

*Översiktlig miljöteknisk
markundersökning inom Möckelns
sågverk, Älmhults kommun*

Uppdragsnummer: 230702

Uppdragsansvarig: Karin Kockum

Handläggare

Karin Kockum/Sandra Martinsson
010-452 2530/010-452 3146

Kvalitetsgranskning

Bertil Sundlöf
010-452 2935



Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

Sammanfattning

Tyréns AB har, på uppdrag av Älmhults kommun, utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning (sk MIFO fas 2- undersökning enligt NV rapport 4918) inom Möckelns sågverk. Sågverksverksamhet har pågått sedan mitten på 1850-talet och doppling har utförts på en del av virket på två olika platser ("gamla" respektive "nya" dopplingsplatsen) under 1950-1970-talen. Syftet med undersökningen har varit att:

- bedöma om sågverksverksamheten har förorenat jord, sediment och grundvatten
- göra en riskklassning enligt MIFO fas 2
- göra en förenklad riskbedömning och bedöma efterbehandlingsbehov

Möckelns sågverk ligger ca 1,5 km norr om Älmhult och gränsar mot väster till sjön Möckeln, som bl a utgör råvattenuttag för Älmhults kommunala vattentäkt. Öster och söder om sågverket ligger södra stambanan och norr om finns ett fritidsområde och bostäder. Cirka 40 meter norr om sågverket finns en badplats.

Inför fältarbetet genomfördes ett platsbesök samt en kompletterande inventering där plats för processerna inom sågverks- och dopplingsverksamheten mm identifierades. En provtagningsplan upprättades, som godkändes av beställaren innan fältarbetena utfördes.

Resultat från utförda undersökningar visar att marken vid den "gamla" dopplingsplatsen är förorenad av dioxiner med en maxhalt på 270 ng TEQ/kg TS, som ligger över Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) på 200 ng TEQ/kg TS. I marken vid den fd fordonstvätten uppmättes en halt av ett petroleumämne (alifater >C16-C35) som ligger över Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning (KM), men tydligt under riktvärdet för MKM. I övriga jordprov ligger uppmätta halter av analyserade ämnen under de generella riktvärdena för KM. Uppmätta halter av analyserade ämnen i sediment och grundvatten är generellt låga.

Möckelns sågverk har enligt MIFO-modellen riskklassats i riskklass 3, måttlig risk för hälsa och miljö.

Baserat på inventeringsresultat, fältiakttagelser samt på fält- och laboratorieanalysresultat bedöms det inom Möckelns sågverk finnas tre riskområden för markföroreningar; vid den "gamla" respektive "nya" dopplingsplatsen samt vid den fd fordonstvätten.

Risken för negativa hälso- och miljöeffekter inom sågverksområdet till följd av påträffade markföroreningar bedöms som liten med dagens markanvändning och ett efterbehandlingsbehov bedöms därför inte föreligga. Föroreningsituationen inom de tre riskområdena för markföroreningar bör dock beaktas vid grävarbeten samt vid om- och tillbyggnader inom dessa riskområden.

Med undantag av en viss påverkan av petroleumämnen i sedimenten inom ett begränsat område nära sågverket, bedöms föroreningspåverkan från sågverksverksamheten i sjön Möckeln som liten. Detta gör att risken för negativa hälsoeffekter, till följd av verksamheten på sågverket, med avseende på den kommunala vattentäkten och badplatsen bedöms som liten.

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	4
2	Områdesbeskrivning	4
3	Nu utförda undersökningar	6
3.1	Översiktlig inventering och platsbesök	6
3.2	Fältundersökningar	7
3.3	Fältanalyser	8
3.4	Laboratorieanalyser	8
4	Beskrivning av verksamheten	9
4.1	Inledning	9
4.2	Dopningsverksamhet	12
4.3	Upplagsområden för doppat virke	12
4.4	Utfyllnad	12
4.5	Övrigt	13
5	Jordlager – och sedimentförhållanden	13
6	Yt- och grundvattenförhållanden	14
6.1	Grund- och ytvattentäcker samt privata brunnar	14
7	Resultat av utförda fält- och analysarbeten	15
7.1	Jämförvärden	15
7.2	Föroreningar i jord	17
7.3	Föroreningar i sediment	18
7.4	Föroreningar i grundvatten	18
8	Riskklassning enligt MIFO fas 2	19
8.1	Påträffade föroreningar	19
8.2	Påträffade föroreningars farlighet	19
8.3	Föroreningsnivå	19
8.4	Spridningsförutsättningar	22
8.5	Känslighet och skyddsvärde	22
8.6	Föreslagen riskklass	22
9	Förenklad riskbedömning	22
10	Rekommendationer	23

Bilagor:

Bilaga 1	Provtagningsplan
Bilaga 2	Provtabell jordprovtagning och resultat från XRF- och PID-mätningar
Bilaga 3	Protokoll sedimentprovtagning
Bilaga 4	Information avseende installationer av grundvattenrör
Bilaga 5	Sammanställning av laboratorieanalysresultat – jord
Bilaga 6	Sammanställning av laboratorieanalysresultat – sediment
Bilaga 7:1	Sammanställning av laboratorieanalysresultat – grundvatten
Bilaga 7:2	Sammanställning av laboratorieanalysresultat, klorfenoler – grundvatten
Bilaga 8	Laboratorieanalyser



Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

1 Bakgrund och syfte

Möckelns sågverk, som ligger intill sjön Möckeln på fastigheten Sånaböke 1:171 i Älmhults kommun, har varit i drift sedan mitten på 1850-talet. Under en period har, vid två olika platser inom sågverksområdet, doppling utförts på en del av det producerade virket för skydd mot missfärgning och angrepp av mikroorganismer. Inför ett eventuellt upphörande av sågverksverksamheten och försäljning av fastigheten har Tyréns AB fått uppdrag av Tekniska förvaltningen i Älmhults kommun att göra en översiktlig miljöteknisk markundersökning.

Syftet med den miljötekniska markundersökningen är att bedöma om sågverksverksamheten orsakat mark- och grundvattenföroreningar inom sågverksområdet, främst med avseende på den tidigare dopplingsverksamheten men även från andra tänkbara föroreningskällor (dieselutsläpp, förorenade fyllnadsmassor etc.). I uppdraget ingår att göra en riskklassning enligt Naturvårdsverkets MIFO-modell (fas 2), översiktligt bedöma eventuella hälso- och miljörisker för den rådande föroreningssituationen, samt bedöma eventuellt efterbehandlingsbehov.

2 Områdesbeskrivning

Möckelns sågverk ligger ca 1,5 km norr om Älmhult på fastigheten Sånaböke 1:171, som ligger intill sjön Möckelns sydöstra strand, se figur 1. Sågverksområdet är ca 6 ha stort och gränsar mot öster till södra stambanan, mot söder till södra stambanan och sjön Möckeln. Väster om sågverksområdet ligger sjön Möckeln och norr om finns ett fritidsområde och bostäder. Närmaste bostadhus ligger ca 30 meter öster om sågverket, öster om södra stambanan. Sjön Möckeln används för uttag av råvatten för konstgjord infiltration vid den kommunala grundvattentäkten i Älmhult. Cirka 40 meter norr om sågverket finns en badplats.

I stort sett hela området är asfalterat eller bebyggt. Marken är generellt jämn och svagt sluttande mot sydväst.



Figur 1. Översiktskarta där läge för Möckelns sågverk har markerats med blått.

Inga kända miljötekniska markundersökningar eller inventeringar har tidigare utförts inom sågverksområdet.

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

3 Nu utförda undersökningar

Den översiktliga miljötekniska markundersökningen har omfattat följande moment:

- Översiktlig inventering och platsbesök
- Fältundersökningar och fältmätningar
- Laboratorieanalyser
- Sammanställning och utvärdering av resultat

Den översiktliga miljötekniska markundersökningen har i tillämpliga delar utförts i enlighet med Naturvårdsverkets rapport 4918.

Ett startmöte hölls i Älmhult den 22 september 2011 och i samband med mötet gjordes ett platsbesök med representanter från Tekniska förvaltningen i Älmhults kommun, Möckelns sågverk och Tyréns.

3.1 Översiktlig inventering och platsbesök

Inventeringen har omfattat insamling och studier av följande underlagsmaterial från Älmhults kommuns arkiv:

- Tillståndsansökan AB Möckelns sågverk (ÅF 1994-06-13)
- Bygglövsritningar (1971-09-18, 1988-02-10, 1990-01-02)
- Situationsplan (1974-02-04 samt en version sannolikt härrörande från mitten av 1940-talet)
- Diverse dokument (anteckningar, inspektionsrapporter etc) från länsstyrelsen i Kronobergs län och Miljö- och Byggnämnden i Älmhults kommun, främst med avseende på doppningsverksamheten
- Geoteknisk rapport (Scandiaconsult AB 1989-11-27)
- Flygbild (okänt årtal, troligen från 1970-talet)
- Sammanträdesprotokoll från Miljö- och hälsoskyddsnämnden samt laboratorieanalystyg från en sedimentprovtagning i sjön Möckeln 1989

Vidare har geologiskt kartmaterial från SGU samt handlingar avseende vattenskyddsområdet från Länsstyrelsen studerats.

Vid platsbesöket erhöles information från representanten från Möckelns sågverk om tidigare och nuvarande processer, lägen för doppningskar, tankställen, utfyllnadshistorik mm. Information om den tidigare verksamheten har även erhållits vid telefonsamtal med en person, som varit anställd på sågverket.

Baserat på resultat från inventeringen och intryck vid platsbesöket upprättades en provtagningsplan (Tyréns 2011-08-24 rev 2011-08-29), som godkändes av beställaren innan fältarbetena utfördes. Den miljötekniska markundersökningen har i samråd med beställaren i första hand inriktats på att klarlägga föroreningsituationen från den tidigare doppningsverksamheten, som bedöms utgöra den största risken för markföroreningar. Även



Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

andra tänkbare områden för utsläpp/spill (dieseltankar, fordonstvätt, kemikaliförråd etc) och risk för att utfyllnadsmassor är förorenade har beaktats i provtagningsplanen.

3.2 Fältundersökningar

Fältundersökningar utfördes 31 augusti, 1 september samt 5 september 2011 och innefattade följande moment:

- 16 st skruvborringar med totaldjup varierande mellan 1-3 m med kontinuerlig jordprovtagning (punkt 1-15)
- Installation av 4 st grundvattenrör (punkt 5, 7, 9 och 3.1)
- Sedimentprovtagning i 3 punkter (punkt Sed 1-Sed 3)
- Grundvattenprovtagning i samtliga grundvattenrör
- Avvägning av grundvattenrör samt ett antal av skruvborringspunkterna (relativt höjdsystem)

Provpunkternas läge redovisas i bilaga 1 och i tabell 1 redovisas process/motiv för respektive provpunkt.

Tabell 1. Provpunktsbenämning och process/motivering för placering av respektive provpunkt.

Process/motivering	Provpunkt
Gamla doppningskaret (kedjedoppning), fd förråd för doppningsmedel, fd dieseltank, oljehantering, truckgarage	4, 5, 6
Nya doppningskaret	9
Bef dieseltank, fd kemikalieförråd	8
Fd fordonstvätt, förorenings-spridning från gamla doppningskaret och fd fordonstvätt till Möckeln	3, 3.1
Bef kranar, bedömning av fyllnadsmassor, ev spridning från fd fordonstvätt	1, 2
Spill och/eller spridning från kedjedoppningen, ev upplag doppat virke	7
Bedömning fyllnadsmassor	10
Ev upplag doppat virke, ”diffust spill”	11-15
Förorenings-spridning via dag- och grundvatten till Möckeln, bedömning av sediment (bark- och spånnehåll mm)	Sed 1- Sed 3

Fältundersökningar har i tillämpliga delar utförts i enlighet med Fälthandbok – miljötekniska markundersökningar (SGF rapport 1:2004).

Skruvborring och installation av grundvattenrör har gjorts med en borrhandsvagn Geotech 604. Vid borrhpunkt 3 stoppades borrhningen på grund av troligt block vid ett djup av 1,5 m under markytan. En ny borrhning genomfördes därför i nära anslutning till punkt 3, punkt 3.1.

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

I varje undersökningspunkt har jordprover uttagits i diffusionstäta påsar och jordlagerföljder noterats tillsammans med eventuella andra iakttagelser beträffande lukt och jordens sammansättning i övrigt, se bilaga 2.

Sedimentprovtagning genomfördes från båt i tre punkter där samlingsprov togs vid respektive punkt. I provpunkt Sed 1 och Sed 2 uttogs prov med bottenhuggare och i punkt Sed 3 användes både kajakprovtagare ned till ca 0,3 m och bottenhuggare. Vidare gjordes sticksonderingar vid varje provtagningspunkt för att mäta sedimentens mäktighet.

Installerade grundvattenrör utgörs av PEH-rör, 50 mm diameter med två meters filter i botten.

Grundvattenproverna uttogs med en handdriven vakuumpump efter omsättning av vattnet i rören med en ny slang i varje rör. Proverna förvarades kylda i av laboratoriet anvisade provkärln innan frakt till laboratoriet. Data från vattenprovtagningen samt information om rörinstallationerna redovisas i bilaga 4.

Samtliga undersökningspunkter är inmätta med måttband från byggnader etc. Samtliga punkter där grundvattenrör installerats samt ett antal av skruvborrningspunkterna är avvägda med avvägningsinstrument. Vidare har även sjöytans nivå vägts av. Ett relativt höjdsystem har använts där marknivån för ett byggnadshörn har fungerat som fixpunkt och ansatts till +0,0. Läget för den relativa fixpunkten framgår av bilaga 1.

3.3 Fältanalyser

Den relativa koncentrationen av lättflyktiga kolväten (VOC) har analyserats i samtliga upptagna jordprov från skruvborrningsarna (65 st). Fältanalysen har utförts med hjälp av fotojonisationsdetektor (PID) av fabrikat Photovac 2020. Undersökningen har utförts genom att luft från provpåsar innehållande jordprov sugas in till detektorn och erhållen koncentration avläses digitalt i ppm. Instrumentet är mycket känsligt för föroreningar bestående av exempelvis bensen, dieselolja och aromatiska kolväten samt även vissa klorerade kolväten. Instrumentet är däremot inte särskilt känsligt för registrering av tyngre oljeprodukter typ motor- eller smörjoljor. Vidare motsvarar erhållna mätvärden ej faktiska halter utan endast relativa halter av lättflyktiga ämnen i jordporluften.

Koncentrationen av tungmetaller har fältanalyserats på samtliga upptagna jordprover (65 st). Analyserna har utförts med ett XRF-instrument av fabrikat Niton XLt . XRF-instrumentet är framför allt användbart för att avläsa metallerna bly (Pb), koppar (Cu), arsenik (As) och zink (Zn). Resultaten har främst använts för urval av prover för analys på laboratorium.

Samtliga fältmätningar har utförts på prover, ca 15°C, direkt i påse. XRF-mätningarna utfördes en gång per prov i ca 90 sekunder. Resultaten redovisas i bilaga 2.

3.4 Laboratorieanalyser

Samtliga laboratorieanalyser är utförda av ALS Scandinavia AB, som är ett av Swedac ackrediterat laboratorium. Vattenprov för metallanalysen i provpunkt 9 har filtrerats på laboratorium före analys. På grund av misstag vid beställning har vattenprov för metallanalyserna i screeninganalyserna för punkt 3.1 och 5 ej filtrerats före analys. Resultaten



Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

av utförda laboratorieanalyser är sammanställda i bilaga 5, 6, 7:1 samt 7:2 och redovisas i kapitel 7. I analysprotokollen, som återfinns i bilaga 8, redovisas analysmetoder mm mer utförligt. Antal analyser samt analyserade parametrar på jord respektive grundvatten redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Analyserade parametrar samt antal laboratorieanalyser som utförts på jord, grundvatten respektive sediment

Analys	Jord	Grundvatten	Sediment
Dioxiner	5	-	2
Klorfenoler	3	2	
Alifater, aromater, BTEX	3	1	-
PAH	2	-	-
Metaller	3	1	1
Screening*	-	2	1

* ca 120 ämnen varav bl a klorfenoler, metaller, alifater, aromater, BTEX och bekämpningsmedelsrester ingår

4 Beskrivning av verksamheten

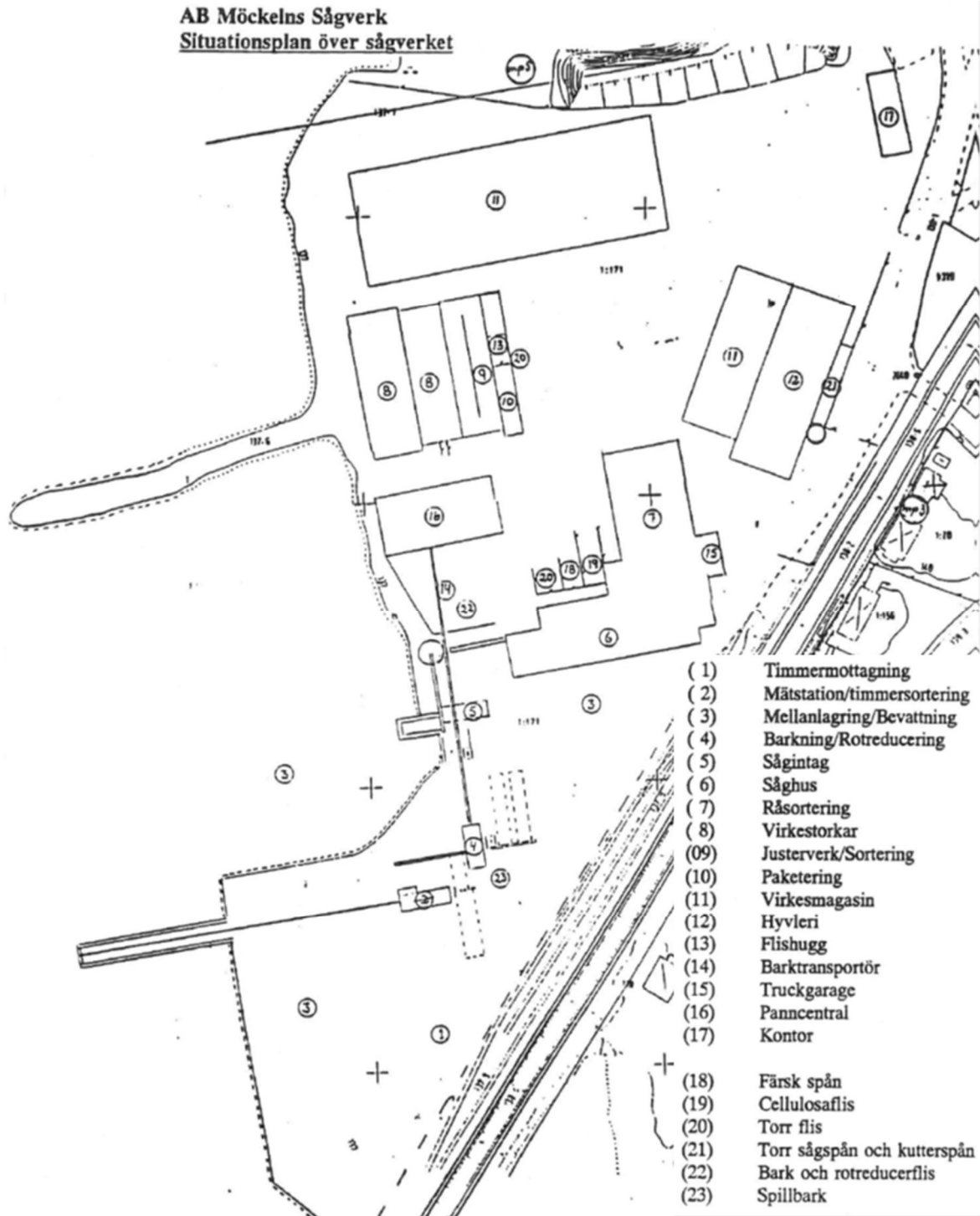
4.1 Inledning

Inom fastigheten Sånaböke 1:171 i Älmhults kommun har sågverksverksamhet bedrivits sedan 1860-talet. I detta kapitel beskrivs verksamheten inom Möckelns sågverk utifrån uppgifter som framkommit från erhållet underlagsmaterial (se kap 3.1) och uppgifter från personer som arbetar/arbetet på sågverket. Av figur 3 framgår lägen för var olika sågverksprocesser bedrevs under mitten på 1990-talet (ÅF 1994-06-13), vilket till stora delar överensstämmer med dagens verksamhet.

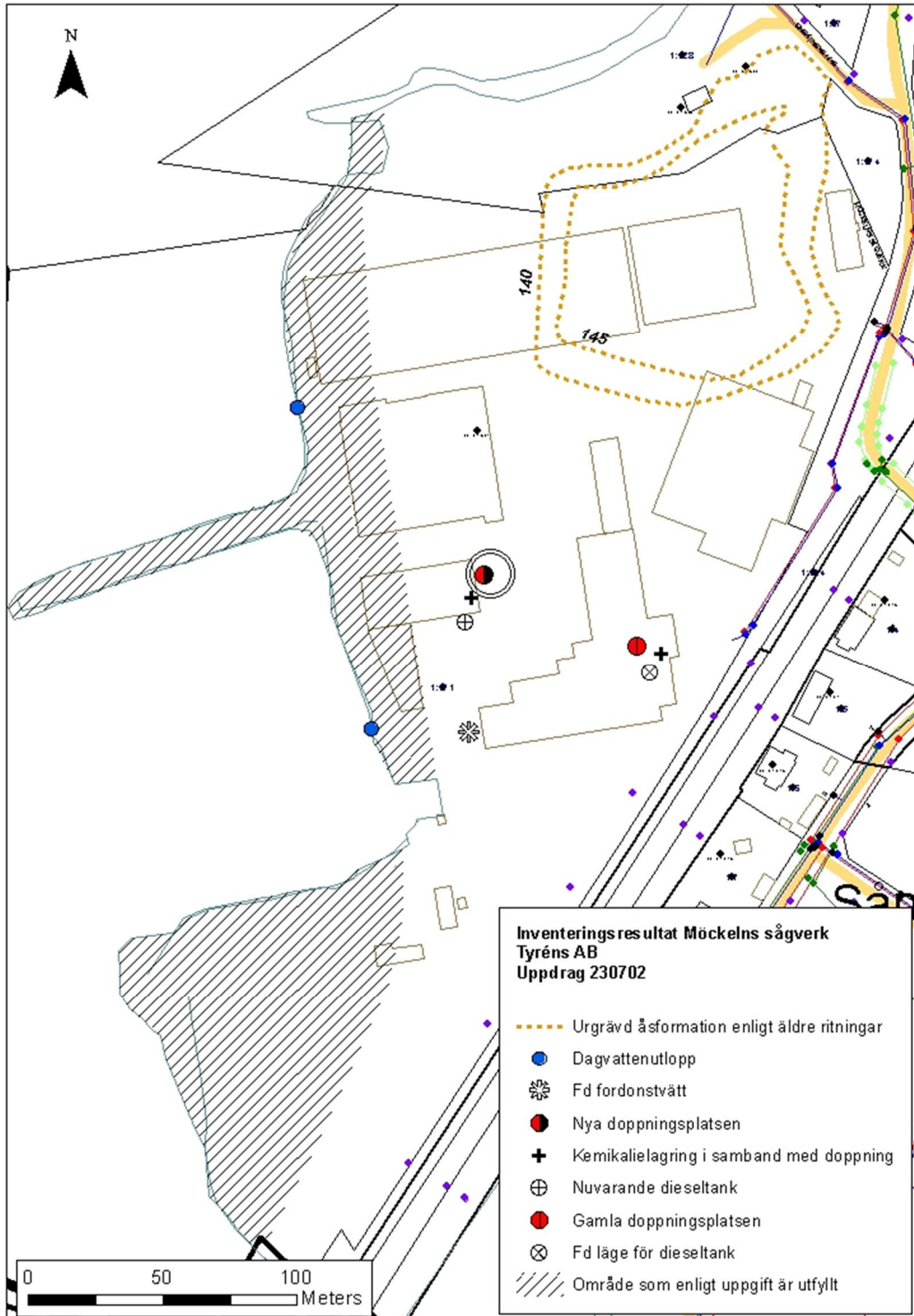
Dopningsverksamhet har utförts på två olika platser inom sågverksområdet, dels inom den östra delen av det nuvarande såghuset ("gamla" dopningsplatsen) och dels utanför panncentralen ("nya" dopningsplatsen"), se figur 3. Uppgifter om när, var och vilka dopningsmedel som användes vid respektive dopningsplats är knapphändiga och delvis motstridiga. Av bilaga X framgår även lägen för andra tänkbara föroreningskällor (dieseltankar, kemikalieförråd etc) samt markområden som är utfyllda mm.

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26



Figur 2. Situationsplan från 1994 över Möckelns sågverk med lägesbeskrivning av olika verksamheter/processer (från ÅF 1994-06-13),



Figur 3. Plan där inventeringsresultat avseende verksamheter/processer samt uppgifter som framkommit vid platsbesöket har markerats.

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

4.2 Doppningsverksamhet

Troligt är att doppningen vid såghuset ("gamla" doppningsplatsen) startade på 1950-talet och utfördes med sk kedjedoppning. Enligt uppgift utgjordes doppningsanläggningen av ett kar (ca 3x3 m) med ett 20-30 meter långt transportband. Anläggningen anges ha haft skärmtak och stod på marken där det fanns ett lager av spån och bark. Doppningen vid den gamla doppningsplatsen upphörde sannolikt i slutet på 1960-talet/början på 1970-talet i samband med en om- och tillbyggnad av såghuset respektive nybyggnad för råsorteringen. Enligt uppgift gjordes urschaktning av jord vid om- och tillbyggnaden, bland annat av bark- och spånlagret vid doppningsanläggningen.

Doppning vid den "nya" doppningsplatsen startade enligt muntlig uppgift i början på 1970-talet och pågick endast några år främst under sommarmånaderna, till ca 1973. Doppningskaret stod utomhus, längs en del av panncentralsbyggnaden östra vägg, och var ca 4x3 meter stort. Det föreligger oklarheter i när doppningen vid den "nya" doppningsplatsen upphörde. I dokument från länsstyrelsen 1974 framgår att doppning förekom i ett ca 20 m³ stort doppningskar och i ett dokument från länsstyrelsen 1984 anges att doppningsanläggningen saknar tät platta och att den inte är försedd med tak eller vindskydd. I anteckningar från länsstyrelsen 1985 framgår att doppningsanläggningen då inte är i drift och att företaget ska tömma vätskan i karet. På slutet av 1980-talet byggdes en ny skorsten strax öster om läget för det "nya" doppningskaret och sannolikt utfördes schaktarbeten i samband med grundläggningen av skorstenen.

Inga uppgifter finns om vilka doppningsmedel som användes inom sågverket. Med tanke på tidsperioden är det sannolikt att klorfenolbaserade doppningsmedel användes vid den "gamla doppningsplatsen". Klorfenolbaserade doppningsmedel förbjöds 1978 och ersattes av ammonium- och fluoridbaserade doppningsmedel. Den troliga verksamhetsperioden för den "nya" doppningsanläggningen gör att det är troligt att klorfenolbaserade doppningsmedel även kan ha använts vid den "nya" doppningsplatsen, men att man även använt ammonium- och fluoridbaserade doppningsmedel.

4.3 Upplagsområden för doppat virke

Samstämmiga muntliga uppgifter anger att stora delar av det doppade virket placerades på upplagsområden i norra delen av fastigheten, på en grusåshöjd som då fanns på sågverksområdet. Av figur 3 framgår utbredningen på denna åsrygg, som under 1970-talet grävdes ur. De urgrävda friktionsjordarna användes bland annat för tillverkning av takpannor i Braås och som utfyllnadsmassor i närbelägen mosse.

Sannolikt har nydoppat virke tillfälligt varit uppställt intill respektive doppningsanläggning och det kan inte uteslutas att det kan ha placerats på andra markområden inom sågverksområdet.

4.4 Utfyllnad

Baserat på kart- och ritningsunderlag samt muntliga uppgifter framgår att den östra delen av sågverksområdet är utfyllt. Bedömd utbredning för större sammanhängande markområden som är utfyllda framgår av figur 3. Enligt uppgift är udden vid platsen för timmerlagringen utfyllt med betongslipers och till övriga områden har främst överskottsmassor från intilliggande bostadsbyggnation använts som utfyllnadsmassor.

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

4.5 Övrigt

Andra tänkbara föroreningskällor till mark och grundvatten är spill/utsläpp vid dieseltankar, kemikalieförråd, kranar och från fordonstvätten, se figur 3.

Bark från verksamheten har transporterats bort från sågverksområdet, bland annat till en deponi i Älmhults kommun.

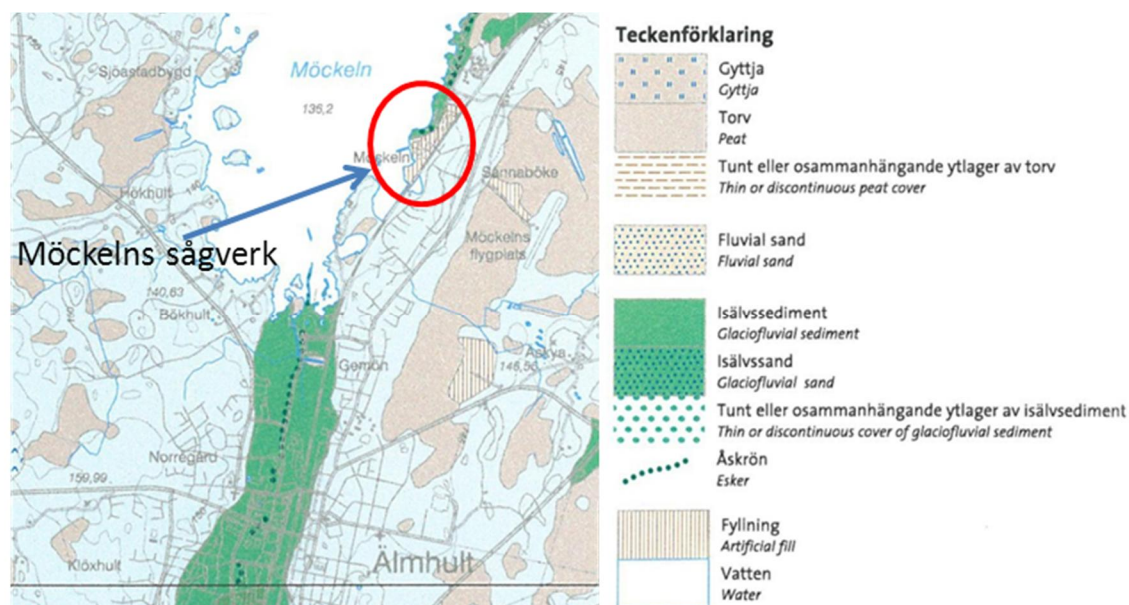
En sedimentundersökning utfördes i sjön Möckeln 1989. Vid denna provtagning togs sedimentprov för metallanalys i två provpunkter (punkt 9 och 10), vilka ligger ca 300 meter öster respektive ca 600 meter nordost om sågverksområdet.

5 Jordlager – och sedimentförhållanden

Enligt SGUs kartmaterial utgörs sågverksområdet av fyllning omgivet av isälvsediment och sandig morän, se figur 4. En åsformation har tidigare sträckt sig in på sågverksområdet, men har grävts ur, se figur 3 och kapitel 4.3.

Vid fältundersökningen noterades fyllning bestående av sand/grusig sand ned till mellan ca 0,5-2 meter under markytan. Störst fyllningsmäktighet noterades i punkterna 7, 8, 9 och 10, se bilaga 2. Fyllningen underlagras generellt av sand ned till borrhingsdjup. I punkt 7 noterades inslag av torvskikt i på nivå 1,4-2 m, därunder noterades även skikt av finsand. Sammansättningen på fyllnadsmaterialet och de underliggande jordarterna var likartat.

Bottensedimentens beskaffenhet varierade mellan de tre olika provtagningspunkterna Sed 1- Sed 3, se bilaga 3. Vid punkt Sed 1 utgjordes sedimenten av dy där oljelukt och oljefilm noterades. Vid punkt Sed 2 bestod materialet av en sandig dy utan någon märkbar lukt. Vid Sed 3, belägen norr om piren utgjordes de översta 0,2 m av fibersediment och därunder påträffades dy. Sedimentens mäktighet bedömdes i punkt Sed 1 och Sed 2 uppgå till ca 0,8 m och i punkt Sed 3 ca 1 m.



Figur 4. Utsnitt ur SGU's jordartskarta, 4D Markaryd SO.

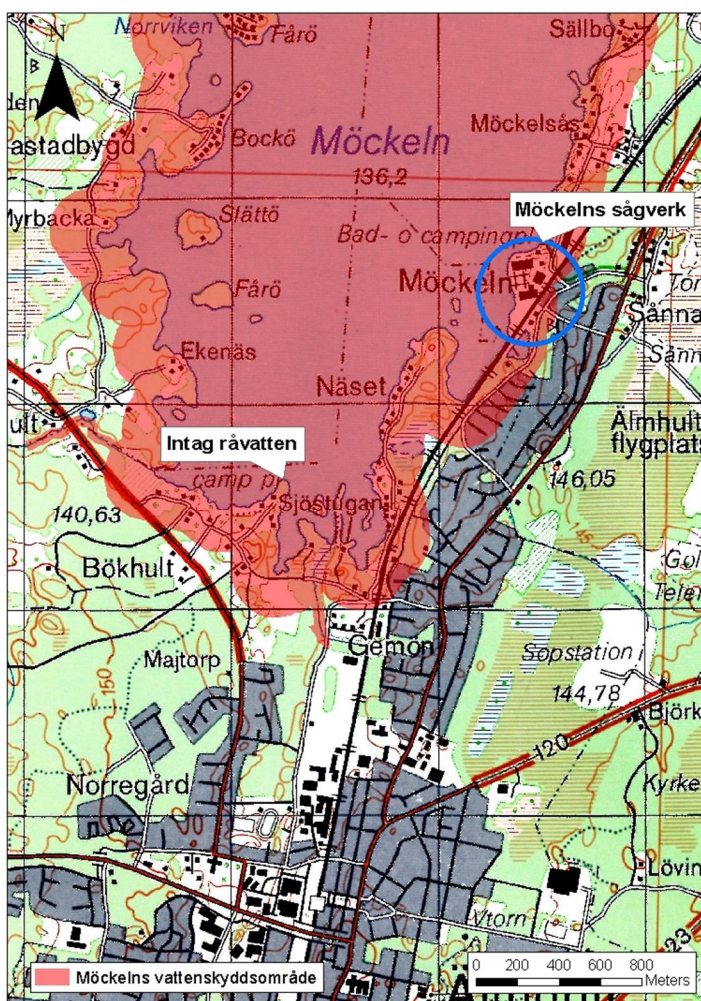
6 Yt- och grundvattenförhållanden

Grundvattenytan inom sågverksområdet har vid mätningen i september 2011 uppmätts på nivåer mellan ca 1,4- 2 meter under markytan. Skillnaden mellan den uppmätta grundvattennivån och sjöytan är liten. I punkt 3.1, 5 och 9 ligger den uppmätta nivån i grundvattenrören på ungefär samma nivå som sjön och i punkt 7 strax ovan sjöns nivå, se bilaga 4. Detta skulle kunna bero på exempelvis en stigande sjöyta vid undersökningstillfället eller vindstuvning till följd av östliga vindar. Mätningarna tyder dock på att grundvattenytan är mycket flack och gradienten liten. Det är svårt att uttala sig om grundvattenflödets riktning utifrån de nivåer som uppmätts, men rimligtvis finns normalt sett en svag gradient ut mot sjön även om temporära variationer kan förekomma. Den låga grundvattennivån i förhållande till sjöytan kan också bero på lokal påverkan från grundkonstruktionen hos närliggande byggnader.

Sjön Möckeln med en yta på ca 46 km² (SMHI, Svenskt Vattenarkiv, 2009) ligger i omedelbar anslutning till sågverksområdet. Dagvattnet inom undersökningsområdet avleds antingen via direkt ytavrinning till sjön (timmerupplagsplatsen) eller leds via det interna dagvattennätet till sjön via två utloppspunkter, se figur 3.

6.1 Grund- och ytvattentäkter samt privata brunnar

Sågverket och angränsande fastigheter är anslutna till det kommunala dricksvattennätet. Inga privata brunnar för dricksvattenkonsumtion är belägna i närområdet. Sågverket är lokaliserat inom sjön Möckelns vattenskyddsområde. I figur 5 visas utbredningen av nu gällande vattenskyddsområde vid sjön Möckelns södra del. Läget för råvattenintag är markerat i figuren.



Figur 5. Möckelns vattenskyddsområde (Länsstyrelsen, 2010) samt läge för råvattenintag. Bakgrundskarta: Gröna kartan, Markaryd 4D SO, Lantmäteriet, 1990.

7 Resultat av utförda fält- och analysarbeten

Resultaten från fältmätningar på jordprov med avseende på lättflyktiga kolväten och metaller redovisas i bilaga 2. I bilaga 5, 6 och 7 har resultat från laboratorieanalyser för jord, sediment respektive grundvatten sammanställts tillsammans med rikt- och gränsvärden.

7.1 Jämförvärden

Jord

De uppmätta halterna i jord har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV rapport 5976). De generella riktvärdena anger den föroreningshalt under vilken risken för negativa effekter för människor, miljö eller grundvattenresurser normalt är



Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

acceptabel. Riktvärden och känslighet baseras på att enskilda individer ska skyddas, inte på hur många människor som ska skyddas.

Vilka riktvärden som används beror på hur marken är tänkt att användas nu och i framtiden. Naturvårdsverket har tagit fram en modell för hur människor, markmiljö, ytvattenmiljö och grundvattenresurser antas kunna exponeras för föroreningar på och från förorenade områden, se tabell 3. Utifrån denna modell har Naturvårdsverket beräknat generella riktvärden för jord för känslig markanvändning (KM: bostäder, lekplatser, daghem mm) och mindre känslig markanvändning (MKM: kontor, industrier, vägar mm).

De generella riktvärdena baseras på att människor kan exponeras för föroreningar i jord via oavsiktligt intag av förorenad jord, hudkontakt, inandning av damm, inandning av förångade föroreningar, intag via grönsaker och bär och intag av dricksvatten från en brunn belägen i det förorenade området. Alla dessa exponeringsvägar vägs in i de generella riktvärdena för känslig markanvändning, medan intag via bär, grönsaker och dricksvatten inte ingår i riktvärdena för mindre känslig markanvändning. Dessutom ges markmiljön ett skydd beroende på tänkt markanvändning. Eftersom i princip allt grundvatten är skyddsvärt, ger riktvärdet för känslig markanvändning ett skydd för grundvattnet inom det förorenade området, medan riktvärdet för mindre känslig markanvändning skyddar grundvattnet 200 m nedströms det förorenade området. Ytvattenmiljön i intilliggande recipient ges alltid ett skydd, oavsett markanvändning.

Tabell 3. Skyddsobjekt och skyddsnivå som beaktas för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Från NV rapport 5976.

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

Dagens sågverksverksamhet vid Möckelns sågverk är att betrakta som mindre känslig markanvändning. Då det inte kan uteslutas att markanvändningen i framtiden kan förändras jämförs uppmätta halter i jord med Naturvårdsverket generella riktvärden för mindre känslig markanvändning samt för känslig markanvändning.

Uppmätta halter i jord jämförs i kapitel 8 även med Naturvårdsverkets indelning i tillståndsklasser enligt NV rapport 4918. Tillstånden är indelade i fyra tillståndsklasser från mindre allvarligt till mycket allvarligt. I NV rapport 4918 baseras denna tillståndindelning på



Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

Naturvårdsverkets gamla generella riktvärden (NV rapport 4638), men i föreliggande rapport utgår tillståndsklassningen från de nya generella riktvärdena (NV rapport 5976).

Sediment

För sediment jämförs påvisade halter med Naturvårdsverkets tillståndsvärden (NV rapport 4918), Naturvårdsverkets gränsvärden (NV rapport 5799) och Holländska riktvärden för allvarliga riskkoncentrationer (RIVM report 711701 023).

Grundvatten

Svenska Petroleuminstitutet (SPI) har tagit fram en rekommendation på riktvärden för petroleumrelaterade ämnen i grundvatten vid bensinstationer och diselanläggningar (SPI december 2010). För bedömning av eventuell föroreningsgrad och risker av petroleumprodukter i grundvattnet inom sågverket har dessa riktvärden bedömts vara tillämpbara att använda. Vid jämförelser med uppmätta halter i grundvattnet har riktvärdena för exponeringsvägarna ”ångor i byggnader”, ”miljörisker ytvatten” och ”bevattning” bedömts vara relevanta att använda för Möckelns sågverk. Vid jämförelser används även gränsvärden för dricksvatten (SLV 2001:30 och WHO) samt Holländska riktvärden för allvarliga riskkoncentrationer (RIVM report 711701 023).

7.2 Föroreningar i jord

Dioxiner och klorfenoler

Fem jordprover analyserades med avseende på dioxiner. I ytligt jordlager (0-0,5 m u my) i provpunkt 6 uppmättes en dioxinhalt på 270 ng TEQ/kg TS, vilken ligger över Naturvårdsverkets generella riktvärde för MKM (200 ng TEQ/kg TS). I provpunkt 5 på nivån 0,5-1 meter under markytan påvisades en dioxinhalt (24 ng TEQ/kg TS) som ligger strax över Naturvårdsverkets generella riktvärde för KM (20 ng TEQ/kg TS), men tydligt under MKM-riktvärdet. I de övriga tre analyserade jordproven ligger dioxinhalten under Naturvårdsverkets generella riktvärde för KM, se bilaga 5.

Uppmätta summa klorfenolhalter ligger i de tre analyserade jordproven (bl a från punkt 6 på nivån 0-0,5 m u my) tydligt under Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM.

Övriga organiska ämnen

Resultat från utförda PID-mätningar visar generellt på halter av lättflyktiga kolväten på mellan 20-40 ppm i samtliga provpunkter och på samtliga djupnivåer, se bilaga 2. Dessa värden ligger något över erfarenhetsmässiga ”normala basvärden” för aktuellt PID-instrument och kan bero på instrumentfel. Då inget värde direkt särskiljer sig och ingen petroleumluft noterades vid jordprovtagningen bedöms halterna av lättflyktiga kolväten generellt vara låga i samtliga provpunkter.

I provpunkt 3 påvisades en halt av alifater >C16-C35 på 295 mg/kg TS, som ligger över Naturvårdsverket generella riktvärde för KM (100 mg/kg TS), men markant under det generella riktvärdet för MKM (1 000 mg/kg TS). Med något enstaka undantag ligger samtliga övriga

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

laboratorieanalyserade organiska ämnen på jordprov under respektive ämnes rapporteringsgräns och tydligt under respektive generellt riktvärde för KM, se bilaga 5.

Metaller

Resultat från utförda XRF-mätningar indikerar låga metallhalter i samtliga fältmätta jordprov, se bilaga 2. Tre jordprover analyserades på laboratorium med avseende på metaller. Samtliga uppmätta metallhalter ligger under respektive generellt riktvärde för KM, se bilaga 5.

7.3 Föroreningar i sediment

Dioxiner

Dioxinanalyser utfördes på två sedimentprov (punkt Sed 1 och Sed 2). Dioxinhalten i sedimentprovet i punkt Sed 1 ligger i nivå med Naturvårdsverkets gränsvärde avseende risk för fisk och dioxinhalten i sedimentprovet från punkt Sed 2 ligger under detta gränsvärde. Båda dioxinhalten ligger markant under det holländska riktvärdet för sediment avseende allvarliga riskkoncentrationer.

Övriga organiska ämnen

Vid sedimentprovtagningen noterades petroleumlukt i provpunkt Sed 1 och i detta prov påvisades en halt av alifater >C16-C35 på 438 mg/kg TS. På sedimentprovet i provpunkt Sed 1 utfördes en screeninganalys omfattande ett hundratal olika organiska ämnen. Av dessa påvisades endast PAH M och pentaklorfenol i låga halter, 0,098 respektive 0,025 mg/kg TS. För övriga organiska ämnen ligger halterna under respektive rapporteringsgräns, se bilaga 6 och 8.

Metaller

Zinkhalterna i sedimentprov från punkt Sed 1 och Sed 3, 119 respektive 285 mg/kg TS, ligger över Naturvårdsverkets gränsvärde för sediment och i Naturvårdsverket tillståndsklasser ”mycket låga halter” respektive ”låga halter”, se bilaga 6. Även övriga uppmätta metallhalter i de två sedimentproven ligger i tillståndsklasserna ”mycket låga halter” och ”låga halter”, och samtliga påvisade metallhalter ligger markant under de holländska riktvärdena för allvarliga riskkoncentrationer.

7.4 Föroreningar i grundvatten

Grundvattenprov uttogs i fyra grundvattenrör (punkt 3.1, 5, 7 och 9). I två av grundvattenproven (punkt 3.1 och 5) utfördes screeninganalys omfattande ca 120 olika ämnen. I ett prov (från punkt 9) utfördes analys av klorfenoler, alifater, aromater samt BTEX och i grundvattenprov från punkt 7 utfördes klorfenolanalys.

Klorfenoler

Klorfenoler har ej påvisats i något av de fyra grundvattenproven. Rapporteringsgränserna för klorfenolerna är 0,1 µg/l (0,2 µg/l för ett ämne), vilket kan jämföras med Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten för enskilt bekämpningsmedel på 0,1 µg/l, se bilaga 7.



Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

Övriga organiska ämnen

Av övriga analyserade organiska ämnen har endast mycket låga halter av enstaka ämnen detekterats i grundvattnet. I grundvattenprov från punkt 3.1 påvisades låga halter av alifater >C16-C35, etylbensen, xylen, PAH L, PAH M och monoklorbensen. I provpunkt 5 påvisades spår av PAH L och i grundvattnet i provpunkt 9 spår av aromater >C8-C10 samt xylen. Samtliga påvisade halter i dessa tre grundvattenprov ligger tydligt under använda jämförvärden, se bilaga 7.

Metaller

Uppmätta metallhalter samt rapporteringsgränser i grundvattenprov i punkt 3.1 och 5 är generellt högre än för provet från punkt 9. Detta beror på att endast grundvattenprov från punkt 9 har filtrerats före analys, vilket medför även partikelbunda metaller är analyserade i grundvattenproven från punkt 3.1 och 5. Samtliga uppmätta metallhalter i de tre grundvattenproven och/eller rapporteringsgränser ligger tydligt under Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten.

8 Riskklassning enligt MIFO fas 2

8.1 Påträffade föroeningar

Baserat på resultat från utförda undersökningar bedöms dioxin och alifater >C16-C35 utgöra de föroeningar som påvisats i anmärkningsvärda halter i jord. Alifater >C16-C35 och zink har påvisats i en förhöjd halt i sedimentproven. Uppmätta halter av analyserade ämnen i grundvattnet är mycket låga i samtliga grundvattenprov.

8.2 Påträffade föroeningars farlighet

Dioxiner bedöms enligt Naturvårdsverkets MIFO-underlag (NV rapport 4918) ha *mycket hög farlighet*. Alifater >C16-C35 bedöms ha en *måttlig farlighet*.

8.3 Föroeningsnivå

Uppmätta dioxinhalter i marken vid den ”gamla” dopningsplatsen bedöms utifrån tillståndsklassningen enligt MIFO som *allvarlig* för ett jordprov (punkt 6, 0-0.5 m) och som *måttligt allvarlig* för ett jordprov (punkt 5, 0,5-1m). De övriga tre jordproven, som analyserats med avseende på dioxin, klassas i tillståndsklass *mindre allvarlig*.

Halten alifater >C16-C35 i marken vid den fd fordonstvätten bedöms utifrån tillståndsklassningen enligt MIFO som *måttligt allvarlig* (punkt 3, 0,5-1m).

Uppmätta haltnivåer i sediment bedöms tillståndsklassas som *mindre allvarligt*.

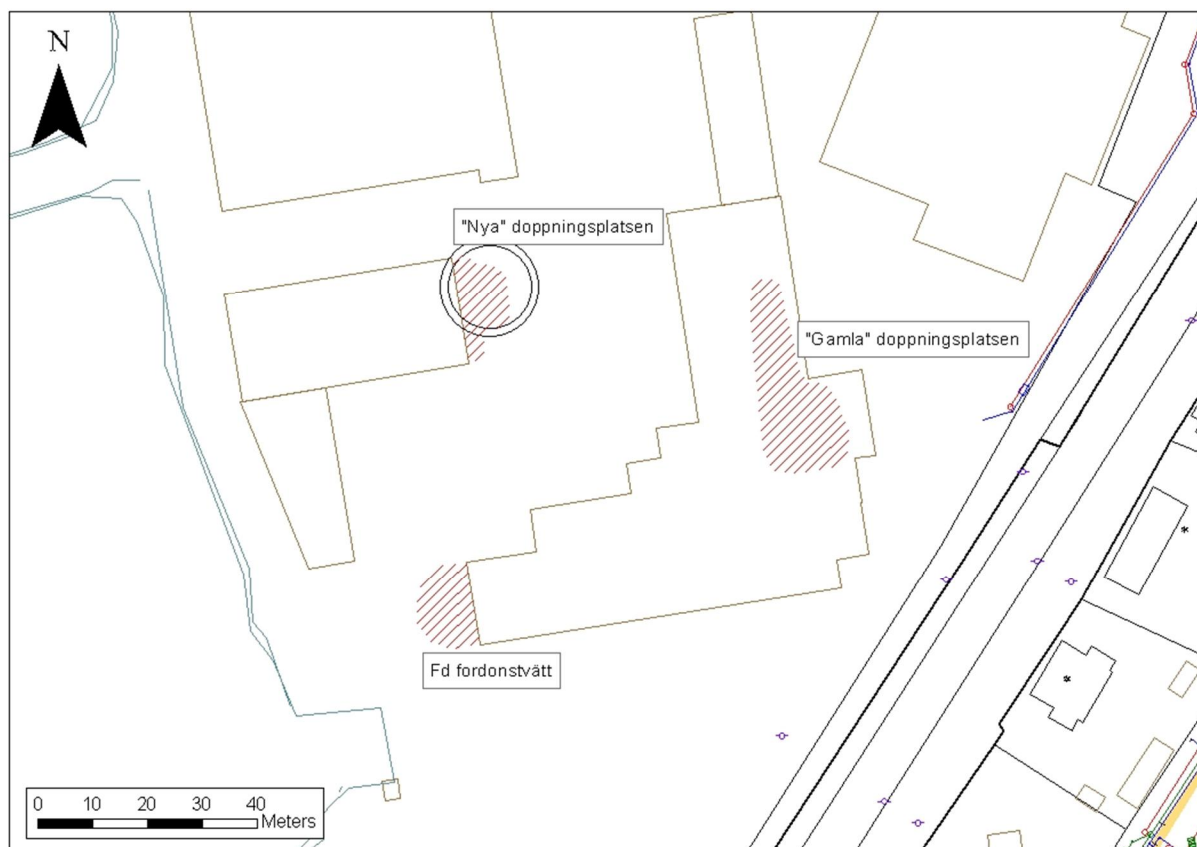
I samtliga grundvattenprov ligger påvisade halter av analyserade ämnen tydligt under riktvärden för grundvatten vid bensinstationer samt gränsvärden för dricksvatten. För de ämnen som har tillståndsklass enligt MIFO tillhör samtliga ämnen klassen *mindre allvarlig* för grundvatten.

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

Baserat på resultat från utförd undersökning har markföroreningar över Naturvårdsverkets generella riktvärden uppmätts inom två delområden av sågverksområdet; vid den "gamla" doppningsplatsen och vid den fd fordonstvätten. Det är bara vid den "gamla" doppningsplatsen som halter uppmätts i halter över Naturvårdverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning. Vidare tyder resultaten på att en dioxinförorening kan finnas i marken vid den "nya" doppningsplatsen. Av gjorda undersökningar kan inte utbredningen av påträffade markföroreningar avgränsas.

Resultat av utförd undersökning visar att dioxin förekommer i marken vid den "gamla" doppningsplatsen (punkt 5 och 6), som ligger inne i byggnaden för sågning och råsortering. Då undersökningspunkterna ligger några meter från platsen för doppningskaret och markområdet för den fd kedjedopningen, kan det inte uteslutas att högre dioxinhalter än de som uppmätts vid denna undersökning kan förekomma. Enligt uppgift ska jorden vid den "gamla" doppningsplatsen ha grävts ur i samband med till- och ombyggnaden av såghuset, men det kan inte uteslutas att förorenad jord finns kvar. I figur 6 framgår ett bedömt riskområde för markföroreningar (främst dioxin) vid den "gamla" doppningsplatsen.



Figur 6. Bedömd utbredning av riskområden för markföroreningar inom Möckelns sågverk.



Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

Vid den fd fordonstvätten (provpunkt 3 och 3.1) uppmättes en förhöjd halt av alifater >C16-C35 i jorden och grundvattnet visar på spår av petroleumämnen (alifater >C16-C35, xylen, PAH mm). I figur 6 framgår ett bedömt riskområde för markföroreningar (främst petroleumämnen) vid den fd fordonstvätten.

Då markområdet vid den ”nya” doppningsplatsen, på grund av ledningar mm, ej var tillgängligt utfördes provtagningspunkten (punkt 9) några meter ifrån området där doppningskaret varit placerat. En dioxinhalt på 15 ng TEQ/kg TS i jordprofilen i punkt 9 indikerar på en föroreningspåverkan och det kan därför inte uteslutas att högre dioxinhalter kan finnas i marken närmare den tidigare platsen för doppningskaret. Bedömd utbredning för ett riskområde för markföroreningar (främst dioxin) vid den ”nya” doppningsplatsen redovisas i figur 6.

Det kan inte uteslutas att andra markområden inom sågverket, som inte undersökts vid denna undersökning, kan vara förorenade. Till exempel kan diffust läckage/spill av doppningsmedel ha förekommit genom avrinning och dropp från nydoppat virke och/eller vid spill vid hantering av diesel och kemikalier. Enligt uppgift lagrades huvuddelen av det doppade virket på upplagsområden på en grusås, som grävdes ur under 1970-talet (se kapitel 4.3). Detta tillsammans med föroreningsnivån i marken generellt är låg utanför riskområdena och att föroreningspåverkan på grundvattnet är mycket liten, bedöms risken som liten att övriga markområden inom Möckelns sågverk är förorenade i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM).

Enligt MIFO-metoden ska blotta förekomsten av dioxiner göra att föroreningsmängden ska bedömas som mycket stor. Enligt MIFO bedöms dioxinmängden således som *mycket stor* och volymen förorenade massor bedöms som *liten till måttlig* vid riskområdena för markföroreningar vid den ”nya” respektive ”gamla” doppningsplatserna (enligt figur 6). För det petroleumförorenade markområdet vid den fd fordonstvätten (enligt figur 6) bedöms enligt MIFO föroreningsmängd och volym förorenade massor som *liten*.

Sammantaget bedöms enligt MIFOs bedömningsgrunder föroreningsnivån avseende markföroreningar, som är en sammanvägning av halt, föroreningsmängd och volym förorenade massor, som *liten till måttlig* inom Möckelns sågverk.

Den påvisade föroreningen av alifater >C16-C35 i sedimentet i provpunkt Sed 1 härrör sannolikt från utsläpp av petroleumförorenat dagvatten från sågverket. Provpunkt Sed 1 ligger nära en utloppspunkt för dagvatten. Baserat på resultat från utförda undersökningar bedöms utbredningen av petroleumförorenat sediment vara begränsad kring området närmast utloppet av dagvattnet. De förhöjda zinkhalterna i sedimentproven bedöms ej härröra från sågverksverksamheten. Uppmätta zinkhalter ligger i nivå med de som påvisades vid sedimentundersökningen 1989. Föroreningsnivån i sediment bedöms enligt MIFO som *liten*.

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

8.4 Spridningsförutsättningar

Genom att jordlagren utgörs av fyllnadsmassor och sand bedöms enligt MIFO spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten som *stora* till *mycket stora*.

Spridningsförutsättningar i ytvatten bedöms som *mycket stora* då sjön Möckeln gränsar till sågverket. Till följd av stor utspädning bedöms dock spridningsförutsättningarna för föroreningar som *små* i ytvatten och sediment i sjön Möckeln.

Inga dricksvattenbrunnar finns inom sågverksområdet eller i närområdet och grundvattnets flödesriktning inom sågverksområdet är sannolikt riktad mot väster, mot sjön Möckeln. Spridningsförutsättningar för grundvatten från sågverksområdet till dricksvattenbrunnar bedöms som *små*.

8.5 Känslighet och skyddsvärde

Möckelns sågverk är i drift och är inhägnat och känsligheten inom själva sågverksområdet bedöms därför som *måttlig* till *stor*. Då sjön Möckeln används som för uttag av råvatten till konstjord infiltration är känsligheten med avseende på dricksvattenintressen *mycket stor*. Sammantaget bedöms känsligheten som *stor* inom Möckeln sågverk. Inom sågverksområdet finns inga kända arter eller ekosystem med stort skyddsvärde och skyddsvärdet enligt MIFO bedöms därför som *litet*.

8.6 Föreslagen riskklass

Baserat på den föroreningssituation som påvisats vid denna undersökning bedöms Möckelns sågverk klassas i riskklass 3 (måttlig risk för hälsa och miljö) enligt MIFO-modellen.

9 Förenklad riskbedömning

Människor som arbetar på sågverket och sjön Möckeln, i egenskap av vattentäkt, är de huvudsakliga skyddsobjekten. Även människor som badar på den mot norr närbelägna badplatsen utgör skyddsobjekt. Med dagens markanvändning är det, baserat på resultat från denna undersökning, endast det dioxinförorenade markområdet vid den "gamla" doppningsplatsen som kan utgöra hälso- och miljörisker. Då den förorenade jorden inom detta delområde ligger under en byggnad med asfalt- och betonggolv är exponeringsrisken via direktkontakt och intag liten förutom vid grävningsarbeten. Byggnaden förhindrar även infiltration av regnvatten genom den förorenade jordprofilen och minimerar därmed risken för föroreningsspridning via grundvattnet. Risken för negativa hälso- och miljöeffekter till följd av den påvisade markföroreningen vid den "gamla" doppningsplatsen bedöms därför som liten med dagens markanvändning.

Även de bedömda riskområdena för markföroreningar vid den fd fordonstvätten och den "nya" doppningsplatsen är hårdgjorda, vilket gör att exponerings- och spridningsrisker bedöms som små inom dessa markområden med dagens markanvändning.

Baserat på att inga anmärkningsvärda föroreningshalter har påvisats i grundvattnet bedöms risken för en pågående föroreningsspridning från Möckelns sågverk via grundvattnet till sjön Möckeln vara mycket liten. Föroreningpåverkan på sedimenten utanför sågverksområdet är

Karin Kockum 010-452 2530

2011-09-26

generellt låg, vilket indikerar att förorenings-spridningen från sågverket via grundvattnet till sjön Möckeln historiskt sett har varit liten. Hälsorisker orsakade av föroreningar från sågverksområdet på ytvattentäkten och inom den närbelägna badplatsen bedöms därför som små.

Det petroleumförorenade sedimentet strax utanför sågverket, som bedöms härröra från dagvattenutsläpp från sågverket, ger sannolikt en negativ påverkan på växter och organismer främst inom området som är förorenat.

Med dagens markanvändning (industriverksamhet) bedöms det ej föreligga något efterbehandlingsbehov med avseende på markföroreningar.

10 Rekommendationer

Även om inget efterbehandlingsbehov bedöms föreligga med dagens markanvändning bör bedömda riskområden för markföroreningar beaktas vid grävningsarbeten samt vid om- och tillbyggnader. För att minimera hälsorisker samt för att hantera jordmassor på ett miljöriktigt sätt bör, inför grävningsarbeten samt om- och tillbyggnader inom bedömda riskområden enligt figur 6, kompletterande miljötekniska markundersökningar utföras. Omfattning av dessa undersökningar föreslås beslutas i samråd med tillsynsmyndigheten.

Vid markarbeten inom hela sågverksområdet, som innebär att jordmassor bortförs från fastigheten, ska hanteringen av massorna godkännas av tillsynsmyndigheten.

Vid en förändrad markanvändning (ej industriell verksamhet) bör en ny riskbedömning utföras.

För att uppfylla upplysningsplikten enligt 10 kapitel Miljöbalken ska tillsynsmyndigheten informeras om föroreningssituationen inom Möckelns sågverk.