

AB TERRAFORMER

RAPPORT

Föroreningsituation, riskbedömning och åtgärdsutredning, Ribban 7 i Nyköping



Vy norrut över Ribban 7, mot Hamnvägen. Foto juli 2024.

Svefa AB

RAPPORT
2024-10-08

UPPDRAG

Dokumentets titel: Föreningssituation, riskbedömning och åtgärdsutredning, Ribban 7 i Nyköping.
Status: Granskad rapport
Datum: 2024-10-08

MEDVERKANDE

Beställare: Svefa AB
Kontaktperson: Anders Wenning
Uppdragsledare: Jennifer Espling, AB Terraformer
Teknisk granskning: Niklas Ekberg, miljökonsult Tyréns
Textgranskning: Jennie Brundin, utredningssamordnare

AB TERRAFORMER
Barkaröby 18
725 91 Västerås

Kontaktperson: Jennifer Espling
E-post: jennifer.espling@terraformer.se
Tel. nr: 070-407 06 88

Innehåll

1.	BAKGRUND OCH SYFTE	4
2.	OMRÅDESBESKRIVNING	4
3.	PLANERAD MARKANVÄNDNING	5
4.	GEOLOGI OCH HYDROLOGI	6
5.	HISTORIK OCH TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR	7
5.1	OMRÅDESHISTORIK OCH FÖRORENINGAR	7
5.2	MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR INNAN PLANPROCESS	7
5.3	MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING AV PORLUFT OCH RUMSLUFT I SAMBAND MED PLANPROCESSEN	8
5.4	MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING AV MARK I SAMBAND MED PLANPROCESSEN	8
5.5	MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING AV GRUNDVATTEN I SAMBAND MED PLANPROCESSEN	10
5.6	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING AV PFAS I SAMBAND MED PLANPROCESSEN	11
6.	KLORERADE ALIFATER I NÄROMRÅDETS GRUNDVATTEN	12
6.1	PROVTAGNING AV KLORERADE ALIFATER I NÄROMRÅDET	12
6.2	RISK FÖR SPRIDNING AV KLORERADE ALIFATER I NÄROMRÅDET, TILL RIBBAN 7	13
7.	SAMMANFATTNING AV FÖRORENINGSSITUATION	14
8.	RISKBEDÖMNING	14
8.1	KONCEPTUELL MODELL	14
8.2	IDENTIFIERADE HÄLSORISKER	16
8.3	IDENTIFIERADE MILJÖRISKER	18
8.4	KUNSKAPSLUCKOR OCH OSÄKERHETER	22
9.	BEDÖMNING AV ÅTGÄRDSBEHOV	22
10.	FÖRSLAG TILL ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL	24
11.	ÅTGÄRDSUTREDNING OCH RISKVÄRDERING	24
11.1	ÅTGÄRDSALTERNATIV	24
11.2	RISKVÄRDERING	24
11.3	ÅTGÄRDSKOSTNADER OCH GENOMFÖRBARHET	25
12.	PROVTAGNING OCH MASSHANTERING	25
	REFERENSER	27

Bilagor

Bilaga 1, sammanställda analyser och fältanteckningar från provtagningar.

Bilaga 2, utdrag från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg, känslig markanvändning ej dricksvattenintag.

Bilaga 3, redovisning av statistiska beräkningar.

1. BAKGRUND OCH SYFTE

Föreliggande rapport har upprättats på uppdrag av Svefa AB och innehåller en sammanfattning av undersökningresultat samt information rörande föroreningar inom fastigheten Ribban 7 i Nyköping. Rapporten innehåller även riskbedömning och åtgärdsutredning.

Planprocess för Detaljplan för Ribban 5, 6 och 7 m.fl. har pågått sedan 2020. Samråd för detaljplanen genomfördes i slutet av 2022. Inför samrådet genomfördes ett flertal miljötekniska markundersökningar, samt sammanställdes riskbedömning och åtgärdsförslag som omfattade samtliga fastigheter. Under våren 2024 beslöts att planarbetet endast ska fortgå för Ribban 7. Detaljplanen omfattar inför granskningskedet därför endast Ribban 7 med syfte att möjliggöra för bostäder och centrumverksamheter.

Sedan planarbetet för området påbörjades har Naturvårdsverkets beräkningsverktyg samt riktvärden för bly ändrats. Vidare så har ytterligare information framkommit vid provtagning och utredning av klorerade alifater i närområdet. En kompletterande undersökning avseende PFAS har även utförts inom den nordvästra delen av Ribban 7. Inför planens granskningskede har en uppdaterad sammanfattning avseende föroreningsituation upprättats, samt en riskbedömning och åtgärdsutredning.

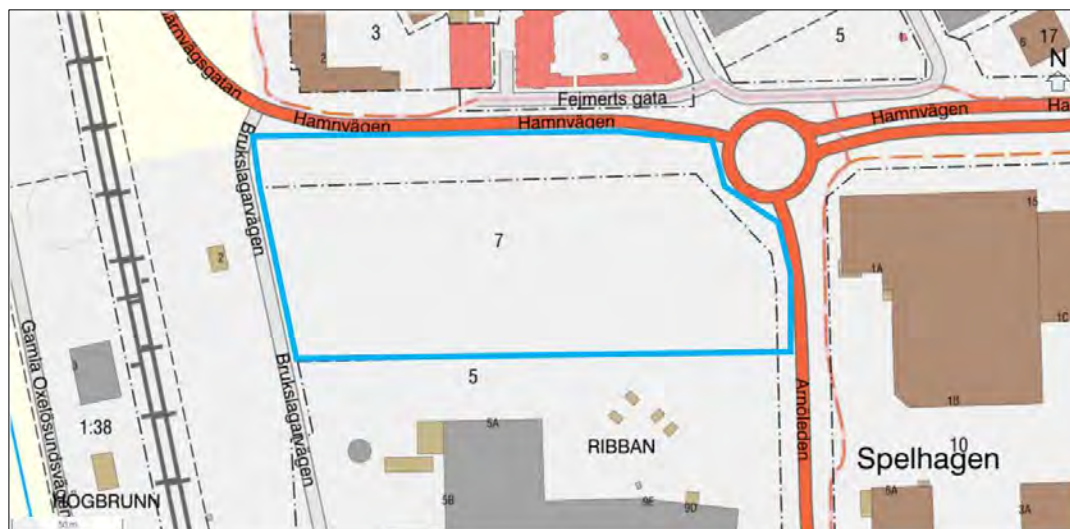
2. OMRÅDESBESKRIVNING

Fastigheten Ribban 7 är belägen i området Spelhagen i södra delen av Nyköping, se översikt i Figur 1.



Figur 1. Läget för Ribban 7 i Nyköping. Karta från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se>.

I Figur 2 återges karta med nuvarande fastighetsgränser för Ribban 7, gatunamn och befintliga byggnader, samt ungefärlig markering av planområdet.



Figur 2. Fastighetsgränser, gator och planområde. Läget för planområdet är ungefärligt markerat med blå linje. Karta från <https://minkarta.lantmateriet.se>, ©Lantmäteriet.

3. PLANERAD MARKANVÄNDNING

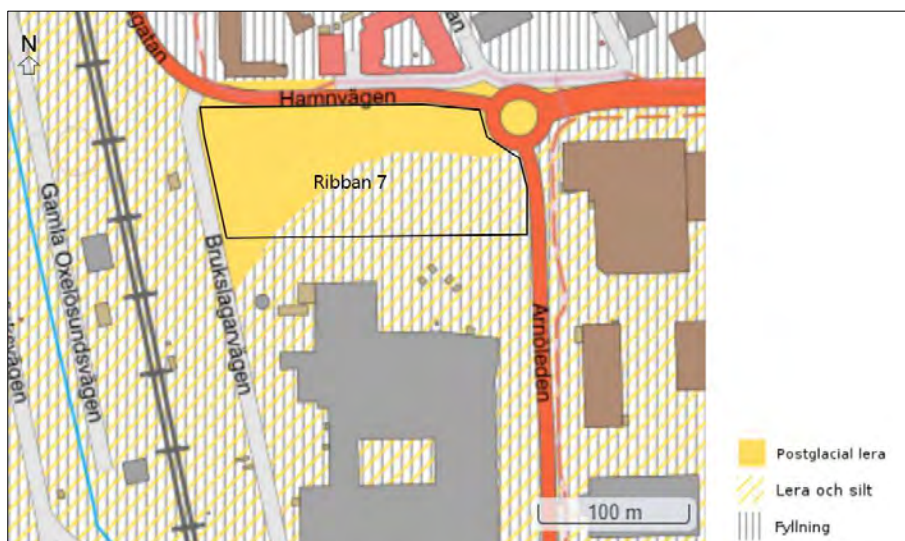
Inom Ribban 7 planeras tre bostadskvarter med möjliggörande för parkering i de undre våningsplanen. Mark som inte bebyggs kommer att utgöras av uteplatser, grönytor och gångstråk, se Figur 3. Det är i dagsläget inte bestämt exakt vilka ytor som kommer att vara hårdgjorda eller på vilket djup byggnadernas bottennivå kommer att vara. Markanvändningen kommer att klassas som känslig.



Figur 3. Ribban 7 med planerade bostadshus. Bakgrundsbild: del av strukturplan Ribban 7, Urban Minds 2024-08-20.

4. GEOLOGI OCH HYDROLOGI

Enligt SGU:s jordartskarta består den naturligt avlagrade jordarten inom Ribban 7 av postglacial lera/silt, se Figur 4. Iakttagelser som gjorts i samband med markundersökningar bekräftar förekomsten av dessa jordarter. Vid tidigare geoteknisk undersökning påvisades att lagret med lera/silt går ner till 17 meter under markytan, där det övergår till friktionsjord (Sweco, 2020a och b). Jorddjupet är enligt SGU:s jorddjupskarta omkring 20-30 meter mäktigt (SGU, 2024).



Figur 4. Utdrag ur SGU:s jordartskarta 2024-04-29. ©SGU.

De naturligt förekommande jordarterna inom området överlagras av fyllning. Vid tidigare genomförda geotekniska och miljötekniska undersökningar påträffades fyllning med varierande mäktighet och sammansättning inom olika delar av Ribban 5 och Ribban 7 (Golder, 2001) (Structor, 2015) (Sweco, 2020a och b) (Terraformer, 2021). I några provpunkter inom Ribban 7 påträffades rivningsrester från tidigare byggnader, så som betong, tegel och trä. Under fyllningen påträffades lera och silt som bedömdes vara naturligt avlagrad.

Under området finns ett grundvattenmagasin som i SGU:s grundvattenmagasinkarta benämns Nyköping Stigtomta, magasinet beskrivs som en jordakvifer i isälvsediment. Av Vatteninformationssystem Sverige (VISS) beskrivs det som en grundvattenförekomst av typen sand- och grusförekomst) benämnd Larslundsmalmen-Nyköping. Den övergripande strömningsriktningen i grundvattenmagasinet beskrivs på SGU:s grundvattenkarta som sydöstlig, mot Stadsfjärden (SGU, 2024).

5. HISTORIK OCH TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

5.1 OMRÅDESHISTORIK OCH FÖRORENINGAR

På flygfoton från åren 1960 och 1975 syns byggnader inom fastigheten, se Figur 5. Ytterligare hus, skjul, upplag och industrilokaler har även funnits inom området innan 1960-talet. På flygfotona från 1975 och 1960 syns ett tågspår.



Figur 5. Flygbilder över Ribban 7 och del av fastigheten Väster 1:1 som visar nutid (till vänster), omkring 1975 (i mitten) och 1960-talet (till höger). Planområdet är ungefärligt markerat med gul färgton. Flygbilder från <https://minkarta.lantmateriet.se> ©Lantmäteriet.

På det högra flygfotot från 1960-talet i Figur 5 syns verksamheten vid C J Yngwes Trävaru AB som bedrevs mellan 1963 och 1969 enligt genomförd inventering (Sweco, 2020c). Inom ramen för inventeringen kunde det inte klargöras ifall impregnering utförts inom ramen för verksamheten.

Enligt uppgift från miljöenheten i Nyköping har det förekommit brandövningar med skumsläckning inom nordvästra delen av Ribban 7. Flygbilderna ger intrycket av att mark på denna del av fastigheten varit uppfylld/grusad under 1960- och 1970-talet. Numera består markytan av gräsmatta.

5.2 MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR INNAN PLANPROCESS

Miljötekniska undersökningar hade utförts inom den söderut angränsande fastigheten Ribban 5 innan planprocessen inleddes. De tidigare undersökningarna på Ribban 5 har studerats för att klargöra ifall det kan föreligga risk för spridning till planområdet på Ribban 7. Nedan sammanfattas undersökningarnas resultat.

Vid en undersökning år 2001 kontrollerades förekomst av klorerade alifater i fyra grundvattenprovpunkter inom Ribban 5, ämnena påvisades inte. Vid undersökningen 2001 påvisades inte markföroreningar i koncentrationer som bedömdes utgöra en risk, baserat på dåvarande riktvärden för industriell markanvändning (Golder, 2001).

Vid undersökningar under åren 2013 och 2015 undersöktes mark och grundvatten inom Ribban 5. Mark och grundvattenprovpunkter för kontroll av klorerade alifater placerades bland annat nära det förmodade läget för trikket i byggnaden på Ribban 5. Ämnena påvisades inte. Metaller och petroleumämnen analyserades i prov från såväl fyllning som underliggande mark inom olika delar av Ribban 5.

I de två provpunkter som var belägna närmast Ribban 7 påvisades inte föroreningar i halter över dåvarande riktvärden för känslig markanvändning. (Structor, 2015).

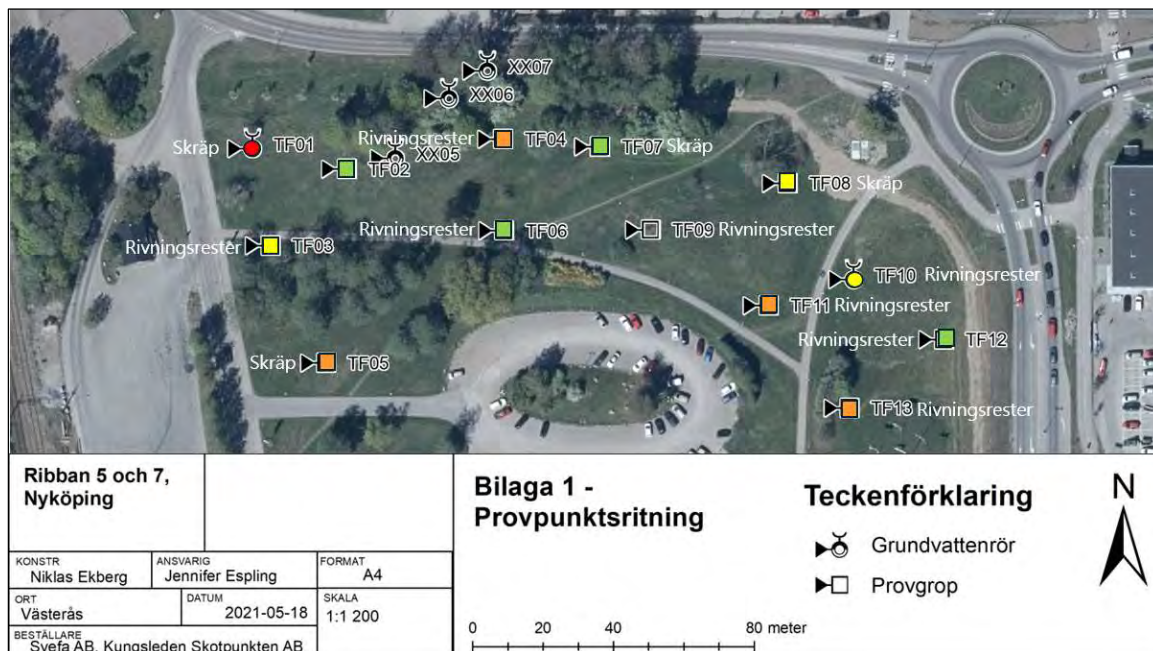
I samband med undersökningen 2015 inom Ribban 5 utfördes även deponigasmätningar, låga halter uppmättes i två mätpunkter på sydöstra delen av Ribban 5 (Structor, 2015). Dessa mätpunkter är belägna cirka 250 meter söder om Ribban 7. I övriga mätpunkter påvisades inte förekomst av deponigas.

5.3 MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING AV PORLUFT OCH RUMSLUFT I SAMBAND MED PLANPROCESSEN

Inom ramen för planprocessen utfördes under åren 2021 och 2022 mätningar av klorerade alifater i rumsluft (13 provpunkter) och porgas (4 provpunkter) under byggnaden på Ribban 5 (Terraformer, 2021) (Terraformer, 2022). Genomförda luftmätningar påvisade att halterna av klorerade alifatiska kolväten i byggnadens inomhusluft och i porluft under byggnaden underskred toxiska referenskoncentrationer enligt Naturvårdsverkets rapport 5976, Riktvärden för förorenad mark (NV, 2009). De toxiska referenskoncentrationerna avser lågrisknivåer vid daglig och livslång exponering.

5.4 MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING AV MARK I SAMBAND MED PLANPROCESSEN

En miljöteknisk undersökning som genomfördes år 2021 omfattade 13 markprovpunkter inom Ribban 7. Föroreningar påvisades då i halter över KM, MKM och FA i prov från området fyllning. Fyllningen hade i nästan alla provpunkter inslag av skräp och/eller rivningsrester. PCB påvisades inte vid analyser av jord som innehöll rivningsrester. Hushållsavfall påträffades inte. I en provpunkt (TF13) påträffades också ett gammalt igenlagt och uppfyllt dräneringsdike, där analys indikerade förekomst av oljeförorening. Läget för markprovpunkterna år 2021 återges i Figur 6. Provpunkterna är färgmarkerade för att illustrera var halter över KM, MKM och FA påvisats, samt ifall skräp (t.ex. glas, sladdar, föremål, plast) eller rivningsrester (t. ex betong, tegel, trä) observerats i fyllningen.



Figur 6. Provpunkter i mark inom Ribban 7. Provpunkter är färgmarkerade baserat på högsta uppmätta halt i respektive provpunkt: Rött = över FA, orange = över MKM, gult = över KM, grönt = under KM, ingen färg = prov har inte tagits ut. Bakgrundsbild: provpunktsritning från undersökning (Terraformer, 2021).

Vid undersökningen 2021 analyserades PFOS i ytliga jordprov från provpunkterna TF01, TF02, TF03 och TF04. I provet från TF02 påvisades PFOS i halt under SGI:s preliminära KM-riktvärde (SGI, 2015). I de andra proven påvisades inte PFOS.

Samlingsprov från provpunkter vid en f.d. banvall (TFF03, TF05, TF06, T07) analyserades med ett bekämpningsmedelspaket (herbicer) omfattade diuron, diklobenil, BAM, DDT, atrazin, fenoxisyror och klorkresoler. Ämnesgrupperna påvisades inte.

Samlingsprov från provpunkter vid f.d. träindustri (TF08, TF11 och TF16 samt TF09, TF12 och TF14) analyserades avseende klorfenoler och dioxiner. Ämnesgrupperna påvisades inte¹.

I samband med kompletterande undersökningar år 2022 utfördes provtagning för att kontrollera förekomst av PCB i ytjord närmast byggnaden på Ribban 5. Samlingsproven (G7-G11) togs även ut från gräsytor inom Ribban 7, se Figur 7. PCB påvisades inte i samlingsproven från Ribban 7 (Terraformer, 2022).

¹Vid analys av dioxiner och furaner rapporteras resultatet som toxiska ekvivalenter, TCDD-ekvivalenter, baserat på rekommendation från WHO 2005. Summaparametern "sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound" visar den sammanvägda detektionsgränsen för samtliga analyserade dioxinkongener, alltså den maximala sammanvägda halten som kan förekomma i prov där ämnen inte detekterats. Parametern "sum WHO-PCDD-TEQ lowerbound" visar summan av de analyserade dioxinkongener som faktiskt uppmätts. Analysresultatet som redovisas i Bilaga 1 ska tolkas som att dioxin inte detekterats.



Figur 7. Del av bild från undersökningsrapport som visar var samlingsprov från ytjord tagits ut för analys av PCB (Terraformer, 2022). Proven G7-G11 är belägna inom Ribban 7. PCB påvisades inte i dessa prov.

5.5 MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING AV GRUNDVATTEN I SAMBAND MED PLANPROCESSEN

Grundvatten har tidigare provtagits i fem provpunkter inom Ribban 7 inom ramen för planarbetets undersökningar, se Figur 8. Inget av rören var mer än fem meter djupa och proverna bedöms representera ytligt grundvatten som ansamlats ovanpå lerlagret. Analyserna representerar inte det underliggande grundvattenmagasinet.



Figur 8. Grundvattenrör inom Ribban 7. Bakgrundsbild: provpunktsritning från undersökning (Terraformer, 2021).

Analys av vattenprover från rören i Figur 8 påvisade metallhalter som speglade låg till måttlig påverkan enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten. För nickel klassades påverkansgraden inom området som måttlig till hög. Petroleumämnen i form av BTEX samt alifatiska och aromatiska kolväten påvisades inte i något prov. Klorfenoler analyserades i grundvattenprov som togs ut i läget för den före detta träindustrin, ämnena detekterades inte. Klorerade alifater analyserades i rören TF01, TF10 och XX05, ämnena detekterades inte.

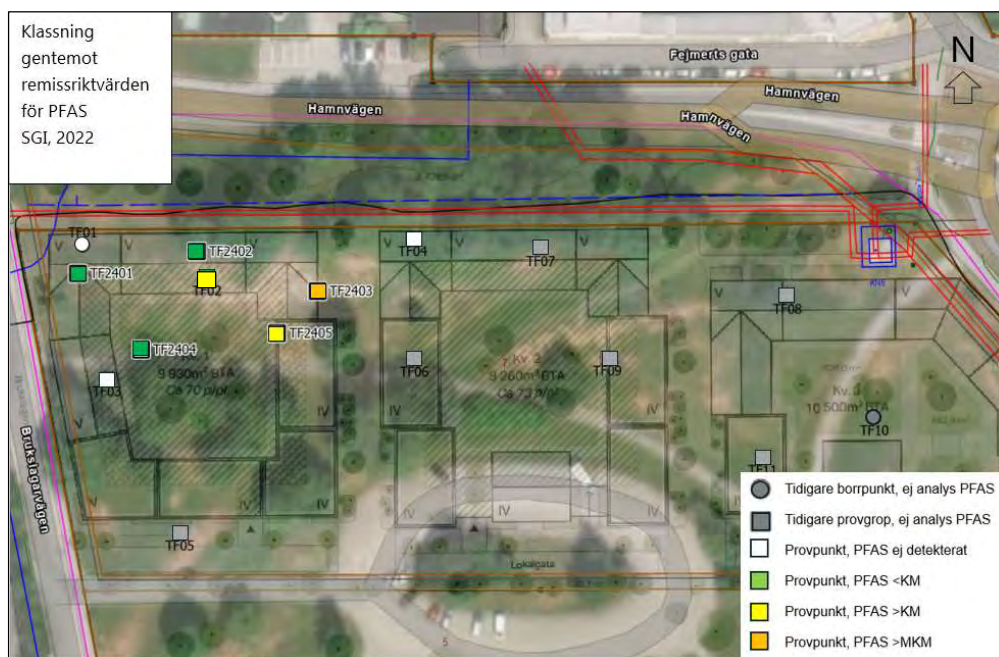
Låga halter av PAH påvisades i rören TF01 och TF10, halterna överskred SPI:s riktvärde för grundvatten med avseende på skydd av dricksvatten och skydd av ytvattenrecipienter. Delriktvärden för ånginträngning överskreds dock inte.

I röret TF01 påvisades PFOS i halter som var lägre än SGI:s preliminära riktvärden för grundvatten (SGI, 2015).

5.6 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING AV PFAS I SAMBAND MED PLANPROCESSEN

Nya och lägre riktvärden för PFAS kan komma att bli gällande år 2026, vilket kan sammanfalla med genomförande av planen. Tidigare analysresultat från år 2021 hade jämförts med preliminära riktvärden för PFAS som utfärdades av Statens Geotekniska Institut år 2015. En kompletterande undersökning av PFAS utfördes under juli 2024. Syftet var att erhålla analysresultat vars rapporteringsgräns möjliggör jämförelse även med de remissriktvärden som eventuellt kan komma att bli gällande år 2026 (SGI, 2022), samt att bedöma ifall åtgärdsbehov föreligger med avseende på PFAS-förorening.

Baserat på äldre flygfoton bedömdes övningsområdet kunna lokaliseras till ett markparti mellan Brukslagarvägen i väster, en ridå med uppvuxna träd mot Hamngatan i norr, det före detta tågspåret i öster samt en ridå med uppvuxna träd mot söder. Fem provgropar grävdes inom detta område. Analysresultaten påvisade att PFAS-halter överskred remissversionens KM-riktvärde i tre provpunkter, se Figur 9. Det bedömdes vara möjligt att åtgärda PFAS-föroreningen, eftersom marken inte är bebyggd (Terraformer, 2024).



Figur 9. Provpunkter från 2021 och 2024 där PFAS undersökts. Klassning av PFAS summa 4, jämförelse med SGI:s remiss-riktvärden (SGI, 2022). Klassningen baseras på högsta uppmätta halt i respektive provpunkt.

6. KLORERADE ALIFATER I NÄROMRÅDETS GRUNDVATTEN

6.1 PROVTAGNING AV KLORERADE ALIFATER I NÄROMRÅDET

Inom kvarteret Glödlampan nordöst om Ribban 7 finns konstaterad förorening av klorerade alifater i grundvattnet. Brunnen (Fruängskällan) på fastigheten Mjölklaskan 5 provtogs under augusti 2023 i samband med utredningar inom kvarteret Glödlampan. Uppmätta halter i brunnens vatten var under tillämplade jämförvärden för grundvatten samt lägre än miljökvalitetsnormer för ytvatten (Geosyntec, 2023). Norrut inom själva kvarteret Glödlampan påvisades dock högre halter.

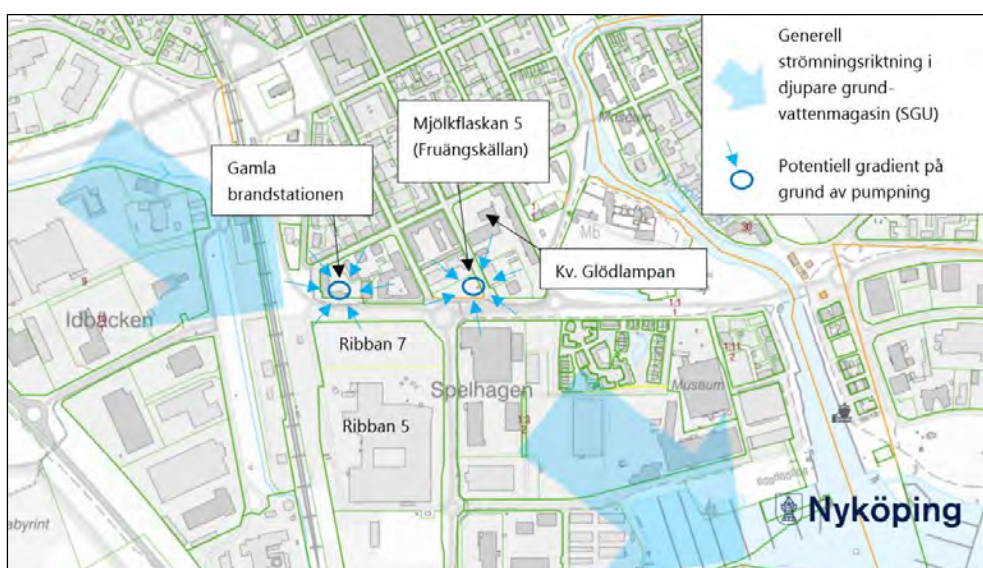
Efter att Nyköpings kommun borrar en ny brunn vid Mjölklaskan 5 (Fruängskällan) utfördes provtagning 2024-03-26 för att kontrollera vattenkvaliteten i brunnens. Analysprotokollen har tillhandhållits från Miljöenheten i Nyköping. Analysen påvisade inte förekomst av PFAS, klorerade alifater påvisades i låga halter. Det ämne som förekom i högst halt var trikloreten, halten var 0,078 µg/liter. Det är lägre än följande riktvärden:

- Naturvårdsverkets skyddsnivå för grundvatten C-crit gw som är 5 µg/liter. Skyddsnivån beaktar såväl hälsorisker som miljörisker (NV, 2009).
- Målvärde (Target value) enligt Dutch National Institute for Public Health and the Environment som är 24 µg/liter (RIVM, 2000). Målvärdet motsvarar ett eftersträvansvärt tillstånd och beaktar hälsorisker och miljörisker.

6.2 RISK FÖR SPRIDNING AV KLORERADE ALIFATER I NÄROMRÅDET, TILL RIBBAN 7

I samband med utredningar år 2023 inom kvarteret Glödlampan utfördes hydrologisk undersökning, med mätningar av grundvattnets trycknivå i flera grundvattenrör. Nivåskillnaderna var generellt små. Gradienten bedömdes som liten och möjligen påverkad av den pumpning av grundvatten som utförs inom fastigheten Mjolkflaskan 5 i syfte att förhindra översvämning i källare. Den övergripande strömningsriktningen antogs vara riktad mot sydöst och Stadsfjärden, baserat på de topografiska förhållandena i området, vilket också är i linje med SGU:s tolkning av grundvattenströmningen i sandformationen/ grundvattenförekomsten i området (Geosyntec, 2024).

Gamla brandstationen på fastigheten Tennishallen 3 är belägen norr om planområdet på andra sidan Hamnvägen. Härifrån pumpas vatten kontinuerligt och leds till ytvattenrecipient för att inte riskera översvämningar i källare på fastigheter i området runtomkring. Grundvattnet är förorenat med PFAS och renas med kolfilter innan det släpps till ytvattenrecipienten. Även här bedöms det som möjligt att den pumpning av grundvatten som utförs bidrar till att skapa en lokal gradient i riktning mot brunnen. Lägena för Mjolkflaskan 5, Kv Glödlampan och Gamla brandstationen i relation till Ribban 7 återges i Figur 10, i figuren illustreras också ovan redovisade förhållanden avseende grundvattnets rörelseriktning.



Figur 10. Lägen för provtagning av klorerade alifater och konceptuell beskrivning av grundvattnets rörelseriktning.

Sammanfattningsvis ligger Ribban 7 inte i bedömd spridningsriktning för klorerade alifater i det djupa grundvattnet inom Kv. Glödlampan, Mjolkflaskan 5, eller för eventuella klorerade alifater i grundvattnet inom Ribban 5.

7. SAMMANFATTNING AV FÖRORENINGSSITUATION

Genomförda undersökningar tyder inte på att tidigare järnvägsspår och träindustri har förorenat mark inom Ribban 7 med bekämpningsmedel eller impregneringskemikalier. Deponerat hushållsavfall eller deponigas har inte påträffats inom eller i närhet till Ribban 7 och bedöms inte utgöra en risk.

Genomförda undersökningar inom Ribban 7 påvisar inte att klorerade alifater förekommer inom Ribban 7. Undersökningar inom angränsande fastighet Ribban 5 samt inom kvarteret Glödlampan och fastigheten Mjölklaskan 5 påvisar inte risk för spridning av klorerade alifater till Ribban 7 via grundvatten.

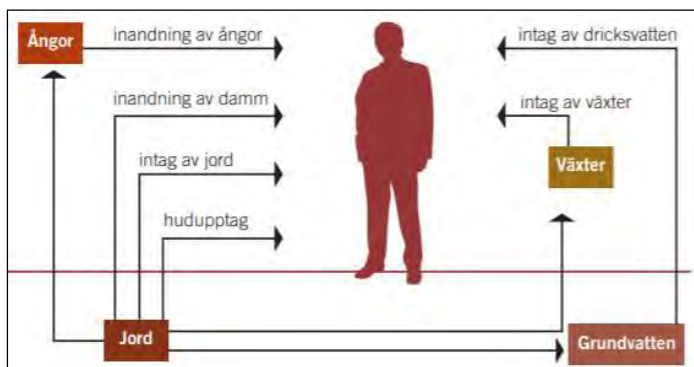
Undersökningen som genomfördes år 2021 indikerade att fyllningen inom norra delen av planområdet ligger i omättad zon (ovanför grundvattnet). Föroreningar som påvisades i halter överskridande riktvärden för känslig markanvändning i fyllningen var metaller, PAH och i en provpunkt (det igenfyllda dräneringsdiket vid TF13) påvisades petroleumkolväten. Inom nordvästra delen påvisades låga PFAS-halter vid det före detta området för släckningsövningar. Naturlig mark under fyllningen gav baserat på analysresultat och observationer intryck av att vara opåverkad av föroreningar.

Kompletterande undersökning av PFAS i områdets nordvästra del år 2024 påvisade lokalt förekommande halter som överskrider såväl gällande som eventuellt kommande KM-riktvärden (Terraformer, 2024).

8. RISKBEDÖMNING

8.1 KONCEPTUELL MODELL

Den konceptuella modellen beskriver hur föroreningar kan spridas och leda till påverkan på människors hälsa, miljön och naturresurser, hur miljö- och hälsofarliga ämnen från ett förorenat område kan nå och exponera skyddsobjekt. En konceptuell modell kan utformas både som löptext, flödesschema och bild, beroende på vad som blir mest informativt i sammanhanget. För att visualisera exponeringssituationer för människor är bilden i Figur 11 tydlig och mycket flitigt använd i riskbedömningssammanhang. Den används som en del i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för förorenad mark.



Figur 11. En konceptuell modell som visualiserar föroreningskälla, spridnings- och exponeringsvägar samt skyddsobjekt.

I föreliggande rapport utgörs den konceptuella modellen av beskrivande text. Följande identifieras och beskrivs:

- Egenskapsområden och jordtyper
- Föroreningskällor och aktuella media (t.ex. jord, grundvatten)
- Spridningsmekanismer
- Exponering inom området
- Skyddsobjekt för vilka riskerna ska bedömas

EGENSKAPSOMRÅDEN OCH JORDTYPER

Föroreningshalterna i områdets fyllning varierar från under KM till över farligt avfall (FA). PFAS har påvisats i halter över KM inom ett delområde på nordvästra delen där släckningsövningar utförts, samt att oljeförorening påvisats i ett igenfyllt dräneringsdike på östra delen. Utöver det har metall- och PAH-föroreningar påvisats i fyllning som har olika sammansättning och förekommer inom olika delar av planområdet utan något tydligt geografiskt mönster. Området för släckningsövningarna skulle kunna ses som ett egenskapsområde ur verksamhets- och föroreningssynpunkt.

FÖRORENINGSKÄLLOR

Källan till PFAS-föroreningen på nordvästra delen är med största sannolikhet släckningsövningarna. De högsta halterna av övriga föroreningar har uppmätts i fyllning med inslag av rivningsrester och skräp i form av sot, glas och tegel. Dessa föroreningar kan inte härledas till någon specifik källa.

SPRIDNINGSMEKANISMER

Påträffade föroreningar kan spridas via infiltrerande nederbörd och ytligt grundvatten som rör sig genom lösa jordlager. Fyllningen inom planområdet underlagras dock av täta jordarter vilket sannolikt begränsar spridningen nedåt i markprofilen. Den övergripande rörelseriktningen bedöms vara sydlig mot ytvattenrecipienten Kilaån. Ledningsgravar, genomsläppliga markutfyllnader, dräneringar och gamla igenfyllda diken kan också utgöra spridningsvägar, spridningsriktningen kan då avvika från den generella. På grund av lerlagret under fyllningen bedöms förutsättningarna för spridning till den underliggande grundvattenförekomsten Larslundsmalmen som begränsade.

Kvicksilver, PAH och vissa av de petroleumkolväten som uppmätts i halter över KM är flyktiga, de kan därför spridas i gasform och påverka inomhusluft.

Höga halter av petroleumämnen kan spridas i fri fas, den mest sannolika spridningsvägen är då via ytligt grundvatten i lösa jordlager ovanpå leran.

EXPONERING INOM OMRÅDET

Exponeringsvägar som bedöms komma att bli aktuella inom planområdet är följande:

- Hudkontakt med jord.
- Intag av jord.
- Inandning av damm från jord.
- Inandning av ånga till följd av ånginträngning i byggnader.
- Intag av odlade växter från området.

Exponeringsvägar som inte bedöms bli aktuella är:

- Intag av fisk samt hudkontakt med sediment. Denna exponering utvärderas ej, då det inte finns sjöar eller vattendrag inom planområdet.
- Intag av dricksvatten. Denna exponeringsväg utvärderas ej eftersom planområdet kommer att vara anslutet till kommunalt dricksvatten.

SKYDDSOBJEKT

Skyddsobjekt som identifierats för området som berörs av planen eller kan påverkas av föroreningar inom planområdet är:

- Vuxna och barn som bor och vistas inom området, närboende och besökande.
- Markekosystemet inom området.
- Ytvattenrecipienterna Kilaån och Stadsfjärden.
- Grundvattenförekomsten Larslundsmalmen-Nyköping.

8.2 IDENTIFIERADE HÄLSORISKER

Koncentrationen av ett ämne kan innebära en risk vid en typ av exponering, men inte vid en annan. Naturvårdsverkets riktvärdesmodell är uppbyggd med delriktvärden/skyddsnivåer för olika exponeringsvägar. Det lägsta delriktvärdet för exponering blir styrande för det hälsoriskbaserade riktvärdet.

Ämnen som påvisats i halter över KM, och där skyddsnivån för människors hälsa vid ett generellt KM-scenario utan dricksvattenintag överskrids är kadmium, kvicksilver, bly, zink, PAH-M, PAH-H. En sammanställning av hälsoriskbaserade skyddsnivåer (delriktvärden) och uppmätta halter redovisas i Tabell 1. I tabellen redovisas endast prov där ett eller flera ämnen påvisats i halter som överskrider hälsoriskbaserade skyddsnivåer vid ett generellt KM-scenario utan dricksvattenintag. En sammanställning av samtliga analysresultat från planprocessens utredningar redovisas i Bilaga 1. I Bilaga 2 redovisas utdrag ur Naturvårdsverkets beräkningsverktyg, avseende ett generellt KM-scenario där exponeringsvägen intag av dricksvatten har exkluderats.

Tabell 1. Analyssammanställning avseende prov där ämnen påvisats i halter över hälsoriskbaserade skyddsnivåer vid Naturvårdsverkets generella KM-scenario exkluderat dricksvattenintag (NV, 2009). Enhet mg/kg TS.

Ämne	Kadmium	Kvicksilver	Bly	Zink	PAH-M	PAH-H	
RV KM*	0,8	0,25	50	250	3,5	1	
RV-KM hälsoriskbaserat	1,2	0,27	16	2900	3,4	1,1	
Intag jord	9	5,8	21	19000	330	6,6	
Hudkontakt jord/damm	3300	210	460	680000	540	11	
Inandning damm	53	2100	5300	e.b.	320	32	
Inandning ånga	b.e.	0,45	b.e.	b.e.	3,9	820	
Intag av växter	1,4	0,76	77	3400	34	1,7	
Riktvärde							
långtidseffekter	1,2	0,27	16	2900	3,4	1,1	
Korttidsexponering	250	d.s.	1000	d.s.	d.s.	300	
Akuttoxicitet	d.s.	d.s.	d.s.	d.s.	d.s.	d.s.	
Ämne	Nivå, m.u.my	Kadmium	Kvicksilver	Bly	Zink	PAH-M	PAH-H
TF01	0,0-1,0	10,5	0,47	4160	5050	8,9	15,8
TF02	0,1-0,5	0,2	<0,2	23	59	0,2	0,6
TF03	0,7-1,3	0,3	<0,2	50	177	4,1	7,0
TF04	0,2-0,4	0,6	<0,2	58	509	2,4	2,7
TF05	0,1-0,7	1,6	0,67	295	509	13,0	12,3
TF08	0,2-0,6	0,2	<0,2	23	103	3,2	2,3
TF10	0,0-0,5	0,2	<0,2	65	110	0,6	0,7
TF11	0,2-0,8	0,3	<0,2	1210	115	0,9	1,2
TF11	0,8-1,3	0,8	<0,2	894	284		
TF13	1,2-2,2	0,3	<0,2	359	130	0,9	1,1

d.s. = data saknas i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg.

b.e. = exponeringsvägen beaktas ej i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg.

*Det sammanvägda avrundade riktvärdet är i Naturvårdsverkets beräkningsmodell justerat efter bland annat bakgrundshalt. Riktvärdet för bly är därför högre än den hälsoriskbaserade skyddsnivån.

Som framgår av Tabell 1 kan uppmätta halter av föroreningar utgöra en risk vid exponering via hudkontakt, intag av jord eller intag av odlade växter. Kvicksilver och PAH-M är flyktiga ämnen som påvisats i halter som kan utgöra risk avseende ånginträngning i byggnader. Vidare har bly i två provpunkter påvisats i halter som kan utgöra risk vid korttidsexponering.

PFAS har inte påvisats i halter som överskrider hälsoriskbaserade skyddsnivåer för intag av jord, inandning av damm, hudkontakt eller intag av växter vid jämförelse med ett KM-scenario som ligger till grund för SGI:s preliminära riktvärden. Dricksvattenintag är styrande för det hälsoriskbaserade KM-riktvärdet på 0,031 mg/kg, men dricksvattenuttag kommer inte att vara aktuellt inom planområdet. I Tabell 2 redovisas analysresultat för prov där halten av PFAS summa 7 överskrider eller är i nivå med SGI:s preliminära KM-riktvärde, jämfört med hälsoriskbaserade skyddsnivåer, exkluderat dricksvattenintag.

Tabell 2. Analysresultat för prov där halten av PFAS summa 7 överskrider eller är i nivå med SGI:s preliminära KM-riktvärde för PFOS. Enhet mg/kg TS.

Ämne	RV-KM justerat, hälsorisk- baserat*	Intag jord	Hudkontakt jord/damm	In- andning damm	In- andning ånga	Intag växter	TF2403 nivå 0,4-0,6 m	TF2403 nivå 0,6-1,0 m	TF2405 nivå 0,4-0,6 m
PFOS (PFAS 7)	0,031	1,9	6,8	2100	3600	0,6	0,0061	0,010344	0,00291

*Det justerade hälsoriskbaserade riktvärdet styrs av exponeringsvägen intag av förorenat grundvatten som dricksvatten. Det justerade riktvärdet är därför mycket lägre än skyddsnivåerna för de övriga exponeringsvägarna.

Remissversionens skyddsnivåer och delriktvärden är inte längre tillgängliga². Det kan därför inte bedömas ifall de påvisade PFAS-halterna inom området överskrider hälsoriskbaserade skyddsnivåer vid ett generellt KM-scenario enligt remissversionen. Då remissversionens riktvärden är avsevärt lägre bedöms det som troligt att hälsoriskbaserade skyddsnivåer överskrids.

REPRESENTATIV HALT OCH HÄLSORISKER

Vid bedömning av hälsorisker i förorenade områden behöver representativa halter ställas i relation till exponeringsenheter. En exponeringsenhet kan sägas vara den jordvolym som ska användas för bedömning av risk. För akuttoxiska föroreningar där exponering för en liten mängd jord innebär en allvarlig risk kan exponeringsenheten behöva vara mindre än en kubikmeter. För ett hälsofarligt ämne där upprepad exponering över tid innebär risk kan exponeringsenheter vara större och exempelvis motsvara översta metern i ett grönområde.

Innan byggnader, schaktdjup och områdets ytor är projekterade kan relevanta exponeringsenheter inte föreslås, och det är därför inte heller relevant att utvärdera representativa halter för bedömning av hälsorisker inom området. Även om en representativ halt skulle beräknas för planområdet ger det bristfällig information om vilka hälsorisker som kan föreligga i konkreta situationer. Inför planerade schaktarbeten kommer en anmälan enligt § 28 förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd att upprättas. I anmälan och efterföljande beslut fastställs mätbara åtgärds mål, det vill säga halter som inte får överskridas inom en specifik jordvolym, se Kapitel 12 Mätbara åtgärds mål samt Kapitel 13 Provtagning och masshantering.

8.3 IDENTIFIERADE MILJÖRISKER

Koncentrationen av ett ämne kan innebära en miljörisk för ett skyddsobjekt, men inte för ett annat. Naturvårdsverkets riktvärdesmodell är uppbyggd med delriktvärden/skyddsnivåer för markmiljö, ytvatten och grundvatten. Det lägsta delriktvärdet blir styrande för det miljöriskbaserade riktvärdet. Ämnen som påvisats i halter över KM, och där skyddsnivån för miljön vid ett generellt KM-scenario överskrids är barium, kadmium, koppar, bly, zink, PAH-M, PAH-H, alifater i fraktion >C16-35, aromater i fraktion >C10-16 samt PFAS.

² Statens Geotekniska Institut (SGI) publicerade den 31 maj 2022 en remissversion av en rapport med nya förslag till generella riktvärden för PFAS4, denna har nu dragits tillbaka. I nuläget rekommenderar SGI och Naturvårdsverket att de preliminära riktvärdena för PFOS från 2015 tillämpas.

En sammanställning av skyddsnivåer (delriktvärden) och uppmätta halter redovisas i Tabell 3. I tabellen redovisas endast prov där ett eller flera ämnen påvisats i halter som överskrider miljöriskbaserad skyddsnivå vid ett generellt KM-scenario utan dricksvattenintag. En sammanställning av samtliga analysresultat från planprocessens utredningar redovisas i Bilaga 1. I Bilaga 2 redovisas utdrag ur Naturvårdsverkets beräkningsverktyg, avseende ett generellt KM-scenario där exponeringsvägen intag av dricksvatten har exkluderats.

Tabell 3. Analyssammanställning avseende prov där ämnen påvisats i halter över miljöriskbaserade skyddsnivåer (delriktvärden) vid Naturvårdsverkets generella KM-scenario exkluderat dricksvattenintag (NV, 2009) samt vid SGI:s KM-scenario som ligger till grund för preliminärt PFOS-riktvärde. Enhet mg/kg TS.

RV KM*	200	0,8	80	50	250	3,5	1	100	3	0,003	
Markmiljö	200	4	80	200	250	10	2,5	100	3	0,003	
Grundvatten	6100	7,2	430	65	870	16	5,3	40000	16	0,0066	
Ytvatten	48000	16	2400	3600	9600	110	150	e.b.	530	0,027	
Spridning i fri fas	b.e.	b.e.	b.e.	b.e.	b.e.	250	50	2500	500		
Prov-punkt	Nivå m.u.my	Ba	Cd	Cu	Pb	Zn	PAH M	PAH H	Alifat >C16-35	Aromat >C10-16	PFOS (PFAS 7)
TF01	0,0-1,0	134	10,5	995	4160	5050	8,9	15,8			
TF01	3,0-4,0	98	0,3	34	58	122					
TF02	0,1-0,5	47	0,2	16	23	59	0,2	0,6			
TF02	0,5-0,7	26	<0,1	8	8	32					
TF03	0,0-0,2										
TF03	0,7-1,3	82	0,3	42	50	177	4,1	7,0			
TF04	0,2-0,4	247	0,6	26	58	509	2,4	2,7			
TF04	0,4-0,6	23	<0,1	8	7	28					
TF05	0,1-0,7	130	1,6	142	295	509	13,0	12,3			
TF05	0,7-0,9	101	0,1	32	19	88	<0,25	<0,22			
TF06	0,1-0,7	51	0,1	15	15	62	<0,25	<0,22			
TF06	0,7-0,9	107	<0,1	15	12	65					
TF07	0,2-1,2	84	0,3	25	25	102	0,3	0,6			
TF07	1,2-1,5	113	0,1	17	14	84					
TF08	0,2-0,6	42	0,2	24	23	103	3,2	2,3			
TF08	0,6-1,0	123	<0,1	25	21	84					
TF09	0,1-1,0										
TF10	0,0-0,5	53	0,2	38	65	110	0,6	0,7			
TF10	1,5-2,0	91	0,1	30	38	85					
TF11	0,2-0,8	52	0,3	157	1210	115	0,9	1,2			
TF11	0,8-1,3	122	0,8	91	894	284					
TF12	0,2-1,0	32	0,1	31	15	66	<0,25	<0,22			
TF13	1,2-2,2	71	0,3	34	359	130	0,9	1,1	464	14	
TF13	2,2-2,5						<0,25	<0,33	<20	<1,0	
TF2403	0,4-0,6										0,0061
TF2403	0,6-1,0										0,010344

e.b. = ej begränsande i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg.

b.e. = exponeringsvägen beaktas ej i Naturvårdsverkets beräkningsverktyg.

Som framgår av Tabell 2 har samtliga av de redovisade ämnena påvisats i halter som utgör en potentiell risk för markmiljö. Kadmium, koppar, bly, zink samt PAH-H och PFAS har också påvisats i halter som kan utgöra risk även för grundvatten. Påverkan på grundvatten bedöms dock som mindre sannolik eftersom spridning begränsas av ett mäktigt lerlager mellan fyllningen och grundvattenmagasinet Larslundsmalmen. Bly har i ett prov påvisats i halt som kan utgöra en risk för ytvatten.

Alifatiska kolväten, aromatiska kolväten och PAH kan vid höga halter utgöra en miljörisk genom spridning i fri fas. Ämnena har dock inte uppmätts i koncentrationer så att frifasspridning kan förväntas, se Tabell 3.

Remissversionens skyddsnivåer och delriktvärden är som nämnts inte tillgängliga, det kan därför inte bedömas ifall de påvisade PFAS-halterna inom området överskrider miljöriskbaserade skyddsnivåer vid ett KM-scenario enligt remissversionen. Då remissversionens riktvärden är avsevärt lägre bedöms det som troligt att miljöriskbaserade skyddsnivåer överskrider.

REPRESENTATIV HALT OCH MILJÖRISKER

Skyddsobjekten grundvatten och ytvatten påverkas inte primärt av enskilt förhöjda föroreningshalter, utan av den totala belastningen från ett förorenat område som helhet. För att få en uppfattning om potentiell risk har representativa halter beräknats för planområdet. För att inte underskatta riskerna vid ett förorenat område kan osäkerhet avseende representativ halt bemötas genom att beräkna den övre konfidensgränsen för medelhalten, vilken brukar betecknas UCL eller UCLM (eng. Upper Confidence Limit of the Mean).

Antalet analyser bedöms vara tillräckligt för beräkning av representativ halt då 21 analyser har utförts avseende metaller och 14 avseende PAH. Beräkningens osäkerhet är större för PAH-M och PAH-H där dataunderlaget är förhållandevis litet. Något som medför en ännu större osäkerhet är att provtagningen som utförts inte var slumpmässig, utan delvis riktad mot potentiella föroreningskällor. Beräkningen ska därför ses som indikativ.

För framtagande av representativ halt användes ett program för statistisk utvärdering som tillhandhålls av Statens Geotekniska Institut. Programmet beräknar representativ halt för data som är normalfördelad, log-normalfördelad eller fördelningsfri enligt Chebyshevs metod. På grund av de ojämnt fördelade värdena redovisas fördelningsfri data i denna rapport. När indata representerar analyser från blandad fyllningsjord ger detta vanligen en högre representativ halt än de andra alternativen. Konfidensintervallet som tillämpats vid beräkningen är 95 %. Provpunkten TF01 är belägen i områdets nordvästra hörn och uppvisar halter som är tydligt avvikande från de andra tolv provgrupparna (se analysammansättning i Bilaga 1). Avvikelsen åskådliggörs tydligt i fördelningsplottarna för bly och zink, se Bilaga 3. Ifall halterna från denna provpunkt skulle exkluderas erhålls en avsevärt lägre representativ halt. För ämnen som inte påvisats i ett prov vid analys har analysmetodens rapporteringsgräns angetts som indata vid beräkningen.

Den statistiska bearbetningen ger att den representativa halten av barium, kadmium, koppar och PAH-M med 95 % säkerhet är lägre än skyddsnivåerna för grundvatten och ytvatten vid ett generellt KM-scenario exkluderat dricksvattenintag.

För bly, zink och PAH-H kan det inte med 95 % säkerhet sägas att den representativa halten är lägre än skyddsnivåerna för grundvatten. Resultatet av den statistiska beräkningen redovisas i Tabell 4, och ett utdrag från beräkningsprogrammet redovisas i Bilaga 3.

Tabell 4. Indikativ beräkning av representativ halt vid 95% konfidensintervall, jämfört med miljöriskbaserade skyddsnivåer (delriktvärden) för grundvatten och ytvatten vid ett generellt KM-scenario exkluderat dricksvattenintag. Värden inom parentes i högra kolumnen anger representativ halt enligt samma beräkningsmetod men där värden från provpunkten TF01 exkluderats. Enhet mg/kg.

Ämne	KM, skydd grundvatten	KM, skydd ytvatten	Antal analyser	Representativ halt (UCLM 95) Chebyshevs metod, fördelningsfri data
Barium	6100	48000	21	136 (135)
Kadmium	7,2	16	21	2,92 (0,64)
Koppar	430	2400	21	288 (81)
Bly	65	3600	21	1233 (475)
Zink	870	9600	21	1401 (275)
PAH M	16	110	14	7,0 (6,3)
PAH H	5,3	150	14	9,0 (6,5)

Den statistiska beräkningen ska ses mot bakgrund av att den blandade fyllningsjorden inte är homogen och inte utgör ett egentligt egenskapsområde eller egenskapsvolym. De representativa halterna som beräknats ska därför ses som en grov indikation på vilka ämnen som potentiellt skulle kunna utgöra en risk för Kilaån och grundvattenförekomsten Larslundsmalmen, under förutsättning att spridningsvägar finns eller i en situation där spridningsvägar skapas.

Området där släckningsövningar utförts kan ur förorenings- och verksamhetssynpunkt ses som ett egenskapsområde som riskerar att påverka ytvatten och grundvatten ifall spridning föreligger. Någon beräkning av representativ halt har dock inte utförts avseende PFAS-halter i detta område. Halterna av PFAS-7 som redovisas i rapportens analysammansättningar är manipulerade i bemärkelsen att halva rapporteringsgränsen inkluderats i summeringen för de ingående ämnena som inte detekterats, men endast för prov där något av de 21 ingående PFAS- ämnena påvisats vid analys. En statistisk bearbetning av manipulerade summavärden riskerar att bli missvisande. Det krävs dock inte beräkningar av representativ halt för bedömningen att PFAS vid den före detta övningsplatsen utgör en potentiell risk för grundvatten och ytvatten. Särskilt med beaktande av att skyddsnivåerna i framtiden troligen kommer att sättas lägre.

Markmiljö kan påverkas såväl av den allmänna föroreningsnivån inom ett område men även av lokalt förhöjda halter. Markmiljön påverkas i mycket hög grad även av jordens sammansättning med avseende på innehåll av organiskt material, vatten och porluft. De analyserade proverna representerar till stor del fyllningsjord där förutsättningarna för markekosystem är dåliga. Endast en liten del av proverna representerar yttjord med växtrötter och marklevande mikroorganismer. Det bedöms inte krävas beräkning av representativ halt för bedömningen att påvisade föroreningar i kombination med skräpig fyllning och byggnadsmaterial innebär risker och begränsningar för områdets markmiljö.

8.4 KUNSKAPSLUCKOR OCH OSÄKERHETER

De inledande undersökningarna var riktade mot potentiella föroreningskällor, samt att provtagning av misstänkt förorenade jordlager prioriterades. Det innebär att föroreningssituationen inom området eventuellt kan vara överskattad.

Föreliggande riskbedömning upprättas i planskede och baseras på översiktliga undersökningar, vilket innebär osäkerheter. I samband med bygg- och exploateringsskede krävs kompletterande provtagning för att uppnå en provtäthet som säkerställer att åtgärds mål uppnås, se kapitel 13 Provtagning och masshantering.

9. BEDÖMNING AV ÅTGÄRDSBEHOV

Åtgärdsbehov bedöms föreligga då föroreningar påvisats i halter överskridande riktvärden för känslig markanvändning i utfylld mark inom Ribban 7. Såväl hälsorisker samt miljörisker har identifierats. Baserat på undersökningar och riskbedömning bedöms åtgärdsbehovet främst omfatta fyllningen, vars mäktighet är omkring 1 meter, ställvis mindre och ställvis mer. Fyllningsmaterialet skiljer sig i de flesta fall tydligt från naturligt avlagrad jord, se Figur 11-13.



Figur 11. Exempel på jordlagerföljd inom västra delen av Ribban 7, provgroparna TF02 och TF03. Fyllningens mäktighet är 0,5 meter i TF02 och cirka 1,3 meter i TF03. Under fyllningen finns ljus lera/silt som bedöms kunna vara naturligt avlagrad.



Figur 12. Exempel på jordlagerföljd inom östra delen av Ribban 7, provgroparna TF08 och TF09. Fyllningens mäktighet är 0,6 meter i TF08 och cirka 1 meter i TF09. Tegel och betong påträffades i flera provgropar på östra delen av Ribban 7. Under fyllningen finns ljus lera/silt som bedömdes kunna vara naturligt avlagrad.



Figur 13. Exempel på PFAS-förorenad fyllning i nordvästra delen av Ribban 7 där släckningsövningar hållits, provgroparna 24TF04 och 24TF05. Fyllningens mäktighet var 1 meter respektive 0,6 meter.

10. FÖRSLAG TILL ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL

Som övergripande åtgärds mål föreslås att barn och vuxna ska kunna vistas och bo inom planområdet utan risk för negativa hälsoeffekter vid kontakt med jord, inandning av rumsluft eller intag av frukt och grönsaker odlade inom området. Föroreningar från planområdet ska inte heller utgöra en oacceptabel risk för markmiljö, eller för grundvattenförekomsten Larslundsmalmen eller för ytvattenrecipienten Kilaån-Stadsfjärden.

11. ÅTGÄRDSUTREDNING OCH RISKVÄRDERING

11.1 ÅTGÄRDSALTERNATIV

Föroreningar som påvisats i halter över KM inom planområdet är av olika typ. Metaller, PAH och PFAS förekommer till viss del i samma markpartier. Föroreningarna har olika egenskaper avseende bland annat vattenlöslighet, flyktighet och benägenhet att adsorbera till partiklar. Åtgärds metoder som genomförs utan att gräva upp och deponera jorden, så kallade in-situ metoder, är därför svåra att tillämpa. Exempel på sådana metoder är till exempel jordtvätt, termisk avdrivning, biologisk behandling, fyto Remediering och kemisk oxidation/reduktion.

Fyllningen inom Ribban 7 utgörs till stor del av rivningsrester från tidigare byggnader så som betong, trä och tegel. Oavsett föroreningsgrad behöver sådant material schaktas upp, sorteras ut och avlägsnas för att marken ska uppfylla anläggningstekniska krav. Merparten av fyllningen inom området kommer även att behöva schaktas ur för grundläggning av byggnader, garage, vägar och gårdsmiljöer. Eftersom anläggningstekniska behov till så stor del sammanfaller med saneringsbehov rekommenderas schaktsanering som åtgärds metod. Framtagande av alternativa åtgärds förslag är av ovanstående skäl inte relevant.

11.2 RISKVÄRDERING

Vid en riskvärdering utvärderas olika åtgärds alternativ med avseende på miljömässiga, tekniska, ekonomiska och andra aspekter. "Andra aspekter" innefattar bland annat annan klimatpåverkan, allmänna eller enskilda intressen och människors oro. Enligt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual bör en riskvärdering utföras av miljömyndigheterna och politiskt ansvariga efter förslag från huvudmannen i en åtgärds utredning. Behov av sådan riskvärderings process har inte identifierats för nuvarande planområde. Eftersom merparten av fyllningsmassorna behöver grävas bort i anläggningssyfte vid genomförande av detaljplanen är det heller inte relevant att utveckla eller jämföra olika åtgärds alternativ.

11.3 ÅTGÄRDSKOSTNADER OCH GENOMFÖRBARHET

Kostnaden för bortschaktning av massor med föroreningshalter över KM inom Ribban 7 kalkyleras till omkring 15 miljoner kronor. En del av schaktkostnaden kan i praktiken härledas till anläggningsschakt, men eftersom massorna ställvis är förorenade har masshanteringen inkluderats som en saneringskostnad i kalkylen. I Tabell 1 redovisas de schablonvärden som använts vid beräkningen.

Tabell 1. Tillämpade schablonvärden.

Tillämpade schablonvärden för schakt, transport och deponi	
Schakt av en hektar inkluderat etablering och transport till avfallsanläggning i Norrköping	
0-1 meter torr fyllning	4 mkr
Mottagningskostnad massor >KM, TOC under 6%	205 kr/ton
Mottagningskostnad massor >MKM, TOC under 6 %	270 kr/ton
Mottagningskostnad massor >FA, TOC under 6 %	800 kr/ton

Planområdet omfattar cirka 2 hektar och mark inom översta metern förutsätts behöva schaktas inom större delen av området för att ta bort rivningsrester samt för anläggande av byggnader, vägar och gårdsmiljöer³. Baserat på analysresultat från genomförda undersökningar är ungefär hälften av proverna från översta metern inom planområdet förorenade i halter över KM. Schakt ner till 2 meters djup förutsätts behöva utföras inom cirka 400 kvadratmeter⁴.

Påvisade föroreningar bedöms vara möjliga att åtgärda så att marken uppfyller kraven på den nya känsligare markanvändningen och så att ett tillräckligt skydd för människors hälsa och miljön säkerställs. De tekniska förutsättningarna för att åtgärda föroreningarna är gynnsamma eftersom marken inte är bebyggd samt att den förorenade fyllningen avgränsas av ett underliggande lerlager. Åtgärden bedöms vara tekniskt genomförbar och kostnaden bedöms kunna bäras av det mervärde som ett genomförande av planförslaget skulle ge.

12. PROVTAGNING OCH MASSHANTERING

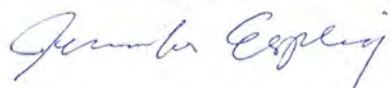
Saneringsåtgärder eller schakter i förorenad mark får inte genomföras innan en anmälan enligt 28 § förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd inlämnats och den lokala tillsynsmyndigheten har meddelat beslut om att åtgärderna får genomföras.

I föreliggande rapport har åtgärdsbehovet bedömts baserat på jämförelse med generella riktvärden för känslig markanvändning, KM. Detta ger en konservativ bild av saneringsbehovet och säkerställer att åtgärder är tekniskt och ekonomiskt genomförbara. I planens genomförandeskede är det lämpligt att ta fram mätbara åtgärds mål.

³ Schaktdjupet avgörs slutligen i samband med projektering.

⁴ Detta avser främst sanering av oljeförorening i f.d. dräneringsdike, där halter över MKM förekom ner till cirka 2 meters djup. Utöver det har förorenad fyllning fläckvis observerats djupare än en meter under markytan.

I anmälan enligt 28 § förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd samt i tillsynsmyndighetens efterföljande beslut fastställs mätbara åtgärds mål, tillvägagångssätt vid provtagning samt klassificering och hantering av förorenade jordmassor.



Jennifer Espling, miljökonsult
AB Terraformer, uppdragsledare



Niklas Ekberg, miljökonsult
Tyréns, teknisk granskning

Textgranskning: Jennie Brundin, utredningssamordnare.

REFERENSER

Utredningar som tagits fram inom ramen för aktuell planprocess samt förstudie är markerade med asterisk.

Geosyntec, 2023	Resultatrapport miljötekniska undersökningar Glödlampan 15, Nyköpings kommun. Rapport 2023-10-16.
Geosyntec, 2024	Riskbedömning Glödlampan 15, Nyköpings kommun. Utkast 2024-01-17.
Golder, 2001	Report on phase II environmental site assessment of Ribban 5, Nyköping, Sweden. Golder Associates, rapport daterad december 2001.
NV, 2009	Riktvärden för förorenad mark – modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket 2009. Rapport 5976. Riktvärden uppdaterade 2016 och 2022.
RIVM, 2000	Target values, soil remediation intervention values and indicative levels for serious contamination. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
SGI, 2015	Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten, Statens Geotekniska Institut, SGI Publikation 21, 2015.
SGI, 2022	Riktvärden för PFAS i mark och grundvatten. Statens Geotekniska Institut, SGI Vägledning 6. Remissversion 2022-05-31.
SGU, 2024	Statens Geologiska Undersökning. Jordartskarta och information från jorddjupskarta och karta över grundvattenmagasin, hämtat 2024-04-29 från https://apps.sgu.se/kartvisare .
Structor, 2015	Markteknisk undersökning av fastigheten Ribban 5 i Nyköping. Rapport 2015-06-16.
Sweco, 2020a*	Markteknisk undersökningsrapport/ Geoteknik, Ribban 6 & 7. Översiktlig geoteknisk undersökning 2020-01-16
Sweco, 2020b*	Översiktlig projekterings PM/Geoteknik, Ribban 6 & 7. Översiktlig geoteknisk undersökning 2020-01-16.
Sweco, 2020c*	Historisk inventering för fastigheterna Ribban 6 och 7. Rapport 2020-01-15.
Terraformer, 2021*	Miljöteknisk undersökning inom fastigheterna Ribban 5 och Ribban 7 i Nyköping. Rapport 2021-06-30.
Terraformer, 2022*	Kompletterande miljöteknisk markundersökning inom fastigheterna Ribban 5, 6 och 7 i Nyköping. Rapport 2022-08-24.
Terraformer, 2024*	Kompletterande miljöteknisk undersökning inom fastigheten Ribban 7 i Nyköping. Rapport 2024-09-26.

Uttagsrapport

Generellt scenario: **KM**
 Eget scenario: **DP Ribban 7**

Naturvårdsverket, version 2.2

Beskrivning

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

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Barium	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium	1,2	mg/kg	Intag av växter	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	0,25	mg/kg	Inandning av ånga	
Bly	20	mg/kg	Bakgrundshalt	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Aromat >C10-C16	3,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	3,5	mg/kg	Inandning av ånga	
PAH-H	1,2	mg/kg	Intag av växter	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario	Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	DP Ribban 7	KM	
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas	Planområdet kommer att ha kommunalt dricksvatten. (obl)

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

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Riktvärden																	Naturvärdsverket, version 2.2						Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde					
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Justeringar (mg/kg)		Hälsoriskbaserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde									
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Korttids-exponering	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten					Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter				
Barium	1300	46000	27000	beaktas ej	beaktas ej	870	500	data saknas	data saknas	500	200	beaktas ej	6100	48000	200	80	200	Barium	39,9%	1,1%	1,9%	0,0%	0,0%	57,1%				
Kadmium	9	3300	53	beaktas ej	beaktas ej	1,4	1,2	250	data saknas	1,2	4	beaktas ej	7,2	16	1,2	0,2	1,2	Kadmium	13,2%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%	84,6%				
Koppar	31000	ej begr.	27000	beaktas ej	beaktas ej	2800	2400	data saknas	data saknas	2400	80	beaktas ej	430	2400	80	30	80	Koppar	7,5%	0,2%	8,8%	0,0%	0,0%	83,4%				
Kvicksilver	5,8	210	2100	0,45	beaktas ej	0,76	0,27	data saknas	data saknas	0,27	5	beaktas ej	2,2	2,4	0,27	0,1	0,25	Kvicksilver	4,7%	0,1%	0,0%	59,8%	0,0%	35,3%				
Bly	21	460	5300	beaktas ej	beaktas ej	77	16	1000	data saknas	16	200	beaktas ej	65	3600	16	20	20	Bly	75,8%	3,5%	0,3%	0,0%	0,0%	20,4%				
Zink	19000	680000	ej begr.	beaktas ej	beaktas ej	3400	2900	data saknas	data saknas	2900	250	beaktas ej	870	9600	250	70	250	Zink	15,3%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	84,3%				
Alifat >C16-C35	130000	460000	ej begr.	670000	beaktas ej	65000	37000	data saknas	data saknas	37000	100	2500	40000	ej begr.	100	data saknas	100	Alifat >C16-C35	29,6%	8,1%	0,0%	5,5%	0,0%	56,7%				
Aromat >C10-C16	2500	5100	ej begr.	3400	beaktas ej	180	150	data saknas	data saknas	150	3	500	16	530	3	data saknas	3,0	Aromat >C10-C16	6,1%	3,0%	0,0%	4,5%	0,0%	86,4%				
PAH-M	330	540	320	3,9	beaktas ej	34	3,4	data saknas	data saknas	3,4	10	250	16	110	3,4	data saknas	3,5	PAH-M	1,0%	0,6%	1,1%	87,4%	0,0%	9,9%				
PAH-H	6,6	11	32	820	beaktas ej	1,7	1,1	300	data saknas	1,1	2,5	50	5,3	150	1,1	data saknas	1,2	PAH-H	17,3%	10,7%	3,6%	0,1%	0,0%	68,3%				

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

Eget scenario: **DP Ribban 7**
Generellt scenario: **KM**

Eget scenario: **DP Ribban 7**
Generellt scenario: **KM**

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

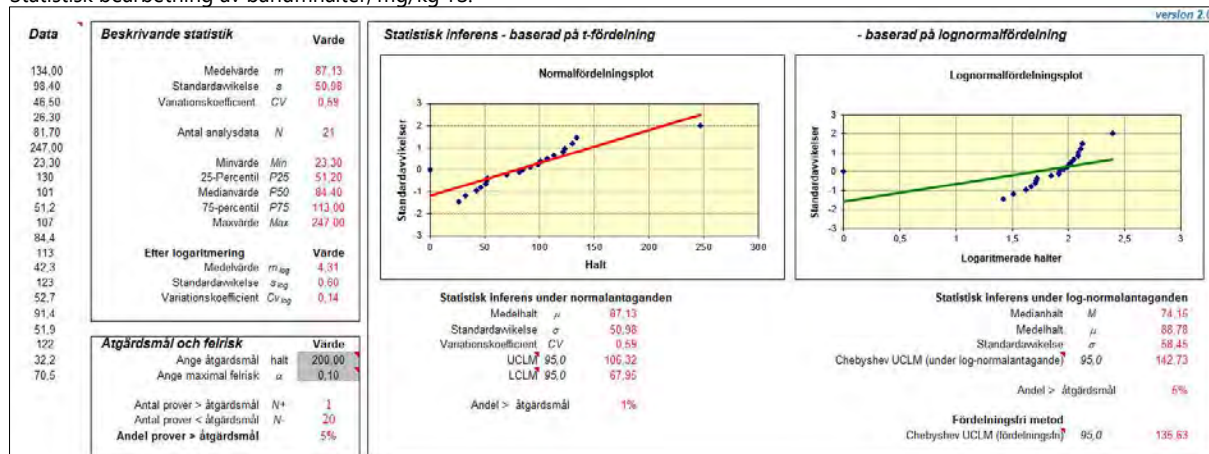
Avvikelser mellan eget scenario och jämförsenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

AB TERRAFORMER

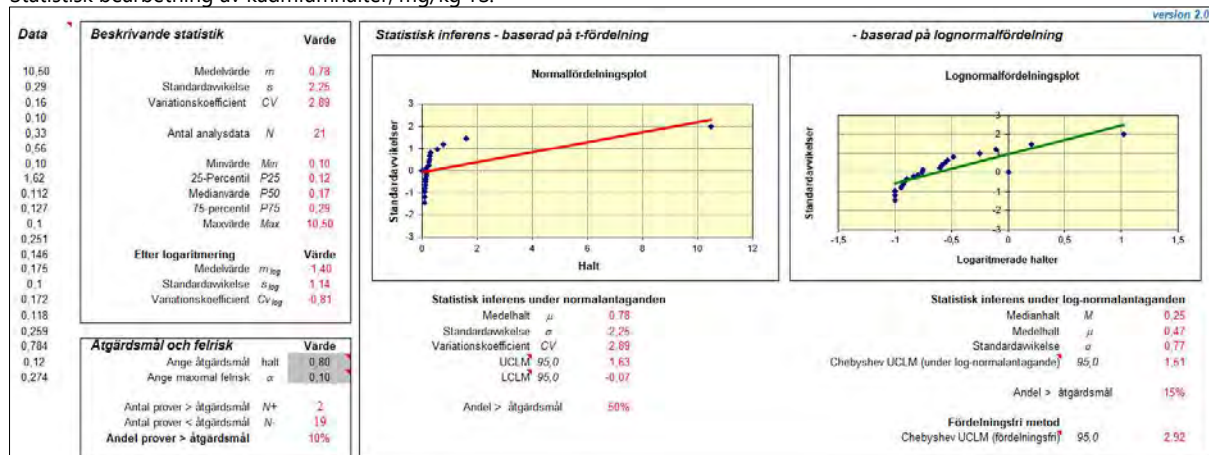
Bilaga 3, utdrag ur statistikprogram

Bilaga till rapport. Föreningssituation, riskbedömning och åtgärdsutredning, Ribban 7 i Nyköping.

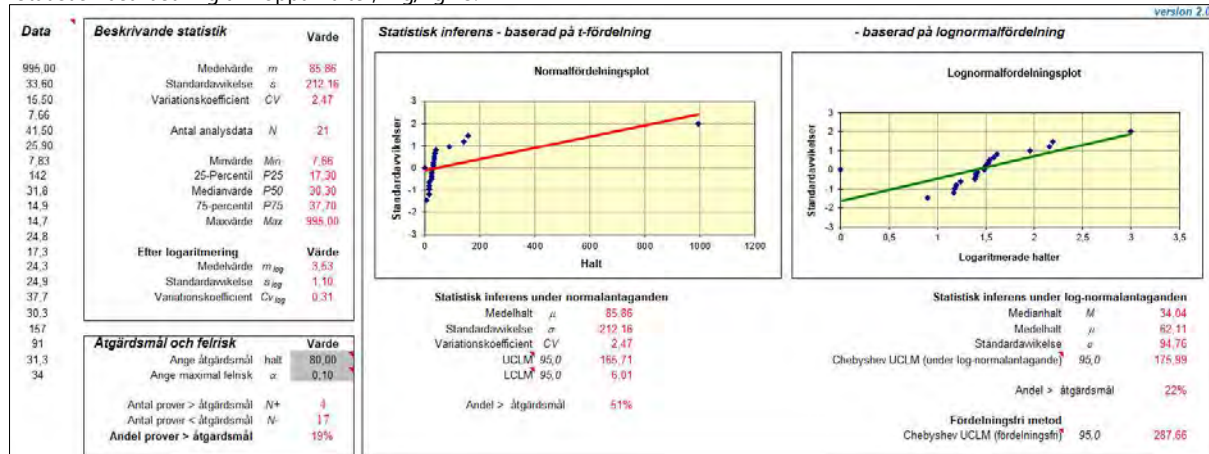
Statistisk bearbetning av bariumphalter, mg/kg TS.



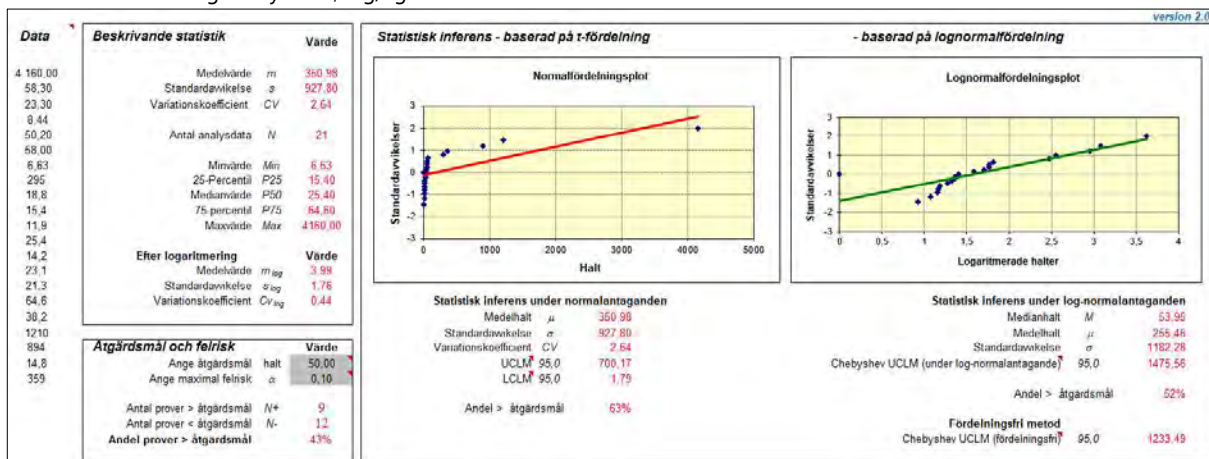
Statistisk bearbetning av kadmiumhalter, mg/kg TS.



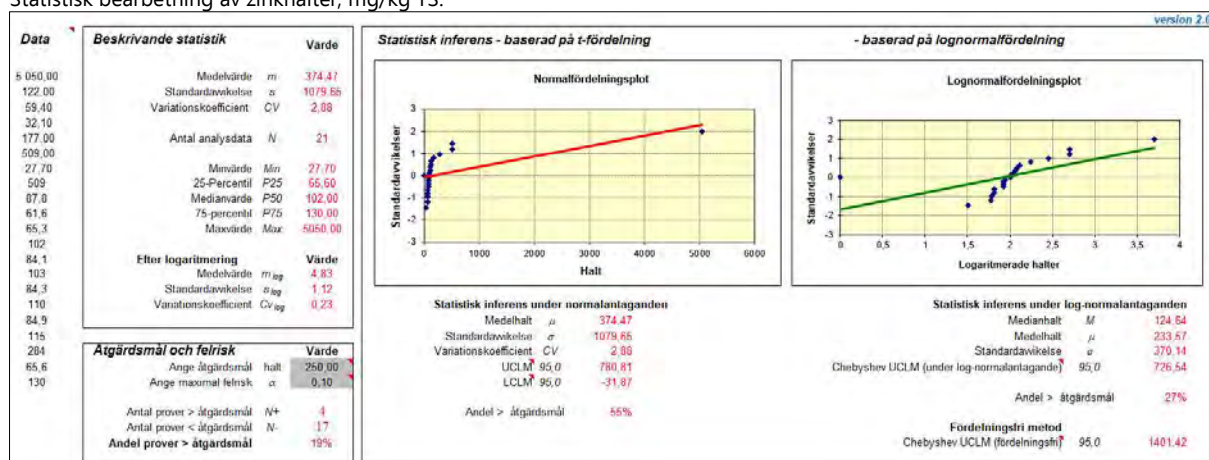
Statistisk bearbetning av kopparhalter, mg/kg TS.



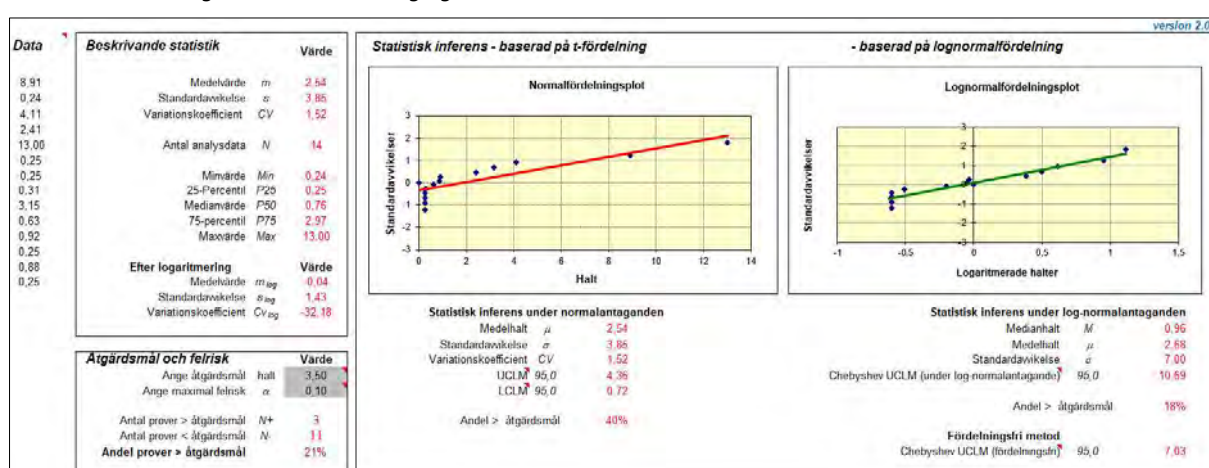
Statistisk bearbetning av blyhalter, mg/kg TS.



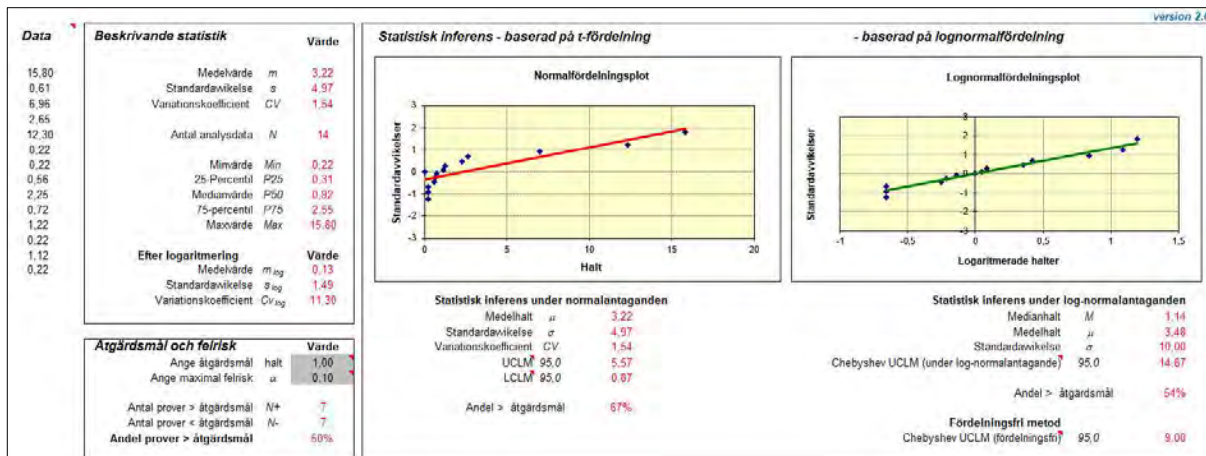
Statistisk bearbetning av zinkhalter, mg/kg TS.



Statistisk bearbetning av halter, PAH-M, mg/kg TS.



Statistisk bearbetning av halter, PAH-H, mg/kg TS.



Beräkningsprogram hämtat från SGI:s hemsida 2024-09-26: <https://www.sgi.se/sv/vagledning-i-arbetet/forenaded-omraden/fran-inventering-till-atgard/undersokning-och-datautvardering/datautvardering>. Programmet är utvecklat för att ta fram beskrivande statistik. Det redovisar datamängden och datafördelningen i olika grafer.