

Masugnen 5 och 7

Förtydligande till länsstyrelsen angående markföroreningar i Masugnen 5 och 7.

Länsstyrelsen meddelade i sitt delbeslut den 10 juli 2019 att de avser att pröva kommunfullmäktiges anslagande beslut av detaljplanen för Masugnen 5 och 7. Länsstyrelsens motiv för prövningen är markföroreningar. Staden vill lämna förtydligande gällande stadens bedömning av markföroreningar inom detaljplanen.

Stadens förtydligande

Stadens viljeriktning

Staden uttrycker genom översiktsplanen och områdesplaneringen en tydlig viljeriktning att Ulvsunda industriområde/Mariehäll ska genomgå en stadsutveckling från industri till blandstad. För Bromma i stort ska en kompletterande stadsutveckling ske, där särskilt Bromma flygplats har en mycket stor potential. Detta innebär att staden på lång sikt är beredd att iordningställa och utveckla marken så att den blir lämplig för ovan nämnda stadsutveckling. Genom att utveckla före detta industrimark tillser staden att nödvändiga efterbehandlingsåtgärder blir utförda, vilket driver på saneringstakten av förorenad mark och skapar en bättre miljö. Så småningom, allt eftersom utvecklingen genomförs, blir all markförorening i området omhändertagen.

Stockholms stads översiktsplan säger bland annat följande:
I Ulvsunda industriområde finns fortsatt mycket stora möjligheter till stadsutveckling. En omvandling till tät blandstad pågår närmast Bällstaviken. Förutom tillkommande bebyggelse med nya lokala parker och torg samt ny stadsgata finns goda förutsättningar för en sammanhängande ny strandpromenad längs med Bällstaån. Med nya bostäder behöver mark reserveras för nya förskolor och skolor i Ulvsunda industriområde och Mariehäll där behovet är stort. I området mellan Ulvsunda industriområde och Mariehäll kan Karlsbodavägen fortsätta utvecklas med ny blandad bebyggelse.

Staden uttrycker i översiktsplanen ett tydligt förhållningssätt bland annat beträffande planering i områden med markföroreningar. I översiktsplanen finns planeringsinriktningar som beskriver att staden vill återanvända områden som tidigare använts för till

exempel industrier, bangårdar och hamnar för att hushålla med marken. Det medför ofta behov av marksanering eller andra åtgärder. I planeringsinriktningarna framhålls även att delar av stadens mark i dag är obebyggd på grund av komplexa markförutsättningar, vilket numera kan åtgärdas i samband med stadsutveckling. Där markföreningar identifierats vid stadsutveckling ska skydds- och säkerhetsåtgärder genomföras för att säkerställa markens lämplighet.

Utredningskravet inom planprocessen

Staden har utrett frågan om markens lämplighet för den användning som detaljplanen avser och har/haft tillräckligt faktaunderlag för sin bedömning att detaljplanen tillgodoser de krav som följer av PBL-systemet. Således har staden hållit sig inom det handlingsutrymme som staden har enligt PBL-systemet. Staden menar att det är enbart staden som äger frågan om markens lämplighet för sitt ändamål som planen fastlägger. Resultatet i utredningarna som genomförts i planarbetet visar att hälsorisker orsakade av föreningen vid Archimedes 1 inte kommer utgöra några oacceptabla hälsorisker nu eller i framtiden för boende på Masugnen 5 och 7, även om sanering av källområdet uteblir.

Länsstyrelsens motivering i delbeslutet innebär att detaljplanen för Archimedes 1 måste antas samt genomföras innan Masugnen 5 och 7 kan börja bebyggas. Detta skulle innebära att en detaljplan villkoras med att en annan detaljplan måste genomföras. Detta ligger inte inom det handlingsutrymme som staden har enligt PBL-systemet. Länsstyrelsens ställningstagande innebär även att omfattande utredningar ska göras utanför den aktuella detaljplanen.

Som underlag för detaljplanen har ett flertal utredningar utförts för att klargöra föreningssituationen och riskerna kopplat till denna. Underlagen är omfattande och oftast av mycket teknisk karaktär. En PM har därför tagits fram för att på ett enkelt sätt beskriva områdets lämplighet för bostadsändamål med hänsyn tagen till de föreningar som finns inom planområdet på Masugnen 5 och 7 samt inom Archimedes 1. Då dessa planer pågår parallellt har det varit möjligt att inhämta data och utredningar även utanför aktuellt planområde på annan fastighet, vilket inte kan ses som normalfallet. Som underlag för denna PM har enbart använts befintliga rapporter som varit underlag för stadens planbeskrivning och plankarta och som länsstyrelsen fått del av. Denna PM bifogas i sin helhet till förtydligandet. Följande slutsatser lyfts fram:

- Mycket stora säkerhetsmarginaler har byggts in i riskbedömningen som genomförts i planarbetet för att säkra långtidseffekter både avseende avstånd till förorenat

grundvatten, lägre utspädningskvoter samt att lägre halter för vad som anses acceptabelt har använts.

- För det aktuella området finns det vissa förutsättningar som gör att föroreningsspridningen kommer vara relativt konstant även vid klimatförändringar. Exempelvis finns föroreningen i huvudsak i lera, vattenflöden genom en lera är mycket begränsade. Mer nederbörd ökar inte vattenströmning genom 2–7 meter lera. Hela källområdet täcks av byggnad och hårdgjorda ytor, vilket innebär att ökade nederbörds mängder främst resulterar i ökade flöden i dagvattenledningar och på hårdgjorda ytor vilket inte påverkar spridningen.
- I riskbedömningen från 2018 för Masugnen 5 och 7 har en ökad grundvattennivå beaktats. Ett antagande görs att vattennivåer kan stiga till nivåer om endast 35 cm under bostädernas bottenplatta.
- I dag finns ingen mätbar spridning av föroreningar i ledningsgravar inom Archimedes 1. Främsta anledningen till detta är att det inte finns något förorenat vatten vid de nivåer ledningar anläggs och att det i dagvattenledningar endast rinner dagvatten. Detta innebär att ledningar eller ledningsarbeten inte är en spridningsväg tack vare att förorening ligger i tät lerjord samt att det inte bedöms förekomma fri fas av föroreningen. Förorenat vatten finns på cirka 6 meters djup och att anlägga ledningar på dessa djup är mycket ovanligt.
- Schaktarbeten kommer inte medföra någon mätbar påverkan av vattenflöden i moränen. Anledningen till detta är att lera som är ett tätt material förekommer mellan schaktbotten och moränen. För att kontrollera att markarbeten inte påverkar föroreningstransporten kan kontroll av grundvattnets trycknivå utföras med loggers i grundvattenrör närmare fastigheten Archimedes 1.

För att visa hur föroreningssituationen kan komma att förändras i framtiden har det utförts en modellering av föroreningssituationens utveckling fram till år 2150 med avseende på spridning av klorerade lösningsmedel från fastigheten Archimedes 1 till fastigheter belägna nedströms, där ibland Masugnen 5 och 7. Modelleringen tydliggör och bygger på data som tagits fram i utredningarna för Archimedes 1. Modellering av föroreningstransporten från Archimedes 1 till Masugnen 7 visar på att framtida utveckling av halter i plymen inte kommer medföra

oacceptabla hälsorisker för boende inom Masugnen 7. PM med modelleringens resultat bifogas förtydligandet.

Viktigt att notera vad gäller markföreningarna i Masugnen 5 och 7 är konsekvenserna av nollalternativet, d.v.s. en tänkt utveckling om projektet inte genomförs och området behålls som idag med den industribebyggelse som finns och att utveckla det enligt gällande detaljplan. Gällande detaljplan medger ytterligare industribebyggelse, främst mot Karlsbodavägen. I den miljökonsekvensbeskrivning som gjordes för planförslaget till detaljplan för Masugnen 5 och 7 konstateras att vid ett nollalternativ ligger markföreningar kvar i området.

Genomförandeskede

Hanteringen av markföreningar säkerställs i detaljplanens genomförandeskede av miljöförvaltningen genom den saneringsanmälan, enligt 28§ i förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (1998:899), som byggaktörerna måste göra inför byggnationen. I samband med saneringsanmälan lämnas även en kontrollplan in som beskriver hur saneringen ska genomföras och kontrolleras. I saneringsanmälan fastställs och beaktas åtgärdsålen. Åtgärdsålen beskriver när saneringen anses genomförd. Miljöförvaltningen är involverad under hela saneringens gång och följer upp arbetet genom exempelvis platsbesök. Efter avslutad sanering sker inlämning av slutredovisning som del av miljöförvaltningens rutiner för förorenade områden.

Även bygglovsprövningen innebär en kontroll av hanteringen av markföreningarna. Vid bygglovsavdelningens beslut om startbesked bedöms om en åtgärd får påbörjas utifrån om de villkor som har uppställts enligt 4 kap 14 § PBL är uppfyllda. Det innebär att byggaktören behöver säkerställa att markföreningar har avhjälpts och redovisar detta innan bygglovsavdelningen kan fatta ett beslut om startbesked. Bygglovsavdelningen gör även en bedömning om marken är lämplig för ett visst ändamål vid bygglovsprövningen.

I en eventuell framtida situation där detaljplanen för Archimedes 1 ännu inte genomförts och misstanke om en pågående spridning finns, kan miljöförvaltningen ställa krav på åtgärder. För att miljöförvaltningen i en sådan situation ska kunna ställa krav på åtgärder ska det dels bekräftas vara en pågående spridning och dels behövs en bedömning av riskerna med den pågående spridningen i förhållande till människors hälsa och miljö. Det behövs även en

ansvarsutredning för att reda ut om det finns någon att ställa krav på och vilka krav som kan ställas (omfattningen på kraven).

Ställningstagande

Staden vill med detta förtydligande betona att staden anser sig ha utrett frågan om markföroreningar i den omfattning som torde vara rimligt inom planprocessen. Ytterligare krav på utredningar (inom och utanför planområdet), åtgärder och sanering bör ske i efterkommande processer där bland annat miljöförvaltningen är tillsynsmyndighet. Staden anser även att det inom PBL inte finns de möjligheter om etappindelning av genomförande som staden tolkar in i länsstyrelsens delbeslut, varför antagande av Masugnen 5 och 7 inte kan avvakta ett genomförande av Archimedes 1.

Sammanfattning miljö detaljplan
Sammanfattning av miljö- och hälsorisker för detaljplan
Kundnummer: 1013
Uppdragsnummer: 212-003

Masugnen 5 & 7, Stockholm

PM – Sammanfattning av miljö- och hälsorisker för
detaljplan

1 Inledning

Stockholms stad antog den 17 juni 2019 en detaljplan för fastigheterna Masugnen 5 & 7 i stadsdelarna Ulvsunda industriområdet och Mariehäll. Länsstyrelsen beslutade den 10 juli 2019 att överpröva kommunens beslut om att anta planen.

Inom grannfastigheten Archimedes 1 finns en föroreningskälla med klorerade kolväten i jord och grundvatten. Inom det aktuella planområdet (Masugnen 5 och 7) förekommer låga halter av klorerade kolväten som bedöms komma från grannfastigheten.

Som underlag för planen har ett flertal utredningar utförts för att klargöra föroreningssituationen och riskerna kopplat till denna. Underlagen är omfattande och oftast av mycket teknisk karaktär. Detta PM har därför tagits fram för att på ett enklare sätt beskriva områdets lämplighet för bostadsändamål med hänsyn tagen till de föroreningar som finns inom planområdet och inom Archimedes 1.

2 Uppdrag och syfte

Wescon Miljökonsult har i uppdrag av JM AB att sammanfatta utförda utredningar. Syftet är att särskilt lyfta fram svar på de frågeställningar som Länsstyrelsen tagit upp i sitt delbeslut.

2.1 Avgränsning

Denna PM omfattar enbart frågan om föroreningar kopplade till den förorening som finns inom grannfastigheten Archimedes 1. Frågan om strandskydd hanteras inte i denna PM. Som underlag för denna PM har enbart befintliga rapporter som varit underlag för kommunens planbeskrivning och plankarta och som Länsstyrelsen fått del av använts.

Följande rapporter ligger till grund för denna PM:

- Förnyad riskbedömning samt inledande åtgärdsutredning – version 2, Archimedes 1, Orbicon 2019-06-12
- Riskbedömning klorerade alifater, Wescon Miljökonsult AB 2018-11-18
- Structor, Masugnen 7, Ulvsunda industriområde, Stockholm stad. Utrednings PM Geoteknik -Markförhållanden och Grundläggning.
- Orbicon, Fördjupad riskbedömning med avseende på klorerade kolväten Gårdsfogdevägen 2-6 Bromma, 2015-12-18.
- GEOSIGMA, Förstudie – geoteknik, hydrologi, dagvatten och miljöföroreningar, Ulvsunda industriområde. 2012-03-30

3 Rådighet

I Länsstyrelsen delbeslut framgår följande två formuleringar som berör hur planen påverkas på grund av föroreningssituationen på grannfastigheten Archimedes 1.

"Kommunen har i plankartan en bestämmelse om att startbesked inte får ges på kvartersmark innan markförorening avhjälpts och marken uppfyller kraven för känslig markanvändning enligt Naturvårdsverkets riktlinjer. Denna planbestämmelse kan dock inte omhänderta de risker som den föroreningen som ligger inom fastigheten Archimedes 1 ger upphov till"

"Så länge det inte är säkerställt att föroreningen inom Archimedes 1 kommer att åtgärdas, bedömer Länsstyrelsen att föreslagen markanvändning inom Masugnen 5 & 7 inte anses lämplig för planerad bebyggelse med hänsyn till människors hälsa"

Länsstyrelsen har i sin bedömning av detaljplanen för Masugnen 5 och 7 kopplat ett åläggande om åtgärd av förorening på en annan fastighet, nämligen Archimedes 1. Fastigheten ägs emellertid av en annan fastighetsägare och är dessutom föremål för en annan detaljplan.

JM AB som äger Masugnen 5 och 7 har ingen rådighet över fastigheten Archimedes 1, än mindre tillträde för att utföra åtgärder där. Fastighetsägaren JM

anses att det är orimligt att förhindra en detaljplan genom att ålägga en aktör utan rådighet att vidta åtgärder på annans fastighet. Särskilt mot bakgrund att resultatet i genomförda utredningar visar att föreningen inte bedöms utgöra någon oacceptabel risk för boende på närliggande fastigheter Masugnen 5 och 7. Det vore rimligt att istället rikta krav mot den som har rådighet över fastigheten Archimedes 1, för att uppnå de åtgärder och resultat som länsstyrelsen uttrycker i sitt delbeslut för Masugnen 5 och 7.

4 Sammanfattning föreningssituation

Detta avsnitt sammanfattar hur föreningssituationen skiljer sig åt mellan Archimedes 1 och inom planområdet där fokus ligger på att förklara grunden till svaren på Länsstyrelsens frågeställningar.

Källan till föreningen finns inom fastigheten Archimedes 1. Förening består i huvudsak av trikloretylen som är ett lösningsmedel. Trikloretylen har trängt in i lera under en byggnad inom fastigheten. Halter om 400 mg/kg har noterats i lera. Inget tyder dock på att det idag förekommer fri fas i lera. När trikloretylen ej finns i fri fas i lera rör sig föreningen mycket sakta, det handlar om några centimeter per år. Merparten av föreningen finns i nivå 2,5 till 4 meter under byggnaden men förening finns ner till 6 meter under byggnaden. Under lera på ca 7–8 meters djup finns morän där förening även påträffas men i betydligt lägre halter än i lera. I moränen påvisas knappt 0,1 mg/kg.

I grundvatten, som finns i moränen under lera, har halter om 10 mg/l uppmäts som högst. Halterna sjunker snabbt då avståndet från källområdet ökar, redan efter 20 meter har halter i grundvatten fallit till nivåer om 2–4 mg/l och efter 30 meter är halterna 0,1–0,4 mg/l. Varför halterna sjunker så snabbt beror på den långsamma vattentransporten i moränen i kombination med att dessa ämnen fastläggs och frigörs (diffusion) till marken i en cykel som fördröjer spridningen.

Den spridning som nu mätts vid Archimedes 1 är ett resultat av en 50 år lång föreningstransport. I underlag från ORBICON framgår att ett åkeri flyttade in i lokalen 1967. Innan dess fanns verkstadsindustri och ytbehandling på platsen och som har hanterat trikloretylen. Det är troligt att läckage skett innan åkeriet flyttade in för 52 år sedan.

Inom Masugnen 7, ca 100 meter nedströms källområdet, har halter av nedbrytningsprodukter påvisats i grundvatten under lera, ca 0,03 mg/l har uppmäts som högsa halt. Denna förening består inte av trikloretylen utan av nedbrytningsprodukterna dikloretylen och vinylklorid. Trikloretylen bryts ned naturligt med tiden under transporten i grundvattnet. Det tar lång tid för föreningen att flytta sig via grundvattnet till Masugnen och bryts då ner på vägen. Eftersom hela spridningsprocessen går långsamt uppstår ett jämviktsläge

mellanspridningen och nedbrytningen. Plymens längd begränsas av denna anledning.

Inom Masugnen 7 finns inga halter av triklöretylen i jord eller lera som vid Archimedes utan endast nedbrytningsprodukter löst i grundvatten under leran. Halterna av klorerade lösningsmedel inkl. nedbrytningsprodukter är också mer än 400 gånger lägre vid Masugnen än vid Archimedes 1.

För riskbedömningen vid Masugnen 7 har följande marginaler använts:

- Förorenat grundvatten kan tränga upp till 35 cm under en platta till en bostadsyta. Enligt planritningar är avståndet mellan bostadsytan och grundvatten ca 300 cm.
- Halterna i inomhusluften blir lägre än halterna i mark och grundvatten eftersom det sker en utspädning. Utspädningsnivån, som anges som en kvot, tar hänsyn till diffusionen av ångor genom marken och vilket inläckage av markluft som sker i byggnaden samt den luftomsättning som är i byggnaden. För planområdet har det konstaterats att säkra nivåer i inomhusluften uppnås redan vid så låg utspädning som 1/5 000 mellan porgas innehållandes lösningsmedel (orsakat av förorenat grundvatten) och inomhusluft i byggnaden. Detta kan jämföras med 1/10 000 som är det generella antagande för KM. Det är dubbelt så hög skyddsnivå som generella riktvärdet för KM. Planerad byggnad kommer resultera i en utspädning i nivå om ca 1/100 000 då garage finns mellan bostäder och förorening.
- Som acceptabla (säkra) halter i inomhusluft har USEPA:s nivå om 2 µg/m³ använts. Detta värde är 10 gånger lägre än dagens värden från Naturvårdsverket om 23 µg/m³ som ligger till grund för de generella riktvärdena.

Som framgår av punktlistan har mycket stora säkerhetsmarginaler byggts in i riskbedömningen för att säkra långtidseffekter både avseende avstånd till förorenat grundvatten, lägre utspädningskvoter samt att lägre halter för vad som anses acceptabelt har använts.

5 Frågeställningar

I Länsstyrelsens motiv till beslutet att överpröva planen har ett antal frågeställningar kunnat utläsas. Frågeställningarna och hur tidigare utredningar har visat eller svarat på dessa frågeställningar framgår under avsnitten 5.1 till 5.4

Frågeställningarna handlar sammanfattningsvis om osäkerheter i framtida spridningsförutsättningar. För att illustrera hur föroreningsspridningen förväntas

ske över tid har en modellering utförts av befintliga data. Detta framgår av PM - modellering föroreningsspridning, Wescon 2019-09-16.

5.1 Klimat

Föroreningsspridning kan påverkas av förändrat klimat, framförallt då förändrade nederbördsmängder. Hur mycket detta påverkar beror på många olika saker men för det aktuella området finns det vissa förutsättningar som gör att föroreningsspridningen kommer vara relativt konstant även i vid klimatförändringar.

Föroreningen finns i huvudsak i lera, vattenflöden genom en lera är mycket begränsade. Mer nederbörd ökar inte vattenströmning genom 2–7 meter lera.

Hela källområdet täcks av byggnad och hårdgjorda ytor vilket innebär att ökade nederbördsmängder främst resulterar i ökade flöden i dagvattenledningar och på hårdgjorda ytor vilket inte påverkar spridningen. ORBICONs utredning 2019 (kap 3.6) visar att ingen spridning sker med dagvatten och ökade flöden påverkar inte spridningen.

Transport av förorening från Archimedes sker endast med vatten i morän som finns mellan berg och lera. Flödet av grundvatten i detta skikt styrs främst av hur genomsläpplig moränen är (hur snabbt kan vatten rinna genom den och kallas för hydraulisk konduktivitet och benämns med K). Gradienten på grundvattnet har också en betydelse dvs hur brant grundvatten sluttar och mäts ofta i m/m. Gradienten har uppmätts till 0,002 till 0.004 m/m inom Archimedes vid ORBICONs och Structors samt Wescons undersökningar. Vilket innebär att grundvattenytan lutar 2 till 4 dm på 100 meter, variationen beror på mellan vilka rör gradienten mäts. Gradienten förändras inte speciellt mycket vid ökade nederbördsmängder då leran över ligger som ett skyddande "lock" och hur genomsläpplig moränen är påverkas inte alls, morän har nästan alltid ett värde på K som är lägre än $1E^{-5}$ m/sekund.

För Masugnen 5 och 7 styrs grundvattengradienten till stor del av Bällstavikens nivå. I dag finns normalt en svag gradient mot Bällstaviken men en ökad vattennivå i Bällstaviken kan medföra att gradienten blir lägre eller oförändrad eftersom grundvattenytan rör sig tillsammans med Bällstavikens nivå (Structor 2016). En lägre gradient medför långsammare transporthastigheter av föroreningar.

5.2 Grundvattennivåer

Ökade grundvattennivåer kan vara ett resultat av ökade nederbördsmängder och ökad vattennivå i Bällstaån. I Wescon:s riskbedömning 2018 har en ökad

grundvattennivå beaktats i riskbedömningen. Ett antagande görs att vattennivåer kan stiga till nivåer om endast 35 cm under bostäders bottenplatta. Den högsta nivån (100 års nivå) som kan erhållas vid Masugnen 7 är +1,2 (Structor 2016) vilket Wescon tagit höjd för i sin riskbedömning.

5.3 Ledningsarbeten

Ledningsarbeten och spridning av förorening via ledningar kan ofta vara en betydande spridningsväg. I dag finns ingen mätbar spridning av föroreningar i ledningsgravar inom Archimedes 1. Främsta anledningen till detta är att det inte finns något förorenat vatten vid de nivåer ledningar anläggs (ORBICON 2019) och att det i dagvattenledningar endast rinner dagvatten. Detta innebär att ledningar eller ledningsarbeten inte är en spridningsväg tack vare att förorening ligger i tät lerjord samt att det inte bedöms förekomma fri fas av föroreningen. Förorenat vatten finns på ca 6 meters djup och att anlägga ledningar på dessa djup är mycket ovanligt. Att ledningar på dessa djup skulle kunna anslutas till andra ledningar via självfall bedöms som nära på omöjligt.

5.4 Markarbeten

Markarbeten inom Kv. Masugnen kommer att utföras ner till som mest +0,8 meter vilket är i nivå med trycknivåerna på grundvatten i moränen. Schaktarbeten kommer dock inte medföra någon mätbar påverkan av vattenflöden i moränen. Anledningen till detta är att lera som är ett tätt material förekommer mellan schaktbotten och moränen. Även om någon del av schaktbotten skulle stå i kontakt med moränen är det inte möjligt att påverka föroreningsspridningen från Archimedes 1 som ligger 100 meter uppströms då morän har en hydraulisk konduktivitet om $1E^{-5}$ eller mindre.

För att kontrollera att markarbeten inte påverkar föroreningstransporten kan kontroll av grundvattnets trycknivå utföras med loggers i grundvattenrör mellan närmare fastigheten Archimedes 1.

6 Lämplighet

Vid framtagande av denna plan har kommunen genomfört den lämplighetsbedömning av området som krävs utifrån ett flertal perspektiv därav bland annat med koppling till föroreningar av mark. Kommunen har under planprocessen identifierat att området har en riskbild avseende hälsa kopplat till föroreningar i mark och grundvatten. Genom de undersökningar och utredningar som utförts anser kommunen att man visat att området är lämpligt för

bostadsändamål. Kommunen har vidare inte bedömt att det krävs skyddsåtgärder eftersom identifierade risker bedömts acceptabla. Vissa indirekta skyddsåtgärder har dock vidtagits genom att det planeras för parkeringsgarage i bottenplan som ger extra utspädning. Utredningarna har dock visat att det är möjligt utan hälsorisker att bygga villor grundlagda med platta på mark. Genom de konservativa antaganden med stora säkerhetsmarginaler som utförts i utredningarna är det visat att det ur ett långtidsperspektiv är lämpligt att bygga bostäder inom planområdet utan risk för människors hälsa kopplat till föroreningar.

VÄSTERÅS 2019-09-16
WESCON MILJÖKONSULT AB

Uppdragsledare

Granskad av


Petter Wetterholm
Erica Tallberg

Handläggare


Karin Skattegård

Masugnen 5 och 7
Modellering föroreningsspredning
Kundnummer: 1013
Uppdragsnummer: 212-003

Masugnen 5 och 7

PM – Modellering föroreningsspredning

1 Inledning

Fastigheterna Masugnen 5 och 7 ingår i en långt framskriden detaljplan. Det är sedan tidigare känt att förorening bestående av klorerade lösningsmedel når planområdet från en föroreningskälla som är belägen uppströms Masugnen. Idag är det bevisat att pågående spridning in till Masugnen inte utgör några miljö- eller hälsorisker. Länsstyrelsen i Stockholm har dock uttryckt oro för att situationen kan förändras i framtiden och att spridningen kan öka över tiden då främst till fastigheten Masugnen 7.

2 Uppdrag och syfte

2.1 Uppdrag

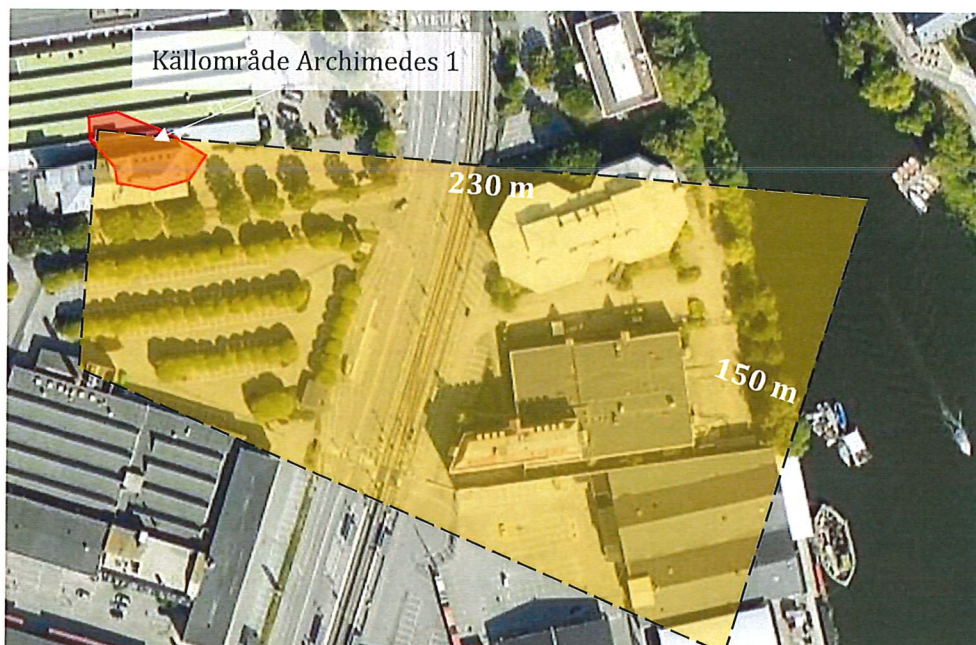
Wescon Miljökonsult AB har på uppdrag av JM utfört en modellering av föroreningsituationens utveckling fram till år 2150 med avseende på spridning av klorerade lösningsmedel från fastigheten Archimeds 1 till fastigheter belägna nedströms där ibland Masugnen.

2.2 Syfte

Syftet med modelleringen är att visa hur föroreningssituationen kan komma att förändras i framtiden. Detta är viktigt för att säkerställa att miljö- och hälsorisker inte kommer uppstå inom Masugnen om sanering av källområdet uteblir eller dröjer mer än 100 år.

2.3 Avgränsning

Modelleringen avgränsas den data som finns tillgänglig och till ett geografiskt område om 230 meter långt och 150 meter brett området nedströms källområdet inom fastigheten Archimedes 1. Se figur 2-1 nedan.



Figur 2-1 Den geografiska avgränsningen av modelleringen

3 Beskrivning av modellering

Modellen är ett resultat av ett flera år långt arbete med att utveckla praktiska och effektiva matematiska metoder för att modellera effekterna av matrisdiffusion vid föroreningsspridning i grundvatten av exempelvis klorerade lösningsmedel. Arbetet har utvecklats från US EPAs (USAs motsvarighet till Naturvårdsverket) tidigare modell REMChlor och BIOChlor. De nya matematiska metoderna har nu implementerats i US EPS:s modeller för att skapa denna nya generationens

datamodell som nu även omfattar matrisdiffusion i plymen samt den biologiska nedbrytningen. Den nya modellen heter REMChlor-MD och släpptes under 2018.

REMChlor-MD gör det möjligt att utvärdera de troliga effekterna av olika saneringsåtgärder inklusive naturlig nedbrytning (dvs att ingen åtgärd utförs). Projektet slutfördes 2018 och har finansierats av Strategic Environmental Research and Development Program (SERDP) där bland annat US EPA ingår.

3.1 In-data till modell

För att modellen ska ge en bra bild av föroreningstransporten och framförallt den framtida utvecklingen av föroreningsspridningen krävs en hel del information om källområdet samt även om hur föroreningsplymen utvecklats tills idag. För det aktuella området finns det bra dataunderlag

Indata till modellen är inhämtat från ORBICONS detaljerade undersökning av källområdet 2019 (Archimedes 1), Structors mätningar av grundvatten nedströms 2019 (Vallonsmidet 11) samt Wescons undersökningar 2018 (Masugnen 5 och 7).

3.1.1 Föroreningsmängder

Enligt utredning av Archimedes finns uppskattningsvis 700 kg klorerade lösningsmedel i jorden i källområdet i leran, ytterligare förorening finns i moränen och grundvattnet samt i plymen. Den maximala mängden klorerade lösningsmedel som kan nå ner till moränen bedöms utifrån data vara maximalt 500 kg (konservativt räknat då en betydande mängd kommer finnas kvar i lerans porer). Högsta halt i grundvatten har uppmätts till 11 mg/l och i jord (lera) ca 700 mg/kg.

3.1.2 Spridningsförutsättningar

Spridning sker i moränen under leran, den hydrauliska konduktiviteten för morän har i ORBICONS rapport uppskattat till $1E^{-5}$ till $1E^{-7}$ och för Masugnen har likande bedömningar gjorts. För att inte underskatta den hydrauliska konduktiviteten det högre värdet ($1E^{-5}$) använts vid modelleringen.

Gradienten för grundvattenytan har uppmätts till mellan 0,002 och 0,004 m/m beroende på vilka tidpunkter mätningar utförts samt mellan vilka rör gradienten beräknas. I modellen ansätts ett konservativt värde om 0,004 m/m.

3.1.3 Diffusionsförhållanden

Förorening som nu trängt igenom lera och som sprids i moränen mellan berg och leran kan diffundera in i igen en bit nedströms men även till berg under moränen. Denna diffusion är en pågående process som fungerar åt båda håll, dvs leran kan först "buffra" förorening för att sedan släppa ifrån sig förorening beroende på

vilka jämviktsförhållanden som råder. Det är denna process som är orsaken till s.k. rebound som ofta noteras vid sanering av förorenat grundvatten. I detta fall anpassas modellen till att diffusion kan ske både uppåt och nedåt i föroreningens spridningsväg. Inslag av lera i moränen har inte noterats eller antecknas i de fältprotokoll som lästs varvid moränsiktet om ca 1,5 meter bedöms vara relativt homogent. Modellen justeras också utifrån andelen organisk kol är låg i både morän och lera <1%. Högre halt organiskt kol ger högre förutsättningar för snabbare naturlig nedbrytning samt fastläggning.

3.1.4 Nedbrytningshastighet

Naturlig nedbrytning av klorerade lösningsmedel sker i olika hastigheter beroende på platsspecifika förutsättningar, flera faktorer spelar in men flera av dessa är kända och mätbara. För det källområdet har förutsättningarna bedömts som dåliga och analysdata visar på att det i källområdet nästan inte sker någon nedbrytning alls. I plymen nedströms källan påträffas en betydande andel nedbrytningsprodukter vilket visar att nedbrytningen är betydligt bättre i dessa områden. Inom ex Masugnen påträffas uteslutande nedbrytningsprodukter. Modellen justeras med avseende på nedbrytningshastigheten till nära noll för källområdet och normal till plymområdet.

3.1.5 Övrigt

För modelleringen har det antagits att spillet skedde innan 1965 då åkeriet flyttade in. Ett antagande har gjorts att läckaget inträffade 1950. Modellen utgår alltså från år 1950 och beräknar föroreningstransporten fram till år 2150. För att modellera ett sämsta scenario antas att ingen sanering av källområdet utförs.

I modellen finns också möjligheten att lägga in en fiktiv kontrollbrunn i vilket modellerade halter presenteras över en tidsaxel. För denna modell har en brunns placerats i centrum av plymen och på ca 80 meters avstånd från källområdet vilket motsvarar avståndet mellan källområdet på Archimedes 1 och fastighetsgränsen vid Masugnen 7.

4 Resultat

Modellering visar att halter i plymen avtar snabbt med ökat avstånd från källområdet vilket stämmer väl överens med utförda undersökningsresultat. Modellen beräknar en halt om ca 10 mg/l finns i grundvatten på ett avstånd om ca 10 meter från källtermen och 4 mg/l 30 meter ifrån 70 år från det spillet skedde.

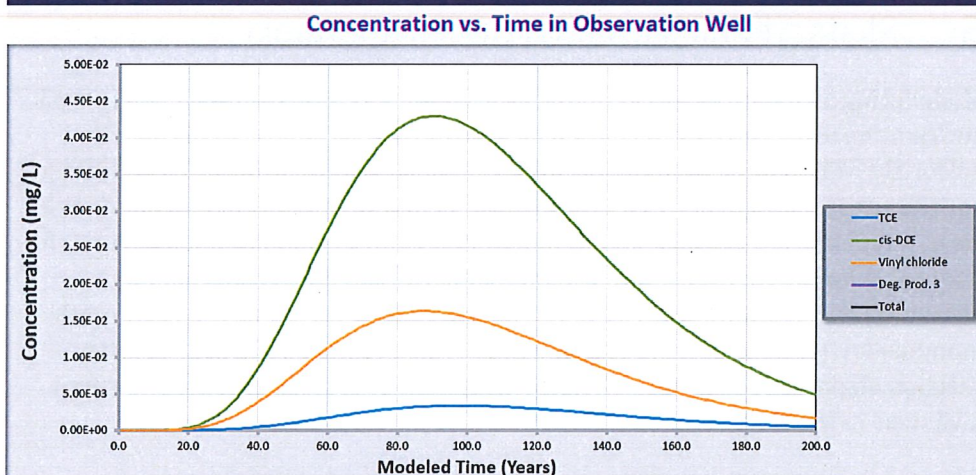
Modellen visar också att plymen rör sig sakta och når Kv Masugnen med den största belastningen ca 90 år efter läckaget. Då modellen startar 1950 beräknas alltså maximal halt i plymen vid Masugnens fastighetsgräns ske vid år 2040 och

efter detta börja sjunka igen, se figur 4-1. I tabellen 4-1 redovisa beräknade värden.

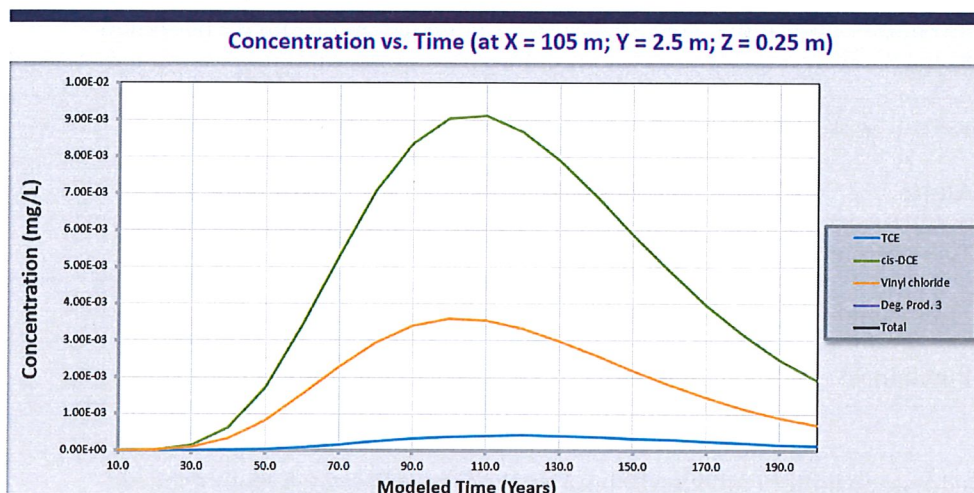
Tabell 4-1. Beräknade halter i grundvatten i µg/l vid fastighetsgräns till Masugnen 7

Ämne	År 2019	År 2040
Trikloretylen	2,5	3,5
Cis-1,2-dikloretylen	35	45
Vinylklorid	14	16

Redovisade halter i tabellen är beräknade halter vid fastighetsgränsen vid masugnen ca 80 meter från källan. Beräknade halter i mitten av fastigheten på ca drygt 100 meters avstånd är bara 1/5 del av halterna som beräknas nå fastighetsgränsen, se figur 4-2.



Figur 4-1, Modellerade halter i grundvatten fastighetsgräns till Masugnen 7 från år 1950 till 2150.



Figur 4-2, Halter i grundvatten i centrum av fattigheten Masugnen 7 från år 1950 till 2150.

5 Slutsats och rekommendation

Modellering av föroreningstranporten från Archimedes till Masugnen 7 visar på att framtida utveckling av halter i plymen inte kommer medföra oacceptabla hälsorisker för boende inom Kv Masugnen 7. Den tidigare utförda riskbedömning har tillräckliga marginaler för även omfatta de förändringar som modelleringen visar. I tabell 5-1 visas högsta tillåtna halt VC innan riskkvoten överskrider 1 dvs säker nivå för vinylklorid. Samma konservativa antaganden görs vid denna beräkning ex utspädning om 1/10 000 mellan porgas vid grundvattenytan och inomhusluft. Generella KM-modellen antar 1/13 000 för vinylklorid och den verkliga utspädningen utifrån planerad byggnation med garage kommer vara i nivå med 1/100 000.

Där med bedöms vara bekräftat att hälsorisker orsakade av förorening vi Archimedes 1 inte kommer utgöra några oacceptabla hälsorisker nu eller i framtiden för boende på Masugnen 7

Tabell 5-1, Beräknad högsta halt halter i grundvatten jämfört med beräknat riktvärde, µg/l.

Ämne	Beräknad högsta halt	Utspädning 1/10 000 likt RB*	Utspädning 1/13 000 likt KM
Vinylklorid	16	20	27

*tidigare riskbedömning.

VÄSTERÅS 2019-09-16
WESCON MILJÖKONSULT AB

Uppdragsledare

Granskad av



Petter Wetterholm



Erica Tallberg

