

Vasakronan  
Louis Sellgren

*Uppdaterad version efter samrådsyttrande från länsstyrelsen daterat 2019-12-20 och inkomna synpunkter från Miljöförvaltningen 2020-05-06.*

## Miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning, luftprovtagning och riskbedömning inför planändring Telefonfabriken– Hus 09

### 1 Bakgrund och syfte

Structor Miljöbyrå Stockholm AB har på uppdrag av Vasakronan genomfört en miljöteknisk utredning/miljöbedömning av miljö- och hälsorisker inom aktuellt planområde (hus 09) inför planändring.

Syftet med genomförd utredning och bedömning är att klargöra eventuella risker med koppling till föroreningar i mark, vatten och luft inför ändring (utökning) av detaljplan till användning för skola, teater, motions - och idrottsanläggning samt lager

Planen ändras med befintlig byggnad och verksamhet, och det finns i dagsläget inga planer på rivning och/eller nyproduktion inom planområdet.

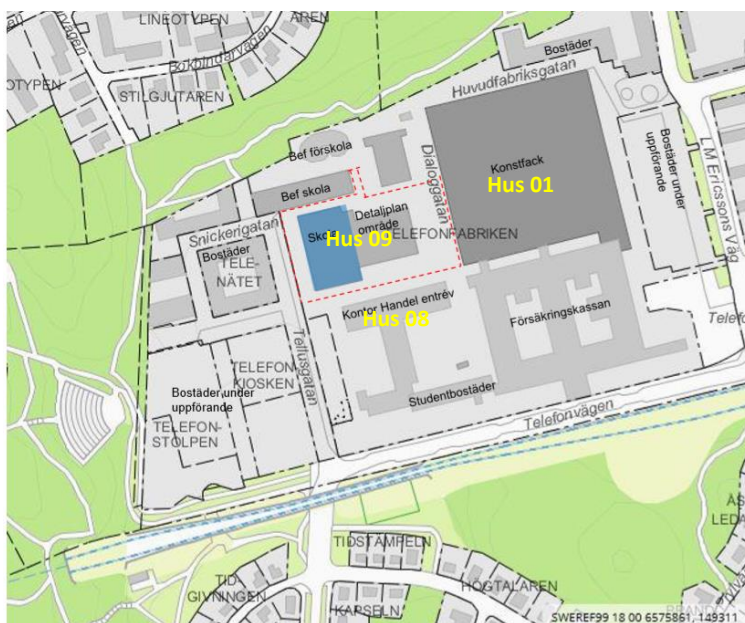
Miljö- och hälsorisker bedöms i den här rapporten m a p Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden, dvs generella riktvärden för mark och grundvatten tillämpas. Eftersom byggnad redan finns inom planområdet beräknas föroreningsspridning till inomhusluft via generella riktvärdesmodeller och resultaten jämförs med uppmätta halter i inomhusluften.

Utöver tillämpning av Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden genomförs även en översiktlig belastnings- och spridningsberäkning av spridning av föroreningar i mark och grundvatten till dagvattenssystemet/recipienter som ett underlag för bedömning av uppfyllandet av Miljökvalitetsnormer för ytvatten.

Nu genomförd undersökning syftar till att utreda eventuella föroreningar i mark- och grundvatten kring Hus 09 samt inomhusluft i Hus 09, och om detta kan innebära att åtgärder av föroreningar i mark, vatten eller inomhusmiljö behöver vidtas med hänsyn till människors hälsa och miljön och inom planområdet.

För att avgöra om en risk för hälsa och säkerhet eller risk för olyckor, översvämning eller erosion är tolerabel måste risken analyseras och bedömas enligt PBL. Baserat på detta ställs följande frågeställningar i samband med genomförda utredningar inför planändring:

- Kan föreslagen detaljplaneändring antas/genomföras utan att förhöjda miljö- och hälsorisker m a p föroreningar i mark, grundvatten och luft föreligger?
- Medför utredningarnas omfattning och resultat, tillsammans med aktuellt kunskapsläge om fastigheten/planområdet att kommunen/byggherren/fastighetsägaren har uppfyllt utredningskraven/riskvärderingar avseende miljö- och hälsorisker enligt PBL och Miljöbalken – dvs är det säkerställt att marken är lämpligt för avsedd markanvändning enligt detaljplaneförslaget?



**Figur 1.** Detaljplaneområdet för området där Hus 09 ligger och området för aktuell undersökning är ovan markerad med röd streckning (ungefärlig utbredning).

## 2 Områdesbeskrivning

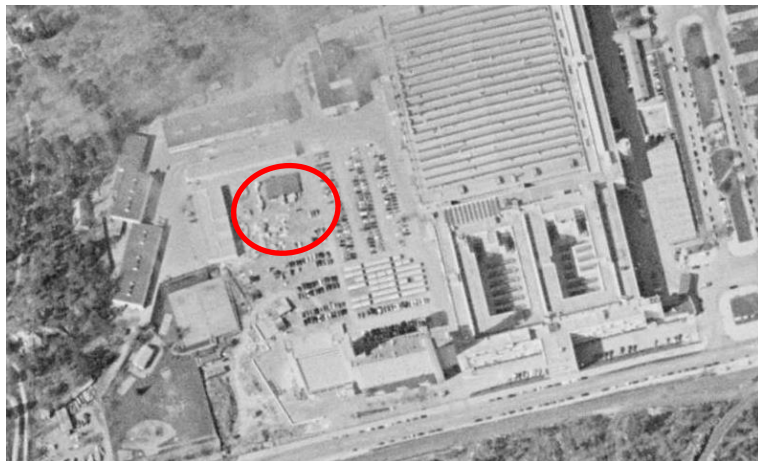
Aktuellt planområde ligger inom nuvarande Telefonfabriken vid Telefonplan, och området har historiskt sedan mitten på 1900-talet använts för av industri och kontorsanvändning inom ramen för Ericssons tillverkning av telefonväxlar mm.

Området är idag bebyggt och lokalerna används för bl a teater, utbildning och klätterverksamhet.

Marken runtom byggnaden är hårdgjord med asfalt, och markens avrinning sker söderut och via dagvattenbrunnar vid och intill nyanlagda planteringar (vid södra sidan av byggnaden / planområdet).

Bostäder finns ej inom aktuellt planområde. Odling av växter för förtäring sker ej inom planområdet.

Historiskt utgjordes markområdet av mindre skjul och enklare byggnader för förvaring och parkering/uppställning, vilka sedan rivits.



**Figur 2.** Detaljplaneområdet för området där Hus 09 ligger och området för aktuell undersökning är ovan markerad med röd cirkel (ungefärlig utbredning). Eniro, historiska flygfoton 1955-1967.

## 2.1 Geologi och hydrogeologi

Området utgörs enligt befintliga/tidigare geotekniska och miljötekniska utredningar av fyllning ovan lera och berg. Lerans mäktighet inom planområdet är större i den södra delen, medan den norra delen utgörs av fyllning ovan berg.

Lerans mäktighet varierar från ett par meter till ca 5-10 meter.

Grundvattennivåerna inom planområdet förekommer ca 2-5 m under markytan.

Byggnadens grundläggning är ej utredd av Structor, men bedöms utgöras av en kombination av pålar och plintar på berg.

Grundvattnets strömningsriktningen har tidigare bedömts till sydlig, ner mot villaområdet i Hökmossen söder om Telefonfabriken (Se Golder's utredningar, tex Golder 2018 – Åtgärdsutredning samt figur 7 nedan).

## 2.2 Recipienter/skyddsområden

Närmaste ytvattenrecipient, enligt tidigare utredningar inom Telefonfabriken, utgörs Magelungen belägen ca 6 km söder om aktuellt planområde.

Enligt SGUs brunnsarkiv finns en registrerad brunn inom aktuellt planområde eller inom Telefonfabriken (sannolikt tidigare saneringsbrunn utanför planområdet). Nedströms i Hökmossens villaområde finns ett flertal energibrunnar registrerade.

## 3 Förorenande verksamheter

Inom området har Ericsson bedrivit verksamhet och föroreningar med koppling till tidigare historisk hantering av lösningsmedel (trikloreten) för bl a kretskortstvätt.

Spill från tri-hanteringen förekommer i grundvatten och detta följs upp i ett kontrollprogram via Ericssons omförsorg. En mer utförlig beskrivning av föroreningssituationen inom Telefonfabriken och nedströms områden finns beskrivna i rapporterna Golder 2011 och Golder 2018.

Källområdet för TRI-föroreningen har i tidigare utredningar identifierats till det sydvästra hörnet av Hus 01 (se Bilaga 1).

## 4 Tidigare undersökningar

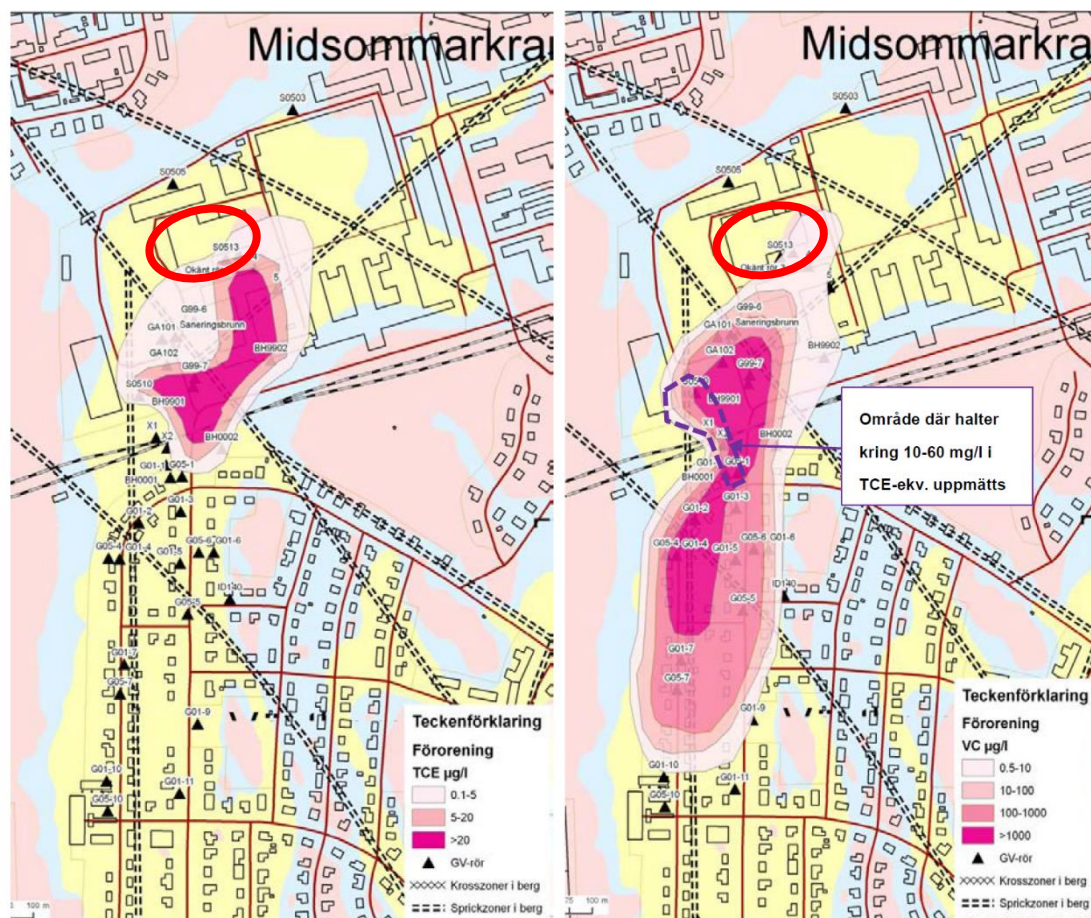
Området i stort har undersökts vid ett flertal tillfällen de senaste 10-20 åren, och summeras i rapporten Golder 2018 och i Systemhandling Tellus Bilaga A (Structor/Kemakta 2005)

Resultaten visar överlag att området inte varit särskilt förorenat map föroreningar i mark, dvs inga halter av metaller, PAH, oljekolväten eller liknande har påträffats i alarmerande halter. Samtliga markområden uppströms aktuellt planområde har efter genomförda utredningar exploaterats för bostadsändamål och förskola, och inom ramen för detta har ev markföroreningar i mark åtgärdats. Det finns således inga kända källor för markföroreningar uppströms aktuellt planområde. Tidigare haltplottar för olika ämnen (Systemhandling Tellus Bilaga A, Structor/Kemakta 2005) är således inte längre relevanta.

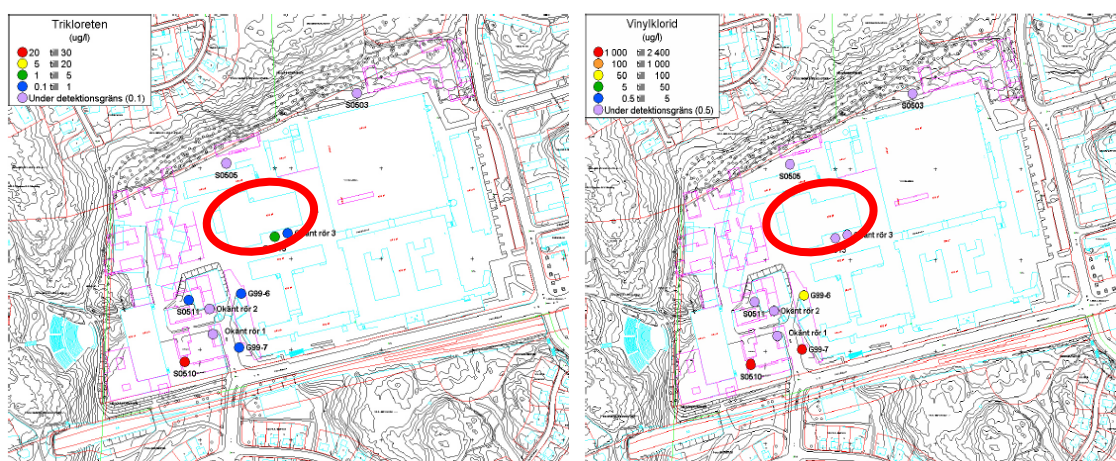
I grundvatten förekommer dock föroreningar i form av trikloreten (TRI) med dess nedbrytningskomponenter (dikloreten och vinylklorid) tillsammans med en mindre mängd oljekolväten i form av bensen. Föroreningarna har lokaliserats till nedströms belägna områden, dvs inte direkt inom aktuellt planområde, och inte uppströms aktuellt planområde.



I figur 3 redovisas en tolkning av TRI-föroreningsplymen, baserat på underlag från 2011 (Golder rapport 2018). Och i figur 4 redovisas resultat från utredningar 2005 som visar att klorerade lösningsmedel ej påträffats uppströms aktuellt planområde.



**Figur 3.** Föroreningsplym enligt utredning från Golder 2011, redovisad i Golder-rapport 2018. Detaljplaneområdet för området där Hus 09 ligger och området för aktuell undersökning är markerad med röd cirkel (ungefärlig utbredning).



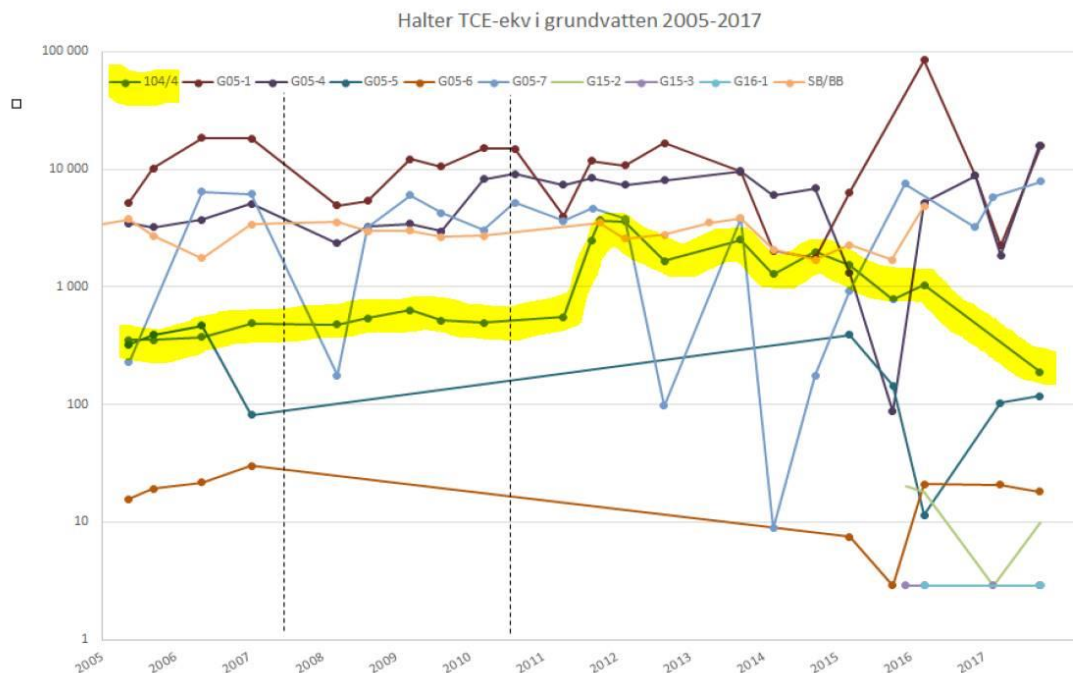
**Figur 4a och b.** Föroreningsutbredning i grundvatten enligt utredning från Structor/Kemakta 2005. Underlaget redovisas för att visa att området uppströms/norr om aktuellt planområde vid hus 09 inte har påvisat klorerade ämnen i grundvattnet. Detaljplaneområdet för området där Hus 09 ligger och området för aktuell undersökning är markerad med röd cirkel (ungefärlig utbredning).

I yttrande från Länsstyrelsen framgår att en längre tidsserie för grundvatten inom planområdet behövs, då haltvariationer förekommer, bla enligt Golder's utredning från 2018.

Med hela planområdet antas att Länsstyrelsen menar tidigare fastighet Telefonfabriken 1 och de mätningar som sker inom övriga detaljplaneområden och inom villaområdet längs Korpmsossevägen, dvs inte inom nu aktuellt planområde gällande Hus 09, då tidigare mätningar inom nu aktuellt planområde inte finns (pga planområdets plangräns).

Den mätpunkt som ingår i Ericssons kontrollprogram (som hanteras av Golder) som ligger närmast nu aktuellt planområdet för Hus 09 är punkt 4 även kallad G104 i tidigare utredningar. Den punkten har en mätserie från 2005 till 2017 och mätvärden 2019 (se den här rapportens resultatdel för år 2019). Resultaten för summa TCE-ekvivalenter ligger i storleksordningen 500-800 ug/l, dvs relativt konstant halt över en 15-årsperiod med större variationer upp mot 5000 ug/l under perioden då markarbeten genomförts inom delområden DP2 (belägen norr och väster om Hus 09) med en sjunkande halt från 2016-2019 igen. Arbeten inom DP3 (kv Kobra/HSB, sydväst om Hus 09) genomfördes från 2016/2017 och effekter på rör 4 syns inte från den perioden. Det finns givetvis en tidsfördröjning från att arbeten genomförs till dess att effekter syns i grundvattnet pga vattnets transporttid/rörelsemönster etc. Underlag från Golder's utredning år 2018 visas nedan i inklippta figurer där rör 4 har markerats med gul markeringspenna för att underlätta tolkningen. En haltvariation lägre än en faktor 10 är bedöms vara en sk "naturlig" variation och kan bero på provtagningseffekter och det faktum att rör/punkt 4 ersattes med ett nytt 2011 på ungefär samma plats.

För att även komplettera mätningarna inom aktuellt planområde för Hus 09 har grundvattenprover tagits ut igen under mars månad 2020, i de rör som installerades och analyserades under hösten 2019. Resultaten redovisas i den här rapporten under resultat.



Figur 5. Halter redovisade som TCE-ekvivalenter (ug/l) för kontrollbrunnar/-rör från maj 2005 till hösten 2017 (källa: Golder 2018). Notera att det är logaritmisk skala. Gul markering visar det grundvattenrör som ligger intill/söder om aktuell planområde för Hus 09.





Figur 6. Grundvattenrör nr 4 som är beläget direkt söder om aktuellt planområde för Hus 09 redovisas med gul markering. Övriga provpunkter bedöms i separat handling, dvs Golder's utredning från 2018. Blå cirkel markerar aktuellt planområde för Hus 09.

Utöver ovan redovisade utredningar har kompletterande provtagningar genomförts inom det planområde som kallas DP3, kv Kobra som HSB äger. I bilagor till utredning genomförda av Iterio/Liljemark Consulting framgår att ytterligare ev lokala källor till TRI-förorening påträffats under det tidigare parkeringsgaraget som nu är rivet. Dessa två misstänkta källor har markerats i bilaga 1b till den här rapporten. Tidigare utredningar (Golder, Structor, Iterio) visar samtliga på en pågående strömningsriktning i sydlig riktning från Hus 01 (Konstfack). Bedömningarna baseras på grundvattennivåer, bergnivåer och topografiska underlag. Berget har en lågpunkt under kv Kobra (direkt söder om tidigare parkering/tennisbana och norr om tunnelbanans sträckning). Från den lågpunkten fortsätter spridning sedan söderut mot villaområdet och E4:an i söder. I figur 7 har strömningsriktningen redovisats översiktligt på kartunderlag/flygfoto.



Figur 7. Översiktlig bedömning av strömningsriktning (röda pilar) för grundvatten inom området Telefonfabriken i stort. Planområdet markeras med blå ruta. Röda cirklar markerar kända punkter med hög TRI-halt och kända platser där spill skett historiskt.

## 5 Aktuell undersökning

Aktuell undersökning avser att tydliggöra underlaget avseende föroreningsituation inom aktuellt planområde. Detta genomförs dels då äldre prover och resultat är gamla och dels då omfattningen för aktuellt planområde inte bedömts vara tillräckligt detaljerad.

### 5.1 Mark och grundvatten

I den här undersökningen genomfördes provtagning av jord i 7 punkter med analys av metaller, oljekolväten, tjärämnen och klorerade kolväten på ett urval av jordprover (se bilaga 2).

Grundvattenrör installerades i 6 punkter, och analyserades m a p metaller, oljekolväten, tjärämnen och klorerade kolväten. Även ett äldre rör Golder-104 beläget i gatumark direkt utanför planområdet söder om hus 09 analyserades m a p klorerade kolväten. Punkten Golder 104 ingår i Ericssons kontrollprogram för grundvatten.

Samtliga prover samlades i avsedda provtagningsflaskor tillhandahållna av laboratoriet och transporterades omgående (samma dag) efter provtagningen till Als Scandinavia (ackrediterat laboratorium).

Provpunkternas lägen redovisas i bilaga 1 och i bilaga 3 (fältnoteringar).

Marknivåer vid samtliga grundvattenrör har mätts in (x, y, z) av Kartverkstaden.

Baserat på synpunkter från Länsstyrelsen har ytterligare en provtagningsomgång genomförts av grundvattenrör inom aktuellt planområde. Provtagning har genomförts 2019-09-11 och 2020-03-10.

### 5.2 Luftprovtagning

Som komplement till grundvattenprovtagning och jordprovtagningen utfördes även mätning av inomhusluften med diffusionsprovtagare av typ WMS (ALS Lab) i två punkter i hus 09 under september 2019. Mätroppen i provtagaren som är i kontakt med luften i respektive mät punkt, tar upp eventuella flyktiga ämnen som förekommer i gasfas i luften. Mängden ämnen som fastnar under en bestämd tidsperiod omräknas till en genomsnittlig halt under mätperioden.

Provtagarna exponerades under ca 30 dygn 4/9 – 3/10 2019 och transporterades därefter till ALS för kemisk analys.

Provpunkterna var i lokalen Mosaik/skola/teater (markplan utan källare) i normalventilerat vistelserum i den södra delen av hus 09 (se bilaga 1), och i en punkt i ett ställverk (markplan utan källare, oventilerad lokal) på den östra sidan av hus 09.

Syftet med luftprovtagarens placering i ställverket var att åskådliggöra ett sk ”worst case” då lokalen ligger på bottenplan relativt nära trikällan (dvs nära det sydvästra hörnet vid Konstfack), är oventilerad samt har inkommande kablar från marken. Om föroreningsinträngning sker är en lokal som ställverket en sådan plats där höga halter i inomhusluften kan förväntas jämfört med lokaler på plan 2 som är ventilerade.

Synpunkter inkommit från Länsstyrelsen (daterat 2019-12-20, beteckning 402-52145-2019) avseende två mätpunkternas lämplighet för riskbedömning för just Vittraskolan och har efterfrågat luftprovtagning inom de lokaler som nyttjas av Vittraskolan. Under mars månad 2020 kompletterades tidigare mätomgång från september 2019 med fyra nya provtagningspunkter. Punkterna valdes till plan 2 (3 st), Klättercenter på markplan (1 st). Samma sorts luftprovtagning utfördes som vid den första provtagningsomgången i sept 2019, se ovan.

## 6 Resultat och jämförelse med riktvärden

### 6.1 Bedömningsgrunder

#### 6.1.1 Riktvärden jord

Analysresultaten har sammanställts i bilaga 2a, 2b och redovisas i plan i bilaga 1. Hålnivåer av föroreningar i jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för olika markanvändningar (rapport 5976 med uppdaterade riktvärden 2016-07). Beteckningarna är KM "känslig markanvändning" vilket motsvarar odlingsbar mark och bostadsmark. MKM "mindre känslig markanvändning" motsvarar krav för tex industri och kontorsmark. Då markanvändningen utgörs av skola bedöms riktvärdet för KM gälla, dvs känslig markanvändning.

#### 6.1.2 Bedömningsgrunder vatten

I Sverige saknas specifika riktvärden för förorenat grundvatten i anslutning till förorenade områden. I denna rapport används följande bedömningsgrunder för grund- och ytvatten:

- Kriterier för grundvatten ( $Crit_{gw}$ ) som används i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för förorenade områden. Kriteriet är satt för att skydda grundvatten (Naturvårdsverkets rapport 5976).
- Livsmedelsverkets dricksvattennorm (SLV 2001:30).
- Holländska Target value och Intervention value" för grundvatten, Target value motsvarar ett opåverkat grundvatten och intervention innebär att vattnet är allvarligt förorenat.
- SPI, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar, 2010.
- För ytvatten, dvs i det här fallet Magelungen (flera kilometer nedströms), finns gränsvärden och bedömningsgrunder som motsvarar halter i recipienten som ska underskridas för att vattenförekomsten ska uppnå god kemisk- och ekologisk status (HVMFS 2013:19). Gränsvärden avser de värden som inte ska överskridas då vattenförekomster klassificeras att uppnå god kemisk status.

#### 6.1.3 Bedömningsgrunder inomhusluft

Grunderna för bedömning av hälsoriskerna relaterade till förorenat byggmaterial och inträngning av gaser i inomhusmiljön är exponeringstid, exponeringsgrupp och ämnets farlighet, och uttrycks som lågrisknivåvärden eller så kallade referenskoncentrationer. Referenskoncentrationerna kan antingen vara framtagna utifrån medicinska studier av kroniska effekter ( $RfC$ ) eller utifrån medicinska studier av cancerogena effekter ( $RISK_{inh}$ ). Dessa riktvärden baseras vanligen på data från WHO och är generellt betydligt lägre än de toxiska gränsvärden som finns för arbetsmiljö i Sverige.

För att få en jämförelse med de svenska gränsvärdena för arbetsmiljö är även dessa med där sådana finns.

- $RfC$  och  $RISK_{inh}$  -värden i bilaga 2 är hämtade från Naturvårdsverkets rapport 5976 – Rapport Riktvärden för förorenad mark- och modellbeskrivning och vägledning – Bilaga 1 indata till riktvärdesmodell 2007-12-19.
- Svenska gränsvärden för arbetsmiljö är hämtade från 'Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar' – Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2005:17.



## 6.2 Resultat

Nedan redovisas kort resultaten från utförd provtagning/laboratorieanalyser och en jämförelse görs med bedömningsgrunderna enligt ovan.

### 6.2.1 Jordprov

Enligt analysresultatet förekommer generellt låga haltnivåer av föroreningar i mark i samtliga provpunkter se bilaga 2).

I 3 av 7 provpunkter förekommer halter av PAH i halter överskridande riktvärden för känslig markanvändning i fyllningen. Marken är hårdgjord med asfalt.

### 6.2.2 Grundvattenprov

Resultaten visar att klorerade kolväten förekommer i grundvatten inom den södra delen av hus 09 och inom aktuellt planområde. Halterna är betydligt högre utanför planområdet, nedströms, vilket stämmer relativt väl med tidigare analyser och plym-tolkningar för Telefonfabriken i stort. Se även tidigare avsnitt ovan där en summerande trend i tid redovisas (hämtad från Golders rapport 2018) för det grundvattenrör som ligger närmast utanför aktuellt planområde och som har provtagits under lång tid. Trenden är, trots stora haltvariationer vissa tidperioder, bedömd som relativt konstant över tid för summa klorerade kolväten (trikloreten med dess nedbrytningsprodukter).

Halterna av övriga analyserade ämnen är låga utöver förekomst av oljekolväten i punkterna (S3, S4 och S7) och förekomst av nickel. Resultaten redovisas i bilaga 2.

### 6.2.3 Luftprov

Resultaten från genomförd luftprovtagning visar att klorerade lösningsmedel från marken ej påträffas inomhus baserat på genomförd provtagning och analys. De enda ämnen som detekteras är spår av toluen och xylene vilka kan härröra från dels avgaser och oljor eller dels från lösningsmedel i tex färg och tuschpennor. Inga av analyserade ämnen överskrider tillgängliga lågrisknivåer enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för inomhusluft inom förorenade områden.

Detta gäller samtliga provpunkter vid de två mättillfällen under september 2019 resp mars 2020.

## 7 Riskbedömning

### 7.1 Åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål är att marken skall klara känslig markanvändning (KM), då planområdet används för skola/utbildning och då förskola och bostäder finns belägna i direkt anslutning till planområdet.

Identifierade riskparametrar är de ämnen som medför en exponeringsrisk för människor som vistas inom planområdet och de ämnen som medför en spridningsrisk. Eftersom inga fysiska arbeten med marken planeras inom ramen för planändringen (i nuläget) genomförs riskbedömningar och spridningsriskbedömning baserat på dagens utformning med befintlig byggnad.

Identifierade styrande ämnen för riskbedömning är de ämnen som förekommer i mark och överskrider generella riktvärden för förorenad mark, och de ämnen som förekommer i grundvatten där exponeringsrisker via gasinträngning i byggnaden kan tänkas föreligga (dvs klorerade alifatiska kolväten) och därmed överskrida de s k lågrisknivåer för inomhusluft som finns framtagna (Naturvårdsverket, WHO mfl).

### 7.2 Förenklad riskbedömning

En förenklad riskbedömning genomförs genom jämförelse med uppmätta föroreningshalter och generella riktvärden för mark och vatten där riktvärden finns tillgängliga (se bilaga 2).

Resultaten visar på förekomst av tjärämnen i fyllnadsmassor överskridande generella riktvärden för bostadsmark, dvs överskridande av uppställda övergripande åtgärds mål.

Resultaten visar även på förekomst av klorerade lösningsmedel i grundvatten inom den södra delen av planområdet, vilka bedöms överskrida generella riktvärden, även om sådana specifikt inte finns för grundvatten för aktuella ämnen. Det finns därmed ett behov av en fördjupad riskbedömning, och behovet baseras kortfattat på förekomsten i sig när det gäller klorerade kolväten i grundvatten, och den exponeringsrisk dessa ämnen innebär.

Förekomsten och halten av tyngre oljekolväten (fraktion C16-C35) i tre punkter och förekomsten av nickel i tre punkter bedöms generellt sett inte innebära ett behov av en fördjupad riskbedömning, även om halterna överskrider tillgängliga riktvärden, se bilaga 2. Oljefraktionen C16-C35 klassas generellt sett ej som flyktig utgör därmed ingen direkt exponeringsrisk. Samma bedömning gäller nickel i grundvattnet. Förekomsten tas dock upp i bedömning av spridningsrisk vid infiltrerande regnvatten/dagvatten i separat avsnitt i den fördjupade riskbedömningen.

## 7.3 Fördjupad riskbedömning

### 7.3.1 Mark

Eftersom halterna av tjärämnen överskrider generella riktvärden i ett par punkter genomförs en fördjupad riskbedömning. Fördjupningen innebär att exponeringsrisker och platsspecifika antaganden genomförs för aktuellt markområde. En sådan fördjupning har redan genomförts och kallas storstadsspecifika riktvärden för mark (Sweco 2009). Riskmodellen baseras på samma riktvärdesmodell som för generella riktvärden, men med vissa justeringar. De justeringar som framförallt skiljer sig från den generella modellen är att odling av växter och bär för egen förtäring inte förekommer inom planområdet.

Även skyddet av marklevande organismer har minskats jämfört med den generella modellen, då fyllnadsmassor inom planområdet oavsett inte utgörs sådan sammansättning av marklevande organismer förväntas i någon större utsträckning och funktion (dvs sandiga/grusiga fyllnadsmassor jmf med tex matjord och gräsytor).

Vid jämförelse med storstadsspecifika riktvärden för förorenad mark, ”scenario flerbostadshus” och/eller ”scenario torg, parkeringsplatser och gator” framgår i bilaga 2 att åtgärds målen nås även med nu påträffade halter.

### 7.3.2 Grundvatten

Klorerade lösningsmedel förekommer inom planområdet i förhöjda halter i den södra delen. Halterna är överlag låga eller ej detekterade i den norra delen. Påträffade halter och ämnen sammanfaller väl med den tidigare kunskapsbild som finns av klorerade lösningsmedel inom och nedströms Telefonfabriken 1 (se bilaga 1 för plymens utbrednings och tolkning).

För att bedöma risker med inomhusmiljön (inandningsluften) kopplade till förekomst av klorerade lösningsmedel har en spridningsberäkning genomförts, baserat på de transportmodeller som tillämpas för föroreningar i grundvatten och mark till inomhusmiljön i Naturvårdsverkets generella riktvärdesmodell.

I beräkningen redovisas en översiktlig statistisk summering över lägsta, högsta och beräknad median för föroreningar i grundvatten inom aktuellt planområde.

I riskbedömningsmodellen tillämpas en transport/spridning från grundvatten via jämvikt till porgasen i jord (i omättad zon) under byggnadens grundläggning, och därefter ett diffust läckage in i byggnaden via otätheter. Transporten medför att det blir en s k utspädning av diffust luftläckage via grundläggningen och inomhusmiljöns luftomsättning. I riskbedömningsmodellen redovisas detta som en utspädningsfaktor med en faktor 1/10 000 i normalfallet med normaltät grundläggning. I bilaga 4 redovisas underlag och beräkningar.

Beräkningsresultaten visar att lågrisknivåer av klorerade kolväten i inomhusluften underskrids, utom för en nedbrytningsprodukt (dikloreten, DCE) enligt den exponeringsberäkning som genomförts för de analyser av grundvatten som ingår i planområdet. Rör Golder 104 har exkluderats i beräkningen då röret ligger nedströms, i sedan tidigare känd plym. Tidigare utredningar visar även på låg risk att ytterligare klorerade ämnen skulle tillföras planområdet via uppströms inläckage/vatteninfiltration.

Resultaten från genomförda luftprovtagningar inomhus visar även att klorerade lösningsmedel inte tränger in utifrån och ger en halt inomhus som överskrider de lågrisknivåer som tillämpas i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden. Riskmodellen överskattar således riskerna med gasinträngning när beräkning baseras på uppmätta halter i grundvattnet.

Den samlade bedömningen är att särskilda risker för vistelse inom aktuellt planområde inte uppstår med koppling till nu kända klorerade föroreningar i grundvatten.



Om det mot förmodan skulle ske en omfattande förändring och om inläckage av flyktiga ämnen skulle ske till byggnaden finns även tillräcklig "takhöjd" inomhus, inom befintlig byggnad, som medför möjlighet att installera ventilerade golv. I nuläget bedöms detta inte vara nödvändigt då inte ens platsen för "worst case" (ställverksrummet) visar på förhöjda halter i inomhusluften map klorerade kolväten. Se avsnitt luftprov ovan under resultat.

### 7.3.3 Spridningsrisker till omgivningen

#### Spridning via grundvatten

Generellt är området hårdgjort idag och därmed sker egentligen ingen direkt spridning av förorenat grundvatten från aktuellt område via infiltration av regnvatten/dagvatten/ytavrinning.

För att ändå beräkna en potentiell belastningsrisk har en grov skattning av potentiellt infiltrerande vatten via tak och hårdgjorda ytor tagits fram.

Beräkningen utgår från en markarea inkl byggnadens fotavtryck inom planområdet om ca 7000 kvm. Med en årlig avrinning om 300 mm/år för Stockholm (källa SMHI) och med ett antagande om att all nederbörd når grundvattnet (som om hårdgjorda ytor inte fanns eller om allt regnvatten tilläts infiltrera inom planområdet) erhålls en årsvolym av infiltrerande vatten om ca 2500 kbm.

Baserat på max uppmätta halter av klorerade kolväten och tyngre oljekolväten har därefter en så kallat worst case beräkning genomförts, dvs årsnederbörd x halten i grundvatten = mängden förorening i grundvatten som teoretiskt lämnar området vid total vattenomsättning och under förutsättning att "källan" till förorenings-spridningen inte sinar.

Resultaten redovisas i tabell 1 nedan, och i bilaga 4a. I tabellen framgår att den teoretiska spridningsmängden av klorerade kolväten ligger i storleksordningen upp till enstaka kilogram för summan av TCE, DCE och VC, baserat på högsta uppmätta halter av ämnena inom planområdet. För oljekolväten, fraktion C16-C35 blir årlig summa ca 2 kg baserat på högsta uppmätta halten i grundvatten inom planområdet. Och för nickel ca 0,2 kg. En mer realistisk mängd baseras på medelvärdet av föroreningsförekomster i grundvattnet, vilket då ger betydligt lägre mängder (se tabell 1), vilka även i sig är en grov överskattning då markytorna är hårdgjorda och då den faktiska infiltrationen sannolikt är betydligt lägre än antaget worst case med 300 mm/år i infiltration.

Det bör även noteras att föroreningsplymen i grundvatten nedströms Telefonfabriken nere i Hökmossens villaområde, inte når E4:an. Plymen bryts ner naturligt/adsorberas och fastläggs tillsammans med en utspädning i grundvattnet så att ämnen ej längre kan detekteras. Detta medför att recipienten ej heller bedöms vara belastad av ev föroreningar från området Telefonfabriken (se figur 3 och Golder rapport 2011/2018 för plymutbredning nedströms).

**Tabell 1.** Beräknade spridningsmängder av föroreningar i grundvatten vid årlig infiltration om 300 mm/år och en infiltrationsarea om ca 7000 kvm. Beräkningen genomförs för de ämnen som påträffats i förhöjda halter.

Ämne	Halt i grundvatten					Beräknad mängd (för spridning)	
	Upmätt (ug/l)					Beräknad teoretisk årlig spridningsmängd (kg)	
	Antal	Låg	Hög	Median	Medel	Baserat på högsta värde	Baserat på medelvärde
TCE	7	0,02	8,2	0,15	1	0,02	0,002
DCE	7	0,036	270	3,6	68	1	0,1
VC	7	0,02	48	0,4	12	0,1	0,03
Alifatfraktion C16-C35	7	44	762	180	323	2	0,7
Nickel	4	6	72	18	28	0,2	0,1

## Infiltration av dagvatten/takavvattning

Ovanstående teoretiska beräkning av infiltration av dagvatten medför inte i sak en bedömt större belastning på nedströms grundvattensystem och ytvattenrecipienter, framförallt inte jämfört med den teoretiska belastning och spridning via grundvatten nedströms planområdet där halterna i grundvatten är betydligt högre (en faktor 10-20 ggr högre) än i aktuellt planområde.

Det som däremot talar emot en lokal infiltration är att planområdet då riskerar att bidra till en ökad spridning av nedströms förekommande föroreningar i grundvatten jämfört med dagens infiltration som mer eller mindre är obefintlig. Fördröjningsmagasin i marken eller via slutna växtbäddar el dyl rekommenderas innan dagvatten och takavvattning leds till dagvattennätet. Det bör även noteras att infiltrationskapaciteten inom Telefonfabrikens södra och västra delar tidigare har utretts och bedöms som dålig (Tyrens 2008, *Geoteknisk promemoria 5, Undersökning för LOD-anläggning inom Telefonfabriken 1, Tellus, Stockholm Stad*).

## 8 Sammanfattande bedömning

Den samlade bedömningen, baserat på tidigare utredningar och resultaten från den här utredningen, av föroreningar i mark, vatten och luft är att aktuellt planområde med omgivande mark utanför planområdet är tillräckligt undersökt, och att betydande miljö- och hälsorisker ej föreligger. Därmed bedöms marken inom planområdet vara lämplig för ändamålet utan särskilda villkor eller åtgärder.

Det finns en viss mängd föroreningar i grundvatten inom en del av planområdet. Detta är sedan tidigare känt och miljökontroller pågår inom ramen för andra uppdrag (Ericssons åtagande som verksamhetsutövare). Föroreningarna bedöms ej utgöra en särskild risk för aktuellt planområde, och ändringen av detaljplanen medför heller inte ett försvårande för övervakning och ev framtida åtgärd av dessa föroreningar i grundvattnet, om sådana behov skulle uppstå.

Inom ramen för miljöutredningen har även ingått att bedöma risker med omgivande markområden uppströms och nedströms aktuellt planområde, med resultatet att påverkansrisk av föroreningsspridning från uppströms belägna områden bedöms som ringa/låga baserat på tidigare utredningar. Nedströms planområdet är grundvattnet mer förorenat än inom aktuellt planområde, och källan till föroreningarna har tidigare bedömts härröra från byggnad 01, dvs nuvarande Konstfacks lokaler. Spridningen sker således inte i första hand från aktuellt planområde vid hus 09.

Fördröjningsmagasin eller motsvarande bedöms därmed som den mest rimliga lösningen med tanke på aktuell föroreningsstatus i närområdet nedströms aktuellt planområdet.

För att svara på inledande frågeställningar så är Structors samlade bedömning att:

- föreslagen detaljplaneändring kan antas/genomföras utan att förhöjda miljö- och hälsorisker m a p föroreningar i mark, grundvatten och luft föreligger.
- utredningarnas omfattning och resultat, tillsammans med aktuellt kunskapsläge om fastigheten/planområdet medför att kommunen/byggherren/fastighetsägaren har uppfyllt utredningskraven/riskvärderingar avseende miljö- och hälsorisker enligt PBL och Miljöbalken – dvs baserat på de bedömningsgrunder som finns avseende förorenade områden är det säkerställt att marken är lämpligt för avsedd markanvändning enligt detaljplaneförslaget.

Structor Miljöbyrå Stockholm AB

Mikael Eriksson

Stefan Sohlström

## **Bilagor**

*Bilaga 1 a,b – Provtagning i plan – mark, grundvatten/luft*

*Bilaga 2a-c – Analysresultat och jämförvärden mark, grundvatten och luft*

*Bilaga 3 - Fältanteckningar*

*Bilaga 4 a och b – Riskbedömning – Spridning och exponering.*

*Bilaga 5 - Laboratorieprotokoll*

## **Referenser – Tidigare utredningar**

- Structor/Kemakta, Systemhandling, Miljötekniska undersökningar – mark och grundvatten
- Stadsdelen Tellus, Telefonplan i Stockholm, 2005-07-06.
- Tyrens 2008, Geoteknisk promemoria 5, Undersökning för LOD-anläggning inom Telefonfabriken 1, Tellus, Stockholm Stad
- Golder, Miljö- och hälsoriskbedömning, Grundvatten Telefonplan, 2011-06-30.
- Golder, Kloreratförorening inom Telefonplan, Inledande Åtgärdsutredning, 2018-09-11.