

PM PLATSSPECIFIK RISKBEDÖMNING
SYDVÄSTRA PLANIA
REVIDERADE RIKTVÄRDEN



2024-02-09

UPPDRAG

333487, Sydvästra Plania

Titel på promemoria: PM Platsspecifik Riskbedömning, Sydvästra Plania – reviderade rikt-
värden

Datum: 2024-02-09

MEDVERKANDE

Beställare: Nacka kommun

Kontaktperson: Elias Buske

Konsult: Peter Plantman

Uppdragsansvarig: Anna Bergenstrand

Kvalitetsgranskare: Leo Mille

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

Version:

Initialer:

Uppdragsansvarig:

Anna Bergenstrand

Datum: 2024-02-09

Handlingen granskad av:

Leo Mille

Datum: 2024-02-09

1 INLEDNING

Nacka kommun arbetar med en detaljplan för området Sydvästra Plania i stadsdelen Sickla, Nacka kommun. Detaljplanen är en del av en omfattande stadsutveckling i området. Planområdet är cirka 5 hektar stort och avgränsas av Järlaleden i norr, Gillevägen i söder, Planiaivägen i öster och skogspartiet mot Tallbacken i väster.

Syftet med detaljplanen är att skapa möjlighet till nytt bostadskvarter med cirka 200 bostäder, fotbollsplaner samt utökade ytor för Sickla skola.

1.1 HISTORIK

Beslut om att påbörja detaljplanearbete för Sydvästra Plania togs 2016. Därefter hölls 2017 ett samråd om förslaget där allmänheten lämnade synpunkter. År 2019 återremitterade kommunstyrelsen ärendet vad gäller utvecklingen av skolan. Sedan detaljplanearbetet påbörjades har förutsättningarna för projektet ändrats och behoven skiftat, vilket gör att lägen och utformande av byggnadskroppar och öppna ytor har förändrats sedan 2017. Ett nytt samråd planeras nu till första kvartalet 2024.

1.2 UPPDRAGET

Tyréns har på uppdrag av Nacka kommun genomfört en översyn och second opinion av riskbedömningar avseende jord och grundvatten som togs fram till planarbetet 2016/2017 (Orbicon 2017a, 2017b).

Föreliggande PM har som syfte att revidera de framtagna platsspecifika riktvärdena (PSRV) för relevanta föroreningar. Uppdraget inkluderar bedömning avseende:

- De övergripande antaganden avseende exponeringsförutsättningar med flera aspekter, vilka tidigare har ansatts.
- De förändringar i aktuell detaljplan (huskroppars utformning, placering och anläggningsdjup) vilka ger skäl till korrigeringar i riskbedömningarna.
- Uppdaterade riktvärdesnivåer för bly, klorerade alifater med flera ämnen vilka kan föranleda förändringar för bedömning av förekommande risker.
- Eventuella förändringar i byggnader konstruktion (luftomsättning, luftvolym, yta under byggnad) som kan ge förändringar avseende risk för exponering för flyktiga föroreningar.
- Eventuella revideringar av exponeringstider, dels föranlett av delvis förändrad markanvändning, dels för att generellt kontrollera motiv att minska exponeringstider, dels för att möta skrivningar från Naturvårdsverket rapport NV 5977 samt Naturvårdsverkets remiss 2023-06-05 (Naturvårdsverket 2023), såsom:

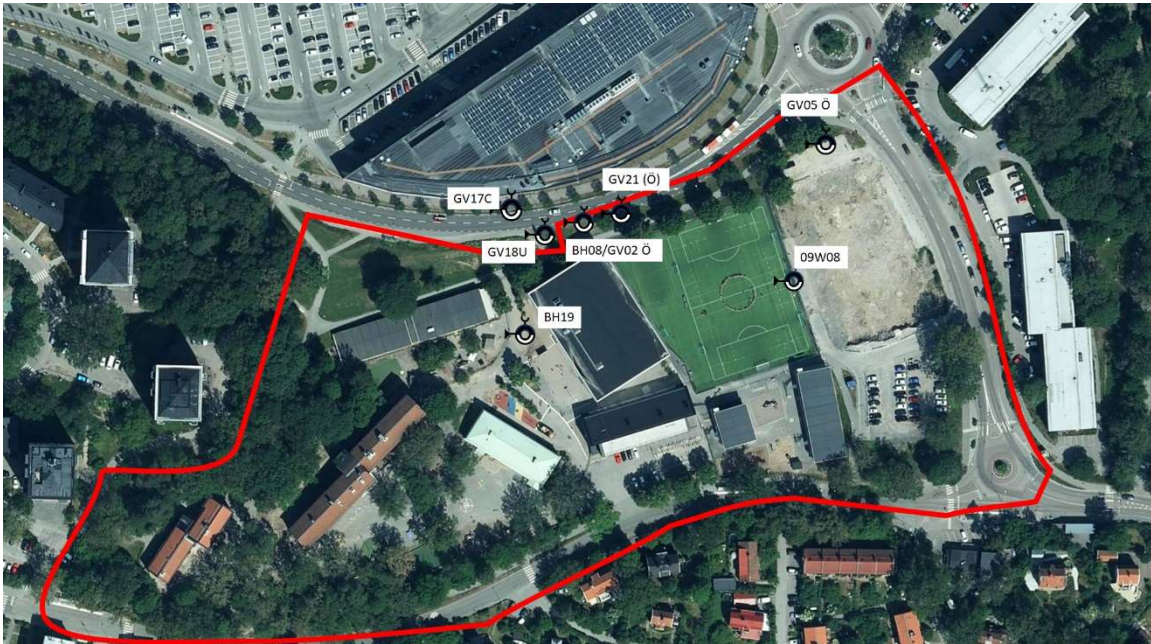
"Exponeringen från ett förorenat område bör inte ensam stå för hela den exponering som är tolerabel för en människa."

"Tillsynsmyndigheten bör också vara restriktiv med att acceptera att vistelsetider på området i modellen justeras, eftersom det är den kumulativa exponeringen av vistelse på olika platser som ger upphov till den totala exponeringen som människors hälsa ska bedömas utifrån".

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Aktuellt planområde (Figur 1) är beläget i stadsdelen Sickla, strax söder om Sickla köp- kvarter. Mellan planområdet och Sicklasjön i söder finns ett villaområde. Även öster om planområdet finns ett villaområde (Nackanäs). Vid planområdets nordöstra hörn finns en större rondell, i korsningen av Järlaleden och Planiavägen (Figur 1).



Figur 1. Orientering planområdet. I figuren redovisas också provtagningspunkter med avvikande förore- ningsbild. En situationsplan med fullständig redovisning av provpunkter återfinns som bilaga A.

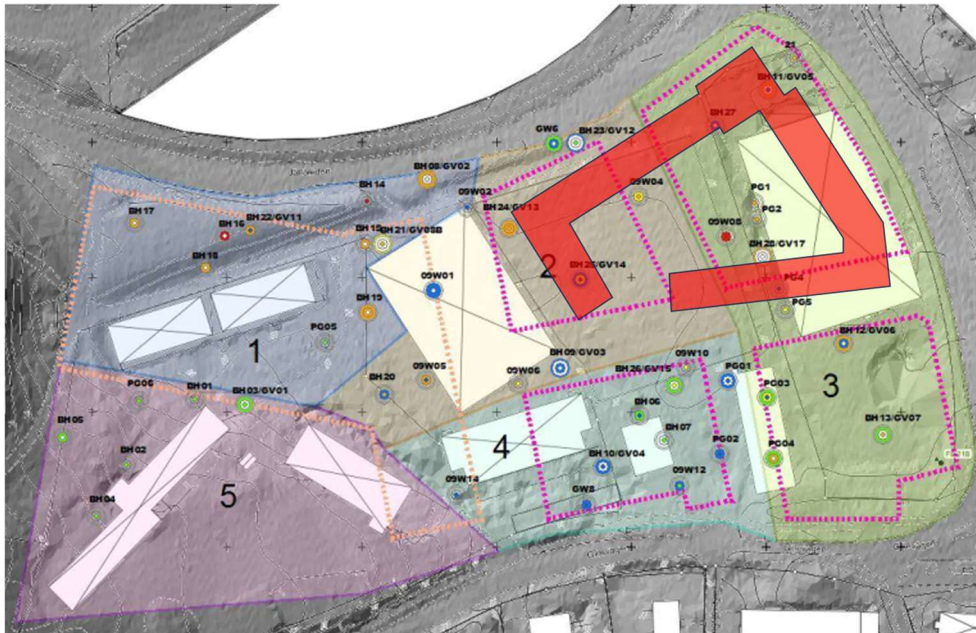
Området är utfyllt och användes som deponi under cirka 1940–70-talet. Deponin an- vändes av såväl kommunen, tidigare verksamhetsutövare och sannolikt också av privat- personer. Avfallens karaktär och föroreningars förekomst inom området är mycket heterogent. Vidare är fyllnadsmaterialets mäktighet betydande inom delar av området, där naturlig mark i enskilda provpunkter återfunnits först på cirka 9 meters djup. Längs detaljsområdets norra begränsning, mot Järlaleden, är fyllningsdjupet generellt 7 meter djupt.

Närmaste recipient är Kyrkviken (del av Järlasjön), belägen omkring 150 meter öster om planområdet. Bortsett från Kvicksilver och PBDE (ämnen som är förhöjda i samtliga vattenförekomster i Sverige) klarar Järlasjön kriterier uppställda för "god kemisk sta- tus". Det ska dock noteras att Järlasjön inte har klassats avseende på eventuell före- komst av PAH, då provtagning av denna analysparameter ej har utförts inom ramen för miljöövervakning (VISS; 2024). Vidare noteras i LÅP utförd 2020 att förhållanden i sedi- ment i Järlasjön är nedsatt, där halter av kadmium, bly eller antracen medför att krite- rier för god kemisk status ej uppnås (WRS 2020). Det har även av Bergab (2016) kon- staterats att ett djupare grundvatten flödar sydostligt mot Sicklasjön. Den kemiska sta- tusen för Sicklasjön uppnår ej god med avseende på antracen bly, kadmium, PFOS och tennorganiska föreningar samt i likhet med Järlasjön; Kvicksilver och PBDE, vilka är all- mänt förhöjda på grund av atmosfärisk deposition.

Inom området och dess närhet finns ett stort antal provtagningspunkter, och därmed mycket information om föroreningsituationen i jord och grundvatten. Provtagningen som gjorts historiskt har till stor del fokus kring områdets centrala norra delar, mot Järlaleden/Väg 260, eftersom det är i det området som föroreningar har observerats i högst halter, i synnerhet i grundvattenmiljön. Föroreningsbilden på platsen domineras av i första hand petroleumföroreningar, vilka troligtvis härrör från historiska spill och/eller läckage som inträffade för flera decennier sedan. Inom området har deponiverksamhet bedrivits men påverkan kan också finnas från den tidigare automat-bensinstation som tidigare varit belägen i närområdet (Nacka 2024).

2.2 ANTAGANDEN ANSATTA I ORBICON (2017B)

I rapport från Orbicon (2017b) delades projektområdet in i fem egenskapsområden (1-5) utifrån påträffade föroreningsparametrar och -halter samt fyllnadsmaterialets måktigheter. Lokaliseringen av dessa egenskapsområdena redovisas i Figur 2.



Figur 2. "Egenskapsområden" ansatta i tidigare riskbedömning (Orbicon 2017b). Läge av nu planerat bostadshus är markerat med röd polygon.

2.3 SYNPNKTER FRÅN LÄNSSTYRELSE, TIDIGARE SAMRÅD

I tidigare samrådsyttrande (2017-06-13) framhåller Länsstyrelsen i Stockholms län att planerad åtgärd (uttolkad som åtgärder och schakt ned till två meters djup) "inte är tillräckliga för att i ett längre perspektiv garantera att miljön blir lämplig med hänsyn till människors hälsa".

Att använda tekniska konstruktioner för att möjliggöra boende kommenterar Länsstyrelsen med att det "bör inte vara en förutsättning för att boende och andra ska kunna vistas i planerad bebyggelse utan risk för hälsan. Detta eftersom sådana riskreduktionsåtgärder ställer stora krav på att teknikens funktion bibehålls under den tid föroreningsituationen kvarstår, vilket ofta är under en mycket lång tid."

Länsstyrelsen framhåller i sitt yttrande också att eventuella effekter av klimatförändringar, risker avseende exponering till barn samt risk för återkontaminering behöver beaktas vid framtida exploatering.

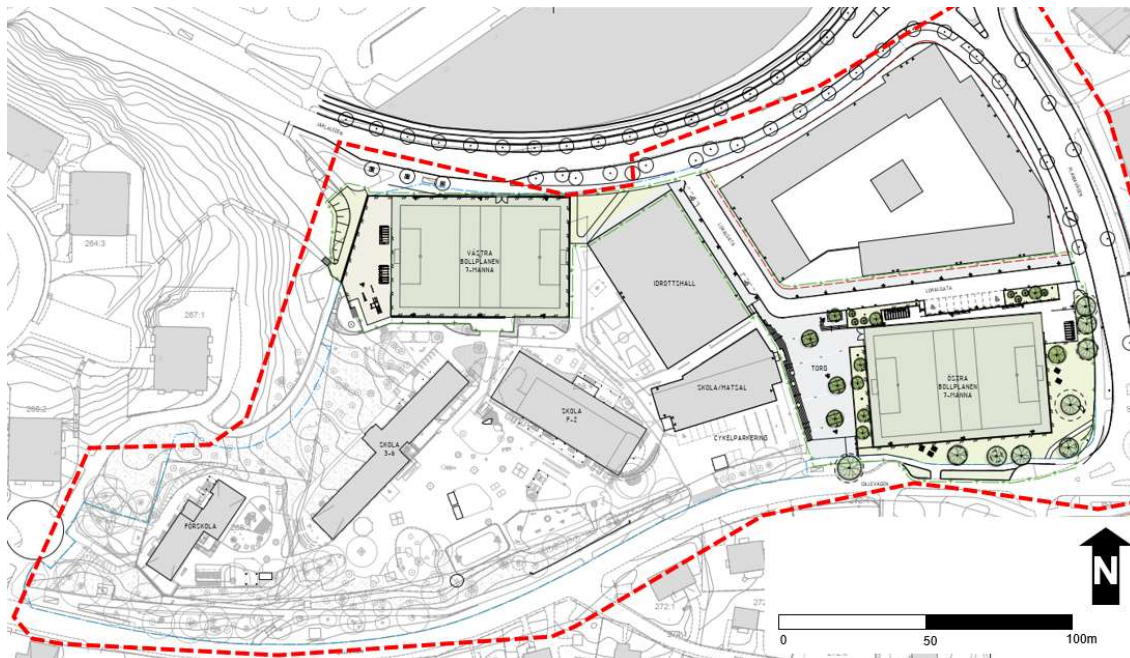
2.4 FÖRÄNDRINGAR I DETALJPLANEOMRÅDETS UTFORMNING

De större förändringar som nuvarande detaljplaneförslag innebär, jämfört med vad som riskbedömningen från 2017 (Orbicon 2017) baseras på, kan sammanfattas i följande punkter.

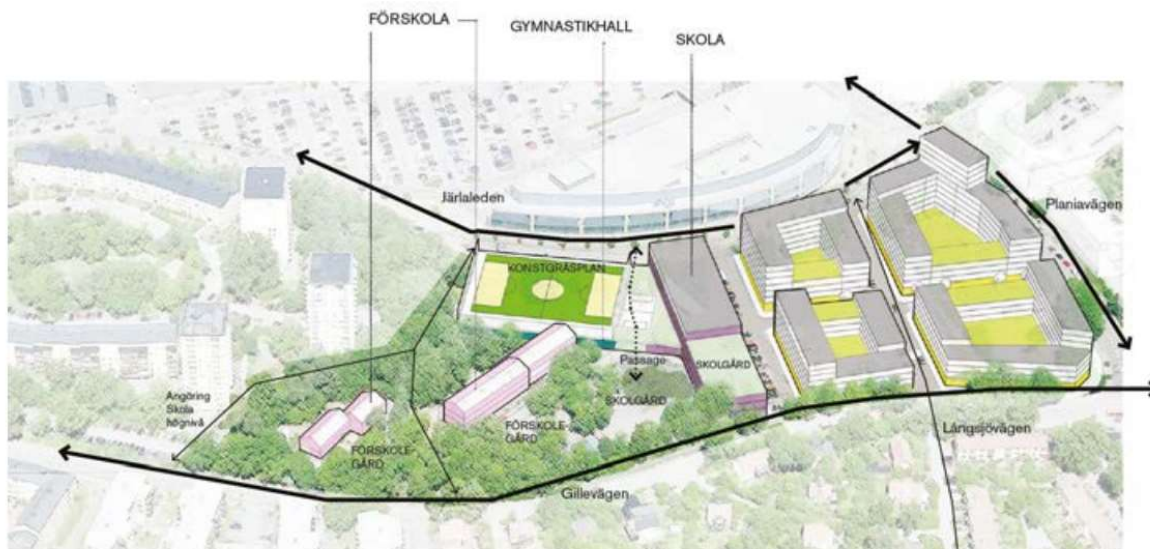
- Detaljplanen 2024 har ger utrymme för en ytterligare fotbollsplan, belägen i sydöstra delen av planområdet.
- Istället för fyra skilda bostadskvarter med lokala gator däremellan (2017), inbegriper detaljplanen 2024 ett större bostadskvarter, beläget i nordöstra delen av fastigheten, Antalet bostäder minskar därigenom från cirka 380 till omkring 200.

Både planerna 2017 och 2024 inbegrep ett halvt våningsplan nedsänkta parkeringsytor under bostadshusen. Det ska dock noteras att djupare schakter än så skulle erfordras lokalt inom området, både för genomförande av 2017 och 2024 års planer. Sådana djupare schakter kan erfordras exempelvis för hisschakt eller ledningsgravar.

Detaljplanerna 2017 och 2024 redovisas översiktligt i Figur 3 och 4.



Figur 3. Översikt över aktuellt planområde (2024). Röd streckad linje markerar ungefärlig plangräns. Utarbetad från illustrationsplan framtagen till förslagshandling 2024-01-10.



Figur 4. Översikt över planområde (2017). En större del av området avsattes för bostäder jämfört med planförslaget 2024, på i första hand bekostnad av de fotbollsplaner som medges i det senare planförslaget. Efter planbeskrivning (Nacka kommun 2017).

3 ÖVERSYN PSRV JORD

Tyréns har reviderat de framtagna platsspecifika riktvärden (PSRV) som utarbetats av Orbicon, då det beräkningsverktyg som använts har reviderats, och vissa indata har ändrats gällande utvalda ämnen. Beräkningsverktyget (version 2.2, uppdaterat februari 2023) finns fritt tillgängligt för nedladdning vida Naturvårdsverkets hemsida (<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/fororenade-omraden/riktvar-den-for-fororenad-mark/#E-2046602081>). Vidare har platsspecifika parametrar i beräkningsmodellen ändrats för att bättre representera den nya detaljplanen. I riktvärdesmodellen har därmed områdets storlek justerats, huskroppens utformning med enskilda bostadsytor utan källarplan beaktats, storlek och volym har justerats för att representera en normalstor lägenhet på 70 m² och ventilationen (luftomsättning i byggnad) har justerats tillbaka till det grundantagande som gäller för Naturvårdsverkets generella riktvärde för scenario Känslig Markanvändning (KM), Tabell 1, för att inte begränsa antaganden kring framtida ventilationskonstruktioner.

De förändringar som genomförts vid ansättande av parametrar till riktvärdesmodellen gör riskbedömningen mer konservativ. Den mer konservativa bedömningen kan också ses vara i linje för att möta skrivningar av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 2008 och 2023), vilka understryker att människors totala exponering av förorenande ämnen inte kan tillåtas intecknas av ett enskilt förorenat område – eftersom exponering av samma föroreningar även kan uppkomma på andra platser som bevisas under dygnets timmar.

3.1 MARKTYPER

Arbetet med att uppdatera riktvärdesnivåer har i föreliggande utredning begränsats till två tydligt skilda marktyper (A och B), där två uppsättningar av platsspecifika riktvärden tagits fram för varje enskilt scenario. Detta är i linje med den riskbedömning som utfördes av från Orbicon (2017b). Ur ett riskbedömningsperspektiv bedöms inte skäl föreligga att särskilja mellan fler än två marktyper, då risker för exponering och spridning av föroreningar bedöms vara snarlik inom de marktytor där huskroppar inte planeras att bli anlagda.

De marktyper för vilka revidering av riktvärden utförts är därmed:

- A1: Bebyggd mark (bostäder), dvs mark på vilken det direkt placeras en huskropp. Avser markprofil från markyta till grundvattnets överyta, där antagande görs att markmiljön inte kräver särskilt skydd. Marktypen är belägen ovan grundvattenytan. Tyréns har valt att inte ta fram specifika riktvärden för djupare liggande mark, utan marktyp A1 gäller för all mark under planerade huskroppar ned till grundvattenytan.
- A2: Bebyggd mark enligt ovan. I scenario A2 tas hänsyn till skydd av markmiljö (markekosystemfunktioner) enligt kriterier motsvarande MKM (mindre känslig markanvändning), där 50% av befintliga arter i jorden bedöms opåverkade.
- B1: Obebyggd mark, dvs mark utan huskropp. Avser markprofil från markyta till grundvattnets överyta, där antagande görs att markmiljön inte kräver särskilt skydd. Marktypen är belägen ovan grundvattenytan. Tyréns har valt att inte ta fram specifika riktvärden för djupare liggande mark, utan marktyp B1 gäller för all mark från markyta till grundvattenytan.
- B2: Obebyggd mark enligt ovan. I scenario B2 tas hänsyn till skydd av markmiljö (markekosystemfunktioner) enligt kriterier motsvarande MKM (mindre känslig markanvändning), där 50% av befintliga arter i jorden bedöms opåverkade.

Ingen ytterligare uppdelning har utförts gällande ytlig eller djupare mark. Tyréns bedömning är att mark i stor utsträckning kan kvarlämnas i planområdet, förutsatt att ytliga marklager åtgärdas. Ett fåtal platser inom detaljplaneområdet utgör undantag från detta, vilka redovisas i avsnitt 7.2. Särskilda riktvärden för djupare liggande mark har därmed inte beaktats i föreliggande utredning, vilket utgör en förändring jämfört med den riskbedömning som gjordes av Orbicon (2017b), där mark delades in enligt följande:

- A1/2 Mark belägen under planerad huskropp, från markyta till grundvattnets överyta.
- B1/2 Ytlig mark, 0-1,5 m u my gällande obebyggd mark (dvs mellan huskroppar).
- C1/2 Djupare liggande obebyggd mark, 0,5 m u my ned till grundvattnets överyta.
- D1/2 Djupare liggande mark, under grundvattenytan

I marktyperna som Orbicon ansatt bortses från skydd av markmiljö i Marktyp 1 medan Marktyp 2 tar hänsyn till markmiljö som specifikt skyddsobjekt enligt antaganden för MKM.

En uppdelning i ett flertal marktyper och egenskapsområden kan leda till att dataunderlaget begränsas vid framtagande av representativ halt för området, vilket är ett centralt moment för exempelvis belastnings- och spridningsbedömningar, förfarande med uppdelning av ett område i ett större antal marktyper/egenskapsområden ger också begränsningar vid bedömning av mycket heterogen mark, där svårigheter kan uppstå att hantera osäkerheter avseende föroreningsituationen i enstaka provpunkter och deras rumsliga representation.

Beräkningsmodellen som använts är begränsad till exponeringar som sker i mark ovan grundvattenytan. Riskbedömning av förorening under grundvattenytan görs lämpligen genom att jämföra halter i mark och grundvatten, då belastningen får större vikt vid riskbedömningen i och med att exponeringsvägar för direktkontakt, exponering för damm och direktintag av jord endast möjliggörs undantagsvis.

3.2 ANTAGANDEN OCH FÖRUTSÄTTNING FÖR RIKTVÄRDESBERÄKNINGAR, JORD

De förändringar som gjort avseende antaganden i riktvärdesmodellen redovisas i Tabell 1, medan en fullständig redovisning av använda modellparametrar görs i Bilaga B.

Det förorenade områdets yta har justerats enligt tabell 1 och antagen längd och bredd på området framgår av Figur 5. Det antagna området är mer kvadratisk än detaljplaneområdet vilket är en eftergift till att grundvattenströmningen inte fullständigt klargjorts inom området (Bergab 2016).



Figur 5. Antagen längd och bredd på det riskbedömda området. I bild syns Kyrkviken i den nordöstra delen och Sicklasjön i bildens underkant. Källa Eniro.

Några övriga justeringar av de beräkningar som utförts av Orbicon (2017b) gällande belastning och riskbedömning av grund- och ytvatten har inte bedömts vara befogade,

då gjorda antaganden och gjorda beräkningar i dessa delar bedöms vara adekvat utförda.

Skydd av grundvatten som riskobjekt har utslutits, i likhet med Orbicons bedömning (Orbicon 2017b). Då inga brunnar finns inom 500m från området och samtliga fastigheter är anslutna till kommunalt dricksvatten finns inget specifikt skyddsvärde av grundvattnet på detta område. För detaljplaneområdet bedöms därmed att Kyrkviken/Järlasjön samt Sicklasjön är relevant som styrande recipient.

Tabell 1 Reviderade platsspecifika riktvärden Skillnader i scenarioparametrar; föreliggande utredning, Orbicon (2017b) och Naturvårdsverket generella riktvärden för känslig markanvändning (KM).

	Tyréns		Orbicon		NV
	A1/2	B1/2	A1/2	B1/2	KM
Intag av jord	nej	Ja	nej	Ja	ja
Hudkontakt med jord/damm	nej	Ja	nej	Ja	Ja
Inandning av damm	nej	Ja	nej	ja	Ja
Inandning av ånga	ja	Ja	ja	ja	Ja
Andel intag växter från odling	-	0,005	-	0,005	1
Intag av dricksvatten	nej	nej	nej	nej	Ja
Intag av växter	nej	Ja	nej	Ja	Ja
Luftvolym byggnad (m ³)	168	168	5000	5000	240
Luftomsättning byggnad	12	12	21	21	12
Yta under byggnad	70	70	2000	2000	100
Längd på förorenat område	260	260	50	50	50
Bredd på förorenat område	230	230	50	50	50
Djup till förorening	0,1	0,1	0,1	0,1	0,35
Sjöns volym (Mm ³)	8	8	8	8	1
Sjöns omsättningstid	1,5	1,5	1,5	1,5	1,0
Skydd av markmiljö	nej	nej	nej	nej	Ja
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	1.nej 2.ja, enligt MKM	1.nej 2.ja, enligt MKM	1.nej 2.ja, enligt MKM	1.nej 2.ja, enligt MKM	Ja
Skydd av grundvatten	nej	nej	nej	nej	Ja

I Error! Reference source not found. redovisas de framtagna reviderade platsspecifika riktvärdena för marktyp A1 och B1. De förändringar i indata i riktvärdesmodellen som ansatts ger betydande skillnader i riktvärdesnivå för ett flertalet ämnen. Som jämförelse redovisas också riktvärdesnivåer för generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) enligt Naturvårdsverket (2009).

Tabell 2 Reviderade platsspecifika riktvärden (mg/kg TS)

Marktyp:	Tyréns				Orbicon				Generella riktvärden (NV 2009)
	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2	KM
Arsenik	80	40	10	10	100	40	10	10	10
Barium	10 000	300	1 000	300	250000	300	1000	300	200
Kadmium	3,5	3,5	3,5	3,5	80	12	6	6	0,8
Kobolt	50	35	50	35	1200	35	70	35	15
Krom tot	400	150	400	150	10000	150	10000	150	80
Koppar	500	200	500	200	12000	200	10000	200	80
Kvikksilver	0,15	0,15	0,50	0,50	2	2	3,5	3,5	0,25
Nickel	250	120	250	120	6000	120	300	120	40
Bly	800	400	20	20	600	400	80	80	50
Vanadin	400	200	400	200	10000	200	500	200	100
Zink	2 000	500	2 000	500	50000	500	15000	500	250
PAH-L	12	12	30	15	250	15	500	15	3
PAH-M	1,8	1,8	25	25	60	40	60	10	3,5
PAH-H	35	10	3	3,0	50	10	3	3	1
Alifater >C16-C35	2 500	1 000	2 500	1 000	2500	1000	2500	1000	100
Aromater >C10-C16	120	15	120	15	500	15	500	15	3
Aromater >C16-C35	15	15	15	15	250	40	250	40	10
Bensen	0,070	0,070	7,0	7,0	0,8	0,8	7	7	0,012
Trikloretan	0,80	0,80	12	10	10	10	20	10	0,2
PCB-7	0,35	0,35	0,030	0,030	3	0,6	0,03	0,03	0,008
DDT, DDD, DDE	35	1,0	20	1,0	800	1	20	1	0,1

Det är av vikt att framhålla att enstaka provpunkter med förhöjd halt av olika ämnen inte generellt kan antas representera området i stort, då heterogenitet i marklager och i föroreningsbild gör att en variation av förekommande halter finns. Jämförelser med riktvärden bör därigenom göras med representativa riktvärden upprättade över större områden.

Avseende skydd av grund- och ytvatten ska denna risk för påverkan bedömas för ett område som helhet. För riskbedömning ska därmed en representativ medelhalt användas för bedömning, istället för att direkta jämförelser görs med uppmätta halter i enskilda provtagningspunkter. Hänsyn behöver dock tas till eventuella föroreningar som kan ge hälsorisker vid ånginträngning, då denna exponeringsväg är mer lokal.

3.3 UTVÄRDERING PSRV JORD, PROCESS

De reviderade platsspecifika riktvärdena för marktyp A1, A2, B1 och B2 har jämförts med representativ halt för ett urval av relevanta ämnen, grundat i att representationen för varje prov i dagsläget är okänd och data över hela delområdet bidrar till förståelse av föroreningsituationen, oavsett provpunktens placering.

Utöver detta har samtliga prover, oavhängigt tidigare marktyper, jämförts med reviderade PSRV. Ett fåtal prover har bedömts ha så pass förhöjd halt att det inte kan antas representera området i stort, utan är att betrakta som lokala områden med tydligt förhöjd halt, så kallade "hos spots". Dessa ingår således inte i den samlade bedömningen, utan utreds separat i resten av denna rapport, se 3.4.

3.4 FÖRDJUPAD UTVÄRDERING PSRV JORD, REPRESENTATIVA HALTER

Representativ halt har tagits fram för ett urval av ämnen som bedömdes kräva vidare utredning. Representativ halt kan sägas motsvara den halt som representerar området som helhet. Den representativa halten utgår från medelhalten för respektive ämne på området och motsvarar långtidsexponering vid rumsligt varierande vistelse på området.

Vidare är det ett utmärkt mått på den skattade belastningen på en recipient från ett område, då samtliga prover över hela området tas i beaktande. Metoden att nyttja en representativ halt är lämplig vid bedömning av heterogena fyllnadsmassor där förorening kan uppträda ställvis i högre halter och spritt över området.

Den representativa halten är inte lämplig för att riskbedöma akuta hälsorisker, eller då egenskapsområde är felaktigt dimensionerat (till exempel om en lekyta planeras där kraftigt förhöjda föroreningshalter påträffats.) Den representativa halter har en fördel att den inte är lika känslig för antaganden avseende representativiteten i enskilda provpunkter.

Den representativa halten förutsätter att inga tydliga gradienter förekommer eller tydligt förekommande delområden med förhöjd halt. Därför har analyser från provpunkterna BH08, BH19 och 09W08 avlägsnats från datamaterialet. Tyréns gör bedömningen att dataunderlaget är så pass omfattande att man kan utgå från att dessa prover är så pass förhöjda att de bör betraktas som avvikande för området i stort. Tyréns förordar även separat utredning kring dessa. Vidare anses datamaterialet så pass omfattande att man kan anta att risken för att påträffa motsvarande halter i området i mark mellan befintliga provpunkter är relativt liten.

Den metod som använts för att beräkna representativ halt är UCLM95, medelvärdets övre konfidensgräns med 95% säkerhet. Det är en metod som tar höjd för att den faktiska medelhalten på området är okänd, endast medelhalten i den provtagna jorden är känd, vilket rör sig om promilleandelar av de massor som finns på området. Att använda UCLM95 tar höjd för den osäkerhet som råder vid extrapolering från medelhalt i prover till medelhalt på området. Ju mer halterna mellan enskilda prover varierar, desto större blir skillnaden mellan medelhalten i proverna och UCLM95. Det innebär att man med 95% säkerhet kan anta att medelhalten på området (den faktiska exponeringsrisken) inte överskrider UCLM95. UCLM95 har tagits fram med mjukvaran ProUCL, v.5.2, vilken framtagits av amerikanska naturvårdsverket specifikt för ändamålet att utvärdera föroreningsdata. Mjukvaran finns fritt tillgängligt via USEPAs hemsida <https://www.epa.gov/land-research/proucl-software>.

Det finns ett antal olika metoder för att beräkna UCLM95, vilka har olika för- och nackdelar. Tyréns har i detta uppdrag baserat sina beräkningar på så kallad återsamlingsmetodik (bootstrap), vilket är en något dataintensiv metod, men som samtidigt är robust gällande begränsande antaganden, till exempel avseende datamaterialets fördelning.

Återsampling består i att beräkna medelvärdet av en slumpvis urvald del av datamaterialet och att upprepa detta förfarande 1000-10000 iterationer. ProUCL utför 2000 iterationer. Percentil bootstrap består i att rangordna iterationerna och välja det 95% högsta. BCA är en metod för att korrigera denna beräkning för mycket skeva datamaterial (biaskorrigerad, accelererad återsampling). För datamaterial som innehåller prover med halter under laboratoriets rapporteringsgräns (mindre-än-värden, "nondetects") har återsampling skett på medelvärde skattad med så kallade Kaplan-Meier-estimat.

Tabell 7 Valda metoder för att beräkna representativ halt genom UCLM95

Ämne	Beräkningsmetod UCLM95
Arsenik	95% KM (Percentile Bootstrap) UCL
Barium	95% Percentile Bootstrap UCL
Kadmium	95% KM (Percentile Bootstrap) UCL
Kobolt	95% Percentile Bootstrap UCL
Krom tot	95% BCA Bootstrap UCL
Koppar	95% Percentile Bootstrap UCL
Kvicksilver	95% KM (Percentile Bootstrap) UCL
Nickel	95% BCA Bootstrap UCL
Bly	95% BCA Bootstrap UCL
Vanadin	95% Percentile Bootstrap UCL
Zink	95% Percentile Bootstrap UCL
PAH-L	95% KM (Percentile Bootstrap) UCL
PAH-M	95% KM (Percentile Bootstrap) UCL
PAH-H	95% KM (Percentile Bootstrap) UCL

Tabell 8 Representativ halt för området samt jämförelse med reviderade platsspecifika riktvärden.

		Marktyp:			
		A1	A2	B1	B2
Ämne	Representativ halt	Platsspecifikt riktvärde			
	(mg/kg TS)	(mg/kg TS)			
Arsenik	6,54	80	40	10	10
Barium	348,2	10 000	300	1 000	300
Kadmium	0,918	3,5	3,5	3,5	3,5
Kobolt	9,64	50	35	50	35
Krom tot.	190,4	400	150	400	150
Koppar	320	500	200	500	200
Kvikksilver	0,655	0,15	0,15	0,50	0,50
Nickel	53,73	250	120	250	120
Bly	245,4	800	400	20	20
Vanadin	46,9	400	200	400	200
Zink	572	2 000	500	2 000	500
PAH-L	0,82	12	12	30	15
PAH-M	5,813	1,8	1,8	25	25
PAH-H	6,339	35	10	3,0	3,0
Alifat >C16-C35		2 500	1 000	2 500	1 000
Aromat >C10-C16		120	15	120	15
Aromat >C16-C35		15	15	15	15
Bensen		0,070	0,070	7,0	7,0
Trikloretan	0,244	12	10	12	10
PCB-7	0,04	0,35	0,35	0,030	0,030
DDT, DDD, DDE	0,059	35	1,0	20	1,0

I Tabell 9 sammanställs de ämnen vars representativa halt överskrider något av de framtagna platsspecifika riktvärdena, med kommentarer kring vilken exponeringsväg och vilket skyddsobjekt som påverkas.

Tabell 9 Ämnen vars representativa halt överskrider något av de platsspecifika riktvärdena. Kommentarer syftar till att klargöra skyddsobjekt eller exponeringsväg som berörs. En fullständig redovisning återfinns i Bilaga B.

Ämne	Kommentar, skydd
Barium	Överskrider skydd markmiljö, överskrider inte belastning, skydd ytvatten
Krom tot	Överskrider skydd markmiljö, överskrider inte belastning, skydd ytvatten
Koppar	Överskrider skydd markmiljö, överskrider inte belastning, skydd ytvatten
Kvicksilver	Överskrider hälsobaserat riktvärde (inträngning ånga), samt skydd av ytvatten
Bly	Överskrider riktvärde för hälsa, intag jord 20 mg/kg TS
Zink	Skydd markmiljö 500 mg/kg TS
PAH-M	Överskrider hälsobaserat riktvärde (inträngning ånga)
PAH-H	Riktvärde hälsa (intag jord 6,6 mg/kg TS)
Alifater >C16-C35	Inga halter över något PSRV har påträffats
Aromater >C10-C16	Inga halter över något PSRV har påträffats
Aromater >C16-C35	Inga halter över något PSRV har påträffats
Bensen	Inga halter över något PSRV har påträffats
PCB-7	Begränsas av riktvärde för hälsa, intag jord 0,05mg/kg TS

3.5 SAMLAD BEDÖMNING AV RIKTVÄRDESNIVÅER, JORD

Inom aktuellt område har halter överstigande upprättande platsspecifika riktvärden påvisats avseende PAH-M, PAH-H samt metallerna bly, koppar och krom.

Bly överskrider PSRV i flertalet av de egenskapsområden som definierades i Orbicon (2017b). För ämnet är hudkontakt med jord och intag av damm den begränsande faktorn. Blyhalterna på området är dock generellt förhöjda i så pass hög grad att det kan anses vara motiverat med riskreducerande åtgärder, även där markarbeten inte kommer att utföras i samband med anläggningsarbeten.

Även ämnesgrupp PAH-H har en representativ halt (Tabell 8) som överskrider riktvärde för hälsa, gällande utomhusmiljö (styrande parameter är direktintag av jord). Även gällande PAH-H är det motiverat med riskreducerande åtgärder avseende ytligt förekommande. Gällande övriga exponeringsvägar samt skyddsobjekt utgör inte PAH-H en oacceptabel risk (till exempel avseende belastning till ytvatten).

Ämnesgrupp PAH-M har en representativ halt överskridande riktvärde för hälsa, avseende inträngning av ånga i byggnader. PAH-M påträffas i förhöjd halt spritt i området och halterna är inte förenliga med uppförande av bostäder utan kompletterande åtgärder och undersökningar.

Likaså förekommer kvicksilver i halter som inte är förenliga med uppförande av bostäder utan kompletterande åtgärder och undersökningar. För mark där inte huskroppar är placerade (marktyp B1/2) är inga hälsoriktvärden överskridna, utan på dessa platser är det skydd av ytvatten vars riktvärde överskrids.

För krom, ett ämne som frekvent överskrider PSRV (marktyp A1 samt B1) inom aktuellt område, bedöms i dagsläget att hälsorisker inte finnas för människor som vistas på området. För krom är det primärt skydd av ytvatten som utgör den begränsande faktorn. I samband med uppförande av bostadshus finns dock lokal risk för ånginträngning av kvicksilver i byggnaderna, vilken behöver beaktas i fortsatt planerings- och byggskede. Envägskoncentration avseende ånginträngning av kvicksilver (tolerabel halt för enskild exponering) överskrids endast i ett fåtal provpunkter inom området.

Riktvärde för skydd av markmiljö överskrids av barium, krom och koppar (representativa halter överskrider PSRV för marktyp B2 samt marktyp A2. Tyréns anser att detta kan lämnas utan åtgärd på följande grund:

- Markmiljön bedöms inte vara påfallande skyddsvärd på området
- Markmiljön bedöms vara i gott skick i dagsläget
- Det översta marklagret på området, motsvarande rotzonen för växter, utöver träd, rekommenderas att skiftas eller övertäckas, i syfte att skapa en exponeringsbarriär för boende och de som vistas på området. Detta kommer att utgöra stora delar av den framtida markmiljön.
- Markmiljön bedöms inte gynnas av att schaktsanering utförs i saneringssyfte.

4 ÖVERSYN PSRV GRUNDVATTEN

I området förekommer två skilda grundvattenmagasin; ett övre och ett undre. Magasinen står båda i kontakt med näraliggande Järlasjön. Vidare indikerar utförd hydrogeologisk utredning (Bergab 2016) att kontakt finns mellan de båda magasinen, även om det är svårt att klargöra var dessa kopplingar finns. Det övre grundvattenmagasinet finns i fyllnadsmaterialet ovan den naturliga leran medan det undre magasinet finns mellan berg och överliggande lera.

Undersökningar redovisade i Orbicon (2016b) visar på halter av bland annat petroleumkolväten (framför allt aromatiska kolväten och BTEX) överskridande SPBIs branschspecifika riktvärde för ångor i byggnader (Orbicon 2017a, bilaga 5a; SPBI 2011) som påträffats i grundvattnet norr om Sickla gymnasiehall och även i GV17 C, strax norr om Järlaleden. Halter av PAH överskridande SPBIs branschspecifika riktvärde för ångor i byggnader (Orbicon 2017a, bilaga 5a; SPBI 2011) påträffas även i samtliga rör norr om Sickla gymnastikhall, liksom i GV 17C och GV05 Ö/U, i områdets nordöstra del. Spridningen av dessa föroreningar bedöms vara begränsad i dagsläget men dessa föroreningar bör beaktas vid framtida arbeten i området.

Då utförda undersökningar (Orbicon 2017a) endast visat förhöjda halter av metaller i enstaka prover gjordes bedömningen att fördjupad riskbedömning avseende metaller i grundvatten inte var befogad (Orbicon 2017b).

I Orbicon (2017b) jämförs halter av metaller i grundvatten med bedömningsgrunder upprättade av SGU 2013. Det ska dock noteras att haltnivåerna för klassning som redovisas i SGU (2013) inte är riskbaserade, utan utgör ett rent statistiskt mått på haltnivåer för i huvudsak naturliga vatten. Föroreningssituation avseende metaller kan därmed förefalla högre än verkliga förhållanden. Om jämförelser istället görs med

Holländska riktvärden (Staatscourant 2013) kan konstateras att förekommande haltnivåer för metaller i stor utsträckning klarar riktvärdesnivåerna (Orbicon 2017a, bilaga 5B-D).

I Orbicon (2017) görs också jämförelser med haltnivåer för klassning enligt Naturvårdsverket (1999) vilket dock bör ses som mindre lämpligt, då bedömningsgrunderna i den rapporten inte har varit gällande sedan 2013.

4.1 ÖVRE MAGASINET

Grundvattenrör GV02 Ö och GV05 Ö påvisar halter av PAH-M som överskrider platsspecifikt riktvärde för ånginträngning i byggnader. Dock har tidigare porgasundersökning inte indikerat halter som medför oacceptabla risker vid ånginträngning från GV02 Ö (1; 2; 3 m u my) (Orbicon 2017). I GV05 Ö har även påträffats halter av PAH-H överskridande PSRV för skydd av ytvatten. Dessa rör är placerade vid det förorenade området längs Järlaleden. Halter av flertalet föroreningar är kraftigt förhöjda i grundvatten och mark och halterna i grundvatten kan inte antas representera grundvattnet över övriga området, varken gällande ånginträngning eller belastning på Järlasjön, då halterna är avsevärt lägre i övriga grundvattenrör. Halterna i GV02 Ö och GV05 Ö bör dock beaktas gällande ånginträngning i närliggande byggnader samt vid uppförande av huskroppar i närheten av det förorenade området, då porgasavgång kan skilja över tid. Även spridning av förorening med grundvatten är ett potentiellt problem, både till övriga området och närliggande ytvatten. Vattenflödet i det övre magasinet är inte tillförlitligt kartlagt och eventuell föroreningstransport är svårskattad.

Även i GV21(Ö) har halter av PAH-M, Alifater >C10-C12 och Bensen påvisats överskridande både PSRV för ånginträngning. PAH-M överskrider även PSRV för skydd av ytvatten. Även PAH-H överskrider tidvis PSRV för skydd av ytvatten. Då detta rör är placerat i anslutning till planerad huskropp rekommenderas fortsatta undersökningar kring föroreningens omfattning och eventuella åtgärder som kan förhindra att folk som vistas i framtida hus påverkas negativt. Gällande skydd av ytvatten kan det inte antas att dessa halter representerar området i stort, men belastningen är i dagsläget inte kvantifierad.

Bensen har endast påträffats i förhöjd halt i jord i provpunkt BH16 (0,014 mg/kg TS, vilket underskrider PSRV för samtliga marktyper) av 62 analyserade prover. Ur ett perspektiv av miljö- och hälsovinster är det därför svårt att motivera en sanering, då marken generellt tycks vara fri från bensen. Föroreningen i grundvatten tycks lokalt kopplad till föroreningssituationen längs Järlaleden.

4.2 UNDER MAGASINET

GV02 U och GV18 U uppvisar halter av flertalet föroreningar som inte är direkt förenliga med bostäder, då det platsspecifika riktvärdet (Orbicon 2017b) för ånginträngning i byggnader överskrids.

Då dessa grundvattenrör är placerade inom ett isolerat förorenat delområde, får det dock anses som att dessa halter inte representerar området i stort och att risken vid planerad bostadsbyggande därmed får anses betydligt mindre, i och med att betydligt lägre halter påträffats i övriga området. Riskbilden med föroreningar i dessa grundvattenrör minskar också i och med att undre magasinet på denna plats är belägen på stort djup, med filtersektioner installerade omkring 15 meter från markyta (Orbicon 2017a).

5 ÖVERSYN ÅTGÄRDSFÖRSLAG

5.1 JORDMILJÖ

I Orbicon (2017b) förordas ett alternativ där schaktsanering görs av yttlig jord (0-1,5 meter från markyta) men där viss riskreducering av jord även åstadkoms i djupare belägen marklager i och med att djupare schakter kan erfordras för exempelvis ledningar, samt då saneringsåtgärder också avses att vidtas för grundvatten (yttligt magasin). De djupare schakter som erfordras medför också behov av spontning och hantering av länshållningsvatten.

Tyréns delar bedömningen att mark på större djup i stor utsträckning kan kvarlämnas i planområdet utifrån klassning enligt jordtyp B1/B2, utan att hälsan för de som vistas på området eller boende riskeras. Bedömningen bygger på att förekommande föroreningar i ytliga marklager (0-1,5 meter från markyta) åtgärdas inom Egenskapsområde 1-4

(Figur 2), och med reservationer av ett fåtal undantag vilka redovisas i avsnitt 7.2.

5.2 GRUNDVATTEN, YTLIGT MAGASIN

Spridningsförutsättningarna för de höga föroreningshalterna invid Järlaleden bedöms i Orbicon (2017b) vara begränsade utifrån nuvarande mark- och grundvattenförhållanden. Bedömningen görs primärt grundat i att:

- Områden med höga föroreningshalter har avgränsats, och där föroreningsplymer bedöms vara stabila eller minskande.
- Risken för att föroreningsplymen ökar i framtiden ytterligare begränsas av att något pågående utsläpp av föroreningar inte pågår, och föroreningsplymen därmed inte fylls på.

I fall av att schaktning under grundvattenytan genomförs, bedöms att risk finns för att nya spridningsvägar skapas, vilket kan mobilisera förekommande föroreningar. Vid anläggande av djupare schakter (under grundvattenyta) bör därmed en åtgärdsplan för hantering av förorenat grundvatten upprättas och följas. För att undvika att schaktarbetena medför nya spridning av föroreningar med grundvattnet rekommenderas i Orbicon (2017b) att pumpbrunnar (2 tums-rör) installeras söder om Järlaleden, från vilka pumpning (och rening) görs kontinuerligt under schaktarbetenas gång.

Utöver de lösta föroreningarna i grundvattnet finns det en konstaterad förekomst av föroreningar i fri fas inom området. I områden där tecken på fri fas observerats eller förväntas förekomma kan större perforerade betongbrunnar (betongringar på ca 1,2 m diameter eller likvärdigt) installeras för att möjliggöra omhändertagande av eventuell mobil fri fas, för att möjliggöra för ett större upptagsområde för grundvattenrening, och för att säkerställa att återkontaminering av redan efterbehandlade delområdet uppkommer.

5.3 GRUNDVATTEN, DJUPT BELÄGET MAGASIN

För de grundvattenföroreningar som förekommer i djupt magasin bedöms i Orbicon (2017b) att risken för spridning av ångor från undre magasin till framtida byggnader vara mycket begränsad. Det framhålls i anslutning till detta att föroreningar i undre magasin är belägna på stort djup och överlagras av ett lerlager, vilket ställvis är flera meter tjockt. Tyréns delar de bedömningar avseende föroreningar i djupt magasin som görs i Orbicon 2017b.

6 SLUTSATSER

Tyréns har vid sin granskning funnit att tidigare antagande för riskbilden i området i stora delar är adekvat. De förändringar som nu har gjorts avseende indata i riktvärdesmodellen medför emellertid stora förändringar i resulterande riktvärdesnivåer, där riktvärdena nivåer överlag har sänkts påtagligt (Tabell 2), till följd av både förändrad detaljplan och att myndigheterna förändrat indata för riskberäkning.

Halter av PAH-M och kvicksilver förekommer i halter som inte är förenliga med bostadsbyggande utan vidare undersökningar och åtgärder. Innan uppförande av huskroppar bör en riktad undersökning utföras gällande förorening av PAH och kvicksilver i det planerade området. Se avsnitt 7.1.

Avseende potentiell belastning på Järlasjön har bedömning av sådan primärt utförts genom föroreningshalter i grundvattenprover, vilket får anses vara en mer direkt och säker metod än Naturvårdsverkets riktvärdesmodell. Den representativa halten från området bedöms understiga de delriktvärden som avser skydd av ytvatten enligt reviderade PSRV kvicksilver undantaget, vilket stöder att djupare mark kan lämnas utan att riskera oacceptabel belastning från området. Föroreningshalterna i området i stort är att betrakta som relativt låga, undantaget det förorenade område som gränsar till Järlaleden. Belastningen från området är alltså inte att betrakta som ett problem som behöver åtgärdas. Tyréns delar i stort Orbicons (2017b) slutsats att grundvattenförorening är begränsad till området runt Järlaleden och de norra delarna av den befintliga sporthallen. Föroreningsplymen tycks i dagsläget till stora delar vara begränsad till det övre grundvattenmagasinet utan tecken på spridning. Dock bör denna förorening tas i beaktande vid schaktarbeten (spridning) samt vid etablering av nya huskroppar (ånginträngning).

Avseende potentiell belastning på Sicklasjön kan konstateras att de metallföroreningar som påträffats i grundvatten inte är de som hindrar god kemisk status för Sicklasjön (bly, kadmium och kvicksilver). Representativ halt för kvicksilver överskrider PSRV avseende skyddsobjekt ytvatten, men det är känt att kvicksilver under de flesta förutsättningar är svärmobiliserat. Då analyser av icke filtrerade grundvattenprover inte har utförts kan någon fullständig bedömning av transport av kvicksilver inte utföras. Kviksilver detekteras i princip aldrig i filtrerade prover, med undantag för vatten med stort innehåll av humusämnen. Kviksilveranalyser behöver därmed utföras på uppslutna prover för att på gott sätt kunna bedöma risk för spridning.

6.1 FÖRÄNDRINGAR I DETALJPLAN

Förändringar i detaljplan har medfört förändrade riktvärden samt att delområden inte tagits med i denna riskbedömning. Områdets yta och förändring av byggnadsutformning (luftvolym och ventilation vid ånginträngande förorening) har viss påverkan på riktvärden gällande hälsa men främst gällande riktvärde styrande belastning på Järlasjön. Den huvudsakliga riskbedömningen avseende belastning grundar sig dock på de av Orbicon tidigare framtagna riktvärdena för grundvatten (Orbicon 2017b).

6.2 FÖRÄNDRINGAR I GENERELLA DATA BLY MED FLERA ÄMNER

De justeringar som gjorts av Naturvårdsverket i bedömd farlighet för bly med flera ämnen medför lägre riktvärdesnivåer avseende bly, men bedöms inte ha avgörande inverkan på riskbedömningen som helhet.

6.3 FÖRÄNDRINGAR I BYGGNADERS UTFORMNING

Orbicon (2017b) har skattat storlek av planerade byggnader (areal såväl som volym) enligt den minsta av tidigare planerade huskroppar. Nuvarande plan är att uppföra en större, enhetlig huskropp, vilket resulterar i att de riktvärden som framtagits förändras avseende flyktiga ämnen. Dock planeras att bostäder uppförs direkt på den berörda marken, utan källar-/garageplan, varför till exempel ånginträngning kan ske i enskilda lägenheter.

De reviderade riktvärden som tagits fram har grundats på planyta och höjd för en normalstor lägenhet på 70 m². Vidare har luftomsättningen justerats till det som använts i Naturvårdsverkets generella riskscenario för Känslig Markanvändning, KM. Detta då det på förhand är olämpligt att förutsätta viss ventilation och därmed införa begränsningar i konstruktionen, alternativt bygga in svagheter i riskbedömningen. Jämfört med tidigare PSRV har ventilationen ökats till Naturvårdsverkets antagande för Känslig Markanvändning (KM) då nuvarande PSRV förutsätter bostäder med avsevärt bättre ventilation än tidigare antaget garageplan.

7 REKOMMENDATIONER OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG

7.1 BEHOV AV UNDERSÖKNINGAR

Då föroreningsituationen längs Järlaleden är komplex, förekommer i stor del av markprofilen och dessutom innehåller flyktiga föroreningstyper, är av vikt att över tid ha kontroll över föroreningens utbredning. Behov av kompletterande undersökningar bedöms vara erforderliga vid flera platser, innan anläggningschakt påbörjas.

- Det föreligger idag osäkerheter avseende kvicksilver i mark, PAH i mark och grundvatten och oljekolväten i grundvatten. I synnerhet är osäkerheterna stora vid provpunkterna BH08 och BH19, i vilka tydligt förhöjda halter föroreningar har påvisats, och där förekommande föroreningar behöver avgränsas och åtgärdas.

Marken runt provpunkter BH08 och BH19 bör därför undersökas ytterligare och åtgärdas. Föroreningens utbredning vid dessa provpunkter behöver kartläggas genom kompletterande undersökningar för att saneringsåtgärder skall bli kostnadseffektiva och samtidigt ge godtagbart resultat. Dessa provpunkter är starkt avvikande från övriga data och behöver behandlas separat.

- I punkt 09W08 påträffas påtagligt förhöjda halter av PAH, jämfört med övriga provpunkter i området. I och med att det planeras att byggas huskropp på denna plats rekommenderas att säkerställa att denna förorening är avgränsad i djupled och i plan. Denna avgränsning skall göras innan schaktarbeten påbörjas på platsen, i syfte att separera massor med olika föroreningsgrad. Vid provpunkten överstiger halter av jordprov uttaget från 0,3-1,0 m u my kraftigt det gränsvärde för ånginträngning som framtagits enligt reviderade PSRV avseende marktyp A1. Åtgärdsåtgärder på platsen föreslås vara integrerat riktvärde för hälsa enligt reviderade PSRV, 1,8 mg/kg TS för PAH-M, enligt marktyp A1 (se bilaga B). Denna åtgärd kan med fördel koordineras med fördjupade undersökningar gällande PAH och kvicksilver där huskropp planeras att uppföras.

- Tyréns förordar ytterligare undersökning av föroreningsituationen i grundvatten i området där huskropp planeras att uppföras, då halter av oljeförorening och PAH påträffats som kan innebära risk för ånginträngning i byggnader (se Orbicon 2017a, bilaga 5a, GV05). Undersökningen kan koordineras med övriga fördjupade undersökningar.
- Kompletterande analyser av grundvatten där även uppslutna prover analyseras avseende metaller är ett värdefullt tillskott vid bedömning av belastningsproblematik till ytvatten, där i synnerhet belastning av kvicksilver ej går att bedöma med endast information om halter i filtrerade prover.
- Tyréns rekommenderar också en undersökning av porgas riktad till det område där huskropp planeras att anläggas, för att klargöra risksituationen för planerade boendeytor såväl som avseende eventuella utrymmen för skola/förskola. Porgasundersökningen utgör viktigt underlag för att kunna fastställa att framtida ånginträngning inte utgör någon oacceptabel risk avseende kvicksilver, PAH och oljekolväten. Om möjligt bör porluftsavgång mätas från schaktbotten, för att på bästa sätt representera framtida ånginträngning. För att ytterligare säkra framtida inomhusmiljöer rekommenderas även att byggnadstekniska åtgärder vidtas på denna plats, för att säkerställa att ånginträngning inte uppkommer.

Exempel på byggnadstekniska åtgärder kan vara anläggande av källarplan/bottenplan med separat ventilation, anläggande av dränerande marklager alternativt luftspalt och anläggande av bottenplatta där denna är konstruerad för att vara tät mot inläckande porgas.

- För att bedöma förväntade flöden till schaktgropar är en hydrogeologisk undersökning till stor hjälp. Särskilt i områdets norra del finns kraftigt förhöjda halter av förorening i mark och grundvatten, vilket kan ge omfattande behov av rening av grundvatten. Förväntade flöden in till öppna schaktgropar är dock utan hydrogeologisk utredning svår att uppskatta.
- Vidare är en undersökning av belastningen från området till Järlasjön av vikt för att stödja de slutsatser som dras i denna rapport. Analysresultat inväntas för närvarande (januari 2024) avseende föroreningshalter i sedimentprover som uttagits ytligt i Kyrkviken och Järlasjön. I och med att metaller påträffats i sådana halter att belastning på ytvattenrecipient kan förekomma, samt att analyser av metaller i grundvatten utförts på filtrerade prover, är denna sedimentundersökning ett värdefullt komplement till tidigare utförda undersökningar, i syfte att utreda partikulär spridning från området. Vissa organiska föroreningar som påträffats ställvis i mycket hög halt har även analyserats. Sedimentundersökningen ger förhoppningsvis ökad förståelse kring den samlade belastningen från området.
- De föreslagna kompletterande fördjupade undersökningar inför uppförande av huskropp bör sammanställas i en gemensam riskbedömningsrapport.

Avseende risker för spridning till recipient ska framhållas att belastning på vattenmiljöer sker utifrån den samlade föroreningsituationen och halten i varje enskild provpunkt har därmed mindre betydelse. Även inom delytor eller vid provtagningspunkter där förhöjda halter har påvisats (BH08 och BH19 samt 09W08 undantaget) bör därmed kunna accepteras utan åtgärd så länge det endast är riktvärde avseende belastning på grund- och ytvatten som överskrids.

Vid provpunkter BH14; BH15 och BH16 förekommer kvicksilver i halter som inte medger att byggnation görs på dessa platser, utan att riskreducerande åtgärder först vidtagits. Det föreligger dock inte några planer på att uppföra några huskroppar i anslutning till där dessa provpunkter är belägna. De påvisade halterna av kvicksilver vid nämnda provpunkter bedöms inte utgöra någon oacceptabel risk vid vistelse på området, utan riskerna kan specifikt kopplas till ånginträngning till inomhusmiljöer.

7.2 SCHAKTARBETEN

Behov av avgränsande undersökningar och saneringsschakt till djup överstigande 2,0 meter bedöms finnas vid följande provpunkter:

- BH08 (föroreningsbild: DDT, kvicksilver, PAH)
- BH19 (kvicksilver)
- 19W08 (PAH)

Vid uppförande av ny huskropp bör schaktdjupet styras av en fördjupad undersökning av föroreningshalter och porgasavgång, avseende i synnerhet PAH och kvicksilver. Schaktdjupet bör inte överskrida vad som är nödvändigt ur ett byggnadstekniskt och hälsoriskperspektiv.

I övrigt bedöms att behov finns att skifta eller övertäcka ytlig mark, även där det inte planeras huskroppar, för att förhindra exponering för jord och dammpartiklar, då halter av PAH-H samt blyhalten på området är allmänt förhöjd och överskrider PSRV för marktyp B1, gällande direktintag av jord. Behovet av skifte av jord finns inom samtliga studerade egenskapsområden (1-4). Skifte av ytlig förekommande jord bedöms vara erforderlig även inom de områden där fotbollsplaner planeras att vara anlagda, då markanvändning på lång sikt ej kan garanteras, och för att säkerställa att föroreningar inte tvättas ut från markprofilen och sprids över ett större område, även i händelse av ökad nederbörd och infiltration i framtiden. En lämplig mäktighet på rena ytliga massor bedöms vara 50 cm, för att säkerställa att marktäckets inte penetreras av misstag, samt för att medge att planterade växter har god möjlighet att rota sig.

En markduk placeras lämpligen mellan gamla och rena jordmassor. En schakt av hela den jordmatris där förhöjda halter av förorening ställvis förekommer bedöms inte vara motiverad. Exponeringsrisken för markföroreningar som förekommer i djupare belägen mark är mycket starkt nedsatt.

I samband med schakt går inte att utesluta att temporär ökad mobilisering och transport av föroreningar uppkommer. Denna transport kan bero på omlagring och fysisk bearbetning av jord, vilken bland annat ger upphov till att förekommande jordaggregat bryts sönder, men kan också uppkomma av förändrad grundvattenkemi, såsom förändrat innehåll av löst kol (DOC). Över tid bedöms emellertid inte att transporten ökar, då nämnda förändringar inte är beständiga och då föroreningens källzon inte fylls på med nya föroreningar.

Vidare behöver stor hänsyn tas vid urgrävning på platser där schakt sker ned till grundvattenyta. Sådan schakt kan medföra att en ny strömningsväg utbildas, och att tidigare stabil och stagnant föroreningsplym kan komma att mobiliseras. För att

säkerställa att förorenings-spridning är det av stor vikt att omfattande kontroll av grundvatten (och avseende förekomst av frifas) sker i samband med schaktarbeten.

Vid schakt under grundvattenyta skall också särskild hänsyn tas till uppkommet läns-hållningsvatten, där sådant behöver omhändertagas i enlighet med riktlinjer som Nacka Vatten och avfall har tagit fram (NVOA, 2023).

7.3 INFILTRATION AV VATTEN

Särskilda hänsyn bedöms inte behöva tas för infiltration av vatten inom området, då förutsättningarna för utlakning och spridning via grundvatten är begränsade inom projektområdet, och då efterbehandlingsåtgärder föreslås för ytliga marklager inom planområdet (0-1,5 meter från markytan). Bedömning bedöms inte förändras av de eventuella förändringar i nederbörd, väderlek eller vattenregim som kan följa av framtida klimatförändringar. Bedömningen förutsätter att försiktighetsmått och åtgärder vidtas vid schakt ned till och under grundvattennivån, i enlighet med avsnitt 7.2.

8 REFERENSER

- Bergab (2016) *Sydvästra Plania - Hydrogeologisk undersökning inför exploatering*. Daterad 2016-12-22
- Länsstyrelsen (2017) Länsstyrelsen (samrådsyttrande, 2017-06-13, beteckning 402-17115-2017).
- Nacka kommun (2017) Planbeskrivning, SAMRÅDSHANDLING, Upprättad april 2017, Dnr: KFKS 2015/372-214, Projekt: 9242.
- Nacka kommun (2024) Utdrag ur Nacka kommuns e-arkiv, Arkiverat system: Ecos. Diarienummer: 2010-000806.
- Naturvårdsverket (1999) *Metodik för inventering av förorenade områden. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata*. Rapport 4918.
- Naturvårdsverket (2009) *Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning*. Rapport 5977. Daterad december 2009. Uppdaterad 2016 och 2022.
- Naturvårdsverket (2023) *Grundläggande om riskbedömning och utgångspunkter för hållbar masshantering*. Remissversion 2023-06-05
- NVOA (2023) *Länshållningsvatten - Anvisningar för hantering av länshållningsvatten i Nacka kommun*. Nacka vatten och avfall. Version 1, 2023.
- Orbicon (2017a) *Sydvästra Plania - Kompletterande miljötekniska markundersökningar. Resultatrapport. Sicklaön 268:4, Sicklaön 269:1 och del av Sicklaön 40:12, Planiavägen 30, Nacka*. Daterad 2017-03-28

Orbicon (2017b)	<i>Sydvästra Plania – Fördjupad riskbedömning och åtgärdsutredning, Sicklaön 268:4, Sicklaön 269:1 och del av Sicklaön 40:12, Planiavägen 30, Nacka. Daterad 2017-06-19.</i>
SGU (2013)	<i>Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU Rapport 2013:01.</i>
SPBI (2011)	<i>Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. SPI rekommendation – SPI/SPIMFAB 2011-04-12 (Numera Drivkraft Sverige)</i>
Staatscourant (2013)	<i>Staatscourant 2013 nr. 16675. Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013.</i>
WRS (2020)	<i>Lokalt åtgärdsprogram för Järlasjön och Sicklasjön. Daterad 2020-06-2</i>

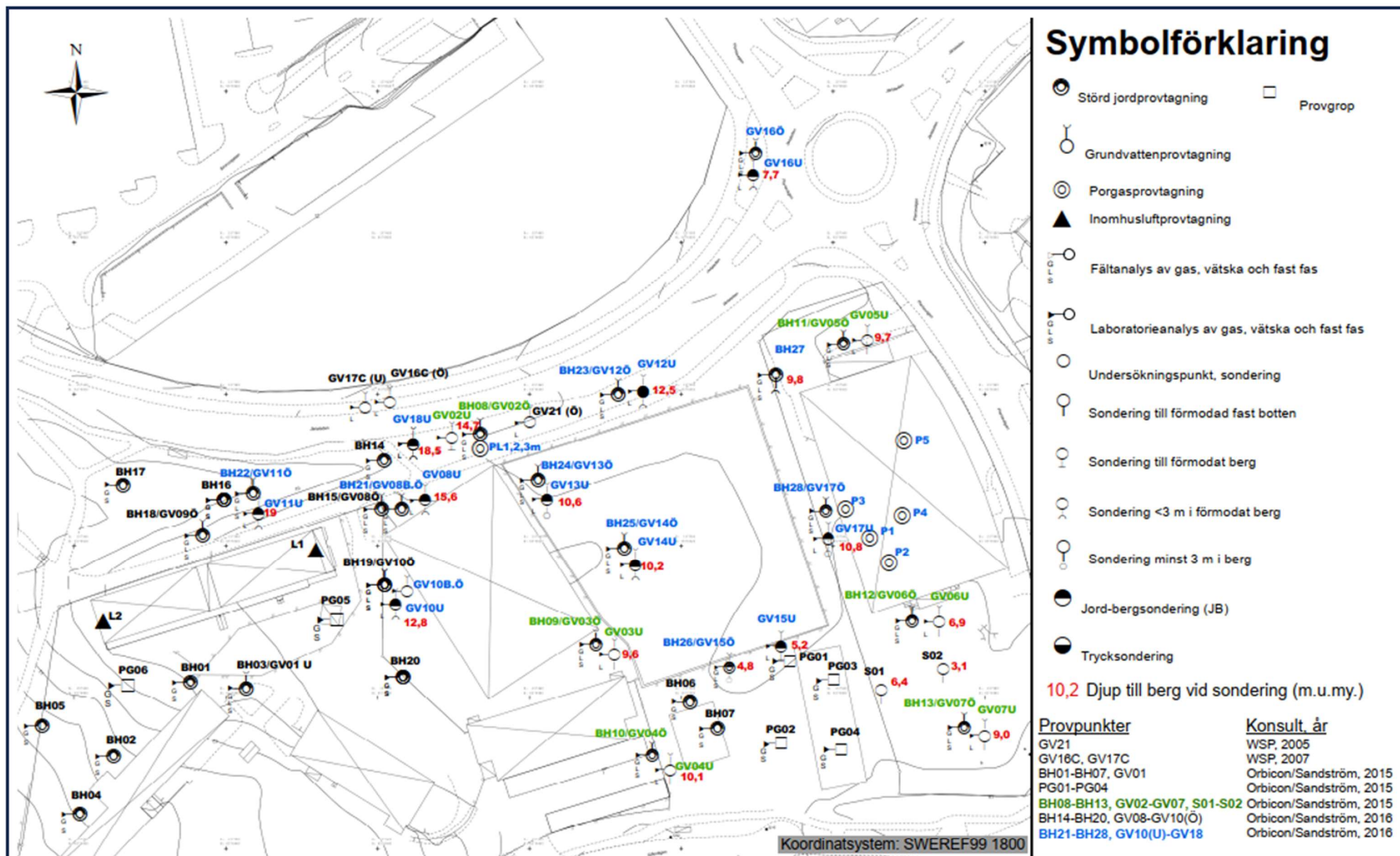
BILAGOR

BILAGA A – ÖVERSIKT PROVPUNKTER

BILAGA B – UTTAGSRAPPORTER OCH RIKTVÄRDEN - BERÄKNINGSVERKTYG

BILAGA A

ÖVERSIKT PROVPUNKTER



Bilaga 1
 Översikt provpunkter
 Bearbetad efter Orbicon 2017a

BILAGA B

UTTAGSRAPPORTER OCH RIKTVÄRDEN

-BERÄKNINGSVERKTYG

UTTAGSRAPPORTER

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Plania marktyp A1, Tyrens**

Naturvårdsverket, version 2.2

Beskrivning
 PSRV SV Plania, Orbicon. Bebyggd mark ovan grundvatten

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	120	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C16-C35	15	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bensen	0,070	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-L	12	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-M	1,8	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Arsenik	80	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Barium	10 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kadmium	3,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	50	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	400	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	0,15	mg/kg	Inandning av ånga	
Nickel	250	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	800	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Vanadin	400	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Znk	2 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,35	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Trikloret	0,80	mg/kg	Inandning av ånga	
DDT, DDD, DDE	35	mg/kg	Skydd av ytvatten	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	ania marktyp A1, Tyre	KM		
Intag av jord	beaktas ej	beaktas		Mark under huskropp (obl)
Hudkontakt med jord/damm	beaktas ej	beaktas		Mark under huskropp (obl)
Inandning av damm	beaktas ej	beaktas		Mark under huskropp (obl)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommunalt vattenledningsnät (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Mark under huskropp (obl)
Längd på förorenat område	260	50	m	Platsjusterat efter området (obl)
Bredd på förorenat område	230	50	m	Platsjusterat efter området (obl)
Luftvolym inne i byggnad	168	240	m ³	Justerat efter planerad huskropp (obl)
Yta under byggnad	70	100	m ²	Justerat efter planerad huskropp (obl)
Djup till förorening	0,1	0,35	m	Konservativ justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m ³	Platsspecifik justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Sjöns omsättningstid	1,5	1	år	Platsspecifik justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Markmiljö beaktas ej specifikt (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Markmiljö beaktas ej specifikt (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skyddsvärt grundvatten saknas i området (obl)

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

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

 Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Plania marktyp A2, Tyrens**

Naturvårdsverket, version 2.2

 Beskrivning
 PSRV SV Plania, Orbicon. Bebyggd mark ovan grundvatten

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C16-C35	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	15	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bensen	0,070	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-L	12	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-M	1,8	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Arsenik	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Barium	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium	3,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	35	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	0,15	mg/kg	Inandning av ånga	
Nickel	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Vanadin	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7	0,35	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Trikloretan	0,80	mg/kg	Inandning av ånga	
DDT, DDD, DDE	1,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	ania marktyp A2, Tyrens	KM		
Intag av jord	beaktas ej	beaktas		Mark under huskropp (obl)
Hudkontakt med jord/damm	beaktas ej	beaktas		Mark under huskropp (obl)
Inandning av damm	beaktas ej	beaktas		Mark under huskropp (obl)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommunalt vattenledningsnät (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Mark under huskropp (obl)
Längd på förorenat område	260	50	m	Platsjusterat efter området (obl)
Bredd på förorenat område	230	50	m	Platsjusterat efter området (obl)
Luftvolym inne i byggnad	168	240	m ³	Justerat efter planerad huskropp (obl)
Yta under byggnad	70	100	m ²	Justerat efter planerad huskropp (obl)
Djup till förorening	0,1	0,35	m	Konservativ justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m ³	Platsspecifik justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Sjöns omsättningstid	1,5	1	år	Platsspecifik justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Markmiljö beaktas ej specifikt (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs	utförs		Markmiljö beaktas ej specifikt (frv)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skyddsvärt grundvatten saknas i området (obl)

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

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Plania marktyp B1, Tyrens**

Naturvårdsverket, version 2.2

Beskrivning
 PSRV SV Plania, Orbicon. Obebyggd mark ovan grundvatten 0-1,5 m u my

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	
Aromat >C10-C16	120	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Aromat >C16-C35	15	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bensen	7,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-L	30	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH-M	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH-H	3,0	mg/kg	Intag av jord	
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	1 000	mg/kg	Intag av jord	
Kadmium	3,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	50	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	400	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	0,50	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	250	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	20	mg/kg	Intag av jord	
Vanadin	400	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	2 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,030	mg/kg	Intag av jord	
Trikloretan	12	mg/kg	Skydd av ytvatten	
DDT, DDD, DDE	20	mg/kg	Intag av jord	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario		Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)	
	ania marktyp B1, Tyrens		KM			
Intag av dricksvatten	beaktas ej		beaktas		Kommunalt vattenledningsnät (obl)	
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0		1		-	Avser mark utan hus (obl)
Andel växter från odling på plats	0,005		0,1		-	I enighet med Storstadspecifika riktvärden för marktyp "parker och grönytor" med enstaka fruktträd (obl)
Längd på förorenat område	260		50		m	Platsjusterat efter området (obl)
Bredd på förorenat område	230		50		m	Platsjusterat efter området (obl)
Luftvolym inne i byggnad	168		240		m ³	Justerat efter planerad huskropp (obl)
Yta under byggnad	70		100		m ²	Justerat efter planerad huskropp (obl)
Djup till förorening	0,1		0,35		m	Konservativ justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Sjöns volym	8000000		1000000		m ³	Platsspecifik justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Sjöns omsättningstid	1,5		1		år	Platsspecifik justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde		KM-värde			Markmiljö beaktas ej specifikt (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej		utförs			Markmiljö beaktas ej specifikt (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej		utförs			Skyddsvärt grundvatten saknas i området (obl)

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

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **Plania marktyp B2, Tyrens**

Naturvårdsverket, version 2.2

Beskrivning
 PSRV SV Plania, Orbicon. Obebyggd mark ovan grundvatten 0-1,5 m u my

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Alifat >C16-C35	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C16-C35	15	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bensen	7,0	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-L	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	25	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH-H	3,0	mg/kg	Intag av jord	
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium	3,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kobolt	35	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	0,50	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	20	mg/kg	Intag av jord	
Vanadin	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PCB-7	0,030	mg/kg	Intag av jord	
Trikloretan	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
DDT, DDD, DDE	1,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	ania marktyp B2, Tyre	KM		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommunalt vattenledningsnät (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Avser mark utan hus (obl)
Andel växter från odling på plats	0,005	0,1	-	I enighet med Storstadspecifika riktvärden för marktyp "parker och grönytor" med enstaka fruktträd (obl)
Längd på förorenat område	260	50	m	Platsjusterat efter området (obl)
Bredd på förorenat område	230	50	m	Platsjusterat efter området (obl)
Luftvolym inne i byggnad	10000	240	m ³	Justerat efter planerad huskropp (obl)
Yta under byggnad	4000	100	m ²	Justerat efter planerad huskropp (obl)
Djup till förorening	0,1	0,35	m	Konservativ justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Sjöns volym	8000000	1000000	m ³	Platsspecifik justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Sjöns omsättningstid	1,5	1	år	Platsspecifik justering, enligt Orbicon 2017 (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Markmiljö beaktas ej specifikt (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs	utförs		Markmiljö beaktas ej specifikt (frv)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Skyddsvärt grundvatten saknas i området (obl)

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

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

RIKTVÄRDEN

Naturvårdsverket, version 2.2																	
Riktvärden																	
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten			
Alifat >C16-C35	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	220000	beaktas ej	beaktas ej	220000	data saknas	data saknas	220000	beaktas ej	2500	beaktas ej	740000	2500	data saknas	2 500
Aromat >C10-C16	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1200	beaktas ej	beaktas ej	1200	data saknas	data saknas	1200	beaktas ej	500	beaktas ej	120	120	data saknas	120
Aromat >C16-C35	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1800	beaktas ej	beaktas ej	1800	data saknas	data saknas	1800	beaktas ej	250	beaktas ej	15	15	data saknas	15
Bensen	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,069	beaktas ej	beaktas ej	0,069	data saknas	data saknas	0,069	beaktas ej	1000	beaktas ej	7,6	0,069	data saknas	0,070
PAH-L	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	12	beaktas ej	beaktas ej	12	data saknas	data saknas	12	beaktas ej	500	beaktas ej	32	12	data saknas	12
PAH-M	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1,7	beaktas ej	beaktas ej	1,7	data saknas	data saknas	1,7	beaktas ej	250	beaktas ej	25	1,7	data saknas	1,8
PAH-H	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	570	beaktas ej	beaktas ej	570	300	data saknas	300	beaktas ej	50	beaktas ej	33	33	data saknas	35
Arsenik	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	100	100	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	80	80	10	80
Barium	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	11000	11000	80	10 000
Kadmium	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	250	data saknas	250	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	3,6	3,6	0,2	3,5
Kobolt	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	54	54	10	50
Krom tot	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	400	400	30	400
Koppar	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	540	540	30	500
Kviksilver	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,15	beaktas ej	beaktas ej	0,15	data saknas	data saknas	0,15	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,54	0,15	0,1	0,15
Nickel	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	270	270	25	250
Bly	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	1000	data saknas	1000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	800	800	20	800
Vanadin	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	450	450	40	400
Zink	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2100	2100	70	2 000
PCB-7	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,39	beaktas ej	beaktas ej	0,39	3	data saknas	0,39	beaktas ej	10	beaktas ej	0,34	0,34	data saknas	0,35
Trikloretan	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,81	beaktas ej	beaktas ej	0,81	data saknas	data saknas	0,81	beaktas ej	1000	beaktas ej	11	0,81	data saknas	0,80
DDT, DDD, DDE	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2500	beaktas ej	beaktas ej	2500	data saknas	data saknas	2500	beaktas ej	data saknas	beaktas ej	34	34	data saknas	35

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.

Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Eget scenario: **Plania marktyp A1, Tyrens**
 Generellt scenario: **KM**

Riktvärden																Naturvårdsverket, version 2.2	
Ämne	Ervägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrundshalt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten			
Alifat >C16-C35	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	220000	beaktas ej	beaktas ej	220000	data saknas	data saknas	220000	1000	2500	beaktas ej	740000	1000	data saknas	1 000
Aromat >C10-C16	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1200	beaktas ej	beaktas ej	1200	data saknas	data saknas	1200	15	500	beaktas ej	120	15	data saknas	15
Aromat >C16-C35	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1800	beaktas ej	beaktas ej	1800	data saknas	data saknas	1800	40	250	beaktas ej	15	15	data saknas	15
Bensen	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,069	beaktas ej	beaktas ej	0,069	data saknas	data saknas	0,069	50	1000	beaktas ej	7,6	0,069	data saknas	0,070
PAH-L	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	12	beaktas ej	beaktas ej	12	data saknas	data saknas	12	15	500	beaktas ej	32	12	data saknas	12
PAH-M	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	1,7	beaktas ej	beaktas ej	1,7	data saknas	data saknas	1,7	40	250	beaktas ej	25	1,7	data saknas	1,8
PAH-H	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	570	beaktas ej	beaktas ej	570	300	data saknas	300	10	50	beaktas ej	33	10	data saknas	10
Arsenik	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	100	100	40	beaktas ej	beaktas ej	80	40	10	40
Barium	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	300	beaktas ej	beaktas ej	11000	300	80	300
Kadmium	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	250	data saknas	250	12	beaktas ej	beaktas ej	3,6	3,6	0,2	3,5
Kobolt	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	35	beaktas ej	beaktas ej	54	35	10	35
Krom tot	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	150	beaktas ej	beaktas ej	400	150	30	150
Koppar	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	200	beaktas ej	beaktas ej	540	200	30	200
Kvikksilver	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,15	beaktas ej	beaktas ej	0,15	data saknas	data saknas	0,15	10	beaktas ej	beaktas ej	0,54	0,15	0,1	0,15
Nickel	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	120	beaktas ej	beaktas ej	270	120	25	120
Bly	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	1000	data saknas	1000	400	beaktas ej	beaktas ej	800	400	20	400
Vanadin	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	200	beaktas ej	beaktas ej	450	200	40	200
Zink	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	500	beaktas ej	beaktas ej	2100	500	70	500
PCB-7	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,39	beaktas ej	beaktas ej	0,39	3	data saknas	0,39	0,6	10	beaktas ej	0,34	0,34	data saknas	0,35
Trikloretan	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,81	beaktas ej	beaktas ej	0,81	data saknas	data saknas	0,81	10	1000	beaktas ej	11	0,81	data saknas	0,80
DDT, DDD, DDE	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2500	beaktas ej	beaktas ej	2500	data saknas	data saknas	2500	1	data saknas	beaktas ej	34	1	data saknas	1,0

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

Eget scenario: **Plania marktyp A2, Tyrens**
Generellt scenario: **KM**

Riktvärden																	Naturvårdsverket, version 2.2	
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrundshalt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvtatten				
Alifat >C16-C35	130000	460000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	ej begr.	91000	data saknas	data saknas	91000	beaktas ej	2500	beaktas ej	740000	2500	data saknas	2 500	
Aromat >C10-C16	2500	5100	ej begr.	200000	beaktas ej	3500	1100	data saknas	data saknas	1100	beaktas ej	500	beaktas ej	120	120	data saknas	120	
Aromat >C16-C35	1900	3800	ej begr.	270000	beaktas ej	4200	960	data saknas	data saknas	960	beaktas ej	250	beaktas ej	15	15	data saknas	15	
Bensen	140	300	91000	12	beaktas ej	18	6,8	data saknas	data saknas	6,8	beaktas ej	1000	beaktas ej	7,6	6,8	data saknas	7,0	
PAH-L	1900	5300	80000	1700	beaktas ej	3300	620	data saknas	data saknas	620	beaktas ej	500	beaktas ej	32	32	data saknas	30	
PAH-M	330	540	320	160	beaktas ej	680	64	data saknas	data saknas	64	beaktas ej	250	beaktas ej	25	25	data saknas	25	
PAH-H	6,6	11	32	530	beaktas ej	33	3,2	300	data saknas	3,2	beaktas ej	50	beaktas ej	33	3,2	data saknas	3,0	
Arsenik	4,8	33	360	beaktas ej	beaktas ej	57	3,8	data saknas	100	3,8	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	80	3,8	10	10	
Barium	1300	46000	27000	beaktas ej	beaktas ej	17000	1100	data saknas	data saknas	1100	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	11000	1100	80	1 000	
Kadmium	9	3300	53	beaktas ej	beaktas ej	28	6	250	data saknas	6	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	3,6	3,6	0,2	3,5	
Kobolt	88	3200	2700	beaktas ej	beaktas ej	600	72	data saknas	data saknas	72	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	54	54	10	50	
Krom tot	94000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	85000	data saknas	data saknas	85000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	400	400	30	400	
Koppar	31000	ej begr.	27000	beaktas ej	beaktas ej	56000	11000	data saknas	data saknas	11000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	540	540	30	500	
Kviksilver	5,8	210	2100	28	beaktas ej	15	3,6	data saknas	data saknas	3,6	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	0,54	0,54	0,1	0,50	
Nickel	750	27000	670	beaktas ej	beaktas ej	13000	340	data saknas	data saknas	340	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	270	270	25	250	
Bly	21	460	5300	beaktas ej	beaktas ej	1500	20	1000	data saknas	20	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	800	20	20	20	
Vanadin	560	21000	27000	beaktas ej	beaktas ej	71000	530	data saknas	data saknas	530	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	450	450	40	400	
Zink	19000	680000	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	68000	14000	data saknas	data saknas	14000	beaktas ej	beaktas ej	beaktas ej	2100	2100	70	2 000	
PCB-7	0,05	0,13	56	66	beaktas ej	0,24	0,031	3	data saknas	0,031	beaktas ej	10	beaktas ej	0,34	0,031	data saknas	0,030	
Trikloretan	94	340	ej begr.	140	beaktas ej	35	20	data saknas	data saknas	20	beaktas ej	1000	beaktas ej	11	11	data saknas	12	
DDT, DDD, DDE	31	380	35000	97000	beaktas ej	79	21	data saknas	data saknas	21	beaktas ej	data saknas	beaktas ej	34	21	data saknas	20	

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

Eget scenario: **Plania marktyp B1, Tyrens**
Generellt scenario: **KM**

Riktvärden																	Naturvärdsverket, version 2.2	
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrundshalt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvattnen				
Alifat > C16-C35	130000	460000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	ej begr.	91000	data saknas	data saknas	91000	1000	2500	beaktas ej	740000	1000	data saknas	1 000	
Aromat > C10-C16	2500	5100	ej begr.	200000	beaktas ej	3500	1100	data saknas	data saknas	1100	15	500	beaktas ej	120	15	data saknas	15	
Aromat > C16-C35	1900	3800	ej begr.	270000	beaktas ej	4200	960	data saknas	data saknas	960	40	250	beaktas ej	15	15	data saknas	15	
Bensen	140	300	91000	12	beaktas ej	18	6,8	data saknas	data saknas	6,8	50	1000	beaktas ej	7,6	6,8	data saknas	7,0	
PAH-L	1900	5300	80000	1700	beaktas ej	3300	620	data saknas	data saknas	620	15	500	beaktas ej	32	15	data saknas	15	
PAH-M	330	540	320	160	beaktas ej	680	64	data saknas	data saknas	64	40	250	beaktas ej	25	25	data saknas	25	
PAH-H	6,6	11	32	530	beaktas ej	33	3,2	300	data saknas	3,2	10	50	beaktas ej	33	3,2	data saknas	3,0	
Arsenik	4,8	33	360	beaktas ej	beaktas ej	57	3,8	data saknas	100	3,8	40	beaktas ej	beaktas ej	80	3,8	10	10	
Barium	1300	46000	27000	beaktas ej	beaktas ej	17000	1100	data saknas	data saknas	1100	300	beaktas ej	beaktas ej	11000	300	80	300	
Kadmium	9	3300	53	beaktas ej	beaktas ej	28	6	250	data saknas	6	12	beaktas ej	beaktas ej	3,6	3,6	0,2	3,5	
Kobolt	88	3200	2700	beaktas ej	beaktas ej	600	72	data saknas	data saknas	72	35	beaktas ej	beaktas ej	54	35	10	35	
Krom tot	94000	ej begr.	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	ej begr.	85000	data saknas	data saknas	85000	150	beaktas ej	beaktas ej	400	150	30	150	
Koppar	31000	ej begr.	27000	beaktas ej	beaktas ej	56000	11000	data saknas	data saknas	11000	200	beaktas ej	beaktas ej	540	200	30	200	
Kvicksilver	5,8	210	2100	28	beaktas ej	15	3,6	data saknas	data saknas	3,6	10	beaktas ej	beaktas ej	0,54	0,54	0,1	0,50	
Nickel	750	27000	670	beaktas ej	beaktas ej	13000	340	data saknas	data saknas	340	120	beaktas ej	beaktas ej	270	120	25	120	
Bly	21	460	5300	beaktas ej	beaktas ej	1500	20	1000	data saknas	20	400	beaktas ej	beaktas ej	800	20	20	20	
Vanadin	560	21000	27000	beaktas ej	beaktas ej	71000	530	data saknas	data saknas	530	200	beaktas ej	beaktas ej	450	200	40	200	
Zink	19000	680000	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	68000	14000	data saknas	data saknas	14000	500	beaktas ej	beaktas ej	2100	500	70	500	
PCB-7	0,05	0,13	56	66	beaktas ej	0,24	0,031	3	data saknas	0,031	0,6	10	beaktas ej	0,34	0,031	data saknas	0,030	
Trikloretan	94	340	ej begr.	140	beaktas ej	35	20	data saknas	data saknas	20	10	1000	beaktas ej	11	10	data saknas	10	
DDT, DDD, DDE	31	380	35000	97000	beaktas ej	79	21	data saknas	data saknas	21	1	data saknas	beaktas ej	34	1	data saknas	1,0	

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

Eget scenario: **Plania marktyp B2, Tyrens**
Generellt scenario: **KM**