

Vasakronan  
Louis Sellgren

## PM

# Miljöteknisk mark-, luft- och grundvattenundersökning inför planändring - fastigheterna Bremen 1 m fl, Stockholms stad

## SAMMANFATTNING

Jord, porluft och grundvatten har undersökts inför ändring av detaljplan gällande för fastigheterna Bremen 1 m fl, Stockholm stad.

Resultaten visar att det ställvis förekommer förhöjda föroreningshalter i fyllnadsmassorna inom undersökt område. Föroreningarna utgörs framför allt av metaller och tjärämnen (PAH).

Något förhöjda halter metaller och förhöjd halt PFAS (4, 11 samt 21) har noterats i grundvattenprover från området.

Klorerade kolväten och/eller bensenprodukter (BTEX) som är flyktiga och cancerogena har påträffats i låga halter i planområdet i porgas. Proverna är tagna utomhus intill fasadliv vid byggnader inom området. Vid beräkning av utspädning till inomhusluft underskrider halterna aktuella jämförvärden och riktvärden. Baserat på detta bedöms uppmätta porgashalter inte leda till förhöjda halter inomhus i befintliga byggnader, d v s hälsorisk pga. detta bedöms som låg.

De föroreningarna i jord som påträffats bedöms som lättåtkomliga genom schaktsanering, dvs. att förorenade fyllnadsmassor omhändertas och transporteras till godkänd mottagningsstation.

Föroreningarna (framför allt PFAS4, 11 samt 21) i grundvattnet bedöms inte utgöra en särskild hälsorisk för människor eller miljö inom planområdet förutsatt att grundvatten ej uttas som dricksvatten eller används för bevattning av grödor. Då området är anslutet till kommunalt vatten bedöms detta dock ej utgöra en risk.

Genomförd riskbedömning, enligt Naturvårdsverkets riskbedömningsmodell och jämförelse med platsspecifika riktvärden (Storstadsspecifika riktvärden Stockholm 2019) för förorenade områden, visar att markföroreningarna inte utgör en särskild risk avseende människor och miljö inom planområdet efter schaktåtgärder, d v s förutsatt att förorenade fyllnadsmassor omhändertas och transporteras till godkänd mottagningsstation. Föroreningarna som påträffats bedöms som lättåtkomliga. Riskbedömningen visar även att föroreningarna i grundvattnet inte bedöms utgöra en särskild hälsorisk för människor eller miljö inom planområdet förutsatt att dricksvatten erhålls från det kommunala ledningsnätet.

Genomförd åtgärdsutredning visar att åtgärder för föroreningar i mark kan hanteras inför nyproduktion (s k saneringsschakt) i de punkter där förhöjda halter påträffats. Slutsatsen baseras främst på typ av förorening och förekomst i fyllnadsmassor inom ett bedömt avgränsat delområde.

## STRUCTOR MILJÖBYRÅN STOCKHOLM AB

Solnavägen 4, 113 65 Stockholm

Telefon: 08-545 556 30

[www.structor.se](http://www.structor.se), Instagram, Facebook, LinkedIn

Organisationsnummer: 556655-7137 [https://structorab.sharepoint.com/sites/StructorMiljbyrnStockholmAB/Delade dokument/Anbud och uppdrag/1. Uppdrag/2025/25166\\_FO\\_Kompl Dp Kv Bremen 1-3 - Vasakronan/3. Projektredovisning/Miljöteknisk undersökning av mark grundvatten och porgas - Bremen 1 mfl - Structor 2026-02-09.docx](https://structorab.sharepoint.com/sites/StructorMiljbyrnStockholmAB/Delade_dokument/Anbud_och_uppdrag/1_Uppdrag/2025/25166_FO_Kompl_Dp_Kv_Bremen_1-3_-_Vasakronan/3_Projektredovisning/Miljoteknisk_undersokning_av_mark_grundvatten_och_porgas_-_Bremen_1_mfl_-_Structor_2026-02-09.docx)

För grundvattenföreningarna finns ingen lämplig eller väl beprövad fungerande åtgärdsmetod annat än fortsatt övervakning före, under och efter genomförd exploatering, där syftet med övervakningen främst går ut på att kunna visa att exploatering av planområdet inte försämrar omgivningens grundvattensammansättning m a p samma föreningar som nu påträffats inom planområdet.

Haltbidrag och belastning till/på ytvatten från förorenad mark via spridning och transport av förorenat grundvatten bedöms som låg enligt genomförd riskbedömning/modellberäkning. MKN för ytvatten (Östersjön) bedöms inte överskridas pga. föroreningsspridning från förorenad mark/förorenat grundvatten inom planområdet. Bidraget till MKN bedöms som lågt.

I samband med rivning av byggnader blir marken mer åtkomlig för kontroll och uppföljning av föreningar i mark och grundvatten under byggnad.

För att avgöra om 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:

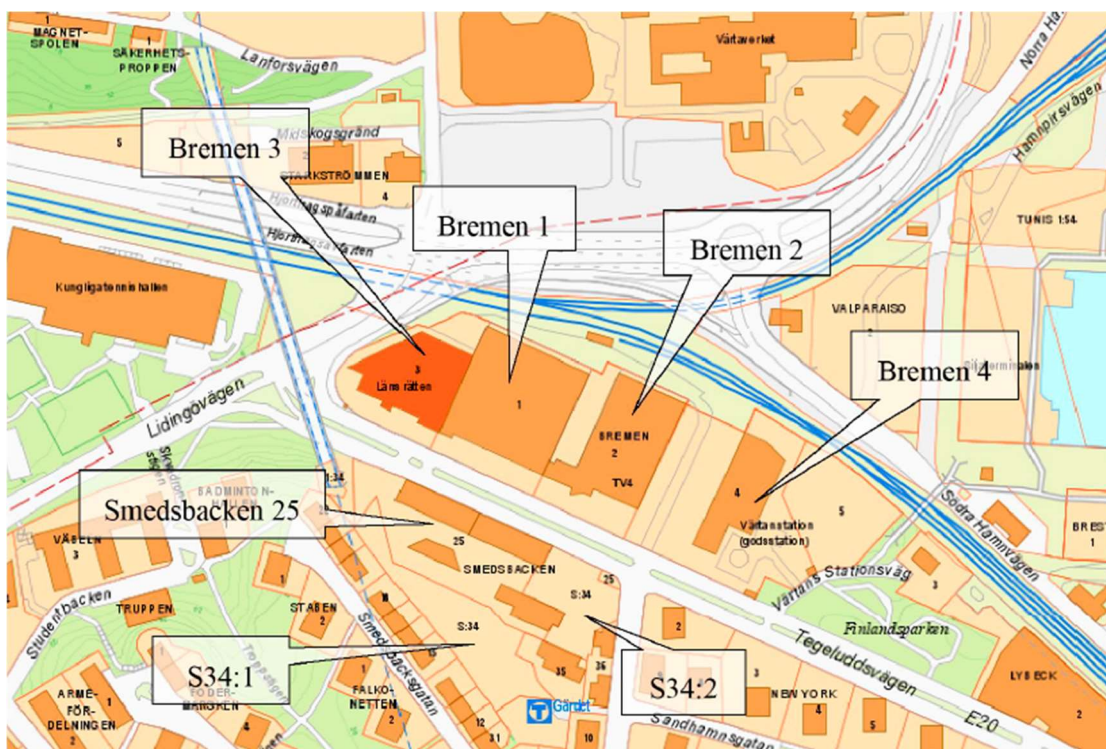
- Kan föreslagen detaljplaneändring antas/genomföras utan att förhöjda miljö- och hälsorisker m a p föreningar i mark, grundvatten och luft föreligger?  
*Den samlade bedömningen är att svaret är ja baserat på nu utförda miljöutredningar.*
- Medför utredningarnas omfattning och resultat, tillsammans 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?  
*Den samlade bedömningen är att svaret är ja baserat på nu utförda miljöutredningar, och att de åtgärder avs. markföreningar som krävs är tydligt mängdbara och ekonomiskt genomförbara (dvs schaktåtgärder i stort).*

## 1 INLEDNING

Structor Miljöbyrå Stockholm AB har på uppdrag av Handelsbanken Fastigheter AB, Vasakronan AB, Samhällsbyggnadsbolaget AB och Humlegården Fastigheter AB utfört en miljöteknisk undersökning inom fastigheterna Bremen 1 m fl. inför planändring.

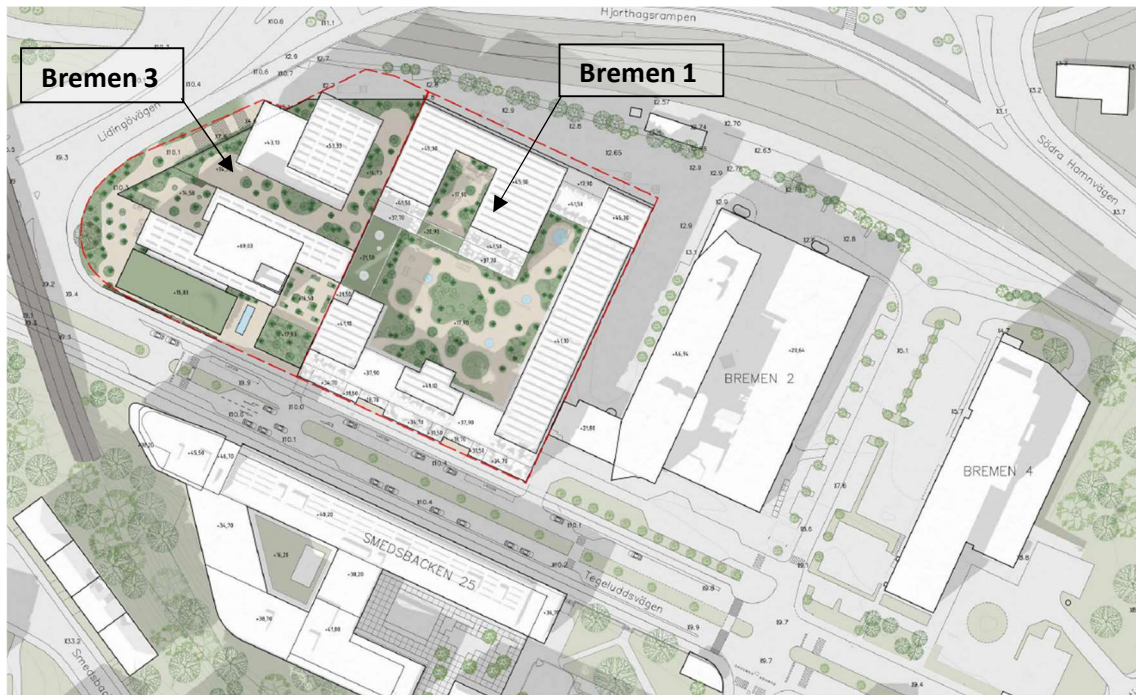
Under detaljplaneprocessen har området delats upp i två etapper och detaljplaner, där denna utredning har tittat på helheten som den såg ut i april 2023. Den del som brutits ur från tidigare planprocess har ett nytt diarienummer, dnr 2023-04410, detaljplan för Bremen 1 m.fl. Nuvarande miljöteknisk utredning används för den nya detaljplanen Bremen 1 m.fl, även om utredningen inkluderar ett större markområde än enbart planområdet.

Området används idag för kontor och industri och parkering. Se översikt av planområde i figur 1 och fig 2 nedan samt provtagningspunkter i bilaga 1a-c.



*Fig 1. Översikt fastigheter och fastighetsbeteckningar.*

Detaljplanen syftar till att möjliggöra en omdaning av den aktuella delen kring Tegeluddsvägen, från industri- och verksamhetsområde till stadsmiljö med fler kontorsarbetsplatser, bostäder, hotell och centrumändamål. Cirka 300 bostäder planeras i planområdet. Ny kvartersstruktur för området visas i figur 2 nedan.



**Fig 2.** Situationsplan – Bremen 1 och 3 (källa: Underlag till samråd Bremen 1 och 3, situationsplan upprättad av Kaponen Stengvist 2025-11-13).

I denna utredning redovisas resultat från utförd provtagning av mark, grundvatten och porgas m a p misstänkt förekommande föroreningar/ämnen baserat på historisk markanvändning.

Syftet med genomförd undersökning är att klargöra eventuella risker med koppling till föroreningar i mark och grundvatten inom området för att uppfylla kraven på markanvändning vid ändrad detaljplan.

I yttrande från Miljöförvaltningen i Stockholm - Underlag för miljö- och hälsofrågor för förstudie för Smedsbacken 25 m.m. i stadsdelen Ladugårdsgärdet, Dp 2021-02493 redovisas översiktligt synpunkter rörande förorenad mark som behöver belysas/undersökas. Dessa synpunkter/aspekter är ev. spridningsrisker kopplade till klorerade lösningsmedel och andra flyktiga ämnen till och från aktuellt område behöver riskbedömas och redovisas, samt att ett helhetsgrepp för hela detaljplaneområdet behöver tas gällande föroreningsituationen och de risker som föroreningar kan medföra m a p ändrad detaljplan.

I redovisad utredningsomfattning (föreliggande rapport) har Miljöförvaltningens synpunkter beaktats gällande avsnittet markföroreningar.

## 2 PBL – FÖRORENAD MARK - ASPEKTER ATT BEAKTA

Nedan redovisas ett urval av stycken och kapitel från Boverkets kunskapsbank ang. PBL, planändring och förorenad mark (*bl. a avsnitt: Planbestämmelser/administrativa bestämmelser/villkor för lov*). Avsnitten behandlar aspekter i form av krav för att åtgärder skall kunna villkoras (dvs att de uppfylls först efter antagen detaljplan, inför planerad nyproduktion och exploatering).

*Ibland är ett område, som är aktuellt för planläggning, inte lämpligt för det avsedda ändamålet vid den tidpunkt som detaljplanen upprättas. Med vissa åtgärder kan dock området göras lämpligt för ändamålet. De åtgärder som behöver göras kan ofta vara omfattande och kostsamma. För att det ska vara motiverat att lägga ner dessa kostnader kan det vara nödvändigt att först anta en detaljplan som ger marken ett ökat värde genom sina byggrätter. Då kan en planbestämmelse användas, med villkor att bygglov för en åtgärd som innebär en väsentlig ändring av markens användning inte får ges förrän en viss åtgärd har vidtagits. I vissa fall kan det dessutom vara mer ekonomiskt och praktiskt att vidta åtgärden först efter det att bygglov getts och i anslutning till att startbesked lämnas. Då kan en planbestämmelse användas med villkor att startbesked inte får ges för en åtgärd som innebär en väsentlig ändring av markens användning förrän en viss åtgärd har vidtagits.*

*De villkorade åtgärderna ska vara så preciserade och effektbeskrivna att det är tydligt att de är genomförbara och att det är möjligt för den enskilde fastighetsägaren att förutsäga vilka fysiska åtgärder som krävs*

*När det gäller villkor rörande markföreningar behöver det göras analyser om markföreningarnas omfattning och innehåll redan vid planläggningen. Detta för att det ska gå att bedöma om tomten efter ett avhjälpande är lämplig att bebygga*

*En detaljplan ska vara inriktad på genomförande av föreslagen bebyggelse. De rättigheter som planen medger får därför villkoras endast i mycket begränsad omfattning. Vet kommunen inte vilka åtgärder som krävs för att marken ska bli lämplig kan inte villkor användas. **Det ska vara utrett redan i planskedet att åtgärden går att genomföra och att åtgärden gör marken ändamålsenlig.** Detta krävs för att inte kommunen ska införa planbestämmelser som kan medföra att en byggrätt inte kan utnyttjas.*

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 föreningar i mark och grundvatten 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?

Eftersom byggnader förekommer inom planområdet har tex mark under byggnader inte kunnat utredas m a p eventuellt föroreningsinnehåll.

## 3 OMRÅDE, TOPOGRAFI, GEOLOGI OCH GRUNDTVATTEN

Området kring befintliga byggnader utgörs i huvudsak av hårdgjorda ytor. Grönytor förekommer i väster inom Bremen 3. Marknivåerna kring befintliga byggnader varierar mellan ca +9,2 till +10,1 i längs Tegeluddsvägen och ca +2,6 till +2,9 inom norra delen av området.

Enligt SGU's jordartskarta utgörs jordlager i området norr om Tegeluddsvägen i huvudsak av lera och morän ovan berg. Fyllning förekommer i varierande mäktighet inom hela området.

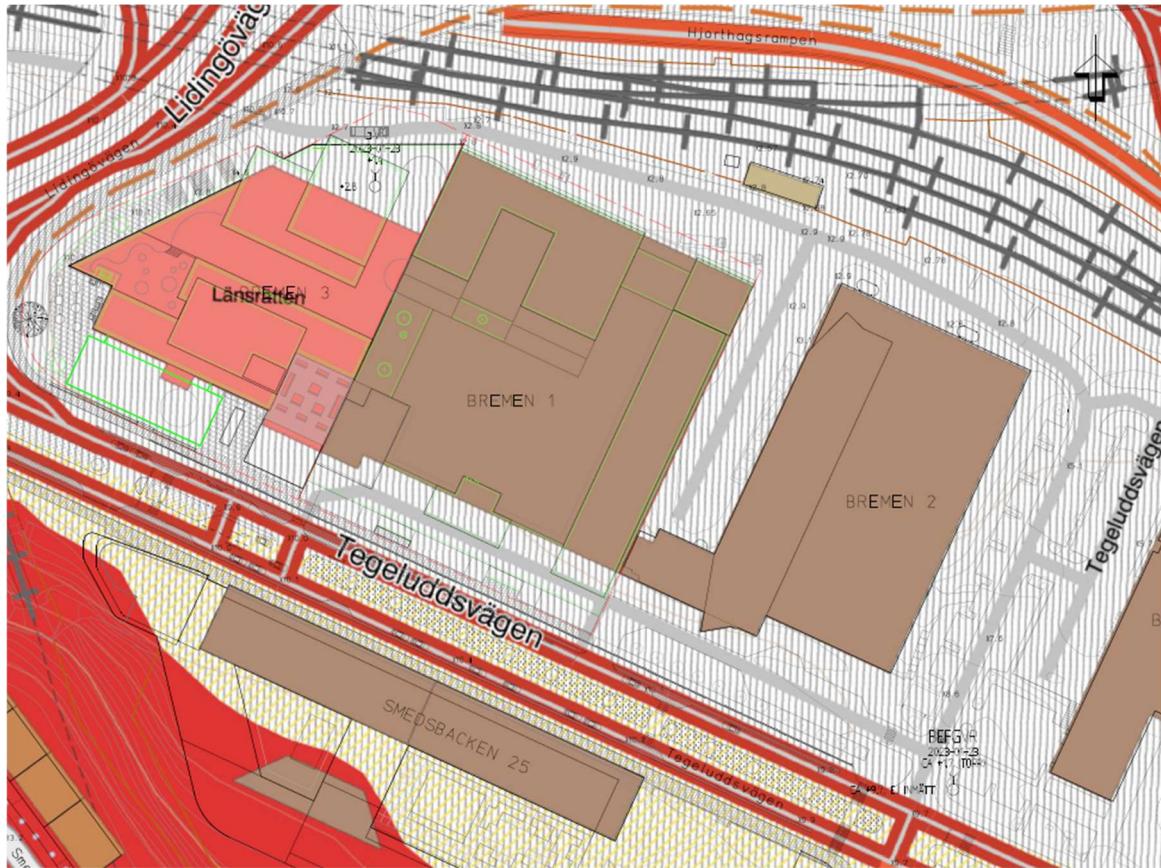
Se tolkade jordlagerföljder från SGUs Geologiska karta i figur 3 nedan.

Bremen 1 utgörs enligt byggnadsgeologiska kartan i huvudsak av lera. I den södra/sydöstra delen utgörs området av morän och ytnära berg. Bremen 3 utgörs enligt byggnadsgeologiska kartan av lera.

Enligt utförd markteknisk undersökning, förekommer ca 2-3 m fyllning i området närmast Lidingövägen ovan lera i den norra delen. Området söder om Bremen 3, i Tegeluddsvägen, utgörs av ca 2 m fyllning ovan ca 1-2 m lera på ca 1-3 m morän på berg. Bergöverytan varierar mellan ca +2,5 och +5.

Enligt utrednings PM Geoteknik -Markförhållanden och grundläggning (Structor Geoteknik 2022-09-23) finns ett undre grundvattenmagasin i moränen under leran. Väster om utredningsområdet på västra sidan om Lidingövägen, är grundvattnets trycknivå i det undre grundvattenmagasinet uppmätt till +5,6 - +5,8 (2015-2016). Ett övre grundvattenmagasin finns sannolikt i fyllningen närmast Värtahamnen och Lilla Värtan i nordöst. Grundvattennivån varierar sannolikt med Lilla Värtans nivå.

Enligt fältanteckningar påträffades grundvatten i tre punkter (23SMBP5-GV1, 23SMBP9-GV2 samt 23SMBP1-GV4) på en nivå varierande mellan ca 1,4-4,3 meter under markytan. Strömningsriktningar för grundvatten bedöms i huvudsak var mot öst mot Lilla Värtan.



**Fig 3.** SGUs kartvisare med jordarter 1:25 000 – 1:100 000, hämtad 2025-12-15 på <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. Grårandigt=Fyllning, Gulrandigt=Lerasilt, tidvis under vatten, Rött=Berg Planerade byggnader i grönt enligt underlag från beställaren daterad 2025-11-12.

## 4 MARKANVÄNDNING

### 4.1 Historisk markanvändning

Fastigheterna består i nuläget till större del av bebyggd mark och asfalterade/hårdgjorda ytor (se fig. 4). I äldre detaljplaner är fastigheterna noterade som byggnadskvarter/kontor.

Vid granskning av historiska flygfoton daterade 1960 (fig. 5) kan ses viss verksamhet/exploatering på fastigheterna norr om Tegeluddsvägen innan år 1960, dock har inga större byggnader uppförts under denna period utan fastigheterna har använts för upplag och liknande, vissa utfyllnader av mark finns. Inga tecken på mer omfattande industriella verksamheter kan ses. Området söder om Tegeluddsvägen (Smedsbacken 25 m.fl.) är ej exploaterat.

Baserat på historiska flygfoton daterade ca 1975 (se fig. 6) har byggnader uppförts norr och söder om Tegeluddsvägen. Bremen 2 och 4 är ännu ej bebyggda, inom Bremen 2 kan ses ett större parkeringsområde och Bremen 4 utgörs vid tidpunkten av parkeringsytor respektive parkmark.

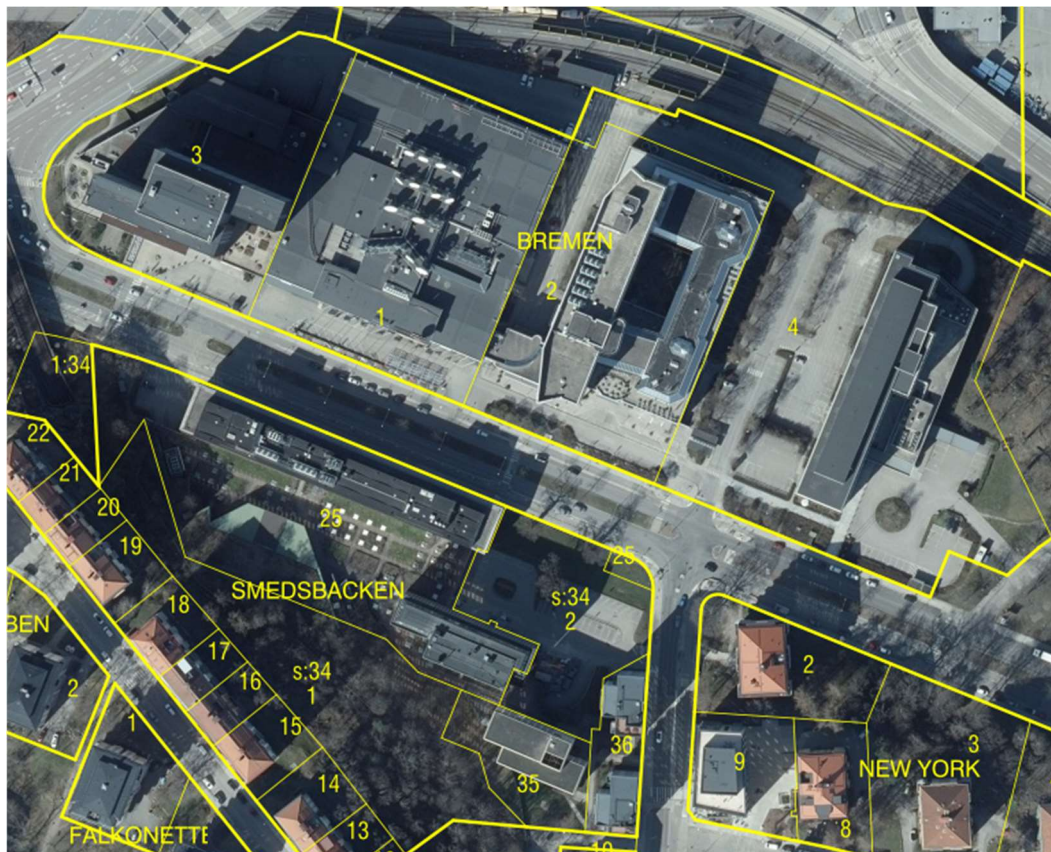


Fig 4. Flygbild nutid, fastighetsgränser markerade med gula linjer (källa: lantmäteriet)



*Fig 5. Flygbild 1960 (källa: lantmäteriet)*



*Fig 6. Flygbild 1975 (källa: lantmäteriet)*

## 5 FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING

### 5.1 Tidigare utredningar och historisk verksamhet

#### 5.1.1 Generellt om miljötekniska utredningar inom planområdet

Utredning och provtagning av jord, grundvatten och porgas har genomförts under januari 2023.

Fältarbeten har utförts av Structor med underleverantörer i form av ackrediterade analyslaboratorier och inmätning av provpunkter.

Provtagning av jord har genomförts med skruvborr på borrhandsvagn. Grundvattenrör har installerats och provtagits avseende föroreningar (kemikalier). Porgasmätning genom pumpad provtagning har utförts med kalibrerad pump och adsorbentrör.

Prover har hanterats enligt rutiner angivna från ackrediterade laboratorier, och baserat på hänvisningar i fälthandböcker från bl. a. SGF och Naturvårdsverket. Personalen som utfört provtagning och hantering av provmaterial har haft erforderlig utbildningsnivå, kompetens och erfarenhet från miljötekniska utredningar.

Analyserade parametrar/ämnesgrupper är:

- Tungmetaller (bly, koppar, kvicksilver, kadmium mfl)
- Olja (alifatiska kolväten)
- Bensin (BTEX)
- Tjärennen (PAH)
- Klorerade lösningsmedel inkl. nedbrytningsprodukter
- Släckvätskeämnen/brandskum (PFAS).

#### 5.1.2 Tidigare utredningar och saneringar inom planområdet

Nedan redovisas tidigare utredningar, som även varit underlag för nu genomförd utredning och bedömning och planering av denna utredning:

- En miljöteknisk markundersökning har utförts inom området för vilket drivmedelsanläggning/bilverkstad och åkeri inom fastigheten Bremen 3 (Tyrens, 2006). Undersökningen har omfattade jordprovtagning i fem punkter och grundvattenprovtagning i en punkt. Provpunkterna placerades i anslutning till f.d. pumpar och cisterner.

Analysresultaten för jordproverna visade generellt låga halter av föroreningar - under riktvärde för känslig mark (KM) undantaget ett jordprov med PAH under riktvärde för mindre känslig mark (MKM). Grundvattenprovet visade låga halter av oljeämnen (alifater, aromater, BTEX, MTBE). PAH påträffades med haltnivå något över riktvärden. Konstaterade föroreningar av PAH bedömdes härstamma från fyllningsjorden. Halten PAH i grundvattnet bedömdes inte utgöra någon risk eftersom vattnet inte planerades användas till dricksvatten.

Vidare framgår av rapporten att cisternerna låg under jord. Bensinstationen lades ned någon gång på 1980-talet och cisternerna tömdes, rengjordes, plastades invändigt och sandfylldes. Pumparna skall ha varit placerade strax väster om rampens högsta punkt och cisternerna låg i anslutning till pumparna. Cisterner kan således finnas kvar i mark men skall enligt uppgifter vara sanerade.

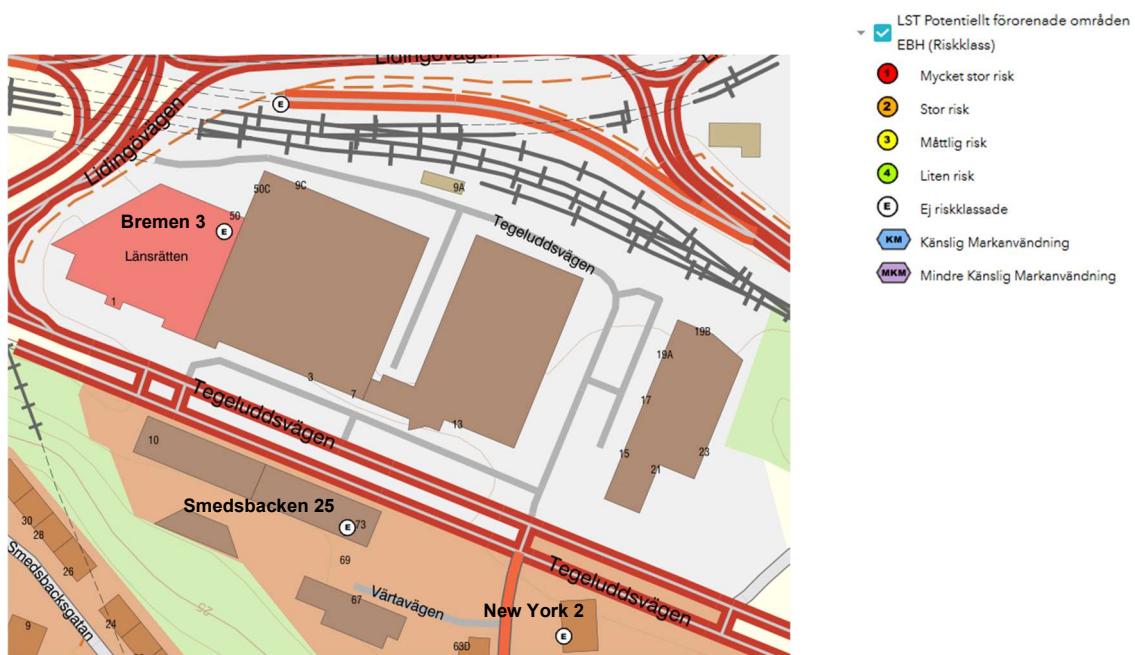
- PCB i mjukfogar på fasader inom Bremen 3 har sanerats enligt handlingar från Miljöförvaltningens diarium. Sanering skall ha utförts år 2014 och ärendet är avslutat.

## 5.2 Historisk verksamhet - MIFO

Inom aktuellt område finns idag verksamheter med i huvudsak kontor. I figur 4 redovisas de fastigheter som misstänks vara förorenade av nedlagda eller pågående industriella verksamheter och som kan ha gett upphov till föroreningar (enligt uppgifter från länsstyrelsens register över misstänkt förorenade områden).

Sammanfattningsvis utgörs tidigare och aktuella verksamheter av grafiska industri och bilverkstäder/drivmedelsanläggning.

Nedan redovisas det underlag som finns i länsstyrelsens register (MIFO) över misstänkt förorenade områden inom och i närheten av planområdet. De fastigheter som berörs inom planområdet är främst Bremen 3 och Smedsbacken 25. Uppgifter om fastigheterna är hämtade från länsstyrelsens underlag.



Figur 4. Identifierade riskobjekt enligt MIFO inom planområdet och dess närområde (Källa webbgis, Lst.)

Baserat på identifierade riskobjekt enligt fig. 4 ovan kan ses att några identifierade (ej riskklassade) objekt finns inom eller i närheten av planområdet. Nedan görs en kort summering av resp. objekt baserat på länsstyrelsens mifo-underlag.

### **Kv. Bremen 3**

Inom fastigheten har bedrivits bensinstation (AB Svenska Shell) med driftstart ca 1961 och driftslut under 1980-talet.

Tyréns AB utförde på uppdrag av SPIMFAB en undersökning av förekomsten av eventuella markföroreningar från den nedlagda bensinstationen vilket redovisas i avsnitt 5.2 ovan.

### **Kv Smedsbacken 25**

Inom fastigheten har bedrivits grafisk verksamhet av företaget Arkitekt-Kopia AB med adress Värtavägen 73, verksamheten anges som ljuskopieringsanstalt. Ljuskopieringsanstalter har förbrukat ammoniak men anses ha utgjort en av de mindre miljöbelastande grenarna inom grafisk industri. Objektet prioriterades därmed inte vid länsstyrelsens inventering av den grafiska branschen.

### **Järnvägsområdet norr om fastigheterna (ej inom planområdet)**

Notering finns i underlag från detaljplanehandlingar om oljeförorenade massor inom järnvägsområdet som löper norr om fastigheterna. Enligt länsstyrelsens underlag anges att delåtgärd är vidtagen.

### **Kv New York 2 (ej inom planområdet)**

Inom fastigheten har bedrivits grafisk verksamhet. Objektet har endast identifierats och därmed inte prioriterats vid länsstyrelsens inventering av den grafiska branschen

## 5.3 Miljöteknisk undersökning

### 5.3.1 Bedömningsgrunder

Nedan redovisas de bedömningsgrunder och riktvärden som tillämpas på erhållna provsvar och analysresultat.

#### Jord

Miljö- och hälsorisker bedöms i den här rapporten mot Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden, dvs generella riktvärden för jord och tillgängliga jämförelsevärden för grundvatten tillämpas.

Haltnivåer av föroreningar i jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för olika markanvändningar (rapport 5976 med uppdaterade riktvärden juli 2016). Beteckningarna är KM ”känslig markanvändning” vilket motsvarar odlingsbar mark och bostadsmark. MKM ”mindre känslig markanvändning” motsvarar krav för tex industri och kontorsmark. Dessa riktvärden används som mottagningskriterier vid deponering av överskottsmassor. Jämförelse görs även mot nivåer för mindre än ringa risk (MRR - Naturvårdsverket, 2010. Handbok 2010:1. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten) vilket är av intresse vid masshantering. Vidare har en jämförelse mot Stockholmstads storstadsspecifika riktvärden (Flerbostadshus med källare 0-1m och Djupare jord bostadskvarter, förskola, skola med källare >1m) gjorts för att belysa halter mot beräknade riktvärden. Halterna har beräknats med naturvårdsverkets beräkningsverktyg och togs fram av Stockholmstads miljöförvaltning 2019.

Jämförelse har inte skett mot ev. platspecifika riktvärden framtagna inom Stora Projekt – Norra Djurgårdsstaden, Gasverksområdet, Norra 2 m.fl. i nuläget, då det är oklart ifall dessa gäller eller förväntas gälla även för nu aktuellt planområde.

#### Grundvatten

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

- Livsmedelsverkets dricksvattennorm (SLV 2001:30).
- SGU:s bedömningsgrunden för grundvatten har använts för att klassa grundvattnet baserat på halter av metaller. (SGU Rapport 2013:01)
- Holländska Target value och Intervention value” för grundvatten, Target value motsvarar ett opåverkat grundvatten och intervention innebär att vattnet är allvarligt förorenat.
- SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. SPI/SPIMFAB april 2011.
- SGI Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten (SGI Publikation 21, utgiven 2015).

#### Porgas

Det saknas nationella riktvärden för enskilda ämnen i porluft i jord. Halterna i markens porluft jämförs därför med hälsobaserade riktvärden, se bilaga 2d. Värden för RfC (avser den maximala koncentrationen i luft av ett ämne som personer ska kunna exponeras för under en hel livstid utan någon negativ hälsoeffekt) och RISKinh (anger en lågrisknivå, vilket i Sverige är satt till ett extra cancerfall per 100 000 personer exponerade under en hel livstid) är hämtade från

Naturvårdsverkets vägledning för riktvärden för förorenad mark<sup>1</sup>. Människor exponeras för föroreningar även på annat sätt än via förorenad mark, till exempel via livsmedel, dricksvatten och luft.

I Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för generella riktvärden antas en utspädningsfaktor på 1:10000 och avser normaltäta jordar. I verkligheten varierar sannolikt utspädningsfaktorn med flera tiopotenser beroende på bl.a. typ av förorening, avståndet till föroreningen, advektion, diffusion, jordens täthet och fuktighet, byggnadens konstruktion, luftomsättning mm (SGI, 2010).

### 5.3.2 Miljöteknisk undersökning - Resultat

Nedan redovisas resultaten från utförd provtagning och laboratorieanalyser med en jämförelse mot tillämpliga bedömningsgrunder. Fullständiga analysresultat och jämförelse med bedömningsgrunder redovisas i bilaga 2a-2d.

Fullständiga analysrapporter redovisas i bilaga 4.

#### Fältnoteringar

Fyllnadsmaterial påträffades i samtliga punkter med en varierande mäktighet från 0,5 till 3m. Fyllnadsmaterialet underlagrades i de flesta fall av naturlig lera vilken underlagrades av en sandig morän. I provpunkt 23SMBP4 noterades en oljelukt vid 1-1,5m, i provpunkt 23SMBP5 noterades frigolit vid 0,6m och i flera prover inom arbetsområdet noterades spår av tegel i fyllnadsmaterial. Provtagningspunkternas placering presenteras i bilaga 1a-1b. Fältprotokoll för jord presenteras i bilaga 3a.

Grundvatten har undersökts i 3 av 4 planerade punkter inom planområdet. En punkt utgick då grundvatten/blöta massor ej noterades vid jordprovtagning. PEH-rör installerades i två punkter där det var tekniskt möjligt och metallrör installerades i den tredje punkten (pga. större installationsdjup).

Vatten påträffades för analys i samtliga installerade rör. Rörens placeringar framgår av bilaga 1a och fältprotokoll för grundvatten presenteras i bilaga 3b.

Porgas har provtagits med pumpad provtagning i sju punkter utomhus intill fasader inom planområdet, se bilaga 1b för placering i plan. För mätningen användes förkalibrerad utrustning från Eurofins Pegasus lab. Med hjälp av en slägga bankades perforerade metallspjut ned till cirka 0,7-1 meters djup. Glipan mellan spjut och mark tätades. Två kolfilterrör seriekopplades med hjälp av slangar mellan markspjut och pump. Spjuten är perforerade i spetsen och ansluter via en luftkanal mot slanganslutning vid markytan. Provtagningen skedde genom att porluften pumpades genom spjutet och genom kolfilterrören. Flödet för pumpen var förbestämt och pumpningen pågick under ca 120 minuter per provpunkt.

#### Uppmätta halter i jord

Totalt har 29 jordprover analyserats inom planområdet och i jämförelse med naturvårdsverkets generella riktvärden visar resultaten (se bilaga 2a) att i 13 prover på fyllnadsmassor förekommer föroreningar med halter i nivå med eller något överskridande riktvärde för KM. I en punkt (23SMBP4 1,0–1,5m) förekommer halter överskridande riktvärdet för MKM med avseende på krom samt nickel. Övriga 15 st. jordprover underskrider riktvärdet för KM.

---

I jämförelse med Stockholm stads storstadsspecifika riktvärden (se bilaga 2b) visar resultaten att endast tre punkter (23SMBP1, 23SMBP4 samt 23SMBP13) överskrider riktvärdet för flerbostadshus med källare (ytlig jord, 0-1m). Resterande 26 prover underskrider applicerade riktvärden.

### Uppmätta halter i grundvatten

Resultaten (se bilaga 2c) visar att grundvattnet inom planområdet till viss del överskrider SGUs bedömningsgrunder för grundvatten med avseende på nickel (måttlig halt) och zink (hög halt). I metallröret uppmättes hög halt alifater >C16-C35. Detta bedöms dock härstamma från restförorening från skärvätskor på metallröret och ej från grundvatten då inga halter uppmättes i jordprov i samma punkt. Även den förhöjda zinkhalten kan härröra från metallröret.

I samtliga grundvattenprov uppmättes PFAS4, 11 och 21 överskridande Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för dricksvatten.

Inga spår av klorerade lösningsmedel noterades i grundvattenproverna.

### Uppmätta halter i porgas

Provpunkterna har placerats intill fasad till lokaler där människor vistas tillfälligt alternativt under kontorstid. Syftet med provpunkternas placering är främst att identifiera potentiell gasfas av flyktiga föroreningar från jord och grundvatten under byggnader, samt rester från ev. historisk hantering av lösningsmedel mm.

Resultaten från luftprovtagningen ger ett underlag och input till fördjupad riskbedömning, dels för personer som i nuläget vistas i byggnaderna, dels som underlag avseende behov av ev. gastäta konstruktioner/åtgärdsbehov avseende jord/grundvatten under befintliga byggnader inför nyproduktion.

Resultaten (se bilaga 2d) från nu genomförd porgasprovtagning visar att analyserade föroreningar ej förekommer i förhöjda halter. Spår av klorerade kolväten (Cis-1,2-dikloreten) förekommer i två prover, dock under s k lågrisknivåer (RfC-värden). Utöver klorerade kolväten påträffas spår av bensin i form av BTEX-komponenter, även dessa haltnivåer ligger dock under s k lågrisknivåer (RfC-värden).

Notera att analysresultat gäller för porgas och inte för inomhusluft. En utspädningsfaktor om ca 1/10 000 tillämpas i den generella riktvärdesmodellen för gasinträngning för ämnen i porgas till inomhusmiljön, vilket medför att en skyddsmarginal mot exponering inomhus för flyktiga ämnen föreligger om ca 10 000 ggr eftersom uppmätta halter i porgas redan i nuläget underskrider lågrisknivåer för inomhusluft.

## 5.4 Fördjupad riskbedömning

### 5.4.1 Jord

Eftersom uppmätta halter i jord i stort underskrider storstadsspecifika riktvärden för bostadsmark genomförs ingen särskild fördjupad riskbedömning för förorenad mark. De föroreningar som påträffats i fyllnadsmassor åtgärdas med schaktsanering, och förekomsten av föroreningar i mark bedöms inte begränsa eller påverka omgivningen vid ex etappvis exploatering av planområdet.

## 5.4.2 Grundvatten och ytvatten

Eftersom föroreningshalterna i grundvatten överlag är låga genomförs ingen fördjupad riskbedömning för förorenat grundvatten. Detta baseras framförallt på att inga flyktiga ämnen (BTEX eller klorerade kolväten) eller förhöjda halter av tungmetaller påträffats. Vid tillämpning av generella riktvärdesmodellens utspädningsfaktor för spridning av grundvatten till ytvatten framgår att haltbidraget från planområdets grundvatten till ytvattenrecipienten inte medför att miljö kvalitetsnormer överskrids.

I tabell 1a har ett urval av ämnen redovisats för grundvatten, halt i recipient efter utspädning (1/4 000) samt jämförelse med miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Det statistiska underlaget är tre grundvattenrör (dvs 3 analyser per ämne).

I tabell 1b har belastning på ytvattenrecipienten beräknats som en årlig infiltration om 350 mm över hela planområdet, och att allt vatten bildar nytt grundvatten/markvatten, vilket sedan för med sig föroreningar från planområdet till ytvattenrecipienten. Infiltrationsvolymen beräknas enligt 57000 kvm x 0,35 m, vilket blir ca 20 000 kbm/år. Beräkningen är ett worst case då dagvattensystem och hårdgjorda ytor i praktiken medför att allt regnvatten inte infiltrerar och bildar nytt grundvatten. I praktiken kommer heller inte alla ämnen i grundvattnet att transporteras till ytvattenrecipienten, även om detta är fallet i nuvarande modell.

Tabell 1a. Beräknade halter i ytvatten – spridning från grundvattenmagasinet - Utsp 1/4000.

| Grundvatten | Beräknade halter |      |       | Halt i ytvatten baserat på maxhalt | Halt i ytvatten baserat på Min-halt | Halt i ytvatten baserat på medelhalt | Ytvattenkriterier, MKN, ytvatten, marin/kust |
|-------------|------------------|------|-------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
|             | Max              | Min  | Medel |                                    |                                     |                                      |  |
| Ämne        | ug/l             | ug/l | ug/l  | ug/l                               | ug/l                                | ug/l                                 | ug/l   |
| PFAS-11     | 0,2              | 0,1  | 0,1   | 0,00004                            | 0,00002                             | 0,00003                              | 0,09   |
| Ni          | 8                | 2    | 5     | 0,002                              | 0,0006                              | 0,001                                | Finns ej                                     |
| Zn          | 261              | 2    | 88    | 0,07                               | 0,001                               | 0,02                                 | 1,1  |

Tabell 1b. Beräknad belastning via infiltration av regnvatten – Spridning till ytvattenrecipient via grundvattentransport – Urval av föroreningar.

| Grundvatten (övre magasinet) | Beräknade halter |      |       | Beräknad belastning baserat på maxhalt | Beräknad belastning baserat på minhalt | Beräknad belastning baserat på medelhalt |
|------------------------------|------------------|------|-------|--|--|--|
|                              | Max              | Min  | Medel |  |  |  |
| Ämne                         | ug/l             | ug/l | ug/l  | g/år                                   | g/år                                   | g/år                                     |
| PFAS-11                      | 0,2              | 0,1  | 0,1   | 0,0008                                 | 0,0005                                 | 0,0006                                   |
| Ni                           | 8                | 2    | 5     | 0,04                                   | 0,01                                   | 0,02                                     |
| Zn                           | 261              | 2    | 88    | 1,3                                    | 0,01                                   | 0,4                                      |

## 6 ÅTGÄRDSUTREDNING

### 6.1 Åtgärds mål

Övergripande åtgärds mål för planområdet är att:

- marken skall vara lämplig och ändamålsenlig i enlighet med detaljplanen. Detta kan uppfyllas genom urschaktning av markföreningar överskridande generella riktvärden för bostadsmark (alternativt överskridande platsspecifika riktvärden för bostadsmark).
- grundvatten inom planområdet skall inte utgöra en källa till omfattande förorenings spridning till omgivande grundvatten och/eller ytvatten så att miljökvalitetsnormer för ytvatten överskrids.
- minimerad belastning avs. föroreningar från jord och vatten på ytvattenrecipienten så att miljökvalitetsnormer för ytvatten inte överskrids. Detta kan uppnås genom lokal rening av dagvatten innan utsläpp till recipienten (dagvattenutredning ej klar i nuläget).

### 6.2 Åtgärder för förorenad jord

Påträffade föroreningar i jord är vanligt förekommande och åtgärdas generellt sett med sedvanlig schaktsanering.

Den markvolym som baserat på genomförda provtagningar och analyser överskrider bostadsmark (KM) uppskattas till ca totalt ca 17 000 kvm med ett schaktdjup om ca 1 m i snitt pga. tunt jordtäckte och berg i dagen inom planområdet. Detta ger en teoretisk åtgärds volym om 17 000 kbm. Befintliga byggnader inom planområdet upptar ca 40 000 kvm markyta inklusive underbyggda delar (källare och kulvert) inom planområdet. Berg i dagen på Smedsbacken S:34 har inkluderats i area för byggnad då utbyggnation ej planeras inom området enligt tillgänglig situationsplan.

Fördelningen blir översiktligt, baserat på erhållna analys svar:

- Ca 10000 kbm KM-massor
- Ca 500 kbm MKM-massor

Med ett antagande om en återställningskostnad om ca 600 kr/kbm för KM-MKM och 1500 kr/kbm för MKM-FA (inkl. deponi, schakt, transport, återfyllnad), erhålls en riskkostnad inkl. återställning om:

- KM-MKM – ca 6,0 mkr.
- MKM-FA – ca 0,75 mkr.

Eftersom marken under befintliga byggnader inte kunnat undersökas tillkommer tillsvidare en riskvolym om ca 17 000 kvm byggnadsfotavtryck, dvs. hälften av nuvarande befintliga byggnaders markarea (exkl. berg i dagen) då endast en del av nuvarande byggnader planerar att rivras i samband med planarbete. Byggnaderna är redan urschaktade för källare och ytterligare schaktdjup efter rivning antas till ca 0,5 m. Detta ger en tillkommande riskvolym om ca 4250 kbm, ifall marken under byggnaderna är förenad med halter överskridande planerad markanvändning i ungefär samma utsträckning som provtaget område kring byggnader. Enligt samma antagande om föroreningsnivå antas kostnaderna till 600 kr/kbm inkl. deponi, schakt, transport, återfyllnad, vilket ger en riskkostnad om ytterligare ca 2,6 mkr.

Total åtgärds kostnad, inkl. riskkostnad för åtgärder under befintliga byggnader, blir enligt ovan ca 9,35 mkr (6,0 + 0,75 + 2,6 mkr). Utslaget per total planområdesarea (markarea) om ca 57 000 kvm blir kostnaden ca 165 kr/kvm planarea som en extra riskkostnad pga. förorenad jord. Jämfört med markpriser och andra produktionskostnader är den samlade bedömningen att merkostnader för schakthantering av föreningar i jord inte är så pass fördyrande att planerad produktion inte kan genomföras pga. markföroreningar. Notera att summorna anges exkl. moms och exkl. ev. projekterings- och entreprenadkostnader.

Notera även att åtgärds kostnaderna sannolikt blir lägre än dessa 8 mkr om åtgärder anpassas till planerad grundläggningsproduktion, anläggning av gator mm, baserat på nu känd förorenings situation och dagens prisläge för förorenade områden. Anledningen är dels att schakt- och transportkostnader läggs på produktionen (ej sanering) och att återfyllning ej behövs. I dessa fall utgör markåtgärder pga. föroreningar som mest omhändertagande kostnader (deponi/återvinning). Även sk rena massor har en kvittblivningskostnad i samband med anläggningsarbeten vilket ytterligare minskar den faktiska saneringskostnaden i teorin.

I praktiken genomförs sannolikt de flesta schaktåtgärder avseende förorenad mark inför planerad produktion, vilket innebär att återställningskostnaderna minskar avsevärt då schakt, transport mm kan tillföras produktionskostnaderna, då detta genomförs oavsett om marken är förorenad eller ej.

De schaktåtgärder som kommer genomföras inom resp. kvartersmark för grundläggning mm kommer även att medföra en förbättrad markmiljö lokalt då äldre delvis förorenade fyllnadsmassor omhändertas inför/inom produktionen/exploateringen rent byggtkniskt.

Vidare är bedömningen att om jämförelse mot Stockholm stads storstadsspecifika riktvärden genomförs på kvarvarande jord efter schaktsanering i samband med grundläggningsschakt, behövs ingen ytterligare åtgärd gällande förorenad jord.

## 6.3 Åtgärder för grundvatten

I nuläget förekommer endast bedömt låga halter av föroreningar i grundvatten så när som på ett fåtal ämnen där framför allt PFAS4, 11 samt 21 noteras (se bilaga 2c).

Det finns in nuläget inget särskilt bedömt behov av åtgärder i grundvatten, baserat på erhållna analys svar och tillgängliga åtgärds metoder (halterna bedöms vara för låga för tillgängliga metoder).

## 6.4 Åtgärder för minskad belastning på ytvatten

Baserat på nuvarande undersökningsresultat bedöms inget särskilt åtgärdsbehov föreligga för att minska påverkan på ytvatten via spridning och belastning av förorenad mark och förorenat grundvatten.

Dagvattenhantering och minskning av spridning av föroreningar via ytavrinning från gatemark mm hanteras i separat utredning (se dagvattenutredning). I den här utredningen beaktas enbart spridning från sk föroreningar inom temat förorenade områden.

## 7 SLUTSATS OCH REKOMMENDATION

Området som helhet bedöms baserat på denna utredning vara tillräckligt undersökt avseende föroreningar i jord och vatten inför planändring. Hänsyn har även tagits till tidigare utförd markundersökning inom området med avseende på historisk drivmedelsstation.

Tidigare markundersökningar inom arbetsområdet påvisade generellt låga halter av förorening i jord. Markområdet för tidigare bensinstation används idag för parkering.

Resultaten från nu utförd undersökning inom arbetsområdet påvisar att halter i fyllnadsmassor, ställvis överskrider det aktuella riktvärdet för framtida markanvändning, dvs. det generella riktvärdet för KM med avseende på metaller och att PAH-H och i en punkt även överskrider riktvärdet för MKM.

Påträffade föroreningar i jord är vanligt förekommande och åtgärdas generellt sett med sedvanlig schaktsanering.

Då byggnader med pågående verksamheter förekommer inom planområdet har tex jord och grundvatten under byggnader inte kunnat utredas m a p ev. föroreningsinnehåll. Vidare provtagning för klassning av massor bedöms bli aktuell i samband med entreprenad för de områden där nuvarande byggnader rivs.

I nuläget förekommer bedömt låga halter av metall och oljeföroreningar i grundvatten så när som på hög halt zink och alifater (>C16-C35) vilka bedöms härröra från metallröret och ej från kringliggande jord då dessa föroreningar ej noterades i jordprov från samma provtagningspunkt.

Dock överskrider halten PFAS4, 11 och 21 aktuella riktvärden i samtliga provpunkter och med avseende på detta kommer rening av länshållningsvatten bli aktuellt vid eventuell grundläggningsschakt och entreprenad (se bilaga 2c).

Luftprovtagning har genomförts m a p flyktiga organiska ämnen (BTEX, klorerade kolväten mfl) intill fasad i sju punkter kring nuvarande byggnader. Resultaten visar att analyserade föroreningar (BTEX, klorerade kolväten mfl) förekommer men att vid beräknad utspädning till inomhusluft är halterna låga och underskridande tillgängliga jämförvärden med marginal.

Den begränsning som framförallt framgår som viktig är att begränsa uttag av grundvatten för dricksvattenändamål och för bevattning med nuvarande föroreningar i grundvattenmagasinet. Grundvattenförekomsten är ej heller klassad som en dricksvattentäkt och kapaciteten för ev. uttag har ej bedömts. Kommunalt vatten till området bedöms lösa och minimera riskaspekter med ev. uttag av grundvatten lokalt.

Haltbidrag och belastning till/på ytvatten från förorenad mark via spridning och transport av förorenat grundvatten bedöms som låg enligt genomförd riskbedömning/modellberäkning. MKN för ytvatten (Östersjön) bedöms inte överskridas pga. förorenings-spridning från förorenad mark/förorenat grundvatten inom planområdet. Bidraget till MKN bedöms som lågt.

När planområdet är fullt utbyggt är bedömningen att särskilda miljö- och hälsorisker med ev. kvarlämnade föroreningar i jord och framför allt djupare grundvatten inte föreligger.

I enlighet med Miljöbalken kap 10 § 11 ska tillsynsmyndigheten i kommunen upplysas om de påträffade föroreningarna, även om påträffade halter i nuläget bedöms som naturliga bakgrundshalter.

Likaså ska en anmälan om efterbehandling lämnas in till Miljö- och bygglovsförvaltningen, senast sex veckor innan eventuella markarbeten påbörjas inom förorenat område, även om halterna bedöms vara naturligt förekommande.

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?  
*Den samlade bedömningen är att svaret är ja baserat på nu utförda miljöutredningar.*
- 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?  
*Den samlade bedömningen är att svaret är ja baserat på nu utförda miljöutredningar, och att de åtgärder avs. markföroreningar som krävs är tydligt mängdbara och ekonomiskt genomförbara (dvs schaktåtgärder i stort).*

Structor Miljöbyrå Stockholm AB

Veronica Nord

Stefan Sohlström

Mikael Eriksson

## *Bilagor*

*Bilaga 1a - Provtagningspunkter jord & grundvatten, Naturvårdsverkets generella riktvärden*

*Bilaga 1b – Provtagningspunkter jord, Storstadsspecifika riktvärden*

*Bilaga 1b - Provtagningspunkter porgas*

*Bilaga 2a – Analysresultat jord, Naturvårdsverkets generella riktvärden*

*Bilaga 2b – Analysresultat jord, Storstadsspecifika riktvärden*

*Bilaga 2c – Analysresultat grundvatten*

*Bilaga 2d – Analysresultat porgas*

*Bilaga 3a – Fältprotokoll jord*

*Bilaga 3b – Fältprotokoll grundvatten*

*Bilaga 4 – Analysprotokoll (jord, vatten, luft)*