

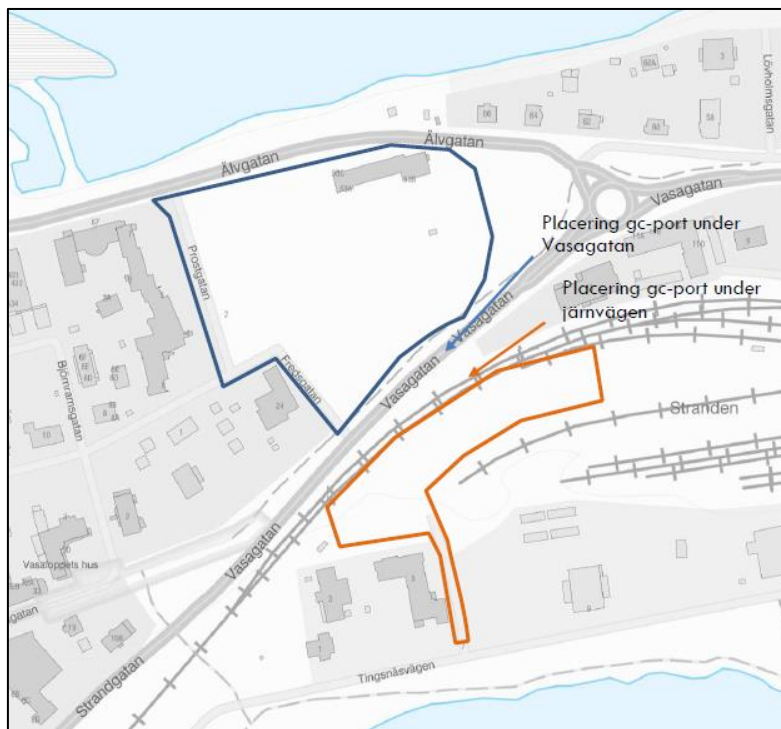
Uppdragsledare  
Emma Runeborg  
Tel  
+46 10 505 74 01  
Mobil  
+46 73 230 78 31  
E-mail  
[emma.runeborg@afry.com](mailto:emma.runeborg@afry.com)

Datum  
2023-08-15  
Projekt ID  
D0072590

Kund  
Mora kommun

## Rapport

Översiktlig miljöteknisk markundersökning för Strandens skolområde, Stranden 51:2 m.fl.



(Mora kommun, 2022)

AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

Rapporten upprättad av: Fredrika Olsson  
Granskad av: Elisabet Pennman

## Innehåll

1	Administrativa uppgifter .....	4
2	Bakgrund och syfte .....	4
3	Områdesbeskrivning .....	4
3.1	Pågående verksamhet .....	6
3.2	Geologi .....	7
3.3	Recipenter .....	7
3.4	Hydrogeologi .....	8
3.5	Skyddsobjekt .....	8
4	Översiktlig miljöhistorisk inventering .....	8
5	Utförande .....	9
5.1	Grundvatten .....	10
5.1.1	Installation av grundvattenrör .....	10
5.1.2	Grundvattenprovtagning .....	11
5.1.3	Fältobservationer .....	11
5.1.4	Laboratorieanalyser .....	11
5.2	Jord .....	11
5.2.1	Jordprovtagning .....	11
5.2.2	Fältobservationer .....	12
5.2.3	Laboratorieanalyser .....	13
5.3	Provhantering .....	13
5.4	Positionering .....	13
6	Bedömningsgrunder .....	13
6.1	Grundvatten .....	13
6.2	Jord .....	14
7	Tillämpade riktvärden .....	15
8	Resultat .....	16
8.1	Grundvatten .....	16
8.1.1	Nivåmätning .....	16
8.1.2	Strömningsriktning .....	17
8.1.3	Kemiska resultat .....	17
8.2	Jord .....	18
8.2.1	Kemiska resultat .....	18
9	Slutsatser .....	19
10	Rekommendationer .....	20
11	Referenser .....	20

## Bilagor

Bilaga 1 .....	Karta med grundvattenrör & provgropar inkl. koordinater
Bilaga 2 .....	Installationsprotokoll grundvattenrör
Bilaga 3 .....	Fältprotokoll rensumpning grundvatten
Bilaga 4 .....	Fältprotokoll provtagning grundvatten
Bilaga 5 .....	Fältparametrar provtagning grundvatten
Bilaga 6 .....	Fältprotokoll jord
Bilaga 7 .....	Resultatsammanställning grundvatten
Bilaga 8 .....	Resultatsammanställning jord
Bilaga 9 .....	Analysrapporter grundvatten
Bilaga 10 .....	Analysrapporter jord

## 1 Administrativa uppgifter

Fastighetsbeteckning:	Stranden 51:2 och del av Stranden 2:2
Beställare:	Mora kommun
Konsult:	ÅF Infrastructure AB (AFRY)
Uppdragsledare:	Emma Runeborg
E-post:	<a href="mailto:emma.runeborg@afry.com">emma.runeborg@afry.com</a>
Tel:	+46 73 230 78 31
Teknikansvarig miljö:	Kristoffer Norman
E-post:	<a href="mailto:kristoffer.norman@afry.com">kristoffer.norman@afry.com</a>
Tel:	+46 72 032 87 10
Biträdande teknikansvarig miljö:	Clara Bachofner Gran
E-post:	<a href="mailto:clara.bachofnergran@afry.com">clara.bachofnergran@afry.com</a>
Tel:	+46 73 062 77 32
Handläggare miljö:	Fredrika Olsson
E-post:	<a href="mailto:Fredrika.olsson@afry.com">Fredrika.olsson@afry.com</a>
Tel:	+46 72 148 00 45

## 2 Bakgrund och syfte

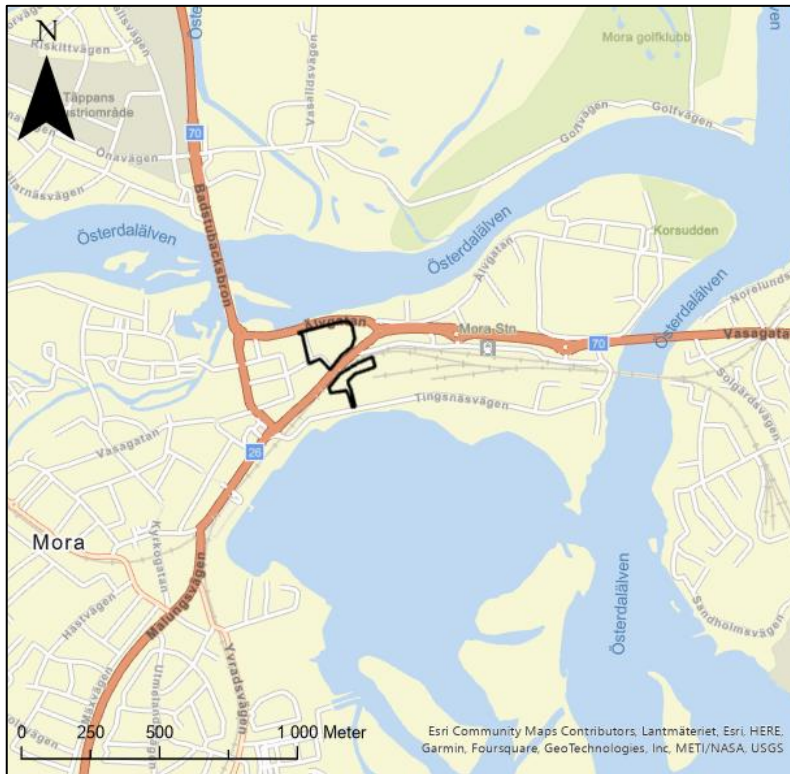
Mora kommun avser att påbörja detaljplaneläggning för Strandens skolområde för att möjliggöra uppförande av en högstadieskola och för idrottshallar, kulturskola och fritidsgård. Kommunen vill även möjliggöra för parkering mellan järnvägen och Tingsnäsavägen (Mora kommun, 2022).

ÅF Infrastructure AB (AFRY) har på uppdrag av Mora kommun utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning (MTU) av jord och grundvatten på fastigheten Stranden 51:2 (Strandens skolområde) och del av Stranden 2:2 (Tingsnäs parkering).

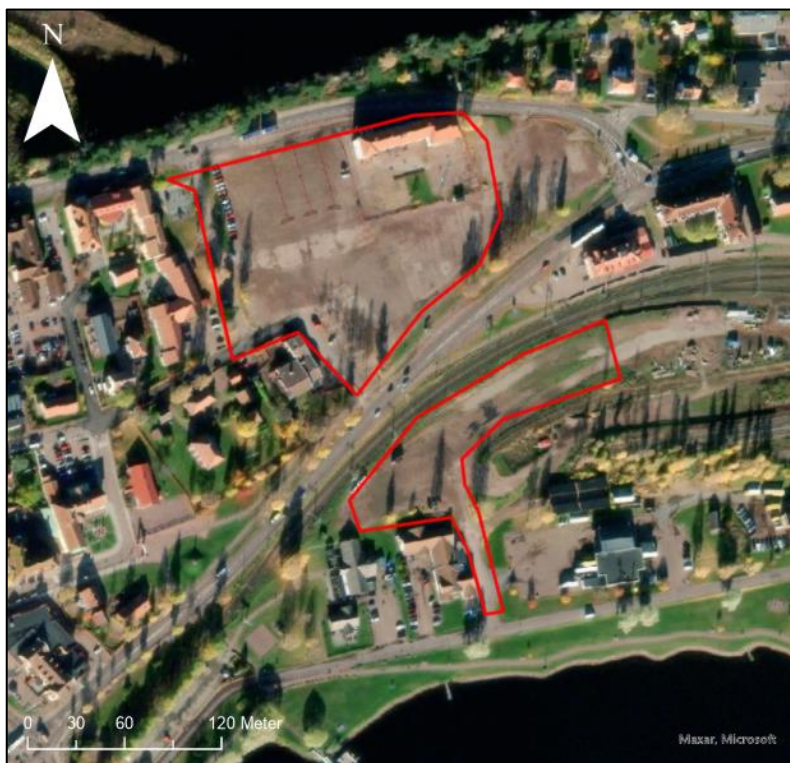
Syftet med den miljötekniska markundersökningen har varit att få information om fastigheternas status avseende föroreningar i mark och grundvatten inför detaljplanarbetet.

## 3 Områdesbeskrivning

Ungefärlig utbredning och lokalisering av undersökningsområdena framgår av Figur 1 och Figur 2. Det övre markerade området på kartorna är Strandens skolområde och det nedre området är Tingsnäs parkering.



Figur 1. Översiktskarta med ungefärlig utbredning och lokalisering av undersökningsområdena markerat i svart.



Figur 2. Flygfoto med ungefärlig utbredning och lokalisering av undersökningsområdena markerat i rött.

Strandens skolområde utgörs idag av en yta som delvis är grusad och delvis är asfalterad. Det framgår inte på flygfoton att det är asfalterat, men information om detta har erhållits från Mora kommuns kartenhet. På området finns idag ett ungdomskulturhus.

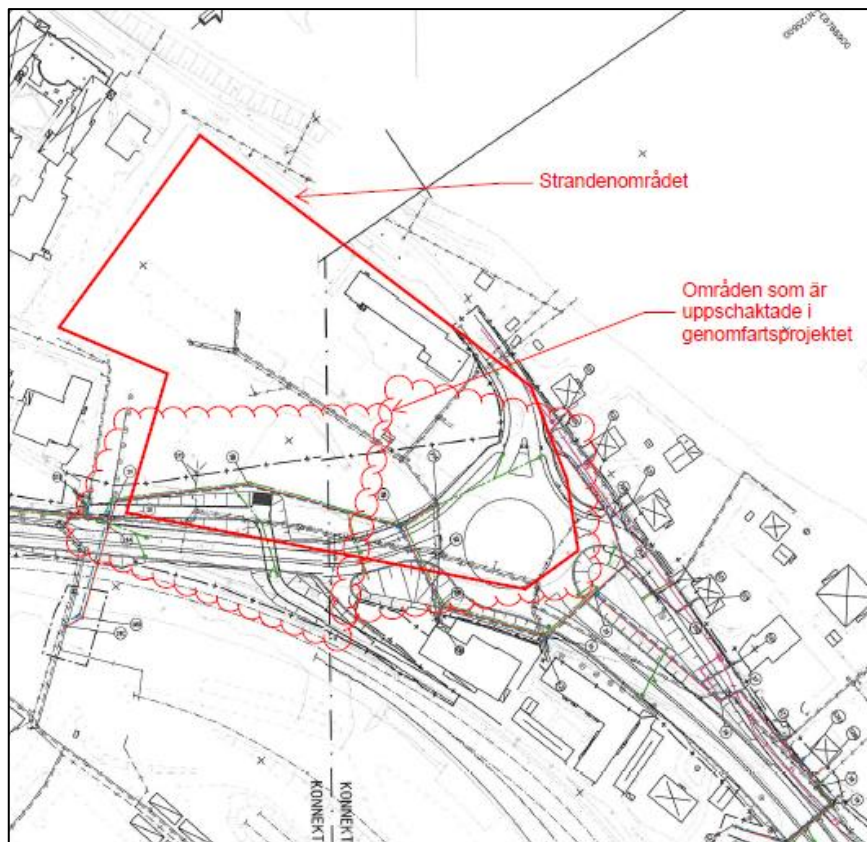
Tingsnäs parkering utgörs idag av en grusad yta mellan järnvägsspår. På flygfoton kan uppställning av tåg observeras i direkt anslutning till området. På flygfoton ser skolområdet ut att delvis användas för parkering. I söder ansluter skolområdet för Tingsnäs parkering med en asfalterad väg till Tingsnäsvägen.

I närområdet finns bostadshus, järnväg och genomfartsled väg 26/45/Vasagatan. Förskolan Pärlan ligger precis bredvid undersökningsområdet.

Undersökningsområdena är belägna mellan två ytvatten: Österdalälven (del av Dalälven) och Saxviken (del av Siljan), som är belägna ca 40 m norr om Strandens skolområde respektive ca 40 m söder om Tingsnäs parkering.

### 3.1 Pågående verksamhet

På skolområdet finns idag ett ungdomskulturhus, Rosa huset. Delar av området är upplåtet till entreprenörerna NCC och PEAB som utför ombyggnation av genomfart Mora (väg 26/45/Vasagatan). Det pågår även schaktningsarbeten på fastigheten för byggnation av GC-port under genomfart Mora (väg 26/45/Vasagatan). Figur 3 redovisar omfattning av schaktningsarbeten. I samband med Vasaloppet används området även för parkering.



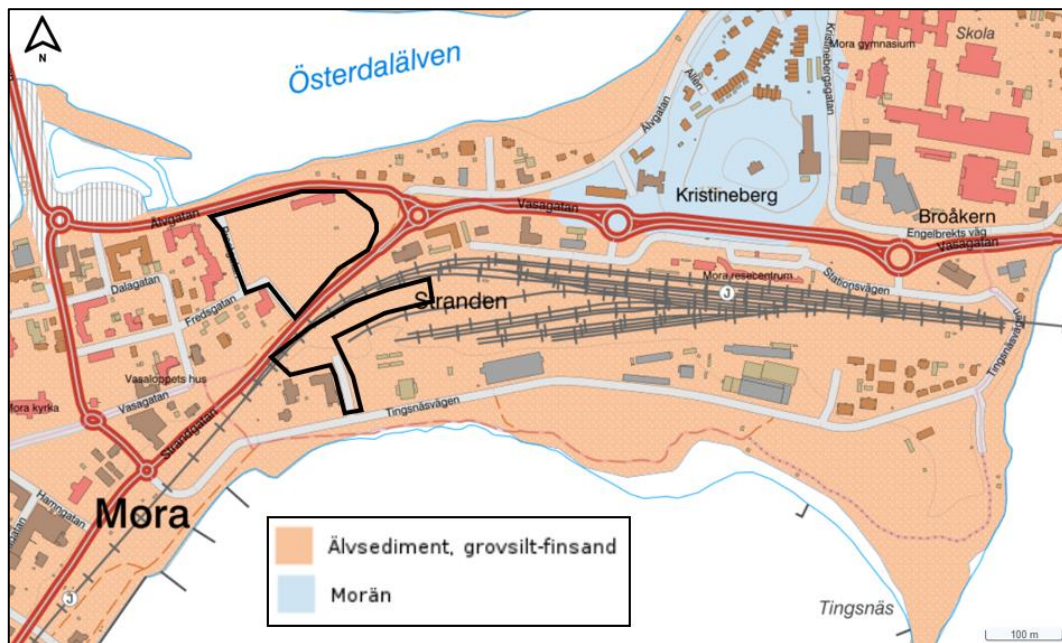
Figur 3. Utdrag ut ritning som visar Strandens skolområde och områden som omfattas av pågående schaktningsarbeten.

I samband med miljötekniska fältarbeten observerades schaktningsarbeten även på södra sidan om järnvägen.

## 3.2 Geologi

### Enligt SGU

Enligt SGU:s jordartskarta består den naturliga jordarten inom området av älvsediment, grovsilt-finsand (SGU, 2022), se Figur 4. Tidigare undersökningar i närområdet bekräftar detta.



Figur 4. Utdrag ur SGU:s digitala jordartskarta som visar att jordarten vid undersökningsområdet, ungefärligt markerat med svarta linjer, är älvsediment och grovsilt-finsand © SGU (Sveriges Geologiska Undersökning).

Jorddjupet bedöms enligt SGU generellt vara 20–50 m på såväl Strandens skolområde som på Tingsnäs parkering. Längst söderut på Tingsnäs parkering bedöms jorddjupet vara 10–20 m.

Ovan grovsilten-finsanden förväntas det finnas fyllnadsmaterial. Vid WSP:s tidigare undersökningar på fastigheten Stranden 2:2 påträffades ett lager mull mellan fyllnadsmaterialet och det naturliga materialet nedanför (WSP, 2008).

### Enligt utförd undersökning

De geotekniska undersökningar som utförts av AFRY år 2022 bekräftar att det är fyllning eller mulljord ovan sand inom undersökningsområdena. Byggnadsrester återfanns inom flera borrhull (AFRY PM geoteknik, 2023).

Sonderingar har avslutats utan stopp, men sandens mäktighet är minst ca 11 m (AFRY PM geoteknik, 2023).

## 3.3 Recipienter

Närliggande ytvattenförekomster är Dalälven och Siljan. Dalälven uppnår en otillfredsställande ekologisk status och en ej god kemisk status. Siljan har en måttlig

ekologisk status och uppnår en icke god kemisk status. Siljan är även klassad som en dricksvattenförekomst (VISS, 2022) dock ej som ett vattenskyddsområde.

### 3.4 Hydrogeologi

Enligt VISS finns det vid undersökningsområdena två grundvattenmagasin belägna.

Lillåsen-Mora är en sand- och grusförekomst och är belägen över båda undersökningsområdena. Magasinet utgör även en dricksvattenförekomst och den kemiska och kvantitativa statusen i vattenförekomsten är god (VISS, 2022). Det finns mycket goda eller utmärkta uttagsmöjligheter i grus – och sandmagasinet med ca 400–2 000 m<sup>3</sup>/d (SGU, 2022).

Vid Strandens skolområde finns ytterligare ett grundvattenmagasin: Orsa sandsten. Vattenförekomsten är en sedimentär bergförekomst med god kemisk och kvantitativ status. Även detta magasin är ett dricksvattenmagasin (VISS, 2022). Det är goda uttagsmöjligheter i magasinet med ca 50–150 m<sup>3</sup>/d (SGU, 2022).

Enligt VISS återfinns inga vattenskyddsområden inom eller i närheten av undersökningsområdena (VISS, 2022).

Det finns inga registrerade brunnar inom undersökningsområdet. Det finns ett fåtal brunnar i närheten av undersökningsområdet, detta är energibrunnar och närmsta brunn är belägen precis bredvid undersökningsområdet (vägen ned mot Tingsnäsvägen) (SGU, 2022).

SMHI bedömer att det finns en naturlig grundvattendelare ungefär mellan de två undersökningsområdena (SMHI WMS-tjänst, u.d.). Grundvattnets strömningsriktning bedöms utifrån detta samt lokalisering på närliggande vattendrag vara i nordlig riktning vid Strandens skolområde och vara i sydlig riktning vid Tingsnäs parkering.

### 3.5 Skyddsobjekt

Främsta skyddsobjektet bedöms vara de människor (barn och vuxna) som kommer att arbeta och vistas inom skolområdet och Tingsnäs parkering.

Nedan listas övriga skyddsobjekt:

- Grundvatten- och dricksvattenförekomsterna Lillåsen-Mora och Orsa sandsten
- Ytvattenförekomsterna Dalälven och Siljan
- Riksintressen för friluftsliv, naturreservat och fornlämningar enligt nedan

Undersökningsområdena är utpekade som riksintresse för friluftsliv (Vasaloppsspåret och Siljansområdet) och även för rörligt friluftsliv (Siljansområdet) (Naturvårdsverket, 2022). Undersökningsområdena ligger i direkt anslutning till naturreservatet Vasaloppsspåret Mora. Områdena ligger även i direkt anslutning till Siljan-Skattungen vilket är ett område som är utpekade som riksintresse för naturvård (Naturvårdsverket, 2022).

Enligt Fornsök finns det inga registrerade fornlämningar inom undersökningsområdena eller inom 90 m från undersökningsområdena (Riksantikvarieämbetet, 2022).

## 4 Översiktlig miljöhistorisk inventering

Inför arbetet med framtagandet av provtagningsplan inför aktuell undersökning har AFRY utfört en översiktlig miljöhistorisk inventering på fastigheterna Stranden 51:2 och Stranden 2:2 med syfte att identifiera potentiella risker ur föroreningssynpunkt



och verksamheter som kan ha gett upphov till negativ påverkan på marken inom området. Informationshämtning har gjorts genom utdrag ur EBH-stödet (nationell databas för kartläggande av förorenade eller misstänkt förorenade områden) för Stranden 51:2 och Stranden 2:2 samt närliggande fastigheter Stranden 3:1 och Stranden 54:2. Utöver dessa fastigheter har utdrag ur EBH-stödet gjorts för objekt inom ca 400 m från undersökningsområdena.

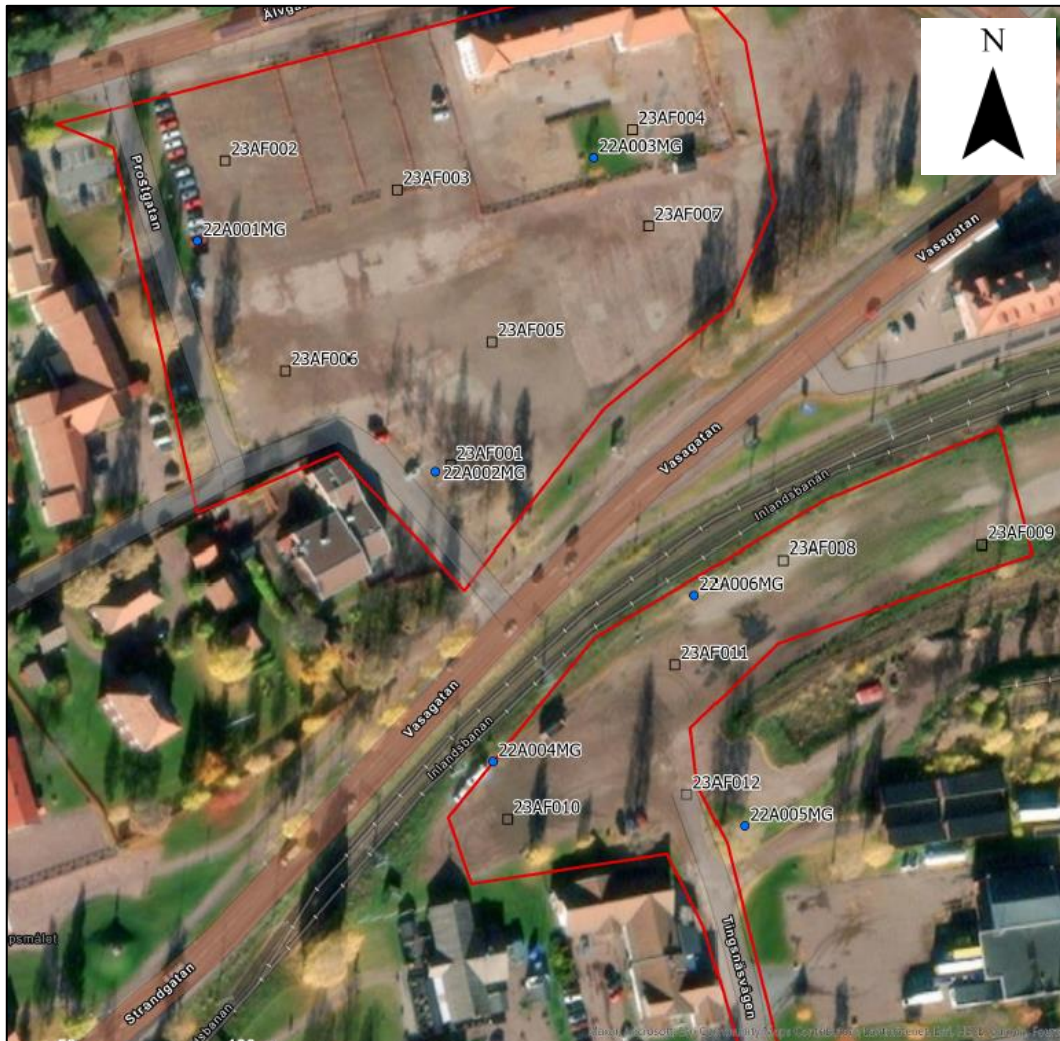
Från tillsynsmyndigheten på Mora kommun (e-post från Irene Lilja i november 2022) erhöles miljöhistorisk information gällande utförda markmiljöundersökningar och information om tidigare verksamhet på skolområdet och i dess närhet. Information om tidigare verksamheter har även inhämtats från förfrågningsunderlaget (Mora kommun, 2022).

För information om tidigare verksamheter och MIFO-objekt se AFRYS provplan inför rubricerad undersökning (AFRY provtagningsplan, 2023). Sammanfattningsvis har det på norra delen av undersökningsområdet bedrivits skolverksamhet och i anslutning till södra delen av området har järnvägsverksamhet pågått. I undersökningsområdets närhet har det bland annat funnits sågverk, drivmedelsstationer, verkstäder och kemtvättsverksamhet.

## 5 Utförande

Provtagning av jord och grundvatten har utförts i enlighet med SGF:s (2:2013) Fälthandbok för undersökningar av förorenade områden. För en översiktlig karta över installerade grundvattenrör och grävda provgropar se Figur 5 och Bilaga 1.

Grundvattenprover märks enligt benämning på det grundvattenrör som provet är uttaget ifrån, 22AFXXMG. Jordprover som har uttagits under 2023 märks enligt systemet 23AFXX, där XX är ett löpnummer.



Figur 5. Utdrag ur översiktlig karta över installerade grundvattenrör (blåa punkter), provgropar (svarta kvadrater) och undersökningsområdena (röda linjer). För skala, koordinater och ytterligare kartinformation se Bilaga 1.

## 5.1 Grundvatten

### 5.1.1 Installation av grundvattenrör

Totalt 6 grundvattenrör för miljöprovtagning (PEH-rör) har installerats av AFRY i december 2022, 3 på varje undersökningsområde. Grundvattenrörens filter är installerade i sand. Grundvattenrörens lokalisering redovisas i karta med koordinater i Bilaga 1 samt i utdrag från denna karta i Figur 5.

Grundvattenrörens har installerats ned till ett djup på ca 3–5 meter med 1 m filter. Filternivå har anpassats efter grundvattenytans läge i fält så att filtren skär grundvattenytan och eventuell oljeförorening som flyter på ytan fångas upp. Vid installation skrevs installationsprotokoll med information om hur grundvattenrörens är installerade, se Bilaga 2.

I samband med installation rensumpades och funktionskontrollerades rören, se fältprotokoll i Bilaga 3. Efter ca 3 veckor utfördes provtagning för att låta vatten rinna till ordentligt.

### 5.1.2 Grundvattenprovtagning

Översiktlig provtagning av grundvatten har utförts i januari 2023.

Innan provtagning har omsättningspumpning utförts i varje rör tills stabila parametrar uppnåddes med flödescell. Omsättning och provtagning har utförts med peristaltisk pump för att minska syretillförseln till grundvattnet och förhindra avgång av flyktiga föroreningar.

Provtagningen har dokumenterats i provtagningsprotokoll med avseende på fältparametrar från flödescell (temperatur, pH, konduktivitet, syre och redoxförhållanden) samt observerade grundvattennivåer, färg, lukt och omsatt vattenvolym, se Bilaga 4 och Bilaga 5.

### 5.1.3 Fältobservationer

Vid både rensumpning och provtagning har det uppumpade vattnet varit klart utan lukt. Tillrinningen var god i alla rör.

Vid fältbesök har det observerats slangar och pumpar i schakt på såväl norra som södra sidan av Vasagatan inom de både undersökningsområdena. Omfattning av eventuell pumpning är oklar.

### 5.1.4 Laboratorieanalyser

AFRY har låtit Eurofins Environment Sweden Testing AB utföra laboratorieanalyser av grundvattnet. Alla grundvattenprover har analyserats med avseende på enviscreen (screeningpaket för VOC, PAH, PCB, pesticider, klorfenoler, kväve och klorinnehållande SVOC, alifater, aromater och filtrerade metaller), totalhalt metaller och summa PFAS 28.

Val av analysparametrar har grundat sig i de potentiella föroreningar som identifierats på eller i närheten av undersökningsområdena enligt provtagningsplanen (AFRY provtagningsplan, 2023).

## 5.2 Jord

### 5.2.1 Jordprovtagning

Översiktlig provtagning av jord har utförts i 12 provgropar (med en uppskattad area på cirka 2\*3 meter) med hjälp av grävmaskin tillhandahållen av PEAB under januari och februari 2023. Provgroparnas lokalisering redovisas i Figur 5 och Bilaga 1 (med koordinater).

Under provtagningstillfället rådde omfattande tjäle ned till cirka 1 meter under markytan. Detta medförde att tjälkrok användes för att bryta igenom tjälen och möjliggöra provtagning.

Jordprover har uttagits som samlingsprov med halvmetersintervall (eller till övergång mellan jordarter) från markytan och nedåt. Provtagningen har utförts ned till maximalt 2 m djup. Prover har generellt uttagits ur grävmaskinens skopa.

För varje jordprov har ett dubbelprov uttagits där det ena provet har analyserats i fält med en fotojonisationsdetektor (PID) och det andra provet har skickats in till laboratorium för analys eller arkivering. Fältanalysen med PID-instrumentet är en relativ analys som indikerar om lättflyktiga kolväten förekommer i jordprovet eller inte. PID-mätning har utförts på proverna i diffusionstäta påsar efter att ha förvarats i en uppvärmd bil i ca 19 grader under 2–3 timmar.

I samband med provtagningen har fältprotokoll upprättats med provpunktens namn, jordartsbedömning, eventuella lukt- eller synintryck som tyder på förorening, utomhustemperatur och ev. övriga iakttagelser, se Bilaga 6.

### 5.2.2 Fältobservationer

I fyra provpunkter (23AF002, -005, -006 och -009) har fyllnadsmaterial med byggnadsrester (tegel, trä, betong etc.) påträffats ned till 1–2 m under markytan. För ett exempel på hur en sådan grop såg ut, se Figur 6. I övriga provpunkter har fyllnadsmaterial observerats ned till cirka 0,5 m under markytan.

Det naturliga materialet under fyllnadsmaterialet var sand och siltig sand.

Ingen avvikande lukt observerades vid provtagning.



Figur 6. Foto på provgrop 23AF005 där byggnadsrester kan observeras i jorden.

### 5.2.3 Laboratorieanalyser

AFRY har låtit Eurofins Environment Sweden Testing AB utföra laboratorieanalyser av jordproverna. För analysomfattning se Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning över utförda kemiska analyser för jord av Eurofins.

Analysparameter	Antal analyser
BTEX, Alifater C5- C35, aromater C8- C35, PAH-16 inkl. metaller	8
BTEX, Alifater C5- C35, aromater C8- C35, PAH-16 inkl. Metaller + PCB	4
Enviscreen (screeningpaket för metaller, klorerade och aromatiska VOC, PAH, PCB, pesticider, klorfenoler, ftalater, klorbensener, kväve- och klorinnehållande SVOC, alifater i fyra fraktioner, aromater i två fraktioner)	12
PFAS28	6
Dioxiner och furaner	5
TOC	5

Övriga uttagna prover har skickats in till laboratorium för tillfällig arkivering med syfte att kunna komplettera laboratorieanalyser vid behov.

Val av analysparametrar har grundat sig i de potentiella föroreningar som identifierats på eller i närheten av undersökningsområdena enligt provtagningsplanen (AFRY provtagningsplan, 2023).

### 5.3 Provhantering

Prover har förvarats mörkt och svalt i kylväskor försedda med kylklampar i väntan på analys. Prov som initialt ej har analyserats har skickats in för lagring hos laboratorium i 3 månader.

### 5.4 Positionering

Provpunkter och grundvattenrör mäts in i fält med precisions-GPS och ansluter i plan till SWEREF 99 15 00 och i höjd till RH 2000.

## 6 Bedömningsgrunder

### 6.1 Grundvatten

Petroleumkolväten i grundvatten har jämförts mot Drivkraft Sveriges förslag till riktvärden för grundvatten enligt SPI Rekommendation för efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar (SPI, 2010).

Övriga ämnen har jämförts med SGU:s Bedömningsgrunder för grundvatten enligt SGU-rapport 2013:01 i grundvatten (SGU, 2013). Bedömningsgrunderna är indelade i 5 klasser där klass 1 motsvarar bakgrunds nivåer och klass 5 motsvarar dricksvattennormen.

SGI:s preliminära riktvärden för PFOS total har tillämpats som jämförelsevärden avseende PFOS total (45 ng PFOS/L). Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för PFAS i dricksvatten (90 ng PFOS/L) har tillämpats som jämförelsevärde avseende summa PFAS-11 (11 st) och summa PFAS-28 (28 st).

För kännedom så har SGI påbörjat ett arbete med att ta fram nya sänkta riktvärden då den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) har sänkt sin rekommendation om tolerabelt intag för PFAS. EFSA:s nya rekommendation gäller värdet för summahalten av fyra föreningar; PFOA, PFNA, PFHxS och PFOS, och inte för enskilda föreningar (PFOS respektive PFOA) som tidigare var fallet. I väntan på nya riktvärden från SGI presenteras summahalten av PFAS 4 utan jämförelse mot några riktvärden i Bilaga 7. Livsmedelsverket har även föreslagit en ny åtgärdsgräns för PFAS i dricksvatten (för summa PFAS 4 gäller 4 ng/l och för summa PFAS 21 gäller 100 ng/l) vilken kommer att tillämpas från 1 januari 2026 (Livsmedelsverket, 2022).

## 6.2 Jord

Halter i jord har i första hand jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2016 med uppdatering från 2022).

Dessa riktvärden är avsedda att användas i samband med förenklad riskbedömning av förorenade markområden. Riktvärdena anger en nivå vid vilken oacceptabel påverkan på människor eller miljö vid angiven markanvändning inte bedöms föreligga. Vid en riskbedömning avseende förorenad mark styr markanvändningen de aktiviteter som förekommer och därmed vilka grupper som exponeras och i vilken omfattning som detta kan ske. Markanvändningen påverkar även vilka krav som ställs på skydd av markmiljön, grund- och ytvatten i området.

### **Känslig markanvändning (KM)**

Med denna markanvändning gäller att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. De flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid, till exempel genom boende på platsen.

### **Mindre känslig markanvändning (MKM)**

Markanvändningen begränsas av markkvaliteten. Grundvatten på ett avstånd om 200 m samt ytvatten skyddas. Marken kan utnyttjas för kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas på området tillfälligt, dvs. utan boende på platsen.

I resultatsammanställning för jord i Bilaga 8 presenteras även en jämförelse med Naturvårdsverkets nivåer för mindre än ringa risk (MRR; Naturvårdsverket, 2010). Syftet med detta är att ge vägledning vid eventuell återanvändning av jordmassor. I resultatsammanställningen visas även Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (FA; Avfall Sverige, 2019).

### **PFAS**

För PFAS har SGI:s preliminära riktvärden för KM och MKM använts (SGI, 2015) (Naturvårdsverket, 2019). Dessa preliminära riktvärden har tillämpats som jämförelsevärden avseende PFOS total, summa PFAS-11 (11 st) och summa PFAS-28 (28 st).

För kännedom så har SGI påbörjat ett arbete med att ta fram nya riktvärden för PFAS då den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) har sänkt sin rekommendation om tolerabelt intag för PFAS. EFSA:s nya rekommendation gäller värdet för summahalten av fyra föreningar; PFOA, PFNA, PFHxS och PFOS, och inte för

enskilda föreningar (PFOS respektive PFOA) som tidigare var fallet. I väntan på nya riktvärden från SGI presenteras summahalten av PFAS 4 utan jämförelse mot några riktvärden i Bilaga 8.

### **Dioxiner och furaner**

Naturvårdsverkets generella riktvärden för dioxiner och furaner har använts.

För kännedom så sänkte EFSA under 2018 sin rekommendation om tolerabelt veckointag (TVI) för dioxiner och dioxin-lika PCB. EFSA har även rekommenderat att de toxikologiska ekvivaleringsfaktorerna (TEF), som beskriver hur toxiska dioxinlika ämnen är i förhållande till en referensdioxin ska utredas. Naturvårdsverket inväntar dessa nya TEF innan de beslutar om de ska revidera sina riktvärden med avseende på dioxiner och furaner (Naturvårdsverket, u.d.).

## **7 Tillämpade riktvärden**

### Framtida planerad markanvändning på Strandens skolområde:

Kommunen planerar för en högstadieskola och för idrottshallar, kulturskola och fritidsgård. Det finns tankar om att specialsalar såsom hemkunskap och slöjd ska kunna användas av elever från kommunens mellanstadieskolor. Idrottshallarna och kulturskolan kan komma att användas av barn i alla åldrar och idrottshallarna kan komma att användas under stora delar av dygnet och veckan. Det finns även tankar om att skolgården kan komma att bli en samlingsplats i centrum och få karaktär av stadspark och kommunen har även tankar om att kommunens skolgårdar kan komma att användas som lekplatser efter skoldagens slut. Det ska inte uteslutas att skolgården kan användas för odling av grönsaker eller bär i tillförd jord.

Framtida markanvändning och rådande förutsättningar på Stranden skolområde och Tingsnäs parkering bedöms vara likartade ur det hänseende att tillfällig vistelse för människor är planerad för båda områdena och därmed tillfällig exponering mot potentiell förorenad jord. Därför borde samma riktvärden kunna tillämpas på de två områdena utan att oacceptabla risker föreligger.

Följande förutsättningar är likartade vid jämförelse i Naturvårdsverkets riskbedömningsmodell.

- Exponeringstider

Då framtida markanvändning på Stranden skolområde planeras att vara en högstadieskola är det högstadieelever (inte små barn) och lärare som bedöms vara de främsta skyddsobjekten. Barn och vuxna kommer att vistas på skolområdet under skolans verksamma tid och inte bo på platsen. För Tingsnäs parkering är det på samma sätt tillfällig vistelse för barn och vuxna. Exponeringstider för båda områdena är likartade och motsvarar bäst den för mindre känslig markanvändning.

- Skydd av markmiljö

Förutsättningar för markmiljön i området med närhet till trafikled, järnväg samt industrier är inte fullgoda. Skydd av markmiljö i liknande områden är inte motiverat.

- Skydd av ytvatten

Skydd av ytvatten för närliggande Dalälven och Siljan beaktas vid såväl KM som MKM.

- Skydd av grundvatten

Grundvatten skyddas på ett avstånd om 200 m inom ramen för MKM. Det finns två grundvattenförekomster belägna inom fastigheterna (Lillåsen-Mora samt Orsa Sandsten) och avståndet till grundvattnet är liknande från de två undersökningsområdena. Det råder även liknande förhållanden med närhet till trafikled, järnväg samt industriområde för båda områdena och över grundvattenmagasinen.

- Intag av dricksvatten

För markanvändningen MKM beaktas inte exponeringsvägen intag av dricksvatten. Området har kommunal vatten- och avloppsförsörjning och inget intag av dricksvatten från platsen intas.

Exponeringsvägen intag av växter beaktas ej inom markanvändningen MKM. Odling av ätbara växter i större omfattning är generellt inte lämplig i en urban miljö, främst på grund av utsläpp från trafik och andra miljöfarliga verksamheter.

Odling skulle kunna förekomma inom begränsade områden där matjord av godkänd kvalitet tillförts, till exempel i pallkragar. Odling i upphöjda bäddar, till exempel i pallkragar, medför att ätbara växters rötter inte når ned i potentiellt förorenad jord

Med hänsyn till de båda områdenas likartade förutsättningar så bedöms markanvändningen MKM och tillhörande riktvärden vara tillämpbara.

## 8 Resultat

### 8.1 Grundvatten

#### 8.1.1 Nivåmätning

Då det vid fältbesök har observerats slangar och pumpar i schakt på såväl norra som södra sidan av järnvägen finns en misstanke om att det utförts pumpning och att grundvattnets nivåer och strömningsriktning kan ha påverkats till följd av detta. Om pumpning av grundvatten har genomförts speglar utförda nivåmätningar och strömningsriktningar momentana förhållanden på platsen och kan inte anses representativa för hur förhållandena på platsen skulle varit utan pumpning.

Nivåmätning utfördes inför rensumpning 2022-12-21 samt vid grundvattenprovtagning 2023-01-12, se Tabell 2 och Tabell 3.

Nivåerna före och efter pumpning vid rensumpning var snarlika och materialet vid filtret har relativt hög genomsläpplighet. Därför bedöms nivåerna i rören ha återhämtat sig och således vara representativa trots att det endast gått 1–2 dagar efter installation av rören.



Tabell 2. Nivåmätning 2022-12-21.

Grundvattenrör	Grundvattennivå (m. u. my.)	Grundvattennivå (+ nivå)
<b>Norra området</b>		
22A001MG	6,55	162,02
22A002MG	5,425	162,07
22A003MG	6,51	162,00
<b>Södra området</b>		
22A004MG	2,89	162,10
22A005MG	2,01	162,16
22A006MG	3,27	162,14

Tabell 3. Nivåmätning 2023-01-12.

Grundvattenrör	Grundvattennivå (m. u. my.)	Grundvattennivå (+ nivå)
<b>Norra området</b>		
22A001MG	6,65	161,92
22A002MG	5,605	161,89
22A003MG	6,52	162,00
<b>Södra området</b>		
22A004MG	2,08	162,93
22A005MG	3,36	160,80
22A006MG	3,08	162,48

Nivåskillnaden mellan första och andra nivåmätningen är som störst i 22A005MG där grundvattennivån är belägen 1,35 m djupare från den första till den andra nivåmätningen.

### 8.1.2 Strömningsriktning

Uppmätta nivåer indikerar att strömningsriktningen i norra området är åt norr vid första nivåmätningen och åt sydväst vid andra nivåmätningen knappt en månad senare. Även i den södra delen märks stor skillnad mellan de två nivåmätningarna, där indikerar nivåerna en västlig strömningsriktning vid första nivåmätningen och en sydlig strömningsriktning vid andra nivåmätningen.

Utifrån uppmätta nivåer bedöms strömningsriktningen vara påverkad av yttre faktorer och således inte vara representativ för området.

### 8.1.3 Kemiska resultat

För en utförligare resultatsammanställning i tabellform, se Bilaga 7 och för fullständiga analysrapporter, se Bilaga 9.

#### **Petroleumämnen, PAH, klorerade ämnen och PCB**

Inga halter av petroleumämnen, PAH, klorerade ämnen eller PCB påträffades över laboratoriets rapporteringsgräns.

#### **Bekämpningsmedel**

På norra området i provpunkt 22AF001 påträffades 2,6-Diklorbenzamid (även kallat BAM) i klass med nivå 5 enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten. Detta motsvarar halten för dricksvattennormen.

I övriga grundvattenrör var halten 2,6-Diklorbenzamid under laboratoriets rapporteringsgräns och inte heller några andra analyserade bekämpningsmedel påträffades över rapporteringsgräns. Föreningen är en nedbrytningsprodukt av det kemiska växtskyddsmedlet Diklobenil, som tidigare var ett vanligt ogräsmedel (SGU, 2022).

### **PFAS**

Avseende PFAS påträffades halter över rapporteringsgräns i 3 av 6 grundvattenrör (22AF001, 22AF003 och 22AF005). Inga halter överskridande preliminära riktvärden från SGI i grundvatten eller Livsmedelsverkets nuvarande åtgärdsgräns för dricksvatten påträffades.

Livsmedelsverkets framtida åtgärdsgräns (gällande från 1 januari 2026) överskrids i ett grundvattenprov på södra området (22AF005) med avseende på Summa PFAS 4. Den framtida åtgärdsgränsen med avseende på Summa PFAS 21 underskrids i alla rör.

### **Filtrerade metaller**

Analyserade halter av lösta metaller påträffades i nivå med klass 3 vilket motsvarar en måttlig halt enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten i tre grundvattenprov med avseende på nickel och/eller aluminium. Övriga analyserade metallhalter påträffades i nivå med klass 1–2 (enligt SGU mycket låg till låg halt).

### **Totalhalt metaller**

Totalhalt av metaller i grundvattnet har analyserats och analysresultatet presenteras i Bilaga 9. Analyserad totalhalt av metaller i grundvattnet jämförd med halter i filtrerat grundvatten kan ge en indikation om det framtida länshållningsvattnets turbiditet och möjligheter till att minska halten suspenderat material med filterteknik. Uppmätta halter är dock momentana värden och kan påverkas av många faktorer.

## **8.2 Jord**

För en utförligare resultatsammanställning i tabellform, se Bilaga 8 och för fullständiga analysrapporter, se Bilaga 10.

### **8.2.1 Kemiska resultat**

Samtliga analysresultat underskrider riktvärden för MKM.

### **BTEX, alifater, aromater och metaller**

Påvisade halter av BTEX, alifater, aromater och metaller underskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM.

### **Klorerade ämnen och bekämpningsmedel**

Halter av klorerade ämnen och bekämpningsmedel har påträffats över rapporteringsgräns men under generella riktvärden för KM.

### **Dioxiner och furaner**

Halter av dioxiner och furaner har påträffats över rapporteringsgräns i samtliga analyserade jordprover, men de underskrider riktvärden för KM. Notera dock att riktvärdena kan komma att sänkas på grund av EFSA:s sänkning av TVI.

## PAH

Halter av PAH-H har påträffats över riktvärden för KM dock under MKM i 3 av 24 analyserade jordprov (23AF004 0–0,5 m, 23AF006 0–0,5 m och 23AF009 0,5–1 m). Överskridande riktvärden har påträffats i fyllnadsmaterial och i 23AF006 och 23AF009 påträffades även byggnadsmaterial. På norra området i 23AF004 och i 23AF006 är påträffad halt i underliggande jordprov under KM. På södra området i 23AF009 är halten i ovanliggande jordprov under KM och halten i underliggande jordprov är inte analyserad.

## PCB

Halter av PCB har påträffats över KM dock under MKM i 2 av 16 analyserade jordprov (23AF002 0–0,5 m och 23AF005 1,5–2 m). Båda dessa provpunkter är belägna på norra området. Överskridande riktvärden har påträffats i fyllnadsmaterial med inslag av byggnadsmaterial.

I 23AF002 är underliggande jordprov inte analyserat för PCB. I ovanliggande jordprover i 23AF005 är påträffad halt i jordprovet mellan 0–0,5 m under KM. Mellan 0,5–1,5 m är halten PCB inte analyserad.

## PFAS

Halter av PFOS och Summa PFAS 11 har påträffats över rapporteringsgräns i 4 av 6 analyserade prover, dock under preliminära riktvärden för KM.

Summa PFAS 28 har även analyserats och om samma riktvärden tillämpas för summa PFAS 28 överskrids KM i 1 jordprov på södra området (23AF011 0–0,5 m). Kunskapsläget för PFAS är osäkert och då EFSA reviderat sin rekommendation för tolerabelt veckointag (TDI) pågår en revidering av de svenska riktvärdena av SGI.

## TOC

Total organisk halt kol (TOC) har beräknats av laboratoriet utifrån glödförlust till 0,29–0,97 % TS.

## 9 Slutsatser

Sammanfattningsvis har låga halter i jord påvisats. Samtliga analyser har påvisat halter under riktvärden för MKM. På norra området har halter över riktvärden för KM för PCB-7 påträffats i två jordprov (23AF002 0–0,5 m resp. 23AF005 1,5–2 m) och halter över riktvärden för KM för PAH-H påvisats i två jordprov (23AF004 0–0,5 m resp. 23AF006 0–0,5 m). På södra området har halter över riktvärden för KM för PAH-H påträffats i ett jordprov (23AF009 0,5–1 m) och halter över riktvärden för KM för PFAS-28 påträffats i ett jordprov (23AF011 0–0,5 m). I de provpunkter där KM har överskridits har det genomgående varit fyllnadsmaterial och i fyra av fem prov har byggnadsrester påträffats.

Låga halter har påvisats i grundvatten och halter av petroleumämnen, PAH, klorerade ämnen och PCB underskrider laboratoriets rapporteringsgräns.

I grundvatten har bekämpningsmedlet BAM påträffats i ett grundvattenrör på skolområdets nordvästra del. Inga ytterligare halter av BAM har påträffats i grundvattnet och inga bekämpningsmedel har påträffats i jord. Därför görs bedömningen att det sannolikt rör sig om en mindre punktkälla. Ingen ytterligare undersökning bedöms vara nödvändig.

Inga miljö- eller hälsorisker bedöms föreligga med hänsyn till nuvarande och framtida planerade markanvändning.

Inga ytterligare åtgärder bedöms som nödvändiga.

## 10 Rekommendationer

Då förorening överskridande Naturvårdsverkets riktvärde för KM har påträffats i jord ska denna rapport i enlighet med miljöbalkens upplysningsplikt kap. 10 § 11 redovisas för tillsynsmyndighet, miljö- och byggnadsförvaltningen på Mora kommun. Massor som uppkommer i anslutning till dessa provpunkter i samband med planerade arbeten ska därför hanteras som schaktmassor med halter över KM.

Schakt i förorenad jord är anmälningspliktigt enligt Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) 28 §. Anmälan bör lämnas in till den lokala tillsynsmyndigheten i god tid innan arbetena skall påbörjas.

Återanvändning av jordmassor inom området rekommenderas om möjligt. Överskottsmassor kommer troligen uppstå vilket föranleder krav på ytterligare provtagning av jordmassorna i masshanteringssyfte inför eventuell återanvändning på andra fastigheter eller transport till deponi. Då det generellt påvisats låga halter i jord skulle det kunna innebära att jordmassor kan återanvändas även inom andra områden men godkännande för detta krävs från tillsynsmyndigheten.

Om det vid schaktarbeten uppstår misstanke om en annan föroreningsbild än vad som presenteras inom ramen för denna markundersökning, till exempel genom lukt- eller okulära intryck, ska kompletterande undersökning och en ny bedömning göras baserat på tillkommen information.

## 11 Referenser

AFRY PM geoteknik. (2023). *PM Geoteknik - detaljplan Strandens skolområde*.

AFRY provtagningsplan. (2023). *Provtagningsplan del 1 och del 2 - grundvatten och jord*.

Livsmedelsverket. (2022). *PFAS i dricksvatten och livsmedel - kontroll*. Hämtat från <https://www.livsmedelsverket.se/foretagande-regler-kontroll/dricksvattenproduktion/riskhantering-pfas-i-dricksvatten-egenfangad-fisk>

Mora kommun. (2022). *Sammanställning av uppdrag geotekniska utredningar och miljöteknisk markundersökning*.

Naturvårdsverket. (2016 med uppdatering från 2022). *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976*.

Naturvårdsverket. (2019). *Vägledning om att riskbedöma och åtgärda PFAS-föroreningar inom förorenade områden. Rapport 6871*.

Naturvårdsverket. (2022). *Kartverktyget Skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Naturvårdsverket. (u.d.). *Riktvärden för förorenad mark*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/forenaded-omraden/riktvarden-for-forenaded-mark/>

- Riksantikvarieämbetet. (den 20 09 2022). *Fornsök, kartverktyg*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/b6b9fdb9-8913-4a9e-8000-76103421c58f>
- SIG. (2015). *Preliminära riktvärden för högfluorerande ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. SIG Publikation 21*. Linköping.
- SGU. (2013). *Bedömningsbrunder för grundvatten; SGU-rapport 2013:01*.
- SGU. (2022). *Sveriges geologiska undersökning Kartvisaren*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> den 18 01 2021
- SGU. (2022). *Trender för BAM*. Hämtat från <https://www.sgu.se/grundvatten/trender-i-grundvattenkemi/trender-for-bam/>
- SMHI WMS-tjänst. (u.d.). Hämtat från Visningstjänst, delavrinningsområden: [https://opendata-view.smhi.se/SMHI\\_vatten/smhi\\_delavrinningsomraden\\_SVAR\\_2012\\_2/wms?service=wms&request=getcapabilities](https://opendata-view.smhi.se/SMHI_vatten/smhi_delavrinningsomraden_SVAR_2012_2/wms?service=wms&request=getcapabilities)
- SPI. (2010). *SPI Rekommendation; Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*. SPI/SPIMFAB.
- VISS. (2022). *Vatteninformationssystem Sverige Kartverktyg*. Hämtat från Vattenkartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- WSP. (2008). *Stranden 2:2, Mora kommun Fördjupad miljö- och hälsoriskbedömning*.