



LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

MIFO fas 2 undersökningar av 50 f.d. kemtvättsverksamheter i Västra Götalands län



© Länsstyrelsen i Västra Götaland, Göteborg

Referens: Bengtsson, H., 2014: MIFO fas 2 undersökningen av 50 f.d. kemtvättar i Västra Götalands län.

Framsida: Tidig kemtvättsanordning från 1913.

Källa: <http://scaa.sk.ca/gallery/labour/repairmaintenance.html>

Rapporten är finansierad av Naturvårdsverket.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

- 1. Introduktion**
 - 1.1. Målsättning**
 - 1.2. Val av objekt**
- 2. Upphandling**
- 3. Riskkommunikation**
 - 3.1. Upstartsfasen**
 - 3.2. Undersökningsfasen**
 - 3.3. Resultatfasen**
- 4. Metodik**
 - 4.1. Provtagningsmetodik**
 - 4.2. Strategi**
 - 4.3. Analyspaket**
- 5. Jämförvärden**
- 6. Resultat**
 - 6.1. Genomförda analyser**
 - 6.2. Inomhusluft**
 - 6.3. Porgas**
 - 6.4. Trädved**
 - 6.5. Ytvatten och grundvatten**
- 7. Diskussion**
 - 7.1. Inomhusluft och porgas**
 - 7.2. Trädved**
 - 7.3. Grundvatten**
 - 7.4. Fördelningen av halter mellan små och stora kemtvättar**
- 8. Omklassning**
- 9. Ekonomi**
- 10. Slutsatser**
- 11. Referenser**

BILAGOR

1. Summering av analysprotokoll

1. Introduktion

Antalet nedlagda kemtvättar är stort i Västra Götalands län (ca 350), och rent generellt var kunskapen starkt begränsad om föroreningssituationen kring dessa objekt. Att undersöka ett stort antal objekt var en lockande ide för att öka kunskapen kring förorenade områden med klorerade alifater. Ett stort problem är att en undersökning av en nedlagt kemtvätt är dyr, och ofta hamnade man på 50-60 000 kr för en undersökning av ett objekt. Målsättningen som togs fram var att göra en massundersökning med relativt få prover per objekt, men att få fram tillräckligt med underlag för en MIFO fas 2 klassning. Vinsterna med projektiden är många:

- Ökad kunskap om situationen vid respektive objekt
- Samordningsvinst
- Ökad kunskap om områden förorenat av klorerade alifater

Hösten 2011 ansökte Länsstyrelsen i Västra Götalands län om medel från Naturvårdsverket för att genomföra en MIFO fas 2 undersökning på ett större antal nedlagda kemtvättar. Projektet hade en grundtanke om att kostnadseffektivt undersöka många objekt genom att samordna upphandlingen och på sätt sänka undersökningskostnaden. Undersökningarna minimerades till det omfång som bedömdes vara nödvändigt för att få tillräckligt med underlag för en MIFO fas 2 klassificering. Antalet objekt sattes till 50, och kostnaden beräknades till 1,3 miljoner kronor.

Naturvårdsverket antog projektet och beviljade bidrag enligt ansökan. Tilldelningsbeslutet omfattade 1,3 Mkr till undersökningar och 0,2 Mkr till projektledning, upphandling och rapportskrivning.

Denna rapport är en utvärdering och sammanställning baserat på erfarenheter och resultat från projektet.

1.1. Målsättning

Ambitionsnivån sattes högt i projektet med en målsättning att dokumentera statusen gällande klorerade alifater på 50 före detta kemtvättar. Några av de målsättningar vi hade summeras nedan.

- Undersöka med små medel
- Översiktlig bild av hur det ser ut
- Sälla fram nästa generation åtgärdsobjekt, både bidrag & tillsynsspår
- Statistik över ur det ser ut (antal i olika klasser mm)

Det fanns ytterligare några intressanta frågeställningar som vi hade målsättningen att besvara under studiens gång:

- Kan man se något samband mellan kemtvättens omfattning och föroreningssituationen?
- Överensstämmer värdena från de olika medierna?
- Hur bedöms eventuell omklassificering av ett objekt?
- Hur många objekt omklassades?
- Hur många objekt behöver undersökas vidare?

Resultaten kommer också att integreras i arbetet med att klassificera kemtvättar enligt MIFO-metodiken.

1.2. Val av objekt

Tanken vid urvalsprocessen av objekt var att uppfylla så många som möjligt av följande kriterier:

- Omfattning/storlek (>1 ton /år)
- Verksamhetstid (>10 år)
- Användning av fastigheten idag (prioritera bostadsändamål, förskoleverksamhet eller liknande)
- Så stor spridning av objekt över länet som möjligt
- Olika verksamhetsstorlekar för att få en uppfattning om kemtvättens storlek har betydelse

Utöver dessa kriterier utfördes en översiktlig ansvarsutredning. Fall där det uppenbart fanns ett ansvar sållades bort.

Med tanke på att det fanns så många objekt inom länet att välja på (ca 350) kan man tycka att det vore enkelt att sålla fram 50 objekt. Så var inte fallet. De f.d. kemtvättarna är till största del schablonklassade till MIFO riskklass 2, och på ett stort antal objekt fanns endast uppgifter från identifieringen. Det var svårt att få fram uppgifter om verksamheter-
nas omfattning (förbrukning av tvättvätska, verksamhetsperiod mm). Uppgifter kring organisationsnummer och annan information som behövs vid en ansvarsutredning var i stort sett obefintlig. Processen med att sålla fram objekt var mycket krävande och arbetsintensiv.

Det skulle vara frivilligt från fastighetsägarnas sida att delta i projektet, något som meddelades redan i första informationsbrevet. En av konsultens uppgifter var att ta kontakt med fastighetsägarna för att få eventuell historik och att komma överens om tider för provtagning. I samband med det klargjordes återigen att deltagandet var frivilligt. Sent under förberedelseskedet framkom det att sammanlagt sju objekt inte var tillgängliga (se vidare kapitel om riskkommunikation). På grund av det sena skedet, i början av november 2012, gjordes bedömningen att det var det för sent att leta upp alternativa objekt. Det beslutades att driva projektet vidare med 43 objekt. I Figur 1 visas objektens fördelning över länet.



Figur 1: Karta över Västra Götalands län med provlokalerna markerade (svart cirkel med röd punkt). Placeringarna är ungefärliga. Bakgrundskartan är tagen från WebGIS©.

2. Upphandling

Processen att ta fram upphandlingsunderlaget var en utmaning. Upplägget följer inte det vanliga mönstret med en omfattande undersökning på ett område, utan här skulle vi genomföra begränsade undersökningar på många platser. Osäkerheten var stor, framförallt om de uppskattade kostnader som tagits fram inför ansökan var hållbara vid ett skarpt upphandlingsläge. För att försäkra oss om att de avsatta medlen skulle räcka för att genomföra studien reducerade vi antalet objekt i upphandlingen till 40 och kompletterade med en option på ytterligare 10 objekt.

Upphandlingen visade sig dock vara en framgång, där kalkylerna visade sig hålla. Sju konsultfirmor sökte på uppdraget, och Golder Associates vann upphandlingen. Greppet med att reducera antalet objekt visade sig vara onödigt.

3. Riskkommunikation

Att göra en massundersökning av det här slaget är förknippat med en intensiv kommunikation med fastighetsägare och boende. En av de viktigaste urvalskriterierna för objekten var att fastigheten användes för boende i någon form eller annan ”känslig” verksamhet såsom dagisverksamhet. Det medför också att många individer påverkas av själva undersökningen, dels i form av oro för att de påminns om att det kan finnas en förorening på platsen, och dels ur ett ekonomiskt perspektiv på grund av möjligheten till påverkat fastighetsvärde, kostnader för fortsatta undersökningar och/eller sanering mm.

Rent generellt var det relativt få förfrågningar om mer information om projektet eller kontakter från oroliga boende eller fastighetsägare. Det beror sannolikt på den relativt tydliga och tidiga informationen i projektet.

3.1. Uppstartsfasen

Under våren 2012 valdes objekten ut som skulle ingå i projektet. Under försommaren skickades ett informationsbrev ut till alla fastighetsägare. Brevet innehöll en kort beskrivning om projektet, målsättningen med att undersöka föroreningssituationen med avseende på klorerade alifater, en översiktlig beskrivning om hur klorerade alifater fungerar samt att studien var frivillig och kostnadsfri. Information om att en upphandling pågick fanns också, och att vinnande konsult skulle kontakta fastighetsägaren under tidig höst.

Deltagande i projektet skulle vara frivilligt från fastighetsägarnas sida. Sju fastighetsägare var osäkra på deltagande, och även efter en riktad kommunikationsinsats tackade tre av dessa nej. Ytterligare en fastighetsägare tackade ja till studien, avtalade tid för möte och gick efter det inte att få tag på igen. Med tre fastighetsägare gick det inte att etablera kontakt med överhuvudtaget, vilket gjorde att dessa objekt fick tas bort ur studien. I detta skede, i början av november 2012, gjordes bedömningen att det var för sent att ta fram alternativa objekt. Processen med kommunikation med fastighetsägare och att ta fram underlag skulle ta för lång tid. Det beslutades att driva projektet vidare med 43 objekt.

Av 50 objekt kontaktade sju fastighetsägare Länsstyrelsen för att få ytterligare information eller för att lämna kontaktuppgifter.

3.2. Undersökningsfasen

Den enda större riskkommunikationsinsatsen under undersökningsfasen var vid en förskola. Det var en känslig situation med tanke på användningen av lokalerna som förskola, samt en historik med allvarliga problem med inomhusluften, vars orsak inte kunnat identifieras trots ventilationsåtgärder, mögelundersökningar med mera. Länsstyrelsen gjorde bedömningen att det gällde att vara tydlig i kommunikationen gentemot anställda och föräldrar, för att minska oro och ryktesspridning som annars kunde uppstå i samband med fältundersökningarna. Vi valde att i första hand göra en riktad informationsinsats gentemot rektor och personal. I samband med ett personalmöte var Länsstyrelsen på plats och informerade om kemtvätsprojektet, om varför objektet undersöktes, problemställningarna med klorerade alifater, historiken på platsen, och vad det kunde medföra beroende på analysresultatets utslag. I samband med informationstillfället lämnades även informationslappar ut till rektorn, för att dela ut vid eventuella frågor från föräldrar. I informationsbladen fanns uppgifter om klorerade alifater, risker och syftet med undersökningen samt kontaktuppgifter till projektledaren på Länsstyrelsen. Ingen hörde av sig för att få ytterligare information. Resultatmässigt visade ingen av mätningarna något utslag av klorerade alifater.

3.3. Resultatfasen

Under försommaren 2013 skickades ett informationsbrev ut till alla fastighetsägare, privatpersoner (boende) som anmält att de ville ha information samt berörda kommuner. Informationsbrevet var objektsspecifikt, och fyra olika mallar togs fram specifikt anpassade efter klassindelningarna som konsulten tog fram (1, 2, 3a, 3b). Klassindelningarna är ett prioriteringsverktyg baserat på analysresultat, och beskrivs utförligt i kapitel 8 samt i konsultrapporten (Golder 2013). Tillsammans med informationsbrevet bifogades information om relevant objekt, omfattande analysresultaten från fältundersökningarna och konsultens tolkningar och slutsatser.

Länsstyrelsen tog en aktiv roll och kontaktade fastighetsägarna för objekt som ingick i klass 1 objekt för att svara på eventuella frågor i ett tidigt skede. Information delgavs också om vad som planerades framöver med det specifika objektet, om att tillsynen bedrevs av kommunen, men att Länsstyrelsen bedrev aktiv tillsynsvägledning i deras ärenden.

4. Metodik

4.1. Provtagningsmetodik

För provtagningsmetodik med mera, se konsultrapporten ”Översiktliga miljötekniska markundersökningar vid f.d. kemtvättar i Västra Götalands län, Golder 2012”. Rapporten finns att hämta på Västra Götalands läns hemsida: <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/miljo-och-klimat/verksamheter-med-miljopaverkan/forenadede-omraden/efter-behandlingsprojekt/Pages/kemtvattar.aspx>.

4.2. Strategi

I upphandlingen specificerades följande provfördelning per lokal:

- 2 porgas
- 1 inomhusluft
- 2 trädprov
- 1 grundvatten (endast lokaler med tydliga indikationer i övriga media, max 10 lokaler)

Den strategin modifierades något efter upphandlingen, när det blev klarlagt att det fanns tillräckliga medel för att komplettera undersökningarna. Konsulten föreslog att man skulle modifiera beroende på kemtvättens storlek, lokalens omfång och vad som var genomförbart på platsen. I Tabell 1 finns det generella förfarandet uppställt.

I övrigt blev strategin att provtagningen fokuserades till så relevanta platser som möjligt. Det innebär att provtagningen prioriterats till platser där tvättmaskiner hade stått (eller sannolikt stått), lagringsplatser för tvättvätskor och avfall, golvbrunnar och utgående avloppsledningar med mera. Det vill säga till platser där det är störst sannolikhet att påträffa klorerade alifater.

Grundvattenprover skulle tas på de lokaler som visade kraftiga förhöjda halter i något media alternativt på objekt där man är osäker på resultaten. På de objekt där det fanns grundvatten tillgängligt utan borrhning provtogs det om det var möjligt.

4.3. Analyspaket

I Tabell 2 finns det uppställt vilka ämnen som ingår i de valda analyspaketen. I den här rapporten har endast resultaten av tetrakloreten, trikloreten, dikloreten (cis + trans) och vinylklorid beaktats.

Tabell 1: Provtagningsstrategi (efter Golder 2013).

Beskrivning	Provtyp och antal
Mindre kemtvätt, på bottenvåning med källare eller i källare	Inomhusluft: 2 st Porgas: 1-2 st Träd: 1-2 st där möjligt Grundvatten: om tillgängligt
Mindre kemtvätt, på bottenvåning utan källare	Inomhusluft: 1 st Porgas: 1-2 st Träd: 1-2 st där möjligt Grundvatten: om tillgängligt
Mindre kemtvätt, på bottenvåning oklart om fastigheten har källare eller kryppgrund	Inomhusluft: 2 st Porgas: 1-2 st Träd: 1-2 st där möjligt Grundvatten: om tillgängligt
Friliggande kemtvätt	Inomhusluft: 1 st Porgas: 1 st Träd: 1-2 st där möjligt Grundvatten: om tillgängligt
Kemtvättsbyggnaden är riven, bristfällig information	Inomhusluft: 1 st Porgas: 1 st Träd: 1-2 st där möjligt Grundvatten: om tillgängligt
Stor kemtvättsverksamhet	Inomhusluft: 4-6 st Porgas: 4-6 st Träd: 1-2 st där möjligt Grundvatten: om tillgängligt

Tabell 2 Lista över de ämnen som ingår i använda analyspaket.

Inomhusluft/Porgas (mg/m ³)	Vatten (µg/l)	Trädved (mg-h/kg)
1,2-diklorpropan	1,2-diklorpropan	1,2-diklorpropan
1,1,1-trikloreten	1,1,1-trikloreten	1,1,1-trikloreten
1,1,2,2-tetrakloreten	1,1-dikloreten	1,1,2-trikloreten
1,1,2-trikloreten	1,2-dikloreten	1,1-dikloreten
1,1-dikloreten	cis-1,2-dikloreten	1,2-dikloreten
1,1-dikloreten	diklormetan	cis-1,2-dikloreten
1,2-dikloreten	tetrakloreten	diklormetan
cis-1,2-dikloreten	tetraklormetan	tetrakloreten
diklormetan	trans-1,2-dikloreten	tetraklormetan
tetrakloreten	trikloreten	trans-1,2-dikloreten
tetraklormetan	triklormetan	trikloreten
trans-1,2-dikloreten	vinylklorid	triklormetan
trikloreten		vinylklorid
triklormetan		

5. Jämförvärden

Konsulten har tagit fram jämförvärden i samråd med Länsstyrelsen, vilka ligger till grund för de indelningar och bedömningar som har gjorts av analysresultaten.

Jämförvärdena för inomhusluft är baserade på humantoxikologiska lågriskvärden (RfC), dvs halter som bedömts vara ofarliga att exponeras för under en hel livstid i en bostad, och följer i första hand Naturvårdsverkets vägledning för riktvärden i förorenad mark (NV Rapport 5976). För TCE, som är ett genotoxiskt ämne, används istället ett RISK_{inh}-värde, som motsvarar cancerrisken på 1 av 100 000 individer under en livstid. För vinylklorid och DCE finns inga svenska RfC-värden tillgängliga. Istället används ett RfC-värde för DCE från RIVM (<http://www.tera.org/iter/>) och ett RISK_{inh}-värde för vinylklorid från WHO (WHO 2000).

Jämförvärden för inomhusluft är presenterat i Tabell 3. För porgas har samma grundvärden använts, men med en utspädningsfaktor på 10. Se konsultrapporten (Golder 2013) för en djupare utveckling om hur jämförvärdena tagits fram.

Tabell 3: Jämförvärden inomhusluft och porgas (efter Golder 2013).

Ämne	Förkortning	Inomhusluft (mg/m ³)	Porgas (mg/m ³)	Källa
Tetrakloreten	PCE	0,2	2	RfC NV rapport 5976
Triklloreten	TCE	0,023	0,23	RISK _{inh} NV rapport 5976
Cis-1,2-dikloreten	cDCE	0,06	0,6	RfC RIVM
Trans-1,2-dikloreten	tDCE	0,06	0,6	RfC RIVM
Vinylklorid	VC	0,01	0,1	RISK _{inh} WHO Air Quality Guidelines 2000
Tetraklormetan	CT	0,0061	0,061	RfC NV rapport 5976

Halterna i grundvatten och ytvatten har i första hand jämförts med Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (Livsmedelsverket 2011). För cDCE, tDCE och DCM finns inga svenska värden, istället används dricksvattenkriterier från WHO (WHO 2011).

Tabell 4: Jämförvärden grundvatten och ytvatten (efter Golder 2013).

Ämne	Förkortning	Dricksvatten (µg/l)	Källa
Tetrakloreten	PCE	10	Avser summa PCE+TCE Livsmedelsverket 2011 SLVFS 2001:30
Triklloreten	TCE		
Cis-1,2-dikloreten	cDCE	50	Avser totalhalt DCE WHO Guidelines for drinking water quality 2008
Trans-1,2-dikloreten	tDCE		
Vinylklorid	VC	0,5	Livsmedelsverket 2011 SLVFS 2001:30

6. Resultat

Kompleta analysresultat presenteras i Bilaga 1.

6.1. Genomförda analyser

I Tabell 5 nedan finns en översiktlig sammanställning över antalet analyser som har genomförts i respektive media.

Tabell 5: Sammanställning av undersökningsresultat (efter Golder 2013)

Provmedia	Antal analyser	Antal objekt	Kommentarer
Inomhusluft	78	42	Klorerade alifater detekterade på 25 objekt, inga halter över jämförvärden
Porluft	59	39	Klorerade alifater detekterade på 17 objekt, halter över jämförvärde på 10 objekt
Trädved	28	19	Klorerade alifater detekterade på 10 objekt, varav en kraftigt förhöjd. På grund av provtagning genomfördes sent på året kan halterna varit lägre än vad som skulle uppmätts vid optimal provtagningsperiod
Grundvatten	15	12	Klorerade alifater påträffades i 8 av 11 objekt. På 6 av objekten påträffades halter över jämförvärden. På ett objekt gick inte provta alls på grund av inget grundvatten
Ytvatten	6	5	Klorerade alifater överskridande jämförvärden påträffades i ett objekt
Sediment	1	1	Inga klorerade alifater detekterades

Antalet objekt som hade förhöjda halter i flera media diskuteras ingående i diskussionskapitlet.

6.2. Inomhusluft

På 25 av objekten detekterades klorerade alifater. På ytterligare 17 objekt gjordes mätningar utan indikationer på klorerade alifater. På ett objekt mättes inte inomhusluft pga att byggnaden hade rivits. Inte någon av de 42 objekt där inomhusluft mättes överskred halterna humantoxikologiska jämförvärden (se Bilaga 1 & Tabell 5).

6.3. Porgas

Porgas mättes på 39 av 43 objekt. På fyra objekt gick det inte att genomföra porgasprovtagning på grund av för trånga utrymmen, att objektet hade rivits eller att fastighetsägarens motsatt sig att genomföra porgasmätningen. På 17 objekt detekterades klorerade alifater, varav halter överskridande uppsatta jämförvärden överskreds på 10 objekt (se Bilaga 1 & Tabell 5).

6.4. Trädved

Trädvedsprovtagning genomfördes på 19 av 43 objekt. På 24 objekt saknades lämpliga träd att provta. På 10 objekt detekterades klorerade alifater i trädved, varav ett var kraftigt förhöjt (se Bilaga 1 & Tabell 5).

6.5. Ytvatten och grundvatten

På fem objekt provtogs ytvatten, i form av dränvatten i pumpgroppar samt i ett fall ytvatten från en bäck. På ett objekt uppmättes klorerade alifater över jämförvärden (se Bilaga 1 & Tabell 5).

Grundvattenrör installerades på 12 objekt med sammanlagt 17 rör. Ytterligare två objekt var planlagda att provtas, men utgick på grund av att tillståndsprocessen för markarbete i Göteborgs Stad har lång handläggningstid och processen inleddes i ett för sent skede. Under våren och sommaren 2013 föll det relativt lite nederbörd i regionen, vilket medförde att det inte gick att provta överhuvudtaget i 2 provrör på grund av avsaknad av grundvatten, trots upprepade försök. Det medförde att ett objekt inte gick att provta alls. På nio av elva objekt uppmättes klorerade alifater, och halter överskridande jämförvärden påträffades på sex av objekten (se Bilaga 1 & Tabell 5).

7. Diskussion

7.1. Inomhusluft och porgas

Vid en jämförelse mellan vilka media man fick utslag av klorerade alifater vid undersökningen går det att se intressanta mönster.

Man förväntar sig en stark korrelation mellan resultat i inomhusluft och porgas, men inte nödvändigtvis någon särskilt tydligt korrelation mellan porgas och inomhusluft. Med det resonemanget syftas på att om man detekterar klorerade alifater i inomhusluften bör man även påträffa klorerade alifater i källan, dvs i detta fallet i porgasen under plattan. Medan motsatsen förväntas ha en mindre stark korrelation, då halten inomhusluften kan påverkas av många faktorer (ventilation, plattans sprickighet, väderlek, mm).

I Tabell 6 visas en sammanställning över samtliga objekt i projektet med avseende på porgas och inomhusluft. I 15 av objekten detekterades inga halter i varken porgas eller inomhusluft. På 14 objekt påträffades klorerade alifater i både porgas och inomhusluft i minst en analys i vardera media. På 29 objekt är överensstämmelsen god.

På 3 objekt detekteras klorerade alifater i porgas, men inte i inomhusluft, vilket kan förklaras med dels låga halter och dels ventilation.

Däremot påträffas klorerade alifater på 8 objekt i inomhusluft, men inte i porgas. Flera av dessa objekt har dessutom väldigt höga halter i andra media, såsom grundvatten. Av dessa 8 objekt beskrivs 7 av dem att ha god kunskap om historiken och att riktad provtagningen har utförts. **Sammantaget innebär det att i 20 % av objekten (8 av 40 objekt som har prover i både porgas och inomhusluft) påvisas en diskrepans som minskar porgasanalysers värde som ensamt undersökningsmedia.**

Tabell 6: Sammanställning av undersökningsresultat för porgas (P) och inomhusluft (IL). En 1 eller 0 påvisar om klorerade alifater detekterats eller ej. En * markerar objekt där ett media utgått.

Antal objekt	P ₀ /IL ₀	P ₁ /IL ₁	P ₁ /IL ₀	P ₀ /IL ₁	P ₀ /IL*	P*/IL ₀	P ₁ /IL*	P*/IL ₁
	15	14	3	8	0	2	0	1

7.2. Trädved

Att analysera trädved i prover tagna i slutet av året är inte optimalt. Klorerade alifater lagras in i trädveden från sen vår fram till slutet av sommaren (när träden dricker vatten), för att sedan avklinga på grund av att träden inte längre suger upp och lagrar vatten i trädveden. I det här projektet föll det sig så olyckligt att fältarbetet inte startade förrän i november och pågick in i december, dvs ett bra tag efter avklingningseffekten har påbörjats. Den sena starten på året berodde på en utdragen upphandlingsprocess följt av ett ganska omfattande förberedelsearbete.

Så valet låg mellan att inte ta vedproverna på grund av att halterna inte skulle vara så höga som de skulle ha varit under optimal mätperiod (signifikant risk att halterna i trädveden skulle kunna sjunka under detektionsnivån), eller ta proverna trots lövfällningen

påbörjats och hoppas att man får ett pålitligt resultat trots omständigheterna. Valet föll på att ta proverna.

Klorerade alifater i trädved har analyserats på sammanlagt 28 träd i studien, fördelat på 19 objekt. I tabell 7 är resultaten från trädvedsprovtagningen för 19 objekten fördelade efter analysresultaten för porgas och inomhusluft. Syftet med jämförelsen är att se om indikationerna från trädvedsanalyserna följer samma tendens som övriga media, eller om resultaten har påverkats i och med att provtagningen genomfördes så sent på året.

Den slutsats man kan dra är att trädvedsprovtagningen fungerade över förväntan. I 15 av 19 analyser så följer resultaten av vedanalyserna resultaten från en eller flera andra media, medan i 4 analyser avviker resultaten. Av de avvikande resultaten består 2 fall av att man har hittat klorerade alifater endast i trädved men inte i inomhusluft eller porgas, vilket indikerar att föroreningsproblematiken i de fallen finns utanför byggnadsgrunden. I de återstående 2 fallen detekterades klorerade alifater i porgas och inomhusluft, men inte i trädved eller grundvatten. Då grundvatten och trädved är samstämmiga kan inte heller de objekten ses som någon indikation på att avsaknaden av resultat från trädvedsanalysen beror på årstiden.

Tabell 7: Sammanställning av undersökningsresultat för trädved (Ja eller Nej) jämfört med porgas (P) och inomhusluft (IL). En 1 eller 0 påvisar om klorerade alifater detekterats eller ej för porgas respektive inomhusluft. En * markerar objekt där ett media utgått.

Klorerade alifater i trädved	P ₀ /IL ₀	P ₁ /IL ₁	P ₁ /IL ₀	P ₀ /IL ₁	P*/IL*
Ja	2	3	1	4	0
Nej	6	2	0	0	1

7.3. Grundvatten

Klorerade alifater undersöktes på 11 objekt, och i 9 av dessa uppmättes klorerade alifater. På sex av objekten uppmättes halter över jämförvärden. Då grundvattenprovtagningen har styrts till objekt där man har haft tydliga indikationer på att det kan finnas höga halter av klorerade alifater i grundvattnet är den höga träffprocenten förväntad. På flera av de objekt där man uppmätt halter som underskrider jämförvärden har grundvattenrören inte varit optimalt placerade på grund av utrymmesskäl eller osäkerhet om ledningsdragningar.

7.4. Fördelningen av halter mellan små och stora kemtvättar

I urvalsprocessen av vilka kemtvättar som skulle ingå i studien valdes avsiktligt en spridning som täckte upp hela spannet av storlek, ifrån små tvättar med en maskin till stora aktörer med flera maskiner. Tanken med det var att se om man kunde se något samband mellan verksamhetens omfattning och det utslag man får vid undersökningarna.

En fördelning av objekten har gjorts i tre grupperingar. Grupperingarna utgår ifrån parametrar som ger en uppfattning om verksamhetens omfattning, och beskrivs i Tabell 8. Underlag för varje parameter har inte funnits tillgänglig för alla objekt, och i de fallen har bedömningar gjorts utifrån tillgänglig information. Tabell 9 visar fördelningen av antal objekt mellan mindre, mellanstor och stor kemtvättsverksamhet.

Tabell 8: Storleksfördelning av de undersökta kemtvättsobjekten. Storleken definieras av verksamhetstid, antal maskiner (öppna eller slutna), tvättvätskeförbrukning samt antal anställda. Underlag för varje parameter har inte funnits tillgänglig, bedömningar har gjorts utifrån tillgänglig information.

Storlek	Definition
Mindre kemtvättsverksamhet	Verksamhetstid: <20 år Förbrukad tvättvätska: <1ton/år Tvättmaskiner: Slutna, 1 maskin Antal anställda: 1-2 personer
Mellanstor kemtvättsverksamhet	Verksamhetstid: >20 år Förbrukad tvättvätska: >1ton/år Tvättmaskiner: 2 maskiner Antal anställda: 3-4 personer
Stor kemtvättsverksamhet	6 Verksamhetstid: >30 år Förbrukad tvättvätska: >5 ton/år Tvättmaskiner: Öppna, >3 maskiner Antal anställda: >5 personer

Tabell 9: Storleksfördelning av de undersökta kemtvättsobjekten. Sifferbeteckningen är objektnumret ifrån studien (Golder 2013).

Storlek	Objekt	Antal
Mindre kemtvättsverksamhet	1, 2, 9, 16, 18, 19, 24, 37, 40, 42, 47, 48	12
Mellanstor kemtvättsverksamhet	5, 7, 8, 10, 11, 13, 20, 21, 23, 26, 28, 30, 32, 33, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 46, 49, 50	23
Stor kemtvättsverksamhet	6, 12, 14, 15, 22, 34, 35, 45	8

Resultatet som presenteras i Tabell 10 är tydligt. Det är inte något klart samband mellan verksamhetens omfattning och eventuell föroreningsbild på platsen. Fördelningen ser på ett ungefär likadant ut oavsett verksamhetens omfattning, och täcker in hela skalan ifrån inget utslag av klorerade alifater överhuvudtaget till halter över jämförvärdena. Den slutsats man kan dra är att man inte kan bedöma föroreningssituationen efter en kemtvättsverksamhet utifrån historisk information om verksamhetens omfattning.

Tabell 10: Fördelningen av kemtvättsobjekten efter storleksindelning jämfört med utslaget från undersökningarna. Klassindelningen är efter Golder 2013, och representerar en bedömning av prioriteringsordningen för objekten.

Storlek	Klass 1	Klass 2	Klass 3a	Klass 3b
Mindre kemtvättsverksamhet	1	2	2	7
Mellanstor kemtvättsverksamhet	4	4	11	4
Stor kemtvättsverksamhet	1	3	1	3

Länsstyrelsen noterar att påfallande många av objekten med prioriteringsklassningar 1 eller 2 (Golder 2013) har anmärkningar om spill, öppna maskiner och/eller har eget avlopp.

8. Omklassning

Baserat på analysresultaten har konsulten delat upp de 43 objekten i 4 olika prioriteringsgrupper. I Tabell 11 nedan redovisas fördelningen.

Tabell 11: Prioriteringsordning av objekt inom kemtvättsprojektet utifrån resultat (efter Golder 2013)

Prioriteringsnivå	Antal objekt	Kommentarer
1	6	Klorerade alifater har uppmätts i flera provmedia. Höga till mycket höga halter (över jämförvärden). Kompletterande undersökningar gällande föroreningsituation och risker rekommenderas inom snar framtid.
2	9	Klorerade alifater har uppmätts i låga till medel halter (upp till nära jämförvärden) har uppmätts i en eller flera provmedia. I flera fall har provtagningen för främst grundvatten inte kunnat utföras i önskad omfattning. Konsulten rekommenderar att kompletterande undersökningar övervägs.
3a	14	Klorerade alifater har uppmätts i låga halter, främst i porgas, inomhusluft och trädved. Konsulten rekommenderar inga ytterligare undersökningar i detta skede.
3b	14	Klorerade alifater har inte uppmätts i något media. Konsulten rekommenderar inga ytterligare undersökningar i detta skede.

Objekten i grupp 1 har omklassats till riskklass 1 enligt MIFO. Objekten i grupp 1 kommer att behöva undersökas vidare.

Av objekten i grupp 2 har 3 objekt omklassats till MIFO riskklass 1, resterande kvarstår i riskklass 2. Objekten i grupp 2 kommer att behöva undersökas vidare.

Av objekten ur klass 3a kvarstår samtliga i MIFO riskklass 2. Att de kvarstår trots att endast låga halter har uppmätts motiveras av att 1) undersökningarna har varit begränsade i sin omfattning, 2) klorerade alifater har påträffats och 3) klorerade alifater är kända för stora variationer på korta avstånd. Objekten i grupp 3a har ofta bristande historisk information, vilket kan ha medfört att man kan ha provtagit på fel plats, och på flera objekt har ett eller flera media fallit bort på grund av lokala förhållanden.

Grupp 3b är svårare att hantera bra. Konsulten rekommenderar ingen friklassning på basis av att inga klorerade alifater har påträffats, vilket är i linje med att klorerade alifaters beteende i mark (stora variationer i alla media på korta sträckor). Den slutsatsen förstärks ytterligare utifrån resultatet ifrån porgasanalyserna, vilka visade sig inte vara så utslagsgivande som förväntat. I de fall där man har god historisk information och kunnat placera proven på optimala platser, eventuellt även utökat provomfattningen samt har underlag från flera provmedia, kommer objektet att klassas om till MIFO riskklass 3. Detta behöver bedömas från fall till fall. Detta arbete pågår. Övriga objekt kvarstår i riskklass 2.

9. Ekonomi

Ett av de stora argumenten för att genomföra kemtvättsprojektet var att genom en massundersökning se om det gick att hålla nere kostnaderna för att undersöka ett objekt.

Under projektets gång har samtliga medel förbrukats, totalt för undersökningar 1,3 Mkr fördelat på 43 objekt. Totalbudgeten på 1,5 Mkr, varav 200 000 kr var avsatta till upphandling, projektledning och rapportskrivning. Kostnaderna för olika objekt har givetvis varierat, då antalet analyser per objekt har varierat något efter objektets storlek (se Tabell 1).

Ambitionen under framtagandet av projekttiden var att få en kostnad på 30 000 kr/objekt, inkluderande kostnader för upphandling, projektledning och rapportskrivning. Utfallet blev något högre i slutändan, i och med att 7 objekt föll bort, och de kvarvarande medlen användes till kompletterande provtagning på osäkra objekt samt utökat omfång av grundvattenprovtagningar. Kostnaden blev 34 800 kr/objekt.

Den ekonomiska utvärderingen är att se som framgångsrik, trots att målbudgeten överskreds per objekt. En massundersökning rekommenderas som arbetsform, men kräver samtidigt att man har beredskap för att ta hand om det stora informationsunderlag som skapas, framförallt gällande objekt som visar på halter av klorerade alifater över jämförvärden. Underlaget från kemtvättsprojektet har tagits vidare inom ett tillsynsvägledningsprojekt om kemtvättar som drivs av Länsstyrelsen i Västra Götaland. Målet inom tillsynsvägledningsprojektet är att ge stöd till kommunerna för att effektivt kunna driva vidare arbetet med kemtvättarna.

10. Slutsatser

Klorerade alifater är en föroreningstyp som har ett komplext rörelsemönster i mark och grundvatten och har egenskaper som gör att föroreningen kan vara mycket lokal i sin utbredning i mark och porgas. En av de grundtankar som rekommenderas av Länsstyrelsen i Västra Götalands län i tillsynsärenden och till viss del i bidragsärenden som omfattar undersökningar av klorerade alifater är att man ska ha ett stegvis förfarande. Ett stegvis förfarande förespråkar ett mindre provantal per omgång i flera olika media. Att undersöka klorerade alifater är väldigt kostsamt och det är bättre att initieellt rikta provtagningen mot platser där det troligast har skett en förorening, och baserat på resultatet utforma påföljande analysomgång.

För att kunna genomföra en riktad, minimalistisk undersökning behöver man ha mycket kunskap om objektets historik. Balansen mellan arkivstudier och antalet prover är svår att dra. Ytterligare ett problem att hantera är att oavsett hur bra historisk information man har, så är det den mänskliga faktorn som styr (hur lösningsmedlet har hanterats i den dagliga verksamheten), i kombination med hur bra avloppssystem som finns på fastigheten och de lokala markförhållandena. Den informationen är inte alltid tillgänglig utifrån historiska dokument. Problematiken åskådliggörs i flera objekt i det här projektet, där man har haft bra kunskap om historiken, till exempel var maskiner, avlopp mm har varit placerade, medan analysresultaten från olika media visar på ett divergerande resultat. Exempelvis detekteras klorerade alifater i inomhusluft, men inte i porgas. Avvikelserna i de fallen, där man har en tydlig indikation på att det borde finnas en markförorening, kan bero på flera faktorer. Exempelvis kan föroreningen skett på en plats man inte förutsatt utifrån det historiska underlaget eller att föroreningen inte längre finns kvar vid utsläppspunkten pga ledningsgravar, lokala avlopp eller de lokala markförhållandena. Detta behöver man ta med sig vid en bedömning av föroreningen. Det gäller att vara observant och inte acceptera diskrepansen, utan följa upp vad avvikelserna kan bero på.

Omfånget per objekt i kemptvattsprojektet motsvarar vad som rekommenderas i en undersökning med ett stegvis förfarande. Porgasanalyserna i projektet har däremot visat sig ”mindre pålitliga” än väntat, och antalet analyser har varit underdimensionerade i undersökningarna.

En undersökning med ett stegvis förfarande är givetvis platsspecifik, men kan exempelvis ha följande omfång vid en första omgång:

- 1-4 analyser av inomhusluft (antal beror på byggnadens storlek)
- 2-4 analyser av porgas (antal efter storlek & kunskap)
- 2-4 vedanalyser (träddprovtagning, beror på antal tillgängliga lämpliga träd)

Om låga halter detekteras bör man följa upp med ett antal grundvattenprover (1-4st). Om man stöter på lite högre halter, men fortfarande markant under jämförvärden, bör ett större omfång göras i omgång två, eventuellt även med analyser av jord. Uppmätta halter som överskrider jämförvärden bör man fortsätta med mätningar tills man har en klar bild av föroreningens utbredning.

11. Referenser

Guidelines for Canadian Drinking water Quality <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/water-eau/index-eng.php>

Golder Associates, 2013: Översiktliga miljötekniska markundersökningar vid 43 f.d. kemtvättar i Västra Götalands län, Golder 2013.

ITER-databasen: <http://www.tera.org/iter/> (RIVM, USEPA)

Hållbar sanering, 2007: Klorerade lösningsmedel-Identifiering och val av efterbehandlingsmetod. Naturvårdsverkets Rapport 5663.

Livsmedelverket, 2011: Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten 2011 SLVFS 2001:30.

Naturvårdsverket, 2009: Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverkets Rapport 5976.

RAIS (The risk assessment information system) www.rais.ornl.gov

SGI, 2009. Naturlig självrening av klorerade alifater – vägledning. Varia 601.

WHO, 2000: Air Quality Guidelines.

WHO,2008: Guidelines for drinking water quality.