

**SBB Norden**

# Sammanfattning av utförda undersökningar gällande markföroreningar inom Raspen 1-3

Datum: 2019-09-13

Liljemark Consulting AB

Handläggare  
Henriette Wolpher

Kvalitetsgranskare  
Elin Pirard



## Innehållsförteckning

1	Inledning .....	3
2	Bakgrund.....	3
2.1	Tidigare genomförda undersökningar.....	3
3	Sammanfattning av utredningar utförda under 2019.....	4
3.1	Klorerade alifater inom Raspen 1 .....	4
3.1.1	Kompletterande undersökning med MIP-sondering (Rapport, bilaga A).....	4
3.1.2	Kompletterande grundvattenutredning (PM, bilaga B).....	5
3.1.3	Åtgärder och åtgärds mål för klorerade alifater (PM, bilaga C).....	6
3.2	Övriga föroreningar inom Raspen 1-3 .....	7
3.2.1	Utlåtande kring åtgärder av markföroreningar och markens lämplighet för byggande (PM, bilaga D) .....	7
4	Referenser .....	8

### Bilagor

Bilaga A	Raspen 1, Kompletterande undersökning med MIP-sondering, 2019-03-20 (Rapport)
Bilaga B	Kompletterande grundvattenutredning, 2019-05-31 (PM)
Bilaga C	Åtgärds mål och föreslagen åtgärd för klorerade alifater i mark - Raspen 1, 2019-09-02, rev. 2019-10-10 (PM)
Bilaga D	Raspen 1-3, Utlåtande kring åtgärder av markföroreningar och markens lämplighet för byggande, 2019-03-20 (PM)

# 1 Inledning

Liljemark Consulting har fått i uppdrag från Samhällsbyggnadsbolaget (SBB) att sammanfatta de utredningar som gjorts gällande markföroreningar inom fastigheterna Raspen 1-3.

# 2 Bakgrund

En ny detaljplan för området Nöthagen, där fastigheterna Raspen 1, Raspen 2 och Raspen 3 ingår, håller för närvarande på att tas fram. Syftet med planen är att omvandla markområdet från industrimark till en blandad stadsdel med nya bostäder. Liljemark Consulting har utfört ett antal miljötekniska markundersökningar inom aktuella fastigheter. Syftet med denna rapport är att ge en sammanfattning av de kompletterande utredningar som gjorts under 2019.

Undersökningar utförda innan 2019 sammanfattas endast kort under rubriken Tidigare genomförda undersökningar då de redan ingått som underlag i tidigare samrådshandling.

## 2.1 Tidigare genomförda undersökningar

Inom de aktuella fastigheterna har följande miljötekniska markundersökningar genomförts av Liljemark Consulting:

- En markundersökning på Raspen 2 och 3 genomfördes 2016 (Liljemark Consulting, 2016). Jordprover uttogs i 10 punkter och grundvatten provtogs i ett grundvattenrör beläget på gränsen mellan Raspen 1 och Raspen 2. I jorden påträffades metallföroreningar i halter över generella riktvärden för KM i 5 av 10 punkter. I två av dessa punkter överskreds även riktvärdena för MKM. De metaller som förekom i förhöjda halter i jorden var barium, koppar och kvicksilver. I en punkt förekom ytligt halter av PAH över MKM. I grundvattnet påträffades måttliga halter av nickel och zink. Även spår av trikloreten och 111-trikloreten påvisades.
- En översiktlig miljöteknisk markundersökning genomfördes på Raspen 1 under 2017 (Liljemark Consulting, 2017a). Jordprover uttogs i sammanlagt 13 punkter, och grundvatten provtogs i tre nyinstallerade grundvattenrör på Raspen 1, samt i det tidigare provtagna grundvattenröret på gränsen mellan Raspen 1 och 2. I jorden påträffades föroreningar i form av bly och PAH i halter över generella riktvärden för KM i 3 av 13 punkter. Analys av grundvatten visade på kraftigt förhöjda halter av trikloreten och nedbrytningsprodukten cis-1,2-dikloreten i ett av rören (LC05, direkt söder om Wedholms lokal), här uppmättes även höga respektive mycket höga halter av nickel och arsenik. I övriga grundvattenrör påträffades något förhöjda halter av zink, arsenik, nickel samt alifater >C16-C35.
- En kompletterande miljöteknisk markundersökning genomfördes på Raspen 1 senare under 2017 (Liljemark Consulting AB, 2017b). Undersökningen omfattade skrubborrsprovtagning av jord i 6 punkter i Wedholms nuvarande lokal, provtagning av grundvatten i 7 nyinstallerade rör samt två

äldre rör, provtagning av porluft under grundläggningsplattan och provtagning av inomhusluft i lokalerna på Raspen 1 samt nere i brunnar. Baserat på analysresultaten bedömdes platsen där tri-apparaten har stått som ett troligt källområde för den förorening av trikloreten som påvisades i jord och grundvatten.

## 3 Sammanfattning av utredningar utförda under 2019

Nedan ges en sammanfattning av fyra olika dokument som tagits fram av Liljemark Consulting under 2019 gällande föroreningssituationen inom Raspen 1-3. Tre av dessa behandlar klorerade alifater och sammanfattas under rubriken Klorerade alifater inom Raspen 1. Ett PM behandlar i huvudsak övriga föroreningar inom Raspen 1-3 och detta sammanfattas under rubriken Övriga föroreningar inom Raspen 1-3. Rapporterna återfinns i sin helhet i bilaga A t.o.m. D.

### 3.1 Klorerade alifater inom Raspen 1

#### 3.1.1 Kompletterande undersökning med MIP-sondering (Rapport, bilaga A)

Med anledning av tidigare identifierad förekomst av klorerade alifater inom fastigheten Raspen 1 utfördes under januari 2019 en kompletterande miljöteknisk undersökning av marken i anslutning till det misstänkta källområdet. Resultaten från undersökningen presenterades i en rapport, se bilaga A.

Undersökningen syftade till att ge en bättre bild av föroreningssituationen med avseende på klorerade lösningsmedel och avgränsa densamma. I undersökningen använde man sig av MIP-sondering, vilket är en metod som bl.a. används för att bedöma utbredningen av klorerade lösningsmedel vertikalt i en jordprofil. Förutom MIP-sondering utfördes även provtagning av jord samt installation och provtagning av 6 grundvattenrör. Uppdraget omfattade även en riskbedömning, bedömning av åtgärdsbehov samt en genomgång av möjliga åtgärdsmetoder.

Utifrån resultatet av utförda MIP-sonderingar, tillsammans med analyserade halter i jord och grundvattenprover, har en tredimensionell modell över föroreningssplymens utbredning tagits fram, se bilaga A.

Undersökningen visade på förekomst av klorerade alifater i två djupintervall under läget för det tidigare trikaret, en övre förorening på 1,5-8 m djup och en djupare grundvattenförorening på ca 12 till 14 m djup. Den övre föroreningens utbredning bedöms i rapporten vara väl avgränsad i både yt- och djupled medan den djupare grundvattenföroreningen inte med säkerhet kunde avgränsas. Det var heller inte möjligt att avgöra om den djupare föroreningen härstammar från spill från trikaret eller om det är en plym från ett annat okänt källområde.

Den genomförda riskbedömningen visade att risker förknippade med ånginträngning i kommande byggnader på Raspen 1, samt även att risker för påverkan på grundvattentäkten Larslundsmalmen inte kunde uteslutas, för mer information kring riskbedömningen se bilaga A. Till följd av detta bedömdes det att det finns ett åtgärdsbehov avseende klorerade lösningsmedel inom fastigheten. Slutligen rekommenderades att den djupare grundvattenföreningen skulle utredas ytterligare innan ett åtgärdsförslag för fastigheten skulle tas fram. Detta för att kunna dra slutsatser kring huruvida den djupare föreningen är en plym från den övre föreningen eller om den kommer från ett separat källområde.

### 3.1.2 Kompletterande grundvattenutredning (PM, bilaga B)

Då man i tidigare undersökning inte kunnat avgränsa den djupare liggande föreningen av klorerade alifater och inte med säkerhet fastställa ifall den kom från samma källa som den ytligare föreningen utfördes en kompletterande grundvattenundersökning inom Raspen 1 av Liljemark Consulting under april-maj 2109. Resultaten från undersökningen presenterades i ett PM, se bilaga B.

Undersökningen innefattade installation av 12 grundvattenrör samt analys av grundvattenprov från dessa 12 rör samt tre äldre rör. Placeringen av de nyetablerade grundvattenrören syftade till att täcka in hela fastigheten så bra som möjligt för att kontrollera föreningens utbredning i sidled samt för att undersöka om det finns risk för ytterligare källområden på fastigheten, utöver det identifierade källområdet under trikaret. För placering av provtagningspunkter se bilaga B.

Resultaten från utförd provtagning visade på förhöjda halter av klorerade alifater i djupare liggande grundvatten (ca 12-14 m under markytan) på fastigheten. Halterna är som högst i området där trikaret har stått, vilket tyder på att detta är källan till både den tidigare identifierade ytligare föreningen samt till den nu undersökta djupare föreningen med klorerade alifater. En interpolering av TCE-ekvivalenter visade på att spridningen av klorerade alifater på ca 12-14 m under markytan är begränsad.

Påvisade föroreningshalter bedömdes inte innebära några hälsorisker för människor i dagsläget. Dock finns det en risk att föreningen kan komma att medföra hälsorisker i framtiden, antingen ifall omfattande pålning genom källområdet sker (då det finns en mindre risk för transport av föreningen upp till ytan i själva pålarna eller längs med dessa) eller till följd av spridning till Larslundsmalmens dricksvattentäkt som är belägen ca 300 m sydväst om fastigheten.

Utifrån bedömningen ovan rekommenderades att saneringsåtgärder genomförs av källområdet som är beläget under byggnaden, i anslutning till där trikaret varit beläget. Åtgärderna bör innefatta såväl föroreningarna i den omättade zonen (ca 1,5–8 meter under markytan) som de djupare föroreningarna i den mättade zonen (på ca 10-14 m djup). Det bedöms att om den övre föreningen (som är källan till den djupare föreningen) samt de delar av den djupare föreningen som innehåller de högsta halterna åtgärdas, så kommer en stor andel av den totala massan av klorerade alifater inom fastigheten att avlägsnas/brytas ner. Detta bedöms vara en tillräcklig åtgärd för att det inte ska föreligga hälso- eller miljörisker i framtiden.

### 3.1.3 Åtgärder och åtgärds mål för klorerade alifater (PM, bilaga C)

Med anledning av ovan identifierade förorening av klorerade alifater inom fastigheten Raspen 1 samt pågående detaljplanearbete har tillsynsmyndigheten, Miljökontoret i Nyköping, efterfrågat framtagande av mätbara åtgärds mål för klorerade alifater på fastigheten Raspen 1. Man har även efterfrågat en beskrivning av en rekommenderad åtgärd samt dess kostnader.

Liljemark Consulting har i ett PM, från september (rev. oktober) 2019, presenterat förslag till övergripande åtgärds mål, förslag till mätbara åtgärds mål samt rekommenderat åtgärdsalternativ för Raspen 1, se bilaga C.

Följande övergripande åtgärds mål föreslås för den aktuella föroreningen av klorerade alifater med tanke på framtida markanvändning som bostadsområde:

- Människor som bor på området ska inte utsättas för oacceptabla hälsorisker till följd av markföroreningarna
- Grundvattnet i Larslundsmalmens vattentäkt, nedströms det förorenade området, ska fortsätta vara tjänligt för dricksvattenändamål

Med utgångspunkt i de övergripande åtgärds målen har platsspecifika riktvärden för klorerade alifater i jord och grundvatten tagits fram, se bilaga C. Dessa har beräknats för att skydda framtida boende inom Raspen 1, liksom den vattentäkt, Larslundsmalmen, som är belägen sydväst om fastigheten. De framräknade platsspecifika riktvärdena föreslås att användas som mätbara åtgärds mål vid planerade efterbehandlingsåtgärder av klorerade alifater på fastigheten. Den exponering som varit styrande för samtliga beräknade mätbara åtgärds mål är intag av grundvatten.

Två åtgärdsalternativ för in-situ sanering med olika omfattning, framtagna av Ejlskov A/S, bedömdes av Liljemark Consulting vara lämpliga för att åtgärda föroreningen på Raspen 1. Alternativ 1 innebär injektering av ett substrat (BOS100®) i det identifierade källområdet (ett område på ca 400 m<sup>2</sup>), för mer information om denna produkt se bilaga C. Alternativ 2 innebär injektering både i källområdet och runtomkring detta för att skapa en barriär som ytterligare begränsar spridningen från källområdet. Liljemark Consulting rekommenderar i första hand Alternativ 2, som avser en yta av ca 1 100 m<sup>2</sup>. I samband med åtgärden förväntas en sekundär effekt bli att halterna i grundvattnet utanför barriären kommer att avta och på sikt att brytas ned genom naturlig självrening innan de når vattentäkten.

Beräknad kostnad för genomförande av alternativ 2 anges till 5-6 mkr. Till detta tillkommer kostnad för miljökontroll och kontrollprogram för grundvatten. För mer information om kostnaden för de olika förslagen se bilaga C.

Utifrån entreprenörens erfarenhetsmässiga bedömning bör källområdet ha sanerats ner till de föreslagna mätbara åtgärds målen inom loppet av 24 månader.

## 3.2 Övriga föroreningar inom Raspen 1-3

### 3.2.1 Utlåtande kring åtgärder av markföroreningar och markens lämplighet för byggande (PM, bilaga D)

I PM *Raspen 1-3, Utlåtande kring åtgärder av markföroreningar och markens lämplighet för byggande*, ges en översiktlig beskrivning av föroreningssituationen inom hela planområdet samt förslag till åtgärder inklusive en kostnadsbedömning. Syftet var att ge underlag till planbeskrivningen kring förslag på åtgärder för de övriga föroreningar som påvisats i fyllnadsmassor inom fastigheterna Raspen 1-3 samt ge en ungefärlig kostnadsbild för åtgärder.

Fyllnadsmaterialet inom framförallt Raspen 2-3 är diffust förorenat med PAH:er och tungmetaller, bla kvicksilver. Där har halter över Naturvårdsverkets riktvärden för känslig (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM) uppmätts i tre respektive två av nio provpunkter, även tjärasfalt har påträffats. Inom Raspen 2 analyserades grundvatten i en punkt, resultatet visade på generellt låga föroreningshalter. Bortsett från förorening av klorerade alifater har det inom Raspen 1 uppmätts halter av PAH:er och bly över riktvärden för KM i tre av tretton provpunkter. Inga halter överskrider riktvärden för MKM. Uppmätta halter i grundvatten visar på, utöver förhöjda halter av klorerade alifater, något förhöjda metallhalter.

Med rådande markanvändning bedöms föroreningssituationen inom de tre fastigheterna ej medföra några betydande miljö- eller hälsorisker. Vid en förändrad markanvändning till bostadsområde kan det inte uteslutas att föroreningssituationen kan medföra hälsorisker. Vid framtida bostadsbyggande inom fastigheterna kommer det dock sannolikt att finnas ett överskott av massor, vilket innebär att massor kommer att schaktas ur oavsett föroreningsgrad och behovet av ytterligare saneringsåtgärder kommer att vara begränsat. Detta gäller både mark som bebyggs med hus och inom allmän platsmark (i det senare fallet kommer schakt utföras i samband med rivning av befintliga hårdgjorda ytor). För att säkerställa att masshanteringen sker på ett miljömässigt korrekt sätt och att behovet av ytterligare saneringsåtgärder fastställs rekommenderas en mer detaljerad kartläggning av föroreningssituationen i fyllningsmassorna genomförs inför byggandet, liksom att platsspecifika riktvärden tas fram för planområdet.

En bedömning av kostnader för åtgärd av föroreningar på Raspen 1-3 exklusive kostnaderna för sanering av klorerade alifater presenteras. Här uppskattas dels kostnaden för kompletterande undersökningar i syfte att förklassificera massor, dels mottagningskostnader vid deponering av förorenade massor och tjärasfalt. Kostnaden för kompletterande undersökningar uppskattas till ca 1 mkr. Kostnaden för deponering av massor uppskattas till 8-13 mkr (spannet beror på deponikostnader i intervallet 150-250 kr/ton). Man konstaterar att beräkningen bygger på en gles provtagning som dessutom riktats mot platser och jordlager som misstänks innehålla de högsta föroreningshalterna. Bedömningen är att mängden förorenat material sannolikt är mindre än i de utförda beräkningarna. Utbredningen av tjärasfalt är inte avgränsad så mängden är osäker. Vid en tjocklek på 0,2 m så uppskattas kostnaden till minst 400 000 kr per yta om 1000 m<sup>2</sup>.

## 4 Referenser

Liljemark Consulting. (2016). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning- Fogden 4 samt Raspen 2 och 3, Nyköping.*

Liljemark Consulting. (2017a). *Miljöteknisk markundersökning- Raspen 1 i Nyköping.*

Liljemark Consulting AB. (2017b). *Kompletterande miljöteknisk undersökning. Raspen 1, Nyköping.*