

Jönköpings Kommun

MILJÖ- OCH HÄLSORISKBEDÖMNING MED AVSEENDE PÅ DDT

Gränna - Södra infarten



2023-03-07

Reviderad 2023-03-24 och 2023-05-26



MILJÖ- OCH HÄLSORISKBEDÖMNING MED AVSEENDE PÅ DDT

Gränna - Södra infarten

Uppdragsnamn	Gränna Södra Infarten
Uppdragsnummer	10246410
Författare	Maria Jonforsen
Datum	2023-03-07
Ändringsdatum	2023-03-24
Granskad av	Ann Helén Österås
Godkänd av	Lujain Aboud

Jönköpings Kommun

KONSULT

WSP

Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

WSP SVERIGE AB

Lujain Aboud, projektledare, 010-722 70 12,

Lujan.Aboud@wsp.com

Maria Jonforsen, 010-722 74 39,

Maria.Jonforsen@wsp.com

INNEHÅLL

1	Inledning	6
1.1	Uppdrag och syfte	6
1.2	Begränsningar	6
2	Övergripande åtgärds mål	6
3	Områdesbeskrivning	7
3.1	Lokalisering och topografi	7
3.2	Geologiska förhållanden	8
3.3	Hydrogeologi och recipienter	8
4	Verksamhetsbeskrivning	9
5	Tidigare utredningar och undersökningar	9
5.1	Tolkad föroreningsituation	10
6	Problembeskrivning och konceptuell modell	11
6.1	Föroreningskällor och aktuella förorenings egenskaper	11
6.2	Skyddsobjekt	12
6.3	Potentiella och konstaterade spridnings- och transportvägar	13
6.4	Exponeringsvägar (hälsa)	13
6.5	Konceptuell modell	14
7	Representativa halter i jord	14
8	Utvärdering av riktvärden (effektanalys)	14
8.1	Jordens egenskaper	14
8.2	Riktvärden hälsa	15
8.3	Riktvärden markmiljö	15
8.4	Omgivningspåverkan	16
9	Riskkaraktärisering hälso- och miljörisker	16
9.1	Hälsorisker	16
9.2	Markmiljö	17
9.3	Omgivningspåverkan	17
9.4	Osäkerheter och identifierade kunskapsluckor	18
9.5	Sammanvägd riskbedömning	19
10	Slutsats och rekommendationer	19
11	Referenser	21

BILAGOR

- Bilaga 1** Översiktsplan med planerade bostäder och vägar samt klassning av påvisade halter av DDT föreningar
- Bilaga 2** Utdrag ur Naturvårdsverkets beräkningsprogram (version 2.1)

SAMMANFATTNING

I samband med detaljplanearbete har WSP Sverige AB (WSP) på uppdrag av Jönköpings kommun utfört en miljö- och hälsoriskbedömning för att utreda behov av efterbehandling och eventuella möjligheter att kvarlämna påvisad DDT förorening i jord. I området, beläget i anslutning till befintliga villakvarter i södra Gränna, planeras en ny förbifart samt ny bostadsbebyggelse. WSP utförde under 2022 provtagning av jord i f.d. odlingsområden i området.

Enligt nu genomförd riskbedömning tyder analysresultaten på att påvisade halter inte utgör en hälsorisk på kort eller lång sikt för de människor som i framtiden kommer bo eller besöka området eller för de som vistas i området under exploateringsfasen.

Påvisade halter av DDT kan dock innebära en begränsning av förutsättningarna för markekosystem och även en potentiell risk för sekundärförgiftning av fåglar och däggdjur. Inom delar av området där påvisade halter indikerar en risk för miljön planeras markhöjande åtgärder av tekniska skäl. I dessa delar kan övertäckning vara en lämplig riskreducerande åtgärd.

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

I samband med detaljplanearbete utförde WSP Sverige AB (WSP) under 2022, på uppdrag av Jönköpings kommun, provtagning av jord i f.d. odlingsområden i anslutning till befintliga villakvarter i södra Gränna. I området planeras en ny förbifart samt ny bostadsbebyggelse. I undersökningarna påvisades DDT, som högst i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM). För att utreda möjligheterna att kvarlämna förorening har en riskbedömning avseende påvisade halter av DDT efterfrågats.

Riskbedömningen ska utgöra ett underlag för hur massor kan hanteras i kommande exploatering. I första hand utreds möjligheterna att kvarlämna förorening (DDT) i de områden där stora vägar planeras. Planerad utfyllnad i detta område utgör en del av bedömningen.

Syftet med miljö- och hälsoriskbedömningen är att utreda behov av efterbehandling och eventuella möjligheter att kvarlämna påvisad DDT förorening i jord.

1.2 BEGRÄNSNINGAR

WSP har sammanställt denna rapport enbart för Jönköpings kommun.

Bedömningarna i rapporten baseras på det underlag som fanns tillgängligt under uppdragstiden. WSP tar inte på sig ansvar för konsekvenser om rapporten används för andra ändamål än den ursprungligen var avsedd för.

Inom detaljplaneområdet har det tidigare funnits en drivmedelsstation där saneringsåtgärder utförts (SPIMFAB, 2014). Detta område ingår inte i nuvarande bedömning.

2 ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL

Naturvårdsverket definierar "övergripande åtgärds mål" med vad som bör uppnås med en efterbehandlingsåtgärd. Målen anger i första hand vilken användning eller funktion ett område önskas ha efter genomförd efterbehandlingsåtgärd samt vilken påverkan och vilka störningar som kan accepteras inom området eller i omgivningen (Naturvårdsverket, 2009b).

Undersökningsområdet utgörs idag främst av tomtmark och naturmark med äldre fruktodlingar. Planerad markanvändning enligt nuvarande detaljplanearbete är bostäder respektive tillfartsväg, se Bilaga 1. Bostäder bedöms utgöra känslig markanvändning (KM) medan större vägområden utgörs av mindre känslig markanvändning (MKM) enligt Naturvårdsverkets definition.

Följande övergripande åtgärds mål föreslås för det aktuella området:

- Området ska kunna nyttjas för bostadsändamål respektive tillfartsväg.
- Markföroreningar inom området ska inte ge upphov till oacceptabla hälsorisker för boende eller besökande inom området.
- Föroreningsspridning från området ska inte ge upphov till oacceptabla hälsorisker för boende eller yrkesverksamma i omgivningen.
- Spridning av föroreningar från området ska inte försämra eller försvåra/förhindra att ytvattenrecipienten (Vättern) uppnår god kemisk eller ekologisk status.
- Markmiljön ska skyddas utifrån de förutsättningar som behövs för att uppfylla förväntade funktioner vid den planerade markanvändningen.

Ett övergripande mål är även att minimera transporter i samband med en entreprenad samt minska resursanvändningen i form av tillförande av nya fyllnadsmassor. Bedöms det att jordmassorna kan kvarligga inom fastigheten utan risk för människors hälsa eller miljön bör detta prioriteras. Därför föreslås även följande övergripande åtgärds mål:

- Schakt och borttransport av förorenade massor ska begränsas om hälso- och miljörisker bedöms som acceptabla, för att gynna en hållbar utveckling avseende resurshushållning.

3 OMRÅDESBESKRIVNING

3.1 LOKALISERING OCH TOPOGRAFI

Aktuellt område utgörs av flera fastigheter (del av Gränna 8:4, 8:16, 8:17, 8:20, 8:21, 8:19, 8:23, 8:24, 8:26, 8:27, 8:29, 8:31, 8:33), strax söder om Gränna tätort, i Jönköpings kommun, se Figur 1 och Figur 2. Området uppgår till cirka 7,7 hektar och utgörs idag främst av tomtmark och naturmark med äldre fruktodlingar.

Det aktuella området ligger i en sluttning ner mot Vättern. Höjdskillnaden mellan de högre och lägre delarna av området är i dag cirka 10 meter. Vättern ligger cirka 250 meter nedströms området, 40 höjdmeter nedanför de lägre delarna av aktuellt område.



Figur 1 Översiktskarta. Aktuellt områdes ungefärliga lokalisering har markerats med röd ring. Bildkälla: Lantmäteriets webbtjänst "Min Karta".



Figur 2 Planområdet som omfattas av miljö- och hälsoriskbedömningen.

3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU utgörs berggrunden i undersökningsområdet av granit, granodiorit, syenitoid och kvartsmonzodiorit (SGU, 2022a) som täcks av moränlera eller lerig morän (SGU, 2022b). Detta stämmer väl med noteringar i fält (Sigma 2017, WSP 2022). Jorddjupet är 3–5 meter inom huvuddelen av området och något mindre i den norra delen (1–3 meter) enligt SGU:s jorddjupskarta.

3.3 HYDROGEOLOGI OCH RECIPIENTER

Inom detaljplaneområdet finns idag ett antal mindre diken som samlar upp och leder avrinnande vatten till Vättern. En dagvattenkartläggning har genomförts som en del av detaljplanearbetet (WSP 2022b).

Inom området sker idag även diffus avrinning och grundvattenbildning. Grundvattenbildningen har inte skattats men grundvattentillgången i jordlagren inom området bedöms vara måttlig till god (SGU 2023). Nedströms området (i Vättern) finns en grundvattenförekomst i sedimentärt berg (VISS 2023). Inga dricksvattenbrunnar finns registrerade inom eller nedströms området (SGU 2023).

Tillrinnande avrinningsområde, beläget öster om Jönköpingsvägen, uppgår till knappt 32 hektar. Enligt dagvattenutredningen hanteras tillrinnande ytavrinning från berget till stor del via diken och avvattning via ledningar under Jönköpingsvägen (WSP 2022b). Vid långvarig nederbörd kan dock påverkan från

tillrinnande ytor på berget i öster ske i undersökningsområdet och bland annat visa sig som högt grundvatten eller grundvattenuppträckning.

Efter exploateringen kommer andelen hårdgjorda ytor att öka vilket leder till ökad ytavrinning men minskad grundvattenbildning. Nya diken och dagvattenledningar föreslås, enligt nuvarande planer, anläggas i området. Den planerade dagvattenhanteringen innebär att den diffusa avrinningen minskar och att flödena koncentreras till diken. Den planerade dagvattenhanteringen dimensioneras enligt dagvattenutredningen för skyfall (regnhändelser som motsvarar en återkomsttid på 10 år i områden med glesare bebyggelse och en återkomsttid på 20 år i områden med tätare bebyggelse) och framtida ökning av regnintensitet (klimatfaktor som motsvarar en ökning på 25%) (WSP 2022b).

4 VERKSAMHETSBESKRIVNING

Historiskt har det bedrivits äppelodling inom undersökningsområdet under lång tid. Enligt historiska flygbilder från Lantmäteriet fanns äppelodlingen år 1965 och det finns uppgifter om arrende för odling som påbörjats på 1940-talet

För närvarande består det aktuella undersökningsområdet främst av fruktodlingar samt annan odlingsmark. Exploateringen av området avser en ny förbifart samt ny bostadsbebyggelse. I samband med exploatering kommer marken fyllas upp inom delar av området. I Bilaga 1 redovisas planerade bostäder och vägar i området inklusive förändring av markhöjd jämfört med dagens. I vägområdena i de västra delarna planeras en höjning (av varierande omfattning) av marken medan en sänkning planeras i den östra delen. Den planerad markhöjning är som störst 6,7 meter; i två områden i den sydvästra delen respektive i ett område i den västligaste delen centralt i området, och den planerade sänkningen av marknivån är som störst 2,5 meter; i den östligaste delen, centralt i området. Planerat ledningsdjup i området är maximalt ca 1,5 meter.

5 TIDIGARE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR

I samband med detaljplanearbetet har provtagning av jord i form av s.k. ISM¹-provtagning utförts inom nio olika delområden (WSP 2022a). Inom varje delområde har 3 samlingsprov bestående av vardera 30–50 delprov (inkrement) analyserats. Delområdenas area varierade mellan 1400–4500 m² och delprov har uttagits 0–0,3 meter under markytan. Laboratorieanalys utfördes med avseende på klororganiska bekämpningsmedel och metaller (dock ej kvicksilver då ämnet är flyktigt och därför kan avgå i ISM-beredningen) och totalhalt organiskt kol (TOC). Därutöver har 4 jordprov uttagna, med borrhandsvagn, i något djupare jord (inom spannet 0,2–1,1 meter under markytan²) analyserats med avseende på klororganiska bekämpningsmedel och metaller. Proven uttogs inom samt angränsande till två delområden där DDT halter över riktvärdet för MKM påvisats i utförd ISM-provtagning, se Figur 3

Tidigare har provtagning av jord med borrhandsvagn utförts i tre punkter i området (Sigma 2017). Analys utfördes med avseende på metaller och klororganiska bekämpningsmedel. Samtliga tre provpunkter var placerade inom områden där halter lägre än det generella riktvärdet för KM påvisats i nu genomförd ISM-provtagning.

¹ Incremental sampling method, dvs en strukturerad metodik för samlingsprovtagning. På svenska ofta kallad stegvis samlingsprovtagning (SSP)

² Något olika djup i enskilda prov. Måktigheten på analyserat jordlager varierade mellan 0,6 och 0,8 meter och uttogs från 0,2 meter under markytan som ytligast och 0,4 meter under markytan som djupast

5.1 TOLKAD FÖRORENINGSSITUATION

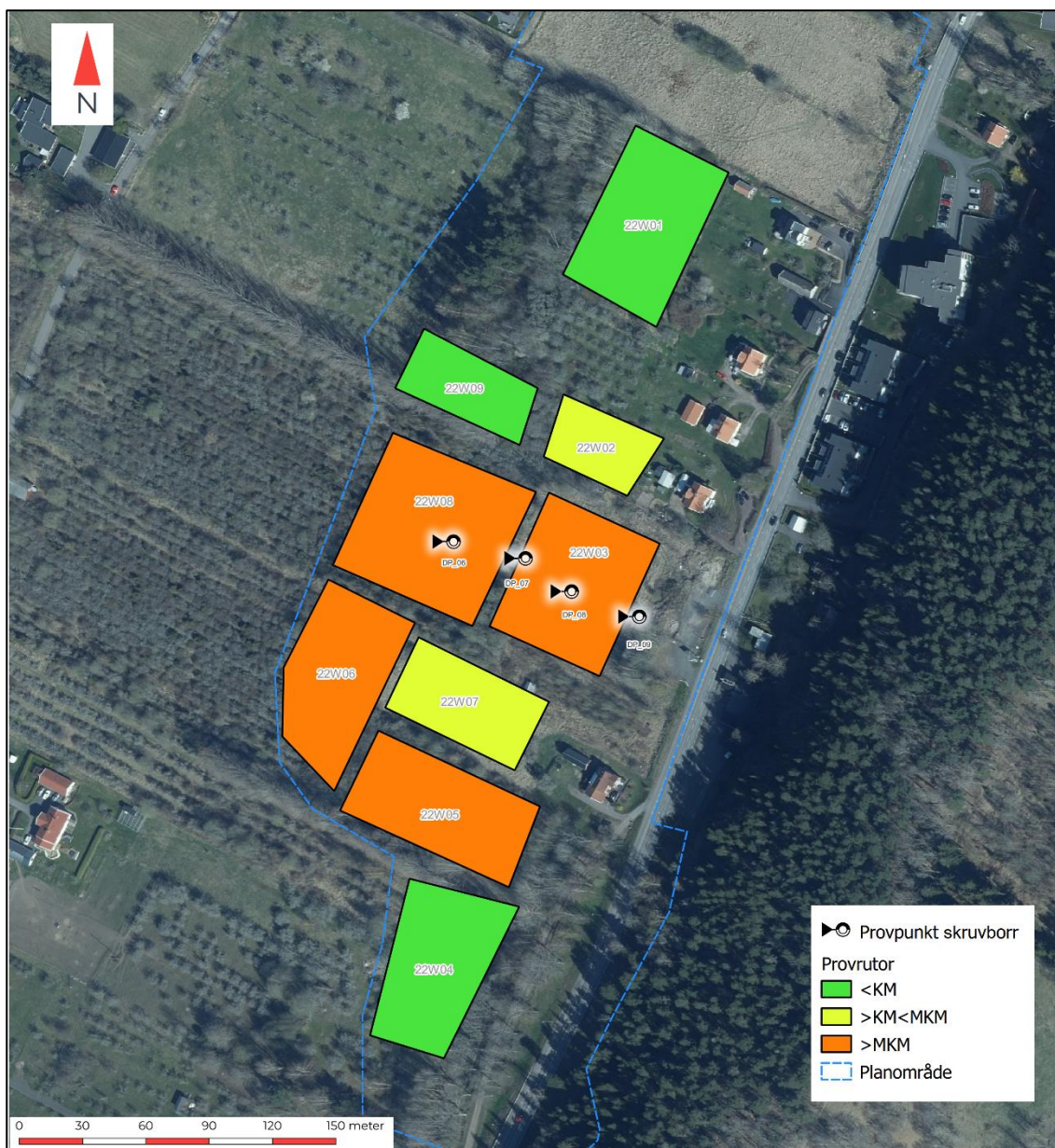
DDT föreningar har påvisats i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning³ (MKM) i yttlig jord (0–0,3 meter under markytan) i fyra (av nio) undersökta delområden och i halter över KM i två närliggande delområden, se Figur 3. I djupare jord har halter väl under de generella riktvärdena påvisats (4,6–14 µg/kg TS, WSP 2022). Arsenik har påvisats i nivå med riktvärdet för KM i ett delområde (22W02) och barium i nivå med riktvärde för KM i ett prov uttaget i något djupare prov (DP08, 0,4–1 m u my). I övrigt underskrider samtliga metallhalter riktvärdena för KM i såväl nuvarande som tidigare utförda undersökningar (WSP 2022, Sigma 2017). DDT föroreningen påvisas i siltig mulljord, viken bedöms ha normal eller låg genomsläpplighet. Halten organiskt kol (TOC) varierar mellan 2,6–3,9%.

Användning av DDT har varit förbjudet sedan 1970 i Sverige, men då såväl DDT som dess nedbrytningsprodukter är mycket långlivade påvisas de fortfarande, se vidare Kapitel 6.1. De odlingsmarker som analyserats har haft olika ägare som i olika grad kan ha använt bekämpningsmedel innehållande DDT. Vid applicering av DDT-innehållande preparat kan även viss spridning till närliggande områden ha förekommit (vad som tolkats som spridning i ångfas har noterats i samband med, samt under några månader efter, applicering⁴, WHO 1979). Då DDT föreningar binder hårt till jord bedöms spridning därefter varit begränsad såväl i area som djupled.

Analysresultaten indikerar vidare en något högre arsenikhalt inom delområde 22W02 än i övriga områden. Påvisad halt kan vara antropogen (arsenik har använts i jordbruket som bekämpningsmedel), men kan även vara en naturlig bakgrundshalt (vilken varierar beroende av jordart). Påvisade halter ligger i nivå med bakgrundhalten som tillämpas i den generella riktvärdesmodellen (10 mg/kg, Naturvårdsverket 2007). Den påvisade bariumhalten överskrider den bakgrundshalt som tillämpas i beräkningsmodellen. Bakgrundshalterna för barium visar dock en stor variation. Höga bariumhalter förekommer i exempelvis bark (vilket dock inte bedöms vara en källa här). Vid borrhning kan även förhöjda bariumhalter fås till följd av nötning av sten under borrhningen. Det aktuella jordlagret utgjordes av något grusig sand där en viss överskattning av halter från nötning inte kan uteslutas.

³ Som jämförvärden för beskrivning av föroreningssituationen i jord används Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig och mindre känslig markanvändning (KM resp. MKM) (Naturvårdsverket, 2009, 2016 och 2022).

⁴ Därefter sker spridning (inklusive långväga) så gott som uteslutande med partiklar



Figur 3 Klassning av DDT föreningar i jord mot Naturvårdsverkets generella riktvärden i delområden enligt genomförd ISM-provtagning (WSP 2022). I Figuren visas även punkter för provtagning med skruvborr (WSP 2022).

6 PROBLEMBESKRIVNING OCH KONCEPTUELL MODELL

Baserat på förutsättningarna inom området samt föroreningssituationen har en problembeskrivning och konceptuell modell upprättats för att beskriva hur föroreningarna kan spridas och påverka olika skyddsobjekt. I problembeskrivningen beskrivs kortfattat föroreningskällan, skyddsobjekt och potentiella spridnings- och exponeringsvägar. Detta sammanfattas i den konceptuella modellen.

6.1 FÖRORENINGSKÄLLOR OCH AKTUELLA FÖRORENINGARS EGENSKAPER

Användning av bekämpningsmedel innehållande DDT föreningar har gett upphov till en sekundär föroreningskälla i yttlig jord (0–0,3 m u my) inom delar av detaljplaneområdet. Förorening bedöms finnas

inom delområden där hantering av DDT preparat skett samt eventuellt i närliggande områden som påverkats vid besprutningen.

Förkortningen DDT används främst för p,p'-DDT (p,p'-diklorodifenyltrikloreten) men omfattar även andra isomerer (där o,p'-DDT är den vanligaste). Till gruppen DDT föreningar räknas även bland annat nedbrytningsprodukterna DDE (diklordifenylidikloreten) och DDD (diklorodifenylidikloreten). Även dessa förekommer som olika isomerer. Analys av DDT omfattar vanligen de två mest förekommande isomererna av DDT, DDE och DDD. De sex föreningarna ingick samtliga i DDT preparat, i s.k. teknisk DDT uppgick p,p'-DDT typiskt till ca 77% och o,p'-DDT till ca 15% och DDE och DDD föreningarna till ca 4,5% (WHO 1979).

DDT liksom dess nedbrytningsprodukter är mycket långlivade med uppmätta halveringstider i jord på 2–15 år beroende på förhållandena (USEPA 2007). De binder hårt till jordpartiklar. Spridning av DDT, inklusive långväga, sker främst med damm (WHO 1979, Naturvårdsverket 2016).

DDT är toxiskt för nervsystemet och levern och anses även ha hormonstörande effekt och påverka immunsystemet, reproduktion och fosterutveckling. DDT är också klassat som sannolikt cancerogent för människa (grupp 2A). Det är däremot inte sannolikt att halter av DDT i jord inom förorenade områden skulle kunna orsaka akut förgiftning.

För människor har intag via föda tidigare bedömts utgöra minst 90% av exponeringen och bedöms fortsatt vara den mest betydande exponeringsvägen. Dagligt intag har dock sjunkit kraftigt. När hanteringen var som störst, skattades medelintaget per person och dag i USA (från föda) ha varit cirka 40 µg⁵ (WHO 1979). År 1999 beräknades det dagliga intaget per person (summa DDT) i Sverige vara 0,52 µg och 2005 hade intaget sjunkit till 0,29 µg (Livsmedelsverket 2007). Animaliska produkter utgör den största bidragskällan.

DDT är en insekticid och således betydligt mer toxisk för insekter än för människor. Då DDT och dess nedbrytningsprodukter är långlivade finns även risk för bioackumulering i näringskedjan. Hos fåglar påverkas tjockleken på äggskal (förtunning), vilket är en av anledningarna till att användningen idag är förbjuden i flertalet länder.

DDT är även giftigt för vattenlevande organismer och fisk. Den låga lösligheten innebär dock att halterna i vatten normalt är låga.

6.2 SKYDDSOBJEKT

Efter exploatering enligt detaljplanen bedöms följande skyddsobjekt vara mest betydande avseende påvisad DDT förorening i jord:

- Boende och besökande
- Markmiljö (inklusive sekundär påverkan på högre djur och fåglar)

Under den planerade exploateringsfasen bedöms även de som arbetar inom området och närboende vara skyddsobjekt.

Följande skyddsobjekt har beaktats men bedömts vara av mindre betydelse:

- Ytvatten. Det aktuella området ligger i en relativt brant sluttning mot Vättern vilket gör att det kan finnas en potentiell spridningsrisk (med partiklar eller kolloider se nedan). Avståndet till Vättern (250 meter) är dock så pass stort att spridningen dit bedöms vara försumbar, bortsett möjligen från direkt avledning via dagvattenledning. Såväl nuvarande som den planerade dagvattenhanteringen omfattar dock diken där spridningen av partiklar och kolloider begränsas.
- Grundvatten. Nedströms området (i Vättern) finns en grundvattenförekomst i sedimentärt berg. Då DDT generellt inte sprids i löst fas (se vidare nedan) bedöms spridning till grundvatten i berg vara försumbar.

⁵ Uppgift för mitten av 1960-talet. Användningen i USA var störst kring 1950 och hade 1965 redan avklingat något (WHO 1979).

6.3 POTENTIELLA OCH KONSTATERADE SPRIDNINGS- OCH TRANSPORTVÄGAR

Följande spridningsmekanismer bedöms kunna förekomma inom området:

- Damning. DDT föreligger i yttlig jord och i områden där jorden ligger bar är spridning via damm potentiellt en spridningsväg. Spridning via damm till växters bladytor, frukt och bär kan bidra till exponering genom oavsiktligt intag av jord vid intag av frukt och bär eller bladgrönsaker som inte sköljs innan intag.
- Spridning med vatten via kolloider (partikelbunden spridning). Transport av föroreningar som binder hårt till partiklar kan ske med rörliga kolloider, dvs mycket små partiklar 1 nm–10 µm dispergerade i vatten. Kolloider kan potentiellt spridas med ytvatten eller genom marklagren i omättad zon, speciellt vid kraftigt regn. Transporten gynnas av hög halt organiskt material.
- Vattenerosion. Partikelbunden spridning via ytavrinning kan potentiellt ske speciellt vid kraftigt regn till/via diken i området.
- Upptag i växter.
- Biomagnifiering. DDT och dess nedbrytningsprodukter är långlivade och det finns risk för sekundärförgiftning och biomagnifiering.

Följande spridningsmekanismer bedöms vara av mindre betydelse:

- Utlakning av förorening från förorenad jord till grundvatten via infiltration. Utlakning från jordpartiklar till vatten är mycket låg för DDT och dess nedbrytningsprodukter.
- Spridning via grundvatten (löst fas)
- Förångning. DDT föreningar har mycket låg flyktighet till ånga.

6.4 EXPONERINGSVÄGAR (HÄLSA)

Följande exponeringsvägar bedöms kunna förekomma för de människor som i framtiden bor (eller besöker) området.

- Intag av växter
- Intag av jord
- Inandning av damm
- Hudkontakt jord/damm

Under exploateringsfasen bedöms intag av växter vara av mindre betydelse. I övrigt bedöms samma exponeringsvägar vara av betydelse.

6.5 KONCEPTUELL MODELL

I Tabell 1 redovisas en översiktlig konceptuell modell för aktuellt planområde samt DDT som förorening.

Tabell 1. Översiktlig konceptuell modell för aktuellt planområde avseende förorening av DDT. Skyddsobjekt som bedömts vara av mindre betydelse finns inom parentes).

Föroreningskällor	Frigörelse-/spridningsmekanismer	Exponeringsvägar (hälsa)	Skyddsobjekt		
			Människor	Miljö	Naturreсурser
Ytlig markförorening (DDT)	Damning Spridning med kolloider till grundvatten och via ytavrinning Partikelbunden spridning via ytavrinning Upptag i växter Biomagnifiering	Intag av växter Intag av jord Inandning av damm Hudkontakt	Boende och besökande	Markmiljö	(Ytvatten) (Djupt grundvatten, i berggrunden)

7 REPRESENTATIVA HALTER I JORD

I den konceptuella modellen har skyddsobjekt och spridningsvägar identifierats. I detta kapitel redovisas vilka halter i jord som används som representativa för att bedöma risker (s.k. exponeringsanalys).

För bedömning av risker avseende markmiljö, spridning till grund- och ytvatten och långtidsrisker för hälsa brukar en representativ medelhalt användas, vilket är den parameter som bäst beskriver den genomsnittliga halten och exponeringen i området. I det aktuella området bedöms medelhalten för de tre samlingsproven kunna användas som representativ medelhalt för ytlig jord inom respektive delområde. För beskrivning av variationer av halter inom delområdena har variationskoefficienten (CV) beräknats. Beräknade medelhalter och variationskoefficienter redovisas i Kapitel 9. Variationskoefficienterna är låga vilket tyder på en liten variation inom de provtagna områdena. Här bör dock påpekas att variationen i halter generellt minskar när samlingsprover för större ytor beaktas. För samtliga analysresultat hänvisas till tidigare rapport (WSP 2022a).

8 UTVÄRDERING AV RIKTVÄRDEN (EFFEKTANALYS)

I detta kapitel redovisas vilka jämförvärden som används vid bedömning av risker (s.k. effektanalys) för de DDT halter som påvisats i ytlig jord. Riktvärdena har beräknats med Naturvårdsverkets beräkningsprogram, version 2.1. Samma beräkningsverktyg (version 2.1) har av Naturvårdsverket använts vid framtagande av generella riktvärden för KM respektive MKM. Utifrån platsspecifika förhållanden har de antaganden som tillämpas vid beräkning av de generella riktvärdena utvärderats och vissa mindre justeringar gjorts. I Kapitel 8.1-8.4 redogörs för de platsspecifika förutsättningarna och de justeringar som gjorts jämfört med de generella riktvärdena.

8.1 JORDENS EGENSKAPER

Jordens egenskaper har betydelse för föroreningens rörlighet med vatten och/eller ånga och även upptag i växter. Baserat på fältobservationer och data avseende organisk halt, se kapitel 5.1, bedöms fyllningen vara mindre genomsläpplig än en normaltät jord och ha en högre halt organiskt kol. Då DDT föreningar har mycket låg löslighet i vatten och ytterst låg flyktighet, är rörligheten inte styrande i nuvarande bedömning. Intag av växter är dock dimensionerande för det hälsoriskbaserade riktvärdet (se vidare beskrivning av riktvärden för hälsa i Kapitel 8.2). Halten organiskt kol har konservativt ansatts till 2%; den lägsta påvisade halten (vilket är samma organiska halt som tillämpas i det generella scenariot).

Sammanfattningsvis tillämpas de parametrar för jordens egenskaper som används i det generella scenariot (dvs för normaltät jord, se Bilaga 2). Det innebär en konservativ skattning av spridning och även upptag i växter.

8.2 RIKTVÄRDEN HÄLSA

Riktvärdet för människors hälsa i ett långtidsperspektiv är en sammanvägning av delriktvärden för olika exponeringsvägar (intag av jord, hudkontakt jord/damm, inandning av damm, inandning av ånga, intag av dricksvatten och intag av växter) där den eller de känsligaste exponeringsvägarna blir dimensionerande för det hälsobaserade riktvärdet. I det aktuella området överensstämmer de exponeringsvägar som identifierats i den konceptuella modellen (intag av jord, hudkontakt jord/damm, inandning av damm, inandning av ånga och intag av växter, se Kapitel 6.4) bäst med de som beaktas i det generella scenariot för KM. Det generella scenariot inkluderar även intag av grundvatten. Då DDT-föroreningar är svårslösliga innebär ett exkluderande av dricksvattenintag i modellen, endast en liten påverkan på det hälsoriskbaserade riktvärdet. Även de antaganden avseende exponering såsom exponeringstider, dagligt jordintag, dagligt intag av växter, daglig hudexponering och andningshastighet, som tillämpas i det generella scenariot för KM (Naturvårdsverket 2009) bedöms kunna användas för bedömning av hälsorisker i det aktuella området. För de delar av området där större vägar planeras samt för de som arbetar inom området under exploateringsfasen innebär tillämpning av de framtagna riktvärdena en (ännu mer) konservativ bedömning av potentiella hälsorisker.

Det framgår inte tydligt av den litteraturgenomgång som utförts inom ramen av detta arbete hur stort upptag som kan ske i växter från förorenad jord. I Naturvårdsverkets modell beräknas upptaget utifrån fördelningsfaktorn mellan oktanol och vatten (K_{ow}). Detta bedöms ge en konservativ skattning av exponeringsrisken och tillämpas i beräkningen.

Sammanfattningsvis beaktas ej exponeringsvägen intag av dricksvatten (se Bilaga 2). I övrigt överensstämmer beaktade exponeringsvägar och antaganden i exponeringsmodellerna med de som tillämpas i det generella scenariot för KM. Exkluderande av dricksvattenintag i modellen har endast en liten påverkan på det hälsoriskbaserade riktvärdet.

8.3 RIKTVÄRDEN MARKMILJÖ

Naturvårdsverket använder i sin riktvärdesmodell riktvärden för skydd av markmiljö som baseras på att 75% respektive 50% av markecosystemen skyddas. Den högre skyddsnivån tillämpas i scenariot för känslig markanvändning (KM) och det lägre för mindre känslig markanvändning (MKM). För DDT och dess nedbrytningsprodukter tillämpas riktvärden som ger ett skydd för primärkonsumenter och maskätare samt även tar hänsyn till fåglar och däggdjur högre upp i näringskedjan. Dessa riktvärden är styrande för de generella riktvärdena för KM och MKM (Naturvårdsverket 2016). En skyddsnivå motsvarande 75% av markecosystemen (dvs motsvarande KM) bedöms ge ett skydd mot sekundära effekter, medan den lägre skyddsnivån (motsvarande MKM) inte ger ett säkert skydd enligt Naturvårdsverkets bedömning (Naturvårdsverket 2016).

Marken i det aktuella området utgörs av naturlig jordart med förutsättningar för att stödja ett väl fungerande markecosystem. Baserat på detta och att den planerade markanvändningen i det aktuella området inkluderar bostäder görs i första hand en jämförelse med riktvärdet för skydd av markmiljö baserad på ett skydd som motsvarar 75% av de marklevande arterna. Inom planerade större vägområden kommer förutsättningarna för markmiljön begränsas då den ytligaste marken behöver skiftas mot bärlager som sedan täcks av en hårdgjord yta med begränsad infiltration av vatten.

En lägre skyddsnivå, motsvarande 50% av de marklevande arterna, kan därför vara godtagbart i dessa delar.

Vidare kommer delar av området att fyllas ut av tekniska skäl, se Bilaga 1. Merparten av markens ekosystem föreligger inom de översta 25–30 centimetrarna (EPA 2015). Ett skydd ner till 1 meter under markytan omfattar även merparten av djupare ekosystem vilket kan förekomma kring träd med större rotdjup.

Utfyllnaden kan ses som en riskreducerande åtgärd som begränsar risken för sekundärförgiftning samt försämrar förutsättningarna för markekosystemet i de jordlager som idag är ytliga.

8.4 OMGIVNINGSPÅVERKAN

Spridning av DDT föroreningar bedöms enligt vad som beskrivs i kapitel 6.1 potentiellt främst kunna ske med partiklar eller kolloider genom damning eller med vatten exempelvis vid kraftigt regn.

Spridning av partiklar såväl i bäckar som med vind (deposition) är svår att beräkna och beror av bland annat nederbörd, partikelstorlek och vindstyrka. Inga riktvärden för spridning har av denna anledning tagits fram. Istället görs en bedömning av hur stor spridning som motsvarar de framtagna haltkriterierna för hälsa och markmiljö.

9 RISKKARAKTÄRISERING HÄLSO- OCH MILJÖRISKER

I detta kapitel utvärderas representativa halter i jord mot platsspecifika riktvärden för att bedöma risker samt behov av riskreduktion för att skydda människa och miljö, idag och i framtiden med den planerade markanvändningen.

9.1 HÄLSORISKER

I detta kapitel utvärderas de representativa halterna av DDT i de olika delområdena mot de hälsoriskbaserade riktvärdena för jord för att bedöma potentiella risker.

I Tabell 2 redovisas de representativa halterna tillsammans med de sammanvägda hälsoriskbaserade riktvärdena för långtidseffekter (och även riktvärden för markmiljö se vidare Kapitel 9.2). Samtliga representativa halter underskrider det hälsoriskbaserade riktvärdet. Endast ett enskilt samlingsprov (i delområde 6) har en påvisad halt i nivå med det hälsoriskbaserade riktvärdet.

Analysresultaten indikerar att påvisade halter inte utgör en hälsorisk på kort eller långsikt för de människor som i framtiden kommer bo eller besöka området eller för de som vistas i området under exploateringsfasen.

Tabell 2 Representativa halter av DDT (summa av sex DDT föreningar) i yttlig jord i olika delområden baserat på tre samlingsprov bestående av vardera 30–50 delprov, variationskoefficienter (CV) och riktvärden förhållande. Delområdenas utbredning ses i Figur 3.. Enhet µg/kg TS.

Delområde	Påvisad halt DDT föreningar				Hälsoriskbaserat riktvärde (sammanvägt)
	Min	Max	Arimetriskt medelvärde	CV	
22W01	5,8	8,4	7,0	0,2	3500
22W02	160	400	260	0,4	
22W03	1000	1600	1300	0,2	
22W04	21	23	22	0,04	
22W05	1900	2800	2400	0,2	
22W06	1900	3500	2400	0,3	
22W07	300	350	330	0,07	
22W08	1400	2000	1800	0,2	
22W09	57	88	77	0,2	

9.2 MARKMILJÖ

De representativa halterna redovisas tillsammans med riktvärden för skydd av markmiljö i Tabell 3. Halterna inom sex av nio delområden överskrider delriktvärdet baserat på ett skydd av 75% av markekosystemen (dvs det som tillämpas i scenariot för KM). Fyra av de representativa halterna överskrider även delriktvärdet baserat på ett skydd av 50% av markekosystemen (dvs det som tillämpas i scenariot för MKM). Således kan påvisade halter idag innebära en begränsning av förutsättningarna för markekosystem och även en potentiell risk för sekundärförgiftning. Planerad exploatering kommer innebära att marken höjs inom delar av området. Vissa delar bebyggs och vissa hårdgörs med asfalt eller gatsten. Inom de södra och västra delarna av det område där DDT halter som överskrider delriktvärdena för markmiljö påvisats planeras markhöjning i vägområdena på 1,0 – 5,5 meter medan en sänkning av marknivån planeras i den nordöstra delen, se Kapitel 4 och Bilaga 1.

Analysresultaten indikerar sammanfattningsvis att påvisade halter av DDT inom sex av nio delområden kan innebära en begränsning av förutsättningarna för markekosystem och även en potentiell risk för sekundärförgiftning av fåglar. Merparten av markens ekosystem, inklusive djupare kring rötter, finns inom den översta metern. Planerade markhöjande åtgärder i anslutning till planerade vägar innebär en riskreduktion avseende sekundärförgiftning.

Tabell 3 Representativa halter av DDT (summa av sex DDT föreningar) i yttlig jord i olika delområden baserat på tre samlingsprov bestående av vardera 30–50 delprov, variationskoefficienter (CV) och riktvärden för och markmiljö. Delområdenas utbredning ses i Figur 3. Halter över delriktvärdet för markmiljö för känslig markanvändning har gulfärgats och över riktvärdet för mindre känslig markanvändning rödfärgats. Enhet µg/kg TS.

Delområde	Påvisad halt DDT föreningar				Riktvärden markmiljö	
	Min	Max	Arimetriskt medelvärde	CV	Motsvarande KM	Motsvarande MKM
22W01	5,8	8,4	7,0	0,2	100	1000
22W02	160	400	260	0,4		
22W03	1000	1600	1300	0,2		
22W04	21	23	22	0,04		
22W05	1900	2800	2400	0,2		
22W06	1900	3500	2400	0,3		
22W07	300	350	330	0,07		
22W08	1400	2000	1800	0,2		
22W09	57	88	77	0,2		

9.3 OMGIVNINGSPÅVERKAN

DDT halter som över tid kan ha uppkommit i närliggande områden till följd av spridning av partiklar i de diken som passerar området respektive med damm bedöms inte ha gett upphov till högre halter än de som påvisats inom de områden där DDT hanterats. Eftersom halter inom de förorenade områdena inte utgör en hälsorisk (kapitel 9.1) så bedöms det inte heller finnas halter (orsakade av spridning) som i framtiden eller under exploateringsfasen innebär en oacceptabel hälsorisk för de människor som kommer bo eller besöka området.

För bedömning av risken för att halter uppkommer i närområdet (till följd av spridning), som innebär en begränsning av förutsättningarna för markekosystem och risk för sekundärförgiftning av fåglar har en grov skattning av den totala spridning som i så fall skulle krävas gjorts genom en massbalansberäkning baserat på delriktvärdet för markmiljö (baserat på ett skydd av 75% av markekosystemen, dvs 100 µg/kg, se Kapitel 9.2):

$$C \cdot V_d \cdot f = C_{crit} \cdot V$$

Där C är halt i jord inom det förorenade området (mg/kg TS), V_d är total volym deponerad jord per areaenhet (m^3/m^2), f är andel deponerad jord som kommer från det förorenade området, C_{crit} är haltkriteriet i jord (mg/kg) och V beaktat volym jord per areaenhet (m^3/m^2),

I Naturvårdsverkets exponeringsmodell för inandning av damm antas 50% av dammpartiklarna i utomhusluft i ett förorenat område komma från förorenad jord. Om andelen partiklar, från det förorenade området, som deponeras i ett område konservativt antas uppgå till 50% och halten DDT i partiklar som under årens lopp spridits från det förorenade området antas motsvara den högsta representativa halten i området idag (2400 $\mu g/kg$, se

Tabell 2) innebär det att en total andel deponerad jord på 8,3% ger en halt som motsvarar haltkriteriet för skydd av markmiljö⁶.

Enligt vad som beskrivs i Kapitel 8.3 föreligger huvuddelen av marksystemen inom ett djup på 25-30 cm⁷. För ett beaktat djup på 0,3 meter skulle en total deponerad volym per areaenhet motsvarande 2,5 cm innebära en halt motsvarande riktvärdet för skydd av markmiljö. Om spridningen antas ha pågått under 60 år (sedan 1960 talet) motsvarar det en deposition på 0,42 mm deponerade massor per år. Relevanta mätningar av deposition av partiklar för jämförelse har inte hittats inom ramen för detta arbete. En jämförelse görs därför med föreslagna bedömningsgrunder för fallande stoft. Bedömningsgrunderna är relativt gamla, men ger ändå en uppfattning om storleksordningen på den beräknade depositionen. Enligt bedömningsgrunderna betraktas månatliga mängder nedfallande stoft på 2-3 g/m² som bakgrundsnivå och stoftmängder >15 g/m² som starkt nedsmutsande och otillfredsställande i bostadsområden (Persson 1969). Om stoftet antas ha en densitet på 1,7 g/cm³ motsvarar bakgrundshalten ett årligt nedfall på 0,014-0,021 mm/år och ett årligt nedfall på mer än 0,11 mm/år som en starkt nedsmutsande mängd. Den beräknade depositionen som motsvarar en halt i nivå med kriteriet för skydd av markmiljö (0,42 mm) bedöms således vara en hög jämfört med normal deposition av stoft. Risken för att det till följd av spridning genom damning förekommer halter av DDT som innebär en betydande begränsning av förutsättningarna för marksystem eller risk för sekundärförgiftning bedöms därmed vara liten. Då mängden deponerad jord i diken (till följd av spridning med vatten) lokalt bedöms kunna vara större än spridning med vind kan det dock inte uteslutas att det kan förekomma högre halter lokalt.

Sammanfattningsvis bedöms således risken som liten för att det förekommer halter, i närområdet, orsakade av spridning (deposition) från det nu aktuella området, som innebär en oacceptabel hälsorisk eller begränsning av förutsättningarna för marksystem.

9.4 OSÄKERHETER OCH IDENTIFIERADE KUNSKAPSLUCKOR

Varje miljöteknisk markundersökning och riskbedömning är behäftad med mer eller mindre stora osäkerheter. Osäkerheterna beror ofta på t.ex. avsaknad av tillräckligt med data, bristande kunskap om processer och orsakssamband samt framtida förhållanden. I föreliggande riskbedömning har osäkerheterna över lag hanterats enligt försiktighetsprincipen, vilket innebär att underlaget inte ska leda till en underskattning av riskerna. Nedan beskrivs och diskuteras identifierade osäkerheter:

- I vissa delar av området har inga analyser genomförts. Det innebär att risker för dessa delar inte kan bedömas.
- Antalet analyser i djupare jord är begränsat vilket kan innebära att det finns områden där högre halter förekommer. Föroreningsens egenskaper, med begränsad spridning i djupled, gör dock att osäkerheten är begränsad.
- Inga analyser av jord har gjorts i de diken som genomkorsar området. Det kan därför inte uteslutas att spridning av DDT lett till förhöjda halter i jord i diken.

⁶ Beräknat från $100/(2400 \cdot 0,5) = 0,083$

⁷ För bedömning av marksystem bör inte beaktade volymer vara för begränsade då samverkan sker mellan olika delar. Ett beaktande av 0,3 meter bedöms i detta fall som vara en konservativ skattning.

- Ingen vedertagen modell har använts för skattning av spridning till omgivningen och de referenshalter för förväntad deponering av partiklar som tillämpats för att relatera till beräknad deposition är relativt gamla vilket innebär att tolkningen av resultaten är osäker.
- De haltkriterier som tillämpas för skydd av markmiljö (de som tillämpas i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg för bedömning av förorenad jord) baseras på toxicitetsdata som varierar över stora intervall, vilket potentiellt innebär att riskerna kan över- eller underskattas. Hantering av risker och osäkerheter vid framtagande av haltkriterier innebär generellt att risken för överskattning är större än risken för underskattning.
- Då projektet fortfarande är i detaljplaneskedet kan den planerade exploateringen komma att omfattas av förändringar som påverkar bedömningen av miljö- och hälsoriskerna. Eftersom det finns planer på att höja området finns osäkerheter i om den förorenade jorden kommer vara tillgänglig för människors exponering eller om den sänks om föroreningen av anläggningstekniska skäl kommer att tas bort.

9.5 SAMMANVÄGD RISKBEDÖMNING

Analysresultaten indikerar att påvisade halter inte utgör en hälsorisk på kort eller lång sikt för de människor som i framtiden kommer bo eller besöka området eller för de som vistas i området under exploateringsfasen.

Påvisade halter av DDT inom sex av nio delområden kan dock innebära en begränsning av förutsättningarna för markecosystem och även en potentiell risk för sekundärförgiftning (av fåglar och däggdjur). Merparten av markens ekosystem, inklusive djupare kring rötter, finns inom den översta metern. Planerade markhöjande åtgärder i anslutning till planerade vägar innebär en riskreduktion avseende sekundärförgiftning.

Då ingen provtagning har genomförts i de diken som genomkorsar området finns en viss osäkerhet kring potentiell förorenings-spridning. Risken för att det till följd av partikulär spridning, förekommer halter i närliggande områden, som innebär en oacceptabel hälsorisk bedöms dock baserat på påvisade halter i övriga delar av området som mycket liten. Risk för halter som innebär begränsning av förutsättningarna för markecosystem är svårare att bedöma men bedöms vara liten. Däremot kan DDT förorening finnas i områden som inte provtagits, antingen till följd av hantering av DDT preparat inom de områden som inte provtagits eller till följd av spridning i samband med besprutning av närliggande områden.

10 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER

Genomförda undersökningar inom området och nu genomförd miljö- och hälsoriskbedömning har visat att det finns en DDT förorening i yttlig jord som kan innebära en risk för miljön, vilket innebär att det finns ett behov av riskreduktion. Inom delar av området där markhöjning planeras av tekniska skäl kan utfyllnad utgöra en riskreducerande åtgärd. Då merparten av markens ekosystem, inklusive djupare kring rötter, finns inom den översta metern bör i så fall minst en meter rena massor användas för övertäckning av de förorenade massorna. Det bör dock beaktas att DDT är ett persistent s.k. riskminskningsämne och att kvarlämnande normalt inte rekommenderas för denna typ av ämnen i första hand. Övertäckning skulle vidare kunna kompletteras med administrativa åtgärder (restriktioner avseende markanvändning och framtida schaktarbeten) då förorening i så fall kvarlämnas. Ledningsdjupet kommer enligt nuvarande plan vara ca 1,5 meter som djupast. Vid övertäckning bör därför speciella åtgärder vidtas för att minimera risken för spridning av förorening vid framtida ledningsarbeten, exempelvis övertäckning med mer än 1,5 meter rena massor⁸.

Förorenade schaktmassor som uppstår i form av överskottsmassor i samband med anläggningsarbeten kräver särskild hantering. Schakt i förorenad jord är anmälningspliktig. Innan schaktarbeten får ske måste en anmälan om avhjälpandeåtgärd enligt § 28 Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd göras till tillsynsmyndigheten senast 6 veckor innan arbetena startar.

⁸ En säkerhetsmarginal bör tillämpas dvs en lämplig övertäckning kan exempelvis vara 2 meter.

Enligt miljöbalken 10 kap 11§ ska den som äger eller brukar en fastighet oavsett om område tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

WSP rekommenderar att rapporten delges tillsynsmyndigheten.

REFERENSER

EPA (2015) Determination of the Biologically relevant sampling depth for terrestrial and aquatic ecological risk assessment.

Livsmedelsverket, 2007: Riskvärdering av persistenta klorerade och bromerade miljöföroreningar i livsmedel, Rapport 9

Naturvårdsverket, 2009: Riktvärden för förorenad mark, Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, september 2009. Revideringar av indata och modeller publicerade 2016-06-20 och 2022-11 hämtade från <https://www.naturvardsverket.se> (2023-01-03)

Naturvårdsverket 2016: Uppdaterade bilagor till Naturvårdsverkets rapport 5976 publicerade juni 2016

Naturvårdsverket, 2016b: Datablad för DDT, DDD och DDE

Naturvårdsverket 2022: Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Tabell publicerad november 2022

Persson 1969: Förslag på bedömningsgrunder för fallande stoft, Naturvårdsverket.

Sigma, 2017: Markmiljöprovtagning, Förbifart Gränna, Jönköpings kommun.

SPIMFAB, 2014. Drivmedelsbolagens undersökningar och saneringar av förorenade bensinstationer. Hämtad: 2022-09-12 från https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/53139/SPIMFAB_Slutrapport_webbpdf.pdf

Sveriges Geologiska Undersökning, 2022a: Berggrund 1:50000 – 1:250000. Hämtad 2022-09-12, från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-berg-50--250tusen.html?zoom=567980.2573687932,6494708.158047561,568876.2591607969,6495112.058855362>

Sveriges Geologiska Undersökning, 2022b: Jordarter 1:25000 – 1:100000. Hämtad 2022-09-12, från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Sveriges Geologiska Undersökning, 2022c: Genomsläpplighet. Hämtad 2022-09-12, från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=567532.2564727914,6494506.20764366,569324.2600567987,6495314.009259263>

Sveriges Geologiska Undersökning, 2023a: Grundvatten 1:1 miljon, hämtat 2023-02-28 från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvatten-1-miljon.html?zoom=465468.4496036835,6428827.8440408725,469816.85830050084,6431037.048459282>

Sveriges Geologiska Undersökning, 2023b: Brunnar, hämtat 2023-02-28 från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html?zoom=466623.90438276593,6429858.201850588,468798.10873117467,6430962.804059793>

USEPA, 2007: Ecological Soil Screening Levels for DDT and Metabolites, OSWER Directive 9285,5-57

VISS, 2023: Information om vattenförekomster hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se>, 2023-02-09

WHO, 1979: DDT and its Derivatives

WSP, 2022a: Miljöteknisk markundersökning Gränna: Södra infarten, Jönköpings kommun

WSP, 2022b: Dagvattenhantering Gränna, Södra infarten, Reviderad 2022-11-16

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

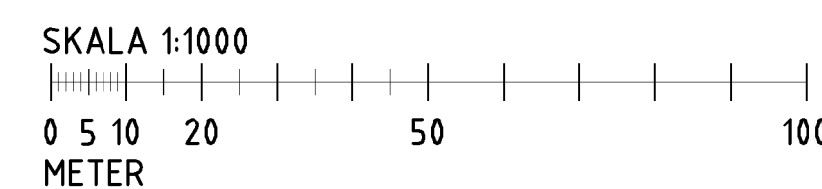
Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com





 <KM
 >KM<MKM
 >MKM

BET	ANDRINGEN AVSER	DATUM	SIGEN
SÖDRA INFARTEN GRÄNNA, JÖNKÖPINGS KOMMUN			
WSP SAMHÄLLSBYGGNAD BOX 2131 550 02 JÖNKÖPING 010 - 722 50 00 www.wsp.com			
UPPGRÄD NR 10246410	RITAD/KONSTRUERAD AV C.PETTESSON	HANDLÄGGARE S-S JONSSON	
DATUM 2022-12-15	ANSVARIG AXEL ERIKSSON		
PLANERADE BOSTÄDER OCH VÄGAR FÖRÖRENINGAR I MARK			
ÖVERSIKTSPLAN			
SKALA	NUMMER		BET
1:1000	G-10-1-MILJÖ-PLAN-5		



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 13 30
HÖJD: RH2000

FÖRKLARINGAR

PLUSSHÖJD I RÖTT VISAR HÖJDEN
MELLAN BEF-MARK & PROJEKERAD
ÖVERYTA.

TECKENFÖRKLARING

PLANOMRÅDE
FÖRRENINGOMRÅDE

Provrutor

- <KM
- >KM<MKM
- >MKM

SÖDRA INFARTEN
GRÄNNA, JÖNKÖPINGS KOMMUN

WSP SAMHÄLLSBYGGNAD
BOX 2131
550 02 JÖNKÖPING
010 - 722 50 00
www.wsp.com

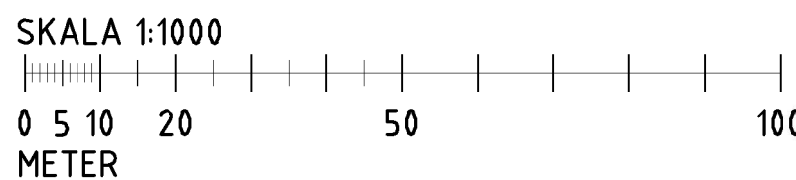


UPPDRAG NR
10246410
RITAD/KONSTRUERAD AV
C.PETTESSON
ANSVARIG
REINO ERIXON
HANDLÄGGARE
S-S JÖNSSON

PLANERADE BOSTÄDER OCH VÄGAR
FÖRRENINGAR I MARK

ÖVERSIKTSPLAN

SKALA
1:1000
NUMMER
G-10-1-MILJÖ-PLAN-6
BET



Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
Eget scenario: **Gränna**

Naturvårdsverket, version 2.1

Beskrivning
Standardscenario för känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
DDT, DDD, DDE	0,10	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario	Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Gränna	KM	
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas	Enligt konceptuell modell (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs	Enligt konceptuell modell (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	

Egendefinierade ämnen
Inga egendefinierade ämnen används.

Riktvärden																			Naturvårdsverket, version 2.1							Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde						
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde													
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter								
DDT, DDD, DDE	31	380	35000	4500	beaktas ej	4	3,5	data saknas	data saknas	3,5	0,1	data saknas	beaktas ej	150	0,1	data saknas	0,10	DDT, DDD, DDE	11,2%	0,9%	0,0%	0,1%	0,0%	87,8%								

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: Gränna
Generellt scenario: KM

Eget scenario: Gränna
Generellt scenario: KM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Utagsrapport".

Avvikelser mellan eget scenario och jämförscenario redovisas på kalkylblad "Utagsrapport".