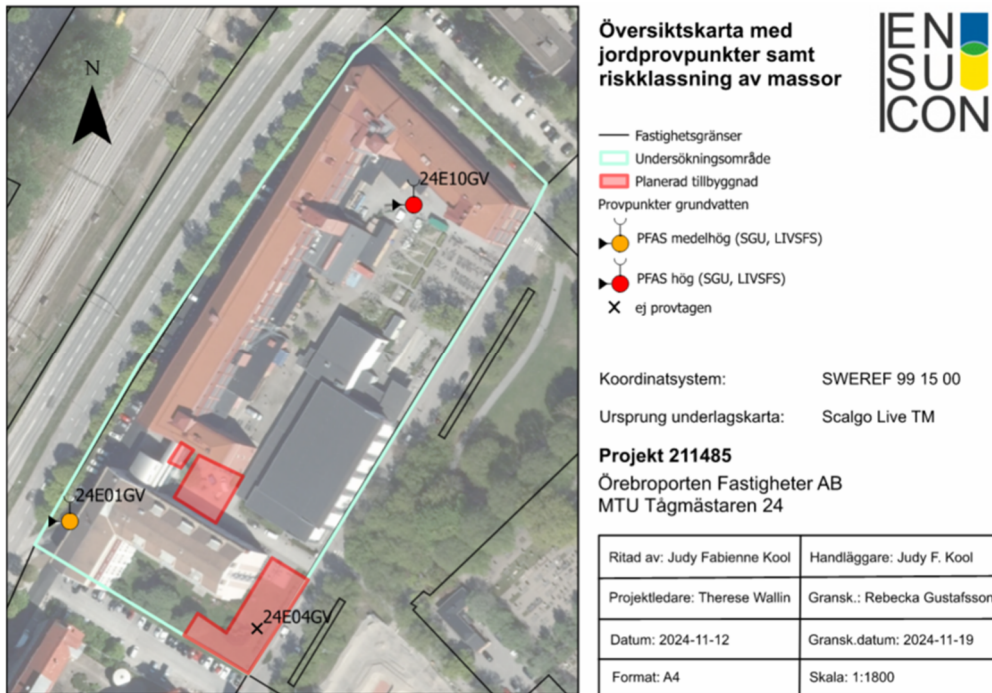


PM Tågmästaren 24, Örebro kommun

| | |
|-----------------|--|
| Datum: | 2025-08-26 |
| Uppdrag: | Tågmästaren 24, Örebro kommun |
| Uppdragsnr: | 6193-090 |
| Ämne: | Kompletterande grundvattenprovtagning |
| Beställare: | Örebroporten Fastigheter AB |
| Uppdragsledare: | Henrik Kjellin, Structor Miljöteknik AB |
| Granskare: | Danielle Ydstål, Structor Miljöteknik AB |

1. INLEDNING

På fastigheten Tågmästaren 24 i Örebro kommun pågår ett arbete med ändring av detaljplan för utökning av befintlig skolverksamhet. I samband med arbetet med detaljplanen utförde Ensucon AB en miljöteknisk markundersökning under 2024. I resultatet från undersökningen påvisades förhöjd halt av PAH och metaller i jord överskridande KM i fem av fjorton provpunkter. Tre grundvattenrör installerades på fastigheten, ett rör var dock inte vattenförande och utgick ur undersökningen. De två grundvattenrören som var vattenförande provtogs vid två tillfällen. I ett grundvattenrör placerat på den norra delen av fastigheten påvisades PFAS11 om ca 600 ng/l vid båda provtagningstillfällena. I den sydvästra delen av fastigheten påvisades också PFAS11 överskridande bedömningsgrund men i betydligt lägre halter, 93 ng/l vid första provtagningstillfället respektive 13 ng/l vid andra provtagningstillfället. Inga jordprover analyserades med avseende på PFAS vid undersökningen. Se grundvattenrörens placering i figur 1.1 nedan.



Figur 1.1 Provtagningsplan med grundvattenrör markerade, Ensucon 2024.

2. UPPDRAG OCH SYFTE

Structor Miljöteknik AB har på uppdrag av Örebroporten AB utfört kompletterande installation av grundvattenrör samt provtagning av grundvatten med avseende på PFAS på fastigheten Tågmästaren 24. Syftet med provtagningen är att undersöka om PFAS förekommer i grundvattnet på andra delar av fastigheten, som inte undersöktes 2024.

3. OBJEKTBESKRIVNING

Fastigheten Tågmästaren 24 är belägen i centrala Örebro, se figur 3.1. En stor del av ytan utgörs av byggnader för skola och parkering. Merparten av de öppna markytorna är hårdgjorda med asfalt eller marksten.



Figur 3.1 Flygfoto med Tågmästaren 24 ungefärligt markerad med rött.

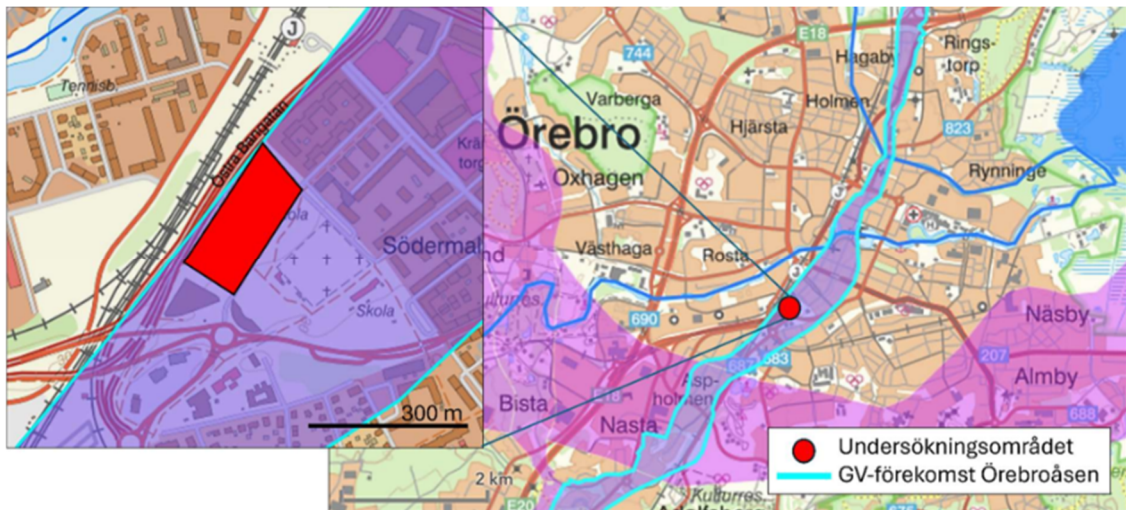
Delar av de öppna ytorna är aktuella för utvidgning av skollokalerna, se skiss i figur 3.2 nedan.



Figur 3.2 Flygfoto med undersökningsområdet markerat samt de områden som omfattas av tillbyggnation. Kartkälla Ensucan, 2024.

4. BEDÖMNINGSGRUNDER

Fastigheten är belägen på Örebroåsen vilket är en konstaterad grundvattenförekomst, se figur 4.1. Tillämpliga bedömningsgrunder bedöms därav vara tröskelvärden enligt SGU FS 2023:1.



Figur 4.1 Fastighetens läge översiktligt utpekad i rött och Örebroåsen i lila. Kartkälla Ensucan, 2024

5. UTFÖRANDE

Installation av grundvattenrör utfördes med borrhandsvagn den 27 juni 2025. Grundvattenrör av PEH installerades i mättad zon i två provpunkter med filtret placerat på ca 3 m under markytan.

Inför provtagning utfördes lodning av grundvattennivå samt omsättning av grundvatten med peristaltisk pump inställt på lågt flöde. Provtagning utfördes därefter den 2 juli med peristaltisk pump direkt till av laboratoriet tillhandahållna provkärl. Proverna förvarades mörkt och svalt i väntan på samt under transport till laboratoriet. Resultaten från lodning av grundvattennivå visas i tabell 6.1 nedan.

6. RESULTAT

6.1. Nivåmätning

I tabellen nedan redovisas lodad grundvattennivå. Utifrån lodning bedöms grundvattnet strömma i nordlig riktning, detta är dock endast baserat på en mätning i två punkter varför nivåmätningens resultat ska beaktas med försiktighet.

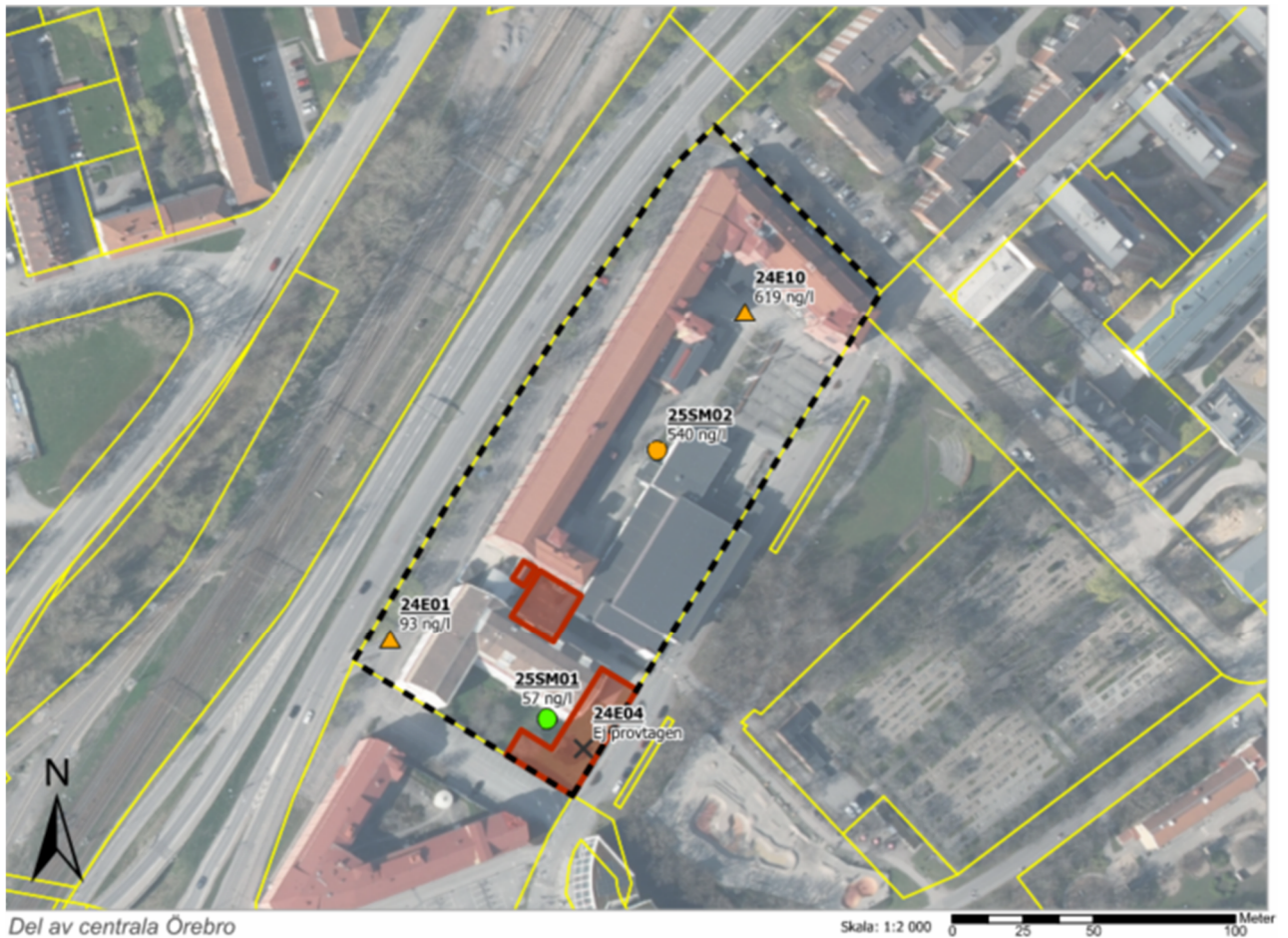
Tabell 6.1 Nivåmätning av grundvattenrör 2025-07-02.

| Provpunkt | 25SMGV1 | 25SMGV02 |
|-----------------------------|---------|----------|
| Typ av rör | PEH | PEH |
| Rörlängd [m] | 4 | 4 |
| Filterdjup från markyta [m] | 3 | 3 |
| z-nivå mark | 28,58 | 27,92 |
| z-nivå grundvattennivå | 26,56 | 26,29 |

6.2. Laboratorieanalys

I figur 6.1 nedan redovisas resultatet avseende PFAS11. Resultatet visar på förekomst av PFAS i grundvatten i båda grundvattenrören. Högst halter påvisas i provpunkt 25SMGV2. Halter och sammansättning av PFAS-ämnen är i nivå med den provpunkt som påvisade högst halter, 24E10, i undersökningen utförd 2024. PFOS är den dominerande PFAS-föreningen i båda dessa provpunkter.

I provpunkt 25SMGV1 påvisas också PFAS men i betydligt lägre halter. Även sammansättningen av PFAS är annorlunda mot de övriga resultaten längre norrut på fastigheten. Till exempel påvisas inte PFOS överskridande laboratoriets rapporteringsgräns i denna provpunkt.



Figur 6.1 Flygbild med uppmätta maxhalter av PFAS11 från provtagningarna utförda 2024 (Ensucon) och 2025 (Structor Miljöteknik AB) redovisade.

7. SLUTSATS & REKOMMENDATION

Det påvisas PFAS i båda av de nu installerade grundvattenrören. Högst halter påvisas i 25SM02 som är installerat i den centrala delen av fastigheten. De högsta halterna är ungefär i samma storleksordning som de högsta halterna som uppmättes vid Ensucons undersökning under 2024. Utifrån resultaten i grundvatten går det inte att fastställa om källan till PFAS-föreningarna härstammar från fastigheten och/eller om de är en del i en spridningsplym utanför fastigheten.

Halterna av PFAS överskrider tillämpliga bedömningsgrunder i grundvatten enligt SGU FS 2023:1. Halterna av PFAS i grundvatten bedöms dock inte utgöra en risk för nuvarande eller framtida utökning av skolbyggnad då det inte sker något dricksvattenuttag på platsen. I ett utförandeskede rekommenderas att det utförs miljökontroll för avfallsklassning av massor för korrekt avfallshantering.

Bilagor

Bilaga 1 **Provtagningsplan**

Bilaga 2 **Analysprotokoll**

Bilaga 1 Provtagningsplan



Teckenförklaring

■ ■ Undersökningsområde

□ Fastighetsgränser

▭ Planerad tillbyggnad

Resultat tidigare undersökning

Maxhalt PFAS11 i grundvatten

▲ >90 ng/l

✕ Ej provtagen

Resultat kompletterande undersökning

Maxhalt PFAS11 i grundvatten

● <90 ng/l

● >90 ng/l

Del av centrala Örebro

Skala: 1:2 000 0 25 50 100 Meter

Structor

STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Eskilstuna: Libergsgatan 6 | Tfn: 016-10 07 60
 Västerås: Norra Källgatan 17 | Tfn: 021-81 45 40
 Örebro: Ribbingsgatan 11 | Tfn: 019-601 44 55

Ritningen avser
 Resultatkarta PFAS11

Beställare
 Örebroporten

Kontaktperson beställare
 Linus Larsson

Fastighetsbeteckning
 Tågmästaren 24

Uppdragsnamn
 PFAS Virginska skolan

Uppdragsledare
 Henrik Kjellin

Ritad av
 Danielle Ydstäl

Datum
 2025-08-22

Uppdragsnummer
 6193-090

Ritningsnummer
 SM-6193-090-2-001

Geografisk referens
 SWEREF99 15 00 RH2000

Bilaga 2 Analysprotokoll



Analyscertifikat

| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------|-------------------------|
| Ordernummer | : ST2529597 | Sida | : 1 av 5 |
| Kund | : Structor Miljöteknik AB | Projekt | : 6193-090 |
| Kontaktperson | : Henrik Kjellin | Beställningsnummer | : PFAS Virginska skolan |
| Adress | : Libergsgatan 6 632 21 Eskilstuna Sverige | Provtagare | : Hanna Öjerteg |
| E-post | : henrik.kjellin@structor.se | Provtagningspunkt | : --- |
| Telefon | : 016-100 768 | Ankomstdatum, prover | : 2025-07-02 18:00 |
| C-O-C-nummer | : --- | Analys påbörjad | : 2025-07-11 |
| (eller Orderblankett-num mer) | | Utfärdad | : 2025-07-14 16:17 |
| Offertnummer | : HL2020SE-STR-MIT0001 (OF180902-1) | Antal ankomna prover | : 2 |
| | | Antal analyserade prover | : 2 |

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats www.alsglobal.se

| Signatur | Position |
|-------------|-----------------|
| Niina Veuro | Laboratoriechef |

Niina Veuro



Ackred. nr 2030
Provning
ISO/IEC 17025

| | | | |
|--------------|--|---------|--|
| Laboratorium | : ALS Scandinavia AB | hemsida | : www.alsglobal.se |
| Adress | : Rinkebyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige | E-post | : info.ta@alsglobal.com |
| | | Telefon | : +46 8 5277 5200 |



Analysresultat

Provbeteckning **25SM01**
 Laboratoriets provnummer **ST2529597-001**
 Provtagningsdatum / tid **2025-07-02**
 Matris **GRUNDTVATTEN (SÖTVATTEN)**

| Parameter | Resultat | MU | Enhet | LOR | Metod | Utf. |
|---|-------------------|----------|-------|--------|------------|------|
| Perfluorerade ämnen | | | | | | |
| OV-34a | | | | | | |
| perfluorbutansyra (PFBA) | 0.0270 | ± 0.0145 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorpentansyra (PFPeA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorhexansyra (PFHxA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorheptansyra (PFHpA) | 0.0104 | ± 0.0065 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoroktansyra (PFOA) | 0.0194 | ± 0.0099 | µg/L | 0.0050 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoromonansyra (PFNA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluordekansyra (PFDA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorbutansulfonsyra (PFBS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorhexansulfonsyra (PFHxS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoroktansulfonsyra (PFOS) | <0.0050 | --- | µg/L | 0.0050 | OV-PFAS-DI | ST |
| 6:2 fluortelomersulfonsyra (6:2 FTS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| summa PFAS 11 | 0.0568 | ± 0.0371 | µg/L | 0.0500 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorundekansyra (PFUnDA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluordodekansyra (PFDoDA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluortridekansyra (PFTrDA) | <0.0200 | --- | µg/L | 0.0200 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorpentansulfonsyra (PFPeS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorheptansulfonsyra (PFHpS) | <0.0050 | --- | µg/L | 0.0050 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluornonansulfonsyra (PFNS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluordekansulfonsyra (PFDS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorundekansulfonsyra (PFUnDS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluordodekansulfonsyra (PFDoDS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluortridekansulfonsyra (PFTrDS) | <0.0200 | --- | µg/L | 0.0200 | OV-PFAS-DI | ST |
| summa PFAS 20 | 0.0568 | ± 0.0546 | µg/L | 0.102 | OV-PFAS-DI | ST |
| summa PFAS 21 | 0.0568 | ± 0.0563 | µg/L | 0.108 | OV-PFAS-DI | ST |
| 4:2 fluortelomersulfonsyra (4:2 FTS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| 8:2 fluortelomersulfonsyra (8:2 FTS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoroktan-sulfonamid (PFOSA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA) | <0.0500 | --- | µg/L | 0.0500 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) | <0.0500 | --- | µg/L | 0.0500 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-metylperfluoroktansulfonamidetan ol (MeFOSE) | <0.0250 | --- | µg/L | 0.0250 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-etylperfluoroktansulfonamidetan ol (EtFOSE) | <0.0250 | --- | µg/L | 0.0250 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoroktansulfonamidättiksyra (FOSAA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-metylperfluoroktansulfonamidättiksyra (MeFOSAA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-etylperfluoroktansulfonamidättiksyra (EtFOSAA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| 7H-perfluorheptansyra (HPFHpA) | <0.0200 | --- | µg/L | 0.0200 | OV-PFAS-DI | ST |



| Parameter | Resultat | MU | Enhet | LOR | Metod | Utf. |
|---|-------------------|----|-------|--------|------------|------|
| Perfluorerade ämnen - Fortsatt | | | | | | |
| OV-34a - Fortsatt | | | | | | |
| perfluor-3,7-dimetyloktansyra (PF37DMOA) | <0.0100 | -- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluortetradekansyra (PFTeDA) | <0.0250 | -- | µg/L | 0.0250 | OV-PFAS-DI | ST |

Sida : 4 av 5
 Ordernummer : ST2529597
 Kund : Structor Miljöteknik AB



Provbeteckning **25SM02**
 Laboratoriets provnummer **ST2529597-002**
 Provtagningsdatum / tid **2025-07-02**
 Matris **GRUNDTVATTEN (SÖTVATTEN)**

| Parameter | Resultat | MU | Enhet | LOR | Metod | Utf. |
|---|-------------------|----------|-------|--------|------------|------|
| Perfluorerade ämnen | | | | | | |
| OV-34a | | | | | | |
| perfluorbutansyra (PFBA) | 0.0372 | ± 0.0185 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorpentansyra (PFPeA) | 0.0708 | ± 0.0319 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorhexansyra (PFHxA) | 0.0722 | ± 0.0325 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorheptansyra (PFHpA) | 0.0266 | ± 0.0126 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoroktansyra (PFOA) | 0.0428 | ± 0.0191 | µg/L | 0.0050 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluormonansyra (PFNA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluordekansyra (PFDA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorbutansulfonsyra (PFBS) | 0.0592 | ± 0.0256 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorhexansulfonsyra (PFHxS) | 0.153 | ± 0.0650 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoroktansulfonsyra (PFOS) | 0.0784 | ± 0.0333 | µg/L | 0.0050 | OV-PFAS-DI | ST |
| 6:2 fluortelomersulfonsyra (6:2 FTS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| summa PFAS 11 | 0.540 | ± 0.231 | µg/L | 0.0500 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorundekansyra (PFUnDA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluordodekansyra (PFDoDA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluortridekansyra (PFTrDA) | <0.0200 | --- | µg/L | 0.0200 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorpentansulfonsyra (PFPeS) | 0.0358 | ± 0.0179 | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorheptansulfonsyra (PFHpS) | <0.0050 | --- | µg/L | 0.0050 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluormonansulfonsyra (PFNS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluordekansulfonsyra (PFDS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluorundekansulfonsyra (PFUnDS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluordodekansulfonsyra (PFDoDS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluortridekansulfonsyra (PFTrDS) | <0.0200 | --- | µg/L | 0.0200 | OV-PFAS-DI | ST |
| summa PFAS 20 | 0.576 | ± 0.263 | µg/L | 0.102 | OV-PFAS-DI | ST |
| summa PFAS 21 | 0.576 | ± 0.265 | µg/L | 0.108 | OV-PFAS-DI | ST |
| 4:2 fluortelomersulfonsyra (4:2 FTS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| 8:2 fluortelomersulfonsyra (8:2 FTS) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoroktan-sulfonamid (PFOSA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-metylperfluoroktansulfonamid (MeFOSA) | <0.0500 | --- | µg/L | 0.0500 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) | <0.0500 | --- | µg/L | 0.0500 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-metylperfluoroktansulfonamidetan ol (MeFOSE) | <0.0250 | --- | µg/L | 0.0250 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-etylperfluoroktansulfonamidetan ol (EtFOSE) | <0.0250 | --- | µg/L | 0.0250 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluoroktansulfonamidättiksyra (FOSAA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-metylperfluoroktansulfonamidättiksyra (MeFOSAA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| N-etylperfluoroktansulfonamidättiksyra (EtFOSAA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| 7H-perfluorheptansyra (HPFHpA) | <0.0200 | --- | µg/L | 0.0200 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluor-3,7-dimetyloktansyra (PF37DMOA) | <0.0100 | --- | µg/L | 0.0100 | OV-PFAS-DI | ST |
| perfluortetradekansyra (PFTeDA) | <0.0250 | --- | µg/L | 0.0250 | OV-PFAS-DI | ST |



Metodsammanfattningar

| Analysmetoder | Metod |
|---------------|--|
| OV-PFAS-DI | Bestämning av PFAS enligt US EPA 533. Mätningen utförs med LC-MS/MS. PFOS, PFHxS och PFOA; Summan grenade och linjära rapporteras. |

Nyckel: **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

MU = Mätosäkerhet

* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

Mätosäkerhet:

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data- Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Utförande laboratorium (teknisk enhet inom ALS Scandinavia eller anlitat laboratorium (underleverantör)).

| | Utf. |
|----|--|
| ST | Analys utförd av ALS Scandinavia AB, Rinkebyvägen 19C Danderyd Sverige 182 36 Ackrediterad av: SWEDAC Ackrediteringsnummer: 2030, ISO/IEC 17025 |