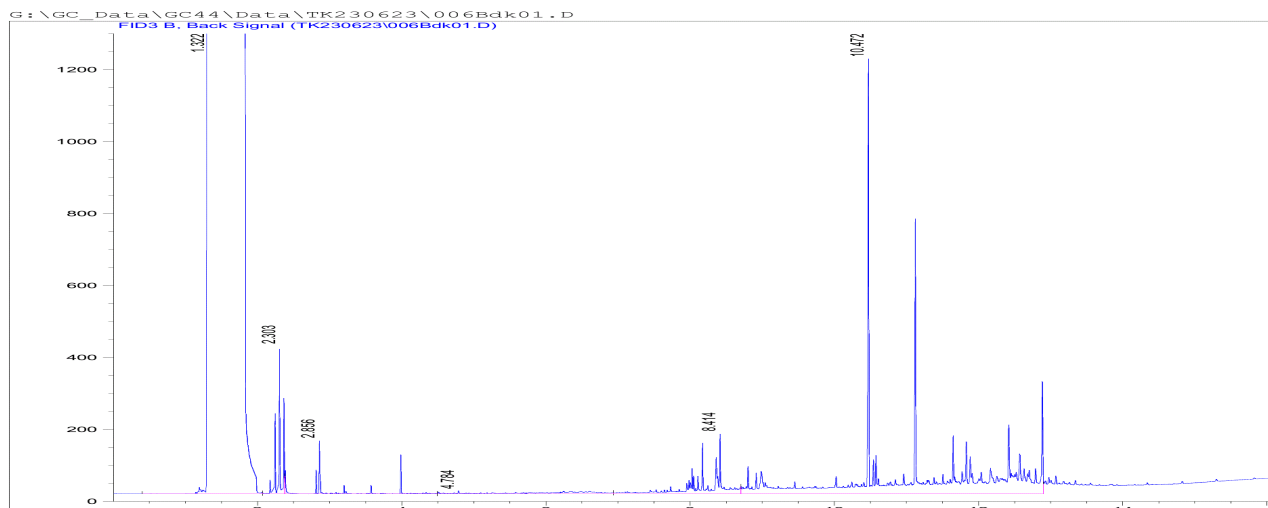
CHROMATOGRAM 151755/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC35
Sekvens:	TK120623	Placering:	Vial 36



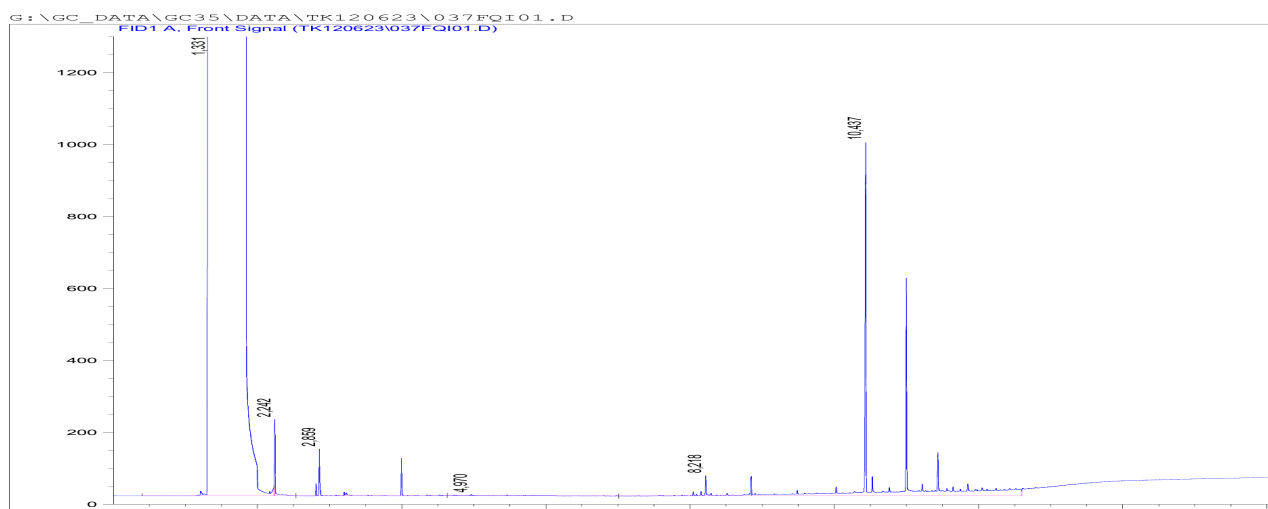
CHROMATOGRAM 151756/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC44
Sekvens:	TK230623	Placering:	6



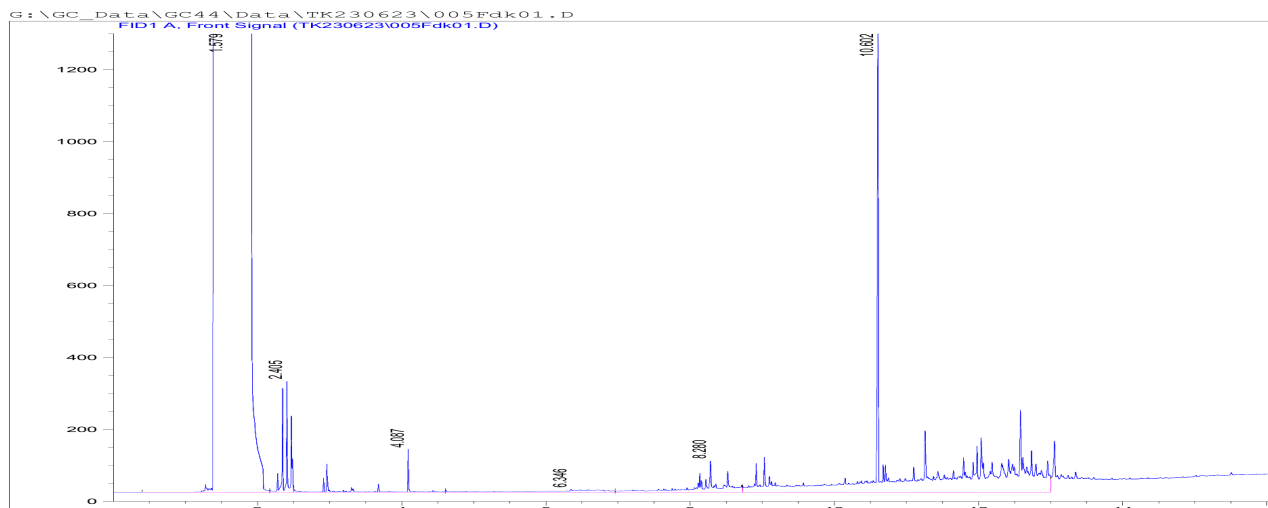
CHROMATOGRAM 151756/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC35
Sekvens:	TK120623	Placering:	Vial 37



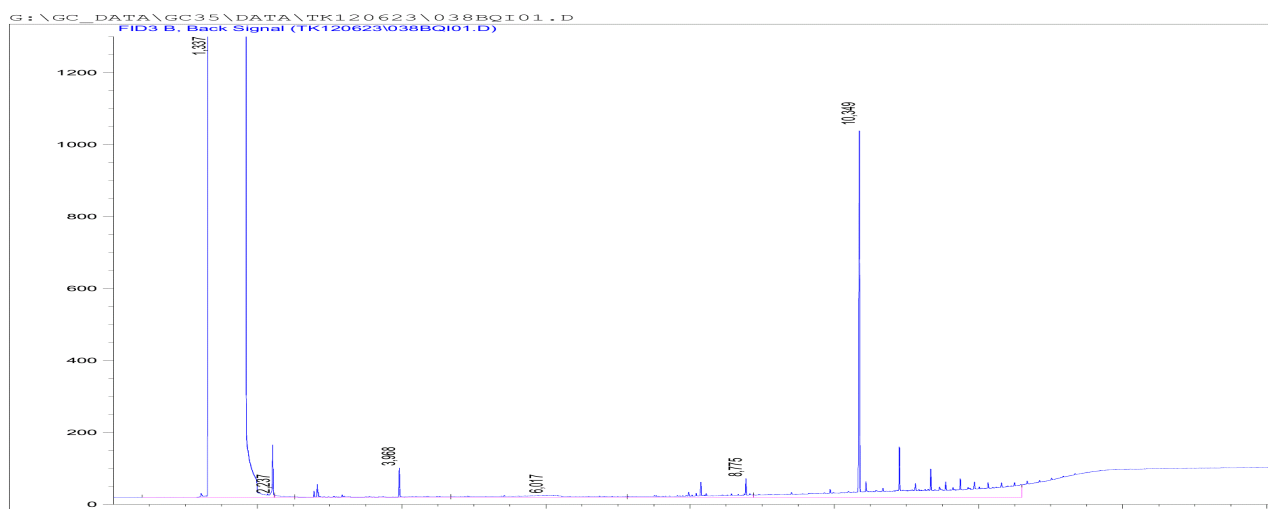
CHROMATOGRAM 151757/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC44
Sekvens:	TK230623	Placering:	5



CHROMATOGRAM 151757/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC35
Sekvens:	TK120623	Placering:	Vial 38



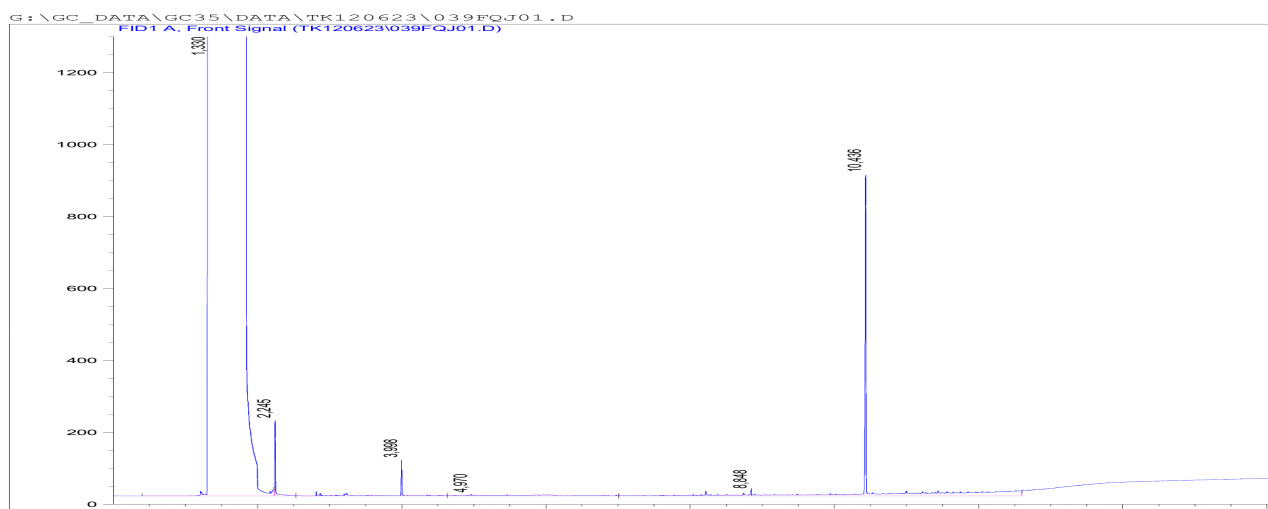
CHROMATOGRAM 151758/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC44
Sekvens:	TK230623	Placering:	3



CHROMATOGRAM 151758/23

Sagsnavn:	22003466	Prøvested:	, 2791 2791
Prøvemærke:		Instrument:	GC35
Sekvens:	TK120623	Placering:	Vial 39



CHROMATOGRAM 151759/23

Sagsnavn: 22003466 Prøvested: , 2791 2791
Prøvemærke: Instrument: GC44
Sekvens: TK230623 Placering: 4



CHROMATOGRAM 151759/23

Sagsnavn: 22003466 Prøvested: , 2791 2791
Prøvemærke: Instrument: GC35
Sekvens: TK120623 Placering: Vial 40

