

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
TORSVIKSOMRÅDET, HÄRNÖSAND



SLUTRAPPORT
2017-06-12

UPPDRAG 273292, Miljögeoteknisk undersökning, Torsvik Härnösand

Titel på rapport: Kompletterande MMU

Status: Slutrapport

Datum: 2017-06-12

MEDVERKANDE

Beställare: Härnösands kommun

Kontaktperson: Ulrika Bylund

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Malin Sjöstrand

Handläggare: Robin Wootton

Kvalitetsgranskare: Malin Sjöstrand

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

Version:

Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

Handlingen granskad av:

Datum: ÅR-MÅN-DAG

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	5
1.1	UPPDRAG OCH SYFTE	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
2	TIDIGARE UTREDNINGAR	6
3	OMRÅDESBESKRIVNING	6
3.1	GENERELLT.....	6
3.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
3.3	GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN.....	8
4	VERKSAMHETSHISTORIK	8
4.1	INVENTERING AV YTTERLIGARE FAKTAUPPGIFTER.....	8
5	FÖRORENINGAR	9
5.1	BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR.....	9
5.2	EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR.....	9
6	BEDÖMNINGSGRUNDER	11
6.1	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD.....	11
6.1.1	GENERELLA RIKTVÄRDEN.....	11
6.1.2	VAL AV RIKTVÄRDEN	11
6.2	HALTNIVÅER FÖR MASSHANTERING	11
6.2.1	HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK.....	11
6.2.2	REKOMMENDERADE HALTGRÄNSER FÖR FARLIGT AVFALL.....	12
6.3	BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN	12
7	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	12
7.1	UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING.....	12
7.2	PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING.....	12
7.2.1	PROVTAGNING AV JORD	12
7.2.2	PROVTAGNING AV GRUNDVATTEN	13
7.3	POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING	13
7.4	ANALYS	13
7.4.1	FÄLTANALYSER.....	13
7.4.2	LABORATORIEANALYSER	13
8	RESULTAT	14
8.1	INTRYCK VID FÄLTARBETE.....	14

8.2	RESULTAT AV FÄLTANALYSER	14
8.3	RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER, JORD	14
8.3.1	ANALYSRESULTAT JORDPROVER BTEX.....	14
8.3.2	ANALYSRESULTAT JORDPROVER ALIFATER OCH AROMATER.....	14
8.3.3	ANALYSRESULTAT JORDPROVER PAH.....	15
8.3.4	ANALYSRESULTAT JORDPROVER METALLER.....	15
8.3.5	ANALYSRESULTAT JORDPROVER DIOXINER.....	15
8.3.6	ANALYSRESULTAT JORDPROVER PCB.....	15
8.4	RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER, GRUNDVATTEN	16
8.4.1	ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER BTEX, ALIFATER, AROMATER OCH PAH	16
8.4.2	ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER METALLER.....	16
8.4.3	ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER DIOXINER.....	16
9	BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN	17
10	RISKBEDÖMNING	17
11	ÅTGÄRDS- OCH UNDERSÖKNINGSBEHOV	18
12	REFERENSER	19

Bilagor:

- Bilaga 1 Planritning, provtagningspunkter
- Bilaga 2 Provtagningsprotokoll inklusive fältanalyser
- Bilaga 3 Sammanställning av analysresultat, jord
- Bilaga 4 Sammanställning av analysresultat, grundvatten
- Bilaga 5 Analysprotokoll

1 BAKGRUND

Härnösands kommun har påbörjat ett detaljplanarbete inom Torsviksområdet i centrala Härnösand. Samhällsförvaltningen i Härnösands kommun har upphandlat konsulttjänster att utföra en kompletterande miljögeoteknisk markundersökning som en del av planarbetet.

1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

Tyréns AB har fått i uppdrag av Härnösands kommun att utföra en kompletterande miljögeoteknisk markundersökning inom delar av fastigheten Torsvik 1 och hela fastigheten Torsvik 6.

Undersökningens syfte är att ta fram ett miljö- och geotekniskt beslutsunderlag för den kommande planprocessen för exploatering. Undersökningen utgår från en tidigare framtagen provtagningsplan (Sweco, 160527) där området delades in i tre delområden, se figur 1.



Figur 1. Torsviksområdet och placeringen av delområden 1-3. © Lantmäteriet

Undersökningen och dess resultat redovisas i föreliggande rapport.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Omfattningen och utförandet ska komplettera tidigare genomförda undersökningar inom området. I dialog med kommunen avgränsades undersökningen till att omfatta delområdena 1 och 2 enligt figur 1. Denna rapport är endast en redovisning av den miljötekniska markundersökningen, den geotekniska undersökningen rapporteras separat i en geoteknisk MUR.

2 TIDIGARE UTREDNINGAR

Under de senaste 25 åren har ett flertal miljö- och geotekniskaundersökningar genomförts inom området.

Nedan listas de kända genomförda miljötekniska undersökningar och utredningar som gjorts inom området och omnejd:

- 1) Geoteknisk undersökning för nybyggnad av bostäder och kontor, kvarter B, D och G, PM för miljöprover. Geoprojektering konsult AB för Scandiakonsult, 1991
- 2) Miljöteknisk markundersökning objekt f.d. Esso Härnösand, Scandiaconsult för SPIMFAB AB, 2000
- 3) Miljöteknisk undersökning avseende f.d. cistern Torsvik, Scandiaconsult för Härnösandshus AB, 2000
- 4) Rapport avseende sanering av f.d. Esso, Härnösand, Scandiaconsult för SPIMFAB AB, 2002
- 5) Miljöteknisk markundersökning avseende planerad husvagnsparkering, Scandiaconsult för Härnösandshus AB, 2003
- 6) Miljöteknisk markundersökning inom Torsviksområdet, Ramböll för KIAB Kreditintressenter AB, 2005
- 7) Komplettering till miljötekniska undersökningar, L von Post för KIAB Kreditintressenter AB, 2006
- 8) Kompletterande miljöteknisk undersökning inom Torsviksområdet, Härnösands kommun version 2, Ramböll, 2007
- 9) Rapport Provtagning av schaktmassor från gångväg utanför Hamnkrogen, S-Geo, 2010
- 10) Fiberbanksprojektet Kartläggning av fiberhaltiga sediment längs Västernorrlands kust, SGU rapport 2014:16, SGU & Länsstyrelsen Västernorrland 2014

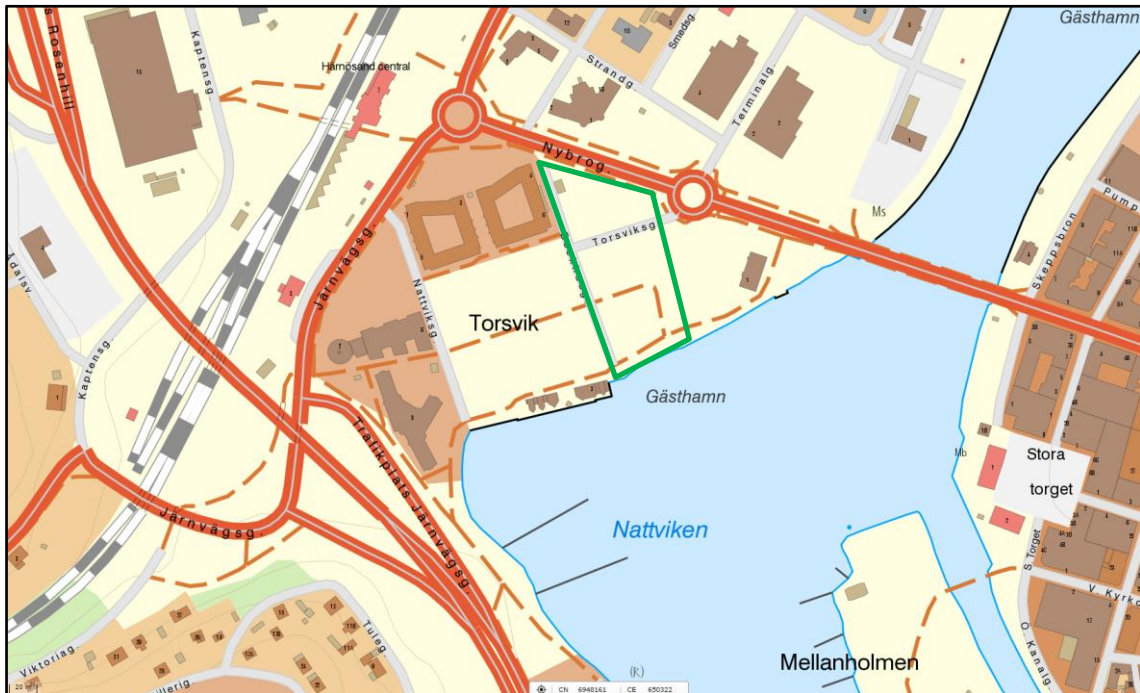
Övriga undersökningar/Utredningar

- 11) MIFO-historik F2280-0618, MIFO fas 1 inventering av Torsviksområdet, Länsstyrelsen Västernorrland, reviderad 2006
- 12) Sammanställning av geotekniska och miljötekniska markundersökningar inom Torsviksområdet i Härnösand utförda under perioden 1990-2005, Ramböll AB för KIAB Kreditintressenter AB, 2005
- 13) PM Tidigare genomförda undersökningar i Torsviksområdet, Sweco 2015

3 OMRÅDESBESKRIVNING

3.1 GENERELLT

Undersökningsområdet ligger i centrala Härnösand samt är omringat av vägar, flerbostadshus, kontor, restauranger och parkmark. Områdets sydöstra sida gränsar till Nattviken. Den aktuella ytan är delvis belagd med gräsmatta (delområde 1), delvis grusad och delvis buskmark (delområde 2). Markytan lutar lätt mot vattnet och delas av en lokal bilväg, Torsviksgatan, samt några gång- och cykelvägar. En översiktskarta finns i figur 2.



Figur 2. Översiktskarta med undersökningsområdet markerad grön. © Lantmäteriet

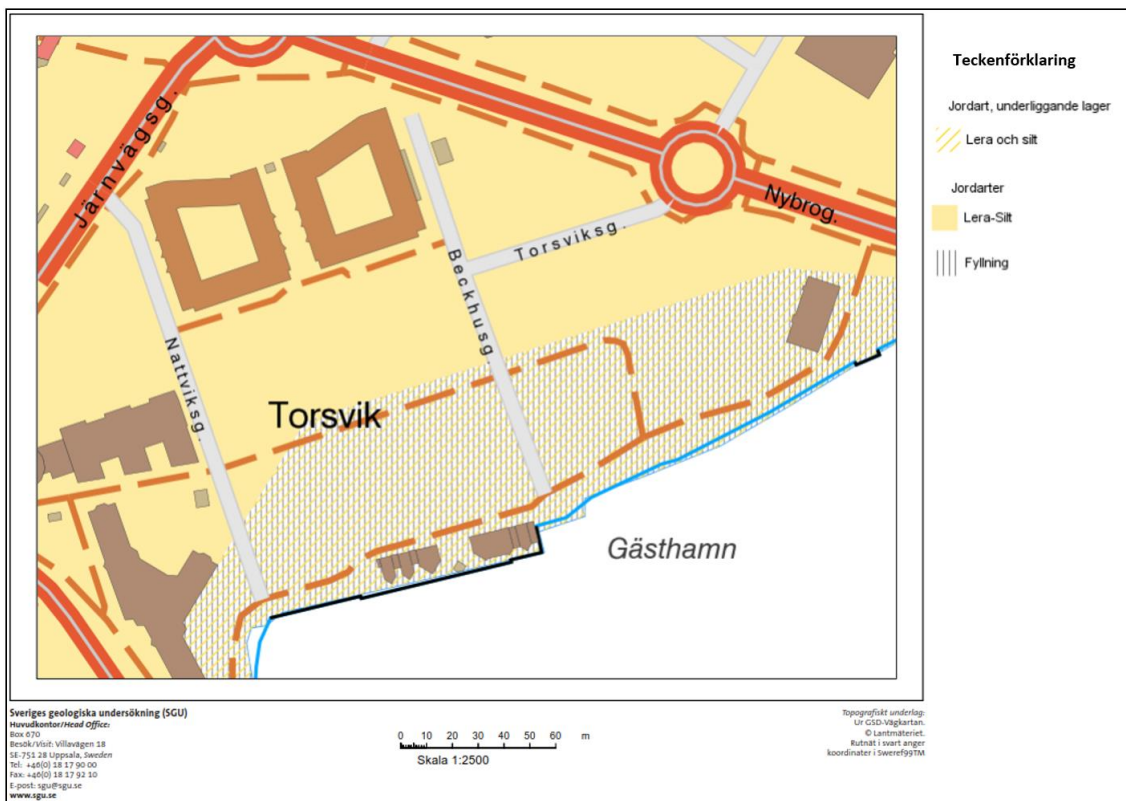
3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Tidigare genomförda undersökningar inom området visar att det förekommer fyllnadsmassor bestående av lera, silt, sand och grus med en mäktighet av ca 1-3 m. I fyllnadsmassorna förekommer även inslag av bark, trä, tegel och betong. Fyllnadsmaterialet har bedömts som tjälfarligt (Sweco 2016).

I den aktuella undersökningen identifierades lera och siltig lera under fyllnadsmaterialet med en mäktighet av ca 2 m. Detta underlagras senare av fastare sandig siltig morän med borrhopp vid ca 9 m under markytan. Tidigare undersökningar hade dock fått det djupaste sonseringsstopp vid 13 m djup.

Tyréns undersökningar bekräftar tidigare tolkningar av fyllnadsmaterialet att utfyllning har skett vid flera olika tillfällen då material från olika ursprung har mixats av industriaktiviteter på platsen och nergrävda ledningssystem.

Markens nivå för aktuellt område är ca 1-3 m över normal havsnivå i Nattviken.



Figur 2. Jordartskarta över undersökningsområdet. SGUs kartvisare.

3.3 GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN

Enligt tidigare undersökningar ligger grundvattenytan mellan 0,3 och 2,0 m under markytan. Under tiden för Tyréns undersökningar mättes grundvattenytans läge in till 1,1 och 2,1 m under markytan.

4 VERKSAMHETSHISTORIK

På området har verksamhet bedrivits i knappt 100 år, från 1800-talets slut till ca 1980. Idag återstår inga byggnader eller synliga spår av tidigare industriell verksamhet.

Marken inne på gamla industriområdet, vilken tidigare sträckte sig i nordlig riktning mot järnvägsgatan och i västlig riktning mot E4:an, är idag överbyggd med kontorsfastigheter. Idag är det bara de inre centrala ytorna av det gamla industriområdet som är öppna. Även delar av dessa ytor täcktes tidigare till stor del av fanérfabrikens olika byggnader, som magasin, förråd och fabrik. I detta område fanns även transformatoranläggning, oljedepå/cistern samt oljerum då fabriksområdet var i drift.

Detaljerade uppgifter om verksamhetens utveckling över tid finns i tidigare framtagen provtagningsplan (Sweco 2016).

På fastigheten har även detaljförsäljning och hantering av drivmedel och bilvårdsprodukter skett vid en bensinstation från mitten av 30-talet till 1969 då bensinstationen lades ner. Bensinstationen hade även en bränsledepåbyggnad.

4.1 INVENTERING AV YTTERLIGARE FAKTAUPPGIFTER

Som en del av sin undersökning av fiberbankar i Västernorrlands kust tog SGU ett prov i Nattviken som analyserades för föroreningsinnehåll. En del träflis och spån finns i hela nattviken som förmodas härstamma från verksamheten på Torsvik. Undersökningarna påvisade mycket

höga halter av flera metaller inklusive arsenik, kvicksilver och bly, samt mycket höga halter av de organiska miljögifterna PAH, PCB, HCH och DDT. Däremot detekterades låga halter av dioxiner.

5 FÖRORENINGAR

5.1 BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR

De föroreningar som förväntas finnas inom undersökningsområdet utifrån tidigare verksamheter har bedömts att vara:

- Petroleumkolväten från oljor och drivmedel. Alifater, aromater, BTEX och PAH
- Tungmetaller från tidigare träindustri. Arsenik (As), barium (Ba), kadmium (Cd), kobolt (Co), krom (Cr), koppar (Cu), kvicksilver (Hg), nickel (Ni), bly (Pb), Vanadin (V) samt zink (Zn).
- PCB från olja i transformatorer och gammalt byggnadsmaterial
- Dioxiner från tidigare träindustri
- Bekämpningsmedel, bland annat DDT

5.2 EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR

Petroleumprodukter

Petroleumprodukter är ett samlingsnamn för produkter som framställs genom raffinering av råolja. De består av alifatiska och/eller aromatiska kolväten. I alifaterna binds kolatomerna till varandra i kedjor, i aromaterna binds kolatomerna samman i en ring. Förmågan att binda till organiskt material ökar med antalet kolatomer, medan flyktighet och vattenlöslighet minskar. Aromatiska kolväten är generellt mer vattenlösliga och har sämre förmåga att binda till organiskt material än alifatiska kolväten. Både alifatiska och aromatiska kolväten är fettlösliga, vilket gör att de lätt kan upptas, anrikas och ge bestående skador i fettrik vävnad såsom benmärg och nervvävnad. Aromatiska kolväten är mycket hälsofarliga och kan ge upphov till cancer och nervskador. De aromatiska ämnen med lägsta antal kolatom är bensen, toluen, etylbensen och xylener (BTEX) förekommer ofta också i petroleumprodukter. Ofta analyseras och rapporteras BTEX separat från övriga alifater och aromater.

PAH

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för en mängd ämnen bestående av minst två sammansatta aromatiska ringar (bensenringar). De uppkommer främst vid ofullständig förbränning av organiskt material och ingår i bl.a. tjära, asfalt, gummi, plast, färg och insektsgift. Många PAH:er har låg löslighet i vatten och är stabila, vilket innebär att de är svårnedbrytbara och att de kan spridas långt i miljön innan nedbrytning sker. En stor del av föroreningarna som sprids i luften hamnar slutligen i vattenmiljön, där de kan uppsamlas i sedimenten. PAH tenderar att anrikas i växter och djur. Laboratorieanalys på jord utförs ofta på 16 PAH:er som indelas efter molekylvikt i tre grupper; PAH L, PAH M och PAH H där PAH H har högst farlighet. Både PAH:er inom PAH M och PAH H anses cancerogena.

Metaller

I små koncentrationer är vissa metaller nödvändiga för människor, djur och växter, medan för höga eller för låga halter kan skada olika biologiska processer. Genom att ingå i organiska föreningar kan metaller bli fettlösliga och därmed mer biotillgängliga. Metaller vars densitet överstiger 5 g/cm³ benämns tungmetaller. Många tungmetaller är giftiga eftersom de har förmågan att konkurrera ut och substituera "nyttiga" spårmetaller som ingår i bl.a. enzymer. Arsenik, bly, kadmium, kvicksilver, koppar och krom är exempel på metaller med hög till mycket hög farlighet.

PCB

PCB (Polyklorerade bifenyler) är en grupp industrikemikalier som har haft många olika användningsområden på grund av dess värmetålighet och isolerande förmåga. PCB har till exempel använts i kondensatorer, transformatorer, värmeväxlare, fogmassor i hus och vissa oljefyllningar i kablar. Sedan 1970-talet har användning av PCB varit förbjuden i Sverige. PCB har mycket låg vattenlöslighet, är starkt fettlösligt och har en långsam nedbrytning. PCB har hög persistens (nedbrytningsmotstånd), hög bioackumulerbarhet (lagringsförmåga i levande vävnad) och hög toxicitet. Den låga vattenlösligheten och höga fettlösligheten av PCB innebär att den transporteras främst bunden till partiklar, eller i fri fas olja när utsläpp sker i naturen

Dioxin

Det finns 210 olika klorerade polyklorerade dibenso-p-dioxiner (PCDD) och polyklorerade dibensofuraner (PCDF). "Dioxin" används ofta som ett samlingsnamn då ämnena liknar varandra i struktur och förekomst. Dioxiner kan påverka många olika system i kroppen. Viktminskning, immunologiska effekter och störningar på reproduktionen är några konstaterade effekter. Såväl människor som djur kan drabbas av dessa typer av effekter. Cancer uppträder hos flera djurarter vid lång tids exponering för låga doser. Dioxiner kan ackumuleras från vatten (i t.ex. fisk) och från föda och på så vis nå höga koncentrationer i organismer. Det finns 17 som bedöms vara de mest toxiska kongener och det är dessa som rapporteras vid laboratorieanalyser. Dioxinhalter anges både som faktiska halter av olika kongener (ng/kg etc, se analysprotokoll), men även omräknat till toxiska ekvivalenter, TEQ (i rapporten och riktvärdena). För att räkna om den faktiska halten till TEQ-värden används faktorer, TEF:ar. I-TEF och WHO-TEF är sådana faktorer som resulterar i I-TEQ och WHO-TEQ. Dessutom anges TEQ-halterna både som "upper bound" och "lower bound" i analysprotokollen. Upper bound är summan av halva rapporteringsgränsen + halterna av påvisade dioxiner. Halten är en "värsta-fallet"-halt och ett mått på hur bra den kemiska analysen är. Lower bound är endast halter som påvisades i provet. Upper- och lower bound-halterna kan skilja mycket vid låga halter. Vid höga halter brukar ingen skillnad ses.

DDT

Diklordifenyltriklormetylmetan, eller DDT, har använts som bekämpningsmedel i bland annat jord- och skogsbruk, bland annat för bekämpning av snytbagge. DDE och DDD liknar DDT och återfinns som tekniska föroreningar i DDT. DDD har sålts som bekämpningsmedel medan DDE är mer känt som nedbrytningsprodukt av DDT. DDT-ämnena är svåra att bryta ner och kan anrikas i näringskedjor. Summa DDT avser ofta DDT, DDE och DDD.

6 BEDÖMNINGSGRUNDER

6.1 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD

6.1.1 GENERELLA RIKTVÄRDEN

Riktvärden är ett hjälpmedel för utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som inte innebär oacceptabla risker för människor och miljö.

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2009). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se Tabell 1.

Tabell 1. Kriterier för val av markanvändning för mark (Naturvårdsverket, 2009).

Skyddsobjekt	KM	MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer

6.1.2 VAL AV RIKTVÄRDEN

Inom ramen för Tyréns uppdrag är det endast de generella-, och inte platsspecifika, riktvärdena som ska tillämpas. Då aktuellt område planeras att användas för bostadsändamål är det riktvärdena för KM som är aktuella som jämförelse för godtagbar risknivå.

6.2 HALTNIVÅER FÖR MASSHANTERING

6.2.1 HALTNIVÅER FÖR MINDRE ÄN RINGA RISK

Schaktmassor som uppstår som ett överskott och inte kan användas inom arbetsområdet är en form av avfall som ofta återanvänds och återvinns. Verksamhetsutövaren har ansvar för att användning av avfall inte skadar människor och miljö.

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för att underlätta återvinning av avfall i anläggningsarbeten (Naturvårdsverket, 2010). I vägledningen anges *nivåer för mindre än ringa risk*, (MRR) det vill säga halter av förorenade ämnen som bedöms medföra att risken är mindre än ringa vid återvinning av avfallet.

MRR anger en nivå under vilken jordmassor kan användas fritt (d.v.s. utan anmälan till tillsynsmyndighet) inom andra områden, t.ex. om de uppstår som överskott i samband med schaktarbeten. För detta krävs att haltnivåerna inte överskrids, att det inte förekommer andra föroreningar som kan påverka risken än de ämnen som det finns angivna haltnivåer för samt att användningen inte sker i ett område där särskild hänsyn krävs, t.ex. vattenskyddsområden.

Användning av avfall som medför en föroreningsrisk som är mindre än ringa kan ske utan anmälan till den kommunala tillsynsmyndigheten. Om risken bedöms som ringa krävs en anmälan om återanvändning av avfall i anläggningsändamål till den kommunala tillsynsmyndigheten och om risken är mer än ringa krävs tillstånd från Länsstyrelsen.

MRR ska t.ex. beaktas om man avser återanvända uppkomna överskottsmassor på en annan plats än där de uppkommit.

6.2.2 REKOMMENDERADE HALTGRÄNSER FÖR FARLIGT AVFALL

Uppmätta föroreningshalter har även jämförts med Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige 2007).

6.3 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN

För grundvatten har halter av alifatiska och aromatiska kolväten jämförts mot SPBI:s branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer (SPBI, 2011, reviderad 2012). För metaller har halterna jämförts mot SGU:s tillståndsklassning för grundvatten (SGU-rapport 2013:01).

7 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Mark- och grundvattenundersökningar utfördes med samordnade syften, miljöteknik och geoteknik. De utförda undersökningarna baserades på tidigare framtagen provtagningsplan (Sweco, 2016) med några mindre kompletteringar baserade på fältintryck och resultaten av laboratorieanalyserna.

Nedan beskrivs den utförda miljötekniska delen av undersökningen. Geotekniska delen rapporteras i Tyréns MUR samt PM Geoteknik, daterade 2017-06-02.

7.1 UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING

Undersökningen har omfattat provtagning av jord i 14 punkter, installation av grundvattenrör i 5 punkter samt provtagning av grundvatten i de installerade grundvattenrören i tre omgångar. Provtagningspunkterna där miljöprovtagning utfördes betecknades 16T001 – 16T016.

Lokalisering av provtagningspunkter redovisas i bilaga 1.

Jordprovtagning utfördes i november 2016 i två olika etapper. Den första delen omfattande provtagning i provgropar med hjälp av grävmaskin. I den andra etappen utfördes jordprovtagning och installation av grundvattenrör med geoteknisk borrhandsvagn.

Grundvattenrören installerades med 63 mm PEH-rör med minst 2 m filter i botten, filtersand, bentonit samt dexel där det bedömdes som nödvändigt. Uppgifter om specifika installationer finns i bilaga 2, provtagningsprotokoll.

7.2 PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING

Fältundersökningen utfördes enligt Tyréns interna rutiner och enligt SGF:s fälthandbok för undersökning av förorenade områden (SGF 2013). Det innebär att krav ställs på dokumentation, rengöring, provtagning och provhantering.

7.2.1 PROVTAGNING AV JORD

Provtagningen av jord utfördes med spade i provgrop alternativt från provtagningskruv monterad på bandvagn (Geotech 604 HM). I provtagningspunkterna uttogs totalt 71 jordprov i diffusionstät påse för fältanalyser samt glasburk för eventuell laboratorieanalys. Provtagningsnivåerna delades in efter materialsammansättning eller färg- och luktindikationer. Som mest uttogs ett prov per halvmeter i djupled ner till 2,0 m u my (meter under markytan)

Jordlagerföljder och provtagningsdjup noterades tillsammans med färg, lukt samt eventuella andra iakttagelser, se fältanteckningar i bilaga 2. Provbarkarna förvarades mörkt och kallt under transport till laboratoriet. Provpåsar för PID mätning förvarades över natten i rumstemperatur innan mätning av flyktiga ämnen i gasfasen i provpåsarerna.

7.2.2 PROVTAGNING AV GRUNDTVATTEN

Grundvattenprover uttogs minst en vecka efter installationen av grundvattenrören så att grundvattenytan hunnit stabiliserats. Grundvattenproverna uttogs med en bailer per provpunkt efter omsättning av vattnet i rören.

lakttagelser från omsättning och provtagning av grundvatten redovisas i fältanteckningar i bilaga 2.

Prover för metallanalys filtrerades i fält med 0,45µm filter och spruta.

Proverna förvarades kallt och mörkt i av laboratoriet tillhandahållna flaskor i fält och vid transport till laboratoriet.

7.3 POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING

Samtliga provtagningspunkter samt överkant på installerade grundvattenrör mättes in med GPS. Grundvattenytans nivå mättes med lod till överkant rör. Inmätning av grundvattenrör och av markytans höjd utfördes med cm noggrannhet

Inmätningen skedde i höjdsystem RH2000 samt i plan i Sweref 99 17 15, med hjälp av mätutrustning av typen Trimble DGPS.

7.4 ANALYS

7.4.1 FÄLTANALYSER

Den relativa koncentrationen av lättflyktiga kolväten (VOC) i jordens porluft analyserades i samtliga upptagna jordprover. Fältanalysen utfördes med hjälp av fotojoniseringsdetektor (PID) av fabrikat Mini Rae 3000 på rumstempererade prover i diffusionstät påse.

7.4.2 LABORATORIEANALYSER

En till två jordprover per provpunkt valdes ut för analys på laboratorium. Från varje provpunkt valdes prov ut från fyllnadsmaterialet, i första hand om det hade observerades några intryck av förorening vid provtagning eller fältanalys. Utöver detta analyserades ytterligare ett prov från intilliggande nivåer. Vilka prover som valdes ut för analys framgår i bilaga 3 (sammanställning av jordanalysresultat).

Analys utfördes med avseende på tungmetaller, oljekolväten; fraktionerade alifater och aromater samt BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylene). Analysparametrarna valdes med utgångspunkt i misstänkta föroreningsämnen utifrån historisk verksamhet på platsen och fältintryck. Dioxiner analyserades i fyra prover och PCB analyserades i tre prover.

Totalt skickades 31 jordprover på analys, vilka utfördes med ackrediterade analysmetoder av laboratoriet ALS Scandinavia AB

Grundvattenprovtagning utfördes i samtliga fem grundvattenrör i tre omgångar:

2016-11-29, då prover togs för analys med avseende på metaller, alifater, aromater, PAH och BTEX. Metallproverna filtrerades inte.

2016-12-14, då prover togs för analys med avseende på dioxiner.

2017-04-21, då prover togs för analys med avseende på metaller. Proverna filtrerades i fält.

8 RESULTAT

Fältobservationer från jord och grundvattenprovtagning samt resultaten av fältanalyser redovisas i bilaga 2. Sammanställningar av jord- och grundvattenanalyser redovisas i bilaga 3 respektive bilaga 4. Laboratoriets egna analysprotokoll redovisas i bilaga 5.

8.1 INTRYCK VID FÄLTARBETE

Fyllnadsmassor bestående av blandade fraktioner av grus, sand och silt observerades i det översta jordlagret med en mäktighet av cirka 1,5 – 2 m i delområde 1, samt en mäktighet varierande mellan 1,2 och 2,7 m i delområde 2. I nordvästra delen av delområde 1 observerades inslag av trä, porslin, främmande grusarter (tegel, kalksten mm) som kan ha förekommit som avlastade barlast från fartyg. I provgrop 16T003 noterades en rustbädd av trä som markerade övergången till naturlig mark. I delområde 2 observerades en mörkare färgad fyllning med inslag av glas, metallskrot, läder och trärester.

De naturliga jordarterna i området består mest av finkorniga sedimentära jordarter (lera och silt) men också av sand och finsand. Den vanliga brungrå färgen övergick mer till svart i den södra delen av området och lera med sulfidfläckar observerades i provpunkt 16T015.

Grundvattnet ligger vid cirka 1 m under markytan över hela området. Tillrinningen av grundvattnet var ganska riklig, dock blev vattnet grumligt i alla grundvattenrör efter omsättning av flera rörvolymmer. Därför utfördes grundvattenprovtagning dagen efter röromsättningen för att partiklarna skulle hinna sedimentera innan provtagning.

8.2 RESULTAT AV FÄLTANALYSER

Resultat av utförda fältanalyser redovisas i bilaga 2. PID mätningar i ppm finns i kolumnen bredvid varje uttaget prov. Resultatet motsvarar de högsta värdena uppmätt för varje prov under mätperioden. Det högsta uppmätta värdet av samtliga mätningar var 611 ppm på provet 16T007 0,7-1,0 m.

8.3 RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER, JORD

Förhöjda halter av de analyserade ämnena har detekterats i 30 av 31 jordprover. Halter överskridande riktvärdet för KM för ett eller flera ämnen har detekterats i 27 av 31 jordprover.

8.3.1 ANALYSRESULTAT JORDPROVER BTEX

Bensen detekterades i halter överskridande KM i 4 av 26 jordprover som analyserades för BTEX. 3 av dessa halter överskred ytterligare riktvärdet för MKM för bensen. Inga övriga detekterade halter av ingående parametrar i BTEX överskrider riktvärdet för KM. I proverna där BTEX detekterades, detekterades också förhöjda halter av alifatiska- och aromatiska kolväten.

8.3.2 ANALYSRESULTAT JORDPROVER ALIFATER OCH AROMATER

Detekterade halter av olika fraktioner av alifatiska- och aromatiska kolväten förekommer oftast tillsammans i samma prover. Endast i ett prov (16T006 0,15-0,6) detekterades aromater men inte alifater i halter som överskrider riktvärdet för KM.

I 3 prover (16T008 0,0-0,3; 16T008 0,3-0,7 samt 16T013 1,0-2,0) detekterades halter överstigande KM för samtliga alifat- och aromatfraktioner. Många av dessa halter överskred även riktvärdet för MKM. I ytterligare 5 prover (16T008 0,7-1,0; 16T008 1,5-2,0; 16T012 0,5-1,0; 16T012 1,3-1,7 samt 16T016 1,5-2,0) överskred flera detekterade halter KM för vissa, men inte alla, alifat- och aromatfraktioner.

8.3.3 ANALYSRESULTAT JORDPROVER PAH

PAH detekterades i halter som överskrider jämförvärdena för MRR i 25 av de 27 analyserade proverna.

PAH-L detekterades i halter som överskrider KM i 3 av proverna. Inga uppmätta halter av PAH-L överskrider riktvärdet för MKM.

PAH-M detekterades i halter som överskrider KM i 12 av proverna. I tre av dessa prover överskrider halterna även riktvärdet för MKM.

PAH-H detekterades i halter som överskrider KM i 19 av proverna. I fyra av dessa prover överskrider halterna även riktvärdet för MKM.

I prov 16T012 1,3-1,7, överskrider halterna av PAH-M och PAH-H riktvärdena för MKM 8, respektive 9 gånger.

8.3.4 ANALYSRESULTAT JORDPROVER METALLER

Generellt detekterades förhöjda metallhalter i 23 av 27 analyserade prover.

Bly (Pb) detekterades i halter som överskrider MRR i samtliga av dessa 23; i halter som överskrider KM i 19 av 23; i halter som överskrider MKM i 5 av 19; samt i en halt som överskrider FA gränsen i ett prov.

Kadmium (Cd) detekterades i halter som överskrider MRR i 15 av dessa 23, dock endast i halter som överskrider KM riktvärdet i två prover.

Koppar (Cu) detekterades i halter som överskrider KM i sex prover av vilka tre även överskrider MKM.

Kvicksilver (Hg) detekterades i halter som överskrider KM i nio prover.

Zink (Zn) detekterades i halter som överskrider MRR i 10 prover av vilka fem även överskrider MKM.

En grupp med prover från fyllningen i fyra punkter (16T001 1,0-1,9; 16T003 1,6-2,0; 16T008 1,5-2,0 samt 16T012 0,5-1,0) visade på halter av Pb, Cu, Hg och Zn som var förhöjda, med högsta halterna i gruppen av Pb och Zn.

8.3.5 ANALYSRESULTAT JORDPROVER DIOXINER

Fyra prover analyserades med avseende på dioxiner varav ett påvisade halter som överskrider KM riktvärdet. Lägre halter detekterades i övriga 3 proverna.

8.3.6 ANALYSRESULTAT JORDPROVER PCB

Tre prover analyserades med avseende på PCB. Inga förhöjda PCB-halter detekterades i något av proverna.

8.4 RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER, GRUNDVATTEN

Grundvattenanalyserna påvisade halter som var förhöjda mot bakgrundshalterna i samtliga prover.

8.4.1 ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER BTEX, ALIFATER, AROMATER OCH PAH

Halter av BTEX-ämnen detekterades i endast ett av fem prover. Toluen- och Xylenhalterna ligger långt under några av jämförvärdena samt endast strax över detektionsgränsen av analysen. Samtliga andra BTEX ämnen detekterades inte.

Spår av alifater och aromater detekterades i grundvattnet från 16T007, 16T010 samt 16T016, dock inte i halter som överskrider jämförvärdena.

PAH-H detekterades i samtliga grundvattenprover i halter som överskrider SPIs rekommendation för riktvärde för dricksvatten. I provet från punkt 16T010 överskrider dessutom halten SPIs rekommendation för riktvärde för ytvatten samt SPIs rekommendation för riktvärde för våtmarker.

Den detekterade halten av PAH-M i provet från 16T010 överskrider SPIs rekommendationer för riktvärden för dricksvatten och ytvatten.

Samtliga detekterade halter av PAH-L överskrider inte något jämförvärde.

8.4.2 ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER METALLER

Halterna av metaller som detekterades i de ofiltrerade proverna är markant högre än halterna i de filtrerade proverna. Detta stämmer för samtliga ämnen i samtliga prover förutom zink i 16T001 och 16T007.

I 16T001 är zinkhalten fyra gånger högre i det filtrerade provet än i det ofiltrerade provet. Blyhalten i samma prov är den enda halt i samtliga analyserade filtrerade prover som överskrider gränsen mellan SGU:s klassindelningar mellan en måttlig halt och en hög halt.

8.4.3 ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER DIOXINER

De detekterade halterna av dioxiner i samtliga grundvattenprover överskrider Livsmedelsföreskrifterna för dricksvatten.

9 BEDÖMNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN

Mark och grundvatten inom aktuellt område är påverkat av föroreningar. Detta har påvisats genom att förhöjda halter av samtliga undersökta föroreningsämnen har detekterades i jord, förutom PCB. Grundvattnet inom området är påverkat av tungmetaller, PAH och dioxin.

Storleken för enskilda föroreningarnas utbredning har inte avgränsats.

De tidigare genomförda, samt den aktuella geotekniska undersökningen har påvisat att marken inom området till stor del består av fyllnadsmassor med mycket inhomogent material som underlagras av en fastare sandig siltig morän med borrhopp vid ca 9-13 m under markytan. Då halter av de detekterade föroreningarna i jord även detekteras i grundvattnet inom området är det högst sannolikt att spridning av föroreningar sker från marken till intilliggande Nattviken via grundvattnet.

10 RISKBEDÖMNING

De identifierade föroreningarna överskrider de generella riktvärdena både för områdets nuvarande mindre känsliga markanvändning, MKM samt för områdets planerade känsliga markanvändning, KM. I vissa delar har föroreningar överskridande MKM detekterats i ytliga jordlager (framförallt i punkt 16T008) vilket innebär att människor och djur som i dagsläget vistas i området kan exponeras och därmed utsättas för en risk. Även markekosystemet exponeras för föroreningarna och utsätts därmed för en risk.

Då samma föroreningar som hittats i de analyserade jordproven även detekteras i grundvattenproven sker sannolikt en föroreningsspridning från mark till grundvatten. Utifrån områdets geologi och direkta anslutning till Nattviken kan det även antas att en föroreningsspridning sker till ytvattenrecipienten.

Eventuella kommande schaktarbeten i den förorenade marken kan orsaka en ökad partikelmobilitet i grundvattnet och därmed öka spridningen av partikelbundna föroreningar, t.ex. dioxiner. Flyktiga föroreningar, såsom bensen och PAH-M, avgår till gasfas när de exponeras för syre. Detta innebär en potentiell risk vid anläggandet av eventuella byggnader inom området.

11 ÅTGÄRDS- OCH UNDERSÖKNINGSBEHOV

Det undersökta området är förorenat till en sådan nivå att saneringsåtgärder kommer att behöva genomföras om området ska bebyggas med bostäder. Då området är tillgängligt för allmänheten och människor idag rör sig och vistas i området, rekommenderar Tyréns att vidare avgränsande undersökningar i anslutning till punkt 16T008 med efterföljande sanering ska genomföras, oavsett vad detaljplanarbetet resulterar i.

Tyréns rekommenderar vidare att en sammanställning av samtliga resultat från denna och tidigare genomförda miljötekniska markundersökningar inom aktuellt område görs. Utifrån sammanställningen kan det vara möjligt att identifiera eventuellt behov för ytterligare kompletterande provtagning som åtgärdsförberedande arbete inför eventuell exploatering. Inför en eventuell kommande sanering av området bör en mer noggrann riskbedömning samt en åtgärdsutredning tas fram där olika saneringsalternativ utreds.

En fortsatt tät dialog med tillsynsmyndigheten förespråkas då höga, och mycket höga halter av föroreningar har hittats i området i enlighet med Miljöbalkens regler om upplysningsplikt (10 kap 11 § Miljöbalken). Möjligheten att ta fram platsspecifika riktvärden för området bör också lyftas med tillsynsmyndigheten i ett tidigt skede.

All hantering av förorenade massor är anmälningspliktig verksamhet. Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) skall en anmälan om avhjälpande åtgärder lämnas in till och godkännas av tillsynsmyndigheten innan en eventuell sanering påbörjas.

Då utförda undersökningar bygger på stickprovstagning kan det inte uteslutas att ännu högre föroreningshalter kan förekomma lokalt, trots att detta inte har identifierats i denna undersökning.

12 REFERENSER

- Avfall Sverige, 2007 Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01. Daterad januari 2007.
- Naturvårdsverket, 1999 Metodik för inventering av förorenade områden, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata. Rapport 4918, 1999.
- Naturvårdsverket, 2009 Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev 2016.
- Naturvårdsverket, 2010 Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1
- SGF, 2013 Fälthandbok, Undersökningar av förorenade områden, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 2:2013.
- SGU, 2013 Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01
- SGU, 2014 Kartläggning av fiberhaltiga sediment längs Västernorrlands kust. SGU-rapport 2014:16
- SPBI, 2011 SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar, uppdaterad 2012-01-29
- Sweco, 2016 Provtagningsplan för Torsviksområdet, Härnösand. Miljö- och Geoteknik