



Baltic Slurry Acidification

Arbetsmiljö och säkerhet vid surgörning av flytgödsel

Rapport från WP2, Aktivitet 5

Kikki Fors, Niklas Adolfsson, Hanna Bannbers,
Lena Rodhe, Line Strand, Erik Sindhöj

RISE Rapport 2018:04





Arbetsmiljö och säkerhet vid surgörning av flytgödsel

Rapport från WP2, Aktivitet 5

Kikki Fors, Niklas Adolfsson, Hanna Bannbers,
Lena Rodhe, Line Strand, Erik Sindhøj

RISE Research Institutes of Sweden

RISE Rapport 2018:04
ISBN 978-91-88695-39-0

Uppsala 2018

Innehåll

1. Förord.....	5
2. Introduktion.....	6
3. Allmänt om syror och baser	7
3.1. Varför svavelsyra?.....	7
3.2. Svavelsyrans egenskaper	8
3.2.1. SIV, Syra I Vatten	8
3.2.2. Svavelsyrans egenskaper I flytgödsel	9
3.3. EU-lagstiftning om kemikalier på marknaden.....	9
3.4. Märkning och klassificering	10
4. Personlig säkerhet	11
4.1 Krävs tillstånd?	11
4.2 Lagstiftning om arbetarskydd och hälsa samt arbetsmiljöansvar	11
4.2.1 Kemiska arbetsmiljörisker, svensk lagstiftning	12
4.3 Skyddsutrustning	14
5. Förvaring	16
5.1 Yttre miljö.....	19
5.2 Avfall.....	19
5.2.1 Klassificering av avfall	20
5.3 Brand	20
6. Transport av farligt gods	20
6.1 Hur svavelsyra klassas som farligt gods.....	21
6.2 ADR, förarutbildning och intyg.....	22
6.3 Undantag från ADR.....	22
6.3.1 Transport av förpackad syra med traktor och liknande fordon	22
6.3.2 Värdeberäknad mängd	22
6.3.3 Begränsad mängd	23
6.4 Kurs ”1.3 utbildning”	24
6.5 Säkerhetsrådgivare.....	24
6.6 Statistik över olyckor.....	24
6.7 Allmänt	25
7 Exempel – Sex olika scenarier där svavelsyra används att surgöra flytgödsel .25	
7.1 Utgångsläge	25
Scenario 1 – surgörning med utrustning från JH Agro A/S	26
Scenario 2 – surgörning i lager med teknik från Harsø Maskiner A/S	27
Scenario 3 – surgörning med teknik från Ørum-Smeden.....	27
Scenario 4 – surgörning med teknik från Biocover A/S	28
Scenario 5 – surgörning med teknik från Kyndestoft Maskinfabrik ApS.....	29
Scenario 6 – lantbrukaren vill själv transportera hem svavelsyran.....	30



8 Referenser	30
Appendix 1. Författningar som reglerar eller berör hantering, användning och transport av svavelsyra för surgörning av gödsel	31
Appendix 2. Checklista vid surgörning av gödsel (under framtagning).....	34



1. Förord

Östersjöprojektet ”Baltic Slurry Acidification” syftar till att minska kvävetillförseln till Östersjön genom att minimera ammoniakavgången från stallgödsel. Det ska ske genom att pröva och demonstrera surgörningsteknik i länderna runt Östersjön. Projektet är finansierat av EU genom Interreg Baltic Sea Region Programme och löper över åren 2016-2019 med en total budget på ca 50 miljoner kronor, där ca 75 % är finansierat av Interreg Baltic Sea Region. Projektet har s.k. flaggskeppstatus för prioriterat område Bioekonomi i EUSBSR (EU Strategy for the Baltic Sea Region).

Genom att tillsätta syra till flytgödsel, och därmed sänka pH hos gödseln, förhindras det lättillgängliga ammoniumkvävet att övergår till ammoniak, som kan avgå i gasform. Förutom att ammoniakavgången är en förlust av växttillgängligt kväve, som måste ersättas i första hand med inköpt mineralkväve, så bidrar ammoniaken till övergödning och försurning av naturen.

Det finns stora risker med att hantera syror och denna rapport belyser de viktigaste frågorna, samt vad som gäller inom lagstiftningen. Olika möjliga scenarier för implementering av olika tekniker i Sverige har också belysts, främst sett ur arbetsmiljösynpunkt.

Det beskrivna arbetet i denna rapport har utförts inom arbetspaketet ”WP2 - Technical feasibility studies”, där vi studerar förutsättningar och möjligheter för att implementera surgörningsteknik i de olika Östersjöländerna.

Huvudförfattare är Kikki Fors, tidigare vid Hushållningssällskapet i Uppsala. Hennes kolleger Hanna Bannbers och Line Strand har också bidragit. Från RISE, enheten Jordbruk och livsmedel, har Erik Sindhöj och f.d. kollegan Niklas Adolfsson stått för en del text och Lena Rodhe har tagit ett redaktionellt ansvar för rapporten.

Denna rapport är en första version (Ver.1), som under projektets gång kommer att förbättras allteftersom ny kunskap skapas i projektet. Vi är tacksamma för synpunkter som kan förbättra och öka användbarheten av rapporten.

Uppsala i november 2017

Erik Sindhöj

Projektledare för Baltic Slurry Acidification



2. Introduktion

Stallgödsel från animalieproduktion är en källa för kvävetillförseln till Östersjön i form av utsläpp till vatten och atmosfäriskt nedfall. Ammoniakavgång kommer från gödseln vid hantering i stallar, vid lagring och spridning. Jordbruket står för största delen av ammoniakutsläppen och åtgärder för att minska ammoniakavgången från jordbruket har därför stor effekt på de totala utsläppsmängderna. Att minska kväveläckaget från jordbruket är en viktig del i att minska övergödningen av Östersjön. Minskade kväveförluster från stallgödseln ger även ökad växtnäring till de odlade grödorna och en effektivare recirkulation av kvävet. Ökat växtnäringssvärde hos stallgödseln leder till bättre utvecklade grödor, som förmår att ta upp mer av miljöbelastande fosfor jämfört med sämre utvecklade grödor. Att minska kväveförlusterna genom att förbättra hanteringen av stallgödseln ger därmed många vinster för miljön och odlaren.

Surgörning av flytgödsel är en känd metod för att minska ammoniakavgången från stallgödsel i stall, i lager och vid och efter spridning i fält (Petersen, 2012). Metoden praktiseras dock inte i Sverige, till stor del för att tekniken inte är tillgänglig och för att det i stort saknas erfarenheter. Teknik för surgörning finns nu utvecklad i Danmark, där 18 % av all flytgödsel försurades år 2014 (SEGES, 2015). Vid surgörningen minskas förlusterna av kväve genom att den kemiska jämvikten mellan ammonium och ammoniak förskjuts mot större andel ammoniumkväve, som inte kan avgå i gasform.

Teknik finns för surgörning i stallar, i lager respektive vid spridning. I stallar och lager strävar man efter att pH-värdet i gödseln ska vara mindre än 5,5 för att få effekt under längre tid dvs. under efterföljande lagring och spridning. I test enligt VERA:s testprotokoll minskade ammoniakavgången i medeltal med 64 % från de två studerade svinstallarna när man surgjorde gödseln i stallet med tekniken från JH Forsuring NH4+ jämfört med ingen surgörning (ETA-Danmark, 2011). I ett av de två studerade stallarna kunde man påvisa en årlig luktminskning med 29 procent vid surgörning. För Sverige är det dock inte aktuellt med surgörning i stallar med nuvarande system och lagstiftning. Istället kan system för tillförsel av syra i lager vara aktuellt. Vid tillförsel i lager strax innan spridning eftersträvas pH < 6. För att begränsa mängden syra som behöver tillsättas är det då viktigt att snarast möjligt påbörja spridningen efter att svavelsyran blandats med gödseln i lagret, med tanke på gödselns buffrande förmåga (pH stiger). För att surgöra flytgödseln under spridning doseras svavelsyran till gödseln automatiskt under körning i fält med på marknaden olika tekniker. Målet är då att gödseln håller pH ≤ 6,4 vid spridningstillfället för att det ska vara godkänt i Danmark som ammoniakbegränsande åtgärd, och ett alternativ till att mylla ner gödseln vid spridning. Enligt VERA:s testprotokoll så minskade ammoniakavgången med 49 % vid surgörning till pH 6,4 vid spridning med tekniken SyreN jämfört med ingen försurning (VERA, 2012). Det gick inte att påvisa någon luktminskning med surgörning.

Lagar och förordningar förändras med tiden. **Hör alltid med Länsstyrelsen och miljöförvaltningen i er kommun för att se vilka regler som gäller för hantering av farligt gods inom kommunen. Arbetsmiljöverket kan ge råd rörande arbetsmiljön.**



3. Allmänt om syror och baser

Syror, baser, salter, gaser, enzymer, gödningsmedel, oljor och smörjmedel, läkemedel, tvättmedel m.m. är alla kemikalier som finns i människans användningsområden. De kan vara frätande, luktande, hälsovådliga och/eller giftiga. Exempel på syror är svavelsyra (pH <0), myrsyra, saltsyra, fluorvätesyra (som kan fräta glas) och acetylsalicylsyra medan exempel på baser är ammoniak, bränd kalk (kalciumoxid) och kaustiksoda (pH 14). Syror kännetecknas av att de i lösning avger en vätejon, H^+ medan baser avger en hydroxidjon, OH^- . Syrors och basers surhetsgrad mäts i pH med värden mellan 0 och 14. Lågt pH = surt (syror) och högt pH = basiskt (alkaliskt). Värdet pH 7 = neutralt, vilket motsvaras av rent, destillerat vatten. pH kan endast mätas med ämnet¹ i lösning, det vill säga halten av vätejoner H^+ . pH-skalan är negativt logaritmisk. En spädning tio gånger förändrar pH ett steg.

$$pH 1 = 10^{-1} = 1/10$$

$$pH 7 = 10^{-7} = 1/10\ 000\ 000$$

$$pH 14 = 10^{-14} = 1/100\ 000\ 000\ 000\ 000$$

Exempelvis är en sjö som har pH 5 tio gånger surare än en sjö med pH 6 och hundra gånger surare än en sjö med pH 7. Att späda ut ett utsläpp av 10 liter av en syra med pH värde 3 till ett värde i närheten av pH 7, behövs teoretiskt sett tio tankbilar à 10 m³.

Både syror och baser är mer eller mindre frätande, men på olika vis. Syror är hygroskopiska och tar upp vatten i kontakt med kolhydrater, därför blir effekten av syra på hud brännskador. Baser däremot löser upp fett och proteiner vilket i hud orsakar frätskador.

Svavelsyra är en av den kemiska industrins viktigaste baskemikalier och används vid framställning av andra syror, t.ex. saltsyra, vid tillverkning av konstgödsel och sprängämnen samt vid bearbetning av råolja till olika petroleumprodukter.

3.1. Varför svavelsyra?

Svavelsyra är, utöver att vara den bäst anpassade syran för ändamålet, även den mest kostnadseffektiva syran för att surgöra flytgödseln. Dessutom tillförs svavel som är ett makronäringsämne som växterna behöver. Saltsyra, HCl, bildar kloridjoner vilket är mycket korrosivt mot allt material, till exempel en betongbrunn. Järn rostar av syran. Salpetersyra, HNO_3 , reagerar med organiskt material och frigör kväve till luften. Fosforsyra, H_2PO_3 , innehåller fosfor och bidrar därför till att mer fosfor läggs på åkrarna och till övergödningen. Att välja svagare syror är heller inte lämpligt då det krävs ohanterligt stora volymer för att surgöra gödseln.

¹ Enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2014:43) definieras ämne som "Ett kemiskt grundämne eller en kemisk förening" 2016-10-11



3.2. Svavelsyrans egenskaper

Ren svavelsyra är en stark syra som är färglös, tjockflytande och luktlös med $\text{pH} < 0$. Svavelsyra har en hög densitet $1,84 \text{ g/cm}^3$. Smält-/fryspunkten är -11°C och kokpunkten ca 330°C . Svavelsyra har en dehydrerande förmåga då den suger åt sig fukt och vatten ur omgivningen, med värdet $\text{pK}_a \approx -3^2$. Svavelsyra klassas som ett ämne med $\text{pH} \leq 2$ som orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Den ger oåterkalleliga skador på ögonen. Den är så effektiv att det i organiska ämnen, till exempel papper, endast lämnar kvar kol. Även hud skadas på samma sätt mycket snabbt. Syran reagerar starkt med vatten och utvecklar värme som orsakar kokning och kraftiga stänkningar. Sådana stänkningar kan orsaka mer vävnadsskada än vad syrans styrka indikerar. Det är därför mycket viktigt att använda rätt släckmedel vid en brand där svavelsyra förvaras, alltså inte använda vatten utan skum, torrt pulver, koldioxid eller torr sand.

Svavelsyraångor kan även ge besvär i luftvägar och slemhinnor. Svavelsyran klassas även som ett CMR-ämne³ och är cancerframkallande vid inandning av aerosoler. Trots sin farlighet klassas det inte som ett ämne som har förbud eller kräver tillstånd för användning⁴. Exponering för CMR-ämnena måste alltid begränsas så mycket som det rimligen går. En del CMR-ämnena har hygieniska gränsvärden. Ligger exponeringen under gränsvärdet anses man skyddad mot ohälsa. Det svenska gränsvärdet för svavelsyra är $0,1 \text{ mg/m}^3$. CMR-ämnena är i de flesta fall farliga om ämnet andas in eller fås in via mun eller hud. Det är därför viktigt att gå igenom hela hanteringskedjan, inklusive rengöring av utrustning och avfallshantering. Viktigt att tänka på är även att inte sprida ämnet med till exempel förorenade handskar och kläder! Riskbedömningen bör därför resultera i beslut om strikta riskbegränsande åtgärder. Det är viktigt att berörda arbetstagare ges information om dessa. Skriftliga hanterings- och skyddsinstruktioner behöver alltid finnas.

Rätt personlig skyddsutrustning, är därför ett måste vid hantering av svavelsyra. Därför finns det klara åtaganden för arbetsgivare och andra berörda som regleras i Sverige av Arbetsmiljöverkets föreskrifter om kemiska arbetsmiljörisker samt om hygieniska gränsvärden, se kapitel Personlig säkerhet.

3.2.1. SIV, Syra I Vatten

När svavelsyran och vatten blandas utvecklar den stark värme som snabbt kan leda till kokning och stänkning. Detta kan orsaka allvarliga frätskador om det kommer i kontakt på hud och ögon. Vid blandning av syra och vatten gäller regeln, att det alltid är svavelsyran som ska tillföras försiktigt till vatten under omrörning och med kontroll av temperaturutvecklingen – den så kallade SIV-

² En syrakonstant (K_a eller K_s) är en specifik typ av jämviktskonstant som indikerar hur mycket en syra kan protolyseras, det vill säga hur stor andel av syran som reagerar med vatten och bildar oxoniumjoner (H_3O^+) i vattenlösning. Wikipedia 2016-10-28,

³ Arbetsmiljöverket Kemiska arbetsmiljörisker AFS 2011:19, om cancerframkallande, mutagena och reproduktionsstörande ämnen .

⁴ Enligt bilaga 1 i AFS 2011:19.



regeln, Syra I Vatten. Motsatsen, att hålla vatten i syra, kan vara mycket farligt med stor explosionsrisk!

3.2.2. Svavelsyrans egenskaper i flytgödsel

Svavelsyran måste fyllas i flytgödselbehållaren, den så kallade SIV-regeln, syra i vatten, se rubrik ovan. Svavelsyra har en hög densitet $1,84 \text{ g/cm}^3$. Tillsättning av syran bör göras under omrörning för att inte syran ska läggas sig i ett bottenskikt. Svavelsyran reagerar snabbt med flytgödselns bikarbonat, vilket frigör koldioxid som bubblas upp till ytan och kan orsaka mycket skum. Det är därför viktigt att det finns tillräckligt med utrymme i gödselbehållaren när syra ska tillsättas, så att skummet inte väller över kanterna. Skumdämpare kan användas men annars lägger sig skummet efter ett tag, men det kan ta tid.

3.3. EU-lagstiftning om kemikalier på marknaden

Utöver nationella bestämmelser t.ex. Arbetsmiljöverkets bestämmelser i Sverige finns EU-förordningar som reglerar utsläppande av kemikalier på marknaden samt faroklassning och märkning. Reach-förordningen handlar om registrering, utvärdering, tillstånd och begränsningar av kemiska ämnen. Reach innehåller också krav på användare av kemikalier, s.k. nedströmsanvändare. CLP-förordningen gäller klassificering, märkning och förpackning av kemiska ämnen och blandningar som släpps ut på marknaden inom EU.

REACH

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1907/2006 av den 18 december 2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach), inrättande av en europeisk kemikaliemyndighet, ändring av direktiv 1999/45/EG och upphävande av rådets förordning (EEG) nr 793/93 och kommissionens förordning (EG) nr 1488/94 samt rådets direktiv 76/769/EEG och kommissionens direktiv 91/155/EEG, 93/67/EEG, 93/105/EG och 2000/21/EG

Syftet med REACH är att garantera en hög skyddsnivå för människors hälsa och miljön, inbegripet främjande av alternativa metoder för att bedöma hur farliga ämnen är, samt att ämnen fritt kan cirkulera på den inre marknaden samtidigt som konkurrenskraft och innovation förbättras.

Classification, Labelling and Packaging (CLP)

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 av den 16 december 2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar, ändring och upphävande av direktiven 67/548/EEG och 1999/45/EG samt ändring av förordning (EG) nr 1907/2006.

Förordningen CLP syftar till att bestämma vilka egenskaper hos ämnen och blandningar som bör leda till att de klassificeras som farliga, så att de faror som är förenade med ämnen och blandningar identifieras och meddelas korrekt. Dessa egenskaper bör innefatta både fysikaliska faror och faror för människors hälsa och för miljön, inklusive faror för ozonskiktet.

I fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen, särskilt artikel 118a föreskrivs att EU-rådet i form av direktiv skall anta minimikrav i syfte att främja



förbättringar, särskilt i arbetsmiljön, för att säkerställa en högre skyddsnivå för arbetstagares hälsa och säkerhet. Kemiska arbetsmiljörisker behandlas därför i ett separat direktiv.

EU-Rådets direktiv 98/24/EG av den 7 april 1998 om skydd av arbetstagares hälsa och säkerhet mot risker som har samband med kemiska agenser i arbetet (fjortonde särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG)

Ett annat direktiv har som syfte att skydda arbetstagare mot risker för hälsa och säkerhet, inbegripet att hindra att sådana risker uppkommer eller kan uppkomma vid exponering för carcinogener eller mutagena ämnen i arbetet. Direktivet fastställer, för detta sakområde, särskilda minimikrav inbegripet gränsvärden.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/37/EG av den 29 april 2004 om skydd för arbetstagare mot risker vid exponering för carcinogener eller mutagener i arbetet (sjätte särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktivet 89/391/EEG).

3.4 Märkning och klassificering

Från 1 juni 2015 ska märkningen följa CLP-förordningen. CLP⁵ står för klassificering, märkning och förpackning av kemiska ämnen och blandningar, och gäller för alla kemiska ämnen som levereras eller tillhandahålls inom EU. Blandningar i förpackningar med märkning enligt äldre regler som importerats eller sålts före detta datum kan ha kvar den gamla märkningen. Från och med 1 juni 2017 ska alla ha den nya märkningen enligt CLP.

Faropiktogram



Signalord

Fara

Faroklass

Frätande på huden, Kategori 1A - H314

Farligt för vattenmiljön, akut, Kategori 1 - H400

Faroangivelser

H314 – Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon

H400 – Mycket giftigt för vattenlevande organismer

⁵ Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures.



4. Personlig säkerhet

4.1 Krävs tillstånd?

Enligt svenska Kemikalieinspektionens förordning (2008:245) respektive föreskrifter (2008:2) om kemiska produkter och biotekniska organismer, är svavelsyra som används inom företaget inte tillståndspliktigt, enligt regler om tillstånd för särskilt farliga kemikalier. Det krävs inte heller tillstånd eller anmälan enligt svenska Miljöprövningsförordningen (2013:251) att använda eller lagra svavelsyran, så länge hanteringen sker yrkesmässigt. Däremot är det tillståndspliktigt för privatpersoner att hantera och för den som yrkesmässigt överlåter, till exempel säljer, varan.

Inom Sverige får svavelsyran endast överlåtas till den som yrkesmässigt ska använda produkterna, har tillstånd för sin hantering eller hanterar denna under vissa undantag. För yrkesmässiga användare av syran är det viktigt att få information om farligheten genom säkerhetsdatablad och faromärkningen på förpackningen. I märkningen ska finnas faropiktogram, signalord samt faroklass och skyddsangivelser enligt CLP.

Enligt bilaga XIV i Reach, krävs tillstånd för att få använda eller släppa ut vissa särskilt farliga ämnen på marknaden. Det gäller oavsett i vilken mängd som dessa ämnen hanteras. Detta tillstånd gäller emellertid inte för svavelsyra. Viktigt att känna till är att svavelsyran inte får användas yrkesmässigt av unga under 18 år. Se avsnitt om Exempel – sex scenarios.

4.2 Lagstiftning om arbetarskydd och hälsa samt arbetsmiljöansvar

Arbetsmiljöansvar och arbetarskydd regleras av EU-lagstiftning och nationell lagstiftning. Lagstiftningen omfattar krav på bl.a. exponeringsbegränsningar, skyddsåtgärder och riskbedömningar.

I nedanstående direktiv, som är det fjortonde särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG, fastställs minimikrav för skydd av arbetstagare mot risker för deras säkerhet och hälsa som kan uppstå antingen genom påverkan av kemiska agenser som förekommer på arbetsplatsen eller som en följd av arbetsuppgifter där kemiska agenser förekommer.

Rådets direktiv 98/24/EG av den 7 april 1998 om skydd av arbetstagares hälsa och säkerhet mot risker som har samband med kemiska agenser i arbetet (fjortonde särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG).

Ett annat direktiv har som syfte att skydda arbetstagare mot risker för hälsa och säkerhet, inbegripet att hindra att sådana risker uppkommer eller kan uppkomma vid exponering för carcinogener eller mutagena ämnen i arbetet.



Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/37/EG av den 29 april 2004 om skydd för arbetstagare mot risker vid exponering för carcinogener eller mutagener i arbetet (sjätte särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktivet 89/391/EEG).

I direktivet 2006/15/EC fastställs särskilda minimikrav inbegripet gränsvärden för arbetstagare. Medlemsländerna är skyldiga att sätta upp nationella gränsvärden för exponering av listade kemiska ämnen med hänsyn taget till gränsvärdena uppsatta i direktivet.

Kommissionens direktiv 2006/15/EG av den 7 februari 2006 om en andra förteckning över indikativa yrkeshygieniska gränsvärden enligt rådets direktiv 98/24/EG och om ändring av direktiv 91/322/EEG och 2000/39/EG

4.2.1 Kemiska arbetsmiljörisiker, svensk lagstiftning

Arbetsmiljöverkets föreskrifter säger att det är arbetsgivaren som ansvarar för att fastställa hur ohälsa och olycksfall orsakade av kemiska riskkällor i arbetet ska förebyggas. Det gäller enligt arbetsmiljölagen även den som driver verksamhet utan anställd,⁶ om ohälsa kan uppstå. Den som hyr ut arbetskraft ska se till att de uthyrda arbetstagarna inte påbörjar arbete innan den via inhyrarens dokumentation har kontrollerat att undersökning och riskbedömning genomförts och nödvändiga riskbegränsande åtgärder vidtagits. Inget arbete får alltså påbörjas innan undersökning, riskbedömning och nödvändiga åtgärder genomförts! Enligt föreskrifterna finns skyldigheter att informera om risker och hålla denna dokumentation tillgänglig. Här finns även en checklista att använda som underlag för informationen.

Risken för att kemiska riskkällor kan orsaka ohälsa eller olycksfall i verksamheten ska undersökas och bedömas så ofta som förhållandena i verksamheten kräver. Enligt arbetsmiljöförordningen⁷ ska arbetsgivarens systematiska arbetsmiljöarbete säkerställa att vissa specificerade Reach-krav följs i verksamheten. Ett arbete får inte påbörjas innan en undersökning och riskbedömning har genomförts och nödvändiga åtgärder vidtagits för att förebygga eventuell ohälsa och olycksfall i arbetet. Syftet med föreskrifter är att fastställa hur ohälsa och olycksfall orsakade av kemiska riskkällor i arbetet ska förebyggas.

Enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter⁸ och allmänna råd ska arbetsgivaren samråda med arbetstagarna om vilka hälsorisker som kan uppstå, var någonstans, hur dessa kan undvikas/åtgärdas, samt vem som har ansvar att åtgärda och tid när åtgärden ska vara genomförd. Genomgången ska dokumenteras samt dateras och undertecknas av den som genomfört kartläggningen. De personer och de delar i verksamheten som deltagit i riskbedömningen ska namnges. Riskerna ska bedömas så ofta som förhållandena kräver i verksamheten, såsom vid tillfällig eller permanent förändring eller om ny information kan påverka riskbedömningen.

⁶ Arbetsmiljölagen (1977:1160) 3 kap. 5§.

⁷ 12 a § i arbetsmiljöförordningen (1977:1166)

⁸ Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2011:19) om kemiska arbetsmiljörisiker.



I riskbedömningen ska antecknas:

- Typ av farlighet,
- Plats för förvaring och där den används,
- Eventuellt hygieniskt gränsvärde,
- Andra särskilda regler som kan gälla.

Säkerhetsdatablad och annan information om risker och skyddsåtgärder ska finnas tillgängliga i verksamheten. Detta är leverantören skyldig att lämna.

Hygieniska gränsvärden i Sverige

Det finns bindande gränsvärden för hur mycket svavelsyra som luften får innehålla. Arbetsmiljöverkets föreskrifter⁹ om hygieniska gränsvärden har nyligen ändrats för att bättre stämma överens med EUs indikativa¹⁰ gränsvärden som finns i olika direktiv. Om en arbetstagare utsätts för flera typer av luftföroreningar gäller följande av Arbetsmiljöverkets föreskrifter samtidigt: Hygieniska gränsvärden och Kemiska arbetsmiljörisker (samt Mikrobiologiska arbetsmiljörisker för smitta, toxinpåverkan, överkänslighet, som ej är relevant i detta fall).

Enligt de svenska hygieniska gränsvärdena får luften av inhaled svavelsyra innehålla högst 0,1 mg/m³ enligt Nivågränsvärdet (NGV) och 0,2 mg/m³ enligt korttidsgränsvärdet (KTV). Korttidsgränsvärdet är vägledande med vilket menas att gränsvärdet ska användas som ett rekommenderat högsta värde som inte bör överskridas. För svavelsyran gäller korttidsgränsvärdet en exponering under en referensperiod om 15 minuter. Svavelsyra klassas även som cancerframkallande (C).

Det är därför viktigt att bära rätt sorts skyddsutrustning vid all hantering av syran. Andningsskydd, skydd för ögon, ansikte, händer och hud är sådant som nämns i säkerhetsdatablad. Det handlar om både rätt sorts syrabeständigt material och täckande/tätslutande skydd/kläder.

I svenska Arbetsmiljöverkets föreskrifter anges att det är arbetsgivaren som ansvarar för att de hygieniska gränsvärdena följs. Det ska även den som driver verksamhet utan anställd enligt arbetsmiljölagen. Med arbetsgivare likställs den som hyr in arbetskraft. Ansvaret berör även den som råder över ett arbetsställe.

Svensk lagstiftning om kemiska arbetsmiljörisker

I arbetsmiljölagen finns regler om skyldigheter för arbetsgivare och andra skyddsansvariga om att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet. Det finns också regler om samverkan mellan arbetsgivare och arbetstagare, till exempel regler om skyddsombudens verksamhet.

Arbetsmiljölagen (1977:1160)

⁹ AFS 2015:7 Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden.

¹⁰ Direktiv 2006/15/EG Indikativa yrkeshygieniska gränsvärden.



Arbetsförordningen innehåller bestämmelser om bl.a. skyldighet för arbetsgivaren att underrätta arbetsmiljöverket om arbetsskada samt skyddsombud och skyddsronde.

Arbetsmiljöförordningen (1977:1166)

Föreskrifter innehåller regler om bedömning av risker, krav på tillhandahållande av säkerhetsdatablad, märkning av kemiska riskkällor m.m.

Föreskrifter om kemiska arbetsmiljörisker AFS 2011:19, ändrad och omtryckt i AFS 2014:43

Vidare finns det en föreskrift som innehåller hygieniska gränsvärden och gäller i alla verksamheter där luftföroreningar förekommer.

AFS 2015:7 Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden.

4.3 Skyddsutrustning

Kraven på skyddsutrustning regleras i EU-direktiv (89/686/EEG).

Rådets direktiv av den 21 december 1989 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om personlig skyddsutrustning (89/686/EEG)

Detta direktiv gäller personlig skyddsutrustning. Det fastställer i fråga om sådan utrustning villkoren för hur den får släppas ut på marknaden och den fria rörligheten inom gemenskapen samt de grundläggande säkerhetskrav, som en personlig skyddsutrustning skall uppfylla för att skydda användarnas hälsa och säkerhet.

Endast CE-märkt skyddsutrustning ska användas, figur 1 och 2. För att skyddskläder skall få CE-märkas¹¹ krävs att de är testade av ackrediterat testinstitut, typgodkända av ett anmält organ samt att tillverkningskontroll av produkt eller produktion utförs. Lämplig personlig skyddsutrustning är syrabeständiga skyddsstövlar/-skor, heltäckande syrabeständig skyddsdräkt av t.ex. butylgummi eller neopren, och som kan vara av engångstyp, skyddshandskar av fluorgummi 0,4 mm tjocklek eller butylgummi, 0,5 mm tjocka, certifierade enligt EN 374-2003 (olämpliga material är tyg, skinn, naturgummi, polykloropren/kloroprengummi och nitrilgummi), skyddsglasögon alternativt heltäckande ansiktsmask vid koncentrationer över de hygieniska gränsvärdena, med gasfilter E vid frigörande av svaveldioxid eller aerosolmask med filter P3 vid dimbildning, enligt SS-EN 141.

¹¹ Certifiering ger tillverkaren möjlighet att CE-märka produkten, vilket är en nödvändighet för att kunna släppa ut produkten på den europeiska marknaden. Direktiv 89/686/EEG, som ibland kallas PPE-direktivet (Personal Protective Equipment) är överfört till svensk lag via Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 1996:7.





MAPA Technic 450



Kemskyddshandske i neopren

- * Längd 41 cm
- * Tjocklek 0,75 mm
- * Innehåller latex
- * Flockad insida
- * Storlekar 6-10,5

Figur 1. CE-märkt kemskyddshandske med tjocklek 0,75 mm av neopren¹², certifierad enligt EN 374. <https://www.skydda.se/skyddase/sv/produkter/handskar-och-armskydd/kemskyddshandskar-och-eng%C3%A5ngshandskar/handske-technic-450-7-7-5-642500557>



Figur 2. Försökspersonal iklädda skyddsutrustning vid hantering av svavelsyra.

¹² www.skydda.se



5. Förvaring

Produkten skall förvaras så att hälso- och miljörisker förebyggs enligt svenska Arbetsmiljöverket respektive miljöbalken. Svavelsyra är en starkt frätande kemikalie som ska förvaras inlåst, såvida den inte hålls under uppsikt. Kravet är detsamma om syran förvaras i fält – inlåst eller under uppsikt. Jämför med kraven för växtskyddsmedel av klass 1L.

Förvaringen ska vara torr och i rumstemperatur¹³ samt åtskild från bland annat värme-källor, brännbara material, metaller och organiska material. Syran kan i kontakt med dessa orsaka brand, explosion (vätgasbildning med metaller) eller självantändning (med organiska material). Förvaringen ska ske i syraresistent originalbehållare och på välventilerad plats och med en säker placering¹⁴.

Frätande ämnen (syror, lut) kräver ofta uppsamlingsbar av plast (polyeten). Svavelsyra med koncentrationen 95 % förvaras ofta i lagerbehållare av stål, som då måste vara rostfritt stål av den typ som beskrivs enligt EN-norm 1.4301¹⁵. Svavelsyra med koncentrationen 78 % eller lägre kan förvaras i polyetenplastbehållare. Svavelsyran får inte förvaras över ögonhöjd!

Figur 3 visar ett avskräckande exempel från verkligheten.



Figur 3. Hur svavelsyran inte ska hanteras! Svavelsyra får inte hanteras eller förvaras över ögonhöjd. <http://www.harso.dk/sikkerhed-syre.html>

Förpackningen ska vara tätslutande eftersom syran är hygroskopisk och blir instabil vid fukt. Med förpackning menas t.ex. dunkar, fat och IBC¹⁶. Tankar och tank-

¹³ Svavelsyrans smältpunkt är -11 °C.

¹⁴ Med säker placering menas att behållaren placeras lågt så att man inte kan få kemikalien i ansiktet om man tappar den då den tas fram.

¹⁵ EN 1.4301 är ett austenitiskt (gammajärn) rostfritt stål med god hårdighet mot korrosion, även höga temperaturer och helt överlägset ferritiska (kromstål) rostfria stål i de flesta applikationer och miljöer.

¹⁶ IBC: Intermediate Bulk Containers eller småbulkbehållare är en stor behållare med maxvolym 3m³.

containrar räknas inte som förpackning. Lämpliga förvaringsmaterial är gjutjärn, stål med PTFE-foder och kolstål, PTFE (Polytetrafluoreten, fluorplast, som i t.ex. Teflon och Goretex). Eftersom syran kan vara korrosiv för metaller (faroangivelse H290) bör man undvika att använda kärl av bl.a. Monelstål¹⁷, bly, aluminium, järn, koppar och zink. Med flertalet av dessa metaller bildas vätgas, även kallad knallgas, som är explosivt.

Behållare ska, när de används eller lagerhålls i anslutning till användning, vara märkta enligt CLP (namn, faropiktogram samt texten, i detta fall "Frätande" och med information om att produkten kan ge cancer). Detta gäller även eventuella synliga rörledningar som även ska ha en pil för strömningsriktningen. Förvaringsplatsen kan behövas invallas samt skyddas mot påkörning för att förebygga olycksfallsrisk och att undvika förorening av grund-, avlopps- och ytvattnet.

Storleken på en invallning brukar vara det största kärlets hela volym samt 10 % av övriga kärl. Materialet måste vara anpassat för svavelsyra. Eventuella rörledningar ska då också vara dubbelmantlade. Se exempel i figur 4 för inomhus- respektive utomhusförvaring.



Figur 4. Säker förvaring inomhus¹⁸ (med plats för 3 IBC) respektive utomhus (med plats för en IBC) med uppsamlingskärl för bl.a. IBC-behållare. Korrosionsskyddade, stabila

¹⁷ Monelstål är en legering som består av 65 - 70 % nickel, 20 - 29 % koppar, 2 - 5 % mangan, spår av järn, aluminium, kisel, titan och svavel. Wikipedia 2016-10-28.

¹⁸ www.denios.se 2016-11-01

konstruktioner av miljövänlig PE-plast (polyeten) och PE-galler. De för utomhusbruk är väderbeständiga med låsbart jalusi¹⁹ eller dörr som den blå s.k. miljöcontainern¹⁸. Om svavelsyran ska förvaras under vintern är det viktigt att känna till vid vilka temperaturer den kan förvaras enligt säkerhetsdatabladet. I Bolidens säkerhetsdatablad för 96-procentig svavelsyra står det att syran ska förvaras på torr plats i rumstemperatur.

Ibland krävs åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor som genom okontrollerad händelse kan orsaka allvarlig fara för människors hälsa eller miljön, inom eller utanför verksamheten. Svavelsyran är inte upptagen i bilaga 1 i den s.k. Sevesolagen²⁰.

Företagen som marknadsför utrustning för syratillsats till flytgödsel levererar syratankar, se exempel på tank för stationär uppställning (Figur 5) eller för frontmontering på traktor (Figur 6).



Figur 5. Stationär syratank omgiven av skyddspålar och dusch (JH Agro A/S).



Figur 6. Mobil tank av typ "intermediate bulk container" (IBC) i kassett, öppen (till vänster) och försluten (till höger) (Fabrikat BioCover A/S).

¹⁹ www.pk-produkter.se, 2016-11-01

²⁰ Lag (1999:381) och Förordning (2015:236) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (Seveso).

5.1 Yttre miljö

Yttre miljö måste skyddas för att förhindra att föroreningar kommer ut i naturen. Detta regleras inom EU-lagstiftningen och i nationell lagstiftning.

Europaparlamentets och rådets direktiv av den 21 april 2004 om miljöansvar för att förebygga och avhjälpa miljöskador.

Syftet med detta direktiv är att fastställa en ram för miljöansvar enligt principen om att förorenaren skall betala, för att förebygga och avhjälpa miljöskador.

Miljöbalken²¹ med förordning om allvarliga miljöskador²² reglerar bland annat utsläpp till mark och vatten. Ett av Miljöbalkens mål är att skydda människors hälsa och miljön mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan. Omsatt till hanteringen av svavelsyran ska utsläpp till avlopp, grund- och ytvatten förhindras. Spill vallas in med absorptionsmedel, sand, kiselgur eller liknade och samlas upp. Sågspån, bark eller liknande material får inte användas på grund av brandrisken. Den förorenade ytan rengörs med vatten. Större spill däms upp i lämplig behållare och räddningstjänsten ska kontaktas. Eventuellt används buffrande kalk eller natriumkarbonat. Viktigt är att ha buffrande material tillgängligt vid hanteringen. Städavfallet tas om hand som farligt avfall. Stora utsläpp i avlopp kan vara skadligt för avloppsreningsverk genom hämmande av slam eller biofilmsorganismer på grund av försurning.

5.2 Avfall

Hantering av avfall som gamla tankar och syrarester ska ske på ett säkert sätt. Det regleras inom EU-lagstiftningen och i nationella lagar. Förpackningar som inte är rengjorda ska hanteras som farligt avfall.

Avfallsförordning (2011:927)

Avfallsförordningen implementerar EUs ramdirektiv för avfall i svensk lagstiftning. Den omfattar bland annat klassificering, hantering, dokumentation och transport av avfall.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG av den 19 november 2008 om avfall och om upphävande av vissa direktiv.

I detta fastställs det rättsliga ramverket för hantering av avfall i gemenskapen. Där definieras centrala begrepp som avfall, återvinning och bortskaffande och dessutom fastställs grundläggande krav för hantering av avfall m.m.

²¹ Miljöbalken 1998:808 kap 2 och kap 10

²² Förordning (2007:667) om allvarliga miljöskador



Kommissionens beslut av den 3 maj 2000 om ersättning av beslut 94/3/EG om en förteckning över avfall i enlighet med artikel 1 a i rådets direktiv 75/442/EEG om avfall, och rådets beslut 94/904/EG om upprättande av en förteckning över farligt avfall i enlighet med artikel 1.4 i rådets direktiv 91/689/EEG om farligt avfall.

Detta EU-beslut reglerar vad som klassas som farligt avfall. Avfall som innehåller svavelsyra klassas som farligt avfall. Detta återfinns även i den svenska Avfallsförordningen.

5.2.1 Klassificering av avfall

Rester av svavelsyra räknas som farligt avfall och ska hanteras därefter. Det ska förvaras och transporteras i stötsäkra, förslutna och tydligt märkta behållare. Avfallskoden är 06 01 01* vilket antecknas²³ i journalen för farligt avfall som ska finnas i varje verksamhet. Även själva behållaren räknas som farligt avfall, kod 15 01 10*, om den innehåller rester av eller är förorenad av svavelsyra. Väl rengjorda förpackningar eller behållare klassas inte som farligt avfall. Avfallskoderna finns upptagna i The European Waste Catalogue (EWC).

5.3 Brand

Svavelsyra är i sig inget brännbart material. Men om det blir en stor brand med höga temperaturer avger svavelsyran mycket giftiga och frätande gaser av svaveloxid. Eftersom det även bildas farliga frätande gaser då vatten blandas med svavelsyra är vattenstråle en olämplig metod att släcka en brand i förrådet. Lämpliga släckmedel är skum, torrt pulver, koldioxid och torr sand.

6. Transport av farligt gods

Vid transport av farligt gods på väg, järnväg och inre vattenvägar är risken för olyckor förhöjd. Det bör således vidtas åtgärder för att se till att denna typ av transporter kan genomföras under så säkra former som möjligt. Inom EU finns följande lagstiftning för reglering av transport av farligt gods:

Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/68/EG av den 24 september 2008 om transport av farligt gods på väg, järnväg och inre vattenvägar.

Europeiska överenskommelsen om internationell transport av farligt gods på väg. ADR tillämpligt från 1 januari 2013. UNECE.

ADR²⁴ är ett Europagemensamt regelverk för transport av farligt gods på landsväg.

²³ Avfallsförordningen SFS 2011:927. Yrkesmässig verksamhet där farligt avfall uppkommer: anteckna i kronologisk ordning 1. Årlig uppkommen mängd och 2. till vem som avfallet lämnas för vidare hantering. Sparas minst tre år.

²⁴ Förkortningen ADR står för *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*.



Vid transport av farligt gods gäller internationella regler för förpackning och märkning samt för hur de får transporteras. ADR-reglerna gäller för internationell och nationell transport av farligt gods på väg och i terräng och gäller alltså i hela EU.

Bokstaven ”S” i ADR-S står för den svenska utgåvan, vilken finns i Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter *MSBFS 2016:8 föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S)*. Även andra lagar kan påverka transport eller hantering i anslutning till denna, såsom för arbetsmiljö, miljö, kemiska produkter och biotekniska organismer, avfall, föreskrifter för vattenskyddsområden, lokala trafikföreskrifter, brandfarlig och explosiv vara samt skydd mot olyckor.

Enligt den svenska Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB²⁵, är farligt gods²⁶ ämnen och föremål som på grund av sina kemiska eller fysikaliska egenskaper kan orsaka skador på liv, hälsa, miljö eller egendom vid transport. Farligt gods kan till exempel ha explosiva, brandfarliga, giftiga, radioaktiva eller frätande egenskaper. Som exempel på farligt gods kan nämnas bensin, diesel, gasol, cigarettändare, svavelsyra, arsenik, fyrverkerier, sprayburkar, krockkuddar, brandvarnare och vattenförorenande ämnen.

6.1 Hur svavelsyra klassas som farligt gods

Svavelsyran klassas som farligt gods med beteckningarna: **UN-nummer 1830 (> 51 % syra) respektive UN-nummer 2796 (≤ 51 % syra), förpackningsgrupp II** (synlig vävnadsdöd efter exponering under 3 - 60 minuter och inom 14 dagars observationstid), **faroklass 8 och transportklass 2**, varför ADR-regler gäller.²⁷ Svavelsyra klassas däremot inte som en kemikalie som lyder under Sevesolagen²⁸.

Vid transport av farligt gods kan flera aktörer vara inblandade. Därför är det särskilt viktigt att ange vem som har ansvar för vad, vilket beskrivs i ADR. Som huvudaktörer räknas avsändare, transportörer och mottagare. Andra aktörer kan vara förpackare, lastare, fyllare eller användare av tankcontainer, UN-tank eller cisternvagn.

Transport av farligt gods omfattar utöver transporter även lastning och lossning inklusive förvaring och hantering av farligt gods som har samband med transporter.

Viktigt att veta är att när svavelsyran blandats i flytgödseln enligt proportionerna några liter per kubikmeter gödsel, räknas blandningen inte som frätande.

²⁵ Informationsbroschyr Transport av farligt gods. Väg och järnväg 2015/2016. Publ.nr: MSB805 - mars 2015. ISBN: 978-91-7383-531-2.

²⁶ Farligt gods regleras i Lagen (2006:263) om transport av farligt gods, Förordningen (2006:311) om transport av farligt gods samt Föreskrifter för väg-, järnvägs-, sjö- och lufttransport av farligt gods.

²⁷ ADR-S, Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng, MSBFS 2015:1.

²⁸ Lag om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (Seveso).



I ECHA²⁹ framgår det att det är först när svavelsyralösningen är 15-procentig eller starkare, som den klassificeras som frätande. En svagare lösning, läses den för-surade flytgödseln, klassificeras således inte som frätande under förutsättning att det inte finns andra ämnen i lösningen som kan påverka frätenskaperna.

6.2 ADR, förarutbildning och intyg

Svavelsyra klassas som farligt gods varför en ADR-utbildning krävs för att få transportera den. Förare som transporterar farligt gods på väg måste inneha en förarutbildning med giltigt ADR-intyg. ADR-intyget visar att föraren har genomgått förarutbildning och har examinerats från utbildningen med godkänt resultat. I Sverige ansvarar MSB för utbildning och examinering av förare samt utfärdar ADR-intyg³⁰.

6.3 Undantag från ADR

Det finns emellertid **undantag** för speciella tillfällen såsom transport av förpackad syra med traktor, värdeberäknad mängd, begränsad mängd³¹ eller reducerad mängd. Reducerad mängd tas inte upp här.

6.3.1 Transport av förpackad syra med traktor och liknande fordon

Enligt avsnitt 13.2.1 i ADR-S (MSBFS 2016:8) undantas transport av förpackat farligt gods och farligt gods i bulk (fast form) av bestämmelserna för transport av farligt gods, om transporten är avsedd för jord- eller skogsbruk eller i samband med trädgårdsnäringens behov. Transporten måste dock ske med traktor, terrängvagn eller motorredskap. I detta fall räknas en IBC-behållare som styckegods medan en tank alltid är en tank och därför inte undantas enligt avsnitt 13.2.1.

6.3.2 Värdeberäknad mängd

Ett sätt att transportera farligt gods med vissa lättnader från bestämmelserna i ADR-S är att använda reglerna om **värdeberäknad mängd**³². Metoden kan användas när förflyttning sker endast inom ett område där tillverkning, lagring eller förbrukning av farligt gods äger rum. Med värdeberäknad mängd menas den totala mängden farligt gods på transportenheten (motordrivet fordon med eller utan släp).

Svavelsyra har transportklass 2. Det betyder att **högst 333 liter**³³ svavelsyra får transporteras som värdeberäknad mängd. För transport av värdeberäknad mängd krävs att föraren har 1.3-utbildning. Lasten ska ha typgodkänd behållare försedd

²⁹ <https://echa.europa.eu/sv/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/9111>

³⁰ <https://www.msb.se/sv/Utbildning--ovning/Utbildning/ADR-utbildning/2016-11-02>

³¹ <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/26565.pdf>

³² <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Transport-av-farligt-gods/Regler-vag-och-jarnvag/Undantag--lattnader/Vardeberaknad-mangd/>

³³ Värdet är under 1000 dvs 333 liter multiplicerat med 3 = 999



med en förpackningsmärkning (UN-märkning), samt vara märkt och etiketterad med symbolen



Godsdeklaration ska medfölja lasten. Fordonet ska vara försett med minst en brandsläckare med minst 2 kg pulverkapacitet, lasten vara säkrad samt finnas bestämmelser om hur den lastas, lossas och hanteras.

I godsdeklaration ska finnas uppgifter om totalmängd och värdeberäknad mängd, vilket för 96-procentig svavelsyra kan det se ut så här:

UN 1830 Svavelsyra, 8, II, Frätande
Transportklass 2: 333 liter (värde 999).

Undantag enligt värdeberäknad mängd begränsar mängden man kan transportera till 333 liter åt gången, vilket är opraktiskt vid flytt av svavelsyra på gården eller från gårdscentrum ut till fält.

6.3.3 Begränsad mängd

Svavelsyran får i detta fall vara förpackad i högst i 1-litersförpackningar och i kolli i pappkartong om högst 30 kg (inklusive förpackningens vikt), figur 7. Antalet kolli får tillsammans väga max 8 ton. För transport av begränsad mängd krävs att föraren har 1.3-utbildning. Eftersom varje transport understiger 8 ton behöver fordonet inte märkas med symboler för farligt gods, men däremot ska kollina vara märkta med nedan symbol och riktningspilar då det är vätska som transporteras.



Figur 7. Exempel på transportgods med begränsad mängd vätska. Ur MSB, Transport av farligt gods, Väg och järnväg 2015/2016. Publ.nr: MSB805 - mars 2015, ISBN: 978-91-7383-531-2.

Detta undantag blir också opraktiskt att tillämpa för surgörning av gödsel på en gård eftersom den tillåter högst 1- litersförpackningar.



6.4 Kurs ”1.3 utbildning”

När farligt gods transporteras enligt vissa undantag och lättnader, exempelvis värdeberäknad mängd, begränsad mängd och reducerad mängd, krävs inte förarutbildning med ADR-intyg. Däremot måste kraven på så kallad 1.3 utbildning uppfyllas. Utbildningskravet gäller utöver transporter även personer som t.ex. förpackar, lastar eller lossar farligt gods samt annan personal som har arbetsuppgifter som rör transport av farligt gods, på i detta fall, väg.

Syftet med utbildningen är att personalen ska få kunskap om risker och faror med det farliga godset och vilka regler som gäller. MSB utfärdar inga intyg utan detta görs av dem som håller i utbildningarna. En detaljerad beskrivning av all genomförd utbildning, inklusive repetitionsutbildning ska arkiveras av arbetsgivaren i minst fem år och ska på begäran göras tillgänglig för den anställda eller behörig myndighet. Dokumentation över utbildning ska styrkas när en ny anställning börjar. Dokumentationen kan exempelvis bestå av ett utbildningsregister hos arbetsgivaren och ett intyg hos arbetstagaren. Om en person ska utföra arbetsuppgifter som denne saknar utbildning för, får detta endast ske under övervakning av en utbildad person. Utbildningen innehåller 3 delar (om svavelsyran) med **Allmänna villkor** i bestämmelserna för transport av farligt gods, **Funktionsspecifik utbildning** om bestämmelser som motsvarar personalens arbetsuppgifter och ansvar, samt **Säkerhetsutbildning** om de risker och faror som farligt gods kan medföra i den egna verksamheten vid transport, lastning och lossning.

Utbildningen repeteras vartannat år på grund av att bestämmelserna ändras med motsvarande frekvens. Detaljerad beskrivning av utbildningen skall sparas 5 år av arbetsgivaren. På MSB:s hemsida finns information om var i landet man kan hitta ADR-utbildare (som även utbildar i 1.3).

6.5 Säkerhetsrådgivare

Skyldigheten enligt MSB att ha en säkerhetsrådgivare gäller den som transporterar eller lämnar farligt gods för transport. Transport definieras som ”förflyttning av farligt gods med transportmedel samt sådan lastning, lossning eller hantering som utgör ett led i förflyttningen”³⁴. Alla som är direkt delaktiga i transport av farligt gods ska ha en rådgivare, så väl de som är avsändare som transportörer. Undantag finns dock för transporter av värdeberäknad eller begränsad mängd. Det kan emellertid vara bra att ha en säkerhetsrådgivare att diskutera regler och försiktighetsåtgärder med. MSB har register över godkända säkerhetsrådgivare.

6.6 Statistik över olyckor

Eftersom surgörning av flytgödsel som metod ännu inte tillämpas i Sverige finns det ingen specifik statistik över olyckor eller allvarliga tillbud. I den danska rapporten om statusen om surgörning av flytgödsel, nämns inte heller något om inträffade olyckor vid surgörning av flytgödsel (SEGES, 2015).

³⁴ <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Transport-av-farligt-gods/Sakerhetsradgivare/>



6.7 Allmänt

Lagar och förordningar förändras med tiden.

Hör alltid med Länsstyrelsen och miljöförvaltningen i er kommun för att se vilka regler som gäller för hantering av farligt gods inom kommunen. Arbetsmiljöverket kan ge råd rörande arbetsmiljön.

7 Exempel – Sex olika scenarier där svavelsyra används att surgöra flytgödsel

7.1 Utgångsläge

I samtliga scenarier beskrivna nedan, krävs enligt arbetsmiljöförordningen³⁵ att arbetsgivaren (lantbrukaren eller maskinstationen) före start av hantering av svavelsyra genomför en undersökning och riskbedömning samt vidtar nödvändiga åtgärder för att förebygga eventuell ohälsa och olycksfall i arbetet (systematiskt arbetsmiljöarbete). Med begreppet lantbrukaren nedan i de olika scenariorna ingår även anställda eller inhyrd arbetskraft. En entreprenör/maskinstation (med eller utan anställda) har eget arbetsgivaransvar då entreprenören anlitas att utföra hela jobbet från början till slut. I detta fall överlämnar lantbrukaren all hantering av svavelsyran till entreprenören. Viktigt är att entreprenören har tillgång till säkerhetsdatablad samt att det sker ett samråd mellan lantbrukare och entreprenör om säkerhetsrisker och skyddsåtgärder. Den som hyr ut arbetskraft t.ex. bemanningsföretag, ska innan arbetet med syran påbörjas, se till via inhyrarens dokumentation, att undersökning och riskbedömning har genomförts och nödvändiga riskbegränsande åtgärder har vidtagits. Ibland kan det vara svårt att avgöra om det är fråga om personaluthyrning eller entreprenad. Vägledning ges i form av en tabell i Arbetsmiljöverkets skrift H432³⁶.

Syranhanteringen omfattar huvudsakligen svavelsyra med en koncentration på minst 96 % alternativt som i fallet i Scenario 5 Kyndestoft, som använder 50-procentig svavelsyra.

Enligt Kemikalieinspektionens föreskrifter om kemiska produkter är svavelsyra som används yrkesmässigt i företaget **inte** tillståndspliktigt enligt regler om tillstånd för särskilt farliga kemikalier. Nödvändig skyddsutrustning/nöddusch/ögondusch ska finnas tillgänglig, liksom övriga skyddsåtgärder för att åtgärda eventuellt spill på mark, grund- och ytvatten. Säkerhetsdatablad ska finnas tillgängligt och noggrant följas. **Ingen under 18 år** får yrkesmässigt hantera svavelsyran.

Utgångsfakta i exemplen är användning av 2 liter svavelsyra/m³ gödsel i samband med lagring och 1 liter svavelsyra/m³ gödsel i samband med blandning direkt vid spridning i fält (SEGES, 2015). I praktiken kan syra tillsatsen vara betydligt större

³⁵ Arbetsmiljöförordning 1977:1166, 12 a §.

³⁶ H432 Arbetsmiljöansvar – för personal som är inhyrd eller arbetar på tillfälliga arbetsplatser, sid 21. Arbetsmiljöverket 2008.



beroende på gödselns egenskaper. Spridarens tank rymmer volymen 25 m³. Volymen flytgödsel att hantera antas vara 3000 m³. Åtgången av svavelsyra är antingen 3 000 liter (3 m³) eller 6 000 liter (6 m³). Säljaren/leverantören/transportören av svavelsyran är godkänd för dessa transporter till gården.

Försiktighetsåtgärderna sammanfattas enligt följande:

Säkerhet vid användning

- Håll människor och djur på avstånd från svavelsyran när den hanteras av utbildad personal.
- Svavelsyren får inte förvaras/hanteras över ögonhöjd.
- Ha rikligt med vatten i beredskap samt i form av dusch (Figur 5) och ögonduschar.
- Se till att ha god kännedom om hur svavelsyran reagerar med gödsel och vatten, t.ex. kraftig skumbildning.
- Kunskap om första hjälpen är nödvändig och var skyddsutrustning finns på gården.
- Alla allvarliga olyckor³⁷ och allvarliga tillbud måste rapporteras till Arbetsmiljöverket.
- Lämplig personlig skyddsutrustning är syrabeständiga skyddstövlar/-skor, heltäckande skyddsdräkt av t.ex. butylgummi eller neopren (kan vara av engångstyp), skyddshandskar av t.ex. fluorgummi eller butylgummi, skyddsglasögon alternativt heltäckande ansiktsmask med gasfilter E vid frigörande av svaveldioxid eller aerosolmask med filter P3 vid dimbildning enligt SS-EN 141. Se ovan under rubrik Skyddsutrustning, utbildning och figurer 1 och 2.
- Ha tillgång till buffrande material vid eventuellt spill.
- Följ leverantörens rekommendationer.

Scenario 1 – surgörning med utrustning från JH Agro A/S

Lantbrukaren köper surgörningsteknik från JH Agro för antingen surgörning i stallet eller surgörning i lager. Syran blandas med gödsel i en omblandningsbehållare utanför stallet. Dosering och blandning av syra i gödseln sker automatiskt och efter surgörningen pumpas den försurade gödseln antingen tillbaka in i stallet eller till lagringsbehållaren. Lagringstanken för syran är antingen placerad utanför stallet eller nära omblandningsbehållaren. Säker lagringstank för svavelsyra är en del av JH Agro utrustning, liksom annan utrustning som pumpar, pH-mätare, styrsystem, nöddusch och ögondusch. Syratanken är dimensionerad för att räcka mellan 6-12 månaders gödselproduktion.

Lantbrukaren beställer bulkleverans av svavelsyra från en auktoriserad återförsäljare, som transporterar syran till gården i en lastbil/tankbil. Återförsäljaren

³⁷ I 3 kapitel 3a § arbetsmiljölagen begränsas anmälningsplikten till olycksfall som lett till dödsfall eller svårare personskada eller som samtidigt drabbat flera arbetstagare.



ansvarar också för att fylla lagringstanken med syra. Lantbrukaren ska sedan transportera den försurade gödseln till fält för spridning. I praktiken kommer lantbrukaren aldrig att hantera syran i detta scenario.

Farligt gods eller inte?

Försurad gödsel med blandningen 2 liter svavelsyra per kubikmeter (2-promille-lösning) flytgödsel klassas inte som frätande. Transporterna för spridning av surgjord gödsel till och från fält räknas **inte som transport av farligt gods** och kräver därmed inga särskilda säkerhetsåtgärder.

Scenario 2 – surgörning i lager med teknik från Harsø Maskiner A/S

Lantbrukaren köper surgörningsteknik från Harsø Maskiner för surgörning i lagret, alternativt ägs den av en maskinstation som anlitas för omrörning och surgörning. Detta system baseras på en injektoromblandare. Med injektorn blandas gödseln samtidigt som den suger upp svavelsyra från en 1000 liters (1 m³) IBC-behållare. Behållaren ställs bredvid traktorn som driver injektoromblandaren. IBC-behållarna med 96-procentig svavelsyra levereras till eller befintliga IBC-behållare fylls på gården av en auktoriserad återförsäljare. Lantbrukaren/maskinstation måste med största sannolikhet flytta IBC-behållaren med traktor från leveransplatsen till lagringsbrunnen nära omröraren 6 gånger under surgörningen. Med kapacitet på 100 liter svavelsyra per minut tar det ungefär 10 minuter att tömma en IBC-behållare. Lantbrukaren/maskinstationen ansvarar själva för surgörningen, som kan ta mellan 1-3 timmar beroende på mängden gödsel som ska behandlas och hur mycket skum som bildas under surgörningen. Lantbrukaren/maskinstationen ska själva koppla på slangen mellan injektoromblandaren och IBC-behållaren, mäta pH och under surgörningen även byta IBC-behållare.

Lantbrukaren/utföraren ska ha full skyddsutrustning på under hela försurningsarbetet och det är starkt rekommenderat att alla som yrkesmässigt ska använda svavelsyran ska ha genomgått en säkerhetskurs för hantering av svavelsyra.

Farligt gods eller inte?

Då lantbrukaren/maskinstationspersonal med hjälp av traktor flyttar IBC-behållare med svavelsyra gäller undantag från krav på förarutbildning med ADR-intyg. Surgjord gödsel med pH 5 till 6 räknas inte som frätande och klassas därför **inte som farligt gods** när den ska transporteras ut i fält.

Scenario 3 – surgörning med teknik från Ørum-Smeden

Lantbrukaren köper surgörningsteknik från Ørum för surgörning i lagret, alternativt ägs den av en maskinstation som anlitas för omrörning och surgörning. Detta system är baserat på en propelleromblandare. Med omblandaren blandas gödseln samtidigt som syran pumpas in direkt i lagret från lastbilen/tankbilen som levererar syran till gården. Enligt danska erfarenheter används 2 liter svavelsyra/m³ flytgödsel vid surgörning i lager (SEGES, 2015). Svavelsyran beställs från en auktori-



serad återförsäljare. Tillkoppling av slangen mellan tankbilen och omblandaren samt pumpning av syran sköts av lastbilschauffören som har förarutbildning med ADR-intyg för att hantera svavelsyra. Lantbrukaren/maskinstationen ansvarar bara för omrörning och pH-mätningen i gödselbehållaren. När surgörningen är klar lämnar tankbilen gården.

Farligt gods eller inte?

Lantbrukaren/maskinstation behöver aldrig transportera, flytta eller hantera svavelsyran eftersom det sköts av leveransföretaget. Surgjord gödsel med pH 5 till 6 räknas inte som frätande och klassas därför **inte som farligt gods** när den ska transorteras ut till fält.

Scenario 4 – surgörning med teknik från Biocover A/S

Lantbrukaren köper surgörningsteknik från Biocover för surgörning direkt i fält, alternativt ägs utrustningen av en maskinstation som anlitas för spridning och surgörning. Då används minst 1 liter syra per kubikmeter flytgödsel (SEGES, 2015). Med detta system blandas svavelsyra och gödsel i fält under själva spridningsmomentet. Svavelsyran transporteras i en IBC-behållare i traktorns front och i en stadig säkerhetskorg av stål. Syran blandas direkt med gödseln längs bak på gödseltankvagnen innan gödseln går ut till fördelaren. På säkerhetskorgen finns en pulverbrandsläckare, en vattentank och en ögondusch. Lantbrukaren köper in 3 stycken 1 m³ IBC-behållare, godkända för svavelsyra, och beställer fyllningen av dessa behållare av en auktoriserad återförsäljare. Svavelsyran levereras med tankbil till gården och lastbilschauffören, som har förarutbildning och ADR-intyg, ansvarar för att fylla de tomma IBC-behållarna. Lantbrukaren/maskinstationen sätter in IBC-behållarna i säkerhetskorgen med hjälp av frontlyften på traktorn. Kameror finns monterade både frampå och på sidan av korgen för att underlätta både lastning och körning. Därefter ska säkerhetskorgen stängas och slangen från IBC-behållaren till tankvagnen inkopplas manuellt med en snabbkoppling, så lantbrukaren ska aldrig behöva komma i kontakt med svavelsyran.

Lantbrukaren/maskinstationen ska sedan transportera syran i den frontmonterade säkerhetskorgen från gården till fält. Eventuell kvarvarande syrest i IBC-behållaren efter spridning körs på samma sätt tillbaka till gården där IBC-behållaren kan lastas av vid förvaringsplatsen. Frånkoppling, avlastning, pålastning och påkoppling beräknas ta ungefär 3 minuter.

Lantbrukaren/maskinstationen ska åtminstone ha skyddsglasögon och skyddshandskar på under stängning/öppning av säkerhetskorgen och när syraslangen ska kopplas till och från IBC-behållaren. Det rekommenderas starkt att alla som yrkesmässigt ska använda SyreN-systemet ska ha genomgått en säkerhetskurs för hantering av svavelsyra.

Farligt gods eller inte?

Då lantbrukaren med traktor flyttar IBC-behållaren med 1 m³ svavelsyra ut till fält gäller undantag från krav på förarutbildning med ADR-intyg. Undantag från ADR-utbildning gäller när transporten av IBC-behållaren med syra sker med



traktor eller liknande fordon, vilket kan förutsättas vara det vanligaste sättet inom gården.

Scenario 5 – surgörning med teknik från Kyndestoft Maskinfabrik ApS

Lantbrukaren köper surgörningsteknik från Kyndestoft för surgörning i fält, alternativt ägs utrustningen av en maskinstation som anlitas för spridning och surgörning. Med detta system blandar man svavelsyra och gödsel i fält under själva spridningsmomentet. I detta system används 50-procentig syra vilket betyder dubbla mängden syra (SEGES, 2015). Utrustningen finns i tre olika storlekar 1000, 1500 och 2000 liter. Om en 1500 literstank används behöver den fyllas fyra gånger för att tömma gödselbehållaren. Utrustningen har en specialtillverkad förstärkt behållare av plast och fiberglas med en yttre stålkorg, placerad i fronten på traktorn och monterad i frontlyften. För transport av farligt gods i tankar krävs även att själva tanken är kontrollerad. Denna kontroll görs första gången innan tanken tas i bruk och därefter återkommande efter fastställda tidsintervaller. Dessa kontroller ska utföras av ett kontrollorgan som har ackrediterats för detta.

Syran blandas i gödselflödet längs bak på gödseltankvagnen direkt innan gödseln går till fördelaren. Lantbrukaren köper in en, för ändamålet godkänd tank (cistern) för lagring av svavelsyran på gården, eller använder IBC-behållare.

Lantbrukaren beställer svavelsyra (50-procentig) från en auktoriserad återförsäljare. Återförsäljaren transporterar syran till gården i en lastbil/tankbil och ansvarar också för att fylla lagringstanken eller IBC-behållaren. Vid fyllning av behållaren på traktorn används systemets pump

Lantbrukaren fyller behållaren på traktorn genom att använda systemets pump, med vilken syran sugas från IBC-behållare eller tank/-bil till traktorbehållaren. Lantbrukaren ska ha full skyddsutrustning på under hela försurningsarbetet och det är starkt rekommenderat att alla som yrkesmässigt ska använda svavelsyran ska ha genomgått en säkerhetskurs för hantering av svavelsyra.

Lantbrukaren ska sedan transportera syran i den traktormonterade behållaren från gård till fält vid spridning. För denna transport krävs ADR-utbildning, eftersom transporten av syran sker i en tank och inte med en IBC-behållare (klassas som styckegods). Eventuell restsyra i behållaren efter spridning körs tillbaka till gården och lagras oftast i IBC-behållare fram till nästa spridning. Det krävs ingen rengöring av systemet efter spridning enligt tillverkaren Kyndestoft Maskinfabrik.

Farligt gods eller inte?

Lantbrukaren vill blanda syran med gödseln direkt i fält och transporterar syran i **egen behållare** ditut. Förare som transporterar farligt gods på väg måste inneha en förarutbildning med giltigt ADR-intyg. Undantaget från kravet av ADR-utbildning vid traktortransport gäller inte för Kyndestofts system, eftersom de använder en tank och inte en IBC-behållare.



Scenario 6 – lantbrukaren vill själv transportera hem svavelsyran

Lantbrukaren önskar hämta svavelsyra hos återförsäljaren med bil och släp. Detta scenario är i praktiken inte genomförbar för lantbrukaren på grund av de stora mängder svavelsyra som ska transporteras och hanteras samt de stora risker för hälsa och miljö som kan uppstå mellan inköpet och gården. Föraren måste ha ADR-intyg och fordonet måste vara godkänd för transport av farliga ämnen. I Danmark är detta inte heller möjligt pga. att leverantören inte tillåter denna transport.

8 Referenser

- AgroTech A/S, 2012. VERA verification statement no 001. Technology: SyreN
Manufactured by: BioCover a/s. www.vera-verification.eu
- ETA-Danmark A/S, 2011. VERA VERIFICATION STATEMENT. Technology:
JH Forsuring NH4+. (Version 2, 2011-29-08). www.vera-verification.eu
- SEGES, 2015. Status, economy and consideration by acidification of slurry. (In Danish: Status, økonomi og overvejelser ved forsuring af gylle; translated from Danish to English by Google Translate and corrected within BSA.
<http://www.projektsites.seges.dk>



Appendix 1. Författningar som reglerar eller berör hantering, användning och transport av svavelsyra för surgörning av gödsel

EU-författningar aktuella vid syrahantering		
Arbetsmiljö	<i>Rådets direktiv av den 21 december 1989 om tillnärmning av medlemsstaternas lagstiftning om personlig skyddsutrustning (89/686/EEG)</i>	Innehåller krav på skyddsutrustning
	<i>Rådets direktiv 98/24/EG av den 7 april 1998 om skydd av arbetstagares hälsa och säkerhet mot risker som har samband med kemiska agenser i arbetet (fjortonde särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktiv 89/391/EEG).</i>	Lagstiftningen omfattar krav på bl.a. exponeringsbegränsningar, skyddsåtgärder och riskbedömningar.
	<i>Europaparlamentets och rådets direktiv 2004/37/EG av den 29 april 2004 om skydd för arbetstagare mot risker vid exponering för carcinogener eller mutagener i arbetet (sjätte särdirektivet enligt artikel 16.1 i direktivet 89/391/EEG).</i>	Har till syfte att skydda arbetstagare mot risker för hälsa och säkerhet, inbegripet att hindra att sådana risker uppkommer eller kan uppkomma vid exponering för carcinogener eller mutagena ämnen i arbetet.
	<i>Kommissionens direktiv 2006/15/EG av den 7 februari 2006 om en andra förteckning över indikativa yrkeshygieniska gränsvärden enligt rådets direktiv 98/24/EG och om ändring av direktiv 91/322/EEG och 2000/39/EG</i>	Minimikrav för gränsvärden för arbetstagare. Medlemsländerna är skyldiga att sätta upp nationella gränsvärden för exponering av listade kemiska ämnen med hänsyn taget till gränsvärdena uppsatta i direktivet.
Kemikalier	<i>Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1907/2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach) och inrättande av en europeisk kemikaliemyndighet.</i>	Reach-förordningen handlar om registrering, utvärdering, tillstånd och begränsningar av kemiska ämnen. Reach innehåller också krav på användare av kemikalier.
Miljö	<i>Europaparlamentets och rådets direktiv av den 21 april 2004 om miljöansvar för att förebygga och avhjälpa miljöskador.</i>	Fastställer en ram för miljöansvar enligt principen om att förorenaren skall betala, för att förebygga och avhjälpa miljöskador.



EU-författningar aktuella vid syrahantering, fortsättning		
Avfall	<i>Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG av den 19 november 2008 om avfall och om upphävande av vissa direktiv.</i>	EUs ramverk för avfallslagstiftning
	<i>Kommissionens beslut av den 3 maj 2000 om ersättning av beslut 94/3/EG om en förteckning över avfall i enlighet med artikel 1 a i rådets direktiv 75/442/EEG om avfall, och rådets beslut 94/904/EG om upprättande av en förteckning över farligt avfall i enlighet med artikel 1.4 i rådets direktiv 91/689/EEG om farligt avfall.</i>	Detta beslut reglerar vad som klassas som farligt avfall. Avfall som innehåller svavelsyra klassas som farligt avfall.
	<i>Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/68/EG av den 24 september 2008 om transport av farligt gods på väg, järnväg och inre vattenvägar.</i>	Direktivet syftar till att skapa enhetliga regler för att öka säkerheten för transporter
	<i>Europeiska överenskommelsen om internationell transport av farligt gods på väg. ADR tillämpligt från 1 januari 2013. UNECE.</i>	ADR ³⁸ är ett Europagemensamt regelverk för transport av farligt gods på landsväg.

³⁸ Förkortningen ADR står för *European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*.



Svenska författningar aktuella vid syrahantering		
Miljö	<i>Miljöbalk (1998:808)</i>	Här gäller bl. a. miljöbalkens grundparagrafer i 2:a kap, de s.k. hänsynsreglerna, vid all kemikaliehantering.
Arbetsmiljö	<i>Arbetsmiljölagen (1977:1160)</i>	Arbetsmiljölagen är grundläggande för allt arbetsmiljöarbete. Innehåller regler om skyldigheter för arbetsgivare och andra skyddsansvariga om att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet. Det finns också regler om samverkan mellan arbetsgivare och arbetstagare, till exempel regler om skyddsombudens verksamhet.
	<i>Arbetsmiljöförordningen (1977:1166)</i>	Kompletterar arbetsmiljölagen och innehåller bestämmelser om bl.a. skyldighet för arbetsgivaren att underrätta arbetsmiljöverket om arbetsskada samt skyddsombud och skyddsron. En mängd föreskrifter och allmänna råd från arbetsmiljöverket kompletterar lagen och förordningen med regelverk för den dagliga verksamheten på arbetsplatsen
	<i>Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2015:7) om hygieniska gränsvärden.</i>	Innehåller hygieniska gränsvärden och gäller i alla verksamheter där luftföroreningar förekommer.
	<i>Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS 2011:19) om kemiska arbetsmiljörisker, ändrad och omtryckt i AFS 2014:43</i>	Innehåller regler om bedömning av risker, krav på tillhandahållande av säkerhetsdatablad, märkning av kemiska riskkällor mm.
Transport	<i>MSBFS 2016:8 föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S)</i>	Svenska versionen av den Europagemensamma överenskommelsen ADR, för transport av farligt gods.
Avfall	<i>Avfallsförordning 2011:927</i>	Omfattar bland annat klassificering, hantering, dokumentation och transport av avfall.



Appendix 2. Checklista vid surgörning av gödsel (under framtagning)

Checklistan kan användas för att kontrollera att rätt utrustning införskaffats samt att rekommendationer och lagstiftningens krav följs.

<i>Kontrollpunkt</i>	<i>JA</i>	<i>NEJ</i>	<i>Kommentar/åtgärd</i>
Arbetsmiljö			
Ingen under 18 år hanterar syran			
Riskbedömning är genomförd			
I riskbedömningen har antecknats: <ol style="list-style-type: none"> 1. Typ av farlighet 2. Plats för förvaring och där den används 3. Eventuellt hygieniskt gränsvärde 4. Andra särskilda regler som kan gälla 			
Alla allvarliga olyckor och allvarliga tillbud rapporteras till Arbetsmiljöverket.			
Förvaring av syra			
Behållare för förvaring av syran består av beständigt material			
Syran förvaras invallat			
Vid risk för påkörning finns påkörningsskydd			
Förvaringsplatsen är vald med hänsyn till avstånd till dricksvattentäkt, närliggande vattendrag eller andra riskobjekt			
Syran finns upptagen i företagets kemikalieförteckning			
Syran förvaras under uppsikt, eller inlåst och oåtkomlig för barn eller andra obehöriga			
Utrustning för neutralisering och uppsamling av spill finns lättillgängligt			



<i>Kontrollpunkt</i>	<i>JA</i>	<i>NEJ</i>	<i>Kommentar/åtgärd</i>
Hantering			
Säkerhetsdatablad finns lättillgängligt vid all hantering			
Utrustning för neutralisering och uppsamling av spill finns lättillgängligt			
Människor och djur hålls på avstånd från svavelsyran när den hanteras av utbildad personal			
Svavelsyran förvaras/hanteras inte över ögonhöjd.			
God kännedom finns om hur svavelsyran reagerar med gödsel och vatten, t.ex. regeln SIV och kraftig skumbildning.			
Kunskap om första hjälpen är nödvändig och var skyddsutrustning finns på gården.			
Olyckor eller större spill rapporteras till kommunens miljö- och hälsoskyddsförvaltning och vid behov räddningstjänst.			
Skyddsutrustning			
Skyddsutrustning som finns tillgänglig vid hantering av syran: 1. Nöddusch 2. Ögondusch, 3. Andningsskydd, 4. Skyddsglasögon 5. Skyddshandskar av t.ex. fluorgummi eller butylgummi, 6. Heltäckande skyddsdräkt av t.ex. butylgummi eller neopren (kan vara av engångstyp) 7. Syrabeständiga skyddsstövlar/-skor			
Heltäckande ansiktsmask med gasfilter E används vid frigörande av svaveldioxid eller aerosolmask med filter P3 vid dimbildning enligt SS-EN 141			



Kontrollpunkt	JA	NEJ	Kommentar/åtgärd
Transport			
ADR-utbildning för transport (undantag för transport av IBC-behållare med traktor för användning i jordbruket).			
1.3 utbildning vid transport av max 333 liter (gäller personer som t.ex. förpackar, lastar eller lossar farligt gods samt annan personal som har arbetsuppgifter som rör transport av farligt gods).			
<p>Vid transport utifrån värdeberäknad mängd, tillämpas följande bestämmelser i ADR-S:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personalen, inklusive föraren, har genomgått 1.3-utbildning • Förpackningar, IBC-behållare och storförpackningar är försedda med föreskriven märkning och etikettering • Godsdeklaration har upprättats för det farliga godset, med kompletteringar för värdeberäknad mängd • Förpackningar, IBC-behållare och storförpackningar är typgodkända • Fordonet är försett med minst en brandsläckare med minst 2 kg pulverkapacitet • Samlastning av gods sker enligt bestämmelserna i kapitel 7.5 i del 7. • Lastsäkring samt lastning, lossning och hantering sker enligt bestämmelserna i del 7. 			
Dokumentation finns över transportutbildningar			
Detaljerad beskrivning av utbildningen sparas i 5 år av arbetsgivaren.			
Leverantörens rekommendationer följs.			
Säkerhetsrådgivare har anlitsats.			



<i>Kontrollpunkt</i>	<i>JA</i>	<i>NEJ</i>	<i>Kommentar/åtgärd</i>
Avfall			
Behållare och förpackningar som inte är väl rengjorda hanteras som farligt avfall.			
Farligt avfall förvaras invallat och nederbördsskyddat samt oåtkomligt för obehöriga.			
Avfall lämnas till godkänd transportör.			
Vid egen transport av farligt avfall har anmälan (mindre än 100 liter/100kg) eller tillståndsansökan gjorts hos länsstyrelsen			
Transportdokument över lämnat avfall upprättas och sparas i minst.			
Anteckningar förs över lämnat avfall.			



Baltic Slurry Acidification

www.balticsslurry.eu

Projektbeskrivning

Baltic Slurry Acidification är ett agromiljöprojekt finansierat av Interreg Baltic Sea Region inom det prioriterade området Naturresurser med inriktning mot "Clear Waters". Syftet med projektet är att minska kväveförlusterna från djurproduktionen genom att pröva och demonstrera surgörningstekniker för flytgödsel i länderna runt Östersjön.

Sammanfattning av rapporten

Surgörning av flytgödsel innebär hantering av starka syror på lantbruk. I rapporten beskrivs syroras egenskaper, hur man som person ska skydda sig, hur syror ska förvaras och regler kring transport av syror. EU-lagstiftning och svensk lagstiftning beskrivs och hur dessa ska tillämpas. Slutligen beskrivs sex olika scenarios för Sverige där olika typer av surgörningstekniker implementeras. Valet av surgörningsteknik har stor betydelse för säkerheten.

Denna rapport utarbetades som en del av arbetspaket 2 "Studier av tekniska förutsättningar", aktivitet 5 "Arbetsmiljö och säkerhet."*ountry and to point out current technical bottlenecks for implementation of SATs in the Baltic Sea Region.

Contributing partners

Hushållnings
sällskapet



RI.
SE

Research Institutes
of Sweden