Upprättad av:
Astrid Schleeh
Telefon:
070 090 45 90
E-post:
Astrid.schleeh@dekaenviro.se

Projektnummer:
25–153
Beställare:
Vänersborgs kommun
Datum:
2025-11-27

Rapport

Riskbedömning avseende förorenad mark inom södra Sanden, Vänersborgs kommun.



DeKa Enviro AB

Upprättad av:

Astrid Schleeh

Granskad av:

Tobias Kahnberg

Sammanfattning

Detaljplanearbeten pågår med att utveckla området södra Sanden i Vänersborg avseende gator, parkering, tekniska anläggningar, kustbevakning och järnväg. I aktuellt detaljplaneskede omfattas framförallt förskjutning av gata, utveckling av ny plats för kustbevakningen/sjöräddning samt utveckla mindre delområden till parkering/parkeringsgarage. DeKa Enviro AB (DeKa) har med anledning av detta genomfört en miljö- och hälsoriskbedömning av de påvisat förorenade jordmassorna och grundvatten inom aktuellt område på uppdrag av Vänersborgs kommun.

Sammantaget konstateras att varierande föroreningshalter återfinns i det aktuella planområdet. Det konstateras dock att området idag till största del utgörs av hårdgjorda ytor vilket generellt begränsar spridningsförutsättningarna. Föroreningarna förekommer framförallt i det ytligaste jordlagret ovan grundvattenytan. Området är av industriell karaktär och några människor vistas inte permanent i området vilket även begränsar exponeringsriskerna. Statistiska beräkningar av medelhalt/UCLM95 visar att beräknade preliminära PSRV inte överskrids i större delen av planområdet. I det fall enstaka parametrar överskrider PSRV rör det sig om enstaka provpunkt/er med förhöjda halter, medan övriga uttagna analyser påvisat avsevärt lägre halter.

Därmed bedöms inga ytterligare kompletterande undersökningar eller avhjälpandeåtgärder krävas i dagsläget för att uppfylla detaljplanens lämplighet utifrån markanvändningen motsvarande MKM. Vid framtida exploatering i området ska det dock säkerställas att inga oacceptabla föroreningshalter förekommer eller kvarlämnas, främst i områden för byggnation då avhjälpandeåtgärd (sanering) kan krävas, vilket också bör framgå i planbestämmelserna. Det ska då även säkerställas en korrekt hantering av uppkomna överskottsmassor. Hantering av massor som tekniskt avlägsnas inom hela området kommer inte att kunna hanteras som vanliga tekniska massor utan i stället som förorenade, även i de fall föroreningshalterna underskrider PSRV. Massor med föroreningshalter över MRR (mindre än ringa risk) medför därmed restriktioner avseende transporter och mottagningsanläggning i de fall överskottsmassor uppkommer. Av ovanstående anledning ska även en anmälan om avhjälpandeåtgärd upprättas och godkännas av tillsynsmyndigheten inför åtgärder/exploatering liksom grävarbeten inom det nu aktuella detaljplanområdet.

Innehåll

1 Bilagor 4

2 Inledning och bakgrund 5

3 Uppdrag och syfte 5

3.1 Organisation 5

3.2 Avgränsningar 5

4 Problembeskrivning 6

4.1 Områdesbeskrivning 6

4.2 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar 9

4.3 Föroreningskällor och förorenade medier 10

4.3.1 Jord 10

4.3.2 Grundvatten 10

4.3.3 Ferrokromslagg 11

4.3.4 Asfalt 11

4.4 Konceptuell beskrivning av föroreningssituationen i jord 12

5 Skyddsobjekt 13

5.1 Människor 13

5.2 Grund- och ytvatten 13

5.3 Markmiljö 14

6 Spridningsvägar från jord 14

6.1 Urlakning till yt- och grundvatten 14

6.1.1 Jord 15

6.1.2 Ferrokromslagg 15

6.2 Spridning till ytvatten 15

7 Hälsoriskbedömning 16

7.1 Hudkontakt med jord och Intag av jord 16

7.2 Inandning av ånga 16

7.3 Intag av bär och växter 17

8 Miljöriskbedömning 17

8.1 Grundvattenbildning 17

9 Förslag preliminära mätbara åtgärdsmål jord (PSRV) 17

9.1 Delområde 1, verksamhet och kontor, hårdgjorda ytor 18

9.2 Delområde 2, hårdgjorda ytor 19

9.3 Delområde 3, hårdgjorda ytor 20

9.4 Övrig gatumark 20

9.5 Övrig kvartersmark 21

10 Behov av riskreducering 21
10.1 Statistisk bakgrund 22
10.1.1 Delområde 1 22
10.1.2 Delområde 2 23
10.1.3 Delområde 3 24
11 Påvisade halter relaterade till föreslagna platsspecifika riktvärden 24
11.1 Delområde 1 24
11.2 Delområde 2 25
11.3 Delområde 3 27
12 Park- och vattenområden 28
12.1 Park 28
12.2 Vattenområden 28
13 Övrigt 28
13.1 Angränsande områden till detaljplanen 28
13.2 Anläggande av dagvattenmagasin 29
13.3 Framtida detaljplaner/annan markanvändning 30
14 Osäkerheter 30
15 Rekommendationer och slutsatser 30
1) Referenser 34

1 Bilagor

Bilaga 1 ..... Översiktskarta hela området PSRV
Bilaga 2 ..... Analyssammanställning PSRV
Bilaga 3 ..... Utdrag ur NV:s beräkningsprogram
Bilaga 4 ..... Statistiskt utfall

2 Inledning och bakgrund

Detaljplanearbeten pågår med att utveckla området södra Sanden i Vänersborg avseende gator, parkering, tekniska anläggningar, kustbevakning och järnväg. I aktuellt detaljplaneskede omfattas framförallt förskjutning av gata, utveckling av ny plats för kustbevakningen/sjöräddning samt utveckla mindre delområden till parkering/parkeringsgarage.

Under 2021, 2022 och 2025 har Sweco Sverige AB (Sweco) genomfört miljötekniska och geotekniska markundersökningar, en hydrogeologisk undersökning samt en dagvattenutredning. Dessa undersökningar ligger till grund för nu upprättad riskbedömning avseende påträffade föroreningars risker på människors hälsa och miljö, samt vilka eventuella åtgärder som kan komma att krävas inför och i samband med framtida exploatering.

3 Uppdrag och syfte

DeKa Enviro AB (DeKa) har på uppdrag av Vänersborgs kommun genomfört en miljö- och hälsoriskbedömning av de påvisat förorenade jordmassorna och grundvatten inom aktuellt område. Syftet med riskbedömningen är att bedöma vilka föroreningsnivåer som kan ses som acceptabla, utifrån de platsspecifika förutsättningarna, ur ett miljö- och hälsoperspektiv. Vidare syftar riskbedömningen till att utgöra underlag för bedömning av åtgärder som kan krävas inför eller i samband med kommande exploateringar i området.

3.1 Organisation

Uppdragsorganisation:

Projektansvarig/granskare:	Tobias Kahnberg
Handläggare:	Astrid Schleeh

3.2 Avgränsningar

Riskbedömningen omfattar alifater, aromater, PAH:er och metaller i jord inom aktuellt område. För grundvatten har en riskbedömning gjorts avseende metaller och alifater. Detta då dessa parametrar är de som har uppmätts över riktvärden i jord och grundvatten och att någon form av åtgärd därmed förväntas krävas i samband med exploatering. Riskbedömningen har utförts genom en bedömning av miljö- och hälsorisker relaterat till nu aktuellt område liksom konstaterade föroreningar i området. Statistiska utvärderingar och beräkning av preliminära platsspecifika riktvärden (PSRV) har även inkluderats som underlag för bedömningarna och slutsatserna. Någon fördjupad riskbedömning i enlighet med Naturvårdsverkets definition har dock inte genomförts, vilket heller inte har motiverats utifrån det aktuella området, planerade verksamheter och områdets karaktär i övrigt.

Inom detaljplaneområdet återfinns mindre delområden som benämns ”park” och ”vattenområden”. Dessa området har inte ingått vid beräkning av preliminära platsspecifika riktvärden (PSRV) och statistiska beräkningar då det dels saknas data från dessa områden, dels att det antas att det i detta skede inte kommer genomföras några saneringsmässiga åtgärder inom dessa områden. En översiktlig bedömning har dock gjorts i det fall åtgärder ändå kommer genomföras. Även inom större delen av gatumarken som i denna riskbedömning benämns ”övrig gatumark” saknas data för att genomföra beräkningar för platsspecifika riktvärden och statistiska beräkningar. Även här har endast en översiktlig bedömning genomförts som underlag för kommande exploateringar.

Data från tidigare markundersökningar finns endast inom delar av planområdet. För delområden som saknar data kommer endast en översiktlig riskbedömning genomföras med översiktliga slutsatser. Dessa delområden omfattar större delen av gatumark (inte Hantverkaregatan), vattenområden, parkområde samt övrig kvartersmark där data saknas.

Södra Sanden har tidigare legat inom område för vattenskyddsområde. Under våren 2025 beslutade dock regeringen att upphäva vattenskyddsområdet. Beroende på ev. framtida vattenskyddsområde liksom tillhörande föreskrifter kan det därmed krävas ytterligare försiktighetsmått som inte nämnts i denna rapport.

Som ett underlag till riskbedömningen har rapporter från följande undersökningar inom området använts:

- Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Sweco Sverige AB, 2022-01-13
- Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Sweco Sverige AB, 2022-03-28
- Fördjupad miljöteknisk undersökning inför detaljplan Sanden, Vänersborg – provtagning av jord och grundvatten, Sweco Sverige AB, 2025-08-21
- Markteknisk undersökningsrapport – Geoteknik, Sweco Sverige AB, 2022-03-08
- PM Geoteknik – Detaljplan Södra Sanden, Sweco Sverige AB, 2022-03-08
- PM Geoteknik - Detaljerad stabilitetsutredning för ny hamnverksamhet samt översiktlig utredning för kompensationsfyllning inför höjning av gatunivåer inom Södra Sanden i Vänersborg, Sweco Sverige AB, 2023-11-15
- Dagvatten- och skyfallsutredning – arbetsmaterial, Sweco Sverige AB, 2025-09-15 GRANSKNINGSHANDLING
- Hydrogeologiska förutsättningar avseende ny detaljplan Södra Sanden, Sweco Sverige AB, 2022-01-13

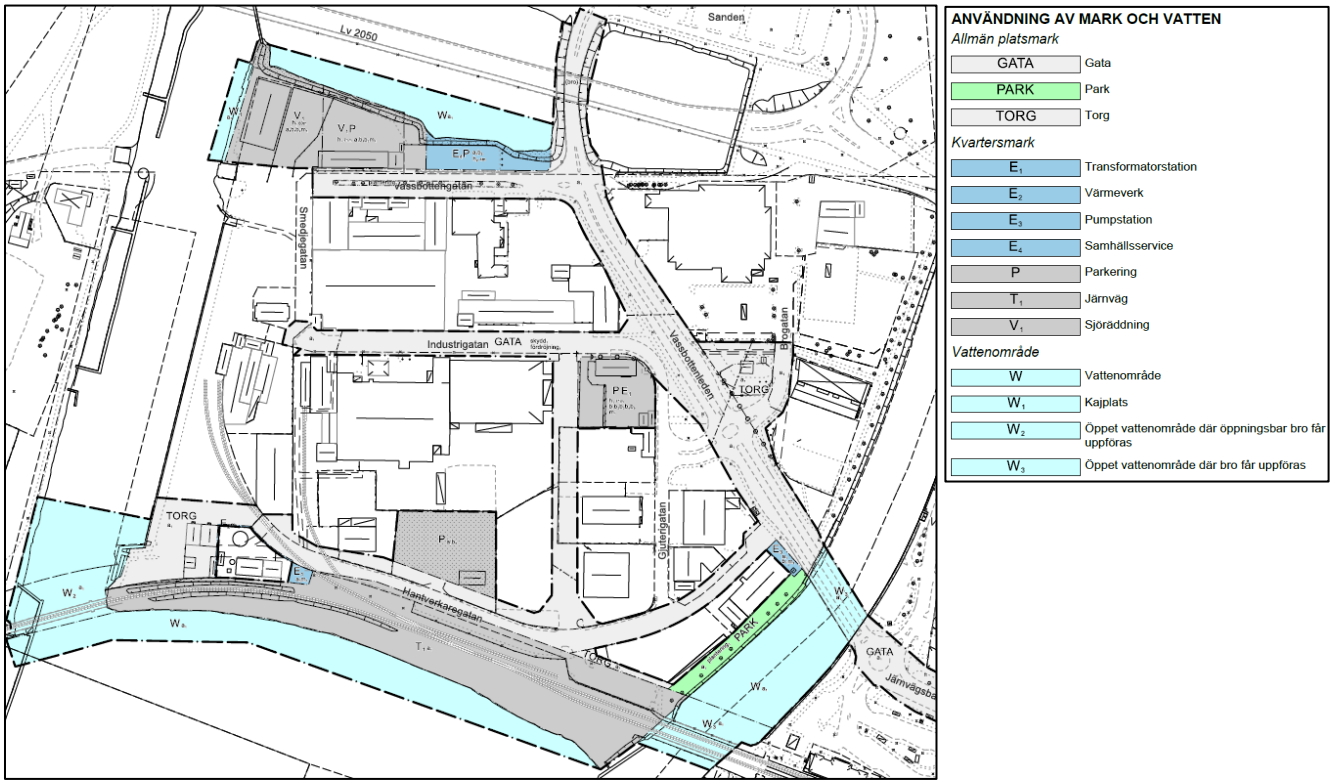
4 Problembeskrivning

4.1 Områdesbeskrivning

Södra Sanden ligger i centrala Vänersborg, söder om Dalbobron och väster om Vassbottenleden. Område avgränsas med Trafikkanalen i väst, gamla hamnkanalen i öst och Vassbotten i söder. Södra Sanden består idag till stor del av industri- och verksamhetsområde samt bil- och järnväg. Se Figur 1 för aktuellt område.



Figur 1. *Översiktskarta över aktuellt område (Lantmäteriet 2025). Planområdet är markerat i svart.*



Figur 2. *Detaljplanekarta (Vänersborgs kommun, 2025). Orange markering visar aktuella områden som ingår i nu upprättad riskbedömning.*

Planområdet har inför denna riskbedömning delats upp i mindre delområden utefter detaljplanekartan, se Figur 3 och Tabell 1. Delområde 1–3 är delområden där det tidigare genomförts markundersökningar och där det finns data för beräkning av preliminära platsspecifika riktvärden samt utförande av statistiska beräkningar. Dessa delområden klassas som kvartersmark i detaljplanen.

Det återfinns även 2 delområden som klassas som allmän platsmark i detaljplanen. I detta ingår gatumark och parkmark där markundersökning inte har genomförts. Det återfinns även vattenområden i södra och norra planområdet.



Figur 3. *Aktuellt område uppdelat i delområden som omfattas av riskbedömningen.*

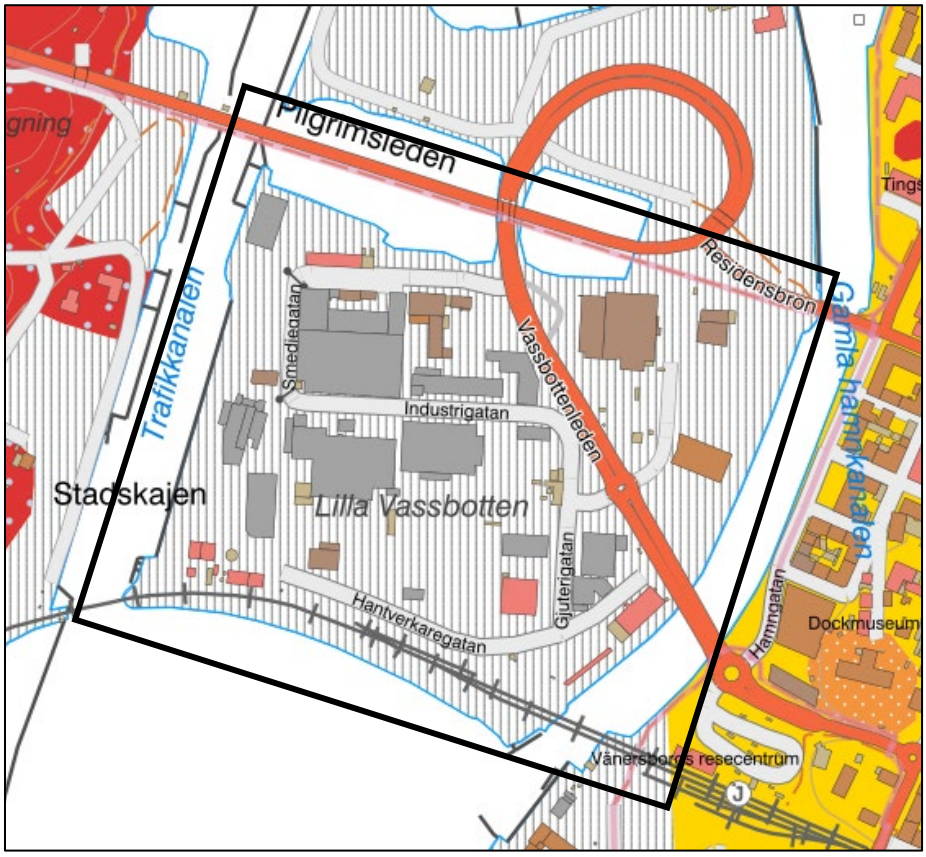
Tabell 1. *Uppdelning av planområdet i delområden.*

Område	**Planerad markanvändning**
Delområde 1	**Kvartersmark:** Kustbevakningens nya verksamhetsyta samt tillhörande parkering Detaljplansområde: U_1 och U_1P
Delområde 2	**Allmän platsmark samt kvartersmark:** Hantverkaregatan samt torg Detaljplansområde: GATA, TORG
Delområde 3	**Kvartersmark:** Parkering Detaljplansområde: PE_1
Övrig gata	**Allmän platsmark:** Gatumark Vassbottenleden, Vassbottengatan och Industrigatan Detaljplansområde: GATA
Övrig kvartersmark	**Kvartersmark:** Transformatorstation, värmeverk, pumpstation, samhällsservice Detaljplansområde: E_{1-4}
Park	**Allmän platsmark:** Trädallé Detaljplansområde: PARK
Vattenområde	**Vattenområde** Detaljplaneområde: W_{1-3}

4.2 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s kartvisare består de ytliga jordarterna inom hela södra Sanden av fyllnadsmassor, Figur 4. Vid de tidigare genomförda miljötekniska samt geotekniska markundersökningarna noterades djupet på fyllnadsmassorna inom den norra delen av planområdet ner till ca 2,5-3 meter under markytan bestående av sand, grus och silt, och i södra delen ner till ca 1-2 m bestående av sand, grus och silt. Underliggande fyllnadsmaterialet har det noterats silt och sand i norr och siltig lera i söder. Leran underlagras av fritkionsjord ovan berg.

Avseende grundvattnet har en grundvattenyta på ca 2-3 m noterats inom hela södra Sanden vid tidigare geotekniska undersökningar. Grundvattennivån följer även Vänerns nivåvariationer med vissa skillnader. Det förväntas även att ingen eller väldigt liten grundvattenbildning sker inom området på grund av att större delen av området är asfalterat. Det sker alltså en samvariation mellan grundvattennivån och ytvattennivån i Vänern och det antas en hydraulisk kontakt mellan Vänern och det övre grundvattenmagasinet.



Figur 4. *Utdrag ur SGU:s jordartskarta (SGU, 2025). Aktuellt område är markerad med svart rektangel.*

4.3 Föroreningskällor och förorenade medier

4.3.1 Jord

Inom hela södra Sanden har varierande halter avseende alifater, aromater, PAH och metaller noterats över både KM och MKM, samt även enskild halt över FA. Endast två prov har analyserats med avseende på PFAS varav båda visar halter under laboratoriets rapporteringsgräns och därmed även riktvärden. Även PCB7 har endast analyserats i ett fåtal prov där de flesta understiger laboratoriets rapporteringsgräns, men ett prov överstiger KM men under MKM.

Det har inom centrala delar av södra Sanden i anslutning till befintliga industrier analyserats klorerade alifater i jord. Analysresultaten har inte påvisat några halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Dock är dessa prov uttagna utanför aktuella planområden. Det sker dock troligen ett stort grundvattenflöde genom hela området och det noterats enskild halt av vinylklorid i ett grundvattenprov, går det inte att utesluta att klorerade alifater kan återfinnas inom andra delar av södra Sanden, även om detta inte förväntas på grund av det dataunderlag som idag finns tillgängligt.

4.3.2 Grundvatten

Vid tidigare markundersökningar har grundvattenrör installerats inom hela södra Sanden, även inom områden som inte ingår i nu aktuell detaljplan. Endast två rör är installerade inom detaljplaneområdet, ett inom delområde 1 (SW2520) och ett inom delområde 3 (SW2519). Metaller har uppmätts i varierande halter i samtliga grundvattenrör men i de två rören som återfinns inom

aktuellt område har metaller endast påvisats motsvarande klass 1-3 enligt SGU:s jämförvärden. I två grundvattenrör strax norr om delområde 2 har arsenik uppmätts inom klass 5 ”mycket hög halt” enligt SGU:s jämförvärden. Det ska dock noteras att dessa grundvattenrör är installerade utanför aktuellt planområde, men då grundvatten återfinns inom hela södra Sanden går det inte att utesluta att liknande halter kan återfinnas även inom delar av detaljplaneområdet. Klass 5 motsvarar även Livsmedelsverkets gränsvärden för otjänligt dricksvatten, vilket inte är relevant inom södra Sanden då inget dricksvattenuttag görs. Det är även vanligt med halter inom klass 1-4 i urban miljö, speciellt inom utfyllda områden av industriell karaktär.

Avseende organiska har alifater uppmätts över Drivkraft Sveriges (f.d. SPBI:s) riktvärde för miljörisker ytvatten i ett grundvattenrör under 2021 och över ångor i byggnader under 2025 i ett grundvattenrör som återfinns strax norr om delområde 2. I de grundvattenrör som återfinns inom aktuellt detaljplaneområde ligger organiska parametrar långt under riktvärden och i de flesta fall även under laboratoriets rapporteringsgräns.

Pesticider har även analyserats i två grundvattenrör strax norr om delområde 2 där 2,6-Diklorbenzamid (BAM) har påvisats över SGU:s riktvärde för otjänligt dricksvatten. BAM antas härstamma från ogräsbekämpning på det tidigare järnvägsområdet strax norr om delområde 2.

Inga klorerade alifater påvisades i något analyserat grundvattenprov, varken inom eller utanför detaljplaneområdet.

4.3.3 Ferrokromslagg

I ett flertal prov har halter av krom över KM och MKM noterats. Dock har endast 2 prov analyserats med avseende på krom 6+, varav ett har visat en halt över KM. Detta prov är uttaget intill grundvattenrör SW2520 där förhöjt pH (12,2) har uppmätts. Detta indikerar på att det kan finnas ferrokromslagg i fyllnadsmassorna.

Ferrokromslagg (även ferrokalk) är en biprodukt vid tillverkning av ferrokrom och har använts som utfyllnadsmaterial och jordförbättringsmedel inom Vänersborg och Trollhättan. Detta görs idag på Vargöns Alloy AB, men har tidigare även producerats vid AB Ferrolegeringar på Stallbacka i Trollhättan. På grund av den höga halten av krom (inklusive krom VI), men även andra metaller såsom nickel, betecknas det som farligt avfall och måste tas om hand på mottagningsanläggning. Det är idag oklart om slaggprodukten är från Vargön eller från Stallbacka.

I fältprotokoll från de tidigare markundersökningarna finns notering av grovt material samt ljusgrått/beige färg på fyllnadsmassorna, samt i det prov med förhöjda krom6+ halter har även inslag av svart slaggprodukt noterats.

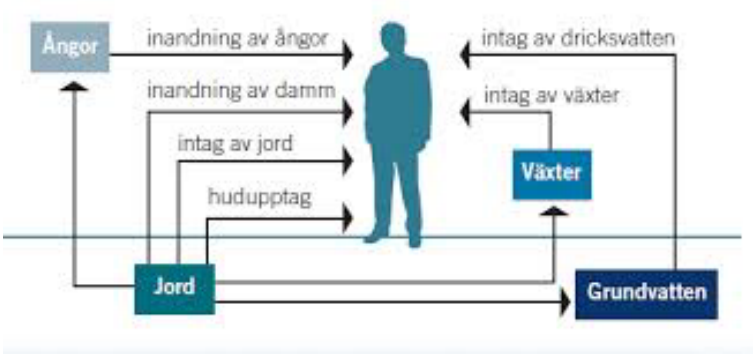
4.3.4 Asfalt

Sweco uttog vid markundersökningen 2025 3 asfaltsprov. Dessa visade låga halter av PAH16 motsvarande klassning ”icke-tjärasfalt” utifrån Naturvårdsverkets vägledning för avfallsklassificering från 2013.

4.4 Konceptuell beskrivning av föroreningssituationen i jord

Ett områdes markanvändning avspeglar de verksamheter och aktiviteter som antas förekomma i området och därmed vilka grupper som bedöms exponeras samt i vilken omfattning exponeringen förväntas ske. Markanvändningen påverkar även de krav som kan ställas på skydd av naturresurser såsom markmiljö, grundvatten, ytvatten inom ett område. Utifrån kommande markanvändningen som kommer motsvara kvartersmark och allmän platsmark bedöms samtliga delområden motsvara mindre känslig markanvändning, MKM.

Den konceptuella modellen i Figur 5 beskriver översiktligt föroreningskälla, spridnings- och exponeringsvägar. Människor kan generellt exponeras av föroreningar genom exempelvis intag av dricksvatten, intag av växter (bär, frukter, grönsaker), inandning av ångor eller damm. Även direktintag av jord liksom hudupptag kan förekomma, främst i de fall ytlig förorening finns eller i samband med entreprenadarbete (då främst yrkesarbetare). Olika ämnen har olika egenskaper vilket även gör att exponeringen liksom acceptabla halter som kan accepteras i ett område varierar stort. Exponeringsriskerna varierar även beroende på nyttjande av området, där större exponering generellt förväntas i bostadsmark jämfört med gatumark/parkeringar etc.



Figur 5. *Konceptuell modell som beskriver spridnings- och exponeringsvägar, föroreningskälla samt skyddsobjekt. (Källa: NV rapport 5977).*

Inom aktuellt område bedöms de huvudsakliga spridningsvägarna främst vara via arbeten i jord då damning och kontakt med jord förekommer i samband med exploateringsarbeten. Detta då området fortsättningsvis till stor del kommer utgöras av asfalterade ytor. Om det planeras byggas byggnader för verksamheter kan även inandning av ångor bli aktuellt. Då området är ett industri- och verksamhetsområde görs inget dricksvattenuttag och då större delen av området är asfalterat sker även mycket liten infiltrering. Inga odlingsytor finns heller inom södra Sanden så intag av växter bedöms inte relevant. Utifrån markanvändningen förväntas även inga människor vistas i området permanent, dvs enbart yrkesverksamt eller besök till de olika verksamheterna. Detta medför även en begränsad exponering jämfört med områden där människor vistas permanent.

Det ska dock noteras att om det i framtiden planeras att anläggas bostäder inom södra Sanden kan flera av exponeringsvägarna så som intag av växter och kontakt med jord bli relevanta. Inom nu aktuell detaljplan ingår dock inga sådana områden och några ytterligare bedömningar kopplat till annat nyttjande har därmed inte beaktats.

5 Skyddsobjekt

5.1 Människor

Aktuella skyddsobjekt är de människor som kommer att vara verksamma i området eller de människor som tillfälligtvis besöker området. I Tabell 2 redovisas vilka exponeringsvägar som bedöms relevanta för området och de förekommande föroreningarna. I kap.7 ”Hälsorisker” redogörs närmare bedömning kopplat till respektive exponeringsväg i nu aktuellt fall.

Eftersom större delen av området planeras att fortsättningsvis bestå av främst kvartersmark bedöms vuxna vistas inom området 200 dagar/år och barn 60 dagar/år utefter det generella MKM-scenariot.

Tabell 2. *Exponeringsvägar för påvisade föroreningar inom södra Sanden*

EXPONERINGSVÄG	RELEVANT (JA/NEJ)	KOMMENTAR
HUDKONTAKT JORD/DAMM	Ja	Endast vid markarbeten.
INTAG AV JORD	Ja	Endast vid markarbeten.
INANDNING AV DAMM	Ja	Endast vid markarbeten.
INANDNING AV ÅNGA	Ja	Om inga åtgärder genomförs i områden där byggnader avses uppföras.
INTAG AV DRICKSVATTEN	Nej	Kommunalt vatten
INTAG AV VÄXTER	Nej	Ingen odling sker idag eller förväntas ske i framtiden inom aktuella delområden.
INTAG AV FISK	Ja	Antas ske via exponering av andra källor
INTAG AV ÖVRIGA LIVSMEDEL	Ja	Antas ske via exponering av andra källor
BEVATTNING	Nej	Kommunalt vatten

5.2 Grund- och ytvatten

Grundvattenuttag för dricksvattenändamål sker inte i området i dag, och heller inte på angränsande områden/fastigheter enligt SGU:s brunnsarkiv. Bedömningen är att grundvatten som drickvattenresurs inte är aktuell inom själva området, eller i dess närhet då enskilda brunnar inklusive dricksvattenuttag saknas. Det konstateras även att fyllnadsmaterialet som återfinns även begränsar möjligheterna för detta såväl på kort som lång sikt. Grundvatten antas dock enligt Naturvårdsverkets generellt ha ett skyddsvärde som naturresurs, och intilliggande Vassbotten och Vänern som naturresurs med tillhörande ytvattenekosystem anses vara ett skyddsobjekt.

Inom aktuellt område bör skyddsvärdet av grundvatten i första hand bedömas utifrån en eventuell påverkan på grundvatten som naturresurs samt dess påverkan på ytvattnet då det finns en tydlig koppling mellan vattennivåerna i Vänern och grundvattennivån. Även vattenlevande organismer i ytvatten är ett skyddsobjekt. Utgångspunkten för bedömningen är att ytvattnet inte ska påverkas i den omfattningen av föroreningar så att miljökvalitetsnormerna för aktuella ämnen inte uppfylls.

Inom uppdrag Norra Älvstranden (2024) har skydd av grundvatten uteslutits då det inte bedömdes finnas något utvinningsbart grundvattenmagasin i fyllnadsmassorna samt att uttag av grundvatten

för dricksvatten inte sker inom området och att skydd av grundvatten endast är relevant vid områden där grundvatten används som dricksvattenresurs. För spridning av föroreningar via grundvatten till recipient bedömdes inom uppdraget täckas in av ”skydd av ytvatten”. Inom nu aktuellt område inkluderas dock ändå ”skydd av grundvatten” då det pågår diskussioner om att införa nytt vattenskyddsområde för Göta älv och Vänersborgs älven för att därmed inte underskatta riskerna. Dessutom har det i stora delar av nu aktuellt område utifrån den utförda hydrogeologiska utredningen visat sig att grundvattnet står i direktförbindelse med ytvattnet och även om det inte bedöms återfinnas något utvinningsbart grundvatten i övre grundvattenmagasinet, återfinns även ett undre magasin med eventuella större uttagsmöjligheter. Även om det såväl idag som i en överskådlig framtid inte bedöms som att uttag av grundvatten kommer vara aktuellt i området ses ändå grundvattnet som en generell resurs vilket motiverar att skydd av grundvatten ändå beaktas.

5.3 Markmiljö

Markmiljösystemet påverkas av faktorer såsom tillgången på syre, vatten, kväve, kol samt jordens packningsgrad. Det markmiljöekologiska systemet ska upprätthållas och bör fungera i alla jordar. Däremot bör inte fyllnadsmassor/bärlager likställas med jord. Fyllnadsmassor bör snarare anses vara en konstruktion då de har ett tekniskt syfte. I denna konstruktion förekommer ofta mycket dåliga förutsättningar för att ett markekosystem ska fungera, vilket inte heller är syftet med konstruktionen. Oftast så anläggs en miljö ovan dessa massor, till exempel plantering eller parkmark där syftet är att upprätta goda förutsättningar för markekosystemet. I dessa jordar där växter och nedbrytning av organiskt material ska ske är skyddsvärdet betydligt större eftersom syftet här är att ha en väl fungerande markmiljö.

Inom aktuellt område återfinns fyllnadsmassor över hela området ner till ca 2–3 m och ovan fyllnadsmassor återfinns asfalterade områden. Inom området planeras fortsättningsvis kvartersmark samt allmän platsmark i form av gatumark. Även efter exploatering förväntas markmiljön inte kunna ses som särskilt skyddsvärd, detta då byggnader, hårdgjorda ytor mm medför att stora delar av området bebyggs i kombination med de fyllnadsmassor som fortsatt återfinns i området och som inte omfattas av eventuella avhjälpandeåtgärder.

Endast ett litet delområde i sydöstra Sanden som kommer bevaras som parkmark på grund av en trädallé med naturvärde. Ingen provtagning har skett i detta område men det är troligt att det även här återfinns fyllnadsmassor. Dock kan markmiljön ses som något mer skyddsvärd inom detta område då det återfinns en trädallé.

6 Spridningsvägar från jord

6.1 Urlakning till yt- och grundvatten

Den primära spridningsvägen för påträffade föroreningar i jord är främst via grundvatten. En hydrogeologisk utredning genomfördes av Sweco 2022 där det bedömdes finnas ett öppet grundvattenmagasin i de översta metrarna av markprofilen. Det bedömdes även finnas en hydraulisk kontakt med Vänern från sand- och siltlagret på ca 7–14 m.u.my. Grundvattennivån inom hela området har legat mellan 0,41–2,14 m.u.my, men följer även Vänerns höjdnivåer under året. Flödesriktningen av grundvattnet bedömdes även vara ut mot ytvattnet, men vid sänkning av

grundvattennivåerna i rören noterades ett tryck från ytvattnet för att stabilisera grundvattennivån igen.

Inga laktester genomfördes vid de tidigare markundersökningarna och urlakning av föroreningarna till yt- och grundvatten är därför okänd. Det har dock noterats vissa förhöjda halter i grundvattnet i enstaka grundvattenprov, dock utanför aktuellt planområde. Det antas därför att spridning av föroreningar via grundvattnet är begränsad. Avseende metaller konstateras att påvisade halter generellt återfinns inom tillståndsklass 1-3 (mycket låg – måttlig halt) med undantag av enskild parameter, arsenik i två prov uttagna strax utanför delområde 2 som påvisats i halt motsvarande tillståndsklass 5. Ovan indikerar därmed att någon större urlakning eller spridning från jorden till grundvatten och därmed även till ytvatten inte sker. I urban miljö och särskilt i områden av industriell karaktär är det även vanligt förekommande att metaller påvisas i motsvarande tillståndsklass 1-5. Tillståndsklasserna är heller inte rättsligt bindande utan utgör en jämförelse av tillstånd/status mellan olika områden.

6.1.1 Jord

Då inga laktest har genomförts på jord finns ingen data på eventuell urlakning av föroreningar från jord till vatten. Då det har noterats något förhöjda halter i grundvatten förväntas dock en viss urlakning från jordmassorna till grundvattnet. Uttagna grundvattenprover avseende metaller har dock som ovan nämnts påvisat förhållandevis låga halter vilket pekar på att begränsad urlakning av metaller sker, där de hårdgjorda ytorna i området troligen även begränsar förutsättningarna för urlakning.

6.1.2 Ferrokromslagg

Inga analyser har genomförts på slagg som noterats i fyllnadsmassorna som troligtvis är ferrokromslagg/ferrokalk. Det är sedan tidigare känt att ferrokromslagg innehåller höga halter av krom (total) och viss urlakning kan därför förväntas. Förhöjda halter av krom (total) över MKM har även noterats inom hela området vilket ytterligare tyder på att det kan ske en viss påverkan från ferrokromslagg på övriga fyllnadsmassor. Det konstateras samtidigt att ferrokromslagg återfinns på många platser i Vänersborg och Trollhättan och förutsättningarna för urlakning/spridning begränsas generellt av ovanliggande hårdgjorda ytor.

6.2 Spridning till ytvatten

Planområdet är till största del asfalterad med endast ett fåtal mindre gräsytor. Enligt den hydrogeologiska utredningen av Sweco 2022 bedömdes infiltrationen och grundvattenbildningen vara mycket låg. Spridning av föroreningarna i fyllnadsmassorna bedöms därmed främst spridas till ytvattnet via grundvattnet.

I urban miljö förväntas även tillförsel av atmosfäriskt nedfall via nederbörd liksom påverkan till dagvattennät från parkeringsytor och gatumark från närliggande verksamhetsområden. Även överflödiga vattenmassor samt viss nederbörd antas även ledas bort via dagvattennätet och/eller ytavrinning till ytvattnet.

7 Hälsoriskbedömning

Naturvårdsverkets vägledningsmaterial om förorenade områden har använts som underlag och utgångspunkt för hälsoriskbedömningen. Indata och formler härrör om inte annat angetts från Naturvårdsverkets rapport 5977. Området utgörs idag till största del av asfalterade ytor och industri/verksamhetsområde och kommer fortsättningsvis bestå av kvartersmark och allmän platsmark (NV MKM), vilket således kommer att vara utgångspunkten i exponeringsanalysen.

Vid beräkning av platsspecifika riktvärden har Storstadsspecifika riktvärden från Stockholm (2019) använts för vägledning. Detta eftersom dessa riktvärden beaktar hälso- och miljörisker utifrån ett stadsperspektiv men även med fokus på att minska översanering och onödiga masstransporter. Syftet med nyttjande av dessa riktvärden är även att öka återanvändning av massor på plats för att begränsa schaktmängderna hos exploateringsprojekt. Dock har vissa ändringar gjorts för att anpassa beräkningarna av platsspecifika riktvärden till aktuellt område.

Nedan följer en sammanfattning över ingående parametrar vid beräkning av platsspecifika riktvärden. I Bilaga 3 presenteras även utdragsrapporter från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg där samtliga ingående parametrar sammanfattas.

7.1 Hudkontakt med jord och Intag av jord

Enligt storstadsspecifika riktvärden (2019) För verksamheter och kontor sätts intag av jord till 100/30 och 45/30 (vuxna/barn) för hudkontakt med jord. För under hårdgjorda ytor (gatumark och parkering) har det satts till 20/20. Då det kan antas att kustbevakningen kommer anlägga någon form av verksamhetsbyggnad bedöms del av det norra området utgöras av både verksamheter/kontor men även hårdgjorda ytor då det även planeras parkering inom detta område. För att inte underskatta risken kommer därför 100/30 (vuxna/barn) användas för delområde 1.

Inom delområde 2–3 samt övrig gatumark kommer intag av jord sättas till 20/20 (vuxna/barn) då områdena kommer vara asfalterade och intag av jord kommer vara begränsat till markarbeten. Det samma gäller för hudkontakt med jord.

För grönområdet har beräkningarna utgått från samma antaganden som i det generella KM-scenariot.

7.2 Inandning av ånga

Vid beräkningar har inga avsteg gjorts från det generella MKM scenariot på 60/200 dagar per år för vuxna/barn. Inom dessa områden antas även inga byggnader finnas och därför sätts andel inomhusvistelse till 0,1. Andel inomhusvistelse sätts ändå till 0,1 och inte noll då det tas hänsyn till det finns en risk för ånginträngning till angränsande byggnader (Storstadsspecifika riktvärden, 2019). För delområde 1 för verksamhetsbyggnad för sjöräddning sätts andel inomhusvistelse till 1 i enlighet med det generella scenariot.

I praktiken medför såväl hårdgjorda ytor som byggnationer en barriär mellan det förorenade området och de som kan exponeras för föroreningar. I utomhusluft, som på parkeringsytor och gatumark, blir dessutom utspädningen mycket stor. Även inomhus sker vanligen en stor utspädning, men vissa föroreningar kan mobiliseras. Utifrån dagens byggnadstekniska kunskaper och grundläggningsteknik i kombination med ventilationslösningar som kravställs på nya byggnader, är

dock riskerna generellt lägre jämfört med äldre byggnader och grundläggningskonstruktioner. Inga avsteg har alltså gjorts från de generella scenarierna.

7.3 Intag av bär och växter

Ingen odling sker inom södra Sanden och de planerade detaljplaneområdena som ingår i denna riskbedömning. Framtida omvandling av dessa delområden kommer heller inte innebära någon odling. Därmed kommer intag av bär och växter inte inkluderas i denna riskbedömning.

8 Miljöriskbedömning

Avseende spridningsrisker som del av de sammantagna miljöriskerna, belyses detta under kap. 6 ovan.

Avseende markmiljö är ett riktvärde för skydd av markmiljö en nivå där under denna indikerar att dess ekosystem har förmågan att utföra de funktioner som förväntas inom den tänkta markanvändningen. Det finns idag två skyddsnivåer för markmiljön som motsvarar skydd av 75 % av marklevande organismer (NV KM) och 50 % av marklevande organismer (NV MKM). Inom de områden där grönytor ska anläggas är den övre markens skyddsvärde högre än för områden där vägbanor eller byggnader ska uppföras. Risken för exponering av föroreningar minskar även med djupet. Enligt de storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) antas ett lägre generellt skydd (MKM) för ytlig jord under flerbostadshus, skola, parker och grönytor i storstadsmiljö. För mark under hårdgjorda ytor (parkering, asfalterade ytor osv) antas markekosystemet inte vara skyddsvärt eftersom exploateringen anses göra så stor negativ påverkan på ekosystemet.

Vid beräkning av platsspecifika riktvärden i aktuellt fall anses utifrån ovan resonemang marken inte ha något skyddsvärde då hela området är utfyllt med fyllnadsmassor ner till ca 2–3 m och området är till stor dela asfalterat. Dricksvatten förväntas även ske i kommunal regi.

I Bilaga 3 presenteras utdragsrapporter från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg där samtliga ingående parametrar sammanfattas.

8.1 Grundvattenbildning

Enligt Swecos hydrogeologiska undersökning bedömdes grundvattenbildningen som ingen eller mycket låg då södra Sanden till största del är asfalterad. Grundvattennivåerna bedöms i huvudsak vara styrd av nivåvariationerna i Vänern då det kan ses en samvariation och en hydraulisk kontakt mellan ytvattennivåerna i Vänern och det övre grundvattenmagasinet i södra Sanden.

Vid beräkning av storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) har det antagits en grundvattenbildning på 40 mm/år för under hårdgjorda ytor. I denna riskbedömning kommer därför 40 mm/år sättas för delområde 1–3 samt övrig gatumark och kvartersmark.

9 Förslag preliminära mätbara åtgärdsmål jord (PSRV)

De föreslagna preliminära mätbara åtgärdsmålen utifrån Naturvårdsverkets beräkningsmodell, är en samlad bedömning av hälsorisker, miljörisker och risker för spridning av föroreningar där skydd av ytvatten, skydd av grundvatten och skydd av fri fas beaktas. I Tabell 8 till 12 redovisas föreslagna preliminära mätbara åtgärdsmål för jord. Beräkning av PSRV har gjorts för två djupnivåer, en för den översta metern, där även påvisade föroreningar främst återfinns, samt för djupjord djupare än 1 m. I respektive tabell framgår även det beräknande hälsoriskbaserade riktvärdet för att därmed även

relatera till potentiella hälsorisker. Det hälsoriskbaserade riktvärdet är generellt högre än de framtagna PSRV då PSRV i de flesta fall styrs av andra faktorer.

I Tabell 3 nedan redovisas samtliga ingående platsspecifika parametrarna i Naturvårdsverkets beräkningsmodell.

Tabell 3. *Sammanfattning över samtliga ingående parametrar som ändrats från det generella MKM-scenariot i Naturvårdsverkets beräkningsmodell 2.3.2.*

Parameter		Delområde 1		Delområde 2	Delområde 3	Övrig gatumark	Övrig kvartersmark
		Verksamhet och kontor, hårdgjorda ytor		Hårdgjorda ytor	Hårdgjorda ytor	Hårdgjorda ytor	Hårdgjorda ytor
		Ytjord (0-1 m)	Djupjord (> 1m)	Yt- och djupjord	Yt- och djupjord	Yt- och djupjord	Yt- och djupjord
Intag av jord	Vuxen	100	20	20	20	20	20
	Barn	30	20	20	20	20	20
Hudkontakt med jord/damm	Vuxen	45	20	20	20	20	20
	Barn	30	20	20	20	20	20
Inandning av damm	Vuxen	100	20	20	20	20	20
	Barn	30	20	20	20	20	20
	Andel inomhusvistelse	1	0	0	0	0	0
Inandning av ånga	Vuxen	200	200	200	200	200	200
	Barn	60	60	60	60	60	60
	Andel inomhusvistelse	1	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Intag av växter		Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Skydd av markmiljö		Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Grundvattenbildning		40	40	40	40	40	40
Yta under byggnad		200	200	0	0	0	0
Områdets area		6917	6917	13480	2411	22994	17103

9.1 Delområde 1, verksamhet och kontor, hårdgjorda ytor

Nedan i Tabell 4–9 presenteras preliminära platsspecifika riktvärden för ytjord (översta metern) och djupjord (djupare än 1 m) inom delområde 1. Endast inom delområde 1 finns det skillnader mellan ytjord och djupjord avseende PAH-M, barium och kvicksilver. Det beräknade PSRV för PAH-M och kvicksilver är även något lägre än för det generella MKM scenariot på 12 mg/kg (jmfr. MKM 20 mg/kg) och 0,8 mg/kg (ytjord) och 2,0 mg/kg (djupjord). Avseende PAH-M och kvicksilver styrs riktvärdet av det hälsoriskbaserade riktvärdet där inandning av ånga är den främsta

exponeringsvägen. Inom delområde 1 har det antagits att det kommer finnas en verksamhetsbyggnad för sjöräddningen och därför kan inandning av ånga inte uteslutas.

Tabell 4. *Preliminära PSRV delområde 1 för ytjord. Enhet mg/kg TS. Fetmarkerade värden skiljer sig från PSRV framtagna för djupjord.*

Parameter	MKM (mg/kg Ts)	PSRV ytjord (mg/kg Ts)	Styrande	Hälsobaserat riktvärde (mg/kg Ts)
Alifat >C12-C16	**500**	1 000	Skydd mot fri fas	3200
Aromat >C10-C16	**15**	60	Skydd av grundvatten	7400
Aromat >C16-C35	**30**	35	Skydd av grundvatten	8600
PAH-M	**20**	**15**	Inandning av ånga	15
PAH-H	**10**	20	Skydd av grundvatten	35
Barium	**300**	**20 000**	Intag av jord	20000
Bly	**180**	250	Skydd av grundvatten	350
Koppar	**200**	1 500	Skydd av grundvatten	190000
Krom tot	**150**	1 000	Skydd av grundvatten	ej begr.
Kvicksilver	**2,5**	**1,5**	Inandning av ånga	1,4
Zink	**500**	3 500	Skydd av grundvatten	330000

Tabell 5. *Preliminära PSRV delområde 1 för djupjord. Enhet mg/kg TS. Fetmarkerade värden skiljer sig från PSRV framtagna för ytjord.*

Parameter	MKM (mg/kg Ts)	PSRV djupjord (mg/kg Ts)	Styrande	Hälsobaserat riktvärde (mg/kg Ts)
Alifat >C12-C16	**500**	1 000	Skydd mot fri fas	7500
Aromat >C10-C16	**15**	60	Skydd av grundvatten	15000
Aromat >C16-C35	**30**	35	Skydd av grundvatten	16000
PAH-M	**20**	**25**	Inandning av ånga	27
PAH-H	**10**	20	Skydd av grundvatten	84
Barium	**300**	**25 000**	Skydd av grundvatten	32000
Bly	**180**	250	Skydd av grundvatten	530
Koppar	**200**	1 500	Skydd av grundvatten	520000
Krom tot	**150**	1 000	Skydd av grundvatten	ej begr.
Kvicksilver	**2,5**	**2,5***	Skydd av ytvatten	3,4
Zink	**500**	3 500	Skydd av grundvatten	490000

9.2 Delområde 2, hårdgjorda ytor

I Tabell 6 nedan presenteras preliminära PSRV för delområde 2. PSRV för djupjord och ytjord är samma och därför presenteras här endast ett PSRV/parameter. Inom detta område planeras endast gatumark, torg och parkering. Vid beräkning av PSRV för delområde 2 har det antagits att inga byggnader återfinns inom området. På flygfoto återfinns idag dock en byggnad inom delområde för ”torg”. Om det fortsättningsvis planeras finnas en byggnad inom detta område kan de preliminära PSRV komma att förändras.

Tabell 6. *Preliminära PSRV delområde 1 för både ytjord och djupjord. Enhet mg/kg TS.*

Parameter	MKM (mg/kg Ts)	PSRV (mg/kg Ts)	Styrande	Hälsobaserat riktvärde (mg/kg Ts)
Alifat >C12-C16	**500**	1 000	Skydd mot fri fas	49000
Aromat >C10-C16	**15**	40	Skydd av grundvatten	36000
Aromat >C16-C35	**30**	25	Skydd av grundvatten	27000
PAH-M	**20**	40	Skydd av grundvatten	3400
PAH-H	**10**	12	Skydd av grundvatten	84
Barium	**300**	15 000	Skydd av grundvatten	32000
Bly	**180**	150	Skydd av grundvatten	530
Koppar	**200**	1 000	Skydd av grundvatten	470000
Krom tot	**150**	700	Skydd av grundvatten	ej begr.
Kvicksilver	**2,5**	1,2	Skydd av ytvatten	150
Zink	**500**	2 000	Skydd av grundvatten	490000

9.3 Delområde 3, hårdgjorda ytor

I Tabell 7 nedan presenteras preliminära PSRV för delområde 3. PSRV för djupjord och ytjord är samma och därför presenteras här endast ett PSRV/parameter. Inom detta delområde planeras endast parkering och transformatorstation. Det har antagits att det är en öppen parkering, dvs. inget parkeringshus. I det fall det ska upprättas ett parkeringshus, eller parkeringshus med källare kan de preliminära PSRV komma att förändras. Samtidigt konstateras att de hälsoriskbaserade riktvärdena är avsevärt högre satta för samtliga parametrar och det är därmed andra aspekter som är styrande för PSRV. PSRV kan ändå behöva revideras vid en ev. framtida byggnation då förutsättningarna för exempelvis ånginträngning kan behöva beaktas i större utsträckning.

Tabell 7. *Preliminära PSRV delområde 1 för både ytjord och djupjord. Enhet mg/kg TS.*

Parameter	MKM (mg/kg Ts)	PSRV (mg/kg Ts)	Styrande	Hälsobaserat riktvärde (mg/kg Ts)
Alifat >C12-C16	**500**	1 000	Skydd mot fri fas	49000
Aromat >C10-C16	**15**	120	Skydd av grundvatten	36000
Aromat >C16-C35	**30**	70	Skydd av grundvatten	27000
PAH-M	**20**	120	Skydd av grundvatten	3400
PAH-H	**10**	40	Skydd av grundvatten	84
Barium	**300**	30 000	Intag av jord	32000
Bly	**180**	500	Skydd av grundvatten	530
Koppar	**200**	3 000	Skydd av grundvatten	470000
Krom tot	**150**	2 000	Skydd av grundvatten	ej begr.
Kvicksilver	**2,5**	6,0	Skydd av ytvatten	150
Zink	**500**	6 000	Skydd av grundvatten	490000

9.4 Övrig gatumark

I Tabell 8 nedan presenteras preliminära PSRV för övrig gatumark. PSRV för djupjord och ytjord är samma och därför presenteras här endast ett PSRV/parameter. Inom detta delområde har det antagits att det fortsättningsvis kommer bestå av gatumark utan byggnader. Ett litet delområde har

markerats som ”torg” i detaljplanen. Om det planeras byggnader inom detta område kan de preliminära PSRV komma att förändras.

Tabell 8. *Preliminära PSRV delområde 1 för både ytjord och djupjord. Enhet mg/kg TS.*

Parameter	MKM (mg/kg Ts)	PSRV (mg/kg Ts)	Styrande	Hälsobaserat riktvärde (mg/kg Ts)
Alifat >C12-C16	**500**	1 000	Skydd mot fri fas	49000
Aromat >C10-C16	**15**	30	Skydd av grundvatten	36000
Aromat >C16-C35	**30**	18	Skydd av grundvatten	27000
PAH-M	**20**	30	Skydd av grundvatten	3400
PAH-H	**10**	10	Skydd av grundvatten	84
Barium	**300**	12 000	Skydd av grundvatten	32000
Bly	**180**	120	Skydd av grundvatten	530
Koppar	**200**	700	Skydd av ytvatten	470000
Krom tot	**150**	500	Skydd av grundvatten	ej begr.
Kvicksilver	**2,5**	0,70	Skydd av ytvatten	150
Zink	**500**	1 500	Skydd av grundvatten	490000

9.5 Övrig kvartersmark

I Tabell 9 nedan presenteras preliminära PSRV för övrig kvartersmark. PSRV för djupjord och ytjord är samma och därför presenteras här endast ett PSRV/parameter. Inom detta delområde planeras endast parkering och samhällsservice enligt detaljplanen. Det har antagits att dessa ytor kommer bestå av öppna asfalterade ytor. I det fall det ska upprättas exempelvis parkeringshus eller byggnader kan de preliminära PSRV komma att förändras.

Tabell 9. *Preliminära PSRV delområde 1 för både ytjord och djupjord. Enhet mg/kg TS.*

Parameter	MKM	PSRV	Styrande	Hälsobaserat riktvärde
Alifat >C12-C16	**500**	1 000	Skydd mot fri fas	49000
Aromat >C10-C16	**15**	35	Skydd av grundvatten	36000
Aromat >C16-C35	**30**	20	Skydd av grundvatten	27000
PAH-M	**20**	35	Skydd av grundvatten	3400
PAH-H	**10**	12	Skydd av grundvatten	84
Barium	**300**	12 000	Skydd av grundvatten	32000
Bly	**180**	150	Skydd av grundvatten	530
Koppar	**200**	800	Skydd av ytvatten	470000
Krom tot	**150**	600	Skydd av grundvatten	ej begr.
Kvicksilver	**2,5**	0,80	Skydd av ytvatten	150
Zink	**500**	1 800	Skydd av grundvatten	490000

10 Behov av riskreducering

Som tidigare nämnts har ett antal undersökningar utförts inom aktuellt område. Därför har en statistisk utvärdering utförts där resultat samtliga resultat från Sweco 2021, 2022 och 2025 inkluderats för att få fram representativa medelhalter i jord.

10.1 Statistisk bakgrund

Med hjälp av stickprovstagning i ett förorenat område görs en skattning av den verkliga, men okända, medelhalten. Att enbart beräkna ett medelvärde på erhållna resultat innebär en viss osäkerhet, särskilt i områden med en heterogen föroreningsförekomst. Genom att beräkna ett konfidensintervall kan man ta hänsyn till denna osäkerhet (NV Rapport 5932). Beräkning av konfidensintervall såsom UCLM95, görs således i syfte att ta hänsyn till osäkerheter mellan uppmätta halter, beräknat medelvärde och de verkliga halterna i området. Ju fler prover som uttas desto mindre blir osäkerheterna mellan det beräknade medelvärdet och det verkliga medelvärdet. Denna metod gör att man får en bättre bild av området som helhet och därmed kan man bedöma om riskerna är acceptabla trots att enskilda prover överskrider något specifikt riktvärde för någon eller några parametrar. När man beräknat medelvärde och UCLM95 beräknar man även CV (variationskoefficient). CV är en normaliserad standardavvikelse och uttrycker standardavvikelsen som procentandelar av medelvärdet. Variationskoefficienten är därmed ett mått som anger hur stor spridningen är i förhållande till medelvärdet. UCLM95 innebär att sannolikheten att den verkliga medelhalten i ett område till 95% säkerhet är lägre än det beräknade UCLM95 värdet, eller omvänt, att sannolikheten att den verkliga medelhalten i området är högre än beräknat UCLM95 är 5%.

Observeras bör även att så kallade ”mindre än värden” såsom rapporteringsgräns i nedanstående beräkningar har angetts som en faktiskt påvisad halt som hälften av rapporteringsgränsen. Detta medför en viss överskattning av den beräknade medelhalten/UCLM95 då den verkliga halten i ett ”mindre än värde” kan ligga strax under rapporteringsgränsen eller vara lika med 0. Detta har utförts för att inte riskera att underskatta riskerna.

Utifrån analyserade prover har medelhalt och UCLM95 på PAH-H och krom i delområde 1 och 3 då endast dessa påvisats över MKM. I Delområde 2 tillkommer även aromater C10-C16 samt C16-C36, PAH-M och kvicksilver då dessa påvisats över MKM i delområde 2. För skeva datamängder kan medianen dvs 50-percentilen, i vissa fall ge en grov underskattning av medelhalten i ett område, vilket kan leda till att hälso- eller miljörisker kan underskattas. Därav nyttjas primärt beräknad medelhalt utifrån erhållna resultat och UCLM95 i detta fall. Dessa jämförelser kompletterar varandra bra, och ger en översiktlig bild, med hög säkerhet avseende den totala föroreningsbilden och utgör även underlag för bedömning avseende eventuella behov av riktade saneringsinsatser är nödvändiga eller inte.

Då förekommande föroreningar främst återfinns i den översta metern inom samtliga delområden som undersökts, samt att arbeten i allmän platsmark och kvartersmark så som arbeten i gata och parkering antas genomföras främst i översta metern, har statistiska beräkningar endast gjorts för den översta 1,5 m. Det ska även noterats att dataunderlaget varierar mycket mellan de olika delområdena och i exempelvis delområde 3 har endast 4 prov använts som underlag för de statistiska beräkningarna medan i delområde 2 har använts 16 eller 28 prov beroende på parameter.

10.1.1 Delområde 1

Den statistiska medelhalten eller UCLM95 för både PAH-H och krom överskrider inte de preliminära platsspecifika riktvärdena i den översta 1,5 m inom delområde 1, se Tabell 10. Detta innebär att den verkliga medelhalten inom området troligen inte överskrider det platsspecifika riktvärdet för någon av dessa parametrar. I tabellen nedan redovisas även de provpunkter där maxvärdet överskrider de platsspecifika riktvärdena.

Notera att de beräknade PSRV för PAH-H och krom inte skilde sig mellan de olika djupnivåerna.

Tabell 10. *Statistiskt utfall inom delområde 1 för påvisade halter i den översta 1,5 m.*

Ämne	PSRV	Antal prov	Medelhalt	UCLM95	CV	Min-värde	Max-värde	Provpunkt > maxvärde
PAH-H	20	7,00	8,190	17,630	-5,080	<0,011	22,0	Skr21SW24 0-1
Krom (tot)	1000	7,00	346,640	897,750	0,270	19,00	1100,0	SW2524 0-1

10.1.2 Delområde 2

Den statistiska medelhalten eller UCLM95 överskrider inte de preliminära platsspecifika riktvärdena i den översta 1,5 m inom delområde 2 avseende aromat C12-C16, krom och kvicksilver, se Tabell 11. Den beräknade UCLM95 för aromat C16-C35, PAH-M och PAH-H överstiger dock PSRV, men inte den statistiska medelhalten. Avseende aromater C16-C35 understiger 10 av de analyserade proverna laboratoriets rapporteringsgräns och för PAH-M och PAH-H understiger 9 prov rapporteringsgränsen, dvs. antal prov med faktiskt uppmätt halt är endast 6 för aromater och 19 för PAH:er. Prov med halter under rapporteringsgräns har dock satts som faktiskt värde på halva rapporteringsgränsen för att inte underskatta riskerna då den verkliga halten kan ligga strax under rapporteringsgränsen eller 0. Detta innebär att beräkningarna för aromater och PAH:er har osäkerheter och det är därför inte troligt att den verkliga halten överskrider PSRV avseende dessa parametrar.

I tabell 11 nedan presenteras statistiska beräkningar inkl. outliers, dvs. enskilda prov med avsevärt högre halter/numeriskt avvikande värden jämfört med resterande prov i ett område. Inom just delområde 2 har enskilda halter som är flera gånger högre än resterande uppmätta halter uppmätts avseende aromater C16-C35 (120 mg/kg), PAH-M (720 mg/kg) och PAH-H (470 mg/kg) i enskilda prov, vilket gör att dessa överskrider UCLM95 i Tabell 11. I Tabell 12 presenteras därför statistiska beräkningar även exklusive outliers avseende dessa parametrar som underlag för diskussion. Medelhalten eller UCLM95 överskrids då inte för någon parameter. Samtliga av dessa outliers har uppmätts i samma prov, Skr2208 0,5–1, som idag ligger inom yta som planeras för asfalterad parkering likt idag. Det är dock viktigt att observera att dessa outliers är faktiskt påvisade halter och bör inte ignoreras, och det finns även en risk att liknande halter kan återfinnas inom andra delar i delområde 2. Detta speciellt då dataunderlaget för storleken av delområdet är begränsat. Framtagande av UCLM95/medelhalter såväl inklusive som exklusive outliers utgör dock underlag för diskussion kring förekommande halter i ett område beroende på om riktade åtgärder vidtas eller inte vid eventuella framtida exploateringar eller andra åtgärder.

Tabell 11. *Statistiskt utfall inom delområde 2 för påvisade halter i den översta 1,5 m inkl. outliers.*

Ämne	PSRV	Antal prov	Medelhalt	UCLM95	CV	Min-värde	Max-värde	Provpunkt > maxvärde
Aromat C10-C16	40	16	7	29,56	5,09	<0,90	57	Skr2208 0,5-1 Skr21SW03 0,5-1
Aromat C16-C35	25	16	7,95	43,88	-16,14	<0,50	120	Skr2208 0,5-1
PAH-M	40	28,00	11,700	140,610	-3,600	<0,075	720,0	Skr2208 0,5-1
PAH-H	12	28,00	7,420	92,520	-3,630	<0,11	470,0	Skr2208 0,5-1
Krom (tot)	700	28,00	53,560	360,980	0,450	1,60	1300,0	SW2516 0,4-0,6
Kvicksilver	1,2	28,00	0,060	0,560	-0,390	<0,01	2,8	Skr2207 0,05-0,5

Tabell 12. *Statistiskt utfall inom delområde 2 för påvisade halter i den översta 1,5 m exkl. outliers.*

Ämne	PSRV	Antal prov	Medelhalt	UCLM95	CV	Min-värde	Max-värde
Aromat C16-C35	25	15	2,67	13,15	-3,71	<0,50	29
PAH-M	40	27,00	3,510	10,510	-2,180	<0,075	39,0
PAH-H	12	27,00	2,550	9,470	-2,160	<0,11	38,0

10.1.3 Delområde 3

Den statistiska medelhalten eller UCLM95 för både PAH-H och krom överskrider inte de preliminära platsspecifika riktvärdena i den översta 1,5 m inom delområde 3, se Tabell 13. Detta innebär att den verkliga medelhalten inom området troligen inte överskrider det platsspecifika riktvärdet för någon av dessa parametrar. I tabellen nedan redovisas även de provpunkter där maxvärdet överskrider de platsspecifika riktvärdena.

Tabell 13. *Statistiskt utfall inom delområde 3 för påvisade halter i den översta 1,5 m.*

Ämne	PSRV	Antal prov	Medelhalt	UCLM95	CV	Min-värde	Max-värde	Provpunkt > maxvärde
PAH-H	40	4,00	8,490	15,970	764,070	0,13	12,0	SW2519 1,2-1,5
Krom (tot)	2000	4,00	336,460	1192,570	0,390	17,00	900,0	Skr21SW29 0-0,6

11 Påvisade halter relaterade till föreslagna platsspecifika riktvärden

11.1 Delområde 1

Inom delområde 1 har endast två prov påvisat halter över PSRV, se Tabell 14. Avseende PAH-M är det hälsoriskbaserade riktvärdet som är styrande där inandning av ånga är den främsta exponeringsvägen. Prov Skr21SW24 ligger i paritet med PSRV för PAH-M. Det antas dock att det kommer finnas verksamhetsbyggnad för sjöräddning inom detta delområde. I utomhusluft, exempelvis parkeringsytor eller gatumark, förväntas en stor utspädning och högre halter av PAH-M

kan därför accepteras. Om byggnad däremot planeras anläggas där förhöjda halter av PAH-M nu påvisats rekommenderas därför djupare schaktning ner till åtminstone 1 m samt miljökontroll i form av slutprov i schaktbotten för att säkerställa att inga oacceptabla halter kvarstår under byggnad. Ett alternativ är även att placera parkeringsytor eller andra ytor vid områden där PAH-M har påvisats ytligt för att minimera riskerna då en stor utspädning förväntas ske av ångor utomhus.

Avseende PAH-H och krom är det skydd av grundvatten som bedöms styrande för PSRV. Avseende skydd av grundvatten är det främst grundvatten som dricksvattenresurs som bedöms skyddsvärt enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell. Det sker inget dricksvattenuttag inom eller i närheten av området och efter exploatering kommer området vara kopplat till det kommunala dricksvattennätet. Vid tidigare markundersökningar har grundvattenytan noterats ligga djupare på ca 2–3 m. Däremot är grundvattnet som naturresurs skyddsvärt och intilliggande ytvatten Vassbotten samt Vänern ska inte påverkas i den omfattningen så att miljökvalitetsnormerna inte uppfylls. Den uppmätta halten av PAH-H ligger dock i paritet med PSRV. Det bedöms därmed inte behövas några akuta åtgärder avseende PAH-H, men i det fall det sker markarbeten eller byggnation bör den översta metern schaktas bort samt miljökontroll i form av slutprovtagning bör genomföras för att säkerställa att inga oacceptabla halter kvarlämnas som kan påverka grundvattenkvaliteten. De hälsoriskbaserade riktvärdena för ovanstående parametrar är dock högre satta vilket därmed innebär att någon oacceptabel hälsorisk inte bedöms föreligga.

Tabell 14. *Uppmätta halter inom delområde 1 som överskrider det platsspecifika riktvärdet (PSRV). Enhet är angivet i mg/kg Ts.*

Provpunkt	Djup	Parameter	Påvisad halt (mg/kg Ts)	PSRV (mg/kg Ts)
Skr21SW24	0-1	PAH-M	16	**15**
		PAH-H	22	**20**
SW2524	0-1,0	Krom, total	1100	**1000**

11.2 Delområde 2

Inom delområde 2 överskrider ett flertal prov de preliminära PSRV, Tabell 15. Högst halter har dock främst påvisats i ett av de uttagna proverna, 25Skr2208 0,5–1. PSRV för samtliga parametrar, förutom kvicksilver, styrs av skydd av grundvatten. Som tidigare nämnts är det främst grundvatten som dricksvattenresurs som bedöms skyddsvärt vilket i detta fall inte är relevant då grundvatten inte används som dricksvatten inom området. Däremot är grundvattnet som naturresurs skyddsvärt och intilliggande ytvatten Vassbotten samt Vänern ska inte påverkas i den omfattningen så att miljökvalitetsnormerna inte uppfylls.

Avseende kvicksilver är det skydd av ytvatten som bedöms styrande för PSRV. I beräkningsmodellen är haltkriterierna för skydd av ytvatten lägre satta än för grundvatten för att även täcka in ytvatten som dricksvattenresurs. I aktuellt fall har kvicksilver endast påvisats ytligt (0,05–0,5) och den främsta spridningsvägen till ytvatten inom området bedöms vara via grundvattnet. Grundvattnet har noterats vid 2–3 m, vilket är djupare än nu påvisad förorening ligger. Området är även asfalterat och infiltrering och spridning med nederbörd bedöms därmed som låg. Vid exploateringsarbeten sker även generellt en teknisk schakt på ca 0,5 m. I det fall markarbeten ska genomföras inom detta område skulle en teknisk schakt på ca 0,5 m medföra avhjälpande av kvicksilver föroreningen. Vid

markarbeten/exploatering rekommenderas även miljökontroll i form av slutprov i schaktbotten för att säkerställa att föroreningen har avlägsnats. Avseende det hälsoriskbaserade riktvärdet för kvicksilver ligger detta på 150 mg/kg och intag av jord bedöms vara den främsta exponeringsvägen. Som nämnts tidigare är området till största del asfalterat och människor bedöms inte komma i kontakt med jord förutom vid eventuella markarbeten. Kvicksilver bedöms därmed inte utgöra någon större risk för människors hälsa inom aktuellt område.

Som nämnts ovan i kap. 10.1.2 har outliers avseende aromater C16-C26, PAH-M och PAH-H uppmätts i ett prov inom delområde 2, Skr2208 0,5–1. Dessa halter är avsevärt högre än resterande uppmätta halter inom hela delområde 2, med halter av PAH-H över gränsvärde för FA. Detta tyder på att det återfinns en punktförorening eller annan lokal påverkan (från avfall etc.) inom just detta område. Denna förorening bedöms dock begränsad då endast enskild halt av PAH-H återfinns över MKM i närliggande provpunkt (Skr21SW22), men övriga närliggande provpunkter, även utanför detaljplaneområdet, påvisar lägre halter av PAH-H under MKM. Det återfinns även grundvattenrör strax utanför delområde 2 i närheten av provpunkt Skr2208 (Skr21SW14) där inga förhöjda halter av PAH:er har noterats i grundvattnet. Detta indikerar därför på att föroreningen av PAH-H över FA är lokal och spridningen är begränsad.

För aromater C16-C36 och PAH-M är det beräknade hälsoriskbaserade riktvärdet, viket är baserat på markanvändningen där inga byggnader förutsätts, mycket högre än både NV MKM och PSRV (aromater C16-C35 27 000 mg/kg, PAH-M 3 400 mg/kg) och de påvisade halterna bedöms därmed inte utgöra någon risk för människors hälsa. Avseende PAH-H ligger det hälsoriskbaserade riktvärdet på 84 mg/kg, vilket den enskilda maxhalten i prov SKr2208 överskrider, men de främsta exponeringsvägarna enligt NV beräkningsmodell bedöms vara intag av jord och hudkontakt med jord/damm. Området där provpunkt Skr2208 idag ligger består idag av asfalterad yta och kommer fortsättningsvis enligt detaljplanen bestå av asfalterad yta vilket innebär att direkt kontakt med förorenad jord inte sker. Inga akuta avhjälpandeåtgärder bedöms därmed behövas så länge området förblir asfalterat. Då det ändå är halter över FA kommer avhjälpandeåtgärder krävas i samband med framtida exploatering. Det rekommenderas även att miljökontroll genomförs för att säkerställa att inga oacceptabla halter kvarlämnas.

Tabell 15. *Uppmätta halter inom delområde 2 som överskrider det platsspecifika riktvärdet (PSRV). Enhet är angivet i mg/kg Ts.*

Provpunkt	Djup	Parameter	Påvisad halt (mg/kg Ts)	PSRV (mg/kg Ts)
SW2502	0-0,5	PAH-H	38	**12**
SW2516	0,4-0,6	Krom, total	1300	**700**
Skr2207	0,05-0,5	Kvicksilver	2,8	**1,2**
Skr2208	0,5-1	Aromater >C10-C16	57	**40**
		Aromater >C16-C35	120	**25**
		PAH-M	720	**40**
		PAH-H	470	**12**
Skr2209	0,05-0,6	Krom, total	1100	**700**
Skr21SW03	0-0,5	Aromater >C10-C16	57	**40**
Skr21SW22	0,6-1,0	Aromater >C16-C35	29	**25**
		PAH-H	19	**12**

11.3 Delområde 3

Inga påvisade halter överskrider de preliminära PSRV inom delområde 3. Det ska dock noteras att dataunderlaget är begränsat inom delområde 3 och består endast av 3 provpunkter. Det är endast PAH-H och krom som påvisats över de generella riktvärdena för MKM. De hälsoriskbaserade riktvärdena i det generella MKM scenariot enligt NV beräkningsmodell underskrids avseende både PAH-H och Krom. Det är även intag av jord och hudkontakt med jord/damm som är de främsta exponeringsvägarna vilket inte är aktuellt då området idag är asfalterat och kommer förbli asfalterat utifrån detaljplanen. Det bedöms därmed inte föreligga någon risk för människors hälsa utifrån påvisade halter.

Inom området återfinns idag även en byggnad och inga markundersökningar har genomförts under denna byggnad. Enligt historiska flygfoton har denna byggnad funnits på fastigheten sedan 1960-talet (Lantmäteriet, 2025) och det har heller inte framkommit om det skett någon materialinventering av denna byggnad. Vid eventuella markarbeten/exploatering rekommenderas därmed markundersökning inom område för byggnad som underlag för behov av eventuella åtgärder.

Utifrån påvisade halter samt beräknade PSRV bedöms inga avhjälpandeåtgärder krävas i dagsläget så länge området förblir parkering. Vid eventuella markarbeten kan dock miljökontroll eller kompletterande markundersökning krävas då dataunderlaget är begränsat och andra föroreningshalter som inte upptäckts idag kan återfinnas inom delområdet, speciellt vid nuvarande byggnad där inga provtagningar skett. Beräkning av PSRV har utgått från öppen parkeringsyta och inget parkeringshus. Vid anläggande av parkeringshus kan bedömningen bli annorlunda beroende på om det är ett öppet eller stängt parkeringshus samt om det ska byggas källarvåning. Utifrån de PSRV som tagits fram idag krävs inga saneringsåtgärder på djupare nivåer men vid byggnad av parkeringshus med källare kommer större volymer överskottsmassor behövas tas omhand på mottagningsanläggning då halter över MRR och KM samt enstaka halt över MKM påvisats på djupare nivå. Parkeringsgarage med källare kan som ovan nämnts även medföra andra förutsättningar för

exponering av föroreningar vilket också måste beaktas genom förtätad provtagning inkl. revidering av PSRV.

12 Park- och vattenområden

12.1 Park

Trädallén som ligger inom detaljplaneområde för PARK bedöms ha ett visst naturvärde och biotopskydd. Det har antagits att ingen exploatering kommer genomföras inom detta område mer än eventuell plantering av ytterligare växtlighet. Det är troligt att det kan återfinnas förorenade fyllnadsmassor även inom detta område men då ingen markundersökning har skett är detta i dagsläget okänt. Inga saneringstekniska åtgärder bedöms krävas så länge området avses nyttjas för parkområde. Om plantering eller andra markarbeten sker där större volymer av jord uppkommer rekommenderas ändå miljökontroll genomföras för att kartlägga eventuell föroreningssituation samt att eventuella överskottsmassor omhändertas på korrekt vis.

12.2 Vattenområden

Arbeten i vattenmiljö kräver normalt tillstånd för vattenverksamhet. Om eventuella arbeten ska genomföras inom vattenområden som innebär arbeten i sediment rekommenderas att sedimentundersökning genomförs inför arbetena. Resultaten från sedimentundersökning kan därmed ligga till grund för utredning om behov av eventuella åtgärder, samt hantering av muddermassor om muddring krävs vid eventuell exploatering.

13 Övrigt

13.1 Angränsande områden till detaljplanen

Det finns idag påvisade föroreningar utanför aktuellt detaljplaneområde. Dessa har beaktats avseende potentiell spridningsrisk till aktuellt område, däremot har ingen ingående bedömning kopplat till miljö- eller hälsorisker avseende nuvarande eller planerad markanvändning i dessa områden gjorts relaterat till dessa föroreningar. Vid analys av grundvattnet har relativt låga halter påvisats över hela detaljplaneområdet (Figur 5). Endast i ett grundvattenrör i sydvästra delen av södra Sanden (Skr21SW27M på södra delen av fastighet Fregatten 25), strax utanför delområde 2 har förhöjda halter avseende petroleumkolväten, pesticider och PFAS påvisats. I grundvattenrör SW2505 som ligger strax söder om Skr21SW27M, mellan delområde 2 och Skr21SW27M, har inga förhöjda halter över SPBI:s riktvärden avseende ångor i byggnader eller miljörisker uppmätts eller några förhöjda halter av PFAS eller pesticider. I närliggande borrpunkter till grundvattenrör Skr21SW27M men utanför delområde 2, har alifater och aromater även påvisats över KM och MKM i jord vilket tyder på att viss spridning av petroleumkolväten sker. Även bekämpningsmedel har påvisats över MKM i jord strax utanför delområde 2 Dock har prover på dessa parametrar i andra grundvattenrör närmare aktuellt detaljplaneområde påvisats i låga halter, vilket tyder på att spridningen ut till resten av södra Sanden samt till aktuella detaljplaneområdet är begränsad. Det går dock inte att utesluta att viss spridning sker ut till ytvattnet. I dagvattenutredning som Sweco tog fram 2025 har det beräknats att vid högre nederbörd som förväntas vid klimatförändringar troligen kommer ske en större spridning av föroreningar med dagvattnet om inga åtgärder vidtas. Samtidigt medför de hårdgjorda

ytorna som återfinns över stora delar av området begränsade urlaknings- och spridningsförutsättningar då grundvattenbildningen bedöms som mycket låg.

För ytterligare verifiering av förekommande föroreningshalter i dagvattnet kan provtagning på dagvatten respektive utlopp genomföras för kartläggning om betydande spridning av förorening sker via dagvattnet eller inte. Detta bedöms dock främst påverka behov av ev. kompletterande undersökningar eller riskreducering (sanering) i delområden utanför nu aktuellt detaljplaneområde. Det bedöms därmed inte påverka detaljplanens lämplighet då ovan aspekter inte visat på någon större spridningsrisk in mot det nu aktuella området.



Figur 5. *Översiktskarta med endast installerade grundvattenrör samt eventuella föroreningar.*

13.2 Anläggande av dagvattenmagasin

I plankarta 2025-10-30 framgår fördröjningsmagasin för dagvatten inom gatumarken. Vissa typer av fördröjningsmagasin/infiltration kan medföra en ökad spridningsrisk av föroreningar, exempelvis öppna system eller skyfalls-/uppehållsdamm. Det rekommenderas kompletterande markundersökningar där bland annat laktester genomförs på jordprover för att få en bättre bild av fyllnadsmassornas lakbarhet i områden där eventuella öppna magasin avses anläggas. Eventuell

urlakning av förekommande föroreningar påverkar även bedömningen om förorenade massor kan lämnas kvar eller om saneringstekniska åtgärder krävs. Utformningen av dagvattenanläggning styr även behov av eventuella åtgärder. Exempelvis om anläggningen har en infiltrerande funktion utan bottentäckning/barriär medför detta en ökad strömning genom de underliggande massorna vilket därmed kan medföra ökad spridningsrisk till omgivningarna. Saneringstekniska åtgärder kan därmed i dessa fall krävas då förutsättningarna för spridning/lakning ändras vid ett öppet dagvattenmagasin/system utan underliggande barriär eller täckning jämfört med hårdgjord ovanliggande yta eller slutet system.

13.3 Framtida detaljplaner/annan markanvändning

Föroreningar inom och utanför nu aktuellt planområde ska även beaktas vid eventuella framtida detaljplaner i angränsande områden. Nu genomförd riskbedömning har utgått från ett MKM scenario inom samtliga delområden, men om exempelvis bostäder planeras, omfattas detta av ett KM scenario vilket i så fall ska beaktas.

14 Osäkerheter

Nu erhållna resultat baseras på utförda miljötekniska undersökningar i området. Då föroreningarna har visat sig förekomma heterogent finns alltid en osäkerhet kopplat till detta. Därav har även verifierande miljökontroll rekommenderats i samband med eventuell exploateringen/markarbeten och framförallt i samband med om nya byggnader avses uppföras i området.

NV´s beräkningsmodell liksom nu framtagna PSRV bygger på ett antal förutsättningar och antaganden, såväl vad gäller enskilda ämnens egenskaper, matematisk beskrivning av spridning och exponering liksom konsekvens av exponering. Som utgångspunkt är varje enskild förutsättning och antagande konservativ, vilket gör att den sammantagna bedömningen kan bli kraftigt konservativ och att risken därmed kan överskattas. Å andra sidan kan flera olika föroreningar medföra kumulativa effekter dvs samverkanseffekter på hälsa eller miljö vilket i sin tur då kan medföra en underskattad risk.

15 Rekommendationer och slutsatser

En riskbedömning har nu utförts avseende förorenade jordmassor, samt av grundvatten inom aktuellt undersökningsområde.

Sammantaget konstateras att varierande föroreningshalter återfinns i det aktuella planområdet. Det konstateras dock att området idag till största del utgörs av hårdgjorda ytor vilket generellt begränsar spridningsförutsättningarna. Föroreningarna förekommer framförallt i det ytligaste jordlagret ovan grundvattenytan. Området är ett område av industriell karaktär och några människor vistas inte permanent i området vilket även begränsar exponeringsriskerna. Statistiska beräkningar av medelhalt/UCLM95 visar att beräknade preliminära PSRV inte överskrids i större delen av planområdet. I det fall enstaka parametrar överskrider PSRV, delområde 2, rör det sig om enstaka provpunkt/er med förhöjda halter, medan övriga uttagna analyser påvisat avsevärt lägre halter. I flertalet av fallen är även de hälsoriskbaserade riktvärdena högre satta, dvs. PSRV styrs av andra faktorer.

Utifrån ovan bedöms inga ytterligare kompletterande undersökningar eller avhjälpandeåtgärder krävas i dagsläget för att uppfylla detaljplanens lämplighet utifrån markanvändningen motsvarande MKM. Vid framtida exploatering i området ska det dock säkerställas att inga oacceptabla föroreningshalter förekommer eller kvarlämnas främst i områden för byggnation. Det ska då även säkerställas en korrekt hantering av uppkomna överskottsmassor. Hantering av massor som tekniskt avlägsnas inom hela området kommer inte att kunna hanteras som vanliga tekniska massor utan i stället som förorenade, även i de fall föroreningshalterna underskrider PSRV. Massor med föroreningshalter över MRR (mindre än ringa risk) medför därmed restriktioner avseende transporter och mottagningsanläggning i de fall överskottsmassor uppkommer. Av ovanstående anledning ska även en anmälan om avhjälpandeåtgärd upprättas och godkännas av tillsynsmyndigheten inför åtgärder/exploatering liksom grävarbeten inom det nu aktuella detaljplanområdet.

Resultatet av samtliga utförda undersökningar inom området har tagits i beaktande och slutsatser och rekommendationen sammanfattas enligt nedan:

- Inom ramen för denna riskbedömning har det bedömts att markmiljön inom området inte har något skyddsvärde då det återfinns fyllnadsmassor över hela området ner till ca 2–3 m och området till stort sett är asfalterat. Markekosystemet bedöms därför inte ha ett skyddsvärde i området.

- Viss kompletterande miljökontroll rekommenderas på uppschaktade massor i samband med framtida exploatering/schaktarbeten för korrekt masshantering i samband med eventuella markarbeten. Nu erhållna resultat kan dock nyttjas som delunderlag till denna klassificering inom delområden 1–3 där markundersökningar har genomförts. Behovet av miljökontroll styrs även av vad som noteras i samband med arbetena såsom större inslag av avfall, lukt etc. Omfattningen styrs även av tänkt utformning av eventuella framtida byggnader liksom nyttjande av dessa. Ytterligare verifierande analyser exempelvis avseende PFAS (då PFAS inte analyserats inom hela området) liksom även slutprover kan därmed sammantaget krävas i delar av området i samband med entreprenaden. Vid större volymer av massor rekommenderas även laktest.

- Det finns idag påvisade föroreningar utanför aktuellt detaljplaneområde. Dessa har beaktats avseende potentiell spridning till aktuellt område i nu utförd riskbedömning. Utifrån analyserade grundvattenprov sker troligen inte någon större spridning inom hela södra Sanden via grundvattnet, men det går inte att utesluta att viss spridning sker direkt ut till ytvattnet via dagvatten. Däremot har det i områdena utanför aktuellt planområdet inte beaktats huruvida åtgärder krävs eller inte i dessa områden med konstaterad förorening utifrån nuvarande eller framtida markanvändning då dessa områden inte ingått i aktuell riskbedömning.

- Länsvattenhantering kommer krävas då förhöjda halter av metaller och alifater har påvisats om länshållningsbehov uppkommer. Vid ytligare schakter är det dock inte säkerställt om detta kommer att krävas då grundvattenytan bedöms ligga på ca 2–3 m, men beredskap ska finnas och i de delar där djupare schaktning utförs kan även behov av länsvattenhantering förväntas. Någon aktiv grundvattensanering etc. bedöms dock inte vara nödvändig eller

miljömässigt motiverad utifrån nu erhållna resultat i grundvatten.

- Det har i enskilda prov noterats slaggprodukt, troligen ferrokromslagg. Härkomsten är dock i dagsläget okänt. Samtliga massor med ferrokromslagg behöver hanteras på mottagningsanläggning då prover från liknande projekt har påvisat hög lakning av krom. Ferrokromslagg återfinns även i många delar av kommunen där åtgärder ofta innebär att säkerställa en fullgod täckning/ovanliggande yta för att minimera spridnings- och exponeringsriskerna.

- Som nämnts under kap. 3.2 har området tidigare legat inom vattenskyddsområde och det pågår idag diskussioner om att införa nytt vattenskyddsområde. Om nytt vattenskyddsområde inrättas kan det därför krävas ytterligare särskilda försiktighetsmått som inte nämnts i denna rapport.

- I plankarta 2025-10-30 framgår fördröjningsmagasin för dagvatten inom gatumarken. Om annan form av fördröjning/infiltration exempelvis öppet system i kommande grönytor i anslutning till ny bebyggelse etc. avses att uppföras ska det även beaktas att öppna fördröjningsmagasin kan medföra en ökad risk för urlakning och spridning av underliggande förororeningar. Om det därmed avses uppföras någon form av skyfalls-/uppehållsdamm inom detaljplaneområdet utöver markförlagda magasin i gatumarken, rekommenderas separat riskbedömning kopplat till detta där laktester samt flödesanalys som tar hänsyn till skyfallsvattnets föroreningsinnehåll. Detta gäller särskilt om förorenade massor även avses att kvarlämnas i de aktuella områdena då förutsättningarna för urlakning/spridning kommer att ändras om områdets nyttjande ändras från befintliga asfalterade parkeringsytor/gatumark till grönytor/skyfallsmagasin etc. Ett öppet system med en infiltrerande funktion medför en större risk för spridning/urlakning av underliggande markföroreningar utifrån ett ökat genomflöde, vilket medför att saneringstekniska åtgärder generellt då bör utföras. Även barriär mellan magasinet och de förorenade massorna kan vara ett alternativ, dock fyller ju då magasinet/dammen inte sin infiltrerande funktion.

- Inom delområde för ”park” har det i denna riskbedömning antagits att ingen exploatering kommer ske. Inga saneringstekniska åtgärder bedöms krävas så länge området avses nyttjas för parkområde. Om plantering eller andra markarbeten sker där större volymer av jord uppkommer rekommenderas ändå miljökontroll genomföras för att kartlägga eventuell föroreningssituation samt att eventuella överskottsmassor omhändertas på korrekt vis.

- Arbeten i vattenmiljö kräver normalt tillstånd för vattenverksamhet. Om eventuella arbeten ska genomföras inom vattenområden som innebär arbeten i sediment rekommenderas att sedimentundersökning genomförs inför arbetena.

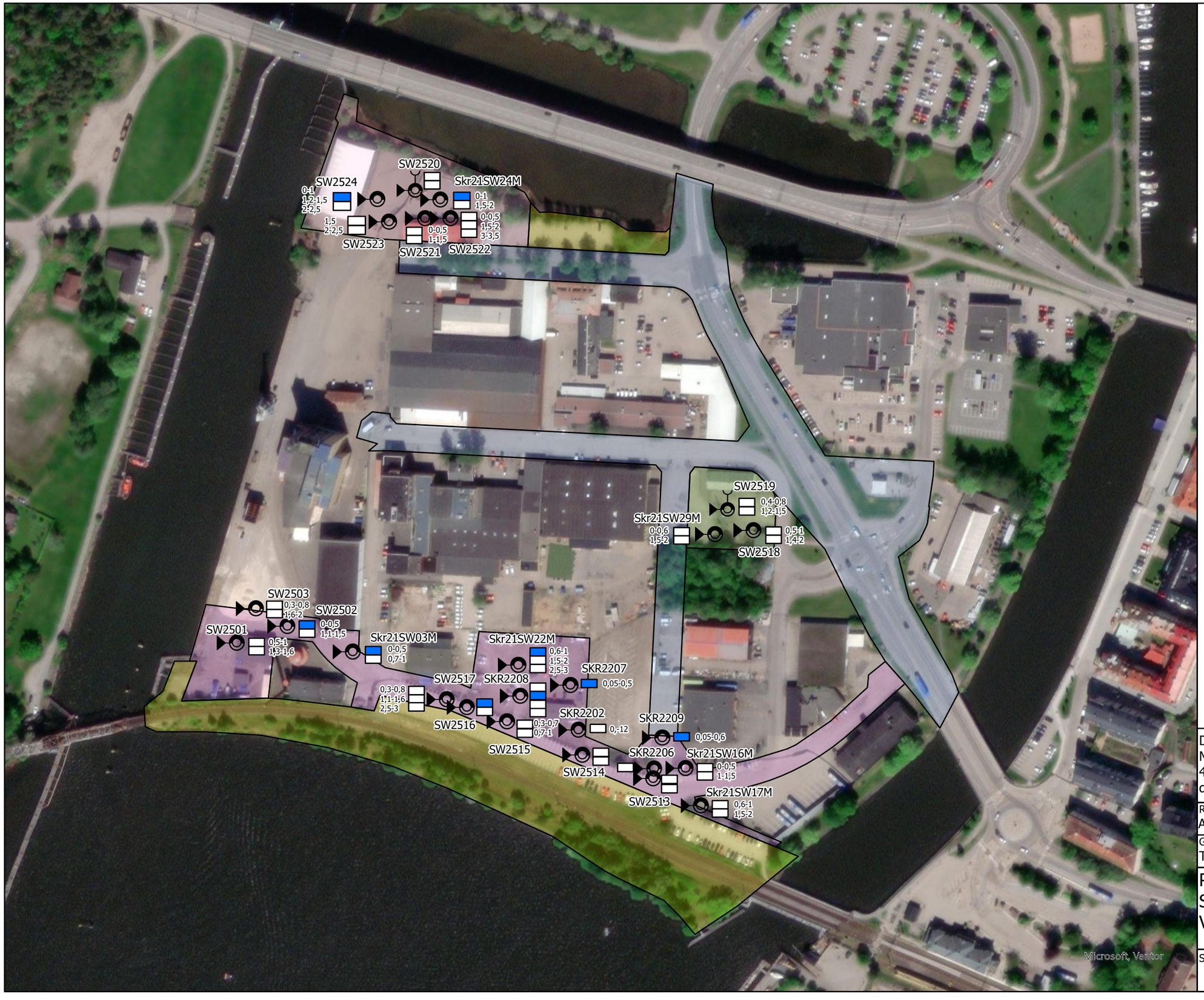
- För ytterligare verifiering av förekommande föroreningshalter i dagvattnet kan provtagning på dagvatten respektive utlopp genomföras för kartläggning om betydande spridning av förorening sker via dagvattnet eller inte. Detta bedöms dock främst påverka behov av ev.

kompletterande undersökningar eller riskreducering (sanering) i delområden utanför nu aktuellt detaljplaneområde och bedöms således inte påverka detaljplanens lämplighet då någon större spridningsrisk in mot det nu aktuella området från dessa områden inte konstateras vid nu utförd riskutredning.

- Innan eventuella framtida avhjälpandeåtgärd/sanering utförs ska en anmälan om avhjälpande åtgärder upprättas och godkännas av tillsynsmyndigheten. I samband med detta kan även behov av kompletterande undersökningar/miljökontroll och eventuell avhjälpandeåtgärd (sanering) inkl. hantering av överskottsmassor definieras närmare beroende på tänkt byggnation eller planerad annan åtgärd (grävarbete etc.) utifrån påvisade halter i området.

1) Referenser

- *Beräkningsverktyg, UCLM95, Hållbar sanering*
- *Metodik för statistisk utvärdering av miljötekniska undersökningar i jord. https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5932-3.pdf*
- *Naturvårdsverket riktvärden för förorenad mark, rapport 5976 (Naturvårdsverket, 2009).*
- *Naturvårdsverkets beräkningsmodell version 2.3.2 (Naturvårdsverket, 2025)*
- *Riskbedömning av förorenade områden, Rapport 5977, Naturvårdsverket 2009 https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5977-4.pdf?pid=3575*
- *Sveriges Geologiska Undersöknings bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013)*
- *Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm, 2019-08-29*
- *Norra älvstranden mellan Älvsborgsbron och Hisingsbron – riskbedömning inklusive förslag till mätbara åtgärdsmål för förorenad mark (Älvstranden utveckling AB, 2024)*



N

Legend

Provtagningspunkt jord

Provtagningspunkt jord och grundvatten

Delområden

- Delområde 1
- Delområde 2
- Delområde 3
- Övrig gatumark
- Övrig kvartersmark

Halter <PSRV

Halter >PSRV



Deka Enviro AB
Mässans gata 10
412 51 Göteborg
dekaenviro.se

Ritad av	Datum
Astrid Schleeh	2025-11-13
Granskad av	Datum
Tobias Kahnberg	2025-11-13

Planritning, riskbedömning
Södra Sanden
Vänersborg

Skala	Projekt.nr
1:2200 (A3)	25-153

Delområde 1

Provpunkt		**MKM (mg/kg Ts)**	**PSRV ytjord**	Skr21SW24	SW2520	SW2521	SW2522	SW2524
Djup (m)				0-1	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-1,0
Datum				2021-09-30	2025-05-12	2025-05-13	2025-05-13	2025-05-13
TS	%			94	93,1	94,8	94,2	95,2
TOC (beräknad)	%			-	0,97	0,29	0,4	0,97
Organiska ämnen								
Alifater >C5-C8	mg/kgTS	150		-	<5,0	<5,0	-	-
Alifater >C8-C10	mg/kgTS	120		-	<3,0	<3,0	-	-
Alifater >C10-C12	mg/kgTS	500		-	<5,0	<5,0	-	-
Alifater >C12-C16	mg/kgTS	500	1000	-	<5,0	<5,0	-	-
Alifater >C5-C16	mg/kgTS	500		-	<9,0	<9,0	-	-
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000		-	27	<10	-	-
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	50		-	<4,0	<4,0	-	-
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	15	60	-	1,2	<0,90	-	-
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	30	35	-	3,6	<0,50	-	-
Bensen	mg/kg TS	0,04		-	<0,0035	<0,0035	-	-
Toluen	mg/kg TS	40		-	<0,10	<0,10	-	-
Etylbensen	mg/kg TS	50		-	<0,10	<0,10	-	-
M/P/O-xylen	mg/kg TS	50		-	<0,10	<0,10	-	-
PAH L	mg/kg TS	15		1,1	0,41	<0,045	<0,045	<0,083
PAH M	mg/kg TS	20	15	16	4,4	0,46	<0,075	0,17
PAH H	mg/kg TS	10	20	22	6,1	0,89	<0,11	0,28
Metaller								
Arsenik	mg/kg TS	25		1,2	4,1	<1,9	<2,0	<1,9
Barium	mg/kg TS	300	20 000	48	55	140	100	39
Bly	mg/kg TS	400	250	13	12	6,2	3,4	4,2
Kadmium	mg/kg TS	2,5		0,063	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobolt	mg/kg TS	35		5,3	6,6	4,7	8	3,7
Koppar	mg/kg TS	200	1500	23	16	11	12	7,7
Krom, total	mg/kg TS	150	1000	270	120	170	19	1100
Krom 6+	mg/kg TS	8		-				6,1
Kvicksilver	mg/kg TS	2,5	1,5	0,027	0,015	0,026	<0,010	<0,010
Nickel	mg/kg TS	120		11	11	8,4	11	15
Vanadin	mg/kg TS	200		31	34	18	28	20
Zink	mg/kg TS	500	3500	37	44	36	40	22
Övrigt								
PCB-7	mg/kg TS	0,2		-	-	-	-	-

Delområde 1

Provpunkt		**MKM (mg/kg Ts)**	**PSRV djupjord**	SW2520	SW2521	SW2522	SW2522	SW2523	SW2523	SW2524	Skr21SW24	SW2524
Djup (m)				1,5-2,0	1,0-1,5	1,5-2,0	3,0-3,5	1,0-1,5	2,0-2,5	1,2-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5
Datum				2025-05-12	2025-05-13	2025-05-13	2025-05-13	2025-05-13	2025-05-13	2025-05-13	**2021-09-30**	**2021-09-30**
TS	%			84,2	86,7	82,6	77,4	90,2	82,1	86,4	86,8	81,5
TOC (beräknad)	%			-	-	-	-	0,86	-	-	1,1	-
Organiska ämnen												
Alifater >C5-C8	mg/kgTS	150		-	-	-	-	<5,0	-	<5,0	-	-
Alifater >C8-C10	mg/kgTS	120		-	-	-	-	<3,0	-	<3,0	-	-
Alifater >C10-C12	mg/kgTS	500		-	-	-	-	<5,0	-	<5,0	-	-
Alifater >C12-C16	mg/kgTS	500	1000	-	-	-	-	<5,0	-	<5,0	-	-
Alifater >C5-C16	mg/kgTS	500		-	-	-	-	<9,0	-	<9,0	-	-
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000		-	-	-	-	<10	-	<10	-	-
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	50		-	-	-	-	<4,0	-	<4,0	-	-
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	15	60	-	-	-	-	<0,90	-	<0,90	-	-
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	30	35	-	-	-	-	<0,50	-	<0,50	-	-
Bensen	mg/kg TS	0,04		-	-	-	-	<0,0035	-	<0,0035	-	-
Toluen	mg/kg TS	40		-	-	-	-	<0,10	-	<0,10	-	-
Etylbensen	mg/kg TS	50		-	-	-	-	<0,10	-	<0,10	-	-
M/P/O-xylen	mg/kg TS	50		-	-	-	-	<0,10	-	<0,10	-	-
PAH L	mg/kg TS	15		<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	0,14	<0,045
PAH M	mg/kg TS	20	25	0,69	0,23	<0,075	<0,075	<0,075	0,12	0,11	4,8	<0,075
PAH H	mg/kg TS	10	20	0,94	0,44	<0,11	<0,11	<0,11	0,13	0,13	6,3	0,13
Metaller												
Arsenik	mg/kg TS	25		<2,2	2,5	<2,2	<2,4	<2,0	<2,2	<2,1	< 2,1	<2,3
Barium	mg/kg TS	300	25000	110	66	12	6,9	57	36	27	71	22
Bly	mg/kg TS	400	250	6,9	20	1,9	1,3	13	9,7	13	9,6	7,7
Kadmium	mg/kg TS	2,5		<0,20	0,36	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	< 0,20	<0,20
Kobolt	mg/kg TS	35		7,2	4	1,3	0,91	5,3	3,2	2,4	10	1,4
Koppar	mg/kg TS	200	1500	29	13	0,79	<0,59	15	5,9	7,2	27	4,3
Krom, total	mg/kg TS	150	1000	110	41	2,7	1,7	260	140	160	33	110
Krom 6+	mg/kg TS	8									-	
Kvicksilver	mg/kg TS	2,5	2	<0,011	0,016	<0,011	<0,012	0,012	<0,011	<0,011	0,16	<0,012
Nickel	mg/kg TS	120		16	11	1,7	1,1	12	5,7	4,2	8,5	3,4
Vanadin	mg/kg TS	200		36	19	5,9	3,7	19	14	11	34	7,2
Zink	mg/kg TS	500	3500	42	57	8,5	4	55	32	21	48	17
Övrigt												
PCB-7	mg/kg TS	0,2		-	-	-	-	-	-	<0,0053	-	-

Delområde 2

Provpunkt		**MKM**	**PSRV**	Skr21SW03	Skr21SW03	Skr21SW16	Skr21SW16	Skr21SW17	Skr21SW17	Skr21SW22	Skr21SW22	Skr21SW22	Skr2202	Skr2206	Skr2207	Skr2208	Skr2208	Skr2208	Skr2208	Skr2209
Djup (m)		**(mg/kg**	**ytjord +**	0-0,5	0,7-1,0	0-0,5	1-1,5	0,6-1,0	1,5-2,0	0,6-1,0	1,5-2,0	2,5-3,0	0,7-1,2	0,0-0,5	0,05-0,5	0,05-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	0,05-0,6
Datum		**Ts)**	**djupjord**	2021-09-30	2021-09-30	2021-09-28	2021-09-28	2021-09-30	2021-09-30	2021-09-30	2021-09-30	2021-09-30	2022-03-03	2022-03-03	2022-03-03	2022-03-03	2022-03-03	2022-03-03	2022-03-03	2022-03-03
TS	%		**(mg/kg**	88,7	81,2	82,1	83	79,9	68	85,2	77,6	68,5	83,1	81,1	80,9	83,8	81,4	82,4	80	92,2
TOC (beräknad)	%		**Ts)**	1,9	0,17	1,1	-	0,91	-	1,5	-	1,1	-	-	-	-	1,7	-	-	-
Organiska ämnen																				
Alifater >C5-C8	mg/kgTS	150		< 5,0	< 5,0	< 5,0	-	-	-	< 5,0	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C8-C10	mg/kgTS	120		< 3,0	< 3,0	< 3,0	-	-	-	5,6	-	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Alifater >C10-C12	mg/kgTS	500		230	< 5,0	< 5,0	-	-	-	29	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C12-C16	mg/kgTS	500	1000	450	< 5,0	< 5,0	-	-	-	36	-	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Alifater >C5-C16	mg/kgTS	500		680	< 10	< 9.0		-	-	73		< 9.0	< 9.0	< 9.0	< 9.0	< 9.0	< 9.0	< 9.0	< 9.0	< 9.0
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000		370	< 10	15	-	-	-	550	-	< 10	< 10	< 10	12	< 10	21	12	16	< 10
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	50		< 4,0	< 4,0	< 4,0	-	-	-	< 4,0	-	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	15	40	57	< 0,90	< 0,90	-	-	-	11	-	< 0,90	< 0,90	< 0,90	< 0,90	1,1	57	2,8	< 0,90	< 0,90
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	30	25	< 0,50	< 0,50	< 0,50	-	-	-	29	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1,9	120	4,4	< 0,50	< 0,50
Bensen	mg/kg TS	0,04		< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	-	-	-	< 0,0035	< 0,0050	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035
Toluen	mg/kg TS	40		< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	-	-	< 0,10	< 0,0050	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Etylbensen	mg/kg TS	50		< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	-	-	< 0,10	< 0,0050	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
M/P/O-xylen	mg/kg TS	50		< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	-	-	< 0,10	-	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
PAH L	mg/kg TS	15		0,37	< 0,045	0,085	< 0,045	< 0,045	< 0,045	0,64	-	< 0,045	< 0,045	0,07	0,068	0,12	14	0,24	0,098	0,062
PAH M	mg/kg TS	20	40	2,1	< 0,075	1,6	0,15	0,75	< 0,075	26	-	0,17	0,56	0,96	1,2	4,9	720	3,6	1,9	0,86
PAH H	mg/kg TS	10	12	0,28	< 0,11	1,9	0,19	0,71	< 0,11	19	-	0,16	0,56	1,2	2,6	3,7	470	2,7	1,3	0,88
Metaller																				
Arsenik	mg/kg TS	25		2,5	< 2,3	< 2,2	2	3,5	4,3	< 2,2	-	5,6	4,7	6,4	3,9	< 2,2	2,2	2,9	2,8	< 2,0
Barium	mg/kg TS	300	15000	120	6,5	64	88	95	94	47	-	91	97	110	77	52	67	140	110	280
Bly	mg/kg TS	180	150	60	1,6	23	11	9,9	13	14	-	9,7	19	32	23	13	27	55	46	25
Kadmium	mg/kg TS	2,5		1,2	< 0,20	< 0,20	0,076	< 0,20	0,071	< 0,20	-	< 0,20	< 0,20	0,25	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,28	0,21	< 0,20
Kobolt	mg/kg TS	35		3,6	1,1	5,3	8,3	13	12	4,2	-	12	11	11	7,4	4,4	4	3,6	3,5	3,8
Koppar	mg/kg TS	200	1000	20	0,97	15	13	18	18	12	-	16	29	42	19	12	18	28	21	15
Krom, total	mg/kg TS	150	700	7,8	1,6	11	14	20	19	8,1	-	20	18	20	13	8,4	7,9	7	8	1100
Krom 6+	mg/kg TS	8		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kvicksilver	mg/kg TS	2,5	1,2	0,13	< 0,012	0,048	0,012	< 0,012	0,011	0,065	-	< 0,014	0,024	0,031	2,8	0,067	0,13	0,18	0,16	< 0,010
Nickel	mg/kg TS	120		7,1	1,6	6,6	12	16	18	7,7	-	15	13	15	8,7	5,7	4,7	5,1	6,7	13
Vanadin	mg/kg TS	200		17	3,8	20	29	42	39	40	-	46	42	42	32	19	18	18	21	10
Zink	mg/kg TS	500	2000	150	5,9	97	61	68	66	80	-	67	85	150	69	60	120	200	210	340
Övrigt																				
PCB-7	mg/kg TS	0,2		< 0,0070	-	-	-	-	-	< 0,0070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Delområde 2

Provpunkt		**MKM**	**PSRV**	SW2501	SW2501	SW2502	SW2502	SW2503	SW2503	SW2513	SW2513	SW2514	SW2514	SW2515	SW2515	SW2516	SW2516	SW2517	SW2517	SW2517
Djup (m)		**(mg/kg Ts)**	**ytjord + djupjord (mg/kg Ts)**	0,5-1	1,3-1,6	0-0,5	1,1-1,5	0,3-0,8	1,6-2	0,3-0,7	0,7-1,0	0-0,5	1,0-1,5	0,3-0,7	0,7-1,0	0,4-0,6	1,0-1,5	0,3-0,8	1,1-1,6	2,5-3,0
Datum				2025-05-15	2025-05-15	2025-05-15	2025-05-15	2025-05-15	2025-05-15	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12
TS	%			84,8	80,5	96,5	74,8	96,1	65,3	96,3	78,1	97,3	73,6	94	94	96,3	87,1	91,5	77,6	67,8
TOC (beräknad)	%			0,86	-	-	1	0,34	-	0,4	-	0,4	0,74	-	0,34	-	0,57	-	1,3	-
Organiska ämnen																				
Alifater >C5-C8	mg/kgTS	150		<5,0	-	<5,0	-	-	-	<5,0	-	<5,0	-	-	-	-	-	<5,0	-	-
Alifater >C8-C10	mg/kgTS	120		<3,0	-	<3,0	-	-	-	<3,0	-	<3,0	-	-	-	-	-	<3,0	-	-
Alifater >C10-C12	mg/kgTS	500		<5,0	-	<5,0	-	-	-	<5,0	-	<5,0	-	-	-	-	-	<5,0	-	-
Alifater >C12-C16	mg/kgTS	500	1000	<5,0	-	<5,0	-	-	-	<5,0	-	<5,0	-	-	-	-	-	<5,0	-	-
Alifater >C5-C16	mg/kgTS	500		<9,0	-	<9,0	-	-	-	<9,0	-	<9,0	-	-	-	-	-	<9,0	-	-
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000		<9,0	-	<9,0	-	-	-	12	-	27	-	-	-	-	-	<10	-	-
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	50		<4,0	-	<4,0	-	-	-	<4,0	-	<4,0	-	-	-	-	-	<4,0	-	-
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	15	40	<0,90	-	7,3	-	-	-	<0,90	-	<0,90	-	-	-	-	-	<0,90	-	-
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	30	25	<0,50	-	18	-	-	-	<0,50	-	<0,50	-	-	-	-	-	<0,50	-	-
Bensen	mg/kg TS	0,04		<0,0035	-	<0,0035	-	-	-	<0,0035	-	<0,0035	-	-	-	-	-	<0,0035	-	-
Toluen	mg/kg TS	40		<0,10	-	<0,10	-	-	-	<0,10	-	<0,10	-	-	-	-	-	<0,10	-	-
Etylbensen	mg/kg TS	50		<0,10	-	<0,10	-	-	-	<0,10	-	<0,10	-	-	-	-	-	<0,10	-	-
M/P/O-xylen	mg/kg TS	50		<0,10	-	<0,10	-	-	-	<0,10	-	<0,10	-	-	-	-	-	<0,10	-	-
PAH L	mg/kg TS	15		<0,045	0,14	1	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045
PAH M	mg/kg TS	20	40	0,14	2	39	1,1	0,091	<0,075	<0,075	<0,075	<0,075	0,54	<0,075	<0,075	<0,075	0,53	<0,075	<0,075	0,18
PAH H	mg/kg TS	10	12	0,13	1,4	38	1,2	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	0,84	<0,11	<0,11	0,12	0,54	<0,11	<0,11	0,13
Metaller																				
Arsenik	mg/kg TS	25		3,5	3,5	<1,9	3,5	<1,9	5,3	<1,9	3,9	<1,9	<2,5	<2,0	<2,0	<1,9	<2,1	<2,0	2,8	4,1
Barium	mg/kg TS	300	15000	68	72	32	50	28	110	29	99	24	110	38	39	58	44	21	130	110
Bly	mg/kg TS	180	150	11	110	4,5	9,9	5,1	16	4,6	17	6	13	3,3	3,9	2,3	7,6	2,5	12	15
Kadmium	mg/kg TS	2,5		<0,20	0,26	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Kobolt	mg/kg TS	35		8,4	5,6	5,3	6,7	4	13	3,9	12	6,1	11	2,6	3	2,4	5	2,4	8,5	13
Koppar	mg/kg TS	200	1000	10	18	25	6,8	17	13	12	16	21	13	8,2	8,9	8,5	11	7,1	9	22
Krom, total	mg/kg TS	150	700	17	12	16	12	12	27	13	24	14	22	54	56	1300	45	80	20	32
Krom 6+	mg/kg TS	8		-	-	-	-	-	-											
Kvicksilver	mg/kg TS	2,5	1,2	0,011	0,071	0,01	0,013	<0,010	<0,014	<0,010	<0,012	<0,010	<0,013	<0,010	<0,010	<0,010	<0,011	<0,010	<0,012	<0,014
Nickel	mg/kg TS	120		12	8,4	11	9	6	19	5,7	17	10	16	3,8	4,3	14	6,9	4,6	13	18
Vanadin	mg/kg TS	200		35	25	22	27	13	59	16	47	16	50	8,7	11	9,2	18	7,7	45	50
Zink	mg/kg TS	500	2000	52	240	29	37	26	77	20	76	27	73	27	28	13	34	14	54	98
Övrigt																				
PCB-7	mg/kg TS	0,2		-	-	<0,0053	-	-	-	-	-	<0,0053	-	-	-	-	-	<0,0053	-	-

Delområde 3

Provpunkt		**MKM (mg/kg Ts)**	**PSRV ytjord + djupjord (mg/kg Ts)**	SW2518	SW2518	SW2519	SW2519	SW2519	Skr21SW29	Skr21SW29
Djup (m)				0,5-1,0	1,4-2,0	0,4-0,8	1,2-1,5	2,4-2,7	0-0,6	1,5-2,0
Datum				2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2025-05-12	2021-09-30	2021-09-30
TS	%			84,4	68	91,7	73,3	61,5	93,2	69,8
TOC (beräknad)	%			1,8	-	-	2,5	-	-	2,2
Organiska ämnen										
Alifater >C5-C8	mg/kgTS	150		<5,0	-	-	<5,0	-	-	-
Alifater >C8-C10	mg/kgTS	120		<3,0	-	-	<3,0	-	-	-
Alifater >C10-C12	mg/kgTS	500		<5,0	-	-	<5,0	-	-	-
Alifater >C12-C16	mg/kgTS	500	1000	<5,0	-	-	5,8	-	-	-
Alifater >C5-C16	mg/kgTS	500		<9,0	-	-	12	-	-	-
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	1000		12	-	-	19	-	-	-
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	50		<4,0	-	-	<4,0	-	-	-
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	15	120	<0,90	-	-	3	-	-	-
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	30	70	<0,50	-	-	7,8	-	-	-
Bensen	mg/kg TS	0,04		<0,0035	-	-	<0,0035	-	-	-
Toluen	mg/kg TS	40		<0,10	-	-	<0,10	-	-	-
Etylbensen	mg/kg TS	50		<0,10	-	-	<0,10	-	-	-
M/P/O-xylen	mg/kg TS	50		<0,10	-	-	<0,10	-	-	-
PAH L	mg/kg TS	15		0,079	<0,045	<0,045	0,066	<0,045	< 0,045	< 0,045
PAH M	mg/kg TS	20	120	1,8	0,2	0,15	11	0,43	< 0,075	0,31
PAH H	mg/kg TS	10	40	2,4	0,28	0,27	12	0,41	0,13	0,4
Metaller										
Arsenik	mg/kg TS	25		4,4	3,2	18	12	8,4	< 2,0	5
Barium	mg/kg TS	300	30000	110	98	100	230	100	63	62
Bly	mg/kg TS	400	500	46	15	71	61	21	12	17
Kadmium	mg/kg TS	2,5		0,32	<0,20	<0,20	0,72	<0,20	< 0,20	0,24
Kobolt	mg/kg TS	35		7	9,5	4,8	6,3	11	6,5	8,2
Koppar	mg/kg TS	200	3000	18	10	24	69	17	19	12
Krom, total	mg/kg TS	150	2000	17	18	56	50	30	900	15
Krom 6+	mg/kg TS	8							-	-
Kvicksilver	mg/kg TS	2,5	6	0,12	0,021	0,02	0,15	0,023	< 0,010	0,023
Nickel	mg/kg TS	120		11	13	6	14	18	20	9,5
Vanadin	mg/kg TS	200		31	42	17	19	49	13	32
Zink	mg/kg TS	500	6000	150	73	65	410	94	39	83
Övrigt										
PCB-7	mg/kg TS	0,2		<0,0053	-	-	<0,0053	-	-	-

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Delområde 1 ytjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

Beskrivning

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	60	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	35	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	15	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	20	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	20 000	mg/kg	Intag av jord	
Bly	250	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	1 500	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Krom tot	1 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	1,5	mg/kg	Inandning av ånga	
Zink	3 500	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Delområde 1 ytjord	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	30	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	100	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	30	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	45	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	30	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	100	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Längd på förorenat område	82	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	82	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	200	100	m²	Eventuell verksamhetsbyggnad (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Delområde 1 djupjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

Beskrivning

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	60	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	35	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	25	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	20	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	25 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Bly	250	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	1 500	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Krom tot	1 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	2,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	3 500	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Delområde 1 djupjord	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Längd på förorenat område	82	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	82	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	200	100	m²	Eventuell verksamhetsbyggnad (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Djupjord (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Delområde 2 ytjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

Beskrivning

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	40	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	25	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	40	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-H	12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	15 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Bly	150	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	1 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Krom tot	700	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	1,2	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	2 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Delområde 2 ytjord	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Ingen byggnad (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Längd på förorenat område	116	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	116	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	0	100	m²	Ingen byggnad (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Delområde 2 djupjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	40	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	25	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	40	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-H	12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	15 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Bly	150	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	1 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Krom tot	700	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	1,2	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	2 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Delområde 2 djupjord	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Ingen byggnad (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Längd på förorenat område	116	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	116	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	0	100	m²	Ingen byggnad (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Djupjord (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Delområde 3 ytjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

Beskrivning

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	120	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	70	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	120	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-H	40	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	30 000	mg/kg	Intag av jord	
Bly	500	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	3 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Krom tot	2 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	6,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	6 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Delområde 3 ytjord	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Ingen byggnad (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Längd på förorenat område	49	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	49	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	0	100	m²	Ingen byggnad (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Delområde 3 djupjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	120	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	70	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	120	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-H	40	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	30 000	mg/kg	Intag av jord	
Bly	500	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	3 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Krom tot	2 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	6,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	6 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Delområde 3 djupjord	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Ingen byggnad (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Längd på förorenat område	49	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	49	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	0	100	m²	Ingen byggnad (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Djupjord (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Övrig gatumark ytjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

Beskrivning

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	30	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	18	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	30	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-H	10	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	12 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Bly	120	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	700	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	500	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	0,70	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	1 500	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Övrig gatumark ytjord	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Längd på förorenat område	151	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	151	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	0	100	m²	Ingen byggnad (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Övrig gatumark djupjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	30	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	18	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	30	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-H	10	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	12 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Bly	120	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	700	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	500	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	0,70	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	1 500	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Övrig gatumark djupjorc	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Längd på förorenat område	151	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	151	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	0	100	m²	Ingen byggnad (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Djupjord (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Övrig kvartersmark ytjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

Beskrivning

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	35	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	20	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	35	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-H	12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	12 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Bly	150	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	600	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	0,80	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	1 800	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Övrig kvartersmark ytjor	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Längd på förorenat område	130	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	130	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	0	100	m²	Ingen byggnad (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Uttagsrapport

Generellt scenario: MKM
Eget scenario: Övrig kvartersmark ytjord

Naturvårdsverket, version 2.3.2

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

Beräknade riktvärden

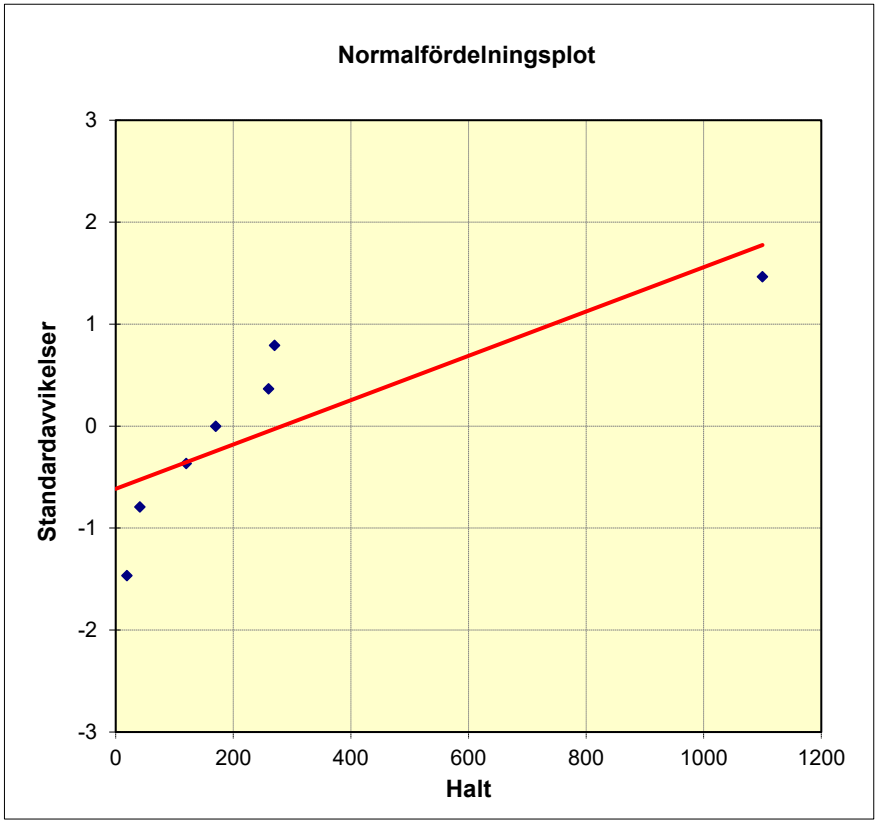
Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C12-C16	1 000	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	35	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Aromat >C16-C35	20	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-M	35	mg/kg	Skydd av grundvatten	
PAH-H	12	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Barium	12 000	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Bly	150	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Koppar	800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	600	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kvicksilver	0,80	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	1 800	mg/kg	Skydd av grundvatten	

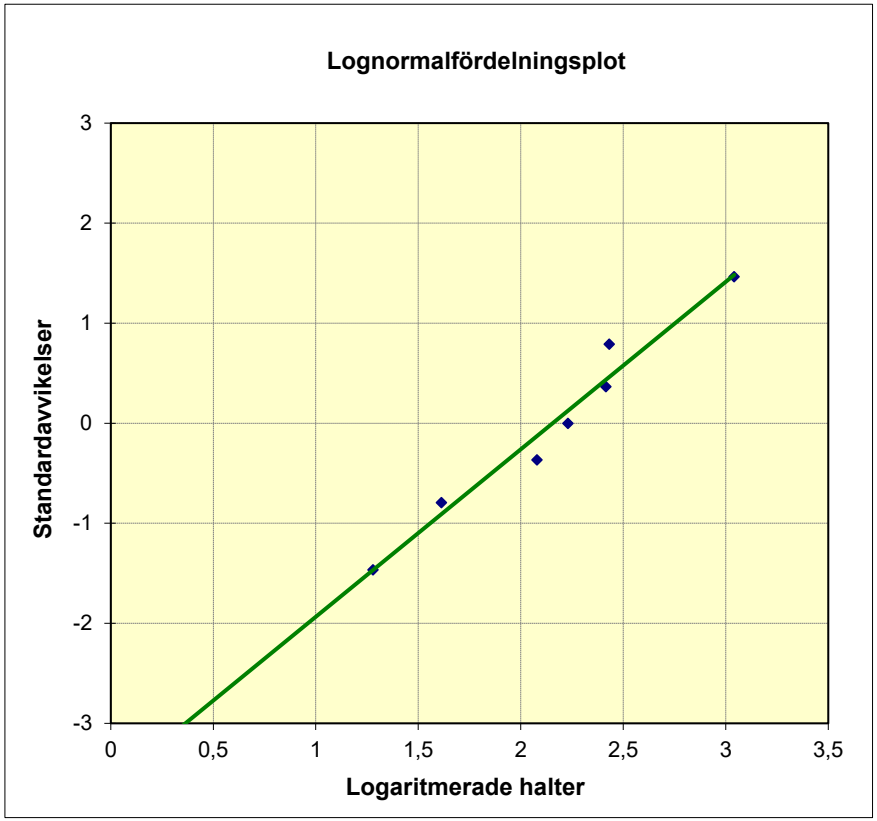
Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	Övrig kvartersmark ytjor	MKM		
Exp.tid barn - intag av jord	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	90	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	60	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	200	dag/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Ingen byggnad (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0,1	1	-	Ingen byggnad (obl)
Längd på förorenat område	130	50	m	Ca (obl)
Bredd på förorenat område	130	50	m	Ca (obl)
Yta under byggnad	0	100	m²	Ingen byggnad (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Djupjord (obl)
Grundvattenbildning	40	100	mm/år	Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm (2019) (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Fyllnadsmassor (obl)

Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

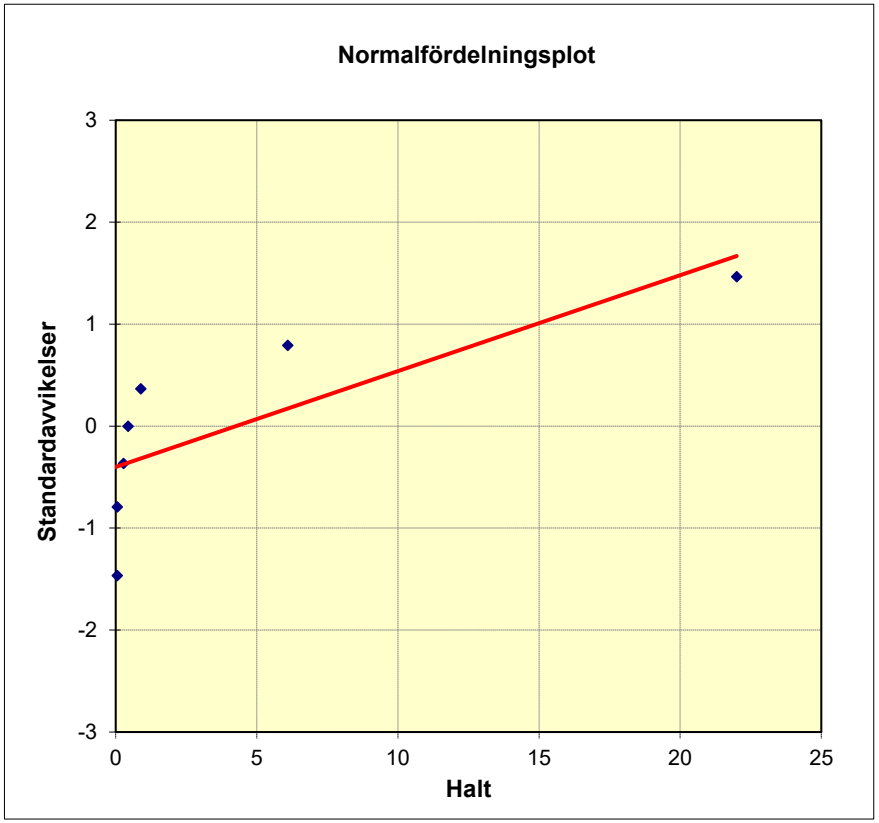


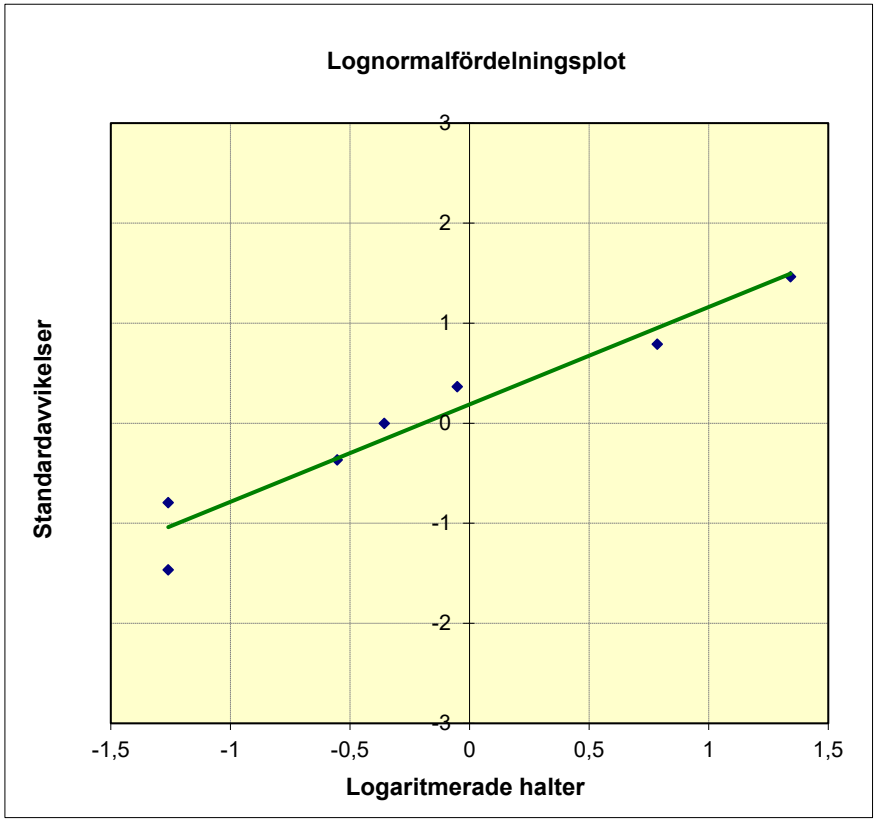


Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

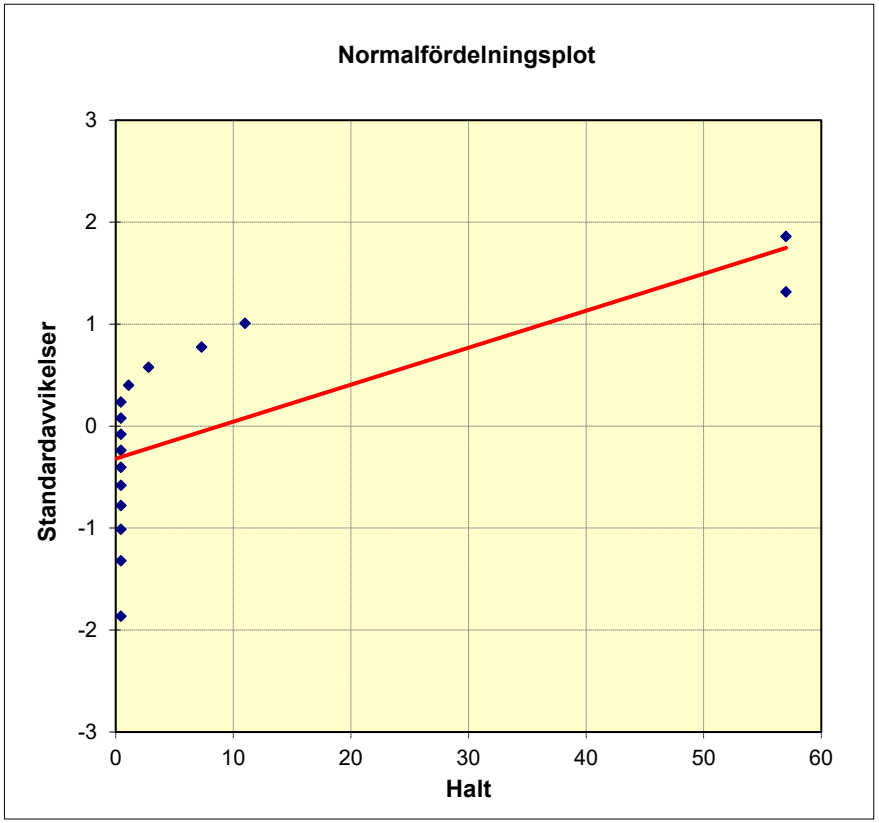


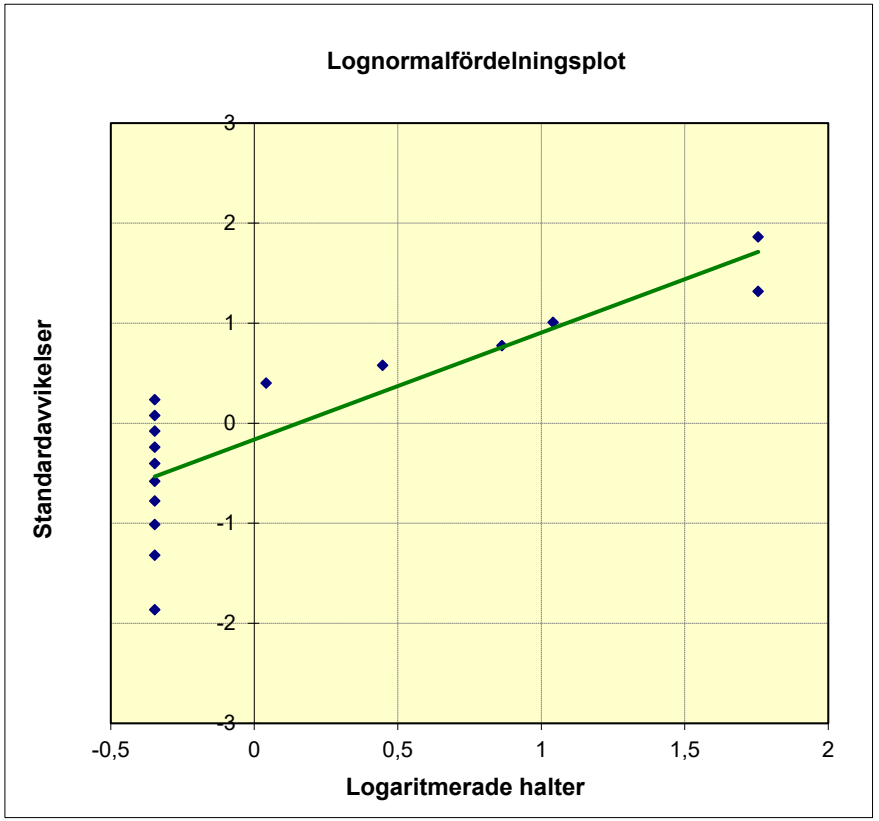


Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

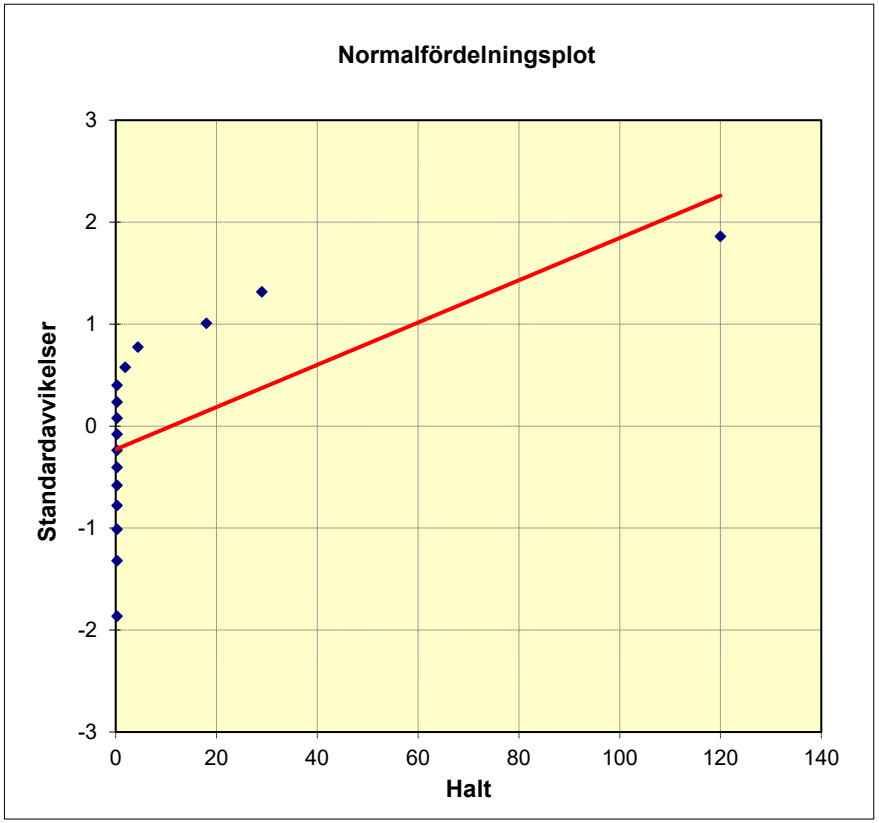


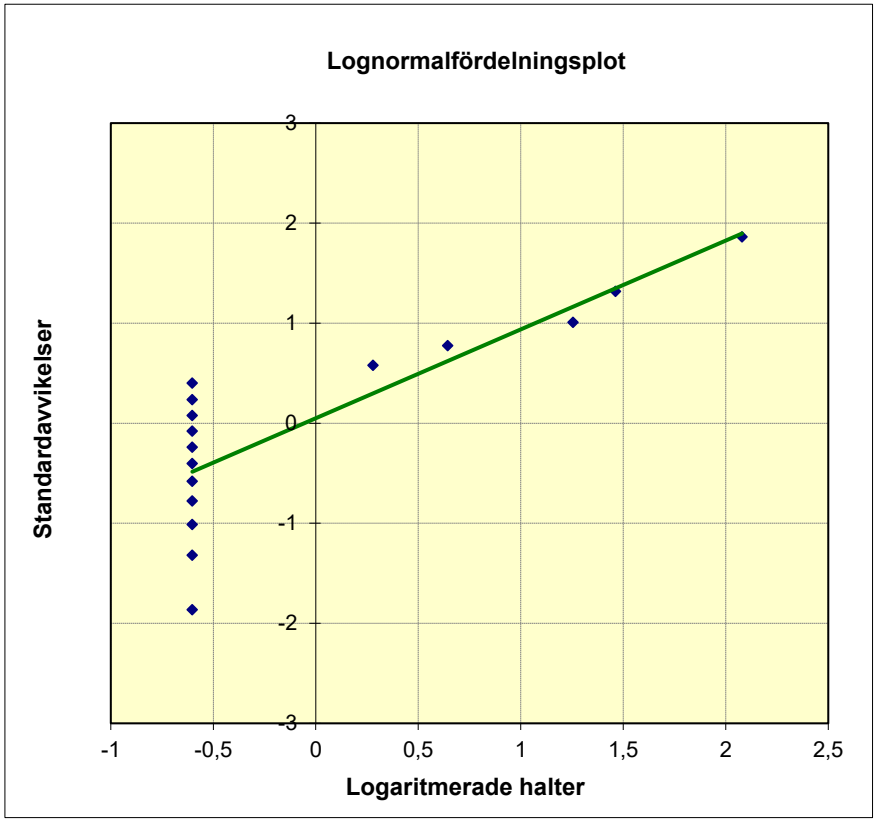


Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

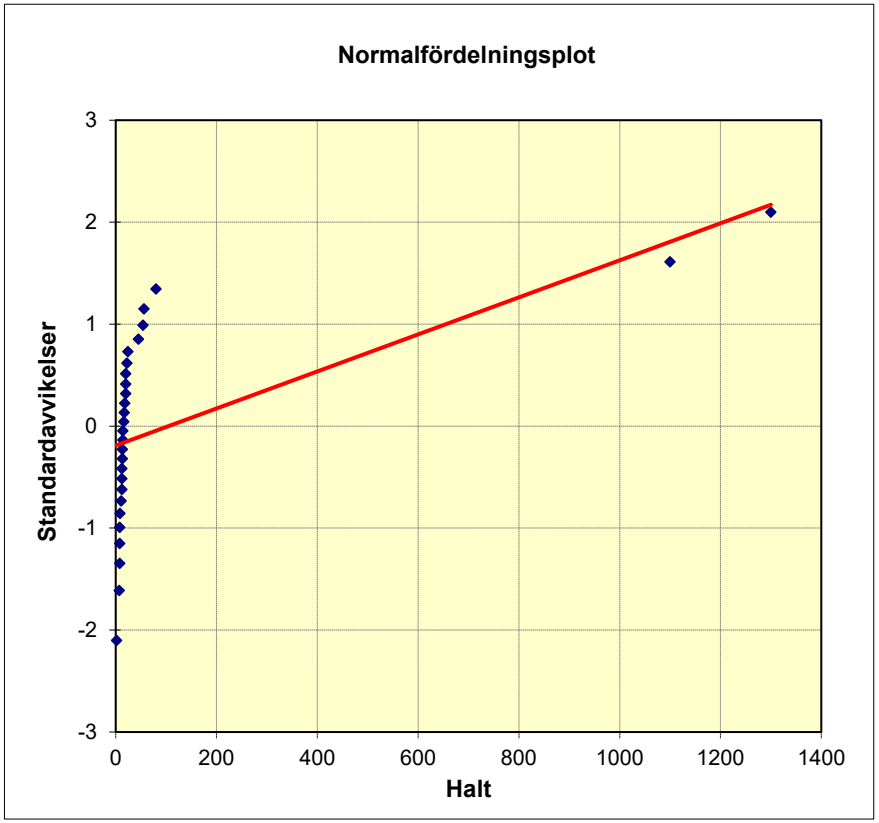


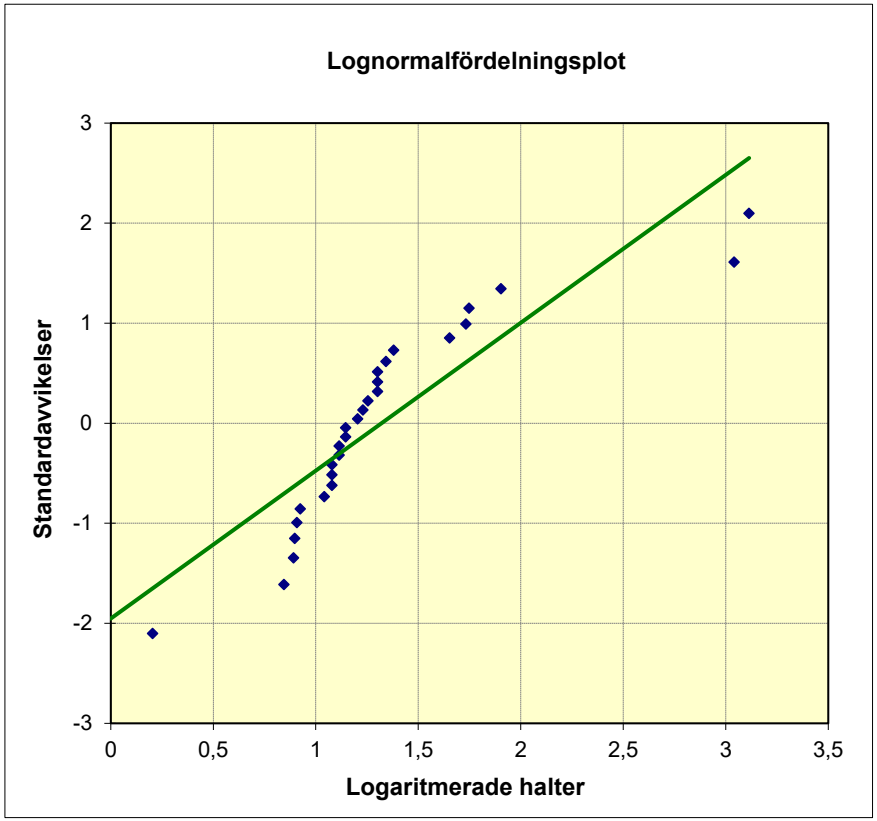


Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

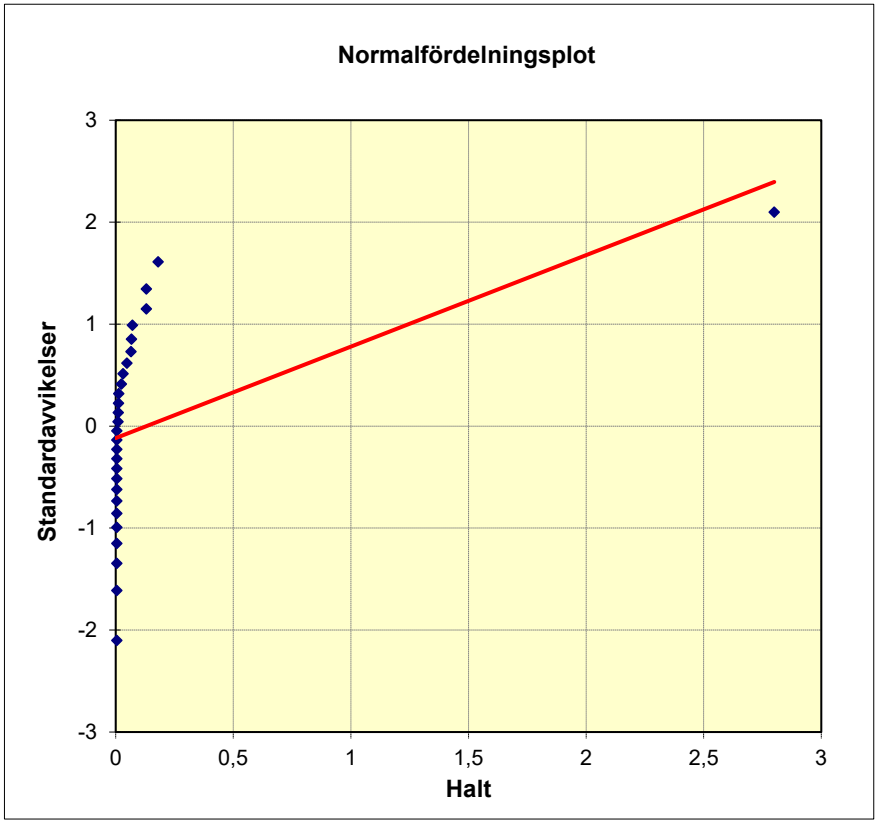


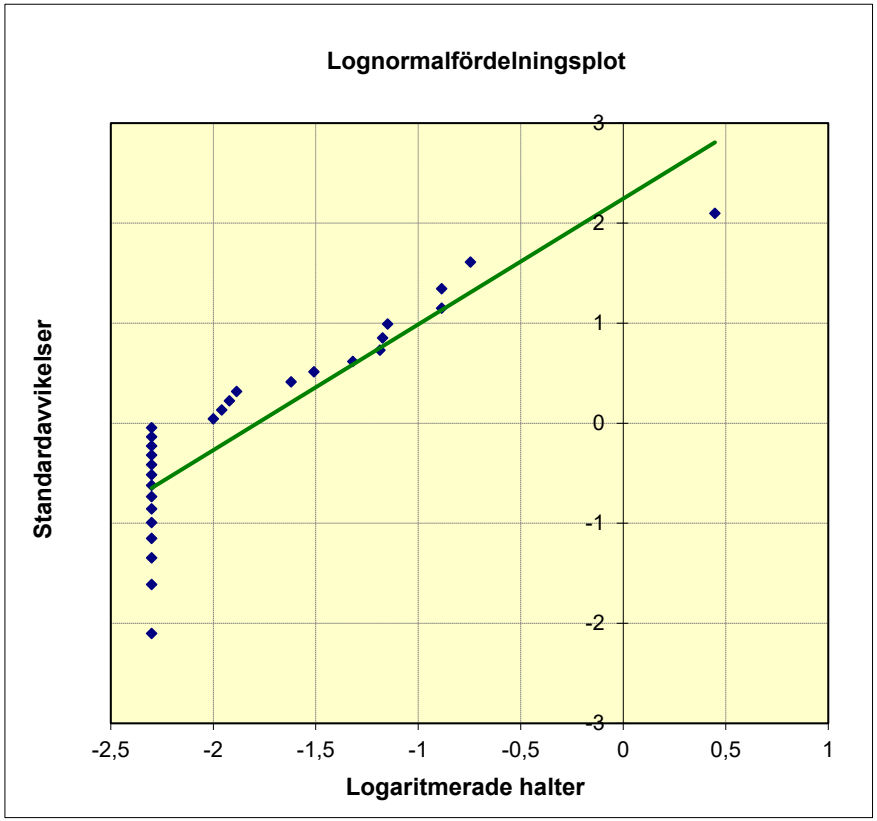


Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

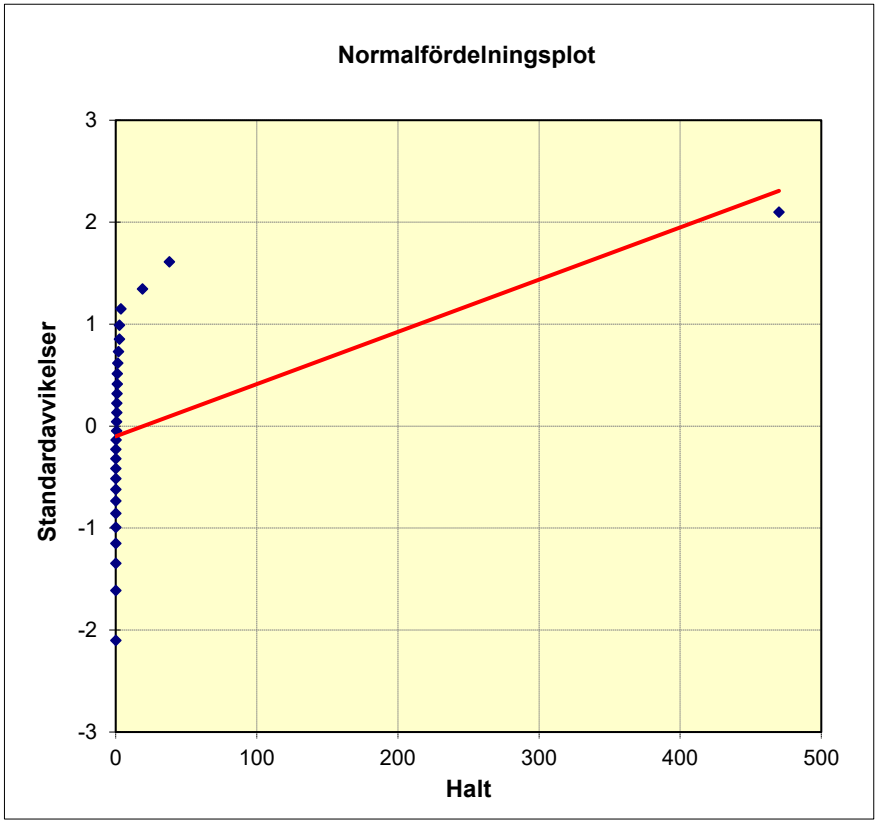


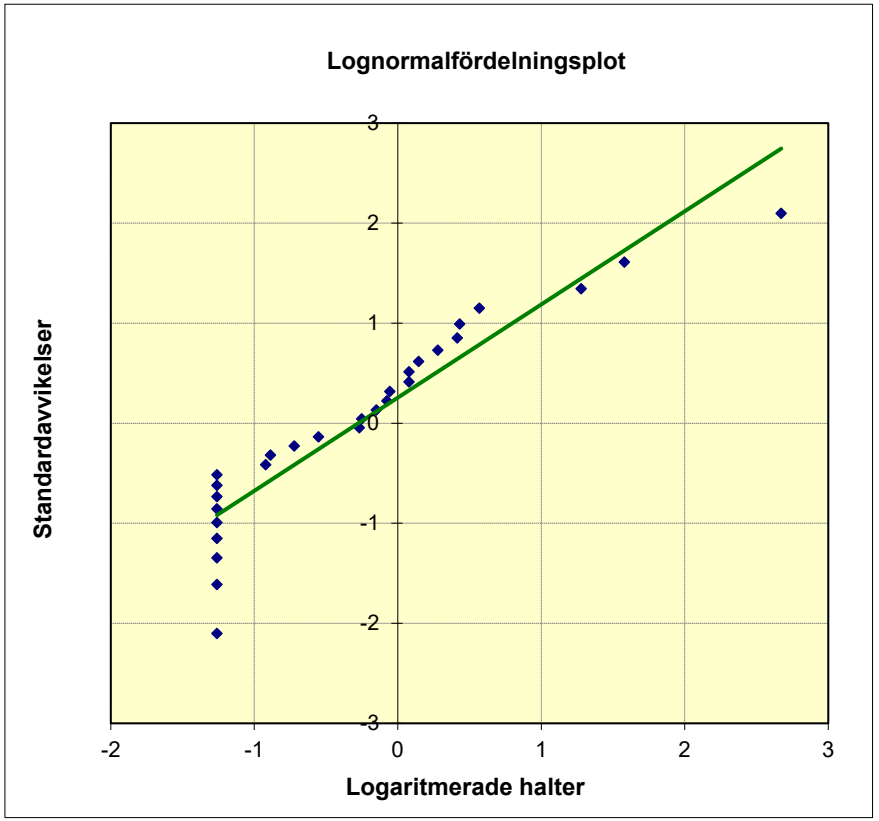


Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

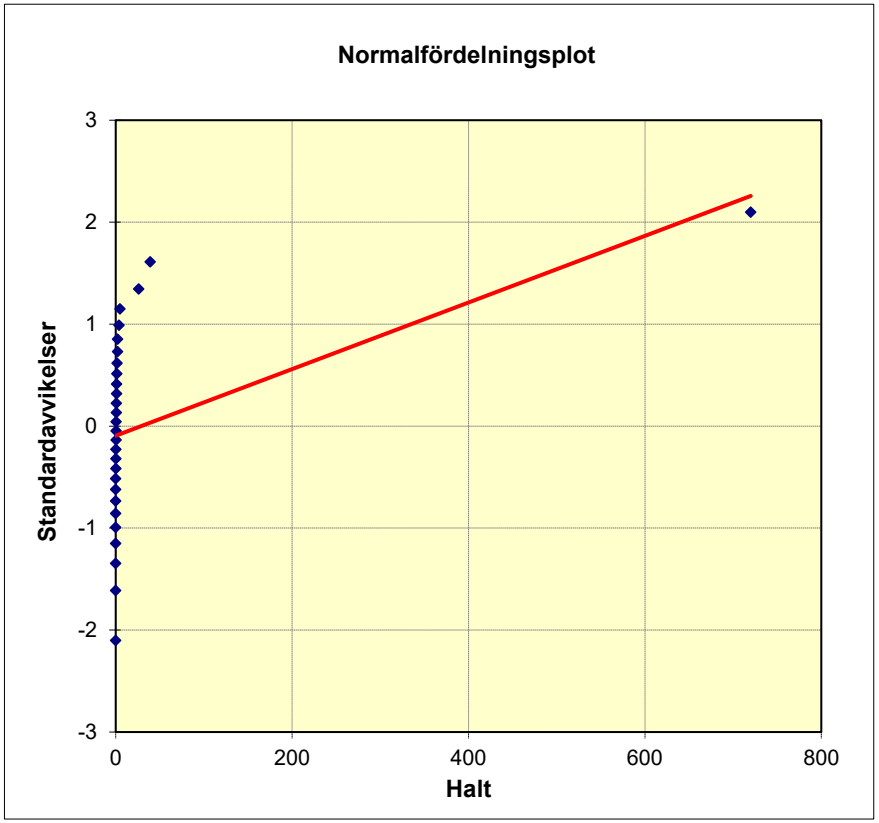


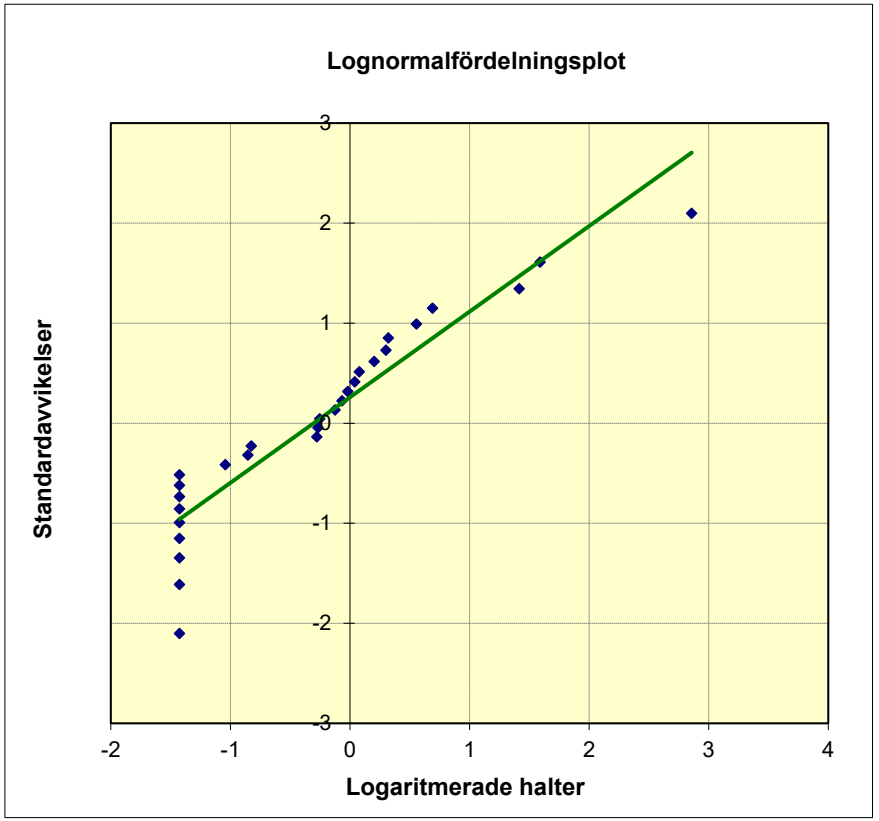


Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

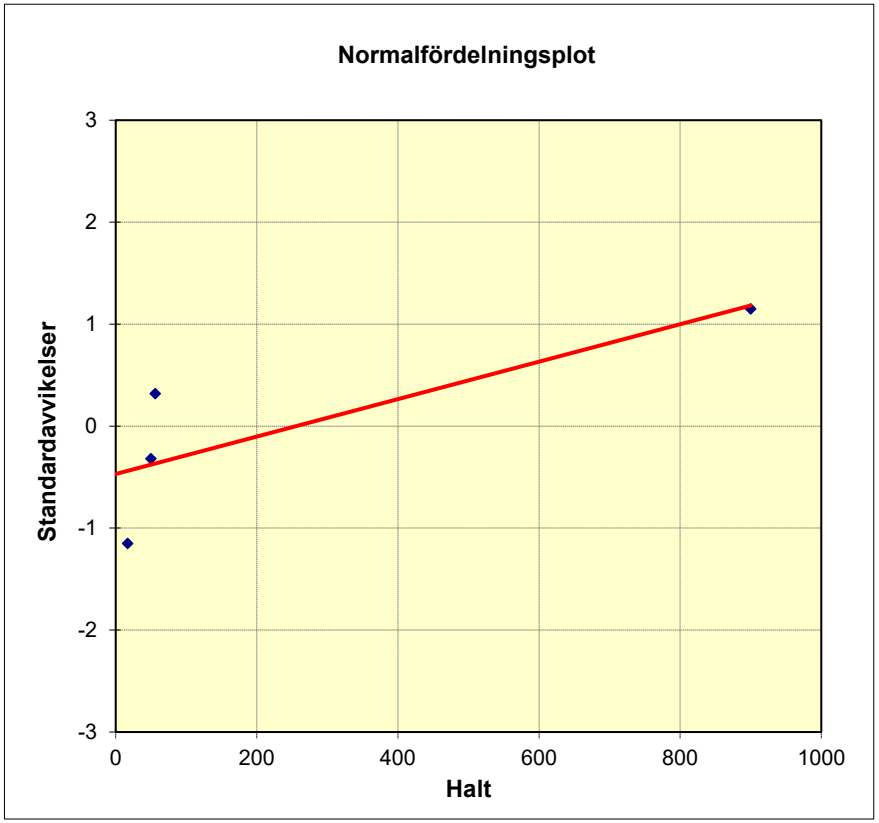


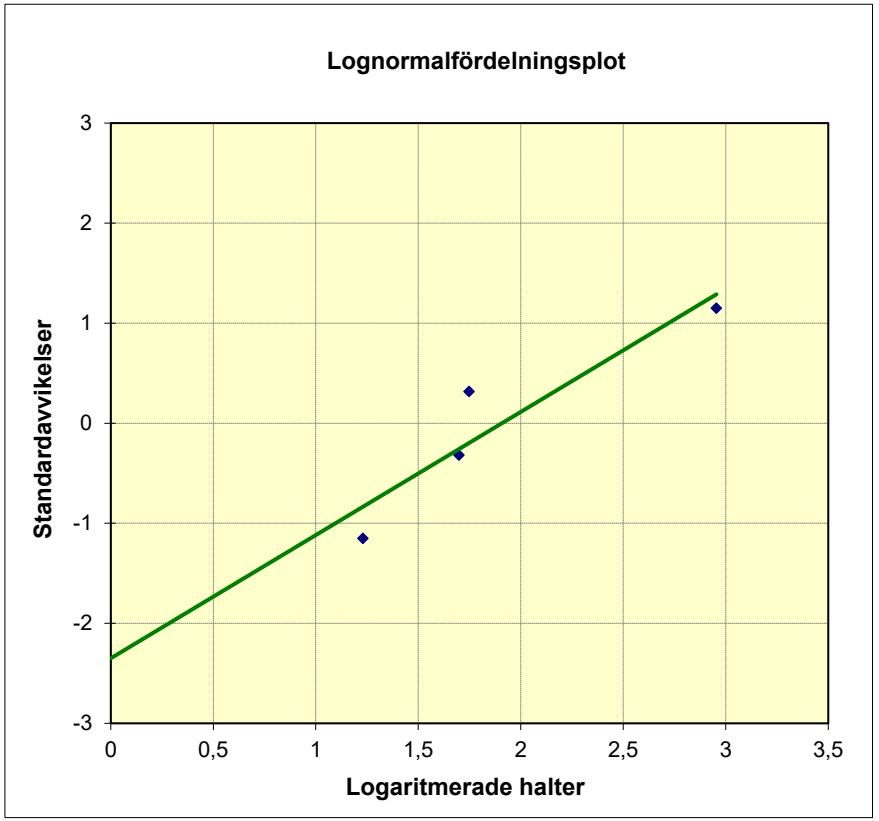


Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%





Grafernas y-axlar kan översättas till kumulativ andel.

Grafernas x-axlar avser 10-logaritmer.

Ange y-axelns värde (standardavvikelser): -1
Detta motsvarar en kumulativ andel av: 15,87%

