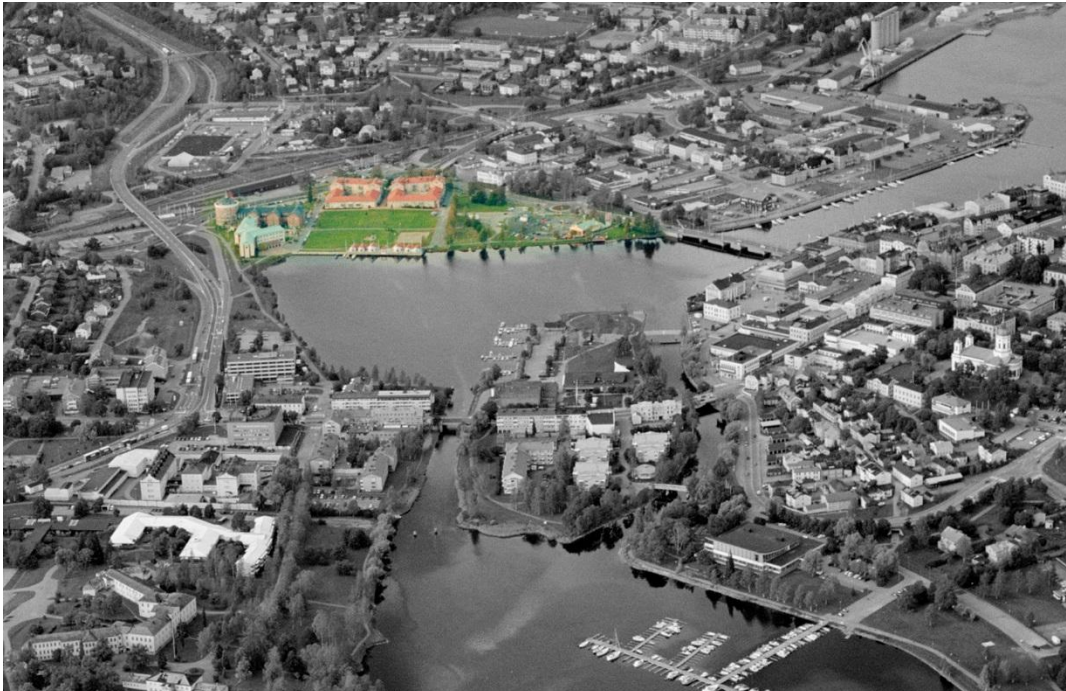

RAPPORT

UPPDRAGSNUMMER 2456060000

PROVTAGNINGSPPLAN TORSVIKSOMRÅDET, HÄRNÖSAND MILJÖ- OCH GEOTEKNIK



PROVTAGNINGSPPLAN TORSVIK

VERSION 1.2

2015-10-07 REVIDERAD 2016-03-16, 2016-05-12, 2016-05-27

Sweco Civil AB

Frida Gavelin
Örjan Cardell
Stefan Johansson
Hasnain Iqbal
Rikard Thurdin, granskning

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	1
2	Syfte	1
3	Avgränsning	1
4	Områdesbeskrivning	1
5	Historik	2
6	Tidigare genomförda miljörelaterade undersökningar och utredningar	4
7	Översiktlig beskrivning av områdesförhållanden	8
7.1	Geologi/markförhållanden	8
7.2	Grundvattenförhållanden	8
7.3	Misstänkta föroreningar	8
7.4	Spridningsvägar föroreningar	9
8	Sammanfattning och värdering av tidigare genomförda undersökningar	9
9	Provtagningsstrategi	10
10	Miljötekniska markundersökningar	12
10.1	Provtagning av jord för miljöanalys	12
10.2	Provtagning av grundvatten	13
10.3	Analyser och laboratorium	14
11	Geoteknisk undersökning	15
11.1	Geotekniska fältundersökningar	15
11.2	Laboratorieundersökningar:	16
12	Inmätning och avvägning	16
14	Kostnader undersökningar	17
15	Rapportering	17

Ritningar

G01 Provtagningsplan, A1_skala 1:1000

G02-1 Provtagningsplan, A3_skala 1:1000

G02-2 Provtagningsplan gamla punkter, A3_skala 1:1000

G03 Historisk byggnader, A1_skala1:500

1 Bakgrund

Sweco har fått i uppdrag av Härnösands kommun att upprätta en provtagningsplan inför en kombinerad miljöteknisk- och geoteknisk markundersökning för Torsviksområdet i Härnösand. Aktuella fastigheter är Torsvik 1, Torsvik 4 – AB Härnösandshus och Torsvik 6 – Årstaberget fastighets AB.

2 Syfte

Syftet med provtagningsplanen är att få fram ett beslutsunderlag gällande markförhållandena för den kommande planprocessen för exploatering. Arbetet med planprocessen omfattar tre delområden (se bild 1 samt ritningar).

Omfattningen och utförandet enligt provtagningsplanen ska komplettera tidigare genomförda undersökningar.



Bild 1 Torsviksområdet (aktuellt undersökningsområde omfattas av delområde 1-3)

3 Avgränsning

Provpunkter, installation av grundvattenrör samt analysomfattning har bedömts utifrån undersökningsområdets historik samt tidigare genomförda undersökningar och utredningar. Den planerade undersökningen omfattar sondering och provtagning av jord och grundvatten.

4 Områdesbeskrivning

Området är beläget i centrala Härnösand i anslutning till E4:an och indelas i tre delområden (delområde 1-3, se bild 1 ovan). Idag finns på området och i dess närhet McDonalds, lekplats, bollplan, hamnbodar med bl.a. restaurang och gästhamn och annan

verksamhet under sommaren, kontorsbyggnader samt äldreboende. Området gränsar i söder mot en havsvik (Nattviken) och i väst mot byggnader och därefter väg E4. Norrut avgränsas området av byggnader samt därefter av Härnösands tågstation. I öster ligger McDonalds. Själva undersökningsområdet (delområde 1-3) består av främst av grönytor, parkeringar och gångvägar. Några byggnader finns också belägna mot Nattviken.

Framtida användning av marken på fastigheten är ej bestämd men kan komma att omfatta kontor, bostäder, stads kvarter, mötesplatser för aktiviteter, parkmark mm. Det aktuella planområdet berör tre detaljplaner (dp), dp 355, dp 409 och dp 474. Fastigheten Torsvik 6 detaljplanerades med en så kallad frimärkesplan, dp 409, i samband med ett bemanningsföretags tilltänkta etablering i början av 2000. Området fick användningsbestämelsen centrum, vilket innefattar verksamheter som bör ligga centralt (samlingslokaler, bio, service etc.). Fastigheterna Torsvik 1 och Torsvik 4 är sedan 1990 planlagda för bostäder, del av dp 355. Att dp 474 berörs beror på att Torsviksgatan och Beckhusgatan löper genom det rubricerade planområdet.

5 Historik

På området har miljöstörande 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 järnvägs-gatan och i västlig riktning mot E4:an (norr och väster om delområde 3 på kartan ovan), är idag överbyggd med kontorsfastigheter. I dag är det bara de inre centrala ytorna av det gamla industriområdet som är öppna (delområde 1-3 enligt karta ovan). Även delar av dessa ytor täcktes tidigare till stor del av fanérfabrikens olika byggnader, som magasin, förråd och fanérfabrik. I detta område fanns även transformatoranläggning, oljedepå/cistern samt oljerum då fabriksområdet var i drift.

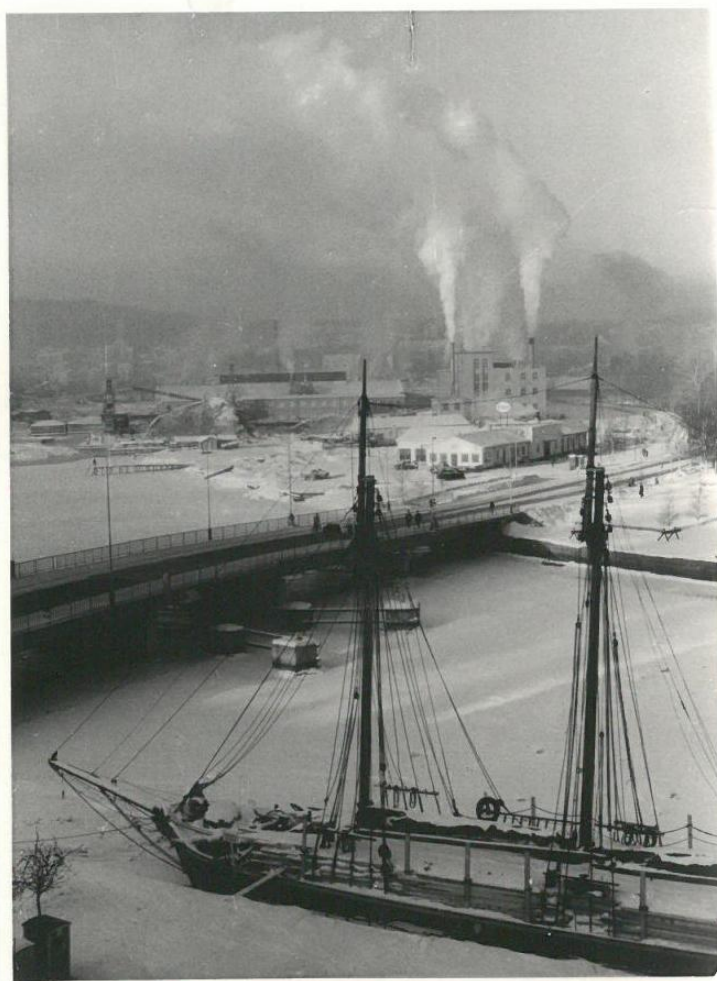


Bild 2 Torsviksområdet från Härnön med Nybron i förgrunden.

Nattviken har utgjort lagring för timmer och vedråvara under beskrivna tidsperioder. Sedimenten kan antas innehålla fibrer. Var processavloppen mynnade har ej med säkerhet kunnat fastställas.

- Den 16 januari 1902 bildades ett nytt bolag, Härnösands Träförädling AB. Avsikten var att köpa Svartvik och flytta sågen till Nattviken i Härnösand och där inrätta en träförädlingsfabrik för snickeri- och byggnadsarbeten. Sågen som först kallades Kullens ångsåg blev omdöpt till Härnösands hyvleri och snickerifabrik.
- 1903 stod anläggningen färdig. Antalet anställda var cirka 60.
- 1910 övertogs rörelsen av disponent Paul Burchardt, som nyss lämnat Kramfors AB. Han drev en omfattande tillverkning av lådor som exporterades till England.

- 1927 förvärvades anläggningen av Torsviks Sågverks AB, som uppförde sin fanér- och fiberplattfabrik på platsen samt plywoodtillverkning.
- 1931 tillverkning av lamellträ
- 1938 wallboardfabrik
- 1940 brand
- 1942-43 ny fabrik
- 1960 hade man 293 anställda

Produktion av boardskivor vid Torsvik har pågått mellan 1926-1980. Råvaran (ved) revs i spånor, flagor och pressades ihop med lim till en skiva.

På fastigheten har även detaljstförsäljning och hantering av drivmedel och bilvårdsprodukter skett vid en bensinstation (8ESSO) från mitten av 30-talet till 1969 då bensinstationen lades ned. Bensinstationen hade även en bränsledepåbyggnad.

6 Tidigare genomförda miljörelaterade undersökningar och utredningar

Under de senaste 25 åren har ett flertal miljötekniska- och geotekniska markundersökningar genomförts på fastigheten.

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

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

Nedan redovisas kort resultatet från tidigare genomförda undersökningar/utredningar:

1. Provgropsgrävning i 5 st. provpunkter. Moränfyllning med inslag av trärester i materialet. Inga analyser av cyanid, As och Hg, eller övriga grundämnen eller petroleumkolväten genomfördes. Enligt bifogad ritning i rapporten finns i förklaringen ”*provgropar hämtade från Skanskas protokoll*”, vilket kan tyda på att ytterligare undersökningar gjorts.
2. Vid miljöteknisk markundersökning vid f.d. Esso uttogs prover i 21 st. provpunkter. I två av provpunkterna påträffades halter av kolväten överskridande riktvärdet för MKM (Mindre Känslig Markanvändning). Området sanerades senare av SPIMFAB.
3. En miljöteknisk markundersökning genomfördes i Torsvik av marken kring en tidigare cistern om 1500 m³ samt en transformator. Undersökningen gjordes för att kartlägga ev. förekomst av petroleumprodukter i jord och grundvattnet inom området. Förhöjda halter av aromater påträffades i sådana halter att sanering bedömdes nödvändig.
4. En sanering av den f.d. Esso-anläggningen gjordes där påträffade föroreningar i jord schaktades bort. Ca 300 m³ förorenad jord fraktades bort. Övriga jordmassor renades In-situ. Efter avslutad behandling togs slutprover på jorden men underkändes vid slutbesiktning. Oktober 2002 återupptogs saneringsarbetet och ytterligare 30 m³ jord schaktades bort. Området ansågs därefter uppfylla åtgärds målet för området.
5. Inför en tilltänkt etablering av en husvagnsparkering i Torsvik genomfördes en miljöteknisk markundersökning. Analysresultaten av kolväten visade på halter under gällande riktvärden. Analysresultaten för metaller visade på förhöjda halter (halter överskridande MKM) av bly i provpunkter 205 samt 206. Jorden i provpunkt 205 innehöll även kraftigt förhöjda halter (halter överskridande MKM) av bly samt kvicksilver på 1-2 m djup samt att kvicksilver halterna var förhöjda på 2-3-m djup (ingen förorening på 0-1 m djup). Samtliga övriga analysresultat underskred aktuella riktvärden. Bedömningen gjordes att föroreningarna fanns i skiktet 1,4 -2,3 m samt att den påträffade föroreningen skulle lämnas utan sanering.
6. En miljöteknisk markundersökning genomfördes i 16 provpunkter varav ett grundvattenrör installerades. Analysresultaten visade på halter under riktvärdena för MKM i uttagna jordprover. En avgränsning av tidigare påträffad kvicksilver- och blyförorening gjordes genom provtagning i en radie om 3 m från påträffad förorening. Inga förhöjda halter påträffades.

7. En komplettering till tidigare genomförda undersökningar inom området gjordes genom intervjuer och dokumentstudier för att utreda eventuell förekomst av dioxinförorening inom området. Detta utifrån att länsstyrelsen misstänkte att området kan ha förorenats i samband med dopping av virke vid Ramvikssågen. Studien tyder på att endast dimensionsanpassningar av virket gjordes vid Torsviks sågverk. Virket kom däremot från Ramvikssågen. De mängder dioxin som eventuellt kan ha uppstått vid kapningen av virket bedömdes som mycket små. Tidigare anställda vid Torsviks sågverk som intervjuats har inte hört talas om användning av dioxin eller pentaklorfenol vid tillverkningen.
8. Undersökningen omfattar provtagning av jord med geoteknisk borrhandsvagn i sju provpunkter. Analyser har genomförts på grundämnen, fraktionerade petroleumkolväten, PAH samt dioxin. Resultatet av undersökningen visar att halterna i de prover som analyserats underskrider riktvärdena för MKM för samtliga analyserade parametrar. I vissa av provpunkterna har halter överskridande riktvärdena för KM (Känslig Markanvändning, dock underskridande riktvärdena för MKM) uppmätts för ett antal olika analyserade parametrar. Ramböll rekommenderar att kompletterande undersökningar utförs inför/vid schaktarbeten inom området eller vid omställning till mer känslig markanvändning).
9. Rapporten avser genomförd provtagning av schaktmassor från markarbeten vid gångvägen belägen intill Hamnkrogen på Torsviksområdet. Provtagningen omfattar analys av fraktionerad petroleumkolväten (alifater, aromater och PAH) på tre prover uttagna från en jordhög med massor från schaktområdet. Analyssvaren visar på låga halter i samtliga prover. Analyserade halter underskrider riktvärdena för KM i samtliga prover för samtliga analyserade parametrar förutom avseende PAH-H där halterna i samtliga 3 prover marginellt överskrider riktvärdet för KM. Massorna återfylldes inom området.
10. De genomförda sedimentprovtagningar som gjorts visar på fiberrika sediment. Inga fiberbankar har påträffats i området kring Torsvik. Sedimentprov som är uttaget i den djupare delen av Nattviken visar på en reducerad postglacial lergyttja med gasbildning. Fiberhalten ökar med djupet på sedimentet. Föroreningsgraden av tungmetaller och arsenik är hög i ytsedimentet (0-1 cm) i Nattviken (klass 4-5). Den enda metall som håller sig låg är kromhalten. I den lägre provnivån (35-36 cm) är föroreningsnivån inte lika hög. Zink hamnar i klass 5 samt att kadmium, koppar, kvicksilver och bly hamnar i klass 4. Resterande ämnen avviker inte från bakgrundshalten.

Föroreningshalten av de organiska miljögifterna i Nattviken är mycket stor, både i ytliga och djupare sediment. Dioxiner är den ämnesgrupp som förekommer i lägst koncentration (klass 2). Resterande ämnen uppträder i höga till mycket höga halter där HCB (hexaklorbensen) och HCH (Lindan, bekämpningsmedel) är förekommande i den lägre klassen. Halten DDT (bekämpningsmedel) i skiktet 35-38 cm är en av de högsta i länet i denna undersökning.

Övriga undersökningar/utredningar:

11. Torsviksområdet bedöms tillfalla riskklass 2 (fas 1) enligt utredningen. Ytterligare undersökningar rekommenderas för att få en bättre bild av föroreningssituationen och för en eventuell revidering av riskklassningen.
12. Genomgång och sammanställning av miljötekniska markundersökningar på Torsviksområdet 1990-2005.
13. Sammanställning av tidigare genomförda undersökningar och utredningar från Torsviksområdet. Syftet med detta PM är att utifrån tidigare genomförda markundersökningar på Torsviksområdet ge en samlad bild av föroreningssituationen på fastigheten.

7 Översiktlig beskrivning av områdesförhållanden

7.1 Geologi/markförhållanden

De ytor som är planerade att undersökas består främst av grusade planer, gångvägar, parkerings- och grönytor.

Tidigare genomförda undersökningar visar att det inom området 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.

Fyllnadsmassorna underlagras av 1-4 m lera och därunder finns fastare lager bestående av sandig siltig morän. Det fastare lagret har karterats med slagsondering och som djupast är har sonderingsstopp fåtts ca 13 m under markytan.

Resultatet av tidigare genomförda undersökningar tyder på att markhorisonten inom undersökningsområdet har mixats historiskt av antropogena lagerföljder från tidigare utfyllnad, industriaktiviteter på platsen samt nergrävda ledningssystem.

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

7.2 Grundvattenförhållanden

Enligt tidigare undersökningar är grundvattenytan belägen på 0,3-2,0 m djup under befintlig markyta. Dock består området troligen av två grundvattenakvifärer, en ytlig ovan befintligt lerlager samt en djupare akvifär belägen i underliggande moränlager. Den undre akvifärens nivåer följer antagligen havsnivåns variationer medan den övre mer motsvarar yt- och regnvatteninfiltrationen i området. Grundvattnets huvudsakliga avrinningsriktning bedöms vara i sydlig riktning mot Nattviken.

7.3 Misstänkta föroreningar

De föroreningar som misstänks finnas närvarande inom undersökningsområdet bedöms vara:

- Fraktionerade petroleumkolväten från oljor och drivmedel i form av alifater, aromater, BTEX (Bensen, Toulén, Etylbensen samt Xylen) samt PAH.
- Tungmetaller från tidigare träindustri i form av 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, sediment i Nattviken har visat på höga halter av bl.a. DDT

7.4 Spridningsvägar föroreningar

Troliga spridningsvägar för föroreningar bedöms vara via grundvattnet i den övre akvifären. Ytligt grundvatten kan transportera ev. föroreningar till den närmsta recipienten, Nattviken. Ökad transport förmodas ske framförallt vid ökad infiltration på området (nederbörd).

Övriga spridningsvägar som damning av ytligt frilagd ev. förorenad jord bedöms vara liten då de största delarna av undersökningsområdet består av grönytor som förhindrar att jord frigörs samt att grusade ytor som gångvägar och parkeringsytor består av senare tillförda anläggningsmassor vilka ej bedöms innehålla föroreningar.

8 Sammanfattning och värdering av tidigare genomförda undersökningar

Enligt de tidigare undersökningar och utredningar som gjorts i Torsvikområdet har det område där en Esso-anläggning tidigare legat sanerats med avseende på petroleumprodukter/kolväten. Enligt de uppgifter som framkommit har ingen dopning förekommit i samband med sågverksverksamheten. Sedimenten i Nattviken har konstaterats vara förorenade av tungmetaller och bekämpningsmedel. Ett avgränsat område har konstaterats vara förorenat med kvicksilver och bly i jordlagren på djup 1,4-2,3 meter. Föroreningen bedömdes då kunna lämnas utan sanering. Detta innebär att föroreningarna fortfarande finns kvar i marken. Förhöjda halter aromater har påträffats i området kring tidigare cistern och transformatorstation. Halter överstigande MKM men under MKM för petroleumkolväten och PAH har konstaterats i samband med borrprovtagning och provtagning på schaktmassor.

Mot bakgrund av tidigare provtagningar samt områdets historik bedöms mark och grundvatten i området framförallt kunna vara förorenat med petroleumkolväten, PAH och tungmetaller. Övriga föroreningar som kan förekomma är PCB, dioxin och bekämpningsmedel. Förekomst av PCB bedöms kunna finnas i området för den gamla transformatorstationen. Bekämpningsmedel har konstaterats i sedimenten i Nattviken. De förorenade sedimenten bedöms inte utgöra en direkt risk i samband med eventuella arbeten på mark. För att undersöka om bekämpningsmedel även förekommer i marken är undersökning av exempelvis DDT motiverat, men i mindre omfattning och i utvalda

provpunkter. Ingen doppling har förekommit men virke från Ramvikssågen har hanterats på platsen. Undersökning av dioxinföreningar är motiverat i direkt anslutning till platsen för sågverksverksamheten och eventuella virkeslager.

Petroleumprodukter, PAH, tungmetaller, PCB och dioxin är föroreningar med hög eller mycket hög farlighet. Beträffande föroreningsnivån bedöms denna variera från låg i sanerade områden till halter som konstaterats ligga över MKM (bly och kvicksilver). Spridningsförutsättningarna är stora via grundvatten. Transporter av föroreningar med grundvattnet sker till den närmsta recipienten, Nattviken. Områdets känslighet bedöms som stor till mycket stor då området ska nyttjas som bostäder och/eller kontorslokaler där människor ska vistas i förhållandevis stor utsträckning. Skyddsvärdet kan däremot anses vara relativt lågt då området tidigare har använts som industriområde och i dagsläget till stor del består av, och ligger i, ett område med bebyggelse, infrastruktur och hårdgjorda ytor.

I samband med tidigare markundersökningar samt i den MIFO fas 1-utredning som genomförts har ytterligare undersökningar rekommenderats för att säkerställa föroreningsituationen. I MIFO fas 1-utredningen bedömdes området tillhöra riskklass 2. Baserat på underlaget för denna provtagningsplan bedöms riskklassningen vara rimlig. Med underlag av resultaten från de i följande avsnitt föreslagna kompletterande undersökningarna bör en ny bedömning av områdets riskklassning göras som en del av en riskbedömning och riskvärdering av området.

9 Provtagningsstrategi

Provtagningsplanen redovisas på ritningarna G01 och G02.

Enligt ritning G02-2 kan ses att de tidigare miljöundersökningarna i huvudsak finns inom område 2, ett par punkter inom område 3 och en punkt inom område 1. Det innebär att placeringen av punkterna för de kompletterande undersökningarna i mycket liten utsträckning har kunnat anpassas till tidigare utförda undersökningar. Placeringen är därefter gjord så att resultaten med jordlager, föroreningsförekomst kan redovisas i sektioner över delområdenas längd och bredd.

Omfattningen av de föreslagna undersökningarna är anpassad för att vara ett underlag till detaljplanarbetet t ex markanvändning, lämpliga hustyper, grundläggningstyp och en grov kostnadskalkyl för markarbeten.

De miljötekniska markundersökningarna och geotekniska undersökningarna är samordnade med varandra så att det i punkter med skruvprovtagning tas ut gemensamma prover och att grundvattenrör installeras i punkter med skruvprovtagning. För att samordna dessa provtagningar av jord och grundvatten har placering av punkterna anpassats så att grundvattenrören är placerade för att erhålla grundvattenytan lutning och därmed riktningen på grundvattnets strömning.

Området har med underlag av tidigare undersökningar visat sig till stor del innehålla fyllnadsmassor. Det innebär att variationen av jordtyper och material i marken kan vara stor. Borrhål ger förhållandevis lite provmängd och på en yta motsvarande borrens

diameter. Fördelen är samtidigt att borrning ger liten åverkan på undersökningsområdet. Provgropar däremot ger möjlighet till att fotodokumentera samt visuellt kunna bedöma marklager och innehåll i marken samt variationen i plan och på djupet. Provgropar ger dock en större åverkan på undersökningsområdet. Eftersom fyllnadsmassor förekommer är provgropar föreslagna i fem punkter.

Inom område 3 föreslås en ytlig provtagning eftersom området kan komma att planeras som parkmark med rekreation och lek. Den ytliga provtagningen görs ned till 0,2 meter med handhållen provtagare. Fyra samlingsprov tas ut på ytan.

Föreslagna miljöanalyser utgår ifrån kännedom från tidigare redovisade undersökningar, verksamhet som funnits och tidigare påträffade föroreningar;

- Oljeföroreningar och PAH har tidigare påträffats och brukar finnas efter de flesta verksamheter. Tungmetaller har påträffats och är också vanligt förekommande i gamla industriområden. Eftersom dessa ämnen kan förväntas över hela området och har förhållandevis låg kostnad är analyser av dessa ämnen föreslagna i ett större antal.
- Sågverksamhet och hantering av träprodukter gör att det finns risk för dioxiner. Därför föreslås analys av dioxin för att bekräfta eller avskriva förekomst. Från område tre som är större utförs analys av två prov och för de två mindre områdena analys av ett prov.
- PCB kan förekomma i anslutning till den tidigare transformatorstationen. Analyser av PCB görs i de provpunkter är placerade i området där transformatorstationen bör ha varit placerad.
- Bekämpningsmedel finns i sedimenten i Nattviken och därför föreligger en risk för att de finns i marken inom Torsviksområdet. Därför föreslås analys av bekämpningsmedel för att bekräfta eller avskriva förekomst av dessa ämnen.

Vilka prover som slutligen kommer att väljas ut för analys av respektive ämne eller grupp av ämnen görs med underlag av provtagningsprotokoll där beskrivning av proverna görs (se även avsnitt 10.1). T ex ger innehåll av trärester i ett prov en möjlig risk för dioxiner.

10 Miljötekniska markundersökningar

Totalt föreslås miljöprovtagning i 26 provpunkter inom undersökningsområdet – se tabell 1. Av dessa görs skruvprovtagning i 21 punkter, provgropar i 5 punkter och i 6 av punkterna för skruvprovtagning installeras filtersatta grundvattenrör i den övre grundvattenakvifären.

Tabell 1 Omfattning miljötekniska undersökningar

Antal	Metod	Förkortning
21	Skruvprovtagning	Mj
5	Provgropar	Mj
4	Ytlig handhållen provtagning	Ej utritade
6	Grundvattenrör med filter	GVM

10.1 Provtagning av jord för miljöanalys

Jordprover tas ut genom skruvprovtagning med geoteknisk borrhandsvagn.

Vid borrhning kan kompressor användas vid behov (observera att jord och grundvatten i provpunkten inte får kontamineras av olja från kompressorn).

Provtagning genomförs om möjligt till ca 0,5 m ned i bedömt naturligt material. Generellt föreslås uttag av jordprover från nivåerna 0 -0,2 meter, 0,2-0,5 meter, 0,5-1 meter, 1– 1,5 meter, 1,5-2 meter och därefter varje meter om inte tecken på föroreningar eller andra heterogeniteter motiverar annat. Uttagna jordprover mäts även med PID-instrument (Photoionization detector).

I varje provpunkt analyseras ett eller två jordprov. Val av djup från vilket prov för analys tas ut bestäms efter visuella observationer av lagerföljd, färg, lukt, fältmätning med PID etc.

Jordprover som ej skickas för analys sparas i samråd med beställaren för kompletterande analyser om så skulle behövas.

Uttagna jordprover ska uttas i glasburk med teflontätat lock samt förvaras mörkt och kylt för att undvika avgång av lättflyktiga ämnen.

För respektive provpunkt upprättas ett fältprotokoll innehållandes:

1. Jordartsdjup
2. Jordartsbedömning
3. Uttagna prover (fullständig benämning)
4. Lukt och utseende (färger mm)

5. Hur många meter grundvattenrör samt filter som installerats
6. Grundvattenrörets överkant, mätt från aktuell markyta
7. Grundvattnets yta från rörets överkant
8. Uppmätt PID-halt

10.2 Provtagning av grundvatten

63 mm Jensenrör med filter installeras i den övre grundvattenakvifären i 6 av de befintliga provpunkterna. Filter placeras så att de täcker in grundvattenytans naturliga fluktuationer. Grundvattenrören ska installeras med filtersand samt tätning (bentonit eller liknande) vid markytan för att förhindra att markvatten tränger ner i grundvattenrören. Grundvattenrör ska förses med lock och vid behov påkörningskydd alternativt däckel.

Samtliga grundvattenrör bör omsättas med 3 rörvolym (uppmätta efter att nivån i grundvattenröret ställt in sig) före provtagning. Innan omsättning avläses vattennivån i samtliga rör då den ställt in sig.

Vattenprover uttas efter omsättning genom hämtning från grundvattenrör med dedikerad bailer (enskild bailer för varje grundvattenrör för att förhindra kontaminering från andra grundvattenrör) i 1 liters mörk glasflaska med teflontätat lock samt i 125 ml plastflaska. Det är viktigt att glasflaskan toppfylls för att minimera avgång av lättflyktiga petroleumrelaterade ämnen. För att förhindra kontaminering mellan vattenprover ska dedikerade engångshandskar av plast användas vid provtagning från varje grundvattenrör.

Grundvatten från samtliga installerade grundvattenrör ska analyseras i fält med avseende på pH, konduktivitet och temperatur.

Grundvattenprov för metallanalys ska filtreras med porstorleken 45 µm innan analys.

Grundvattenprov som skall analyseras med avseende på organiska ämnen dekanteras före analys.

10.3 Analyser och laboratorium

För analys av jord och vattenprover ska ett ackrediterat laboratorium användas.

Följande analysomfattning föreslås (fördelas inom undersökningsområdet) baserat på historik om föroreningar och resultat av tidigare undersökningar:

Tabell 2 Förslag till omfattning av analyser för jordprover

Antal analyser jord	Typ av analys	Omfattning
30	Fraktionerade petroleumkolväten	alifater, aromater, BTEX (Bensen, Toulén, Etylbensen samt Xylen) samt PAH
30	Tungmetaller	Arsenik (As), Barium (Ba), Kadmium (Cd), Kobolt (Co), Krom (Cr), Koppar (Cu), Kvicksilver (Hg), Nickel (Ni), Bly (Pb), Vanadin (V) samt Zink (Zn).
4	PCB	PCB7
4	Dioxin	Dioxiner och furaner
3	Bekämpningsmedel	DDT samt övriga sågverksrelaterade bekämpningsmedel
5	TOC	Analyserad
5	TOC	Beräknad

Tabell 3 Förslag till omfattning av analyser för grundvattenprover

Antal analyser grundvatten	Typ av analys	Omfattning
6	Fraktionerade petroleumkolväten	alifater, aromater, BTEX (Bensen, Toulén, Etylbensen samt Xylen) samt PAH
6	Tungmetaller	Arsenik (As), Barium (Ba), Kadmium (Cd), Kobolt (Co), Krom (Cr), Koppar (Cu), Kvicksilver (Hg), Nickel (Ni), Bly (Pb), Vanadin (V) samt Zink (Zn).
2	PCB	PCB7
2	Dioxin	Dioxiner och furaner
3	Bekämpningsmedel	DDT samt övriga sågverksrelaterade bekämpningsmedel

11 Geoteknisk undersökning

Inom området finns det en del tidigare undersökningar. För att få en bättre bedömningsgrund av markförhållandena och vad området bäst lämpar sig till föreslås att kompletterande undersökningar görs så att ett c/c med ca 50 m erhålls mellan samtliga undersökningspunkter. Dels de gamla och de nu föreslagna.

För att området ska kunna belastas med nya anläggningar behöver jordens egenskaper kartläggas. Dels med hänsyn till stabilitet, risk för sättningar och tjälförhållanden samt vilka delområden som lämpar sig bäst för ev. byggnader och var det är kostsamt eller mindre lämpligt att bygga. Dessa frågeställningar ska utvärdering av föreslagen provtagningsplan kunna ge svar på.

11.1 Geotekniska fältundersökningar

Undersökningarna ska utföras med en geoteknisk borrhandsvagn enligt metodbeskrivning i SGF:s Geoteknisk Fälthandbok, Rapport 1:2013. Omfattningen av den föreslagna geoteknisk undersökningarna i området motiveras enligt nedan.

Tabell 4 Omfattning geotekniska undersökningar

Antal	Metod	Förkortning
15	Skruvprovtagning för kontroll av jordlagerföljd, okulär jordartklassificering. Skruvprov tas minst på varje meter vid samma typ av lager är jorden skiktad tas prov på varje skikt. Alla prover okulärbedöms i fält. Skruvprovtagning samordnas med miljöprovtagning.	Skr
1	Kolvprovtagning för skjuvhållfasthetsbestämning och sättningsegenskaper. Provpunkt placeras i sonderingshål där mest lera påträffas	KV
29	CPT sondering (Cone Penetration Test) för utvärdering av jordens relativa hållfasthetsparametrar.	CPT
4	Vingförsök (Vb) för utvärdering av hållfasthetsegenskaper av kohesionsjord. (lera gyttja etc.). Vingprover tas varje 0,5 meter.	VB
10	Hejarsondering för att bestämma fasta bottens läge och ev. pålstoppsnivåer för betongpålar	Hfa
3	Grundvattenrör installeras med avseende att mäta grundvattennivå i moränen under leran. Den övre akvifärens nivåer fås från grundvattenrören som föreslås i miljöundersökningen. För att skydda rören mot skadegörelse ska de installeras i däck i nivå med markytan. Grundvattenrör ska funktionstestas och mätas vid installation och minst vid 4 måttillfällen. Havsnivån ska avvägas i samband med mätning av grundvattenrören.	GV-rör

	Grundvattenrör som installeras i den djupare liggande akvifären ska utformas så att de vid behov kan nyttjas för miljöprovtagning.	
--	--	--

11.2 Laboratorieundersökningar:

Karaktäristiska prover för varje jordlager i området väljs ut och skickas in för vidare laboratorieanalyser. Omfattningen är beroende av resultatet från undersökningarna. Tidigare utförda undersökningar visar på minst 3 olika lager.

Preliminärt föreslås följande geotekniska laboratorieanalyser inom området.

Tabell 5 Förslag till omfattning av analyser för geoteknisk jordprover

Antal jordprover	Typ av analys	Anmärkning
30	Rutinundersökning stört prov	Okulärbedömning, materialtyp, tjälfarlighetsklassificering vattenkvot och konflytgräns.
5/1	Sikt- och sedimentationsanalys	representativa prover tas ut
3 nivåer	Rutinundersökning i ostört prov	kolprovtagning görs i sämsta sektionen och minst 3 nivåer tas upp för analys av skjuvhållfasthet sensitivitet. För bättre bedömning av sättningar i området förs även CRS på dessa nivåer.

12 Inmätning och avvägning

Samtliga provpunkter mäts in med GPS typ nätverks-RTK och följande koordinat-och höjdsystem ska användas.

- Koordinatsystem: SWEREFF99 1715
- Höjdsystem: RH2000

Inmätning av provpunkter ska göras lägst i mätklass B enligt SGF:s Geoteknisk fälthandbok, Rapport 1:2013.

Grundvattenrör mäts in både avseende rörets överkant (RÖK) samt befintlig markyta.

Grundvattenytor i installerade grundvattenrör ska efter att dom ställt in sig pejlas med klucklod, ljuslod eller liknande från RÖK. Resultatet ska antecknas i fältprotokoll.

14 Kostnader undersökningar

Den totala kostnaden för undersökningarna är kalkylerade till totalt cirka 830 000 SEK fördelat på delområdena enligt följande:

Område 1: 190 000 SEK

Område 2: 260 000 SEK

Område 3: 380 000 SEK

15 Rapportering

Resultatet från den kombinerade miljö- och geotekniska undersökningen ska redovisas i rapportform och innehålla minst:

Miljö

1. Sammanfattning
2. Beskrivning över hur genomförd undersökning utförts (metodbeskrivning)
3. Eventuella avvikelser från den ursprungliga provtagningsplanen
4. Redovisning av genomförda fältmätningar
5. Redovisning av erhållna analysresultat samt jämförelse med aktuella riktvärden i tabellform
6. Kommentarer till erhållna analysresultat
7. Slutsats med preliminär riskbedömning avseende föroreningsituationen på området
8. Statistisk utvärdering av halter
9. Översiktsritning med provtagningspunkter och grundvattenrör inritade. På ritningen ska det framgå med färgning eller liknade i vilka provpunkter som förhöjda halter av förorening påträffats (vilken förorening samt vilket riktvärde som överskreds)
10. Renskrivna fältprotokoll
11. Analysprotokoll från laboratorium

Geoteknik

Ett tekniskt PM geoteknik upprättas där utvärdering av utförda undersökningar görs med rekommendation av begränsningar och behov av förstärkningsåtgärder beskrivs för olika tänkbara anläggningar inom varje delområdet samt val av grundläggning typ och nivåer för varje delområdet.

Redovisning av utförda fält – och laboratorieundersökningar ska utföras i särskild rapport Markteknisk undersökningsrapport (MUR) och ska innehålla:

1. Kort beskrivning av objektet med syfte.
2. Befintliga geoteknisk förhållanden (Topografi, jordlagerföljd mm.)
3. Fält geotekniska undersökningar
4. Hydrogeologiska undersökningar
5. Sammanställning av resultat från laboratorieundersökningar
6. Sammanställning av härledda värden (E modul, friktionsvinkel, skjuvhållfasthet mm.)
7. Bilagor (grundvattenprotokoll, kalibreringsintyg geotekniskundersökningar)
8. Ritningar (Plan, profil och tvärsektioner)

Sweco Civil AB
Sundsvall och Härnösand



Örjan Cardell
Uppdragsledare



Rikard Thurdin
Granskning