

PFAS inom detaljplaneområde

Tågmästaren 24, Örebro

2026-04-20

Framställd för:
Örebroporten
/VIA MEJL/

Projektnummer: SE2500694
Projektidentitet: UTKAST 2026-04-20

Bakgrund

Örebroporten leder en detaljplaneändring omfattande fastigheten Tågmästaren 24 i Örebro som bl.a. omfattar gamla Oscaria skofabrik, Virginska gymnasieskolan och en relativ nyuppförd sporthall. Planändringen ska bland annat medge två större och en mindre tillbyggnad av skolan.

I samband med planarbetet har markmiljöundersökningar av jord och grundvatten genomförts inom planområdet av Ensicon respektive Structor. Resultaten visade generellt på låga halter av alla undersökta föroreningsämnen, med undantag för PFAS i grundvatten. Här noteras att endast ytligt grundvatten har provtagits, vilket eventuellt är att betrakta som ett markvatten/-dagvatten ovan förekommande lerjord, snarare än regionalt grundvatten som kopplar till Örebroåsens avrinningsområde. Något förhöjda halter av ett fåtal andra ämnen, såsom bly och PAH, har uppmätts i enstaka punkter i jord, men bedöms inte utgöra ett hinder för genomförande av planändringen.

Länsstyrelsen och kommunens miljökontor har reagerat på de förhöjda halterna av PFAS i grundvatten och ställt frågor som kan sammanfattas som följer:

- Var finns källan till PFAS?
- Sprids PFAS in i eller ut från planområdet?
- Utgör halterna en risk för exponering av brukare av byggnaderna redan idag genom inträngning av ångor i byggnaderna?
- Hur hanteras risken för exponering av PFAS vid planerad exploatering, främst vid markarbeten för grundläggning av nya byggnader?
- Kan pålning föra ned PFAS i den skyddsvärda Örebroåsen som passerar nära planområdet?

Geosyntec har på uppdrag av Örebroporten granskat utförda miljöundersökningarna i syfte att besvara frågorna ovan, inklusive göra en bedömning av vilka undersökningar och utredningar som krävs för att planerad exploatering ska kunna fortgå. Som underlag har även samrådshandlingen för planändringen använts, liksom den dagvattenutredning som utförts av WSP.

Frågor och svar

Nedan följer resultatet av utförd granskning, vilket redovisas som svar på de frågeställningar som listas i det inledande avsnittet.

Var finns källan till PFAS?

PFAS påvisats i torrskorpelerans markvatten, som sannolikt inte transporteras någon längre sträcka efter nederbördsinfiltrationen. Ur den aspekten kan det finnas en föroreningskälla i närområdet. De uppmätta PFAS-halterna i grundvatten är förhöjda i förhållande till använda lågriskjämförvärden, men inte så höga att de pekar på en omfattande PFAS-skada i närheten. Användning av PFAS-innehållande släckmedel vid brandplatser ger t.ex. upphov till halter som är en eller två tiopotenser högre än de som uppmätts i det ytliga grundvattnet inom Tågmästaren. En PFAS-förorening från en brandplats uppvisar dessutom vanligen hög andel PFOA och PFOS, medan fördelningen mellan 11 analyserade, olika PFAS-ämnen i grundvattnet inom planområdet är mer jämn.

Under 2026 har kompletterande analyser av PFAS (totalt 28 olika parametrar) i jord i nio provpunkter inom den aktuella fastigheten utförts. Prover uttogs i ytlig jord, mellan ca 0,2 och 0,9 m u my. Resultaten visade på mycket låga halter av PFAS i åtta av nio provpunkter. Samtliga nio halter var klart lägre än SGIs preliminära jämförvärden för PFOS (framtagna 2015), som enligt praxis även nyttjas för jämförelsen med PFAS11.

Med utgångspunkt i den genomgång av historiska verksamheter i närområdet som redovisas i Ensucons rapport finns ingen självklar PFAS-källa, men det finns tidigare verksamheter i olika branscher från vilka det inte kan uteslutas att någon av dessa gett upphov till en PFAS-förorening, även om PFAS inte är den primära, potentiella föroreningen, enligt Ensucons utredning. Emellertid redovisar WSP i sin dagvattenutredning ett läge för en före detta brandstation nordöst om Tågmästaren, som inte varit föremål för undersökning. Det kan inte heller helt uteslutas att PFAS använts vid den historiska skotillverkningen inom den aktuella fastigheten, för t.ex. våtstärkning av olika material. Om Oscariafabriken är källan till PFAS-föroreningen är den emellertid gammal, då verksamheten upphörde för mer än 60 år sedan. Avslutningsvis konstateras att om PFAS-källan finns eller har funnits inom planområdet borde även jorden vara tydligt påverkad, vilket inte alls bekräftas av resultaten av den komplettering i nio provpunkter som skett och som refereras ovan.

Sprids PFAS in i eller ut från planområdet?

Geologin inom undersökningsområdet utgörs av fyllnadsmassor på lera, ovan friktionsjord på berg. Den primära och regionala grundvattenakvifären är Örebroåsen som löper längs med planområdet i nord-sydlig riktning, men öster om Tågmästaren 24, tvärtemot vad SGU:s kartor visar, samma kartunderlag som återredovisas i Ensucons utredning. Ytligt markvatten förekommer som nämnt även i fyllnadsmassorna och/eller i lerans överyta i torksprickor. Markvatten i en geologi som denna förekommer sällan som en utbredd, sammanhängande akvifär och grundvattenytan, vilket gör att det är svårt att bedöma den övergripande flödesriktningen baserat på nu tillgängliga observationer.

Baserat på beskrivningen ovan är endast begränsad förorenings-spridning via markvatten att vänta, både in och ut från planområdet. Närmsta skyddsvärda ytvattendrag är Svartån, som ligger knappt 400 m väst/nordväst om undersökningsområdet.

Beaktat avståndet bedöms sannolikheten att förorening i markvattnet ska spridas till ån som liten. Om PFAS även finns i dagvatten (som i många fall kan stå i kontakt med markvattnet) kan viss spridning dock inte uteslutas. Den dagvattenutredning som utförts av WSP konkluderar att föroreningsmängderna som transporteras till recipienten via dagvatten inte antas öka med en ny markanvändning inom planområdet. Detta med hänsyn till planområdets storlek och den förändrade markanvändningen som ökar inslaget av hårdgjorda ytor, samt att det sker en ytterligare rening med föreslagna dagvattenlösningar. Det är dock inte känt om det sker någon spridning av PFAS via dagvatten i nuläget, och i så fall om denna kan ses som acceptabel eller inte. För att bedöma detta krävs provtagning av dagvatten och analys med avseende på PFAS.

Enligt VISS ligger undersökningsområdet inom grundvattenförekomsten Örebroåsen (Örebroområdet) som är en sand- och grusförekomst med utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter. Både den kvantitativa och den kemiska statusen i grundvattenförekomsten anges som "God" i VISS. Ingen klassning har utförts med avseende på PFAS. Baserat på Örebro kommuns jordartskarta ligger den aktuella fastigheten inte direkt ovan de isälvsediment som utgör Örebroåsen, något som SGU:s karta anvisar. SGU:s karta är dock översiktlig och utgår normalt från ytjordskartering, varför avgränsningen inte är exakt. Örebro kommuns geosuite-karta utgår från genomförda geotekniska borrhningar och är mer tillförläpplig. För att spridning ska kunna ske till åsen behöver det djupa grundvattnet vara påverkat, vilket ännu inte har undersökts. Om föroreningskällan inte finns inom planområdet är det mest troligt att eventuella halter i djupt grundvatten kommer från omgivningen. Om det finns en (mindre) PFAS-källa inom området krävs att markvattnet och det djupa grundvattnet står i kontakt för att spridning ska kunna ha skett. Ett lerlager utgör normalt en tät barriär som förhindrar spridning, men om det finns torksprickor i leran eller mer genomsläppliga skikt som förbinder isälvsmaterialet med fyllnadsmaterial ovan lerjorden kan spridning inte helt uteslutas. Vad gäller uppfyllnad av miljö kvalitetsnormer (MKN) avser dessa det djupa grundvattnet och då i närmsta kontrollpunkt i vattenförvaltningens system.

Kan pålning föra ned PFAS i den skyddsvärda Örebroåsen som passerar nära planområdet?

Om pålning utförs på rätt sätt är spridning längs med pålsidor obetydlig. Skulle situationen bedömas som allvarlig kan man välja en borrh grundläggning på stål kärnpålar, där borrh-systemet anpassas så att leran sluter tätt mot borrhfoderröret under installationen, jmf borrhning i kulturlager. Men även traditionell betongpålning har visats ha liten inverkan på spridning längs med pålkroppen. Framför allt för att det inte finns någon uppenbar drivkraft som trycker ned vatten längs med pålen samt att lerjorden mycket snart sluter an pålens sidor. Jämför betongpålar som bär lasten på mantelfriktionen, sk kohesionspålar. Så länge information förs in i planen om att grundläggning och markarbeten ska anpassas till en risk för spridning av förorening, med de restriktioner som erfordras i samband med exploatering, bedöms frågan som relativt enkel att hantera.

Utgör halterna en risk för exponering av brukare av byggnaderna redan idag genom inträngning av ångor i byggnaderna?

Detta har ännu inte utretts, och det är svårt att göra en säker bedömning baserad på halter i grundvatten då de mest flyktiga PFAS-föreningarna *inte* analyserats. Flertalet av de mer välbekanta föreningarna (såsom PFOS och PFOA) som ingår i summa PFAS11 är inte särskilt flyktiga och förväntas inte kunna ge upphov till någon ånginträngningsproblematik (jämför användningsområdet som brandsläckningskemikalie).

Att mäta PFAS i inomhusluft kan vara vanskligt då det finns ett stort antal potentiella föroreningskällor som avger PFAS utöver en markförorening. Ex.v. skrivare, viss kosmetika, fläck- och vattenbeständiga ytskikt som används på ett antal konsumentprodukter (mattor, klädsel, fettbeständigt papper, livsmedelsförpackningar och non-stick köksredskap) samt ingredienser i rengöringsprodukter och liknande med samma egenskaper. En mätning i de flesta inomhusmiljöer kommer därmed att avslöja en generell bakgrundshalt som med stor sannolikhet saknas koppling till förhållanden i mark.

Hur hanteras risken för exponering av PFAS vid planerad exploatering, främst vid markarbeten för grundläggning av nya byggnader?

De uppmätta halterna av PFAS bedöms generellt inte vara kraftigt förhöjda och PFAS-ämnen är dessutom i allmänhet inte akuttoxiska. Vid markarbeten finns en teoretisk möjlighet att markarbetare kan exponeras för föroreningar genom direkt kontakt med jord eller grundvatten. De uppmätta halterna i jord understiger SGI:s preliminära riktvärden, vilket indikerar en låg risk för negativa hälsoeffekter vid sådan exponering (även om riktvärdena inte avser just markarbeten). Baserat på befintliga uppgifter om grundvattennivåer återfinns markvattnet som ytligast ca 1,5 m u my, vilket innebär att ingen exponering är att förvänta vid enklare markarbeten. Vid större arbeten, som kräver länsvattenhantering, bör föroreningssituationen i beaktas genom att vatten omhändertas och erforderlig skydds- och reningsutrustning används vid direkt kontakt. Hälsoriskbaserade riktvärden för direkt exponering för påverkat grundvatten saknas, men kan beräknas.

I teorin kan exponering i samband med markarbeten även ske via inandning av ånga, förutsatt att flyktiga PFAS-föreningar förekommer i grundvattnet. En sådan exponering bedöms dock som mycket begränsad, markmiljön på 1,5 meters djup håller mellan 7-10 grader och det anses mycket osannolikt att detta scenario skulle ge upphov till beaktansvärt förhöjda halter i utomhusluft.

Som påpekats ovan avseende möjlig spridningsrisk i samband med exempelvis pålning, bör information om föroreningssituationen, potentiella spridningsvägar samt relevanta skydds- och försiktighetsåtgärder beskrivas i planhandlingar som reglerar markarbeten. Detta syftar till att säkerställa att arbeten kan genomföras på ett kontrollerat sätt och med minimerad risk för spridning och exponering. Den planerade fastighetsutvecklingen har därtill som mål att öka hårdgöringsgraden genom ytterligare byggnader varvid den faktiska risken för exponering är än mindre efter att planen genomförts, jämfört med idag.

Slutsats/rekommendation

Baserat på granskningen av utförda miljötekniska undersökningar inom fastigheten Tågmästaren 24 kan följande övergripande slutsatser dras.

- De uppmätta halterna av PFAS i markvattnet är förhöjda i förhållande till använda lågriskjämförvärden, men bedöms inte vara så höga att de indikerar förekomst av en större eller mer omfattande PFAS-förorening inom planområdet. Utifrån områdets geologiska och hydrogeologiska förhållanden bedöms det provtagna markvattnet dock vara korttransporterat, vilket talar för att källan till föroreningen finns i närheten. Den jordprovtagning som har genomförts i nio punkter inom fastigheten visar endast spårhalter av PFAS, vilket ytterligare stödjer bedömningen att någon betydande markförorening inom Tågmästaren 24 inte föreligger.
- Eventuell spridning av PFAS utanför fastigheten är svår att bedöma, eftersom den övergripande flödesriktningen för det ytliga grundvattnet inte är känd. Samtidigt är spridningsförutsättningarna generellt begränsade till följd av förekomst av lera och tunna lager fyllnadsmassor, vilket normalt medför låg hydraulisk konduktivitet och därmed begränsad transport av lösta ämnen.
- De PFAS-analyser som hittills utförts på grundvatten har i huvudsak omfattat mindre flyktiga PFAS-föreningar, vilket innebär att det utifrån befintliga resultat inte går att dra några säkra slutsatser avseende eventuell risk för spridning till porgas eller inomhusluft.

För att med större säkerhet kunna besvara de frågeställningar som identifierats ovan kan kompletterande undersökningar övervägas:

1. **Porgasprovtagning** möjliggör bedömning av om någon beaktansvärd förångning av PFAS från mark sker. Om porgasmätningar skulle indikera förhöjda PFAS-halter bör dessa i sin tur kompletteras med inomhusluftsprövtagning, dels för att bedöma faktisk exponering, dels för att verifiera om samma PFAS-föreningar förekommer i både porgas och inomhusluft. Med hänsyn till att byggnaden har balanserad ventilation med både frånluft och tilluft bedöms sannolikheten för ånginträngning inte som beaktansvärd. En undersökning kan ändå vara aktuell av det skälet att själva provtagningen är kostnadseffektiv och ett negativt resultat kan undanröja eventuell extern oro för exponeringsvägen som sådan.
2. Provtagning av **dagvatten** för att kunna bedöma eventuell påverkan på förorenings-transport till Svartån. Provtagning kan exempelvis utföras på vatten från grundläggningsdränering och markavvattning, vilket ger underlag för att bedöma transport av PFAS via dagvattenssystemet. Denna transportväg är sannolikt enkel att prova utan större konsultinsats och ger ett haltsvar som inbegriper halterna på grundläggningsdjupet av befintliga byggnader (representerar ett stort upptagningsområde inom Tågmästaren för det vatten som analyseras).
3. Provtagning av **grundvatten** i den undre akvifären, för att utreda om även detta grundvattenmagasin är påverkat, antingen genom vertikal spridning från ovanliggande

markvatten eller genom horisontell spridning via djupare grundvatten från närliggande fastigheter. För att minimera risken för att undersökningen i sig bidrar till spridning av föroreningar bör borrning utföras med foderrör och i teleskopiskt utförande. Sådan provtagning bör genomföras både inom fastigheten och i närområdet, i syfte att fastställa lokala bakgrundshalter av PFAS samt förbättra förståelsen av områdets hydrogeologiska förhållanden. Analys av PFAS24 rekommenderas för att möjliggöra bedömning av eventuell påverkan på miljö kvalitetsnormer för grundvatten. Som ett komplement föreslås även avvägning av grundvattenytor i befintliga rör installerade av Structor och Ensucor, i kombination med eventuella nya rör, samt provtagning i samtliga rör för att säkerställa jämförbarhet. Arbetet är mycket kostnadsdrivande med hänsyn till kravet på foderrör och teleskopisk borrning som ökar maskinstorleken. Av dessa skäl föreslås att undersökningarna av både (1) och (2) ovan utförs först. Så länge inga problemhalter avslöjas i dessa undersökningar kan provtagning av regionalt, djupare grundvatten anstå.

Eventuell förekomst av PFAS i grundvatten behöver inte nödvändigtvis påverka planprocessen i någon större omfattning. En sådan förorening bedöms inte byggas in i konstruktioner eller liknande och kan om åtgärdsbehov identifieras i ett senare skede hanteras med brunnsinstallationer och ridåinfiltration i randzonerna, även om överliggande mark exploateras.

Datum som ovan [UTKAST]

Med vänlig hälsning,

Geosyntec Consultants AB

UTKAST

Helena Romelsjö
Handläggare, ekotoxikolog

UTKAST

Åke Eriksson
Uppdragschef, hydrogeolog