

Klottersanering

Hur miljöskadlig är verksamheten i Stockholms Stad?



Charlotta Sundin

Examensarbete i miljöskydd och hälsoskydd
Stockholms universitet
2013

Bilden på framsidan är hämtad från www.justlikew-overspray.com

INSTITUTIONENS FÖRORD

Denna uppsats är utförd som ett examensarbete vid Institutionen för naturgeografi och kvartärgeologi, Stockholms universitet. Examensarbetet ingår som en kurs inom masterutbildningen Miljö- och hälsoskydd, 60 högskolepoäng.

Examensarbetets omfattning är 15 högskolepoäng (ca 10 veckors heltidsstudier). Handledare för examensarbetet har varit professor Per Holmlund, Institutionen för naturgeografi och kvartärgeologi, Stockholms universitet samt Mari Yoda Fagerholm och Lena Embertsén, Miljöförvaltningen, avdelning Plan och Miljö (Företagsenheten), Stockholms stad.

Författaren är ensam ansvarig för examensarbetets innehåll.

Stockholm i november 2013

Anders Nordström
universitetslektor, kursansvarig

Abstract

This essay is about graffiti removal in Stockholm. Graffiti removal is an environmental issue because chemicals are being used in the process and as they run off they pollute the environment. The purpose of this essay is to make an inventory of the graffiti removal business and to find out how much it pollutes the environment. The topics of the thesis are who the largest actors on the graffiti removal market are, what kind of removal chemicals are being used and how they affect the environment; what is expected by the companies and how they are controlled or inspected by the contractors.

The main method of information gathering was making contact with companies that work with graffiti removal, chemical companies and public administration.

There is both chemical and mechanical removal. Chemical removal involves chemicals that are often washed away and that become storm water. Often a shield of wax is used on surfaces for graffiti protection, which means that normally only hot water is needed to remove the graffiti and that is better for the environment. Most chemicals are not hazardous, but big chemical spills are not recommended to end up in the sewage or in water.

The traffic office has the largest budget for graffiti removal when compared to the real estate office and municipal property owners. Most graffiti is found on park benches, tunnels and similar objects. An estimated 4500 litres of chemicals is being used in Stockholm each month. The number could be made smaller if buildings and other objects were being covered with a shield of wax. It would also be better if the removal companies were inspected more often, and were demanded to report the methods and chemicals that they use each month for example. There is a need for more studies on the effects on health and environment from graffiti removal.

Keywords: graffiti removal, graffiti, chemicals

Sammanfattning

Den här uppsatsen handlar om klottersanering i Stockholm. Klottersanering utgör ett miljöproblem eftersom kemikalier vid sanering normalt sett rinner iväg som dagvatten vilket förorenar sjöar och vattendrag. Syftet var att göra en inventering av klottersaneringsbranschen för att få en inblick i hur miljöskadlig branschen är. Frågeställningarna inkluderar vilka de största aktörerna är, vad för metoder och kemikalier som används och hur de påverkar miljön samt vilka krav beställare har på saneringsföretag som de anlitar.

För att få fram information kontaktades saneringsföretag, kommunala bostadsbolag, förvaltningar och leverantörer av kemikalier.

Det finns både mekanisk och kemisk borttagning av klotter. Kemisk sanering innebär att kemikalier används som sedan tvättas bort och rinner iväg som dagvatten (oftast). Klotterskydd används ofta på ytor för att hindra att klotter fastnar så hårt på ytan, och då behövs endast hetvatten vid sanering, vilket är bättre för naturen. De flesta kemikalier som säljs och används är inte miljöfarliga, men stora utsläpp till avlopp eller vattendrag bör ändå undvikas.

Trafikkontoret har den relativt sett största budgeten ämnad för klottersanering om den jämförs med fastighetskontoret och kommunala bostadsbolag. Det klottras mycket på bänkar, gångtunnlar och liknande. Efter en egen uträkning används (grovt räknat) 4500 liter kemikalier i Stockholm per månad vid klottersanering. Den siffran kan minskas om det ställs hårdare krav på att klotterskydd ska användas där det är möjligt. Bättre tillsyn och krav på rapportering av vilka metoder och mängder kemikalier som företagen använder varje månad (till exempel) skulle också vara fördelaktigt. Det behövs fler studier och undersökningar på miljö- och hälsoeffekterna av klottersanering.

Nyckelord: klottersanering, klotter, kemikalier

Innehållsförteckning

Abstract	2
Sammanfattning	3
Inledning.....	5
Bakgrund	7
Vanliga saneringsmetoder	8
Leverantörer av klotterborttagningsmedel	9
Vanligaste klotterborttagningsmedel.....	9
Metod	9
Resultat av rundfrågning	11
Upphandlare/beställare av klottersanering	11
Trafikkontoret:	11
AB Svenska Bostäder.....	13
SISAB.....	13
Familjebostäder	14
Stockholms Stads Parkering AB	14
Idrottsförvaltningen	15
Leverantörer av klotterborttagningsmedel	15
Trion Tensid AB.....	15
Pica Kemi AB.....	15
Granskning av vanliga klotterborttagningsmedel	16
Påverkan på hälsa och miljö vid sanering	18
Sammanfattning av hälso- och miljöeffekter	21
Saneringsföretag.....	22
All Remove	22
Klotterkonsulten	22
Klotterakuten	23
Sammanfattning av resultat.....	23
Analys/diskussion.....	24
Slutsats	26
Avslutande tack	27
Referenser.....	28
Bilagor	32

Inledning

Det sker många olika typer av utsläpp av föroreningar till miljön i dagens samhälle. Utsläpp till sjöar och vattendrag försämrar vattenkvaliteten och kan ställa till problem när människor till exempel vill bada i eller dricka vattnet. För att skada naturen så lite som möjligt letar miljövetare efter källor till utsläpp. En källa till föroreningar i vatten är klottersanering som sker utomhus. För att få bort klotter krävs ibland kemikalier som inte är skonsamma mot miljön, vilket är ett problem om sköljvattnet inte tas omhand utan tillåts rinna längs med gator och mark till recipient.

Klottersanering är en verksamhet som det inte finns en ordentlig helhetssyn kring. Det finns därmed ett behov av att inventera branschen för att ta reda på hur miljöskadlig verksamheten i Stockholms Stad verkligen är. Genom uppsatsen görs ett försök att kartlägga de vanligaste metoderna och vilka kemikalier som används vid klottersanering och hur miljöskadliga kemikalierna eventuellt är. Dessutom görs en uppskattning av hur mycket kemikalier som används i Stockholm per månad vid klottersaneringar.

Syftet är att få en uppfattning om hur omfattande klottersaneringen är i Stockholms Stad. Uppsatsen är tänkt att kunna ligga till grund för en utredning av möjligheten och behovet för Stockholms Stads miljöförvaltning att utföra tillsyn vid klottersaneringar.

Uppsatsen fokuserar på kraven (vad gäller metoder och kemikalier) som ställs vid upphandling av saneringsföretag samt eventuell kontroll/tillsyn av beställaren. Det finns många saneringsföretag i Stockholm, att kontakta alla har inte varit praktiskt möjligt, därför har ett antal valts ut för undersökningen. För att ta reda på ungefär vilka mängder kemikalier som används i saneringsbranschen har statistik från de största leverantörerna av saneringskemikalier valts ut. Jag har valt att fokusera på miljöpåverkan av saneringskemikalier, inte de eventuella miljöfarliga ämnen som finns i de färger som används. Vid sanering kan en del av utsläppen komma från själva klottret, men det berörs inte i den här uppsatsen. Klottersanering av tåg och liknande har utelämnats för att dessa verksamheter redan är under tillsyn och sker under kontrollerade former.

De frågeställningar som jag har arbetat efter är vilka de största aktörerna (beställare och klottersaneringsföretag) är, vilka klottersaneringsmedel som säljs och används mest och hur

miljöskadliga det är, vilka krav kommunala bolag ställer på metoder och kemikalier vid upphandling av klottersaneringsföretag samt hur de upphandlade företagen kontrolleras.

Det finns relativt lite skrivet om klottersanering. Mest information finns på nätet, på saneringsföretagens och kemikalieleverantörernas hemsidor men också en handfull vetenskapliga artiklar. Studien är därför i huvudsak baserad på information jag fått genom intervjuer (samtal och epost) med förvaltningar och företag, inte genom litteratur.

Bakgrund

Klotter är en form av skadegörelse enligt 12 kap. 1 § Brottsbalken. Det räknas som mängdbrott, vilket betyder att det är vanligt förekommande och påverkar många människor (Polisen, 2013). I Sverige har klotter förekommit sedan mitten av 1980-talet. Skillnaden på klotter och graffiti är omstridd, vissa menar att graffiti är lagliga målningar och klotter olagliga, medan andra menar att graffiti är större och mer välgjorda målningar medan klotter mer är signaturer. Att sanera ytor från klotter är kostsamt, främst för kommunerna. Tidigare beräkningar som Brottsförebyggande Rådet gjort visar att landets kommuner sammanlagt betalar ungefär 500 miljoner kronor per år för klottersanering. En förebyggande åtgärd som tillämpas i cirka 40 % av kommunerna är att sanera klotter så fort som möjligt. Det finns en teori om att en yta med klotter uppmuntrar till mer klotter, vilket är anledningen till att många vill sanera snabbt. De sektorer som drabbas hårdast är fastighetsbolag, gatu- och trafikkontor, kollektivtrafiken (tåg, tunnelbana med flera) samt el- och energibolag (i form av bland annat kabel- och elskåp) (Hollari, 2003). Hem & Hyra gjorde en undersökning (år 2013) som handlade om hyresvärdars kostnader för skadegörelse, inklusive klotter. Två tredjedelar av de företag som var med i undersökningen menar att klotter är det dominerande problemet för dem. För att komma åt problemet sanerar majoriteten av hyresvärdarna klottret så fort som möjligt, inom 24-48 timmar. Enligt undersökningen uppgår kostnaderna för skadegörelse till ungefär 14 miljoner kronor för hyresvärdarna i Stockholmsområdet (Jacobsson, Ljungqvist 2013). På vinterhalvåret går det inte att sanera om det är minusgrader ute. Det medför att saneringsföretagen har mycket arbete på våren för att ”komma ikapp” att sanera det klotter som ansamlats under vintern. Ett problem är att klottrarna hittar nya färger där de vanliga saneringsmetoderna inte fungerar. En sanerare berättar för lokaltidningen *Mitt i* att en del personer som klottrar till exempel har börjat använda färg från skrivare, vilket försvårar saneringen (Lilja, Rönngren, 2013 *Mitt i Stockholm*).

Stockholm Stad har utformat en policy mot klotter (*Policy mot klotter och liknande skadegörelse i Stockholm*, bifogad i slutet av uppsatsen). Kommunfullmäktige i Stockholm Stad antog klotterpolicyn år 2007, och den gäller för stadens förvaltningar och bolag (Stockholm Stad, 2012). Där står bland annat att klotter ska tas bort inom 24 timmar från att det upptäcks eller anmäls. Dessutom ska all skadegörelse, inklusive klotter, anmälas till polisen och fotograferas (för att kunna användas som bevis). I klotterpolicyn sägs också att vid upphandling ska miljökravspecifikation för klottersanering användas, som tagits fram av

Stockholms Stad (bilaga 1). I den finns krav på entreprenören vad gäller metoder och vilka kemiska produkter som får användas (bland annat krav framtagna av Stockholm Vatten). Till exempel står det att biologiskt nedbrytbara produkter ska användas och att i första hand ska mekaniska metoder vid sanering användas.

Det finns flera olika databaser för kemikaliegranskning av produkter eller ingående ämnen. De som används i den här studien är Chemsoft (som är det verktyg som Trafikverket använder för granskning av produkter) och Byggvarubedömningen. Byggvarubedömningen drivs av stora fastighetsägare (bland andra: Svenska Bostäder, Familjebostäder och SISAB) och byggherrar för att tillhandahålla en gemensam standard för miljöbedömning av varor som används inom bygg- och fastighetsbranschen (inklusive produkter för klottersanering). Produkterna som granskats värderas med ”rekommenderas”, ”accepteras” eller ”undviks”(Byggvarubedömningen, 2013).

Sanering av klotter är en miljöfarlig verksamhet enligt definitionen i Miljöbalken, kap 9. Hänsynsreglerna i Miljöbalkens andra kapitel, bör tillämpas vid klottersanering. Hänsynsreglerna innebär att den som driver en verksamhet ska göra det så att miljön och människors hälsa skadas så lite som möjligt. Dessutom ska produkter som gör så liten skada som möjligt användas och om det finns mer skonsamma alternativ ska dessa väljas. Verksamheten omfattas också av kapitel 14 i Miljöbalken som handlar om kemiska produkter (Miljöbalken, 1999). Miljöförvaltningen skulle kunna utöva tillsyn vid klottersaneringar på den plats där saneringen görs. Hittills har detta inte gjorts då det inte finns någon skyldighet att anmäla saneringar och att de ofta utförs inom 24-48 timmar. Förvaltningen vet alltså inte var saneringarna äger rum, när eller i vilken omfattning.

Vanliga saneringsmetoder

Metoderna som används av saneringsföretagen är enligt deras hemsidor kemisk och mekanisk sanering (främst blästring) och högtryckstvätt. Kemisk sanering är när klotterborttagningsmedel stryks på klottret och genom en kemisk reaktion gör att klottret kan avlägsnas med hjälp av högtryckstvätt. Klotterborttagningsmedel appliceras först med pensel eller spruta, får verka i ett antal minuter upp till några timmar för att kemiska reaktionen ska ske, för att sedan tvättas bort med högtryck. Ibland kan det finnas kvar skuggor på ytan efter saneringen. Det finns speciella (ofta högalkaliska) kemikalier för att ta bort dessa (Klottersanering, Color Off). Blästring är en form av mekanisk sanering, där används inga

kemikalier. Blästring innebär att luft tillsammans med något blästermedel sprutas på en klottrad yta, klottret och även delar av underlaget slipas då bort. Torrblästring (blästring utan vätska) ger upphov till damm, vilket inte uppskattas, speciellt i stadsmiljö. I de fall blästring görs i stadsmiljö brukar i stället vatten tillföras, så kallad våtblästring. Blästring är mer lämpligt på okänsliga underlag eftersom det sliter på underlaget (Mekanisk klottersanering, Klotterkonsulten).

För att förebygga klotter och för att underlätta eventuell sanering finns det olika klotterskydd på marknaden. Dessa består oftast av en mikrovaxemulsion, som lägger sig som en skyddshinna på underlaget och förhindrar att klotter fastnar eller tränger igenom. Vid klottersanering av ytor som klotterskyddas behövs då bara hetvatten, vaxet smälter och rinner av ytan tillsammans med klottret. Ett nytt lager klotterskydd (offerskydd) behöver sedan appliceras. Om inte ytan behöver saneras håller klotterskyddet i cirka 3-7 år (Offerklotterskydd, Klotterkonsulten).

Leverantörer av klotterborttagningsmedel

Några av de största leverantörerna av kemiska produkter för klottersanering är Trion Tensid AB (ligger i Uppsala), Pica Kemi AB (Arlöv) och MPE International (MPEI, Farsta).

Vanligaste klotterborttagningsmedel

De vanligaste produkterna för klotterborttagning som MPEI säljer är:

OFF Oden, OFF Tor, OFF Ask, Graffitiborttagare 1, OFF Iris och OFF Hugin (de två sistnämnda används till tåg) (Andersson, personlig kommunikation, juni 2013). De två vanligaste produkterna Trion säljer är AGS 221 Gel som används för lackerade ytor (främst tåg) och AGS 3+ Gel som används för betong och tegel. Ungefär 100 ton AGS 221 Gel säljs per år (Stomilovic, personlig kommunikation, juni 2013).

Metod

För att få fram information om klottersanering har fokus legat på att kontakta saneringsföretag, leverantörer av klotterborttagningsmedel och beställare av saneringsföretag. För att identifiera saneringsföretag i Stockholm har Eniro (www.eniro.se) använts som sökmotor. Dessutom har kommunala bolag (som har fastigheter i staden) sökts upp och kontaktats för att ta reda på vilka saneringsföretag de anlitar och vilka krav som ställs på

dessa. Trafikkontoret i Stockholms Stad har bidragit med information om hur de arbetar med klottersanering, vilka krav de ställer vid upphandlingar och med rapporterad statistik från saneringsföretagen över metoder och kemikalier de använder. Information om saneringsmetoder har tillhandahållits genom företagens hemsidor, via epost och telefonsamtal. Några av leverantörernas mest sålda kemikalier har granskats av en miljökemist (Cajsa Wahlberg) på Stockholm Vatten. Stockholm Vatten har ett intresse av att veta vilka skadliga ämnen som eventuellt kan följa med avloppsvattnet till avloppsreningsverken. En del av saneringsprodukterna som finns på leverantörernas och saneringsföretagens hemsidor har granskats med hjälp av Chemsoft, det kemikaliegranskningsverktyg som Trafikverket använder. Även hälso- och miljöeffekter enligt säkerhetsdatablad för några produkter har granskats. Byggvarubedömningen som nämns i studien, är också ett kemikaliegranskningsverktyg som ägs av bolag och företag som sysslar med byggande och fastigheter. För att förtydliga problematiken med klottersaneringen görs ett försök att generalisera resultaten i en sammanfattning av resultaten.

Tanken från början var att besöka saneringsföretag och vara med på några saneringar. Det kunde gett en verkligare och tydligare bild av hur klottersanering och eventuell uppsamling av slaskvatten går till, men det var svårt att få till ett besök. Det skulle också kanske vara lättare att ställa följdfrågor på plats än genom epost eller telefon. Det fanns också en tanke om att besöka någon av kemikalieleverantörerna, för att se vilka produkter de har i lager och få mer information om dessa. En kombination av besök vid klottersanering och de studier som till slut blev av skulle varit att föredra. Å andra sidan gav de metoder som valdes tillräcklig information för att uppsatsen skulle uppfylla sitt syfte. Val av metod utvecklades något under uppsatsskrivandet, beroende på vad som var möjligt att genomföra.

Resultat av rundfrågning

Upphandlare/beställare av klottersanering

Bland de kommunala bolag och förvaltningar som kontaktades i den här studien svarade Idrottsförvaltningen, SISAB, AB Svenska Bostäder, Familjebostäder, Stockholms Stads Parkering AB samt trafikkontoret (som är en av de största beställarna i Stockholm). Enligt en undersökning som gjordes av Hyresgästföreningens medlemstidning *Hem & Hyra* uppgick de kommunala bostadsbolagens kostnader för klottersanering i Stockholm år 2012 till:

AB Svenska Bostäder: 4,5 miljoner kr

Familjebostäder: 0,7 miljoner kr (Jacobsson, Ljungqvist, 2013)

Kostnader för 2011 enligt redovisning av kostnader för klotterpolicyn:

Stockholmshem: 1,4 miljoner kr

Idrottsförvaltningen (numera under fastighetskontoret): 1,1 miljoner kr

Stockholms Stads Parkering AB: 76 000 kr (Rudin, 2013)

SISAB: 1,5 miljoner kr (SISAB, www.sisab.se)

Trafikkontorets kostnader för klottersanering uppgick förra året till ungefär 13 miljoner kronor, enligt en driftingenjör på trafikkontoret.

TRAFIKKONTORET: Trafikkontoret (avdelningen Stadsmiljö) ansvarar för

klottersanering i alla stadsdelar i Stockholm Stad. Saneringar görs i parker, gångtunnlar, på gator, lyktstolpar med mera. Trafikkontoret ansvarar inte för fastigheter/byggnader, det är fastighetskontorets ansvar. Trafikkontoret är troligtvis den största aktören vad gäller klottersanering i Stockholms Stad. Många felanmälningar som trafikkontoret tar emot handlar om klotter på fastigheter, som fastighetskontoret eller andra fastighetsägare ansvarar för. Trafikkontoret skickar vidare anmälningarna till rätt fastighetsägare.

I enighet med Stockholms Stads klotterpolicy ska klotter saneras inom 24 timmar från att anmälan kommit till saneringsföretaget. Felanmälan inkommer från allmänheten genom telefonsamtal till Trafik Stockholm eller genom en felanmälan på trafikkontorets hemsida. De saneringsföretag som ingår i avtal med trafikkontoret för tillfället är All Remove (sanerar i Söderort), Klotterkonsulten (norrort) och Klottrets Fiende No 1 i innerstaden (med Sanitesse som underentreprenör). Avtalsperioden är på två år, som sedan kan förlängas med ett år i taget (maximalt 4 år sammanlagt).

Fortum hade fram till sista mars 2013 ett samverkansavtal med trafikkontoret som innebar att trafikkontoret ansvarade för att Fortums anläggningar, över 20000 elskåp och andra anläggningar sanerades (Fortum, 2011).

På vintern sker knappt någon klottersanering, då det är för kallt och en sanering kan innebära att material kan frostsquadas. En ökad användning av klotterskydd har enligt trafikkontoret medfört en betydligt mindre användning av kemikalier (endast hetvatten krävs vid sanering av klotterskyddade ytor). Färgerna som används av klottrarna ”utvecklas” dock och blir svårare att sanera. Färgerna kan också innehålla ämnen som är miljöskadliga. Trafikkontoret tycker sig se en ökning av klotter. Vissa områden ”nollställs” (saneras helt) men klotret återkommer inom några dagar (Trafikkontoret, personlig kommunikation, juni 2013).

Trafikkontoret ska i år göra en upphandling av ett företag som ska sköta tillsynen och kontrollen av saneringsföretagen. Det kan till exempel gälla att kontrollera maskiner, utrustning och kemikalieförvaring. Dessutom ska trafikkontoret börja hålla miljömöten med saneringsföretagen, där bland annat kemikalier diskuteras. När trafikkontoret själva varit ute och kontrollerat klottersaneringar har inga otillåtna kemikalier hittats, företagen har använt de kemikalier som ingår i avtalet. Klotterskydd används på alla konstbyggnader, det vill säga gångtunnlar, broar och så vidare. Parkbänkar kan inte klotterskyddas eftersom vaxskiktet inte är lämpat att sitta på. Ibland kan det räcka med att endast använda hetvatten, även om inte ytan klotterskyddats. Därför ska en sanerare alltid pröva att ta bort klotter med hetvatten först, för att se om det fungerar. Fungerar det inte får andra metoder användas. Varje sanering är unik, mängden kemikalier som används beror på vad för klotter det är, hur mycket och vilket underlag det sitter på. Det ligger i saneringsföretagens intresse att använda så lite kemikalier som möjligt, eftersom de är dyra att köpa in. Kemisk sanering tar längre tid än enbart högtryckstvätt, eftersom kemikalierna behöver tid att reagera innan de tvättas bort. Saneringsföretagen rekommenderar också användning av klotterskydd. De skuggor som kan bli kvar efter sanering kräver blästring.

Kemikalier som används för sanering har utvecklats och blivit mer miljövänliga. Andra metoder som förhindrar klotter är att odla växter vid fasader så att klottrare inte kommer åt fasaden. På grund av att saneringen utförs snabbt i staden finns det knappt några större graffiti målningar i staden, vilket betyder att stora punktutsläpp av saneringskemikalier eller

färger inte sker särskilt ofta. Uppsamling av tvättvatten sker sällan, det är svårt att säga hur ofta det sker. Om det är mycket klotter på ett ställe, och det krävs mycket kemikalier kan saneringsföretagen använda uppsamlingsmattor, som samlar upp tvättvattnet och färgresterna. Dessa mattor lämnas sedan till destruktion för farligt avfall.

Trafikkontoret fick under de sex första månaderna år 2013 in nära 2500 felanmälningar om klotter. Trafikkontoret använder Trafikverkets kemikaliegranskning Chemsoft och Stockholms Stads kemikaliekrav vid godkännande av saneringsföretagens kemikalier. Om trafikkontoret så kräver ska saneringsföretagen också kunna rapportera in statistik över antal saneringar, mängder kemikalier och klotterskydd som använts. Ett av saneringsföretagen som Trafikkontoret anlitar rapporterade att de använde ungefär 1500 liter kemikalier under perioden april-juni 2013 (Trafikkontoret, personlig kommunikation, juli 2013). Den genomsnittliga kostnaden för att ta bort 1 kvadratmeter klotter är 1000 kronor (Rudin, 2013).

AB SVENSKA BOSTÄDER: Svenska Bostäder följer stadens riktlinjer om nollvision av klotter. Senast nästa arbetsdag ska klotter vara sanerat, under förutsättning att det inte är minusgrader så till exempel tegelfasader kan skadas (Lindh, personlig kommunikation, maj 2013). I upphandlingen delas Stockholm in i fyra delområden, Norrort, Västerort, Söderort och innerstaden. Ett saneringsföretag anlitas för varje område. I uppdraget ingår även att rengöra mark och belagda ytor efter utfört arbete. Kemikalierester från saneringen ska omhändertas så att de inte förorenar mark eller dagvatten (AB Svenska Bostäder, 2008). De produkter som används av entreprenörer ska helst vara ”rekommenderade”, annars ”accepterade” enligt Byggvarubedömningen. De kemikalier som entreprenören tänker använda ska redovisas i miljöplanen som beställaren ska godkänna. Är ytan som ska saneras klotterskyddad ska den rengöras med hetvatten i första hand, innan eventuella kemikalier används. Rengjorda ytor ska klotterskyddas och sanering med blästring får bara utföras efter att beställaren godkänt det (AB Svenska Bostäder, 2, 2008). Svenska Bostäder anser att de klottersaneringar de beställer sker enligt reglerna och de är nöjda med sitt saneringsföretag (All Remove är huvudleverantör). Kvalitetskrav följs upp i verksamheten, och All Remove är med i ett uppföljningsprojekt (Lindh, personlig kommunikation, maj 2013).

SISAB (Skolfastigheter i Stockholm AB): Klotter som är felanmält ska saneras inom 24 timmar. SISAB har ett avtal med Svensk Bevakningstjänst som bland annat innefattar upphandling av ett klottersaneringsföretag (underentreprenörer). SISAB ställer krav på

kemikalier och metoder, som sedan Svensk Bevakningstjänst har med vid upphandlingen. Bevakningsföretaget skickas först ut för att dokumentera skadegörelsen varefter klotret saneras. Svensk bevakningstjänst ska kontrollera att underentreprenören uppfyller kraven, och sedan stämma av vid ett möte med SISAB. Det händer att SISAB är ute på skolorna när sanering pågår. Ulrika Broman, miljökoordinator på SISAB, har själv granskat säkerhetsdatablad för de saneringsprodukter som används, och alla utom en klarade Byggvarubedömningens kriterier. Broman bad saneringsföretaget hitta ett alternativ till den produkt som inte klarade av kraven, eller att den bara skulle användas i undantagsfall. I första hand ska mekaniska metoder eller biologiskt nedbrytbara produkter användas. Blästring får endast utföras efter samråd med beställaren. (Broman, personlig kommunikation maj 2013). Företagen ska ha tillgång till utrustning för att kunna samla upp vattnet som används vid saneringen, så att det inte försvinner ned i marken eller i dagvattenbrunnar. Uppsamling och rening av tvättvattnet ska eftersträvas (Bergsell, personlig kommunikation, april 2013).

FAMILJEBOSTÄDER: Familjebostäder är liksom Svenska Bostäder ett dotterbolag till Stockholms Stadshus AB, som i sin tur ägs av Stockholm Stad. Eftersom Familjebostäder är ett kommunalt bolag används stadens kriterier när saneringsföretag upphandlas, vad gäller kemikalier och hantering av dessa, bland annat. De har ramavtal som brukar gälla i tre år. Avtalen inkluderar ett par olika företag med en rangordning, till exempel kan ett företag användas i ett visst geografiskt område och ett annat på ett annat ställe. För att se till att kraven uppfylls görs ibland stickprovskontroller, vilket innebär besök vid klottersanering (Nordin, personlig kommunikation, maj 2013). Sedan år 2005 har Familjebostäder anlitat Color Off (Rudin, 2013).

STOCKHOLMS STADS PARKERING AB: Stockholms Stads Parkering AB säger att de är relativt förskonade mot klotter. Om deras egen servicepersonal stöter på klotter sanerar de själva. De använder sig av två olika produkter, Plexi wipes (pappersdukar som absorberat etanol, 1-metoxi-2-propanol och alkoholetoxilat) och Vandalex (främsta beståndsdelar: 1-metoxi-2-propanol och 3-butoxi-2-propanol). Stockholm Parkering har ett avtal med städentreprenören Liselotte Lööf AB som också klottersanerar vid avrop. Detta avtal löper 3+2 år (tre år som kan förlängas med två år) och Stockholm Parkering utför stickprovskontroller av utförande och resultat (Axelsson, personlig kommunikation, maj 2013).

IDROTTSFÖRVALTNINGEN: Fram till för något år sedan hade Idrottsförvaltningen hand om upphandling av klottersanering, men numera ligger ansvaret på fastighetskontoret. I den senaste upphandlingen som Idrottsförvaltningen gjorde fanns det krav på att sanering ska ske inom 24 timmar från anmälan. De kemikalier som användes skulle vara biologiskt nedbrytbara och metoderna miljöanpassade (resurssnåla och generera så lite avfall som möjligt). I första hand skulle hetvatten användas vid sanering. Blästring fick endast utföras med beställarens godkännande. Vilka metoder och kemikalier som användes skulle dokumenteras efter varje sanering. Dokumentation innebär att klottret fotograferas innan och efter sanering, vilka kemikalier som används och hur mycket skrivs ned, om klotterskydd applicerades med mera. Efter saneringen skulle även påverkade ytor slutrengöras. Idrottsförvaltningen kunde utföra besiktning i form av stickprovskontroller av sanerade ytor, och entreprenören skulle då närvara (Klottersanering, Idrottsförvaltningen, 2009). År 2011 stod All Remove AB, H2M Fastighetsteknik AB och Color Off AB för majoriteten av fastighetskontorets klottersanering (Rudin, 2013).

Leverantörer av klotterborttagningsmedel

TRION TENSID AB: Trion producerar ungefär 400 000 liter kemikalier (klotterborttagare och klotterskydd) per år, enligt William Stomilovic, miljöansvarig på Trion. Stomilovic uppskattar att ungefär 10–20 000 liter per år säljs i Stockholmsområdet. De håller sig uppdaterade om lagstiftningen vad gäller godkända kemikalier. Produkter utvecklas med tiden. Till exempel förbjöds metylenklorid som klotterborttagare för cirka 20 år sedan. De tillhandahåller endast en produkt som inte får användas i Stockholm Stad, en aromatisk lacknafta. I övrigt anses samtliga produkter vara miljöanpassade. Produkterna är mer eller mindre biologiskt nedbrytbara. De två vanligaste produkterna Trion säljer är AGS 221 Gel som används för lackerade ytor (främst tåg) och AGS 3+ Gel som används för betong och tegel. AGS 221 Gel säljs i ungefär 100 ton per år (Stomilovic, personlig kommunikation, maj och juni 2013).

PICA KEMI AB: Pica Kemi AB säljer ungefär 150 ton saneringskemikalier till Stockholmsområdet per år, varav merparten är klotterskydd, detta enligt Göran Winter på Pica. Att använda klotterskydd på fastigheter är vanligt idag. Klotterskydd består oftast av vaxer som är skonsamma mot miljön och människors hälsa. De senaste tio åren har produkterna utvecklats till det sämre ur miljösynpunkt anser Winter. Den sammansatta produkten är visserligen inte direkt farlig men de ingående ämnen kan i vissa fall vara

miljöskadliga. Winter menar att detta beror på att det inte ställs lika hårda krav idag utan att det främst är priset som avgör vilka produkter som väljs, och då görs det avkall på miljöanpassning (Winter, personlig kommunikation, juni 2013).

MPEI: Uppgift om mängder saknas

Granskning av vanliga klotterborttagningsmedel

De produkter som säljs mest, bland dem som tidigare omnämnts, finns upptagna i Trafikverkets system för kemikaliegranskning, Chemsoft. AGS 221 Gel, som säljs av Trion Tensid är tillåten där och den är inte heller märkningspliktig (vilket betyder att den inte innehåller något skadligt ämne i sådan mängd att hela produkten behöver märkas). OFF Oden, Tor och Ask är också tillåtna produkter enligt Chemsoft (Chemsoft Intranet, Trafikverket). AGS 3+ Gel är enligt detta system tillåten utan att särskilda villkor för användning ställs, den innehåller dock riskminskningsämnen men under 10 %.. Ett riskminskningsämne har egenskaper som bör uppmärksammas, bland annat mycket hög akut giftighet, allergiframkallande, mutagent och miljöfarligt (Kemikalieinspektionen, 2011).

Chemsoft har också en ”grupp B” för kemikalier som kan innehålla riskminskningsämnen. Dessa produkter bedöms utifrån kriterier vara sämre ur ett miljö- och arbetsmiljöperspektiv än de tillåtna produkterna och särskilda villkor ställs för att de ska få användas. Tre av Trion Tensid ABs produkter innehåller riskminskningsämnen (grupp B). Två av dem innehåller mer än 10 % naften, alifat och aromnafta (kan skada nervsystemet vid inandning och är farligt för vattenlevande organismer), vilket innebär att en farobedömning krävs innan användning. Den tredje produkten innehåller mer än 10 % butylacetat och toluen vilket innebär att en farobedömning och eventuellt en riskanalys ska utföras av saneraren innan saneringen påbörjas. OFF Iris och OFF Hugin, som säljs av MPIE, tillhör också grupp B, De består båda av avaromatiserad lacknafta (1-5 % respektive 10-20 %) med en aromhalt på <3%. Plexi Wipes och Vandalex (klotterborttagningsmedel i aerosolform eller sprayflaska) som Stockholms Stads Parkering AB använder, är båda tillåtna produkter. Vandalex är tillåten i Chemsoft (Chemsoft, Trafikverket) och Plexi Wipes är tillåten enligt Byggvarubedömningen enligt Trions hemsida (Trion, 2001).

Cajsa Wahlberg, miljökemist på Stockholm Vatten, hjälpte till att granska säkerhetsdatabladerna för dessa produkter (OFF- och AGS-produkter) samt för ytterligare några

som finns på leverantörernas hemsidor. OFF Iris och Graffitiborttagare 1 har samma sammansättning. De är inte klassade som miljöfarliga men större mängder utsläpp till avlopp bör förhindras eftersom nedbrytningsprocesser kan störas. AGS 3+ Gel är märkt som hälsoskadlig (irriterande för hud och ögon, farligt vid inandning och förtäring). I säkerhetsdatabladet står att man vid större utsläpp till vatten ska kontakta vatten- eller avloppsreningsverk. OFF Tor, en skuggborttagare, är starkt frätande och spill bör inte sköljas ned i avlopp utan samlas upp och lämnas till destruering.

Ytterligare fyra övriga produkter valdes ut för granskning för att de innehöll ämnen som inte tillåts enligt Stockholm Vattens kravlista. Dessa är tillverkade av Trion Tensid. De är inte med i listan över produkter som är godkända av byggvarubedömningen på Trions hemsida. Två av dem är märkta med ”miljöfarlig” och ”hälsoskadlig”. Den ena på grund av att den innehåller aromatiska kolväten i 10-30 % och den andra för att den innehåller aromatiska kolväten i över 30 %. För båda produkterna anges i säkerhetsdatabladerna att utsläpp till avlopp, vattendrag och mark bör undvikas. Om det sker bör myndigheter kontaktas. De andra två produkterna från Trion är skuggborttagare. Den ena består av natriumhypoklorit (aktivt klor) upp till 5 % vilket är mycket giftigt för vattenorganismer. Små mängder kan däremot spolask ut till avlopp med stora mängder vatten. Cajsa Wahlberg ansåg att det inte är bra om det ämnet kommer till reningsverket, för det reagerar med det organiska materialet i avloppet och bildar klororganiska föreningar som kan vara både giftiga, cancerogena, bioackumulerbara och svårnedbrytbara. Produkten hittades för övrigt också på ett av de större saneringsföretagens hemsida. Den andra skuggborttagaren består av fosforsyra i 10-30 %, vilket inte bör användas om det finns risk för att tvättvattnet når dagvattennätet enligt Stockholm Vatten. Utsläpp till vattenmiljön bör undvikas eftersom ämnet kan ändra vattnets pH och är gödande.

Vid klottersanering går vattnet oftast till dagvattenbrunnar. I innerstaden finns fortfarande så kallade kombinerade system där både avlopps- och dagvatten går till avloppsreningsverk. I ytterstaden är systemen ofta separerade så att dagvattnet leds till recipient medan avloppsvatten leds till reningsverk. I de fall det rör sig om lätt nedbrytbara ämnen skulle det vara bättre att de leds till reningsverket där de kan brytas ned av organismer. Det kan också vara bättre att vissa ämnen vid sanering rinner genom till exempel en gräsmatta i stället för att de leds direkt till en dagvattenbrunn. Det gäller speciellt om produkterna är giftiga för vattenlevande organismer (Wahlberg, personlig kommunikation, juni 2013).

PÅVERKAN PÅ HÄLSA OCH MILJÖ VID SANERING

Säkerhetsdatabladerna för produkterna som nämns i stycket ovan har granskats. Vissa produkter är mer hälsoskadliga än andra och kräver mer skyddsutrustning vid användning.

Skuggborttagaren som innehåller fosforsyra är frätande, pH-värdet är runt 1. Vid hudkontakt irriteras huden och det kan uppstå frätskador. Om det bildas ångor kan det irritera luftvägarna vid inandning. Även ögonen kan bli irriterade vid ångbildning. Kommer fosforsyran i ögonen kan det leda till allvarliga frätskador. Att få i sig medlet i magen kan ge irreversibla hälsoskador. Det är därmed viktigt att använda skyddskläder och andningsskydd om det finns risk för att dimma bildas. På grund av det låga pH-värdet kan utsläpp till vatten skada organismer som lever där. Både stora enstaka och många små utsläpp kan ha negativ miljöpåverkan. Även växter kan ta skada av stora mängder fosforsyra. Rester i behållare klassificeras som farligt avfall, men kan rengöras och återvinnas (Intersolia, 2012, a)).

Nästa produkt innehåller natriumhypoklorit (<5%) vilket i kontakt med syra kan utveckla giftig klorgas. Den brukar användas till att ta bort skuggor som ibland blir kvar efter klottersanering. Om det bildas ångor behövs andningsskydd, eftersom det annars kan irritera luftvägarna på personen som andas in ångorna. Skyddskläder bör användas vid sanering, för att undvika hudkontakt. Upprepad hudkontakt kan irritera och avfetta huden. Skyddsglasögon bör också användas eftersom stänk i ögonen gör mycket ont och irriterar ögonen. Att få i sig medlet i magen kan orsaka smärta, kräkningar och illamående. Produkten är märkt som irriterande. Natriumhypoklorit är mycket skadligt för vattenlevande organismer, däremot är det riskfritt om produkten används på ett normalt sett. Små mängder blandat med vatten kan utan större problem transporteras till avlopp (Intersolia, 2012, b)).

OFF Tor är en skuggborttagare som är märkt som frätande. Den innehåller etyldiglykol och trietanolamin som båda irriterar ögonen. Etanolamin och kaliumhydroxid ger produkten dess frätande egenskaper (pH-värde 14). Det är hälsoskadligt att andas in ångor från produkten, få medlet på huden, i ögonen och i magen. Skyddskläder är viktigt att ha på sig vid användning av OFF Tor. Spillvatten bör vallas in så att det inte når avlopp eller recipient (MPE International AB, 1, 2012).

Två produkter tillverkade av Trion Tensid AB innehåller aromatiska kolväten vilket är både miljö- och hälsoskadligt. Den ena produkten används för att ta bort tectyl, vilket normalt sett

är svårt. Sanering med detta medel bör ske där det finns god ventilation, att andas in höga koncentrationer kan göra att man får ont i huvudet, mår illa, kräks och blir trött. I värsta fall kan ångorna även skada centrala nervsystemet. Hudkontakt bör också undvikas, för det kan torka ut huden så att sprickor bildas. Kommer medlet i kontakt med ögon eller slemhinnor blir de irriterade. Att förtära medlet är allvarligt, det kan orsaka illamående, kräkningar och andningsbesvär. Det kan till och med leda till kemisk lunginflammation, att få i sig aromatiska kolväten. Skyddsglasögon och skyddshandskar kan vara bra att ha på sig vid hantering av denna kemikalie. Produkten bör penslas på klotter, inte sprayas, för då är risken att andas in det mindre. Oavsiktliga utsläpp bör förhindras att nå recipient, avlopp eller mark, eftersom det är giftigt för vattenlevande organismer och vattenmiljön kan påverkas mycket negativt även på lång sikt (Intersolia, 2012, c). Intersolia, 2012, d)).

AGS 221 Gel är en av Trion Tensids mest sålda produkter och den är märkt som irriterande. De komponenter som ligger till grund för märkningen är 2-butoxietanol och dimetylsuccinat. Hälsoeffekterna av att komma i kontakt med den här produkten är övergående. Att andas in ångor kan leda till hosta och irritation i näsan. Huden kan bli uttorkad vid upprepade kontakt med medlet. Om det skulle hamna i ögonen kan det svida och göra ont, och om det råkar förtäras drabbas personen av illamående och kräkningar. Utsläpp av stora mängder till avlopp bör undvikas, små mängder utgör ingen direkt risk. Om mindre mängder späds ut med vatten kan det åka till avloppsreningsverk utan några problem. Vattenlevande organismer är inte speciellt känsliga för ämnena i AGS 221. Produkten är stabil och löses endast delvis i vatten (Intersolia, 2012, e)).

OFF Oden är en produkt som har märkningen "irriterande". De beståndsdelar som är anmärkningsvärda är 1-etyl-2-pyrrolidon (kan orsaka allvarliga skador vid kontakt med ögon), C9-11 alkoholetoxilat (kan orsaka irritation vid hudkontakt och orsaka ögonskador) och etylglykol (irriterande vid ögonkontakt). Om produkten förångas bör andningsskydd användas eftersom det annars kan orsaka huvudvärk, illamående och yrsel hos den som andas in. Det är inte heller lämpligt att svälja produkten då det irriterar hela mag- och tarmkanalen. Finns det någon risk för stänk eller kontakt med kroppen bör skyddsutrustning användas så att kroppskontakt undviks (MPE International AB, 2, 2010).

AGS 3+, tillverkad av Trion Tensid, är hälsoskadlig. Det är bland annat benzylalkohol, butoxietanol och gamma-butyrolakton som ger produkten dess hälsoskadliga egenskaper.

Förutom de ”vanliga” effekterna av inandning, såsom sveda, hosta och yrsel, kan en person som andats in höga koncentrationer drabbas av andnöd, kemisk lunginflammation eller medveteslöshet. Ögon och hud irriteras vid upprepad kontakt med saneringsmedlet. Om produkten kommer ned i magen kan det leda till slöhet, illamående, kräkningar och eventuellt medveteslöshet. Skulle det dessutom komma ned i luftvägarna vid förtäring eller kräkning så kan det vara livshotande. Det är väldigt viktigt att produkten används där det finns ordentlig ventilation/luftväxling. Skyddskläder bör användas för att undvika hudkontakt. Det är inte lämpligt att låta stora mängder av medlet åka till avloppssystemet, vid sådan händelse bör vattenverk kontaktas. Produkten har knappt någon negativ påverkan på vattenlevande organismer (Intersolia, 2012, f)).

Många av de ingående beståndsdelarna i produkterna finns med i listan över nationella hygieniska gränsvärden för luftföroreningar. Det är den genomsnittshalt av en förorening i luft som får förekomma i inandningsluften. När lösningsmedel används vid sanering är hanteringen avgörande för exponeringen. Att spruta på saneringsmedel som innehåller lösningsmedel är olämpligt eftersom det är ohälsosamt att andas in det. Dessutom är det riskfyllt att använda högtryckstvätt för att få bort lösningsmedel eftersom det lätt förångas och kan bli farligt att andas in (AFS 2005:17, 2010).

Det finns tre vetenskapliga artiklar skrivna av ungefär samma författare som handlar om organiska lösningsmedel och deras påverkan på klottersanerare i Stockholms tunnelbana. Studierna som artiklarna grundar sig på är från 1990-talet. Några av saneringsmedlen som användes i klottersaneringen i studierna är idag förbjudna. Den första artikeln, *High exposures to organic solvents among graffiti removers* (Anundi, 1993) handlar om en undersökning på 12 klottersanerare. Bland de ämnen som uppmättes i inandningsluften var N-metyl-2-pyrrolidon (även kallat NMP) som sedan år 2011 funnits med på europeiska kemikaliemyndighetens kandidatförteckning över särskilt farliga ämnen. NMP klassificeras som reproduktionsstörande och är därmed ett utfasningsämne och får inte användas i kemiska produkter för konsumenter (Kemikalieinspektionen, 2013). Ett annat lösningsmedel som användes som saneringsmedel i studien var metylenklorid som sedan 1996 varit förbjudet att använda yrkesmässigt (Juridiska sekretariatet, 2012). Exponeringen för metylenklorid ($18\text{--}1200\text{ mg/m}^3$) översteg de nationella hygieniska gränsvärdena (120 mg/m^3) vid flera mätningar under en 8 timmars-period. Klottersanerarna visade symptom på irriterade ögon och övre luftvägar. Även allmänheten var utsatt för exponering av lösningsmedel eftersom saneringen

skedde på tunnelbanestationer (Anundi, 1993). Nästa artikel (*Air and biological monitoring of solvent exposure during graffiti removal*) från år 2000 bygger på en studie på 38 klottersanerare i Stockholms tunnelbana. Tester togs på luften som arbetarna andades in samt på deras blod och urin för att se effekterna i kroppen av att arbeta med lösningsmedel. Exponeringen visade sig vara låg, förutom vid arbete i till exempel hissar, där ventilationen var bristfällig. De sanerare som använde andningsmask och skyddshandskar hade lägre halter NMP i blodet jämfört med de utan samma utrustning. En av slutsatserna var att bättre arbetsrutiner, användning av rätt skyddsutrustning och information om kemikalierna som användes var de viktigaste stegen mot att förhindra negativa hälsoeffekter vid klottersanering (Anundi, 2000). I den tredje artikeln, *Acute health effects common during graffiti removal* (Langworth, 2001), framkommer det att sanerarna ansåg sig få huvudvärk, yrsel och ögonirritation mer än kontrollgruppen (som inte sysslade med klottersanering) efter en arbetsdag. Att så pass många blev trötta och fick ont i huvudet kan tyda på att lösningsmedlen som andades in påverkade det centrala nervsystemet. Återigen var en av slutsatserna att sanerarna känner till riskerna med kemikalierna de använder, undviker de värsta kemikalierna och att de använder skyddsutrustning (Langworth, 2001).

Naturvårdsverket, Arbetsmiljöverket och Kemikalieinspektionen blev tillfrågade om de hade studier på saneringsprodukters påverkan på hälsa eller miljö, men det hade de inte. Problem med klottersanering finns nämnt i några publikationer men inga studier eller undersökningar har gjorts av myndigheterna. Dessutom söktes information om klottersanering i andra Europeiska länder, men det gav inga resultat som passade in i uppsatsen. EU har nämnt klottersanering men det finns inget direkt om miljö- eller hälsoeffekterna av klottersanering.

SAMMANFATTNING AV HÄLSO- OCH MILJÖEFFEKTER

Samtliga produkter ovan medför mer eller mindre hälsorisker för sanerare. För att vara på den säkra sidan bör all kroppskontakt med kemikalierna undvikas, vilket innebär att skyddskläder, handskar och skyddsglasögon bör användas regelbundet. I vissa fall, när sanering sker inomhus vid dålig ventilation bör även andningsskydd användas. Belastningen blir annars för stor för sanerare som arbetar med dessa kemikalier dagligen i kanske flera år. Vissa kemikalier har förbjudits över tid, men det återstår många andra som kanske bör fasas ut också.

Saneringsföretag

Sökning på Eniro med sökorden ”klottersanering” och ”Stockholm” gav drygt 300 träffar. Genom kontakt med beställare och ett antal saneringsföretag i Stockholm har jag fått fram att tre av de största aktörerna i Stockholm är All Remove, Klotterkonsulten och Color Off. Dessa tre företag kontaktades, två av dem hade möjlighet att svara på frågor. Klotterakuten kontaktades också för att de har lång erfarenhet av branschen och också håller i utbildningar/informationsträffar om klottersanering. Ett medelstort saneringsföretag uppskattade att de använder 300-400 liter kemikalier i månaden. Två mindre företag, vars huvudsyssla inte är klottersanering, kontaktades också och svarade att de använder 100 kg respektive 600 liter kemikalier per år.

ALL REMOVE: Den vanligaste metoden som All Remove använder sig av är högtryckstvätt. När saneringar utförs och det finns en brunn i närheten rinner slaskvattnet ned i den. Finns det ingen brunn så används en sugmaskin för att ta vara på vätskan från saneringen. Det var svårt att uppskatta vilka mängder kemikalier som företaget använder. Det händer att beställare av klottersanerare gör stickprovskontroller, men det är svårt att säga hur ofta. Önskemålet att närvara vid en klottersanering, i studiesyfte, avslogs med motiveringen att det är svårt att boka tid med sanerarna eftersom de har svårt att säga var exakt de kommer befinna sig vid ett visst klockslag (Senise, personlig kommunikation, juni 2013).

KLOTTERKONSULTEN: Vid upphandlingar varierar kraven men generellt brukar det ställas krav på att produkterna ska vara biologiskt nedbrytbara. Det är sällan uppdragsgivarna kräver att slaskvatten tas omhand, på grund av att det är svårt att genomföra på ett bra sätt. Enligt Kristian Skibdal på Klotterkonsulten använder Stockholm och Göteborg Trafikverkets kemikaliegranskning, Chemsoft, i upphandlingar för att bedöma vilka kemikalier som tillåts användas.

Företaget använder både kemisk klottersanering och olika former av blästring för borttagning av klotter. Beträffande volymer av saneringsprodukter i Sverige så rekommenderade Klotterkonsulten att ringa de stora leverantörerna: MPEI AB, Trion Tensid och Pica Kemi. Skibdal ansåg att klotterborttagare blir mer miljövänligare, produkterna förfinas och företag försöker ersätta mindre bra ingående substanser mot nya och mindre miljöbelastande. Det finns även flera typer av klotterskydd som kan förebygga klotter och göra rengöringen mera

skonsam. Men jämfört med situationen för tio år sedan är det inga stora skillnader på metoder och produkter, enligt Klotterkonsulten (Skibdal, personlig kommunikation, 2013).

KLOTTERAKUTEN (konsultföretag inom klottersanering, utför ingen sanering):

Utvecklingen av kemikalier är en pågående process. Miljökraven förändras men det gör även färgerna vilket leder till att klottersaneringsföretagen ständigt måste följa med i utvecklingen. Färger som används av klottrare kan ibland innehålla syror och silvernitratt, dessa färger är besvärliga att få bort.

Vanliga metoder som används vid klotterborttagning är högtryckstvätt, mekanisk eller kemisk borttagning och blästring. Blästring används i mindre utsträckning eftersom det påverkar underlaget negativt. Inuti tåg kan poleringsmetoder krävas för att ta bort eventuella skuggor som blir kvar efter saneringen. Även på tågfönster krävs en slipmetod för att göra rent. När det gäller omhändertagande av spillvatten vid sanering finns det metoder för det men de används sällan, och det finns inga krav på det heller. Generellt sett ansåg Magnus Söderholm, VD för Klotterakuten, att det ofta ställs höga krav på klottersanering men att uppföljningen av vad som verkligen görs är dålig (Söderholm, personlig kommunikation, juni 2013).

Sammanfattning av resultat

Då trafikkontorets årliga kostnad för klottersanering är cirka 13 miljoner medan fastighetskontorets kostnad ligger på cirka 1 miljon kan det antas att det klottras mer på parkbänkar, gångtunnlar, lyktstolpar och liknande än på fastigheter. På ett halvår kom det in 2500 felanmälningar till trafikkontoret. Det ger en ungefärlig bild av hur mycket klotter som normalt sett förekommer i staden. Ett av de företag trafikkontoret anlitar använder i genomsnitt 500 liter klottersaneringskemikalier i månaden, ett annat använder 300-400 liter i månaden och ett mindre företag använder cirka 600 liter per år. För att, mycket grovt, försöka uppskatta mängden kemikalier som används antas det att det finns 7 större företag och att dessa i snitt använder cirka 500 liter kemikalier per månad var. Detta skulle innebära att de sammantaget använder cirka 3500 liter klottersaneringskemikalier per månad. Till det tillkommer många mindre företag som använder uppskattningsvis ett tiotal liter var per månad, sammanlagt kanske 1000 liter. Totalt sett skulle det innebära används det i Stockholm används cirka 4500 liter klottersaneringskemikalier i månaden (dock betydligt mindre under vintermånaderna). Merparten av kemikalierna tas inte omhand utan rinner iväg som dagvatten.

Analys/diskussion

Det har inte varit lätt att få en uppfattning om hur omfattande klottersaneringen är i Stockholm. Av de företag som kontaktades och ombads svara på frågor svarade endast ett fåtal. Därför är det svårt att få en inblick i hela branschen. Kostnaderna för bolag och förvaltningar inom staden uppgår till många miljoner kronor, så det är en betydande bransch ur ekonomisk synvinkel. Det är ett stort antal företag, cirka 300 enligt Eniro, som sysslar med klottersanering. Många av dessa sysslar med annan verksamhet också utöver klottersanering. Det har heller inte varit lätt att få tag på rätt personer på saneringsföretagen, de som är tekniskt kunniga är konstant ute i fält och sanerar. Flera av dem jag skickat epost till har valt att inte svara. Detta har påverkat mitt resultat och den statistiska bilden av branschen. Min uppskattning av mängder kemikalier som används i Stockholm är byggd på ett fåtal företags rapporterade mängder, vilket gör min uppskattning osäker, men jag skulle ändå gissa på i genomsnitt 4000-5000 liter i månaden som behöver omhändertas (eftersom det klottras olika mycket över tid).

Utöver miljömässiga vinster så finns det även ekonomiska argument för företagen att minska på kemikalieanvändningen, de är dyra. Även om kemikalieanvändandet skulle minska på grund av att mer klotterskydd används, skulle saneringsföretagen ändå kunna fortsätta arbeta med högtryckstvätt och applicering av klotterskydd. Om klotterskydd krävdes på fastigheter också, inte bara på konstbyggnader (som trafikkontoret kräver vid klottersanering), som är fallet nu, skulle kemikalieanvändandet kunna minska ytterligare. Att förebygga klotter är viktigt, inte bara att sanera klotter.

Ansvarsfördelningen mellan trafikkontoret och fastighetskontoret verkar oklar. De flesta anmälningarna går till trafikkontoret som får reda ut vem som bär ansvaret för sanering från fall till fall. Det kanske skulle vara enklare om trafikkontoret tog hand om fastigheter inom staden också, då de har en organisation och kunskap för det.

När det gäller de kemikalier som används har olika åsikter från leverantör och företag framkommit. Vissa tycker att produkterna blir mer och mer miljövänliga medan andra tycker att det är tvärtom (att vissa ingående ämnen är miljöskadliga men inte den totala produkten som sådan). Efter att ha tittat på säkerhetsdatablad för olika kemiska produkter ser jag att vissa innehåller ämnen (till exempel lacknafta) som inte är tillåtna enligt Stockholms klotterpolicy. En av leverantörerna påpekade att de sålde en produkt som inte tillåts inom

Stockholms Stad, men det fanns flera produkter som inte bör användas för att de innehöll fosforsyra, hypoklorit eller lacknafta. Stockholms Stads förvaltningar och bolag använder miljökravspecifikationen vid upphandlingar, så de produkter som innehåller till exempel lacknafta får inte användas inom Stockholms Stad.

Det borde göras studier på vad som händer i miljön när klottersaneringsmedel spolats iväg och hamnar med dagvatten. Hur stor är påverkan på sjöar och vattendrag som tar emot slaskvattnet?

Utöver negativa miljöaspekter finns det kemikalier som har negativ påverkan på hälsan, inte bara klottersanerare utan även kanske folk runt omkring själva saneringen. Att sanera med lösningsmedel på ställen där det vistas mycket folk och det är dålig ventilation är en dålig idé. Hälsoeffekterna är betydande, åtminstone enligt studierna som lästs inför uppsatsskrivandet. Hälsoeffekterna på klottersanerare utomhus bör undersökas eftersom det kanske finns en tendens att inte använda skyddsutrustning lika ofta på grund av att det är ute i friska luften.

I säkerhetsdatabladerna för de granskade kemikalierna fanns på nästan alla information om att större mängder inte bör släppas ut i avloppssystemet. På en del av dem stod det att det bör finnas uppsamlingsmaterial för att suga åt sig överblivna kemikalier och tvättvatten. Det handlar troligtvis om oönskat spill, inte vid normal användning (då kemikalierna späds ut med vatten). Det bästa för miljön skulle vara om det fanns ett krav att ta hand om tvättvattnet vid sanering. Idag sker det sällan. Om allt spillvatten skulle tas omhand och renas eller återanvänds blir miljöpåverkan mycket liten. Saneringsprodukter stryks oftast på med pensel på underlaget, vilket betyder att det inte går åt speciellt mycket kemikalier vid en normal sanering. Ofta används bara hetvatten vid de saneringar där klotterskydd använts.

Spillvatten från en sanering går till recipient eller till reningsverk, beroende på om avloppssystemet är kombinerat eller separat för dagvatten och avloppsvatten. Det är viktigare att samla upp vattnet då det går till recipient, då produkterna som används kan vara farliga för vattenlevande organismer. Behandling av dagvatten i reningsverken kan oskadliggöra en del av de miljöfarliga substanserna, men reningsverken vill heller inte ta emot stora mängder saneringskemikalier då dessa kan störa reningsverkets processer, särskilt den biologiska nedbrytningen, och försämra slamkvaliteten. En tänkbar lösning vore att ha olika krav på omhändertagande beroende på var saneringen görs. Detta ställer dock krav på att saneraren

känner till hur avloppssystemet ser ut. Ett problem är att det, enligt klotterpolicyn, ska saneras snabbt. Det kan då vara svårt att snabbt ta reda på förhållandena på en viss plats. I ytterstaden rinner dagvattnet oftare ut till recipient, vilket betyder att det kanske är viktigare att samla upp spillvatten där.

De företag som idag anlitas av staden är kontrollerade och seriösa. Åtminstone trafikkontoret har inte hittat några otillåtna kemikalier vid stickprovskontroller de gjort vid klottersaneringar. Att flera bolag gör stickprovskontroller av de entreprenörer de anlitat är bra. En förutsättning är dock att de görs så ofta att saneringsföretagen vet att de kan bli kontrollerade när som helst.

Slutsats

Den viktigaste åtgärden för att minska miljöpåverkan från klottersanering är naturligtvis att mängden klotter minskar och att behovet av att sanera minskar. Då klotter ändå måste saneras är den minst miljöbelastande metoden att saneringen utförs utan att kemikalier behöver användas. Om kemikalier måste användas så ska de vara så lite miljöbelastande som möjligt. De ska också förhindras att de kommer ut i recipient eller till reningsverk så långt som möjligt. Merparten av de uppskattade 4500 liter kemikalierna som idag används per månad vid saneringar rinner iväg till reningsverk eller recipient. Dessa utsläpp borde förhindras. De företag och leverantörer jag varit i kontakt med har uttryckt en strävan efter att värna miljön och att följa med i utvecklingen av saneringsprodukter.

De uppgifter jag fått in pekar på att klottersaneringen inom Stockholms Stad utförs på ett relativt bra sätt utifrån de förutsättningar som finns idag. Däremot bör verksamheterna ställas under striktare och mer organiserad kontroll och tillsyn. De företag som upphandlats bör kontrolleras av beställaren vad gäller faktiskt använda kemikalier och metoder vid saneringar. Det bör finnas krav på saneringsföretagen att rapportera antalet utförda saneringar, vilka kemikalier (och i vilka mängder) och metoder som använts, om det skett någon uppsamling av tvättvattnet eller om det runnit iväg till en brunn eller recipient.

Att få ned kemikalieanvändandet ytterligare är naturligtvis något som bör eftersträvas. Kemikaliekraven kanske bör stärkas också. Att införa ett krav på klotterskydd i Stockholms Stads klotterpolicy eller i miljökravspecifikationen skulle troligtvis minska användandet av kemikalier, då det i princip bara krävs hetvatten för att sanera klottret då. Det verkar, av

praktiska skäl, finnas ett motstånd mot att samla upp saneringsrester. Det finns skäl att fortsätta undersöka varför det inte sker i större utsträckning och att i de fall det görs hur det fungerar. Vilka vattenmängder behövs och hur hanteras resterna? Finns det andra möjligheter till exempel att rena vattnet genom att förse dagvattenbrunnar med någon typ av filter? Om det inte går att finna någon lämplig lösning att samla upp saneringsrester bör man i stället förebygga uppkomsten av dem. Till sist vill jag föreslå att hälso- och miljöeffekterna av klottersanering undersöks ytterligare.

Avslutande tack

Tack till mina handledare Mari Yoda Fagerholm och Lena Embertsén på Miljöförvaltningen, avdelningen Plan och Miljö (Företagsenheten), samt Per Holmlund på Stockholms universitet. Ytterligare tack till Cajs Wahlberg (Stockholm Vatten) och Stadsmiljö (Trafikkontoret) för att de tog sig tid till att hjälpa till.

Referenser

- AB Svenska Bostäder, 2008, a): Administrativa föreskrifter för ramavtal avseende Klottersanering
- AB Svenska Bostäder, 2008, b): Arbetsbeskrivning avseende Klottersanering, Förfrågningsunderlag
- AFS 2005:17, Arbetsmiljöverkets författningssamling, 2010, *Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar*, www.av.se/dokument/afs/afs2005_17.pdf, hämtat 2013-10-24
- Anundi etc, 2000, *Air and biological monitoring of solvent exposure during graffiti removal*, International Archives of Occupational and Environmental Health (2000) 73: 561-569, Springer-Verlag
- Anundi etc, 1993, *High exposures to organic solvents among graffiti removers*, International Archives of Occupational and Environmental Health (1993) 65: 247-251, Springer-Verlag
- Byggvarubedomningen, 2013. Om oss.
<http://www.byggvarubedomningen.se/sa/node.asp?node=458> hämtat 2013-06-27
- Chemsoft Intranet, Trafikverket, <http://www4.banverket.se/chemweb/Default.aspx>, hämtat 2013-06-11
- Fortum, 2011: *Klottersanering ger resultat*. <http://www.fortum.com/countries/se/om-fortum/miljo-och-samhalle/fortum-i-samhallet/klottersanering/pages/default.aspx>, hämtat 2013-06-27
- Hollari, 2003: *Klotter – en inventering av förebyggande åtgärder*. Brottsförebyggande Rådet. Edita Norstedts AB. 58 s.
- Intersolia Sweden AB, 2012, a) AGS 10, Säkerhetsdatablad,
http://trion.se/ags_sakerhetsdatablad_hmsdatablad_nordiska_sprak.html, hämtat 2013-10-24
- Intersolia Sweden AB, 2012, b) AGS 7, Säkerhetsdatablad,
http://trion.se/ags_sakerhetsdatablad_hmsdatablad_nordiska_sprak.html, hämtat 2013-10-24
- Intersolia Sweden AB, 2012, c) AGS Tectylbort 1, Säkerhetsdatablad,
http://trion.se/ags_sakerhetsdatablad_hmsdatablad_nordiska_sprak.html, hämtat 2013-10-24

Intersolia Sweden AB, 2012, d) AGS 33+, Säkerhetsdatablad,
http://trion.se/ags_sakerhetsdatablad_hmsdatablad_nordiska_sprak.html, hämtat 2013-10-24

Intersolia Sweden AB, 2012, e) AGS 221 Gel, Säkerhetsdatablad,
http://trion.se/ags_sakerhetsdatablad_hmsdatablad_nordiska_sprak.html, hämtat 2013-10-24

Intersolia Sweden AB, 2012, f) AGS 3+, Säkerhetsdatablad,
http://trion.se/ags_sakerhetsdatablad_hmsdatablad_nordiska_sprak.html, hämtat 2013-10-24

Jacobsson, Ljungqvist, 22 april 2013: *Så mycket kostar sabbet*. Hem och Hyra.
<http://www.hemhyra.se/tips/sa-mycket-kostar-sabbet>, hämtat 2013-05-02

Juridiska sekretariatet, 2012, *Information om det svenska förbudet mot triklöretylen och metylenklorid*, Kemikalieinspektionen, PM, <http://www.kemi.se/Documents/Dispenser-Beslut/Information%20ang%C3%A5ende%20dispens%20f%C3%B6r%20trikloretylen%20och%20metylenklorid.pdf>, hämtat 2013-10-30

Kemikalieinspektionen, 2011, Kriterier, Prioriteringsguiden,
http://www2.kemi.se/templates/PRIOframes_4045.aspx, hämtat 2013-11-26

Kemikalieinspektionen, 2013, *Ämnen på kandidatförteckningen – exempel på användningsområden med mera*,
http://www.kemi.se/Documents/Forfattningar/Reach/Amnen_pa_kandidatforteckningen_konsoliderad.pdf, hämtat 2013-10-30

Klottersanering, Color Off, <http://coloroff.se/klottersanering.htm>, hämtat 2013-06-11

Klottersanering, Förfrågningsunderlag, 2009: Idrottsförvaltningen. Stockholms Stad

Langworth, 2001, *Acute health effects common during graffiti removal*, International Archives of Occupational and Environmental Health (2001) 74: 213-218, Springer-Vorlag

Lilja, 2013-05-18: *En ojämn kamp mot klottret*. Lokaltidningen Mitt i Stockholm.

Mekanisk klottersanering, 2009: Produktblad. AKS Klotterkonsulten AB,
<http://www.klotterkonsulten.se/wp-content/uploads/2011/11/Produktblad-mekanisk-klottersanering1.pdf>, hämtat 2013-06-11

Miljöbalken, 2013: <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19980808.HTM>, hämtat 2013-05-20

MPE International AB, 2012, a) OFF Tor, Säkerhetsdatablad

MPE International AB, 2010, b) OFF Oden, Säkerhetsdatablad

Offerklotterskydd, 2009: Produktblad. AKS Klotterkonsulten AB,

<http://www.klotterkonsulten.se/wp-content/uploads/2011/11/Produktblad-offerklotterskydd.pdf>, hämtat 2013-06-11

Polisen, 2013: Skadegörelse och klotter – Lagar och fakta. <http://www.polisen.se/Lagar-och-regler/Om-olika-brott/Skadegorelse/>, hämtat 2013-05-02

Rudin, 2013, Redovisning av uppdrag och kostnader vid tillämpning av stadens klotterpolicy, PM 2013: RII (Dnr 329-2250/2011), <http://www.insyn.stockholm.se/ks/document/2013-08-21/Dagordning/13/13%20d11-2250.pdf>, hämtat 2013-09-11

Rönnngren, 2013-05-18: ...och här klottras det mest. Lokaltidningen Mitt i Stockholm

SISAB, Statistik för skadegörelse och bränder. <http://sisab.se/For-vara-hyresgaster/Skadegorelse/Statistik-for-skadegorelse/> hämtat 2013-06-28

Stockholm Stad, 2012: Klotter. Trafik & Stadsplanering.

<http://www.stockholm.se/TrafikStadsplanering/Gator-och-torg/Stadning/Klotter/>, hämtat 2013-05-02

Stomilovic, 2011: Godkända produkter av Byggvarubedömningen. Trion Tensid AB.

<http://trion.se/index.php?pageId=145> hämtat 2013-06-27

Personliga kontakter via epost:

Axelsson, Lars. Stockholms Stads Parkering AB, Förvaltnings- och driftavdelningen/ Enheten för Förhyrda garage, 2013-05-21

Bergsell, Thomas. Kommunikatör. SISAB. 2013-04-30

Broman, Ulrika. Miljökoordinator. SISAB. 2013-05-02

Lindh, Richard. Strategisk Inköpare. AB Svenska Bostäder. 2013-05-20

Morén, Lasse. Inköpare. Idrottsförvaltningen. 2013-05-02

Svibdal, Kristian. VD. Klotterkonsulten. Online-chat via hemsidan, 2013-05-20

Personliga kontakter via telefon:

Andersson, Jimmy. MPE International AB. 2013-06-13

Nordin, Stefan. Familjebostäder. 2013-05-15

Senise, Paula. All Remove. 2013-06-04

Stomilovic, William. produktspecialist, teknisk chef och miljöansvarig. Trion Tensid AB. 2013-05-30 och 2013-06-13

Söderholm, Magnus. VD. Klotterakuten. Gävle, 2013-06-03

Winter, Göran. Tillverkning/Support. Pica Kemi AB. 2013-06-03

Personliga kontakter:

Driftingenjör, Stadsmiljö, Trafikkontoret. Möte på Trafikkontoret 2013-06-12 och 2013-07-04

Wahlberg, Cajsa. Miljökemist. Stockholm Vatten AB. Möte på Bromma vattenreningsverk
2013-06-26

Bilaga I

Policy mot klotter och liknande skadegörelse i Stockholm

Stadsmiljön är *allas* egendom och det är *allas* ansvar att vårda den. Stockholm ska vara en trygg, säker, ren och vacker stad som vi är stolta över och där stadsmiljön inbjuder till samvaro mellan människor.

1. Klotter, olaglig graffiti och liknande skadegörelse accepteras inte. Detta gäller för alla typer av fastigheter, mark, anläggningar och fordon m.m.

2. Sanering, borttagande av klotter och liknande skadegörelse ska ske inom 24 tim (från upptäckt och/eller anmälan), prioriterat på skolor och förskolor. Stötande och rasistiskt klotter ska saneras omgående. Vid all sanering ska hantering och använda kemikalier uppfylla Stockholms stads miljöinköpskrav i "Miljökravspecifikation för klottersanering".

3. Genom att reagera och agera direkt vid misstanke om att ungdomar ägnar sig åt klotter och liknande skadegörelse kan vi förebygga att ungdomar drabbas av problem som skolk, missbruk och kriminalitet.

4. Skol- och fritidspersonal, socialsekreterare, föreningsaktiva m.fl. ska kontinuerligt utbildas och informeras för att bli medvetna om subkulturen runt klotter och dess riskfaktorer.

5. All skadegörelse ska polisanmälas och fotodokumenteras.

6. Alla inhyrda objekt (t.ex. byggbodas, containers) ska vara sanerade innan de ställs ut i stadsmiljön.

7. Stockholm ska vid ombyggnad, nybyggnad eller andra förändringar i stadsmiljön om möjligt eftersträva en utformning som förebygger och försvårar klotter och liknande skadegörelse.

8. Genom samarbete med detaljhandeln, bensinmackar m.fl. ska tillgängligheten minskas av sprejfärger, tuschpennor m.m. som används vid klotter.

9. Staden ska inte medverka till eller stödja verksamheter eller evenemang som inte klart tar avstånd från klotter, olaglig graffiti och liknande skadegörelse. Staden ska inte heller medverka till verksamheter som på något sätt kan väcka intresse för och leda till klotter, olaglig graffiti eller liknande skadegörelse.

Bilaga 2

Kemi & Miljö 9 maj, 2006: Miljöinköpskrav för Stockholm stad

Bilaga XXX

Miljökravspecifikation för klottersanering

Kraven avser produkter, metoder samt alla maskiner och fordon, i hela entreprenadområdet under hela entreprenadtiden, inklusive samtliga underentreprenörer. Samtliga krav ska vara uppfyllda och kommer att finnas med som kontraktsvillkor.

1. Samtliga produkter, tillhörande förpackningar och tjänster i anbudet och under ramavtalsperioden skall uppfylla samtliga relevanta miljökrav enligt svensk lagstiftning.

Entreprenören

2. Kemiska produkter skall vara märkta enligt Kemikalieinspektionens föreskrifter och allmänna råd.

3. Absorptionsmedel skall finnas tillgängligt att användas vid eventuellt spill.

4. Lagring av farligt och miljöskadligt avfall skall ske på ett sådant sätt att det ej finns risk för utsläpp till mark och vatten. Kemikalier som skall användas skall förvaras på ett sådant sätt att obehöriga ej kommer åt dem.

5. Anbudsgivaren skall på anmodan kunna redovisa vem som har ansvar för utförande av respektive uppdrag.

6. Anbudsgivaren skall på anmodan redovisa, specifikt för uppdrag som utförts för Stockholm Stad, vid hur stor andel av saneringarna som filtrering av saneringsrester har skett,

7. Anbudsgivaren skall på anmodan redovisa vilka genomsnittliga årliga mängder av samtliga saneringsprodukter som används i utförande av uppdrag från Stockholm Stad.

Kemiska produkter/2ämnen

8. Arbetena skall bedrivas med biologiskt nedbrytbara produkter samt miljöanpassade arbetsmetoder, dvs. i första hand med mekaniska metoder. Sanering med blästring får inte ske utan samråd med beställaren. Uppsamling eller rening av tvättvatten bör i största möjliga utsträckning eftersträvas.

9. Stockholm Vattens krav på kemikalier 2005-03-10 för klottersanering skall följas enligt nedan.

- Inga ämnen som faller för kriterierna för "utfasningsämnen" i Kemikalieinspektionens prioriteringsguide PRIO får ingå i produkterna. Se www.kemi.se.

- Produkterna får inte innehålla tensider som kan klassas som miljöfarliga enligt Kemikalieinspektionens kriterier. Halten av tensider som inte är lättnedbrytbara får uppgå till maximalt 1 %.
- Inga klorerade lösningsmedel får ingå i produkterna. Produkterna får inte heller innehålla aromater (t ex toluen, trimetylbensen, xilen). Lacknafta som innehåller aromater får inte ingå. Däremot får avaromatiserad tung nafta användas. Limonen, citrusolja och dimetylsulfoxid får inte ingå.
- Om konserveringsmedel är tillsatta skall de vara lättnedbrytbara och inte bioackumulerbara.
- Produkterna får inte innehålla fenol, hypoklorit eller fluorider. Om det finns risk för att tvättvattnet rinner till dagvattenledning eller direkt ut i naturen skall klottersaneringsmedlet inte heller innehålla fosforsyra eller fosfater.