

## Ytbehandlingsindustri

Ytbehandling ingår ofta i verkstadsprocesser. Avsikten med ytbehandlingen är att förändra ytegenskaperna hos ett material, som oftast är en metall men även plaster och andra material förekommer. Den vanligaste metallen som ytbehandlas är stål och den egenskap man oftast vill erhålla är korrosionsskydd. Övriga egenskaper som kan uppnås genom ytbehandling är till exempel underlag för lackering, hårdhet, slitstyrka eller speciella optiska och elektriska egenskaper.

### Branschtypisk tidigare användning av kemikalier

Tidigare kemikalieanvändning inom ytbehandling domineras generellt av avfettningsmedel, oljor och lösningsmedel. Metaller som koppar, kadmium, kvicksilver, krom, nickel, aluminium och zink har använts. Cyanid har fungerat som komplexbildare. Ytbehandling kan ha orsakat föroreningar som oljor, cyanider, fluorider, aromatiska och klorerade lösningsmedel, fenoler, PAH (polycykliska aromatiska kolväten), PCB (polyklorerade bifenyl) och metaller.

Avfettning med organiska lösningsmedel var tidigare den vanligaste avfettningmetoden. Om processen inte inneslutits avgick det mesta som förbrukats som utsläpp till luft. Lösningsmedlen delas upp i halogenerade, petroleumbaserade och övriga organiska.

Bland de halogenerade medlen var klorerade kolväten tidigare vanligt, särskilt trikloretylen (tri). Tri är förbjudet för yrkesmässig användning sedan 1996 och får nu endast användas med dispens. Andra klorerade medel som nu är förbjudna är metylenklorid, som är förbjudet sedan 1996<sup>1</sup>, 111-trikloretan som är förbjudet sedan 1995<sup>2</sup> och CFC sedan 1990<sup>3</sup>.

1 Naturvårdsverket: *Allmänna Råd* 93:9

2 Naturvårdsverkets rapport 5663: *Klorerade lösningsmedel – Identifiering och val av efterbehandlingsmetod.*

3 Förordning (1988:716) om CFC och halon med mera.

Exempel på petroleumbaserade avfettningsmedel är fotogen, kristallogolja, varnolen och lacknafta. Doppning i olja var vanligt tidigare och är det delvis än i dag.

### Branschtypisk användning av kemikalier i dag

Den vattenbaserade avfettningen är i dag den vanligaste metoden och utförs ofta genom doppning eller sprutning. Det finns tre olika typer av vattenbaserade avfettningsbad: alkalisk, sur eller neutral avfettning. Den alkaliska avfettningen är vanligast och ger ett högt pH. Vid vattenbaserad avfettning förekommer en mängd tillsatser såsom komplexbildare, tensider, korrosionsinhibitorer, glansbildare med mera. Förbrukade avfettningsbad innehåller en mängd föroreningar från godset, exempelvis bearbetningsvätskor eller olja.

Ultrarent vatten är avsaltat och avgasat och fungerar som ett lösningsmedel som löser upp olja och smuts utan tillsats av kemikalier. Andra avfettningmetoder är plasmarengöring och avfettning med vakuum och koldioxid<sup>4</sup> med flera.

Vanliga betningskemikalier är svavelsyra, saltsyra, salpetersyra, fluorvätesyra, fosforsyra, kromsyra, organiska syror, natriumhydroxid och väteperoxid. Betning ger upphov till sura och alkaliska bad och sköljvatten som kan innehålla lösta metaller, fluorider, nitrater, nitriter, kromater, cyanider och andra ämnen.

Även elektrolytisk betning i bad av alkalisk lösning förekommer. Dessa lösningar innehåller någon komplexbildare som till exempel EDTA (etendiamintetraacetat), NTA (nitrioltriacetat), glykossyra eller glukonater, oxalsyra och vinsyra. Komplexbildare är viktiga ur processteknisk synpunkt då de har till uppgift att hålla metaller i ytbehandlingsbadet i lösning.

4 Miljösamverkan Västra Götaland: *Tillsynshandledning Verkstadsindustriers ytbehandling.*



Det största problemet de medför är risk för förhöjda metallhalter i utgående avloppsvatten på grund av att de försvårar metallutfällning i reningsanläggningen.

Dagens ytbehandlare ska ha egen rening av processvattnet innan det släpps ut till avlopps- eller dagvatten-nätet. Ytbehandlingsbaden kan ibland skickas iväg på destruktion när de inte längre är effektiva.

## Farlighet hos aktuella föroreningar

Tungmetaller från processerna är generellt farliga för människors hälsa och miljön, i synnerhet för vattenlevande organismer. Klorerade kolväten samt PAH är i varierande grad cancerframkallande och kan påverka arvsmassan. Inandning av klorerade lösningsmedel kan ge effekter på det centrala nervsystemet. Ämnena är även farliga för miljön och är ofta svårnedbrytbara. Utsläpp av cyanider har allvarliga effekter på växt- och djurliv på grund av den höga toxiciteten, speciellt för vattenorganismer<sup>5</sup>.

## Spridningsegenskaper hos aktuella föroreningar

Spridning av klorerade lösningsmedel sker i fri fas och kan ske genom betonggolv eller asfalt. På grund av hög densitet lägger sig de klorerade lösningsmedlen ofta på djupet i marken. Beroende på jordens genomsläpplighet kan de tränga ända ned till berggrunden där de kan ligga kvar i fickor under mycket lång tid. Klorerade lösningsmedel kan även spridas horisontellt långa sträckor.

Lösningsmedlen är flyktiga. Detta innebär att gaserna kan transporteras upp genom jordlagren och in i byggnader vilket gör att människor kan exponeras. Även intag av grundvatten som är förorenat av lösningsmedel kan vara en exponeringsväg. Lösningsmedel kan även ta sig in i dricksvattenledningar av både betong och plast, samt genom tätningssringar för sejjärnsrör<sup>6</sup>.

5 <http://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Amnen/Organiska-amnen/Cyanider/>

6 SVU-rapport 2012-14: [Genomträngning av kemiska markföroreningar till dricksvatten i distributionsnätet](#)

Spill av syror och baser kan orsaka att markens pH ändras och kan på så sätt orsaka även förändringar i spridning av befintliga föroreningar i marken.

PAH med färre kolatomer, till exempel naftalen, har lättare för att avdunsta och har en relativt hög löslighet i vatten. Naftalen sprids därmed lätt i miljön. Bens(a)pyren som är en större PAH avdunstar inte. PCB, större PAH samt tungmetaller fastnar lätt på markpartiklar och sprids således inte så lätt i miljön. Vid förorening i ytjord är damningseffekten dock av betydelse för spridning.

## Var förekommer de vanligaste föroreningarna?

Process- och avloppsvatten släpptes förr ofta ut direkt i det närliggande området utan förbehandling och kan ha förorenat mark, grundvatten eller vattendrag. Senare skedde rening genom bland annat metallutfällning och slamavskiljning före utsläpp till recipient eller avloppsnät. När man började med rening uppstod avfall i form av metallhydroxidslam. Detta slam späddes i vissa fall ut med sköljvattnet och släpptes därefter ut. Det kunde också förvaras i tunnor som i vissa fall grävdes ner eller lades i någon deponi på området. Även annat avfall, som exempelvis oljeemulsioner, färgslam och lösningsmedelsavfall kan ha deponerats eller grävts ner på området.

Även förvaringsplatser för kemikalier och avfall är områden som kan vara förorenade.

Tidigare var det vanligt med golvbrunnar i lokalerna och risken för att processkemikalier och oljor letts till ledningsnätet vid spill och haverier var stor. Otätheter i ledningar kan ha orsakat spridning av föroreningar kring dessa. Sprickor i golvmaterial i lokalerna kan också ha orsakat spridning.

Betongkassuner för bad- och reningsanläggningar kan också spricka, vilket ger läckage till underliggande mark. Även om sprickorna varit små, knappt synliga, kan läckage ha skett under lång tid och stora mängder vätska kan ha läckt ut.