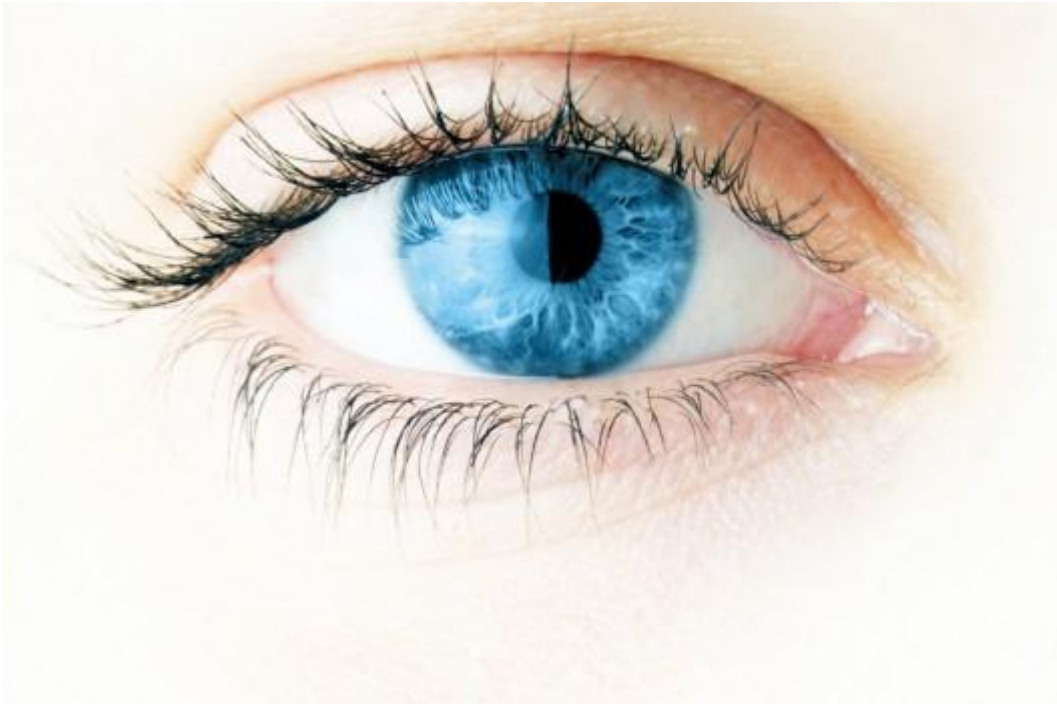


CHALMERS



Processvattenhantering och produktionseffektivisering vid kontaktlinstillverkning

Examensarbete inom Maskiningenjörsprogrammet

Carl Johan Andersson & Erik Sten
Institutionen för produkt- och produktionsutveckling
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2011

Förord

Denna rapport behandlar processvattenbearbetning och produktionseffektivisering på Star-Lens AB i Åmål. Examensarbetet förmedlades via Miljöbron och Anna Jonsson Sahlberg. Kursen omfattar 15 hp och har genomförts som ett avslutande steg på maskiningenjörsprogrammet hösten 2011 vid Chalmers tekniska högskola.

Vi vill tacka Lisbeth Sterner på Star-Lens och Anna Jonsson Sahlberg för att ha givit oss möjligheten att genomföra vårt examensarbete på Star-Lens. Vi vill även tacka följande företag och personer för hjälp och handledning:

- Borås reningsverk – Miljökemisten Suzanne Veenhuizen
- Chalmers tekniska högskola – kemisten Britt-Marie Wilén och geologen Mona Pålsson
- Chemviron Carbon AB – säljare Mattias Modén
- Gryaab – miljökemisterna Carina Blid och Jan Mattsson
- Mercatus AB – försäljare Jan Kastensson
- Tepro Greenpack AB – försäljare Lars Borlid
- ÅF-konsult – konsult Boris Norin och konsult Ingela Kristoffersson

Till sist vill vi rikta ett stort tack till vår handledare Hans Eriksson.

Göteborg, november 2011

Carl Johan Andersson & Erik Sten

Sammanfattning

Star-Lens måste öka sin produktion för att klara av den ökande efterfrågan och därför har en ny färgningsprocess utvecklats. Färgningsprocessen ska övergå från en manuell till en automatiserad process och en maskin har utformats samt modifierats parallellt med detta projekt. Uppgiften i detta arbete har varit att undersöka möjligheter till rening- eller neutralisering av processvatten från den nya färgningsprocessen. Kemikalierna i processvattnet har undersökts för att identifiera deras egenskaper och vilka neutralisationsmöjligheter som finns. Kemikaliernas egenskaper låg sedan till grund för vilka krav som ställdes på reningsmetoderna. De reningsmetoder som valdes att arbeta vidare med hade alla olika reningsgrad och kapacitet. Syftet med att ha en spridning i dessa två områden var att kunna anpassa val av reningsmetod allteftersom utvecklingen av färgningsmaskinen fortskred. Samtliga reningsmetoder har haft potential att bli en slutlig lösning genom hela arbetet men de sista modifieringarna på färgningsmaskinen har utsett en viss metod att vara mer effektiv och ekonomiskt anpassad. Rapporten behandlar även undersökning av produktionsprocessen. Undersökningar har gjorts på både kapaciteter gentemot den nya färgningsmaskinen samt på arbetsinsatser mellan- och inför processer. Undersökningarna har resulterat i förberedande åtgärder samt kostnadsberäkningar för effektiviseringar i produktionen. Slutsatsen och rekommendationen är att i Star-Lens kommande läge bör anlita ett destrueringsföretag. Detta blir ekonomiskt och miljömässigt sätt mest försvarbart då mängden processvatten fortfarande är liten. Vid ytterligare ökad produktion bör ett av de alternativa filtreringsmetoderna tillämpas. De förberedelser som gjorts för blisterprocessen bör tillämpas endast om en otakt i produktionen uppkommer.

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Mål och förväntat resultat.....	2
1.4 Avgränsningar.....	2
1.5 Frågeställningar	3
1.6 Företagsbeskrivning	3
1.6.1 Gamla produktionsprocessen.....	4
1.6.2 Nya produktionsprocessen	5
2 Teoretisk referensram.....	7
2.1 Miljö	7
2.2 Miljöeffekter	7
2.3 Miljöarbetet i Sverige	7
2.4 Hantering av farligt avfall.....	9
2.4.1 Klassning av farligt avfall	9
2.5 Miljöfarlig verksamhet	10
2.5.1 Utsläpp av kemikalier i avlopp	11
2.5.2 Inspektion, tillsyn och kontroller	12
2.5.3 Säkerhetsdatablad	12
2.6 Filtrering av processsvatten	13
2.6.1 Aktivt kol.....	13
2.6.2 Ultrafiltrering.....	14
2.6.3 Indunstning	14
2.6.4 Alternativ till filter	14
2.7 Ph värde och neutralisation	15
2.8 Förslutning av fraktemballage samt sterilisering av linser.....	15
3 Metod	16

3.1	Datainsamling från Star-Lens AB.....	16
3.2	Undersökning av processvattnet	16
3.2.1	Kontakt med reningsverket och miljökontoret	17
3.2.2	Analys av kemikaliernas egenskaper	17
3.2.3	Mätning av pH	18
3.2.4	Processvattnets sammansättning.....	18
3.3	Behandlingsalternativ för processvattnet	19
3.3.1	Neutralisering av skadliga kemikalier i processen.....	19
3.3.2	Filteralternativ.....	19
3.3.3	Kostnadsberäkning och jämförelse av behandlingsmetoder	20
3.4	Förbättring av produktionsprocessen	20
3.4.1	Arbetsinsats innan blistringsmaskinen.....	20
4	Resultat.....	22
4.1	Första mötet på Star-Lens.....	22
4.2	Undersökningen av processvattnets innehåll.....	23
4.2.1	Undersökning av kemikaliernas egenskaper	24
4.2.2	pH-värde.....	26
4.2.3	Volymberäkning av produktionsvätskor	27
4.2.4	Kontakt med miljökemist på Gryaab	28
4.2.5	Neutralisering av processvattenkemikalierna.....	28
4.3	Aktuella filtrerings eller reningsmetoder.....	29
4.3.1	Beräkning av pris	32
4.4	Förbättring av produktionsprocessen	34
4.4.1	Effektivisering av arbetsinsatsen innan blistermaskin	35
5	Analys av resultat.....	37
5.1	Hantering av processvatten.....	37
5.2	Produktionseffektivisering.....	37
5.3	Rekommendationer	37

6 Diskussion	39
Källförteckning	
Bilagor	
Bilaga 1 ÅF –Konsults förstudierapport	
Bilaga 2 Sammanfattning av analys på färgpigmentet	
Bilaga 3 Säkerhetsdatablad	

1 Inledning

Miljö är idag ett begrepp på frammarsch. Det allmänna miljötanket sprider sig likt en löpeld genom dagens moderna samhälle. När individernas miljötank sprids ökar också deras intresse, förståelse och engagemang för miljöpåverkningar. Detta har en direktverkan på våra aktiva val vid inköp av allehanda produkter för både privat bruk och inom företag. Privatkunder är de som har den kraftfullaste genomslagskraften vad gäller förändringar i företags inköpsbeteende, men det är mellan företag som miljödeklarationer eller andra bevis för miljöarbete efterfrågas mest. Slutkunder ser miljöanpassning av produkter som en självklar egenskap eller kvalitet i produkter

I Sverige har företagen kommit långt med miljöarbetet och många stora företag sprider kraven vidare nedåt i produktionskedjorna. Det leder till ytterligare spridning av kunskap och förståelse. Även regeringen jobbar allt hårdare med lagstiftning mot miljöförstörande aktiviteter och detta kan tänkas ge effekter på små företag att ändra sina miljöstrategier från defensiva till passiva och vidare till proaktiva (Svenskt näringsliv 2002). I Star-Lens fall har de börjat arbeta sig från passivt- till proaktivt miljöarbete då de insett att deras produktion kan påverka miljön. Eftersom de just nu befinner sig i ett expansionsskede med kraftigt ökande produktion, vill de satsa på miljöskyddande aktiviteter både för egen skull och för att klara av allt strängare krav från myndigheter. Denna rapport behandlar deras väg från miljöpassiva aktiviteter till miljöproaktiva aktiviteter med en betydande förbättring på hela produktionsprocessens restavfall.

1.1 Bakgrund

Star-Lens i Åmål med tio anställda tillverkar både stabila och mjuka kontaktlinser samt färgar mjuklinser, både egna och andras. Linserna tillverkas i standard- eller specialutförande och då man arbetar med både kosmetiska och medicinska linser skräddarsys linserna efter kundbehov. Man säljer inte direkt till användaren utan endast till optiker och grossister.

När Star-Lens tillverkar och färgar kontaktlinser används flertalet kemikalier i färg- samt fixervätskan och efter produktionen spolas överskottet av kemikalierna ut i avloppet. Företaget är på gång att öka produktionen kraftigt (cirka 30 gånger större), vilket kommer innebära ökade mängder av färg och fixeringsvätska. Dessa i sin tur kommer leda till en betydande ökning av miljöbelastningen och denna vill Star-Lens minimera genom att bearbeta processvattnet.

StarLens vill även undersöka hur processerna efter färgningsprocessen klarar av den ökade produktionstakten för att minimera otakt i produktionen. Därav kommer samtliga processer efter färgningsprocessen undersökas och ställas mot maxproduktionsfart på färgningsmaskinen.

1.2 Syfte

Arbetet går ut på att behandla hur processvattnet kan renas till acceptabla nivåer för att sedan kunna släppas ut i avloppet. Dessa behandlingar har givetvis ett pris som kommer att ställas mot den ökande produktionen för att få fram det mest ekonomiskt försvarsbara alternativet. Rapporten kommer även att behandla hur övriga processer, efter färgningsprocessen, klarar av den ökande produktionen.

1.3 Mål och förväntat resultat

Målet med projektet är att lösa problemet med rening och filtreringen av processvattnet samt att undersöka om processerna efter färgningsmaskinen klarar av den ökande produktionstakten.

Förväntat resultat efter projektet är att erhålla ett tillräckligt rent vatten för att ej påverka reningsanläggningens avfall eller reningsförmåga negativt samt att förhindra produktionsstörningar i processerna efter att den nya färgningsprocessen har installerats.

1.4 Avgränsningar

Fokus kommer enbart att ligga på processvattnets egenskaper tills det kommer ur neutralisationen/filtreringen. Hur kemikalierna reagerar med avloppsvattnet efter utsläpp kommer ej att behandlas i denna rapport. Frågor om kemiska reaktioner vilka kan vara nödvändiga för rening eller neutralisering av processvattnet kommer personer med goda kunskaper inom området att besvara. Effektivitetsundersökningen i tillverkningen berör endast processerna efter den nya färgningsmaskinen.

1.5 Frågeställningar

Frågeställningar vilka berör kemikalierna i processen

- Är det tillåtet att släppa ut de ämnen och i de mängderna som företaget nu beräknar göra?
- Vilka kemikalier kan behövas ytterligare till reningen?
- Vilka lagar och regler gäller för processvattenutsläpp?
- Krävs det myndighetstillsyn och/eller intern tillsyn?
- Vilka sorters filtreringsalternativ kan tänkas vara aktuella?
 - Vad skulle en sådant filtreringsalternativ kosta?
- Hur ska man ta hand om restavfallet vid rening?

Frågeställningar för produktionsprocessen

- Hur kan linserna bäst förberedas för nästkommande produktionssteg efter färgningsprocessen?
- Hur kan blisterprocessen (Se kap2.8) effektiviseras till den nya produktionsprocessen?
- Har autoklaven (Se kap2.8) tillräcklig kapacitet för den nya produktionsprocessen?

1.6 Företagsbeskrivning

Företaget Unilens i Åmål fick avsluta sin tillverkning av färgade kontaktlinser då lagen om CE-märkning på samtliga produkter som produceras i Sverige trädde i kraft 1992 (SFS 1992:1534 om CE-märkning). Lagändringen innebar kunskapsutökande hos personalen samt stora kostnader. Efter 15 års erfarenhet inom branschen hade Lisbeth Sterner skaffat sig goda kunskaper om produktionsprocessen. 1998 startade hon tillsammans med Per Waldebro upp ett liknande företag. Tillsammans ordnade de tillstånd att CE-märka sina linser och började färga linser vid sidan om det dåvarande arbetet. Linsproduktionen tog fart då Lisbeth blev uppringd av en grossist som beställde en order på 50 000 färgade linser. Denna order skulle bli färdig och levereras på en månad. Efter denna stororder ökade orderingången stabilt och mer personal krävdes för att möta den ökande orderingången¹.

Idag jobbar 10 personer på Star-Lens med att färga och tillverka linser, både mjuka och stabila, så kallade RGP (Rigid Gas Permeable) linser för kosmetiskt och medicinskt bruk. Star-Lens färgar både egentillverkade - och färdiginköpta linser från optiker runt om i landet.

¹ Lisbeth Sterner, 1:a mötet den 20 maj 2011.

Linserna som tillverkas, svarvas med manuella maskiner vilka ger en stor möjlighet att anpassa linserna till varje enskild individ. Idag jobbar Star-Lens enbart med grossister och optiker.

Star-Lens har tillstånd att CE-märka linser och de jobbar enligt SS-EN ISO 9001:2000, ISO 12485:2003 och ISO 13485:2003. De två förstnämnda ISO-standarderna är kvalitetsstandarder, den sista är en standard för medicinska produkter vilken är anpassad till de lagar och regler som gäller för medicinsk teknik. (121.nu 2011)

1.6.1 Gamla produktionsprocessen

Följande beskrivning grundas på samtal och på ÅF- konsults förstudierapport som kan läsas i bilaga 1. Linserna i den gamla färgningsprocessen färgas helt manuellt i ett färgningsverktyg. Operatören plockar linserna ur de levererade förpackningarna med pincett och applicerar dem på en maskeringshylsa. Maskeringshylsan har till uppgift att dölja en del som inte vill färgas. I maskeringshylsans övre del finns ett utrymme där den del av linsen som ska färgas exponeras. Detta utrymme fylls med färgvätska, vilken håller en temperatur om 60-65 grader Celsius, i cirka 35 sekunder. Efter färgningen sköljs färgvätskan och maskeringshylsan med vanligt kranvatten. För att färgen ska fästa permanent på linsen samt få rätt färgnyans flyttas linsen till en behållare med fixervätska som oxiderar fast färgpigmentet på linsen. Oxidationen innebär att det sker elektronövergångar mellan färgpigment och fixervätskan varvid egenskaperna för färgpigmentet ändras så att det inte är vattenlösligt längre.

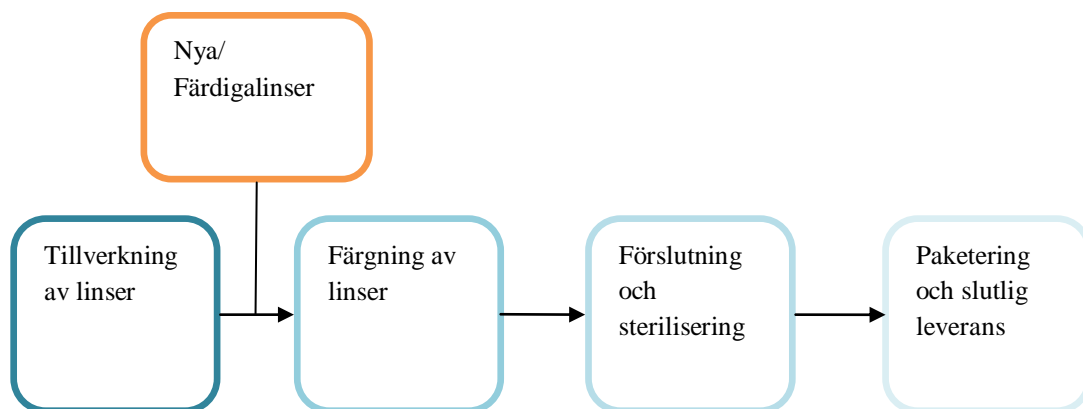
I fixeringsbehållaren finns en blandning av svavelsyra och natriumnitrit vilken har en temperatur av 60-65 grader Celsius. Linsen ligger 6-10 minuter i fixeringsvätskan och under denna tid får syran linsen att krympa.

Efter fixeringen plockas linsen ut och sköljs av under rinnande vatten varefter den läggs i en blisterförpackning. Lösningen består av koksalt och bikarbonat och gör att syrarester i linsen neutraliseras. När syraresterna neutraliseras återfår linsen sin ursprungliga storlek.

Linsen kontrolleras i en Optimec vilket är ett verktyg som kontrollerar att linsen är fri från skador samt att färgen är centrerad på linsen innan den åker vidare till blister- och steriliseringsprocessen. I blisterprocessen fylls förpackningen först med en basisk linsvätska och sedan blistras förpackningen igen med en plastbeklädd aluminiumfolie. Den basiska linsvätskan har till uppgift att skapa en optimal miljö för linsen samt att neutralisera eventuella syrarester.

När förpackningen är igenblistrad placeras den i en autoklav i 45 minuter som steriliserar förpackningen. Efter steriliseringen läggs linserna för att svalna innan de slutförpackas och skickas till kund.

En överblick av produktionens olika produktionssteg:



Figur 1: Översikt av den gamla produktionsprocessen

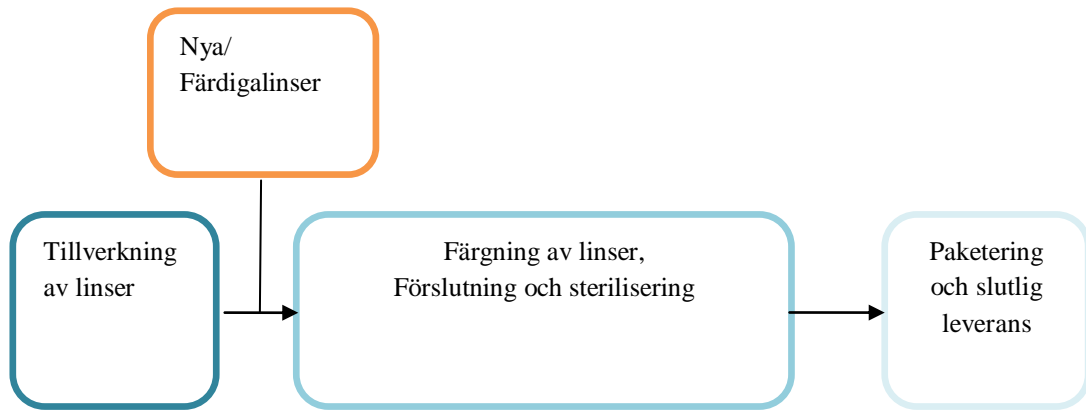
1.6.2 Nya produktionsprocessen

En ny färgningsprocessmaskin planeras att vara på plats och installerad i januari 2012. Den nya färgningsprocessen är tänkt att ske per automatik men med samma tillvägagångssätt vad gäller kemikalieexponering mot linserna. Färgningsprocessen börjar med att linstransportmoduler flyttas med en robot till färgningsstationer. Linsmodulerna har samma funktion som de tidigare linshållarna men är utformade för att passa till maskinens robotarm. Utrymmet i linsmodulen fylls med färgvätska som håller en temperatur på 60-65 grader Celsius i cirka 35 sekunder.

Därefter sköljs linsen av med vanligt kranvatten och linsmodulen fylls på med fixervätska. Färgen oxideras fast och erhåller rätt färgnyans då modulen fylls på med en fixervätska. Vätskan måste hålla en temperatur på 60-65 grader Celsius och ligga på linsen i 6-10 minuter. Efter fixeringen spolas linserna återigen av med vanligt kranvatten och monteras ur transportmodulen av roboten för att sedan placeras på utmatningsbanan. På utmatningsbanan finns det transportrack med förmonterade linskoppar som roboten placerar linserna i. Racken transporteras sedan genom optimecen och fram till blisterstationen. Vid blisterstationen plockas linskopparna ur transportracken och monteras blistermaskinen och fylls därefter med linsvätska. En aluminiumfolie monteras på varje linskopp som värmeelementen i blistermaskinen svetsar fast. När svetsningen är klar flyttas de till en autoklav som steriliserar linsen innan slutförpackning.

Färgvätskan, fixeringsvätskan och sköljvattnet som användas under produktionen i uppsamlingskaret under maskinen.

Figur 2 visar hur färgningen utav linserna, förslutningen och steriliseringen flyter samman till ett produktionssteg.



Figur 2: Översikt av den nya produktionsprocessen

2 Teoretisk referensram

2.1 Miljö

Miljö är ett diffust begrepp med olika innebörder och tolkningar. En miljö kan vara ett område av levande och icke levande föremål. Miljö kan även vara en ickemateriell plats där känslor och agerande skapar miljökaraktären. En miljö med levande och icke levande objekt är påverkbar genom yttre åverkningar, till exempel olika sorters processer. En miljö har ofta en viss motståndskraft genom olika sorters buffertar emot påfrestningar. Dessa påfrestningars styrka och karaktär avgör hur kraftiga miljöförstöringarna blir.

2.2 Miljöeffekter

En miljöeffekt kan vara både bra och dålig beroende på vilket framtida tillstånd hos miljön som är önskvärt samt ur vilken synvinkel miljöeffekten betraktas. Miljöeffekter kan delas in i tre olika nivåer, global, regional och lokal nivå. Den globala nivån avser hur miljöeffekter yttrar sig runt hela planeten. Regional nivå är hur miljöeffekterna syns i en specifik region, till exempel ett land. Lokal nivå är de miljöeffekter som syns i ett begränsat område, oftast kring en viss föroreningskälla, till exempel en stad eller området kring en fabrik (Prevent 2007).

Oftast skiljer sig syn, moral och regler kring varje nivå mellan länder, skillnader förekommer likaså inom länder. Alla människor har möjligheten att påverka de flesta miljöeffekter. Framför allt genom aktiva val vid konsumtion, att ställa krav på tillverkaren och dess produkter samt transportmedel för sig själva och varor. Aktiva och medvetna val leder till att företag måste anpassa sig efter kundernas önskemål för att överleva.

Naturen har väldigt bra resiliens mot yttre påverkningar och faktum är att vi har påverkat miljön allt mer ända sedan den industriella revolutionen, bland annat genom industriella utsläpp. Men det är inte förrän senare delen av 1900-talet människan har sett stora konsekvenserna av dess agerande (Prevent 2007).

2.3 Miljöarbetet i Sverige

Sverige började miljöarbetet på allvar i början av 1970-talet vilket berodde på omfattande fall av misskötsel mot miljön. Det var då allmänheten insåg behovet av en klar och tydlig reglering av miljöfarligt avfall och dess hantering. Den första förordningen om miljöfarligt avfall trädde ikraft 1975 och har sedan dess omarbetats flertalet gånger ända fram till införandet av miljöbalken (Miljöbalken 1998:808 förkortas oftast MB) den 1 januari 1999. Detta var den första samordnade lagstiftningen för hänsynsregler, gemensamma regler samt tillsyn och kontroller vad gäller miljöpåverkande verksamheter. Miljöbalkens syfte är att främja en ”hållbar utveckling” (Naturvårdsverket 2003).

”Hållbar utveckling” är ett uttryck som myntades under Brundtlandkommissionen på slutet av 1980-talet:

”En hållbar utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov”

(WCED 1987)

I samband med införandet av miljöbalken antog riksdagen 15 miljö kvalitetsmål (senare tillkom ytterligare ett miljö kvalitetsmål, ett rikt växt- och djurliv) vilka ska vara vägledande vid tillämpning av miljöbalken. Vart och ett av dessa miljö kvalitetsmål är uppdelade i delmål för att precisera miljö kvalitetsmålen ytterligare.

De nuvarande 16 kvalitetsmiljö målen kan utläsas ur figur 3.



Figur 3: De 16 miljö kvalitetsmålen med inringade miljömål vilka berör hantering av farligt avfall (Ljusdal 2011).

Av kvalitetsmiljö målen är det framför allt de markerade målen i figur 3 som gav upphov till frågor om hantering av farligt avfall.

2.4 Hantering av farligt avfall

Allt avfall som är farligt på grund av att det är explosivt, brandfarligt, frätande, smittförande, eller giftigt för människa, djur och natur klassas som *farligt avfall* (Naturvårdsverket 2010b).

Verksamheter som har hand om farligt avfall ska se till att det tas omhand på ett säkert sätt och att personalen har erforderlig utbildning för hanteringen av avfallet. Det är viktigt att rätt utrustning såsom skyddskläder och övrig nödutrustning finns tillgängligt under hantering av farligt avfall. Avfallet ska förpackas och förvaras på sådant sätt att det ej kan läcka ut i omgivningen samt att skydds- och försiktighetsåtgärder vidtas mot spridning av avfallet. Det ska lämnas till behörig mottagsanläggning, behandlingsanläggning eller fraktspeditor.



Figur 4: Livscykel för farligt avfall där destruering gäller för vissa kemikalier medan andra kan användas som råvaror igen.

Behandlingsanläggningarna för farligt avfall i Sverige är antingen specialiserade på en viss typ av avfall eller en specifik behandlingsmetod. Farligt avfall kan behandlas genom förbränning, våtkemisk behandling, biologisk behandling eller deponering. Det är även vanligt förekommande med förbehandling innan den slutgiltiga behandlingen. En förbehandling kan exempelvis vara filtrering av en vätska för att förädla det farliga ämnet innan destruering (Naturvårdsverket 2010b).

Farligt avfall kan bestå av flertalet olika sorter och varianter. Därför är dessa indelade i olika klasser. De olika avfallssorterna hanteras på olika sätt beroende på vilken klasstillhörighet de har.

2.4.1 Klassning av farligt avfall

Det är viktigt att klassa farligt avfall rätt då det avgör hur ett antal miljöbestämmelser kommer att tillämpas. Klassningen är väsentlig då den bestämmer hur avfall ska omhändertagas enligt avfallsförordningen (SFS 2001:1063) och ifall tillstånd för behandling av en viss avfallssort krävs. Klassningen berör även destrueringsalternativ och typ av deponering (Naturvårdsverket 2010a).

Om ett företag inte vet huruvida deras kemikalier är klassade och vilken klass olika avfall tillhör, bör de ta reda på detta omgående för att hantera kemikalierna på ett korrekt sätt. Från säkerhetsdatablad (Se säkerhetsdatablad kap. 2.5.3) kan utläsas om ett ämne är klassat som farligt avfall. Om säkerhetsdatabladet inte innehåller sådan

information eller om verksamheten inte har tillgång till några säkerhetsdatablad kan de själva klassa sitt avfall genom att följa en guide som finns på naturvårdsverkets hemsida. (Naturvårdsverket 2010a) .

Alla verksamheter ska enligt artikel 31.8 i REACH kräva att få ett säkerhetsdatablad för samtliga kemikalier de hanterar av leverantören senast vid första leveransen. Detta är viktigt då säkerhetsdatabladet har betydelse för hur den fortsatta hanteringen av kemikalierna kommer att ske (Kemikalieinspektionen 2011a). REACH är en EU-förordning som syftar till att skydda människor och miljö från kemikalierisker samt att öka innovationen i kemikalieindustrin mot bättre kemikaliealternativ.

De verksamheter vilka sysslar med eller får farligt avfall som en restprodukt samt kan påverka sin omgivning och miljön med föroreningar till mark, vatten eller luft benämns som miljöfarliga verksamheter. För dessa gäller speciella omständigheter vad gäller lagefterlevnad, tillsyn och kontroller

2.5 Miljöfarlig verksamhet

I figur 5 kan utläsas vad som avser en miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken (SFS 1998:808).

Kapitel 9

1 § Med miljöfarlig verksamhet avses

1. utsläpp av avloppsvatten, fasta ämnen eller gas från mark, byggnader eller anläggningar i mark, vattenområden eller grundvatten,
2. användning av mark, byggnader eller anläggningar på ett sätt som kan medföra olägenhet för människors hälsa eller miljön genom annat utsläpp än som avses i 1 eller genom förorening av mark, luft, vattenområden eller grundvatten, eller
3. användning av mark, byggnader eller anläggningar på ett sätt som kan medföra olägenhet för omgivningen genom buller, skakningar, ljus, joniserande eller icke-joniserande strålning eller annat liknande.

2 § Med avloppsvatten avses

1. spillvatten eller annan flytande orenlighet,
2. vatten som använts för kylning,
3. vatten som avleds för sådan avvattning av mark inom detaljplan som inte görs för en viss eller vissa fastigheters räkning, eller
4. vatten som avleds för avvattning av en begravningsplats.

Figur 5: Miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken (SFS 1998:808 kapitel 9) är alla verksamheter som passar in på beskrivningen i figuren.

De verksamheter som passar in på denna beskrivning utgör inte alltid en miljöbelastning utan de kan vara av nytta för miljön. Exempel på sådana verksamheter är avloppsreningsverk, återvinningsanläggningar och biogasanläggningar.

Miljöfarliga verksamheter delas in i olika klasser beroende på vilken sorts anläggning det är samt vilken storlek de har. De klasser miljöfarliga verksamheter kan delas in i är:

- A-anläggningar: Exempelvis massaindustrier, oljeraffinaderier, större deponier.
- B-anläggningar: Exempelvis avloppsreningsverk, större sågverk, täkter
- C-anläggningar: Exempelvis större bensinstationer.
- U-anläggningar: Denna klass gäller för de övriga verksamheterna.

Länsstyrelsen har prövningsansvar för alla B, C och U-anläggningar medan miljödomstolen prövar A-verksamheter (länsstyrelsen deltar i prövningarna av A-anläggningar) (Länsstyrelsen 2011a).

För att bedriva en miljöfarlig verksamhet krävs minst att man har anmält att man ämnar bedriva miljöfarlig verksamhet och i vissa fall krävs det ett tillstånd för att få bedriva verksamheten. En anmälningspliktig verksamhet får påbörja produktion tidigast sex veckor efter det att anmälan gjorts, om inte tillsynsmyndigheten bestämmer något annat enligt SFS 2009:652. Den instans de ska anmäla sig till är länsstyrelsen som har hand om de flesta tillståndsprövningarna enligt miljöbalken (SFS 1998:0808 kap 9 §6).

2.5.1 Utsläpp av kemikalier i avlopp

Avloppsreningsverk är byggda för att ta hand om människans naturliga avfall från toaletter, badkar, kök och golvvannar i hemmet. Detta avfall består mest av organiskt material såsom matrester, hud, hår, avföring och fetter av olika slag. Om kemikalier kommer ner i avloppet kan de skada infrastrukturen till och i reningsverket². I avloppet på väg till reningsverket kan kemikalier fräta på, lösa upp eller korrodera sönder metaller samt andra material. Om kemikalier når reningsverket kan de förstöra konstruktioner och döda djur och bakterier som hjälper till i reningen.

I Sverige ska företag och allmänheten tillämpa försiktighetsprincipen och hänsynsreglerna. Försiktighetsprincipen innebär att om det föreligger osäkerhet om hur farligt något är ska det anses som farligt. Vad som avser med hänsynsreglerna kan utläsas i miljöbalken SFS 1998:808 2 kapitlet *Allmänna hänsynsregler* med mera. Dessa kan sammanfattas till att inga kemikalier får släppas ut i avloppet utan ska filtreras bort för särskilt omhändertagande. Dock är det på lokal nivå spillvattnet tas omhand och därav bör den lokala reningsstationen kontaktas för att undersöka vad de anser vara acceptabla gränsvärden för olika kemikalier samt pH-värden.

För att kontrollera efterlevnaden av bestämmelser vad gäller spillvatten med godtagbara värden ska intern och extern tillsyn genomföras av den aktuella verksamheten.

² Jan Mattson, E-post den 18 juli 2011.

2.5.2 Inspektion, tillsyn och kontroller

Företag vilka bedriver en miljöfarlig verksamhet ska utföra kontinuerliga interna kontroller enligt hänsynsreglerna 2-5 § i miljöbalken SFS 1998:808. Egenkontroller och rutiner är bra verktyg till att effektivisera efterlevnaden av lagkrav. Egenkontroller kan innebära att undersöka om nya lagar och förordningar har kommit ut efter senaste kontrollen. Företagen ska vidtaga skyddsåtgärder i förebyggande syfte, använda de minst farliga produkterna samt hushålla med råvaror och energi. Interna regelbundna kontroller och rutiner underlättar detta arbete och hjälper till i samarbetet med de externa kontrollerna.

Externa kontroller utförs av länsstyrelsen eller av länsstyrelsen utsedda enhet. I Västra Götaland ligger detta ansvar hos länsstyrelsens operativa enhet som har hand om de större A-klassanläggningarna medan de mindre anläggningarna kan kontrolleras av berörd kommuns miljö- och hälsoskyddsnämnd, om kommunen begär detta. Förutom tillsyn jobbar även länsstyrelsen/nämnden med informationsförmedling till de företag vilka bedriver en miljöfarlig verksamhet. Denna informationsförmedling berör främst gällande samt kommande lagstiftning och myndighetsbeslut. Detta är ett samarbete mellan båda parter för att lösa miljöproblem samt förebygga miljöbrott (Länsstyrelsen 2011b). Enligt miljöbalken SFS 1998:808 2§ har tillsynsnämnden skyldighet att polisanmäla ett miljöbrott oavsett om det har skett med eller utan uppsåt.

2.5.3 Säkerhetsdatablad

Ett säkerhetsdatablad (säkerhetsdatablad benämns ibland som SDS som står för ”Safety Data Sheet”) är ett dokument som informerar om en produkts alla farliga egenskaper vilka är betydelsefulla i förebyggandet av skador på hälsa och miljö. En leverantör ska alltid överlämna ett SDS för en levererad kemikalie senast vid första leveransen av kemikalien. Om ändringar av kemikalien sker ska leverantören informera detta och överlämna ett uppdaterat SDS (Kemikalieinspektionen 2011b).

Kemikaliers säkerhetsdatablad är viktiga instrument för arbetsmiljöarbete då frågor kring speciell hantering, utbildning, tillåten exponeringstid, skyddskläder och övriga säkerhetsåtgärder står i fokus för en säker arbetsmiljö.

Varje ämne är tilldelat ett så kallat CAS-nummer.

CAS står för Chemical Abstracts Service och är en del av det amerikanska kemikaliesällskapet. CAS-numret är till för att lätt kunna identifiera och hitta en kemikalies egenskaper vid sökning i olika databaser (Cas 2010)

SDS for Sulfurhexafluorid (SF6)

1. NAMNET PÅ ÄMNET/PREPARATET OCH BOLAGET/FÖRETAGET

2. FARLIGA EGENSKAPER

3. SAMMANSÄTTNING / UPPGIFTER OM BESTÄNDSDELAR

4. FÖRSTA HJÄLPEN

INFORMATION

Figur 6: Exempel på Säkerhetsdatablad (Se bilaga 8)

2.6 Filtrering av processvatten

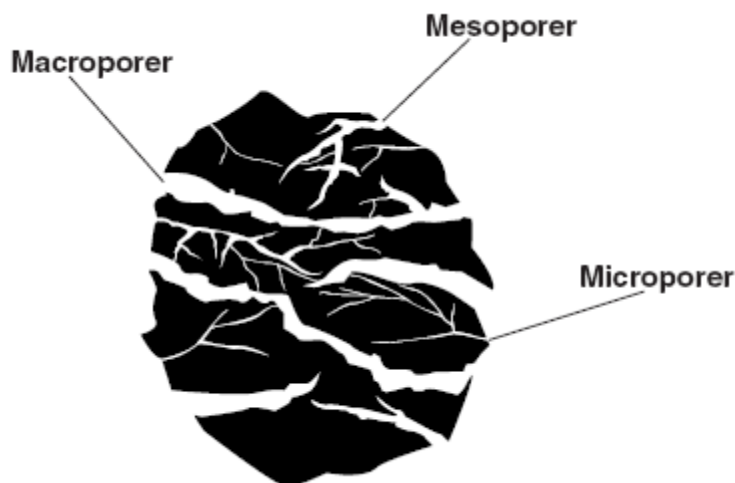
Filter är ett samlingsnamn för processer som ändrar egenskaper eller innehåll på de substanser de verkar på. Olika typer av filter klarar av olika filtreringskrav. Vanliga filtreringsmetoder till föroreningar av olika storlek och sort är kolfilter med aktivt kol, ultrafiltrering och omvänd osmos.

2.6.1 Aktivt kol

Aktivt kol kan tillverkas av en mängd olika ämnen såsom träkol, olivkärnor, torv, stenkol, kokosnötskal, lignite, antracit eller trä. Aktiveringen av kolet kan göras på kemisk väg eller med hjälp av ånga. Fördelen med kemisk aktivering av kol är att både förkolning och aktivering sker samtidigt medan aktivering med ånga sker i två steg, först förkolning och sedan aktivering.

Syftet med aktivering av kol är att skapa så stora ytor som möjligt på kolet där ämnen kan fastna. Aktivt kol har en yta på mellan 600-1400 kvadratmeter per gram kol.

Vid aktivering av kolet bildas det en porstruktur i kolet och kanaler skapas där ett medium kan transporteras genom. I kanalerna finns det fler sprickor och hålrum av olika storlek där föroreningar kan fastna. I bilden nedan ser vi hur kornen av aktivt kol är uppbyggda.



Figur 7: Porstruktur i aktiverat kol. (Gert Strand 2001)

De största porerna kallas makroporer och har en radie som är större än 25nm. Deras syfte är att agera som transportvägar genom kolet fram till mikro och mesoporer där själva absorptionen sker. De mellanstora porerna kallas mesoporer och dessa har en radie mellan 1 och 25nm. Mesoporerna fångar in mellanstora partiklar. De minsta porerna kallas mikroporer och har en radie som är mindre än 1nm och dessa porer fångar in de minsta partiklarna.

Styrningen på aktiveringen av kolet är viktig för att få rätt sorts porstruktur. Ett kol med kort aktiveringstid kommer mestadels bestå av makroporer, en del mesoporer och få mikroporer medan en lång aktivering kommer bidra med desto fler meso- och mikroporer. Vilken kvalitén på kolet som behövs beror på användningsområdet. Ska det användas till att rena ett medium från stora partiklar är det lämpligare att använda sig av

ett lågaktiverat kol med fler makroporer. Detta kol slammar inte igen lika lätt och renar effektivare än om ett högaktiverat kol hade använts. Medan det är omvänt ifall man vill rena ett medium från små partiklar, då man givetvis vill ha fler små porer som kan fånga upp föroreningarna.

Det finns hundratals olika sorter av aktiv kol. Alla har de olika egenskaper och användningsområden vilket gör dem optimala till ett begränsat antal specifika områden. Till exempel så finns det bara några sorter som lämpar sig till att rena sprit eller filtrera bort färgpartiklar från en tillverkningsprocess.

Fördelar med aktivt kol är lättillgängligheten, anpassningsbart till vad som ska renas, design och storlek på filtren samt att det är en relativt billig reningsmetod (Gert strand 2001).

2.6.2 Ultrafiltrering

Ultrafiltrering som är en form av membranfiltrering, används främst för avskiljning av ämnen som är svåra att avskilja med hjälp av utfällning. Tekniken används oftast inom områden som avskiljning av oljehaltigt vatten, rening och recirkulering av avfettningsbad, rening av färgvatten, koncentrerings av latex eller färgpigment, trumlingsvatten, slagvatten från fartyg, rening och recirkulering av provtryckningsvatten.

I ett ultrafiltreringssystem pumpas vatten med tryck i höghastighet parallellt med en membranyta. Diverse föroreningar fångas upp av membranet och samlas upp i en processtank. Vid fall med föroreningar i höga halter töms processtanken och membranet tvättas av. Det keramiska membranet är speciellt lämpat för industriell verksamhet för sin goda hållbarhet mot kemikalier, pH, lösningsmedel och högtemperatur. (Mercatus 2011a)

2.6.3 Indunstning

Syftet med en indunstare är att förångas vatten och att åstadkomma en koncentration av de lösa ämnena i en vattenlösning.

Indunstare används oftast vid behandling av oljehaltigt vatten och slutning av processer. Efter förångning av en vattenlösning kyls sedan ångfasen av och kondenseras. Det kvarstående koncentratet som ej förångats samlas upp och omhändertas. I större processer kan även ett ytterligare steg med exempel ultrafiltrering användas (Mercatus 2011b).

2.6.4 Alternativ till filter

Ett kontroversiellt alternativ vilket inte riktigt passar in som filtreringsmetod men som ändå är ett fullgott alternativ med bra resultat är att forsla bort det farliga avfallet för destruering till den lämpligaste destrueringsanläggning. I detta fall kan man vara säker på att avfallet tas omhand på bästa sätt utan att behöva tänka på allt som rör kontroll och underhåll av egna filter. Nackdelen är att det blir dyrt och ohanterligt vid stora mängder. Detta alternativ kräver att det finns plats och möjlighet till förvaringskärl.

2.7 Ph värde och neutralisation

PH värdet är ett mått på surhet där mängden vätejoner (H^+) i en lösning bestämmer ph värdet. I en sur lösning är mängden vätejoner större än i en basisk lösning. Substanser med pH-värden från $1 < 7$ är sura, de som har $pH = 7$ (vid $25^\circ C$) är neutrala och de substanser med ett pH-värde över 7 är basiska. Ett pH-värde förändras med temperaturen så det är alltid viktigt att ange pH-värdet tillsammans med temperatur.

Ett pH-värde kan förändras genom att antingen tillsätta en substans med högre eller lägre pH-värde. Vill man till exempel neutralisera en syra tillsätter man ett basiskt ämne eller tvärt om vid neutralisation av en bas.

Exempel:



Natriumjoner och kloridjoner är i detta fall fria i lösningen.



Basen har därmed neutraliserat syran eller syran har neutraliserat basen och kvar blir saltvatten (Lars Helge Swahn, LHS 2007).

2.8 Förslutning av fraktemballage samt sterilisering av linser

För vissa sorters produkter är det viktigt att skapa en bra miljö där de bibehåller bästa kvalitet. En viktig del av den miljön är förpackningen och hur den ser ut, vad den innehåller och hur den försluts. Ett exempel på specifika produkter är vårdprodukter, läkemedel eller matvaror och dessa gäller oftast att de förpackas på speciella sätt för att bevara färskhet och kvalitet. Matvaror vakuumpförpackas och eventuellt tillsätts någon substans för bättre konservering. Läkemedel måste i vissa fall vara steriliserade och förbli så ända tills precis innan användandet. I dessa fall är det optimalt om produkten förpackas och steriliseras i sin förpackning. På så sätt kan de inte infekteras av något från tillverkningen till brukandet. Ett sätt att förpacka på detta viset är blistring. När en produkt blisteras appliceras den i avsett emballage som försluts med en svetsning till exempel med en plastbit eller en plastbeklädd aluminiumbit. Efter blistringen kan produkten steriliseras i en autoklav vilken använder tryck, värme och tid för att döda eventuella bakterier.

3 Metod

Metoddelen introduceras med en undersökning av processvattnet och dess innehåll. samt konsekvenser utifrån den information som införskaffats på besöket i Åmål. För de reningsmetoder som återfinns undersöks kostnader och egenskaper vilka jämförs. Avslutningsvis kommer produktionsprocessen analyseras för att finna eventuella problem som kan uppstå.

3.1 Datainsamling från Star-Lens AB

Vid första mötet med StarLens informerade VD:n Lisbeth Sterner om deras verksamhet och om vilka framtidsplaner hon har samt vilka problem de har stött på eller kommer att stöta på. Med på mötet var Lisbeth Sterner och konsulten Boris Norin från ÅF-konsult. Han är ansvarig för utvecklingen av den nya färgningsmaskinsprocessen som Star-Lens har beställt för att expandera produktionen. Med sig hade han en förstudie rapport samt lösningar på hur den nya färgningsprocessen skulle omsättas i praktiken.

Lisbeth Sterner berättade i stort om företagsverksamheten och förklarade grundligt om den färgnings- och produktionsprocess som rapporten behandlar. Hon beskrev hur de olika kemikalierna blandas och reagerar med varandra samt vilka restprodukter som spolas ner i avloppet.

Boris Norin presenterade en tidig lösning för hur den nya färgningsprocessen skulle se ut. Han förklarade att flera moment i maskinen var under utveckling och kunde förändras med tiden. I den nya produktionsprocessen kommer färgningsmomentet och förpackningsdelen att flyta samman och ge en effektivare produktion.

Efter processbeskrivningarna besöktes arbetslokalerna Där varje stödprocess hade sitt eget utrymme. Verksamheten består av en del för tillverkning av nya linser, ett moment där linserna färgas, en del där linserna förpackas och steriliseras samt ett slutligt moment där de färdiga produkterna paketeras och levereras till kund.

Efter mötet bestämdes att Lisbeth Sterner skulle skicka säkerhetsdatablad för samtliga kemikalier, en testrapport om färgpigmentens skadlighet för människan, en sammanställning av produktionssiffror och åtgångsvolymer samt ett prov på processvattnet.

Senare i projektet kom Ingela Kristoffersson på ÅF – konsult att ersätta Boris Norin i utvecklingen av den nya färgningsmaskinsprocessen. Ingela mötte vi först vid andra besöket hos Star-lens.

3.2 Undersökning av processvattnet

Efter en sammanställning av fakta och information från mötet påbörjades en undersökning av processvattnet genom kontakt med reningsverk och undersökning av säkerhetsdatablad.

3.2.1 Kontakt med reningsverket och miljökontoret

Viktigt för undersökningen av processvattnet var reningsverkens syn på kemikalier och deras egenskaper i avloppsvattnet. Därför kontaktades miljöingenjörer på Gryaab, som svarar för reningen av avloppsvattnet i Göteborgsregionen, samt miljöingenjörer på Borås reningsverk. Detta för att de är närliggande om ett besök skulle bli aktuellt. De frågor som önskades bli besvarade var:

- Om kemikalierna inte har de önskade egenskaperna, hur påverkar det avloppet och reningsverket?
- Kan reningen ta skada av kemikalierna i processvattnet?
- Finns det någon risk att en del av kemikalierna når ut i naturen?

För att verifiera svaren från miljöingenjörerna kontaktades miljökontoret i Åmål.

Svaren från miljökemisterna gav insikt om vilka egenskaper som var viktiga att undersöka hos kemikalier.

3.2.2 Analys av kemikaliernas egenskaper

För att besvara om det är tillåtet att släppa ut kemikalierna i avloppsvatten undersöktes SDS för varje ämne. Syftet med en analys av SDS var att ta reda på om och hur giftigt ett ämne är för människor, djur och natur.

Kemikalierna som hade utförliga säkerhetsdatablad kunde undersökas utan svårigheter men problem uppstod när färgpigmentens säkerhetsdatablad skulle undersökas. Det visade sig att de säkerhetsdatablad Star-Lens hade fått från leverantören i Indien inte var riktiga säkerhetsdatablad utan informationsblad för färgpigmenten. Därför mejlades leverantören Akik Dye Chem i Indien³, dessvärre gick inte företaget att få kontakt med.

Eftersom egenskaperna ej kunde identifieras via säkerhetsdatablad undersöktes den färgpigmentsrapport som Star-Lens hade. Rapporten skrevs av Scantox LAB Reaserch International i Lille Skensved i Danmark när de undersökte huruvida linserna är skadliga för människan eller inte. Färgerna testades för in vitro cytotoxicitet, vilket innebär att kemikalier testas på en bakteriekultur eller såsom i detta fall däggdjursceller. Rapporten är omfattande och den har sammanfattats till en kortare version. Se bilaga 2 för sammanställning.

När egenskaperna inte kunde identifieras genom nya säkerhetsdatablad från leverantören eller från testrapporten krävdes en identifiering av andra leverantörer för att försöka få tag på säkerhetsdatablad från dem. Leverantörerna hittades genom sökningar på internet då den kemikaliska formeln eller CAS- numret användes. Företag

³ Akik Dye Chem, E-post den 27 augusti 2011.

vilka producerar liknande eller samma färgpigment återfanns i Kina, Indien, Tyskland och Sverige. Dessa kontaktades och två av dem skulle höra av sig om de hittade säkerhetsdatablad.

Vid analys av kemikaliers egenskaper kan flera identifieras genom information från säkerhetsdatablad. En egenskap som dock måste testas är pH-värdet hos processvattnet.

3.2.3 Mätning av pH

Svaren från reningsverken gav oss insikt om att vi inte var helt klara med informationen angående processvattnet. Ytterligare undersökning krävdes för att oskadliggöra processvattnet. Vi har tagit reda på kemikaliernas individuella egenskaper men det säger lite om hur de påverkar blandningens slutliga egenskaper då kemikalierna kan reagera mot varandra. En egenskap vilken påverkar reningsverk och betongledningarna till reningsverken är processvattnets pH-värde.

För att mäta pH kontaktades Mona Pålsson, forskningsingenjör på institutionen för geologi och geoteknik på Chalmers. Ett möte bokades in för att mäta pH-värdet på processvattnet. Under detta mötet förklarade hon hur prov ger olika resultat och föreslog att mätningen skulle göra om. För ett bättre värde skulle provet fraktas i ett laborationsurtvättat kärl och snarast efter sammanblandningen pH-testas.

Vid nästa besök på Star-Lens gjordes ett nytt processvattenprov som pH-testades inom tre timmar i laboratoriet på Chalmers. Vid detta möte mättes även konduktiviteten. Olika membranfiltreringsmetoder är beroende av konduktiviteten i vätskan då membranet har en risk att täppas igen⁴. Högre konduktivitet leder till större aktivitet från lösa joner. Flera lösa joner i vätskan gör att membranet täpps igen.

3.2.4 Processvattnets sammansättning

Nästa steg var att beräkna och sammanställa dagsvolymen processvatten samt kemikalieåtgång som uppkommer hos Star-Lens. Sammanställningen skulle underlätta undersökningen om hur reningsverk ställer sig till processvattensammansättningen. De reningsverk som kontaktades ligger i Borås, Åmål, Göteborg, Malmö och Stockholm. Syftet med reningsverk för två små städer och tre stora städer var att undersöka skillnader i rening. Att totalt fem reningsverk kontaktades gav fem oberoende svar vilka kunde jämföras. Dessa fem reningsverk gav överensstämmande svar men vidare i projektet valdes att använda miljökemisten, Carina Blid, från Gryaab som huvudkontakt då hon gav mest utförligaste svar.

⁴ Jan Kastensson, Telefonsamtal den 2011.

3.3 Behandlingsalternativ för processvattnet

I detta skede var behandlingsmetod av kemikalierna inte helt självklart. Antingen kunde processvattnet filtreras, neutraliseras eller båda alternativen. På grund av detta undersöktes båda alternativen parallellt.

För undersökningen på neutralisation av kemikalier kontaktades kemisten Britt-Marie Wilén på Miljö- och Vattenteknik-institutionen vid Chalmers.

3.3.1 Neutralisering av skadliga kemikalier i processen

I detta skede var det känt att metanolen är bra för reningsprocessen då den fungerar som ett bränsle för de bakterier som renar vattnet ifrån kväve (Kemikalieinspektionen 2010). Någon ytterligare utredning på metanolen kommer därför ej att utföras.

Av SDS är givet att natriumnitrit (NaNO_2) är mycket skadlig för vattenlevande organismer. Detta är ej acceptabelt då det kan medföra stora skador på reningsverkens biologiska dammar. För att finna alternativ på hur natriumnitrit kan neutraliseras genomfördes en internetundersökning både med engelska och svenska sökfraser.

För att finna ett sätt att neutralisera färgpigmentet kontaktades Britt-Marie Wilén i hopp om att hon eller hennes kollegor kunde identifiera pigmentets egenskaper. Ett möte bokades där det diskuterades hur både färgpigmenten och de andra kemikalierna kunde neutraliseras. Hon nämnde även tillvägagångssätt för att filtrera bort kemikalier på.

Nordiska lins vilka också färgar linser kontaktades för att undersöka hur de behandlar sitt processvatten. Samtidigt som neutralisationsmöjligheterna undersöktes utreddes även sätt att filtrera bort kemikalierna på.

3.3.2 Filteralternativ

Efter kemikalieundersökningen skrevs frågor ner som behövdes besvaras angående filtreringsalternativ. Dessa frågor var tänkta att fungera som underlag vid kontakten med filtertillverkare.

Ett vanligt filtreringssätt inom vattenrening på en mängd olika områden är filtrering med aktivt kol. Chemviron Carbon AB i Göteborg är ett företag med mycket kunskap om aktivt kol. Där kontaktades Mattias Modén och han förklarade att de flesta typer av processvatten kan renas med aktivt kol. Han förklarade att det finns aktivt kol mot de flesta kemikalier och sammansättningar.

Andra metoder som är kända från mötet med Britt-Marie Wilén är membranfiltrering och indunstning. Efter en sökning på ”rening av processvatten” på Internet konstaterades att dessa tre alternativ var vanligast förekommande för rening av processvatten.

Ett flertal företag som erbjuder reningsalternativ av processvatten påträffades och kontaktades, samtliga hänvisade till Mercatus AB. På Mercatus kontaktades Jan Kastensson, försäljningsansvarig på Mercatus.

3.3.3 Kostnadsberäkning och jämförelse av behandlingsmetoder

Innan kostnadsberäkningen påbörjades kontaktades Ingela Kristoffersson för att kontrollera hur mycket sköljvatten som maskinen kommer att använda. Vid beräkningen av varje behandlingsmetod delades kostnaderna upp i fasta och rörliga kostnader. Eftersom Star-Lens vill veta vilken behandlingsmetod som är billigast sammanställdes de fasta- och rörliga kostnaderna. I denna sammanställning jämförs samtliga behandlingsmetoders totala ekonomiska kostnad för införandet av respektive metod.

Eftersom kolfiltret måste anpassas efter Star-Lens behov uppskattas kostnader för det utifrån befintliga filtersorter. Priserna är tagna från Vattenfilter AB´s hemsida. Filterhuset har uppskattats kosta lika mycket som för ett nitratfilter samt ett kolfilter tillsammans. Kolmassan antas hålla två år vid en produktion om 96 stycken linser per timme.

Kostnaderna för ett ultrafilter - och indunstarsystem är enbart de fasta inköpskostnaderna samt den kostnad som indunstaren kräver för att förånga processvattnet. Därmed har ingen hänsyn tagits till kostnader för drift av pumpar med mera i anläggningarna eller den kostnad för omhändertagande av de bortfiltrerade kemikalierna som uppkommer. Kostnadsberäkningen för bortforsling av processvatten grundar sig i de prisuppgifter som erhöles från Stena Recycling i Åmål.

3.4 Förbättring av produktionsprocessen

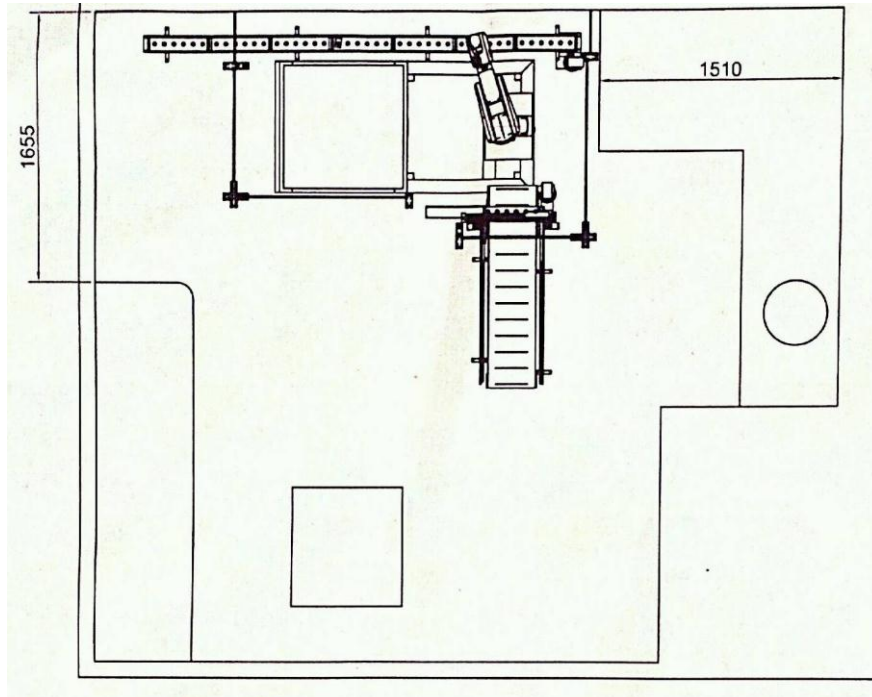
Vid undersökning på förbättring av produktionsprocessen undersöktes varje process maxkapacitet och jämfördes mot den nya färgningsprocessens maxkapacitet. Undersökningen inkluderade även identifieringen av arbetsinsatsen för övergångarna mellan varje process. I effektiviseringen av produktionsprocessen ska arbetsinsatserna i övergångarna minimeras för att minimera motstånd i produktionen.

3.4.1 Arbetsinsats innan blistringsmaskinen

Eftersom arbetsmomentet mellan transportbandet och blisterprocessen har konstaterats vara arbetskrävande, gav det anledning till att undersöka arbetsmomentet djupare efter effektivitetsmöjligheter. Målet var att minimera arbetsinsatsen för att klara av en högre produktionstakt.

Under det andra besöket på Star-Lens var alla ritningar för maskinen och utloppsbanan klara. Utloppsbanan skulle då transportera linskoppar, som bär linserna, om åtta stycken per rack. När racken kommer fram till blisterprocessen monteras linskopparn ur racken och monteras in i blistermaskinen. För att effektivisera detta moment kontaktades både ÅF-konsult för ritningar på racken och Tepro Greenpack, som har tillverkat Star-Lens nuvarande blistermaskin. Tepro Greenpack bekräftade att de kunde tillverka en ny

blistermaskin åt Star-Lens. För att transportracken skulle kunna användas i blistermaskinen var de tvungna att uppfylla vissa krav på temperatur och dimension. På grund av dessa krav undersöktes transportrackens egenskaper och ställdes mot kraven. Figur 3 visar färgningsprocessmaskinen placerad i den planerade lokalen. Överst i bild syns det utgående transportbandet med racken. Till höger om maskinen syns ett avlastnings bord som racken flyttas över till. Detta bord kommer blistringsmaskinen att stå på.



Figur8: Den nya färgningsprocessmaskinen utsatt i sin lokal (Ritning från ÅF-konsult den 23 september 2011)

4 Resultat

Här kommer resultaten av undersökningarna att presenteras indelade i två delar. Den första delen behandlar resultaten för processvattnet och den andra delen presenterar resultaten för produktionsprocessens effektiviseringar.

4.1 Första mötet på Star-Lens

Förstudierapporten som utfärdats av ÅF-konsult för den nya färgningsprocessen innehöll beskrivningar av den gamla processen samt en detaljerad beskrivning av den planerade färgningsprocessen.

Information om volymer av produktionsvätskor som går åt vid linsfärgningen sammanställs i tabell 1.

Tabell 1: Sammanställning av produktionsvätskeåtgång

0,2ml	Färgvätska/lins
0,2ml	Fixervätska/lins
1,3dl	Sköljvatten/lins (nya färgningsmaskinen)
Okänd mängd	Sköljvatten/lins (gamla färgningsmetoden)

Färgvätskan blandas varje gång i en sats och består då av 2g färgpigment, 20ml metanol, 60ml destillerat vatten och salt.

Fixervätskans blandas också i en sats och den består av 0,6ml 5%-ig svavelsyra, 0,6ml natriumnitrit och 20ml destillerat vatten.

Säkerhetsdatablad för svavelsyran, metanolen och natriumnitriten samt informationsbladen för färgpigmenten från Akik Dye Chem kan ses i bilaga 3.

Produktionstakten för den nya färgningsmaskinen är satt till 96st linser/timme och maskinens maxkapacitet är 192st linser/timme. Färgningsmaskinen kommer att använda 100 liter sköljvatten varje dag vid given produktionstakt⁵.

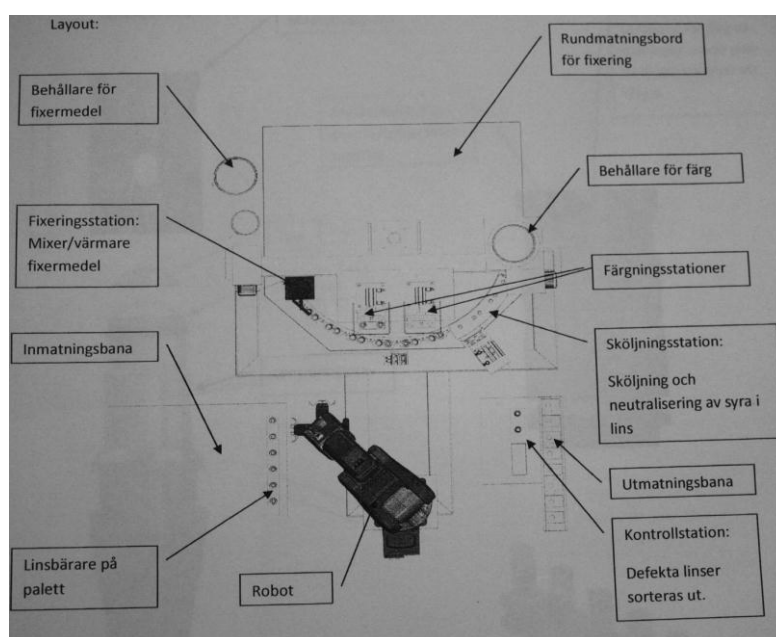
Processvattenmängden inklusive sköljning av linser i den gamla färgningsprocessen, finns ingen konkret uppfattning om. Tabell 2 visar en sammanställning av processvattenmängden vid olika tidsaspekter. Senare under arbetet hade maskinens olika moment effektiviserats så att endast 0,5 liter sköljvatten används per timme vid en produktionstakt om 96 stycken linser i timmen

⁵ Boris Norin, första mötet på Star-Lens den 20 maj 2011.

Tabell 2: Processvattenmängd vid olika tidsaspekter

	Dagsvolym	Veckovolym	Månadsvolym	Halvårsvolym	Årsvolym
96st linser/timme	100 liter	500 liter	2200 liter	13000 liter	26000 liter
192st linser /timme	200 liter	1000 liter	4400 liter	26000 liter	52000 liter

Värt att notera är de små volymerna produktionsvätskor som går åt till varje lins. Jämförs produktionsvätskorna med sköljvattnet inser man att koncentrationerna av kemikalierna kommer att vara små i det processvatten som blir av hela processen. Produktionsvätskevolymen kommer inte ändras då den nya färgningsprocessen införs då det fortfarande är samma produktionsvätskeåtgång till varje lins.



Figur 9: Tidig ritning av den nya färgningsprocessmaskinen (ÅF-konsults förstudie rapport, 2011-06)

4.2 Undersökningen av processvattnets innehåll

Miljöingenjörerna på Borås reningsverk och Gryaab förklarade att en generell regel i hela landet är: Inga kemikalier får släppas ut i avloppet eller naturen. Det viktigaste för reningsverken är att kemikalier ej får skada anläggningen eller reningsprocesserna. Den känsligaste delen, för störningar i ett reningsverk, är biodammarna. Denna renande process utgörs av levande organismer vilka tar skada av giftiga kemikalier eller pH-värdesförändringar. De miljöingenjörer vi kontaktade förklarade även att kemikaliers biologiska nedbrytbarhet är viktig då restprodukten från ett reningsverk är slam vilket ej

får innehålla skadliga kemikalier. Anledningen till detta är att slammet återvinns och används till bland annat jordvallar vid vägbyggen. Innehåller slammet kemikalier kommer dessa att läcka ut i naturen.

Sammanfattningsvis kan sägas att krav på kemikalier är att de ska vara:

1. Biologiskt nedbrytbara
2. Inte toxiska för vattenlevande organismer
3. Inte pH-förändrande

Efter ytterligare mejlkontakt med miljöingenjörerna på Gryaab och Borås reningsverk förklarade de att metanolen i processvatten är en kemikalie med goda egenskaper för ett reningsverk. När metanolen kommer till biodammarna ger den energi till organismerna och reningsprocessen genom dess rikliga kolhalt. På grund av metanolens positiva egenskaper ansågs det oväsentligt att behandla den ytterligare.

Svavelsyran är en kemikalie med stort bidrag till negativa pH-förändringar. I ett reningsverk måste pH-värdet på vattnet ligga mellan 6,5 och 10. Ligger pH-värdena utanför intervallet påverkar det biodammarna negativt genom att organismerna successivt stannar upp och slutligen dör när pH har kommit tillräckligt långt ifrån de givna värdena. Förutom de negativa effekterna svavelsyran har på pH-värdet gäller även en maximal gräns om 400mg/l för sulfat. Det största problemet är svavelsyrans negativa påverkan på betong. Surt vatten angriper betong och får den att vittra sönder vilket resulterar i dyra reparationskostnader både i avloppsledningarna till reningsverket och på betongkonstruktioner i reningsverket⁶.

Färgpigmentet och natriumnitriten hade miljöingenjörerna ingen konkret uppfattning om men de måste följa de tre kraven för kemikaliernas egenskaper. Därför måste en undersökning genomföras på egenskaperna hos kemikalierna.

4.2.1 Undersökning av kemikaliernas egenskaper

Säkerhetsbladen för de ingående kemikalierna innehåller en mängd olika data men den relevanta informationen om kemikaliernas egenskaper sammanfattas kort här.

Svavelsyra

Svavelsyran har skadlig effekt på vattenorganismer på grund av pH-förändring, den förväntas ej bioackumuleras. Miljöfarligheten bestäms därför främst av toxicitet, biotillgänglighet, bioackumulation och uppehållstid i ekosystemet.

Sammanfattningsvis kan sägas att pH-värdesförändringen är det centrala och därför behövs en analys om pH-värdet på processvattnet.

⁶ Jan Mattsson, E-post den 18 juli 2011.

Natriumnitrit:

Undvik utsläpp i dricksvatten avloppsvatten eller mark. Biologisk nedbrytbarhet är ej tillämpbar på oorganiska föreningar. Natriumnitrit bioackumuleras ej men är giftig för vattenlevande organismer.

Färgpigmentet:

De informationsblad som finns på färgpigmenten besvarar inget av de krav som ställs på kemikalernas egenskaper. Den enda information som kan komma till nytta på säkerhetsdatablad är molekylstrukturen vilken är avbildad på säkerhetsdatablad. Eftersom ingen leverantör av färgpigmentet har svarat på e-post eller har något säkerhetsdatablad upplagt på deras hemsida finns inga säkerhetsdatablad att tillgå. Färgpigmenten tillhör en speciell grupp kemikalier vilka klassas som ovanliga kemikalier⁷.

I testrapporten på färgpigmenten från Scantox återfanns ingen information som kunde identifiera färgpigmentets egenskaper. Rapporten kunde inte heller styrka eller dementera de antagande som gjorts om färgpigmentets egenskaper.

Vid sökningen på CAS-numret på det bruna pigmentet återfanns följande återförsäljande företag:

- Hangzhou Ritan Chemicals Co.Ltd – Företag i Kina
- German Chemicals - Ett företag i Indien.
- Chemos – Ett företag i Tyskland
- Chemexper – Ett företag i Belgien
- AK Scientific, Inc i USA

Samtliga har kontaktats med e-post men enbart Chemos har svarat att de ska återkomma om de kan finna säkerhetsdatablad eller möjlighet att byta ut pigmenten.

En svensk leverantör som återfanns i sökningen var LabKemi. LabKemi är ett företag i Sigma-Aldrich-koncernen som är en världsomspännande leverantör av kemikalier. Deras tekniska avdelning kontaktades via telefon och de berättade att färgpigmenten klassas som mycket ovanliga och speciella kemikalier. På grund av klassningen skulle en personlig handläggare ta hand om uppdraget för att undersöka om säkerhetsdatablad finns eller om färgpigmenten skulle kunna bytas ut mot andra kemikalier vilka kan ersätta färgpigmenten. Ingen handläggare har ännu hört av sig.

⁷ Personal vid tekniska avdelningen på Sigma-Aldrich, Telefonsamtal den 15 oktober 2011

På grund av bristande tillgång till information om färgpigmentets egenskaper antas att färgpigmenten ej är biologiskt nedbrytbara samt giftiga för vattenlevande organismer. Detta leder till slutsatsen att färgpigmentet bör separeras från processvattnet för att inte orsaka skada i reningsverket eller i naturen.

Sammanfattningsvis kan konstateras att alla tre nämnda kemikalier har negativ påverkan på reningsverk och måste neutraliseras eller renas bort innan utsläpp i avlopp. Dock är syran en enkel kemikalie att neutralisera enligt kapitel 2.7, vilket medför att natriumnitriten och färgpigmentet utgör det största problemet i processvattnet.

4.2.2 pH-värde

Mätning av pH-värdet har genomförts vid två tillfällen men vid samma laboratorium och med samma sorts mätinstrument.

Den första mätningen:

Vid pH-mätningen visade pH-metern att processvattnet hade ett pH på 2,63 vid 23 grader Celsius. Detta pH återspeglar inte pH-värdet processvattnet kommer ha vid produktionen på grund av att det kan förändras. Dessa faktorer kan ha påverkat processvattenprovet: ej tillräckligt rengjort provflaska, temperatur och om det har utsatts för solljus. Ett bättre värde erhålls om pH-mätningen utförs direkt efter att processvattnet har blandats.

Den andra mätningen:

Vid den andra mätningen hade de nämnda påverkande faktorer åtgärdats i och med att provet fraktades direkt från produktionen till laboratoriet. Provet fraktades i en ren provflaska, i en jämn temperatur och utan att ha utsatts för solljus. Konduktiviteten uppmättes till 599 μ S/cm och det nya pH-värdet förändrades denna gång till 3,3 vid 23 grader Celsius.

Det kan konstateras att pH-värdet har förändrats mellan de två mätningarna. En orsak kan vara yttre faktorer men en annan orsak kan även vara om processvattnet har blandats på olika sätt vid de två proven. Vid hantering och neutralisering av pH-värdet ska denna slutsats beaktas i vidare undersökningar om neutralisation eller filtrering.

4.2.3 Volymerberäkning av produktionsvätskor

I tabell 3 är produktionsvätskorna sammanställda utefter de givna mängderna produktionsvätskor.

Tabell 3: Sammanställning av produktionsvätskeåtgång för färgningsprocessen

Volymer och mängder

Givna data från StarLen	50 droppar = 3ml	1 droppe = 0,06ml	
	färgvätskeåtgång/lins = 0,2ml		
	Fixervätskeåtgång/lins = 0,2ml		
	1 dag = 8h		
	1 Månad = 22 dagar		
	1 år = 260 dagar		
Enligt	Antal/dag	Färgvätska/dag (ml)	Fixeringsvätska/dag (ml)
StarLens	480	96	96
Maskinen (Ställtiden)	776	155,2	155,2
Max	1600	320	320

Färgvätskan består av:	%	Vikt/mängd	Mängd/dag (enl StarLens)	Mängd/dag (enl Ställtiden)	Mängd/dag (enl Max)
Färgpigment	0,02	2g	2,34	3,79	7,80
Metanol	0,24	20ml	23,41	37,85	78,05
Dest.vatten	0,73	60ml	70,24	113,56	234,15
NaCl	Försumbar	Försumbar	Försumbar	Försumbar	Försumbar
	%	Vikt/mängd	Mängd/månad (enl StarLens)	Mängd/månad (enl Ställtiden)	Mängd/månad (enl Max)
Färgpigment	0,02	2g	51,51	83,28	171,71
Metanol	0,24	20ml	515,12	832,78	1717,07
Dest.vatten	0,73	60ml	1545,37	2498,34	5151,22
NaCl	Försumbar	Försumbar	Försumbar	Försumbar	Försumbar
	%	Vikt/mängd	Mängd/år (enl StarLens)	Mängd/år (enl Ställtiden)	Mängd/år (enl Max)
Färgpigment	0,024	2g	608,78	984,20	2029,27
Metanol	0,244	20ml	6087,80	9841,95	20292,68
Dest.vatten	0,732	60ml	18263,41	29525,85	60878,05
NaCl	Försumbar	Försumbar	Försumbar	Försumbar	Försumbar

Fixervätskan består av:	%	Mängd	Mängd/dag i ml (enl StarLens)	Mängd/dag i ml (enl Ställtiden)	Mängd/dag i ml (enl Max)
svavelsyra (5%-ig)	0,03	0,6ml	2,72	4,39	9,06
Natriumnitrit (NaNO ₂)	0,03	0,6ml	2,72	4,39	9,06
Dest.vatten	0,94	20ml	90,57	146,42	301,89
	%	Mängd	Mängd/månad i ml (enl StarLen)	Mängd/Månad i ml (enl Ställtid)	Mängd/månad i ml (enl Max)
svavelsyra (5%-ig)	0,03	0,6ml	59,77	96,63	199,25
Natriumnitrit (NaNO ₂)	0,03	0,6ml	59,77	96,63	199,25
Dest.vatten	0,94	20ml	1992,45	3221,13	6641,51
	%	Mängd	Mängd/år i ml (enl StarLens)	Mängd/år i ml (enl Ställtiden)	Mängd/år i ml (enl Max)
svavelsyra (5%-ig)	0,03	0,6ml	706,42	1142,04	2354,72
Natriumnitrit (NaNO ₂)	0,03	0,6ml	706,42	1142,04	2354,72
Dest.vatten	0,94	20ml	23547,17	38067,92	78490,57

Observera att denna sammanställning inte tar hänsyn till den mängd kemikalier som oxideras fast på linsen. Anledningen till att detta är att ingen vet hur mycket som fastnar i linsen. Med denna beräkning ges en marginal som kan täcka upp för rester eller andra former av utsläpp som kommer ner i avloppet under året.

I tabellen kan utläsas att tredje kolumnen anger mängder *enligt Star-Lens*. Med detta menas att den produktionstakt Star-Lens planerar att köra på motsvarar 60 linser per timme vilket i sin tur baseras på den beräknade orderingången. Den fjärde kolumnen anger kemikalieåtgången vid ställtiden 96 stycken linser per timme som maskinen är

inställd på från början. Den femte kolumnen beskriver maximal kemikalieåtgång vid ett produktionsmaximum för maskinen om 192 stycken linser varje timme.

Tidigare konstaterades det att de svåraste och därmed farligaste kemikalierna för reningsverkets funktion är natriumnitriten och färgpigmenten. I tabell 3 kan utläsas att de maximala mängderna av dessa två kemikalier i processvattnet kommer bli 2,3 gram färgpigment och 2,7 milliliter natriumnitrit varje dag. Ser vi då till årsutsläppen av färgpigment ligger detta på 609 gram respektive 706 milliliter för natriumnitrit. Om ett antagande om att hälften av färgpigment fastnar på linserna varje dag kommer utsläppen av färgpigmenten att bli 300 gram per år. Om Star-Lens utnyttjar maskinens fulla kapacitet kommer utsläppen av färgpigment att bli 1000 gram och utsläppen av natriumnitrit blir då 2,4 liter. En jämförelse på hur små mängder det handlar om kan ges om de samlar alla kemikalier i en behållare på tio liter så skulle den behöva tömmas vart tredje år. (Antagandet om att cirka hälften av färgpigmentet fastnar är taget från uppskattningar hos personalen på Star-Lens.)

4.2.4 Kontakt med miljökemist på Gryaab

Hela detta kapitel grundas på samtalet med miljökemisten Carina Blid på Gryaab.

När kemikalieåtgången presenterades för miljökemisten förklarade hon att reningsverket klarar av att bearbeta mängden natriumnitrit. Carina Blid menar att miljökemister ser endast till nitritjonen i natriumnitrit då den orsakar mest skada medan natriumjonen är ofarlig. Anledningen till att en liten mängd nitrit kan bearbetas i reningsverk är att det sker omvandlingsprocesser med ammoniak, nitriter och nitrater hela tiden. Oftast går processen från ammoniak till nitrit och sedan till nitrat. Dessa processer klarar att ta upp en liten mängd nitriter utifrån, föra in dem i omvandlingsprocessen och omvandla dem till nitrater. Nitrater i sin tur omvandlas till kvävgas av bakterier.

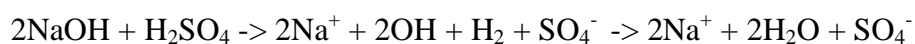
Carina Blid förklarade att den farligaste kemikalien är färgpigmentet, även för den mängd Star-Lens producerar. Då färgpigmentets egenskaper är okända antar miljökemister på reningsverk det värsta. När en kemikalies egenskaper är okända finns det två sätt att behandla problemet. Det första sättet är att analysera färgpigmentet i ett laboratorium efter de egenskaper som säkerhetsdatabladet måste ange för att kunna avgöra om kemikalien kan behandlas i ett reningsverk. Sätt två är att filtrera eller rena bort kemikalien helt från processvattnet.

4.2.5 Neutralisering av processvattenkemikalierna

De inledande internetökningarna om hur natriumnitriten kan neutraliseras resulterade inte i några användbara svar.

Under mötet med Britt-Marie Wilén diskuterades egenskaper och neutralisationsmöjligheter för samtliga kemikalier i processvattnet. Hon berättade att syror i allmänhet inte brukar utgöra något problem då de enkelt låter sig neutraliseras. Svavelsyran kan neutraliseras med flera olika basiska ämnen beroende på hur enkelt

neutraliseringen ska vara. Om syran ska neutraliseras utan att behöva kontrollmäta pH-värdet kan natriumhydroxid (även kallat lut) användas. Fördelen med lut är dess förhållande till svavelsyra om att två delar lut neutraliserar en del svavelsyra vid samma koncentrationer hos båda lösningarna. När processvattnet ska neutraliseras mäts andelen svavelsyra som använts. Därefter tillsätts dubbel andel lut och rätt pH-värde erhålls direkt. Nackdelen med lut är att det finns risker vid hantering på grund av att den är starkt basisk. Reaktionerna mellan lut och svavelsyra är enligt följande:



Resultatet av reaktionerna är vatten, ofarliga natriumjoner och sulfat.

Svavelsyran kan även neutraliseras med bikarbonat som är ett ofarligt basiskt ämne. Nackdelen vid neutralisering med bikarbonat är att man måste både röra om och vänta med kontrollmätningen av pH-värdet efter varje tillsättning av bikarbonat.

Natriumnitriten menade Britt-Marie Wilén kan oskadliggöras genom att tillsätta andra kemikalier vilka reagerar med natriumnitritjonerna och bildar mindre skadliga kemikalier. Detta kräver ytterligare undersökning om vilka kemikalier som passar i processvattnets sammansättning. Nackdelen och risken med denna metod är att farliga kemikalier kan behövas. Det kan även behövas flera steg med tillsättning av olika kemikalier i varje steg för att oskadliggöra natriumnitriten. Under mötet konstaterades att enklast, för Star-Lens, är att filtrera bort natriumnitriten.

För färgpigmentet kunde inget konkret svar konstateras då inga egenskaper är givna. Britt-Marie Wilén och hennes kollegor försökte även titta på molekylstrukturen för att kunna identifiera några egenskaper. Det konstaterades att molekylen var för komplex för att analyseras på detta sätt och därför bör den analyseras i ett laboratorium.

När ingen bra lösning fanns för att rena processvattnet kemiskt föreslog hon att vi kunde använda någon form av membranfiltrering eller indunstning. Anledningen till att hon föreslog just membranfiltrering var att de kunde anpassas efter processvattnets sammansättning samt att membranfiltreringen hade mycket hög filtreringsgrad även för små molekyler. Om en mätning av hur mycket färgpigment som filtreras bort oberoende av vilken metod som tillämpas kan en TOC-mätning påvisa om filtreringen har fungerat. TOC står för *Total Organic Carbon* och är en mätning av andelen kol i en substans.

4.3 Aktuella filtrerings eller reningsmetoder

Mattias Modén tog fram CAL-kol som är speciellt framtaget för att rena bort färgpigment ur vätskor. Han förklarade att CAL finns i två utföranden, granulatform eller i pulverform. Anledningen till att det finns två former av CAL är att granulatet inte är lika smutsigt att hantera som pulvret är och att filtrets utformning kräver olika egenskaper hos kolet. Vilken som bör användas beror helt på hur filtret utformas. Vid

användningen av granulat bör processvattnet rinna långsamt genom en bädd av granulat Korn medan om pulverformen används kan vattnet tryckas igenom. Av Mattias Modén erhöles gratisprover av både granulat och pulverform som kunde användas om ett test skulle genomföras.

Av Internetsökningen konstaterades att aktivt kol, membranfiltrering och indunstning är vanligt förekommande för rening av processvatten. Av de företag som kontaktades kunde Mercatus erbjuda de bäst lämpade alternativen för denna typen av processvatten.

Jan Kastensson tog del av processvattnets egenskaper och föreslog ultrafiltrering med keramiskt membran och indunstning som två filtreringsmetoder med mycket hög reningsgrad mot färgpigmentet. Om ultrafiltret filtrerar bort nitriten är han osäker på och i så fall måste omvänd osmos användas. Han förklarade att omvänd osmos inte är ett bra alternativ vid filtrering av processvattnet då det membranet är mycket känsligt för de större färgpigmentsfällningarna. Vilken metod som passar bäst beror på mängden sköljvatten som används i processen. För mindre volymer rekommenderade han indunstning och för större volymer passar ultrafiltrering bäst. Anledningen till att ultrafiltrering var den lämpligaste membranfiltreringen beror på att det keramiska membranet är minst känsligt för kemikalierna och partiklarna i processvattnet. Energiåtgången för en indunstare är cirka 0,6 kWh per liter vatten.

Jan Kastensson föreslog ett kontroversiellt förslag om att kontakta ett företag, exempelvis Stena Recycling, som transporterar bort processvattnet till en lämplig destrueringsanläggning. Då undviks alla problem med vad processvattnet innehåller för Star-Lens och ett lämpligare företag med rätt utrustning och kompetens oskadliggör det.

En sammanfattning för de olika reningsalternativens för- och nackdelar har sammanfattats i tabell 4.

Tabell 4: För – och Nackdelar med olika filtreringsalternativ

Metod	Fördelar	Nackdelar
Aktivt kol	Anpassningsbart	Filtrerar ej bort riktigt små partiklar
	Billigt	Slammar igen och måste bytas efter en tid
	Lättillgängligt	Smutsigt att hantera beroende på filter
		Kan kräva stort utrymme
Ultrafiltrering	Tar bort mycket små partiklar	Kräver stort utrymme
	Är pH-resistent	Hög inköpskostnad
	Mycket små underhållskostnader	Omhändertagande av restprodukt
	Mycket hög reningsgrad för alla typer av föroreningar	Omhändertagande av restprodukt mellan varje "laddning" processvatten
Indunstare		Hög inköpskostnad
		Dyr i drift
Omvänd osmos	Mycket hög verkningsgrad	Mycket hög inköpskostnad
		Känslig för stora partiklar
Bortforsling	Inget Underhåll	Konstant literpris
	Inget omhändertagande av restprodukt	Hyra/inköp av förvaringskärl
	Bästa tillgängliga omhändertagande för processvattnet	
	Ingen/låg inköpskostnad	
	Ingen neutralisation av pH krävs	

4.3.1 Beräkning av pris

Enligt ÅF-konsult hade den totala mängden sköljvatten reducerats dramatiskt genom ett antal effektiviseringar i den färgningsmaskinen. Mängden sköljvatten hade reducerats från ca 100 liter till endast 4 liter per dag⁸. 4 liter på 8 timmar är beräknat på den ställtid som maskinen har om 96 stycken linser per timme. Detta påverkar kostnadsberäkningarna och filtreringsmetoderna genom att andelen processvatten som måste behandlas sjunker med 95 procent.

Både de fasta och rörliga kostnaderna för respektive filteralternativ redovisas nedan och sammanställs i tabell 5. Då de fasta och rörliga kostnaderna skiljer sig åt finns det olika optimala intervall där var och ett av alternativen är mest optimalt. Dessa optimum sammanställs i figur 10.

Kolfiltret (Se 2.6.1)

Fasta kostnader för filterhuset uppskattat till 30000kr. Rörliga kostnader:2000 kronor för ny filtermassa. Filtermassan beräknas hålla i två år vid en produktion om 96 stycken linser per timme. Det rörliga literpriset erhålls från följande beräkning där volymerna färg- och fixervätska är tagna från ställtidskolumnen i tabell 3:

Varje dag: 4 liter sköljvatten +150 milliliter färgvätska + 155 milliliter fixervätska = 4,305 liter processvatten varje dag

På varje år går det 260 arbetsdagar vilket medför en årlig framställning om $4,305 \times 260 = 1119$ liter processvatten

Filtrets rörliga kostnad är 2000 kronor på två år vilket medför ett literpris på $2000/(1119 \times 2) = 0,9$ kronor per liter.

Indunstare (Se 2.6.3)

Fasta kostnader på Indunstare är enbart inköpspriset. Indunstare kan specialbeställas i alla möjliga storlekar och former och priset varierar beroende på mängden vätska. En uppskattning av pris har gjorts till 50 000kr. De rörliga kostnaderna är 0,6kWh per liter processvatten. Denna kostnad är med dagens elpris cirka 0,6 kronor per liter.

Ultrafilter (Se 2.6.2)

För ultrafiltret har vi satt samma pris oavsett volymen processvatten. Kostnad för omhändertagande av de bortfiltrerade kemikalierna är ej medräknat här då kostnaden för det är okänt.

⁸ Ingela Kristoffersson, telefonsamtal den 11 oktober 2011

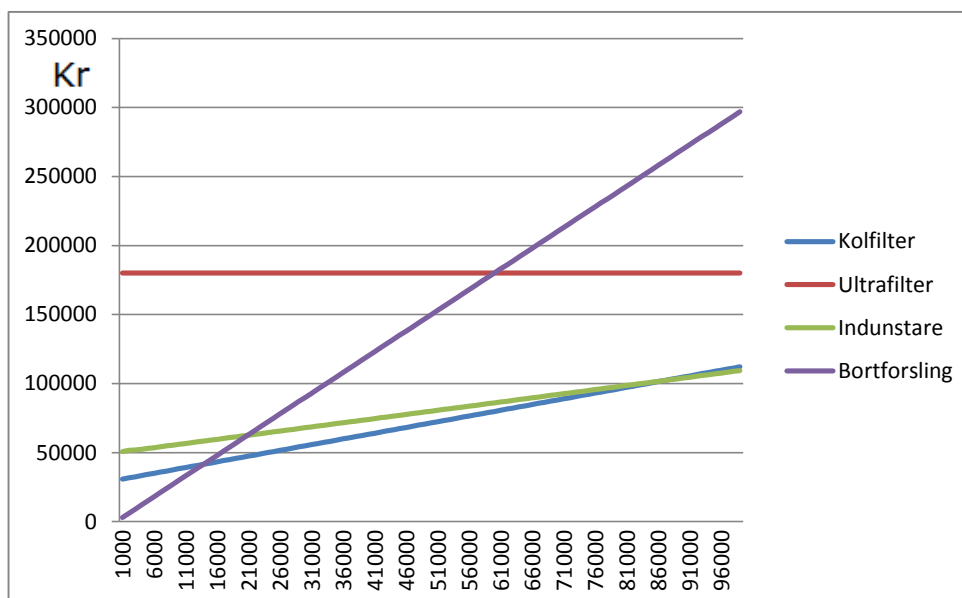
Bortforsling

Kostnaden per liter processvatten som ska destrueras är två kronor. Priset för hämtning av processvatten ligger i intervallet 500- till 1000 kronor. Eventuellt kan även kostnader för inköp av eller hyra för förvaringskärl tillkomma. Detta tar dock inte beräkningskalkylen hänsyn till då kostnaderna för ett sådant är okända. De angivna priserna från Stena recycling är ungefärliga priser⁹.

Tabell 5: Kostnadsjämförelse för de olika behandlingsmetoderna

Metod	Inköpskostnad	Fasta kostnader/år	Rörliga kostnader	Livslängd
Kolfilter	30 000kr	0,9kr/l	0	20år<
Ultrafilter	180 000kr	0	0	20år<
Indunstare	50 000kr	0	0,6kr/l	20år<
Bortforsling	0	0	2kr/liter + 1kr/liter för upphämningskostnader	

I tabell 5 kan man utläsa vilket alternativ som har högst initiala kostnader men detta ger en ofullständig bild av verkligheten då även literpriser påverkar slutkostnaden. För att få en bättre jämförelse har de totala kostnaderna sammanställts i figur 10 och där kan de olika brytpunkterna utläsas.



Figur 10: Kostnadsjämförelse

⁹ Stena Recycling, Telefonsamtal den 11 oktober 2011.

Förutsatt att Star-Lens fortsätter producera i samma takt kommer den första brytningen att ske efter cirka 13 år och den andra brytningen efter 87 år. När det handlar om så pass många år bör man fundera över kostnader för utbyte av reningsutrustning och väga in detta och den totala kostnaden. Räknas dessutom driftskostnaderna in så kommer brytpunkterna att förskjutas ytterligare.

4.4 Förbättring av produktionsprocessen

Enligt tabell 6 är samtliga processer överdimensionerade gentemot den nya färgningsprocessen.

Tabell 6: Sammanställning över processernas kapacitet gentemot färgningsprocessen

	Maximal kapacitet	Flexibel arbetskraft	Maximal kapacitet ändras med arbetskraftantalet
Monteringsstation	192st/h<	Ja	Ja
Färgningsprocess	192st/h	Nej	Nej
Kontrollstation	192st/h<	Nej	Nej
Blistersstation	192st/h<	Ja	Nej
Steriliseringprocess	192st/h<	Ja	Nej
Förpackningsstation	192st/h<	Ja	Ja

Då samtliga processer har en överkapacitet i förhållande till färgningsprocessen undersöktes övergångarna mellan de olika processerna. Det konstaterades att arbetsinsatsen var betydande före två processer. Den första processen med hög arbetsinsats var monteringsstationen där man för hand måste plocka ut linserna ur transportkärnen och appliceras på linsbärarmodulen. Detta är dock ingen del som kommer att undersökas vidare då linserna är svåra att montera per automatik på grund av att de är små, hala och mjuka.

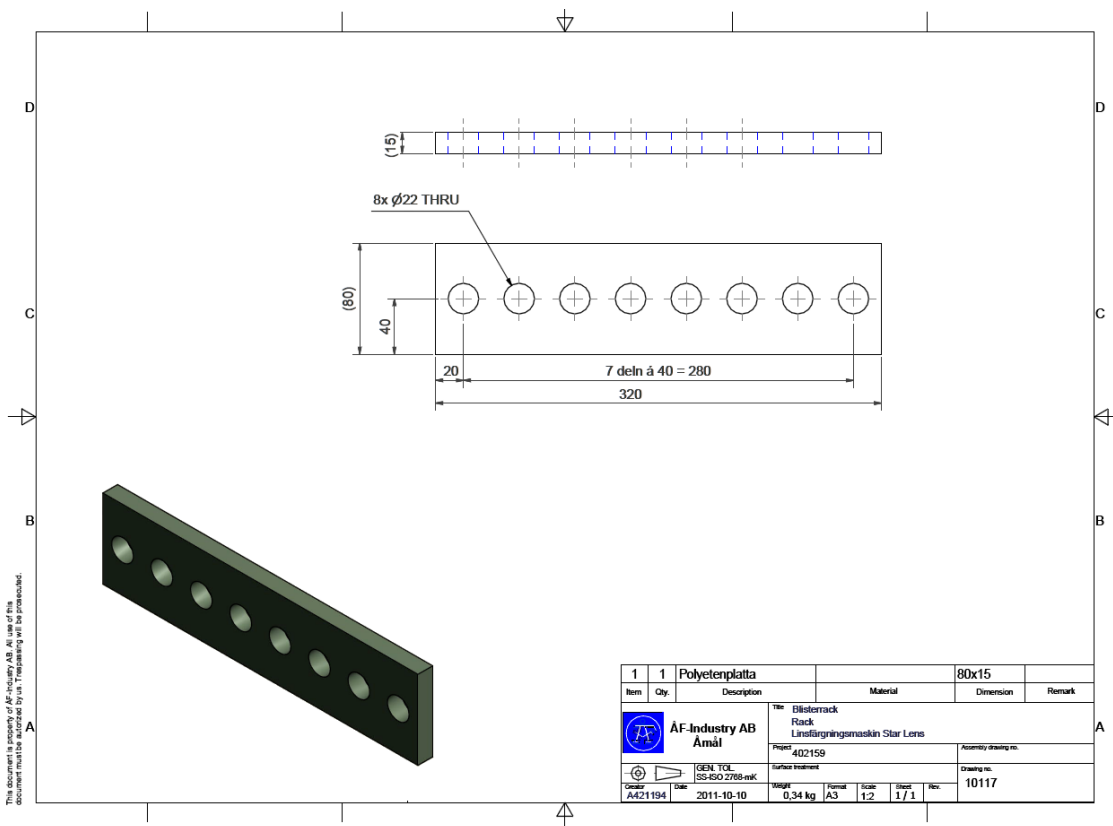
Den andra fasen med hög arbetsinsats är mellan transportbanan och blistringsprocessen. I detta moment finns tydliga förbättringsmöjligheter om transportracken från transportbanan kan monteras direkt i blistermaskinen. Detta sparar tid då operatören inte behöver montera ur och i varje linskopp. Värt att notera är att linskopparna inte kan fyllas med linsvätska automatiskt mellan att de lämnar färgningsstationen och fram till urmonteringen vid blisterstationen. Anledningen till detta är att linsvätska kan skvätta ut på linskoppen vid förflyttning och då fäster inte aluminiumfolien vid blistringen. Det går inte heller att fylla på med mindre linsvätska i varje kopp på grund utav att om det är för hög andel luft i linskoppen så kommer den att explodera i autoklaven vid steriliseringen.

4.4.1 Effektivisering av arbetsinsatsen innan blistermaskin

Ritningarna från ÅF-konsult visade att varje rack skulle bära åtta linskoppar och vara 360 millimeter lång. Lars Borlid på Tepro Machine & Pac system AB kontaktades och han bekräftade att de kunde tillverka en ny förslutningsmaskin. Han förklarade att deras blåstringsmaskiner endast klarar av rack med maxlängden 310mm, annars skulle det inte få plats i maskinen. Detta går att justera med ombyggnationer av maskinen. Han informerade om att polyetenplattan eventuellt kunde vara värmekänslig och den måste klara en temperatur upp till 150 grader Celsius. Om det visar sig att den inte skulle klara av temperaturen i ugnen föreslog Lars Borlid en plast som heter Delrin. Delrin, även kallat polyoxymethylene, har en smältpunkt på 175 grader Celsius men innehåller i övrigt samma egenskaper som polyeten. När polyetenplattans egenskaper hade undersökts visade det sig att denna plast är olämplig att använda i blistermaskinen då den har en övre maxgräns på cirka 80 grader Celsius.

Informationen från Tepro vidarebefordrades till Ingela Kristoffersson som minimerade längden på racken till 320 millimeter vilket var minimimåttet för att få plats med linskoppar. Hon informerades att polyetenplattan var olämplig att använda om transportracket ska kunna flyttas direkt till blistermaskinen. Därför föreslogs en materialändring från polyeten till Delrin. Denna materialändring gick igenom och inga extra kostnader för materialändringen tillkom.

Transportracken utformades till slut enligt figur 11. Observera att på denna ritning är plastsorten inte ändrad till Delrin.



Figur 11 Ritning på transportrack¹⁰

Då dimensionerna på transportracket överstiger maxlängden för vad maskinen klarar av så kommer detta att undersökas vidare när transportracket har tillverkats. Enligt Lars Borlid finns det en möjlighet att racken och maskinen kan justeras så det ändå fungerar utan ombyggnation av maskinen¹¹.

Om en ny blistermaskin måste införskaffas för att minska arbetsinsatserna och öka produktiviteten innebär detta extrakostnader. Dessa extrakostnader är givna av Lars Borlid via e-post den 10 november 2011.

Tabell 7: Kostnader för ny blistermaskin

Kostnadsbärare	Pris	Kommentar
Grundmaskin	35 000kr	
Inmatningscylinder	21 000kr	Gör att inmatningen sker kontrollerat
Breddning av maskin	15 000kr	Nödvändigheten avgörs vid en fördjupad studie

¹⁰ Ingela Kristoffersson, mottagen via e-post den 10 oktober 2011

¹¹ Lars Borlid, telefonsamtal den 10 november 2011

5 Analys av resultat

Analysen av resultatet är uppdelad i två delar där den första behandlar hanteringen av processvattnet och den andra behandlar produktionseffektiviseringen.

5.1 Hantering av processvatten

Av de metoder som är undersökta finns flera kandidater beroende på hur mycket processvatten som ska behandlas samt på önskat resultat. Mängden processvatten från den planerade produktionstakten (96st/h) kommer inledningsvis att ligga på 4,5 liter/dag och kan gå upp till 9 liter vid maximal produktionstakt (192st/h). Med denna förutsättning passar både indunstning och bortforsling av processvattnet.

Fördelen med bortforsling gentemot indunstning är att Star-Lens inte behöver ta hand om restavfallet. Dessutom är investeringskostnaderna betydligt högre för indunstaren då bortforsling enbart kan få en investeringskostnad om de måste köpa en egen processvattenbehållare. Totalt sett kommer kostnaderna för indunstaren att bli betydligt högre än för bortforsling och reningsgraden är lika hög.

Om processvattenmängden skulle öka är både aktivt kol och ultrafiltrering lämpliga. Båda två har kapacitet att filtrera större mängder processvatten. Fördelen med aktivt kol gentemot ultrafiltrering är låga investeringskostnader samt att de inte behöver ta hand om kemikalieresterna som fastnat i kolmassan. Detta ansvar faller på det företag som kommer att byta ut kolmassan. Kemikalieresterna från ultrafiltreringen kommer däremot att samlas upp i ett kärl som Star-Lens sedan måste ta hand om. Nackdelen med kolfiltret är att det inte är bekräftat om det filtrerar bort kemikalier lika effektivt som ultrafiltret gör. För att bekräfta detta måste ytterligare undersökningar genomföras på processvatten som är renat med aktivt kol. Dessutom är det okänt om kolfilter kan filtrera bort färgpigmenten vilka kan orsaka skada i reningsanläggningar eller vid slutdeponi.

5.2 Produktionseffektivisering

I den produktionstakt som är planerad kommer arbetsbelastningen innan blisterprocessen inte innebära något hinder för produktionstakten. Om det blir otakt i produktionen vid blistermaskinen är förberedelser föreslagna så att Star-Lens ska kunna minska den arbetsinsats som kommer att krävas. Det som har förberetts är: bekräftat att Tepro Greenpack kan tillverka en ny blistermaskin, ändrade dimensioner och material på transportracken för att möta kraven på värmetålighet och monteringsvänlighet i blistermaskinen. Om dessa förändringar införs kommer arbetsinsatsen att minska dramatiskt då operatören inte behöver montera ur linskopparna från transportracken och in i blistermaskinen. En enda operatör kan då klara av en högre produktionstakt. De förbättringar som har förberetts är inte helt kompletta och de brister som finns måste undersökas vidare när processerna är igång och det materiella finns på

plats. En tydlig brist i möjligheten att flytta transportracken direkt från transportbandet till blistermaskinen är att linskopparna inte är fixerade inledningsvis. Anledningen till att de måste vara fixerade är att blistermaskinen inte kan svetsa fast aluminiumfolien om inte linskopparna ligger fixerade.

5.3 Rekommendationer

Med den produktion Star-Lens kommer att ha efter installationen av den nya färgningsprocessen är det både ekonomiskt och minst resurskrävande att anlita ett företag som transporterar bort processvattnet. Detta grundas på kostnadsberäkningen i figur 10 samt på för- och nackdelar som illustreras i tabell 4. När Star-Lens behöver införskaffa mer färgpigment bör de anlita en konsult med god kännedom inom kemikalier och kemikaliebranschen för att ersätta nuvarande färgpigment. Ett krav som ska ställas på ersättningspigmenten är att de har korrekta säkerhetsdatablad.

För effektiviseringen i produktionsprocessen rekommenderas endast att införa de förberedda åtgärderna om en otakt i produktionen uppstår. Förutsatt att otakten kan härledas till arbetsmomentet mellan transportbandet och blisterprocessen.

6 Diskussion

Syftet med rapporten var att undersöka vilken behandlingsmetod av processvatten som passar till Star-Lens kommande produktionsökning. Rapporten har även behandlat vilka effektiviseringsmöjligheter som kan tillämpas. Resultatet från undersökningarna har resulterat i fyra möjliga behandlingsmetoder där vart och ett har olika styrkor och svagheter. Den behandlingsmetod som rekommenderas för processvattnet är uppsamling och bortforsling till en lämplig destrueringsanläggning. För effektivisering av produktionsprocessen har förberedelser genomförts för att enkelt kunna optimera produktionen vid övergången av linskopparn från transportbanan till blistermaskinen.

Under arbetet har det inte varit uppenbart om vilken metod som skulle fungera bäst. Samtliga metoder som har presenterats har lika stor potential att rena processvattnet. Från början när reningsmetoderna undersöktes var det kolfilter och ultrafiltrering som hade mest ekonomiska fördelar då processvattenmängden angavs till cirka 100 liter per dag. Denna uppfattning fanns kvar ända till det andra mötet på Star-Lens då Ingela Kristoffersson informerade om att de hade ändrat i processen så att enbart 4,5 liter processvatten skulle genereras varje dag. Denna information omkullkastade alla uppfattningar om metoderna och de var tvungna att omvärderas. I detta fall är det tydligt att ett bättre informationsflöde hade skapat förutsättningar att finna ytterligare behandlingsmetoder. Eftersom denna information kom sent in i arbetet, beslutades att inga andra metoder borde undersökas då de framtagna alternativen hade en stor variation av reningsgrad, kostnader och kapacitet för processvattenmängder. Nordiska lins vilka också färgar linser kontaktades för att undersöka hur de behandlar sitt processvatten. Av dessa erhöles inget svar.

De mest tidskrävande problemen har varit färgpigmenten och natriumnitriten. Natriumnitriten är ett ämne som få personer kan förklara hur det kan oskadliggöras och därför spenderades mycket tid till att undersöka behandlingsmetoder, men utan resultat. Om natriumnitriten hade varit tvungen att separeras från processvattnet hade enbart indunstaren och bortforsling kunnat användas. Det var efter att Carina Blid hade förklarat att ett reningsverk kan hantera små mängder som de andra metoderna blev aktuella igen.

Liknande problem förekom vid undersökningen av färgpigmentets egenskaper då ingen kunde identifiera de eftersökta egenskaperna. Samtliga behandlingsmetoder kunde dock rena processvattnet från färgpigment, med en viss tveksamhet om kolfiltret. Ett annat problem som har reflekterats över vad gäller färgpigmentet är osäkerheten kring om allt färgpigment oxideras när det blandas i processvattnet. Oxideras det blir molekylsammansättningarna större och därmed lättare att filtrera bort. Av det processvatten Star-Lens skickade har det visuellt verkat som att molekylerna tenderar att flocka sig till större partiklar. Detta är inte bekräftat på något annat vis än genom okulär besiktning av processvattenprovet. Om inte allt färgpigment oxideras så är det fortfarande vattenlösligt och därmed kommer dess molekyler att vara mindre än de oxiderade molekylsammansättningarna. För att undersöka hur detta förhåller sig bör djupare analyser om färgpigmentets beteende i processvattnet genomföras i ett laboratorium.

En behandlingsmetod som återigen bör lyftas fram är behandling av processvattnet på kemiskt vis. Eftersom en djupare kemisk analys och flertalet tester krävs ligger detta utanför avgränsningarna i denna rapport. Möjligheten att samtliga kemikalier eller de svårhanterliga kemikalierna kan oskadliggöras om en kemikalieblandning tillsätts ska inte uteslutas. Tillsättning av kemikalier kan då ha potentialen att bli både billigare och enklare än de nämnda behandlingsmetoderna.

Lärdomar genom arbetets gång

En grundlig beskrivning från början är ett ovärderligt verktyg under hela arbetet. När en grundlig beskrivning genomförs av processer och problem bör denna granskas och kritiseras minst en gång i direkt anslutning till det att den gjordes. Även kommunikationen bör granskas och dubbelkontrolleras. I denna rapport har onödigt arbete skett på grund av att den grundläggande beskrivningen hade bister.

Kontinuerlig direktkommunikation mellan samtliga parter är tidigare nämnt som en lärdom och denna nämns återigen för att understryka hur viktig den är. Denna kommunikation bidrar även med andras synsätt vilket motverkar enkelspårigt tänkande.

En annan lärdom som är viktig och ständigt återkommande är att envishet är bra. Envisheten bidrar till att kunskap bearbetas eller inskaffas så hinder kan forceras eller kringgås.

Grundläggande informationsinsamling är viktigt då man kontaktar andra personer för frågor. Detta var ett råd som tillgavs i början av arbetet och har varit värdefullt att följa. I vissa fall har den grundläggande informationen varit bra och då har svaren erhållits betydligt lättare än i andra fall då förkunskaper har varit bristande.

Källförteckning

- 121 (2011). *Företagssök/Certifieringar/ISO134852003*. [Elektronisk]
<http://www.121.nu/onetoone/info.aspx?what=ISO134852003>, (2011-07-08).
- Cas (2010). *Aboutcas*. [Elektronisk] <http://www.cas.org/aboutcas/index.html>, (2011-11-29).
- Lars Helge Swahn (2007) *Syror och baser*. [Elektronisk] http://www.human-academy.com/vetenskaper/naturvetenskap/syror_och_baser.asp#pH (2011-11-07).
- Ljusdal (2010). *Miljömål*. [Elektronisk]
<http://www.ljusdal.se/invanare/miljohalsa/miljomal.4.7b165a4f1178cee09d280003589.html>, (2011-08-10).
- Länsstyrelsen (2011a). *Miljöfarlig verksamhet*. [Elektronisk]
<http://www.lansstyrelsen.se/VASTRAGOTALAND/SV/MILJO-OCH-KLIMAT/VERKSAMHETER-MED-MILJOPAVERKAN/MILJOFARLIG-VERKSAMHET/Pages/default.aspx>, (2011-08-09).
- Länsstyrelsen (2011b) *Tillsyn av miljöfarlig verksamhet*. [Elektronisk]
<http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/miljo-och-klimat/verksamheter-med-miljopaverkan/miljofarlig-verksamhet/operativ-tillsyn/Pages/default.aspx> (2011-08-11).
- Mercatus (2011a) *Keramisk Ultrafiltrering*. [Elektronisk]
<http://www.mercatus.se/produkter/processvattenrening/ultrafilter---keramiska-tubmembran>, (2011-10-29).
- Mercatus (2011b) *Indunstning*. [Elektronisk]
<http://www.mercatus.se/produkter/processvattenrening/indunstarsystem/> (2011-10-29).
- Naturvårdsverket (2003) *Farligt Avfall*.
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-0129-9.pdf>, ss 7 (2011-08-10).
- Naturvårdsverket (2010a) *Klassning av farligt avfall*. [Elektronisk]
<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Produkter-och-avfall/Avfall/Hantering-och-behandling-av-avfall/Klassning-av-farligt-avfall/> (2011-07-09).
- Naturvårdsverket (2010b) *Hantering av farligt avfall*. [Elektronisk]
(<http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Produkter-och-avfall/Avfall/Hantering-och-behandling-av-avfall/Hantering-av-farligt-avfall/>) (2011-07-09).
- Kemikalieinspektionen (2010) *Metanol*. [Elektronisk]
<http://apps.kemi.se/flodessok/floden/kemamne/metanol.htm>, (2011-10-29).

Kemikalieinspektionen (2011a) *Vilka krav finns för hur ett säkerhetsdatablad ska levereras?*. [Elektronisk] <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-och-svar/Reach/Information-i-distributionskedjan/Vilka-krav-finns-for-hur-ett-sakerhetsdatablad-ska-levereras/> (2011-12-06).

Kemikalieinspektionen (2011b) *Säkerhetsdatablad*.
<http://www2.kemi.se/upload/trycksaker/pdf/faktablad/fbsakerhetsdatabladmars11.pdf>, ss 1 (2011-08-11).

Strand, G (2001) *Aktivt kol för rening av alkohol*. [Internetutgivning]. Tillgänglig
Svenskt näringsliv (2002) *Från defensiv till proaktiv – Drivkrafterna bakom hållbar utveckling* ss25-27
http://www.svensktnaringsliv.se/multimedia/archive/00000/Fr_n_defensiv_till_pro_205a.pdf (2011-12-07).

Prevent (2007) *Miljö i ett företagsperspektiv*. ss 12-20. uppl 3:1. Stockholm: Prevent

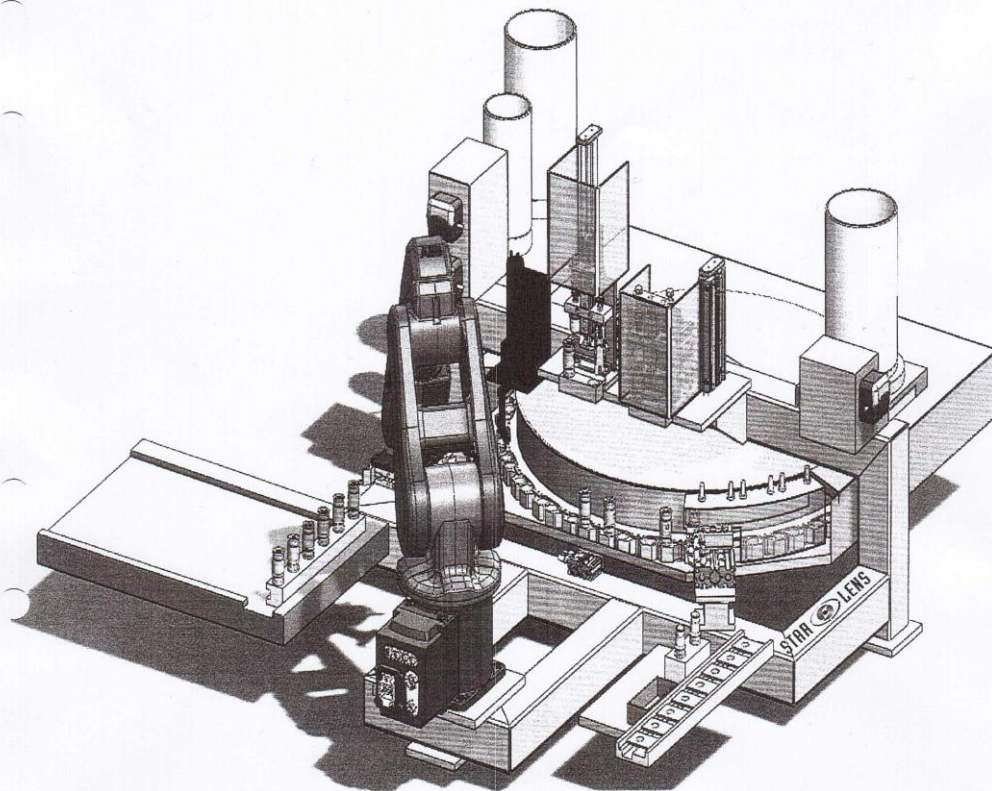
WCED (1987) *Report of the World Commission on Environment and Development*. [Elektronisk] <http://www.un-documents.net/a42r187.htm>, (2011-11-30).

Bilagor

Bilaga 1 ÅF –Konsults förstudierapport



Förstudie Linsfärgningsmaskin Star Lens AB, Åmål



Utförd av ÅF-Industry, Åmål

2011-06-01

1 Bakgrund

2 Sammanfattning

3 Analays av process

4 Processbeskrivning

5 Rapport

6 Indata

7

8

9

10



Bakgrund:

Färgning av linsen sker idag helt manuellt i ett färgningsverktyg, genom att en operatör med hjälp av en pincett placerar en lins på en "linsbärare", sedan träas en maskeringshylsa på för att maskera den yta på linsen som ej ska färgas, se bilder nedan.

I maskeringshylsan topp finns ett utrymme där den del av linsen som ska färgas exponeras, utrymmet fylls manuellt på med infärgningsvätska som håller en temperatur av 60-65°C under ca 35 sekunder som det tar att färga linsen.

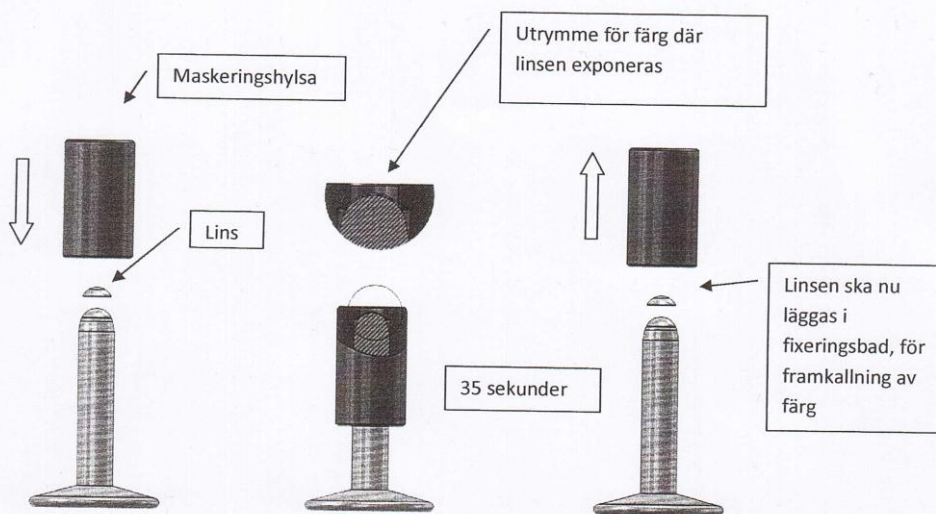
Efter färgning, sköljs verktyget av, under rinnande vatten och maskeringshylsan plockas av.

För att färgen i linsen ska bli permanent och anta rätt färg, måste linsen sedan fixeras och framkallas. Detta görs genom att linsen manuellt, med en pincett, flyttas från verktyget till en liten behållare med fixerblandning (syra+nitrit), som håller en temperatur av 60-65°C, under 6-10 minuter. I fixeringen krymper linsen.

Därefter plockas linsen åter upp och sköljs av under rinnande vatten, för att sedan placeras i en blisterförpackning innehållande en lösning. Lösningen gör att syrester i linsen neutraliseras och linsen återfår sin ursprungliga storlek.

Linsen kontrolleras i en Optimec för att upptäcka skador och att färgningen är centrerad på linsen.

Blisterförpackningen förseglas och samt behandlas sedan i en autoklav för att steriliseras.





Sammanfattning:

I en förstudie (utredning) utförd av ÅF Industry, Åmål och Lisbeth Sterner, på Star Lens AB, har vi tittat på möjligheten att tekniskt och ekonomiskt, automatisera linsfärgningen, i en maskin.

Efter utvärderingar och prov, där tonvikten har lagts på att utforma rätt form på den sk. linsbäraren, kan vi sammanfatta att maskinen kan byggas med beprövad teknik och färdiga produktlösningar från diverse olika leverantörer.

Processen kommer att utföras av en robot som kommer att hantera linserna parvis i samarbete med ett övervakningssystem som hanterar defekta linser. Detta leder till att linsmaskinen kommer att öka effektiviteten avsevärt jämfört med dagens produktion och monotomt arbete undviks.



Analays av process:

1. **Hantering av kemikalieblandningar som inbegriper varmhållning, potlife, pumpning och dosering mm**
 - a. För pumpning och dosering av kemikalielösning har vi kommit fram till att slangpumpar är mest lämpade för detta, pga. hög noggrannhet vid dosering och att det finns ett flertal slangmaterial med hög kemikalieresistens. Pumpens rörliga delar kommer aldrig i kontakt med pumpmediet vilket också bidrar till ett större slitage. I studien har vi tittat på pumpar av fabrikat Watson Marlon
2. **Maskin**
 - a. För hantering av verktyg samt plockning av lins är det både tekniskt och ekonomiskt mest fördelaktigt att använda en Industrirobot istället för fasta maskiner i en line. I studien har vi tittat på en robot med fabrikatbeteckningen, ABB 120.
3. **Hantering av lins**
 - a. Efter färgning skall linsverktygen plundras från lins, och lins ska därefter kontrolleras och placeras på utbana. För detta har vi utfört prov med små vacuumkoppar. Linsen kan vara lite svår att plocka av från linsverktyg pga. undertryck. Men genom att dra/skjuta linsen av toppen på verktyget så släpper den.
4. **Kontroll**
 - a. För kontroll av lins efter färgning, har linsprover skickats till leverantör av Visionkamera-system (cognex) . Visionsystemet har inga problem att separera defekta (ocentrerat färgade linser) från korrekta. Defekta kommer att sorteras ut.
5. **Materialval för maskinen**
 - a. I processen används svavelsyra, vatten och metanol. Detta gör att det naturliga valet av material för utsatta maskindelar blir syrafast stål. Stativ byggs lämpligen i aluminiumprofiler eller lackade stålprofiler.
6. **Verktyg för linser, linsbärare**
 - a. Ett flertal prov för utformningen av linsbäraren har gjorts. Målet är att det ska bli lätt att applicera/centerar lins på verktyg samt att lins och verktyg tätar bra mot maskeringsverktyget.



Processbeskrivning:

Maskinen kommer att hantera linbärare med linser genom färgningsprocessen, fixering, sköljning och utlastning.

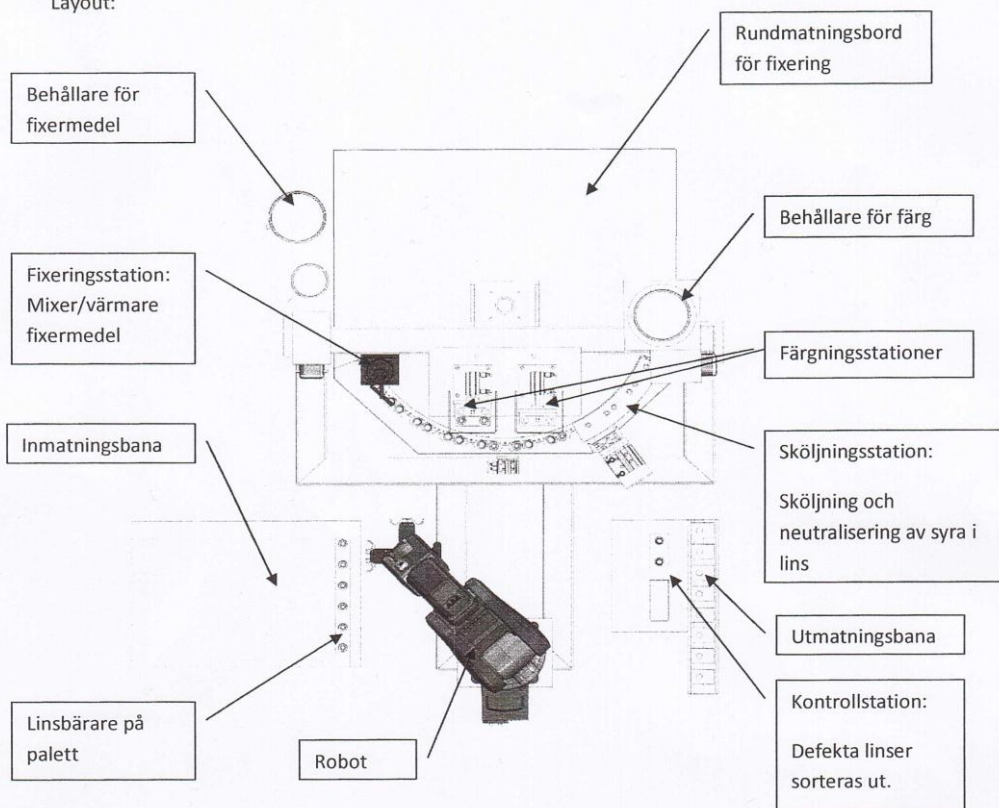
Linser som skall färgas kommer i olika diametrar och olika baskurvor. Vi tillverkar ett verktyg för linsdiameter 14.2, där verktygets topp har ett sfäriskt utseende med måttet $\phi = 13,8$. Sfärens radie (=baskurva) är bestämd till $R=8,5$.

Endast helfärgade linser (ej klar pupill) skall färgas.

Maskinens takttid är satt till 2st linser/ 75 sekunder = 96st linser/timme.

En robot hanterar förflyttning av linbärarna mellan stationerna i färgningsprocessen.

Layout:





Manuellt: Kitta lins på Linbärare i palett

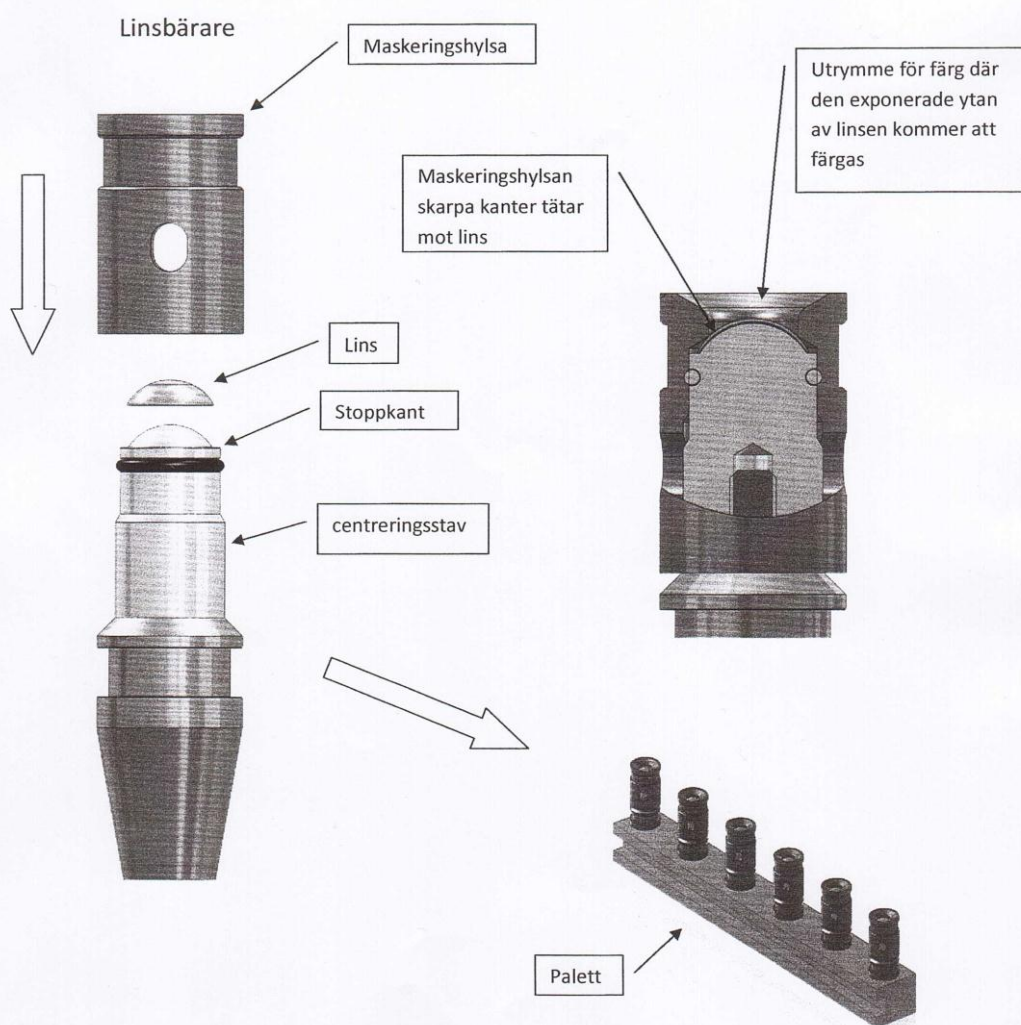
Linser kommer i blisterförpackningar från leverantör. Lins plockas manuellt ur förpackningen med pincett och placeras därefter på ett verktyg här kallat "linbärare", som är tvådelat.

Den undre delen består av en centreringstav, tillverkad i akryl, med en polerad sfärisk topp och med en stoppkant, som är monterad på ett verktygsfäste i rostfritt stål.

Den övre delen består av en maskeringshylsa i rostfritt stål.

Det är noga att linsen hamnar korrekt centrerad på verktyget, för att underlätta placering av lins, är centreringstaven utformad med en stoppkant för lins.

Linbärarna placeras sedan på en palett avsedd för maskinens inmatningsbord.





Maskin: Färgningsprocess i färgningsstation

Paletter med linsbärarna placeras på en inmatningsbana på maskinen där robot lyfter två linsbärare som placeras i färgningsstation.

Linserna färgas med en färgvätska², denna färgvätska ska hålla en temperatur av 60-65°C vid infärgningen.

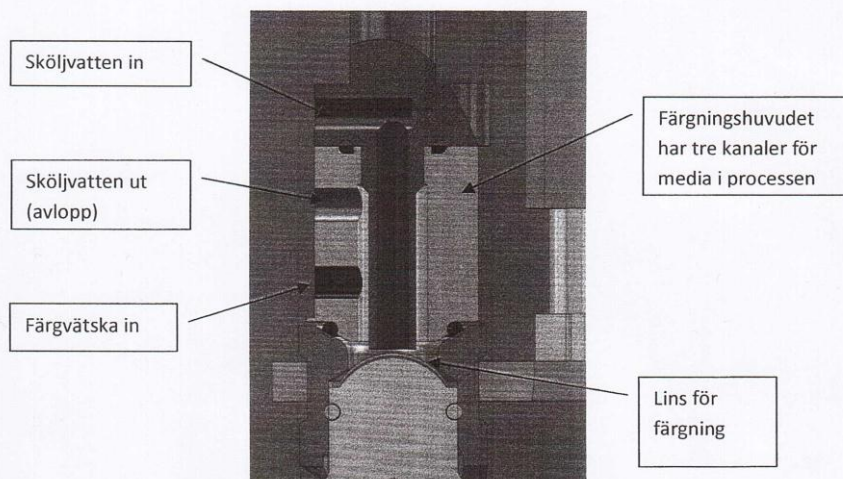
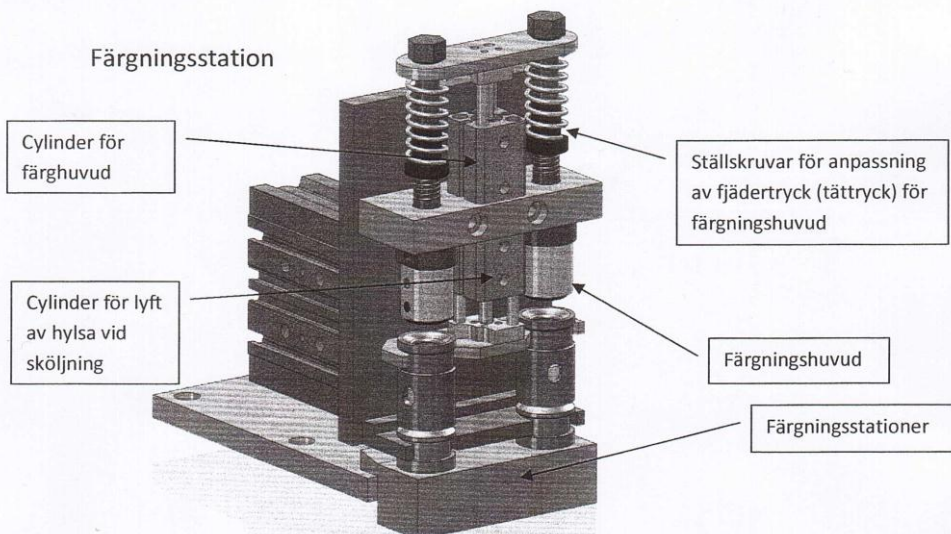
För låg temperatur gör att färgpigmentet inte löser sig samt att det påverkar färgtonen.

Färgvätskan ska sedan vara i kontakt med den del av linsen som ska färgas under ca 35 sekunder.

Tiden är anpassad efter koncentration på pigment och vilken ton på färgen man vill erhålla, längre tid ger mörkare ton.

Efter färgning sköljs resterande färg av från lins och linsbärare, genom spolning med vatten.

Färgningsstation





Maskin: Fixering

Robot lyfter linsbärare med färgade linser till ett rundbord för fixering/framkallning av färg.

Efter infärgning av linsen ska färgen fixeras/framkallas (görs olöslig), fixervätska³ ska hålla en temperatur av 60-65°C.

Färdigblandad fixervätska har en hållbarhet på ca 1 timme.

Vid fixeringen så krymper linsen pga lågt ph-värdet.

Fixering av pigmentet görs genom att pigment som är vattenlösligt oxideras av syra, när pigmentet har oxiderats är det inte vattenlösligt längre och kan därmed inte vandra i den vattenmättade linsen, samt att oxiden har en annan färg än pigmentet.

Maskin: Sköljning/Ph-reglering

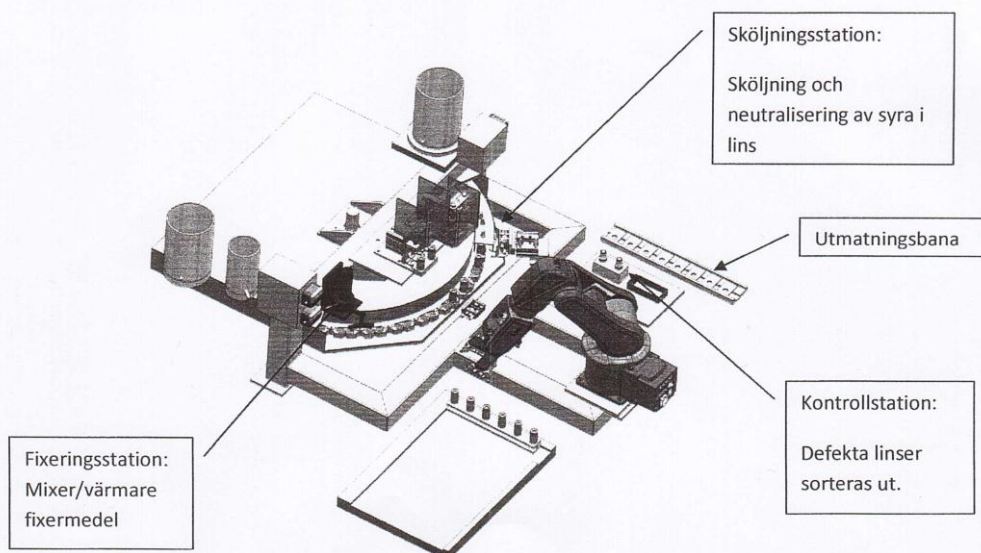
Efter fixering ska fixervätska sköljas bort samt syrarester i linsen neutraliseras med en basisk Saltlösning.¹

Maskin: Kontroll av linsfärgningen

Linsen kontrolleras sedan av en visionkamera för att bekräfta att färgning av linsen är centrerad och att den inte är skadad. Defekta linser sorteras ut.

Maskin: Utbana

Efter kontroll skall lins läggas på utbana / blister.





Rapport

Test av verktygsutformning till linsmaskin

Plats: Starlens AB Åmål , 2011-04-06

Boris Norin ÅF, Lisbeth Sterner , Ann-Kristin Star Lens AB

Utrustning: Våg , provverktyg 4 st+1st hylsa , vauumejektorer + 1 sugkopp som dock inte kunde användas pga. fel anslutningar

Tester som gjordes

Hur bra fungerar applicering och centrerung av linsen på verktyg:

Linsen centrerar dåligt med våra mått på provverktyget och linsen vill inte ligga still, måtten kommer att behöva justeras, minska el kona radien på toppen, ett förslag är även att ändra kanten så att det finns en liten vallgrav runt verktyget som linsen lägger sig i.

Lisbeth ska prova och svarva om radien och diametern på dom 2 provverktygen som är i plast och återkomma så fort som möjligt om hur det funkar, fler provverktyg kan behöva tillverkas.

Förslaget att ändra kanten från plan till att göra en liten vallgrav för linsen kan påverka hur/om vattnet under linsen behöver tryckas bort ev. att demontering med sugkoppar kan försvåras.

Hur högt tryck på maskeringshylsa behövs för att det ska vara tätt mellan hylsan och linsen:

Provverktygets maskeringshylsa väger 40g och vid 2 av2 testfärgningar så höll det tätt med sin egenvikt, befintliga maskeringshylsor väger 270g och enl. Lisbeth tätar dom alltid , ingen maxlast hann testas, vid en snabbtest med en belastning av ca 1kg såg jag en liten skademarkering på linsen (70%vatten).

Ett verktyg med ett tryck av 250g räcker för att täta mot lins, kraften för att trycka hylsan över oringen var 1.4 kg, den kraften är för stor så ändrad utformning behövs, hylsa el tätning

Vacuumkopp på Lins vid demontering:

Några snabba tester gjordes med en lånad manuell sugkopp, linsen kan vara svår att plocka av pga. vaucuum som finns mellan verktyg och lins, även med vattenstråle från sidan av lins så släppte inte linsen från verktyget, fler prov med olika sugkoppar samt vrida, dra eller påverka lins från sidan med en vatten/luftstråle el mekaniskt med en mjuk "pinne" behöver göras

Lisbeth ska svarva om verktyg, linsen kanske släpper lättare vid annan utformning av toppen

Att dra en Lins genom maskeringverktyget verkade inte påverka lins , lins var (krymt) Ø12.5 och drogs genom ett hål på Ø11.5



Övrigt

När jag pratade med Lisbeth om maskinen så trodde hon att maskinen skulle montera på maskeringshylsorna på verktygen, så det går fort, vissa anställda siktar väldigt länge innan dom trär på hylsan för att inte skada linsen, det tar för lång tid.

Själv tyckte hon inte det var några problem att montera på hylsan men det var utan o-ring.

Jag vet inte om det är vi som varit otydliga där eller om det är något som diskuterats tidigare, men sagt är väl att färgningsmaskinen får rack med färdiga verktyg med linser och maskeringshylsa.

Hur gör vi med utmatningen från maskinen och kontroll av linser, vid våra första möten hade vi visionkamera för kontroll med på vår layout och att dom var tvättade och klara att lägga i blister, när Marcus var där så hamnade dom delarna i nån gråzon mellan färgmaskin och förpackning.

Det vi får sikta på nu är att precisera metoden att placera lins på verktyg och hur/om vi behöver trycka undan vattnet som kan påverka nyansskillnader.



Indata:

(1) Saltlösning 0.8%: blandas 45g natriumklorid puriss, 0,8 g natriumbikarbonat i 5 L dest. vatten

(2) Färgvätska : 2 g pigment + 20ml metanol + 60 ml dest. vatten + (lite) natriumklorid

(3) Fixervätska : Svavelsyra 0.5M 1N (5%) = svavelsyra-ampull + destvatten till en liter färdig blandning

Fixervätska (hållbarhet 1 tim): 20 ml dest. vatten + 10 droppar 5% svavelsyra+ 10 droppar 0,9 % natriumnitritlösning

50 droppar \approx 3 ml

100 ml dest+ 3 ml (0.5M, 5%) + 3 ml nitritlösning

Bilaga 2 Sammanfattning av analys på färgpigmentet

Test rapporten som tillgavs från Star-lens och som utfördes vid Scantox i Lille Skensved, Danmark. Starsofts färger testades för in vitro cytotoxicitet i odlade däggdjursceller. Alla studier gjordes med ett extrakt av starsofts färger och testades utspädd(1+3) och outspädd i komplett cellodlingslösning. Ingen visade någon giftighet (cytotoxisk grad 0).

Med dessa resultaten gjordes slutsatsen att starsofts färger uppfyller kraven i United States Pharmacopeia 28:e upplagan: <87> Biologisk Reaktivitets test, In vitro (Elueringstest) eftersom den cytotoxiska graden var <=2.

In vitro cytotoxiska analyser används för att utvärdera giftigheten av material som kommer i nära kontakt med levande vävnader som i vårt fall ögat.

Testen gjordes av tre anledningar. För att testa hudirritation, hypersensitivitet och ögon irritation.

Varje extrakt som användes under experimenten framtogs genom att 20 linser blandat med 20 ml 0.9%NaCl respektive 20 linser blandat med 20 ml sesam olja.

Syftet med den första studien var att testa hudirritationen på kaniner när de utsattes för färgen. Kanin användes för dess lämplighet till hudirritationstudier. Sex kaniner testades. Tre av NaCl blandningen och tre av sesam olja blandningen. Den individuella hudirritationspoängen hamnade på 0.0 av maximalt 8 poäng för alla sex kaniner.

Andra testets syfte var att testa hypersensitiviteten hos marsvin när de utsattes för färgen under en längre tid. Studierna gjordes på 30 vuxna marsvin. Extraktet framtogs på samma sätt som första testet. Experimentet utfördes under 24 dagar med 3 injektionstillfällen, en vecka emellan. Slutsatsen av experimentet var att inga bevis tydde på hypersensitivitet av medlet under en längre tid.

Tredje testets syfte var att testa ögonirritationen hos kaniner. Totalt 9 kaniner testades varav 3 med NaCl lösningen, 3 med sesam olja lösningen och 3 av en negativ kontroll av sesam oljan. 0.1 poäng tydde på rodnad och ödem(svullnad) hos kaninerna testade med sesamlösningen. 0.2 poäng tydde på rodnad hos kaninerna vid den negativa kontrollen. I diskussionen kring detta var det sagt att ett samband fanns mellan sesam oljan och försökskaninen själv. Vidare kan det sägas att gränsen för att rodnad och ödem ska betraktas som farligt ska poängen överstiga 2.5 respektive 2.0.

Bilaga 3 Säkerhetsdatablad

AKIK DYE CHEM

(UNIT - 2)

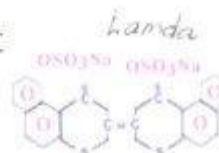
Manufacturers & Exporters : Vat Powders, Disperse Dyes,
Vat Paste & Pigment Paste, Reactive & V.S. Base, Solublise Vat



BEHIND J. K. BARREL,
NR. CHANDOLA POLICE CHOWKI,
DANILIMDA AHMEDABAD-380 028,
GUJARAT, INDIA.
PHONE : 5321400, 5321500, 5321600
FAX : 91-079-5323778
E-Mail : akikad1@sancharnet.in
Website : akikdyechem.com

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

PRODUCT : SOLUBILISED VAT BROWN IRRD
CAS NO. : 73410
CHEMICAL FAMILY : VAT DYESTUFF
FORMULA : $C_{24}H_{12}S_4O_8Na_2$



HAZARDOUS INCREDIENT : N I L.

PHYSICAL DATA

APPEARANCE : BRILL. BROWN POWDER.
SOLUBILITY IN WATER : SOLUBLE.
PH : 7.

FIRE AND EXPLOSION DATA

FLAMMABILITY : NO
SPECIAL FIRE FIGHTING : NONE

FIRST AID PROCEDURE.

SKIN CONTACT : WASH THOROUGHLY WITH SOAP AND WATER FOR 15 MINUTES
IF SKIN IRRITATION DEVELOPS, SEEK IMMEDIATE MEDICAL
ATTENTION.
EYE CONTACT : FLUSH IMMEDIATELY UNDER RUNNING WATER FOR 15 MINUTES.
GET EYES EXAMINED BY MEDICAL PERSONNEL.

SECTION SPECIAL PROTECTION INFORMATION

RESPIRATORY VENTILATION : WEAR A NIOSH APPROVED DUST RESPIRATOR OR A DUST
MASK IF DUSTY CONDITIONS ARE PRESENT USE LOCAL EX-
HAUST TO MINIMIZE EXPOSURE
EYE PROTECTION WEAR SAFETY GLASSES OR CHEMICAL
SPLASH GLASSES
PROTECTIVE GLOVES : IMPERVIOUS RUBBER OR PLASTIC GLOVES
OTHER PROTECTIVE MEASURES : WEAR APRON NORMAL WORK CLOTHES WITH LONG SLEEVES
TO AVOID SKIN CONTACT.

REACTIVITY : 0
PERSONAL PROTECTION : S.D.
FLAMMABILITY : NO
PRESSURE : NO
REACTIVITY : NO

AKIK DYE CHEM

(UNIT - 2)

Manufacturers & Exporters : Vat Powders, Disperse Dyes,
Vat Paste & Pigment Paste, Reactive & V.S. Base, Solublise Vat



BEHIND J. K. BARREL,
NR. CHANDOLA POLICE CHOWKI,
DANILIMDA AHMEDABAD-380 028,
GUJARAT, INDIA.
PHONE : 5321400, 5321500, 5321600
FAX : 91-079-5323778
E-Mail : akikad1@sancharnet.in
Website : akikdyechem.com

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Lamda

PRODUCT	: SOLUBILISED VAT BROWN IBR. (C.I. BROWN - 1)
CAS NO	: 2475-33-4
CHEMICAL FAMILY	: VAT DYESTUFF
FORMULA	: $C_{42}H_{14}O_{24}N_2K_6S_6$
HAZARDOUS INCREDIENT	: N I L

PHYSICAL DATA

APEARANCE	: BRILL. BROWN POWDER.
SOLUBILITY IN WATER	: SOLUBLE.
PH	: 7.

FIRE AND EXPLOSION DATA

FLAMMABILITY	: NO
SPECIAL FIRE FIGHTING	: NONE
UNUSUAL FIRE AND EXPLOSION HAZARDS	: NONE.

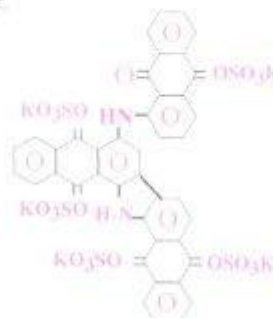
FIRST AID PROCEDURE.

SKIN CONTACT	: WASH THROUGHLY WITH SOAP AND WATER FOR 15 MINUTES. IF SKIN IRRITATION DEVELOPS. SEEK IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION.
EYE CONTACT	: FLUSH IMMEDIATLY UNDER RUNNING WATER FOR 15 MINUTES. GET EYES EXAMINED BY MEDICAL PERSONNEL.

SECTION SPECIAL PROTECTION INFORMATION

RESPIRATORY VENTILATION	: WEAR A NIOSH APPROVED DUST RESPIRATOR OR A DUSK MASK IF DUSTY CONDITIONS ARE PRESENT USE LOCAL EXHAUST TO MINIMIZE EXPOSURE.
PROTECTIVE GLOVES	: IMPERVIOUS RUBBER OR PLASTIC GLOVES.
OTHER PROTECTIVE MEASURES	: WEAR APRON. NORMAL WORK CLOTHES WITH LONG SLEEVES TO AVOID SKIN CONTACT.

REACTIVITY	: 0
PERSONAL PROTECTION	: S.D.
FLAMMABILITY	: NO.
PRESSURE	: NO.
REACTIVITY	: NO.



AKIK DYE CHEM

(UNIT - 2)

Manufacturers & Exporters : Vat Powders, Disperse Dyes,
Vat Paste & Pigment Paste, Reactive & V.S. Base, Solublise Vat



BEHIND J. K. BARREL,
NR. CHANDOLA POLICE CHOWKI,
DANILIMDA AHMEDABAD-380 028.
GUJARAT, INDIA.
PHONE : 5321400, 5321500, 5321600
FAX : 91-079-5323778
E-Mail : akikad1@sancharnet.in
Website : akikdyechem.com

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

PRODUCT : SOLUBILISED VAT GOLDEN YELLOW 1GK (C.I. YELLOW - 4)
CAS NO. : 59100
CHEMICAL FAMILY : VAT DYESTUFF
EMPERICAL FORMULA : $C_{24}H_{12}O_8S_2Na_2$

HAZARDOUS INCREDIENT : N I L.

PHYSICAL DATA

APPEARANCE : BRILL GOLDEN POWDER.
SOLUBILITY IN WATER : SOLUBLE
MELTING POINT : NOT ESTABLISHED.
PH : 7.

FIRE AND EXPLOSION DATA

FLAMMABILITY : NO
SPECIAL FIRE FIGHTING : NONE

FIRST AID PROCEDURE.

SKIN CONTACT : WASH THROUGHLY WITH SOAP AND WATER FOR 15 MINUTES.
IF SKIN IRRITATION DEVELOPS, SEEK IMMEDIATE MEDICAL
ATTENTION.
EYE CONTACT : FLUSH IMMEDIATLY UNDER RUNNING WATER FOR 15 MINUTES.
GET EYES EXAMINED BY MEDICAL PERSONNEL.

SECTION SPECIAL PROTECTION INFORMATION

RESPIRATORY VENTILATION : WEAR A NIOSH APPROVED DUST RESPIRATOR OR A DUSK
MASK IF DUSTY CONDITIONS ARE PRESENT USE LOCAL EX-
HAUST TO MINIMIZE EXPOSURE.
EYE PROTECTION WEAR SAFETY GLASSES OR CHEMICAL
SPLACH GLASSES



AKIK DYE CHEM

(UNIT - 2)

Manufacturers & Exporters : Vat Powders, Disperse Dyes,
Vat Paste & Pigment Paste, Reactive & V.S. Base, Solubilise Vat



BEHIND J. K. BARREL,
NR. CHANDOLA POLICE CHOWKI,
DANILIMDA AHMEDABAD-380 028,
GUJARAT, INDIA.
PHONE : 5321400, 5321500, 5321600
FAX : 91-079-5323778
E-Mail : akikad1@sancharnet.in
Website : akikdyechem.com

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

PRODUCT : SOLUBILISED VAT GOLDEN YELLOW IRK (C.I. ORANGE - 1)
CAS NO. : 1324-11-4
CHEMICAL FAMILY : VAT DYESTUFF
FORMULA : $C_{24}H_{10}O_8S_2Na_2Br_2$

HAZARDOUS INCREDIENT : NIL

PHYSICAL DATA

APPEARANCE : BRILL GOLDEN POWDER.
SOLUBILITY IN WATER : SOLUBLE
PH : 7

FIRE AND EXPLOSION DATA

FLAMMABILITY : NO
SPECIAL FIRE FIGHTING : NONE

FIRST AID PROCEDURE.

SKIN CONTACT : WASH THOROUGHLY WITH SOAP AND WATER FOR 15 MINUTES.
IF SKIN IRRITATION DEVELOPS, SEEK IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION
EYE CONTACT : FLUSH IMMEDIATELY UNDER RUNNING WATER FOR 15 MINUTES.
GET EYES EXAMINED BY MEDICAL PERSONNEL.

SECTION SPECIAL PROTECTION INFORMATION

RESPIRATORY VENTILATION : WEAR A NIOSH APPROVED DUST RESPIRATOR OR A DUST MASK IF DUSTY CONDITIONS ARE PRESENT USE LOCAL EXHAUST TO MINIMIZE EXPOSURE.

EYE PROTECTION WEAR SAFETY GLASSES OR CHEMICAL SPLASH GLASSES.

PROTECTIVE GLOVES : IMPERVIOUS RUBBER OR PLASTIC GLOVES.

OTHER PROTECTIVE MEASURES : WEAR APRON, NORMAL WORK CLOTHES WITH LONG SLEEVES TO AVOID SKIN CONTACT.

REACTIVITY : 0
PERSONAL PROTECTION : S.D
FLAMMABILITY : NO
PRESSURE : NO
REACTIVITY : NO



AKIK DYE CHEM

(UNIT - 2)

Manufacturers & Exporters : Vat Powders, Disperse Dyes,
Vat Paste & Pigment Paste, Reactive & V.S. Base, Solublise Vat



BEHIND J. K. BARREL,
NR. CHANDOLA POLICE CHOWKI,
DANILMDA AHMEDABAD-380 028,
GUJARAT, INDIA.
PHONE : 5321400, 5321500, 5321600
FAX : 91-079-5323778
E-Mail : akikad1@sancharnet.in
Website : akikdyechem.com

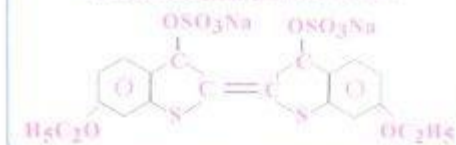
MATERIAL SAFETY DATA SHEET

PRODUCT	: SOLUBILISED VAT ORANGE HR
CAS NO.	: 73335
CHEMICAL FAMILY	: VAT DYESTUFF SOLUBILISED.
EMPERICAL FORMULA	: $C_{20}H_{16}O_{10}.Na_2S_4$
HAZARDOUS INCREDIENT	: N I L.

PHYSICAL DATA

APPEARANCE	: SLIGHT REDDISH POWDER
SOLUBILITY IN WATER	: TOTALLY SOLUBLE IN WARM WATER.
COLOUR OF LUCO	: YELLOW
IN CAUSTIC SODA	: SLIGHT REDDISH SOLUTION
IN Con. H_2SO_4	: SOLUBILISE DYES DECOMPOSE.
ACID	: PALE YELLOW
VATting TEMP	: 30 - 60°C
STORE MATERIAL IN	: DARK ROOM & AVOIDE HEATING.
LIGHT FASTNESS	: 4
WASHING FASTNESS	: 5
SODA BOILING FASTNESS	: 4
CHLORINE FASTNESS	: 4-5
MERCERIS- JING FASTNESS	: 4
PEROXIDE FASTNESS	: 4
HOT PRESSING FASTNESS	: 5
PH	: 8.5 - 9

MOLECULAR STRUCTURE



FIRE AND EXPLOSION DATA

FLAMMABILITY	: NO
SPECIAL FIRE FIGHTING	: NONE

FIRST AID PROCEDURE.

SKIN CONTACT	: WASH THROUGHLY WITH SOAP AND WATER FOR 15 MINUTES. IF SKIN IRRITATION DEVELOPS, SEEK IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION.
EYE CONTACT	: FLUSH IMMEDIATLY UNDER RUNNING WATER FOR 15 MINUTES. GET EYES EXAMINED BY MEDICAL PERSONNEL.

SECTION SPECIAL PROTECTION INFORMATION

RESPIRATORY VENTILATION	: WEAR A NIOSH APPROVED DUST RESPIRATOR OR A DUSK MASK IF DUSTY CONDITIONS ARE PRESENT USE LOCAL EXHAUST TO MINIMIZE EXPOSURE. EYE PROTECTION WEAR SAFETY GLASSES OR CHEMICAL SPLACH GLASSES.
PROTECTIVE GLOVES	: IMPERVIOUS RUBBER OR PLASTIC GLOVES.
OTHER PROTECTIVE MEASURES	: WEAR APRON, NORMAL WORK CLOTHES WITH LONG SLEEVES TO AVOID SKIN CONTACT.
REACTIVITY	: 0
PERSONAL PROTECTION	: S.D.
FLAMMABILITY	: NO
PRESSURE	: NO
REACTIVITY	: NO

AKIK DYE CHEM

(UNIT - 2)

Manufacturers & Exporters : Vat Powders, Disperse Dyes,
Vat Paste & Pigment Paste, Reactive & V.S. Base, Solublise Vat



BEHIND J. K. BARREL,
NR. CHANDOLA POLICE CHOWKI,
DANILIMDA AHMEDABAD-380 028,
GUJARAT, INDIA.
PHONE : 5321400, 5321500, 5321600
FAX : 91-079-5323778
E-Mail : akikad1@sancharnet.in
Website : akikdyechem.com

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

Wanda

PRODUCT : SOLUBILISED VAT GREEN IB (C.L GREEN - 1).
CAS NO. : 128-58-5.
CHEMICAL FAMILY : VAT DYESTUFF
FORMULA : $C_{36}H_{20}O_{10}S_2K_2$

HAZARDOUS INCREDIENT : N I L.

PHYSICAL DATA

APPEARANCE : DEEP GREEN POWDER.
SOLUBILITY IN WATER : SOLUBLE.
MELTING POINT : NOT ESTABLISHED
PH : 7.

FIRE AND EXPLOSION DATA

FLAMMABILITY : NO
SPECIAL FIRE FIGHTING : NONE

FIRST AID PROCEDURE.

SKIN CONTACT : WASH THOROUGHLY WITH SOAP AND WATER FOR 15 MINUTES.
IF SKIN IRRITATION DEVELOPS. SEEK IMMEDIATE MEDICAL
ATTENTION.
EYE CONTACT : FLUSH IMMEDIATELY UNDER RUNNING WATER FOR 15 MINUTES.
GET EYES EXAMINED BY MEDICAL PERSONNEL.

SECTION SPECIAL PROTECTION INFORMATION

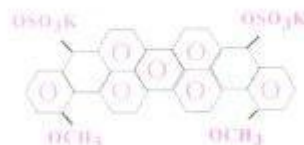
RESPIRATORY VENTILATION : WEAR A NIOSH APPROVED DUST RESPIRATOR OR A DUST
MASK IF DUSTY CONDITIONS ARE PRESENT USE LOCAL EX-
HAUST TO MINIMIZE EXPOSURE.

EYE PROTECTION WEAR SAFETY GLASSES OR CHEMICAL
SPLASH GLASSES.

PROTECTIVE GLOVES : IMPERVIOUS RUBBER OR PLASTIC GLOVES.

OTHER PROTECTIVE MEASURES : WEAR APRON, NORMAL WORK CLOTHES WITH LONG SLEEVES
TO AVOID SKIN CONTACT.

REACTIVITY : 0
PERSONAL PROTECTION : S.D.
FLAMMABILITY : NO
PRESSURE : NO
REACTIVITY : NO



AKIK DYE CHEM

(UNIT - 2)

Manufacturers & Exporters : Vat Powders, Disperse Dyes,
Vat Paste & Pigment Paste, Reactive & V.S. Base, Solublise Vat



BEHIND J. K. BARREL,
NR. CHANDOLA POLICE CHOWKI,
DANILIMDA AHMEDABAD-380 028,
GUJARAT, INDIA.
PHONE : 5321400, 5321500, 5321600
FAX : 91-079-5323778
E-Mail : akikad1@sancharnet.in
Website : akikdyechem.com

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

PRODUCT	: SOLUBILISED VAT VIOLET I2R (C.I. VAT VIOLET - 1).
CAS NO.	: 1324-55-6.
CHEMICAL FAMILY	: VAT DYESTUFF
EMPERICAL FORMULA	: $C_{34}H_{16}O_8S_2Na_2$
HAZARDOUS INCREDIENT	: N I L.

PHYSICAL DATA

APPEARANCE	: DEEP VIOLET POWDER.
SOLUBILITY IN WATER	: SOLUBLE.
MELTING POINT	: NOT ESTABLISHED.
PH	: 7.

FIRE AND EXPLOSION DATA

FLAMMABILITY	: NO
SPECIAL FIRE FIGHTING	: NONE

FIRST AID PROCEDURE.

SKIN CONTACT	: WASH THOROUGHLY WITH SOAP AND WATER FOR 15 MINUTES. IF SKIN IRRITATION DEVELOPS, SEEK IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION.
EYE CONTACT	: FLUSH IMMEDIATELY UNDER RUNNING WATER FOR 15 MINUTES. GET EYES EXAMINED BY MEDICAL PERSONNEL.

SECTION SPECIAL PROTECTION INFORMATION

RESPIRATORY VENTILATION	: WEAR A NIOSH APPROVED DUST RESPIRATOR OR A DUSK MASK IF DUSTY CONDITIONS ARE PRESENT USE LOCAL EX- HAUST TO MINIMIZE EXPOSURE. EYE PROTECTION WEAR SAFETY GLASSES OR CHEMICAL SPLACH GLASSES.
PROTECTIVE GLOVES	: IMPERVIOUS RUBBER OR PLASTIC GLOVES.
OTHER PROTECTIVE MEASURES	: WEAR APRON, NORMAL WORK CLOTHES WITH LONG SLEEVES TO AVOID SKIN CONTACT.

REACTIVITY	: 0
PERSONAL PROTECTION	: S.D.
FLAMMABILITY	: NO.
PRESSURE	: NO.
REACTIVITY:	: NO.



AKIK DYE CHEM

(UNIT - 2)

Manufacturers & Exporters : Vat Powders, Disperse Dyes,
Vat Paste & Pigment Paste, Reactive & V.S. Base, Solublise Vat



BEHIND J. K. BARREL,
NR. CHANDOLA POLICE CHOWKI,
DANILIMDA AHMEDABAD-380 028,
GUJARAT, INDIA.
PHONE : 5321400, 5321500, 5321600
FAX : 91-079-5323778
E-Mail : akikad1@sancharnet.in
Website : akikdyechem.com

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

PRODUCT	: SOLUBILISED VAT PINK IR.	<i>handa</i>
C.I. NAME	: VAT RED - 1	
CHEMICAL FAMILY	: VAT DYESTUFF	
EMPERICAL FORMULA	: $C_{18}H_{10}O_8S_4Cl_2Na_2$	
HAZARDOUS INCREDIENT	: NIL.	

PHYSICAL DATA

APPEARANCE	: WHITE POWDER.
SOLUBILITY IN WATER	: SOLUBLE.
PH	: 8.5 TO 9.

FIRE AND EXPLOSION DATA

FLAMMABILITY	: NO
SPECIAL FIRE FIGHTING	: NONE

FIRST AID PROCEDURE.

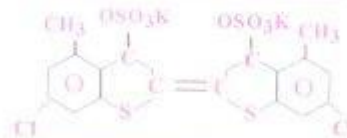
SKIN CONTACT	: WASH THOROUGHLY WITH SOAP AND WATER FOR 15 MINUTES. IF SKIN IRRITATION DEVELOPS, SEEK IMMEDIATE MEDICAL ATTENTION.
EYE CONTACT	: FLUSH IMMEDIATLY UNDER RUNNING WATER FOR 15 MIN- UTES. GET EYES EXAMINED BY MEDICAL PERSONNEL.

SECTION SPECIAL PROTECTION INFORMATION

RESPIRATORY VENTILATION	: WEAR A NIOSH APPROVED DUST RESPIRATOR OR A DUSK MASK IF DUSTY CONDITIONS ARE PRESENT USE LOCAL EX- HAUST TO MINIMIZE EXPOSURE. EYE PROTECTION WEAR SAFETY GLASSES OR CHEMICAL SPLACH GLASSES.
PROTECTIVE GLOVES	: IMPERVIOUS RUBBER OR PLASTIC GLOVES.
OTHER PROTECTIVE MEASURES	: WEAR APRON, NORMAL WORK CLOTHES WITH LONG SLEEVES TO AVOID SKIN CONTACT.

REACTIVITY	: 0
PERSONAL PROTECTION	: S.D.
FLAMMABILITY	: NO.
PRESSURE	: NO.
REACTIVITY	: NO.

MOLECULAR STRUCTURE



SÄKERHETS DATABLAD

Svavelsyra 15-51%

Omarbetad: 2009-07-07

Ersätter datum: 2006-06-21

1. NAMNET PÅ ÄMNET/PREPARATET OCH BOLAGET/FÖRETAGET

HANDELSNAMN Svavelsyra 15-51%
KEMISKT NAMN Svavelsyra
SYNONYMER Aquaquant® Silica (Kisel) Si-1A, Aquaquant® Zink, Zn-1A, Aquamerck® Reagent 1 and 3, Innosyme Myel.Act.Kit Stop solution, Merckoquant® Arsenic test, reagent 2 (117926), Spectroquant® Phosphate P-1A, Spectroquant® Silica (Kisel) Si-1 Laboratoriekemikalie.
ANVÄNDNINGSMÅL Kit-material / Kit-komponent.
FÖRMEL ---
CAS-NR 7664-93-9;
EC NR. 231-639-5;
INDEX-NR 016-020-00-8;
REG.NR

Leverantörens artikelnummer

S141A

INHEMSK TILLVERKARE/IMPORTÖR

Företag VWR International AB
Land S
E-mail info@se.vwr.com
Telefon +46 8 621 34 00
Fax +46 8 760 45 20

KONTAKTPERSON

Namn	E-mail	Telefon	Land
Mija & Säkerhet	ehs@se.vwr.com	+46 8 621 34 00	

Nödtelefon	Information	Öppettider
112	Allmänt nödnummer	24 h

2. FARLIGA EGENSKAPER

GENERELLT

STARKT FRÄTANDE.

3. SAMMANSÄTTNING / UPPGIFTER OM BESTÅNDSDELAR

Ämnesnamn	Reg.nr	EC Nr.	CAS-nr	Konc.	Klassificering
Svavelsyra	---	231-639-5	7664-93-9	40 %	C, R35

Teckenförklaring: T+=mycket giftigt, T=giftigt, C=frätande, Xn=hälsokadlig, Xi=irriterande E=explosiv, O=oxiderande, F+=extremt brandfarlig, F=mycket brandfarlig, N=miljöfarlig, Canc.=cancerframkallande, Mut=mutagen, Rep=reproduktionstoxisk, Conc.=koncentration

SAMMANSÄTTNINGSKOMMENTARER

Stark syra.

4. FÖRSTA HJÄLPEN

GENERELLT

Håll den skadade varm och i vila. Ge aldrig något att äta eller dricka till en medvetslös person. Kontakta läkare. Visa detta säkerhetsdatablad för jourhavande läkare.

INANDNING

Frisk luft och vila samt värme. Sköj näsa - mun och svalg med vatten. Kontakta läkare.

SÄKERHETS DATABLAD

Svavelsyra 15-51%

Omarbetad: 2009-07-07

Ersätter datum: 2006-06-21

HUDKONTAKT

Tag av nedstänkta kläder. Tvätta huden med tvål och vatten. Torka av huden med polyetylen glykol 400. Kontakta läkare.

KONTAKT MED ÖGONEN

Skölj genast med vatten 15-20 min. Håll ögonen vidöppna. Genast till sjukhus, ögonläkare. Viktigt! Skölj även under transporten till sjukhus (ögonläkare).

FÖRTÄRING

Drick MYCKET vatten. Framkälla EJ kräkning! Risk för perforation! Kontakta läkare omedelbart. Försök inte neutralisera.

5. BRANDBEKÄMPNINGSAÅTGÄRDER

SLÄCKMEDEL

Valet av släckmedel görs på grund av produkter som lagras i närheten.

BRAND- OCH EXPLOSIONSRISKER

Ej brännbart. Vid kontakt med vissa metaller och under inverkan av fuktig luft bildas vätgas som kan ge en explosiv blandning. Vid upphettning bildas giftiga och korrosiva gaser. Svaveloxider (SO_x). Kontakt med organiskt ämne kan orsaka brand/explosion. Släckvätsket kan vara starkt frätande.

PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING VID BRAND

Generellt: Evakuera all personal, ta på skyddsutrustning för brandsläckning. Använd bärbar andningsapparat om produkten är utsatt för brand.

INFORMATION

Behållare i närheten av brand flyttas och/eller kyls med vatten. Håll ej vatten på löskande behållare. Förhindra utsläpp av brandsläckvatten till yt- eller grundvatten.

6. ÅTGÄRDER VID OAVSIKTLIGA UTSLÄPP

ÅTGÄRDER FÖR UNDVIKANDE AV PERSONSKADOR

Använd lämplig skyddsutrustning (se punkt 8). Undvik inandning av ångor/aerosoler. Undvik kontakt med ämnet. Sörj för god ventilation.

SÄKERHETSÅTGÄRDER FÖR SKYDD AV YTTRE MILJÖN

Förhindra utsläpp i avlopp eller vattendrag. Städavfall tas om hand som farligt avfall.

ÅTGÄRDER FÖR RENGÖRING

Vallas in med inert absorptionsmedel, t.ex. Vermikulit eller Chemisorb. Samlas upp och skickas till destruktion. Förebehandla yta rengörs.

INFORMATION

Kan neutraliseras med: sand, svag lutlösning, natriumkarbonat.

7. HANTERING OCH LAGRING

SPEIELLA EGENSKAPER OCH RISKER

Vid kontakt med metaller bildas vätgas. Vätgas kan bilda explosiv blandning med luft. Hygroskopisk.

HANTERINGSFÖRESKRIFTER

Produkten hanteras varsamt, som kemikalier i allmänhet. Använd personlig skyddsutrustning (se punkt 8).

LAGRING

Förpackningen förvaras väl tillsluten och torr. Förvaras i syreskåp, väl ventilerat. Får ej förvaras över ögonhöjd.

SÄKERHETS DATABLAD

Svavelsyra 15-51%

Omarbetad: 2009-07-07

Ersätter datum: 2006-06-21

8. BEGRÄNSNING AV EXPONERINGEN/PERSONLIGT SKYDD

FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER

Allt arbete med farliga kemikalier skall utföras i dragskåp eller i väl ventilerade och, för avsedd hantering, godkända utrymmen.

NODDUSCH och möjlighet till ÖGONSPOLNING skall finnas på arbetsplatsen. Byt förorenade kläder. Tvätta händer och ansikte efter arbete med produkten.

ANDNINGSSKYDD

Dammfilter 11b (P2) och E(gul) mot svaveldioxid kan behövas.

ÖGONSKYDD

Vid risk för direktkontakt eller stänk skall ögonskydd användas. Tättslutande skyddsglasögon.

HANDSKYDD

Vid risk för direktkontakt eller stänk skall skyddshandskar användas.

Skyddshandskarna som används måste vara i enlighet med specifikationerna i EU direktiv 89/686/EEC och standarden EN374. Vår rekommendation är tillämplig endast för produkten nämnd i säkerhetsdatabladet och levererad av oss för laboratoriebruk. Rekommendationen gäller ej vid upplösning eller blandning med andra ämnen eller under andra förhållanden. Skyddshandskar av följande material har vid rumstemperatur normalt en genombrotts tid som är mer än 4 timmar: Nitril.

HUDSKYDD

Vid risk för direktkontakt eller stänk skall skyddskläder användas. Använd kemikalieresistenta skyddskläder. Använd barmärktarm (före användning).

Gränsvärden:

Ämnesnamn	CAS-nr	Intervall	ppm	mg/m ³	År	Anm.
Svavelsyra	7664-93-9	15 min.		3	2005	
Svavelsyra	7664-93-9	8 h		1	2005	

R=Reproduktionskänslig, H=Hudupptagning, K=Cancerframkallande, A=Allergiframkallande, T=Tokiskt, M=Arvsmisseskadlig (matagen)

9. FYSIKALISKA OCH KEMISKA EGENSKAPER

FORM	Oljig vätska.
FÄRG	Färglös. Gulaktig.
LUKT	Luktlös.
LÖSLIGHET	Etanol. Metanol.
LÖSLIGHET I VATTEN	Löslig. Reagerar med vatten. (20 °C)

Fysikaliska och kemiska parametrar

Parameter	Värde/enhet	Metod/referens	Kommentar
pH-koncentrat	~ 1,00	20°C	
Smältpunkt	-68,00 °C		
Kokpunkt	~ 119,00 °C		
Densitet	1,30 g/cm ³	20°C	

INFORMATION

Övriga uppgifter ej tillgängliga.

10. STABILITET OCH REAKTIVITET

SÄKERHETS DATABLAD

Svavelsyra 15-51%

Ömarbetad: 2009-07-07

Ersätter datum: 2006-06-21

STABILITET

Hygroskopisk.

FÖRHÅLLANDEN SOM SKALL UNDVIKAS

Undvik stark uppvärmning.

REAGERAR MED

Häftig reaktion med vatten och alkohol.

Undvik kontakt med: Aniliner, Alkalimetaller, Alkalier (baser), Halogener, Metaller (ev. salter), Organiska föreningar, Peroxider, Nitrider, Nitriler, Salpetersyra, Nitriter, Halogen-halogenföreningar, Permanganater, Litiumsilicid, Syror, Alkaliska jordartsmetaller, Fosforoxider, Karbidler.
Olämpliga material vid hantering av produkten: Metaller.

FARLIGA OMVANDLINGSPRODUKTER

Vid kontakt med metaller bildas vätsgas. Vätsgas kan bilda explosiv blandning med luft. Vid förbränning bildas: SO₂.

11. TOXIKOLOGISK INFORMATION

AKUTA TOXISKA TESTRESULTAT

Svavelsyra

Exponeringsätt	Exp.tid	Värde/enhet	Art	Källa
LC50 (Inandning)	2 h	0,51 mg/l	Rat	
LD50 (Oralt)		2140,00 mg/kg	Rat	

GENERELLT

De frätande egenskaperna utgör största faren vid industriellt bruk. Andra hälsoskadliga egenskaper kan ej uteslutas. Produkten skall hanteras med försiktighet.

INANDNING

Frättskador i andningsvägar och lungor. Hosta. Andningssvårigheter. Medvetlöshet. Risk för lungödem. Längre tids kontakt kan ge: Kronisk lufttrötthet.

HUDKONTAKT

Frättsår. Svåråta sår.

KONTAKT MED ÖGONEN

Frättsår. Bestående synskada.

FÖRTÄRING

Frättsår. Magsmärtor. Tillamående. Kräkningar. Svåråta sår. Svår allmänpåverkan (chock). Observera att symptomen kan vara fördröjda.

MUTAGENA EFFEKTER

Ej mutagen enligt Ames-test.

FOSTERSKADANDE EFFEKTER

Inga teratogena effekter påvisade i djurförsök.

ANNAN TOXIKOLOGISK INFORMATION

Ögonirritationstest (kanin): Frätande.

Hudirritationstest (kanin): Frätande.

12. EKOTOXIKOLOGISK INFORMATION

NEDBRYTBARHET

Kriterier för biologisk nedbrytbarhet är ej tillämpliga på organiska föreningar. Miljöfärligheten bestäms därför främst av toxicitet, biotillgänglighet, bioackumulering och uppehållstid i ekosystemen.

SÄKERHETS DATABLAD

Svavelsyra 15-51%

Ömarbetad: 2009-07-07

Ersätter datum: 2006-06-21

BIOACKUMULERING

Förväntas ej bioackumulera.

ÖVRIGA SKADEVERKNINGAR

Kan ge frätskador hos landlevande däggdjur. Normal hantering och mindre utsläpp bedöms dock ej utgöra en skaderisk. Skadlig effekt på vattenorganismer på grund av pH-förändring.

SLUTSATS

Ej klassificerad som miljöfarlig produkt.

INFORMATION

Undvik utsläpp i dricksvattenreservoar, avloppsvatten eller mark!!!

13. AVFALLSHANTERING

GENERELLT

Utgör farligt avfall (SFS 2001:1063). Tas om hand enligt lokala föreskrifter, eller skickas till SAKAB eller Ragn-Sells för destruktion. Frågor rörande allmän kemisk avfallshantering kan i regel besvaras av kommunen, Ragn-Sells eller SAKAB.

AVFALLSGRUPP

05 01 01 (EWC) Svavelsyra och svavelsyrighet.

14. TRANSPORTINFORMATION

Produkten klassad som farligt gods: **Ja**

UN-nr: 2796

BENÄMNING OCH BESKRIVNING

SULPHURIC ACID, WITH NOT MORE THAN 51% ACID

ADR/RID (Vägtransport / Järnvägstransport)

Klass:	8	Förpackn.gr.	II
Etikett:	8		
Faronommer:			

IMDG (Sjötransport)

Klass:	8	Förpackn.gr.	II
Sub Risk:		EMS:	F-A,S-B
Marine Pollutant:			

IATA (Lufttransport)

Klass:	8	Förpackn.gr.	II
Sub Risk:			
Etikett:	8		

15. GÄLLANDE FÖRESKRIFTER



Frätande

SÄKERHETSATABLAD

Svavelsyra 15-51%

Om arbetad: 2009-07-07

Ersätter datum: 2006-06-21

EG-märkning: Ja

SAMMANSÄTTNING

Svavelsyra (40 %)

R-FRASER

R35 Starkt frätande.

S-FRASER

S26 Vid kontakt med ögonen spola genast med mycket vatten och kontakta läkare.
S30 Håll aldrig vatten på eller i produkten.
S36/37/39 Använd lämpliga skyddskläder, skyddshandskar samt skyddsglasögon eller ansiktsskydd.
S45 Vid olycksfall, illamående eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten.

REFERENSER

Merck Safety Data Sheet
KIFS 2005:5

INFORMATION

Produkten och/eller dess ingredienser omfattas inte av märkningsändringarna i 29 etp (KIFS 2005:5).

16. ANNAN INFORMATION

PRODUCENTENS ANTECKNINGAR

Uppgifterna i detta säkerhetsdatablad är baserade på vår nuvarande kunskap och är avsedd att beskriva produkten från säkerhetssynpunkt. Säkerhetsdatabladet är inte att betrakta som en kemisk specifikation. Det är således kundens ansvar att kontrollera att produkten är avsedd för kundens specifika ändamål.

Informationen i detta säkerhetsdatablad gäller kitkomponent bl.a. i:

Aquaquant® Kisel
Spectroquant® Kisel
Microquant® Kisel
Reflectoquant® Fosfat
Spectroquant® Fosfat
Aquaquant® Fosfat
Microquant® Fosfat
Reflectoquant® Kromat
Spectroquant® Silver
Spectroquant® Guld
Aquamark® Syra
Microquant® Zink
Spectroquant® Crack-set.
Spectroquant® Bor.
Aquaquant® Sulfat
Merckoquant® Arsenik.
Spectroquant® Molybden.
HCT200A(Hach)
Aquaquant® Zink

FÖRTECKNING ÖVER RELEVANTA RISKFRASER

R35 Starkt frätande.

RÅD OM UTBILDNING

VWR International Sverige förutsätter att personer som hanterar produkten har lägst de kunskaper och färdigheter som krävs för laboratoriearbete.

UTFÄRDAT: 1999-07-02

SÄKERHETSDATABLAD

Svavelsyra 15-51%

Omarbetad: 2009-07-07

Ersätter datum: 2006-06-21

REVISIONSÖVERSIKT

Version	Rev. datum	Ansvarig	Ändringar
0.0.1	2003-04-10	PISE	Generell uppdatering
0.0.2	2006-06-21	Siri Lindström	Generell uppdatering
0.0.3	2009-07-07	Xenia Nikonova	Generell uppdatering

SDB HAR UTARBETATS AV

Företag VWR International AB
Land S
E-mail info@se.vwr.com
Telefon +46 8 621 34 00
Fax +46 8 760 45 20

KONTAKTPERSON

Namn	E-mail	Telefon	Land
Miljö & Säkerhet	ehs@se.vwr.com	+46 8 621 34 00	

SÄKERHETS DATABLAD

Metanol

Omarbetad: 2009-07-01

Ersätter datum: 2006-05-18

1. NAMNET PÅ ÄMNET/PREPARATET OCH BOLAGET/FÖRETAGET

HANDELSNAMN Metanol
KEMISKT NAMN Metanol, Metylalkohol
SYNONYMER Fluormone EL Red, Alkaline Phosphatase substrate kit
ANVÄNDNINGSOMRÅDE Laboratoriekemikalie.
FORMEL CH₃OH
CAS-NR 67-56-1;
EC NR. 200-659-6;
INDEX-NR 603-001-00-X;
REG.NR

Leverantörens artikelnummer
M089

INHEMSK TILLVERKARE/IMPORTÖR

Företag VWR International AB
Land S
E-mail info@se.vwr.com
Telefon +46 8 621 34 00
Fax +46 8 760 45 20

KONTAKTPERSON

Namn	E-mail	Telefon	Land
Miljö & Säkerhet	ehs@se.vwr.com	+46 8 621 34 00	

Nödtelefon	Information	Öppettider
112	Allmänt nödnummer	24 h

2. FARLIGA EGENSKAPER

GENERELLT

MYCKET BRANDFARLIGT.

GIFTIGT VID INANDNING, HUDKONTAKT OCH FÖRTÄRING. GIFTIGT-RISK FÖR MYCKET ALLVARLIGA BESTÅENDE HÄLSOSKADOR VID INANDNING, HUDKONTAKT OCH FÖRTÄRING.

Kan ge medvetslöshet, blindhet och ev död.

3. SAMMANSÄTTNING / UPPGIFTER OM BESTÅNDSDELAR

Ämnesnamn	Reg.nr	EC Nr.	CAS-nr	Konc.	Klassificering	CLP Klassificering
Metanol		200-659-6	67-56-1	> 99 %	T, F, R11 - R23/24/25 - R39/23/24/25	Flam. Liq. 2 H225 Acute Tox. 3 H301 Acute Tox. 3 H311 STOT SE 2 H371

Teckenförklaring: T+=mycket giftigt, T=giftigt, C=frätande, Xn=hälsoskadlig, Xi=irriterande E=explosiv, O=oxiderande, F+=extremt brandfarlig, F=mycket brandfarlig, N=miljöfarlig, Canc.=cancerframkallande, Mut=mutagen, Rep=reproduktionstoxisk, Conc.=koncentration

SAMMANSÄTTNINGSKOMMENTARER

Organiskt lösningsmedel.

4. FÖRSTA HJÄLPEN

SÄKERHETSATABLAD

Metanol

Ömarbetad: 2009-07-01

Ersätter datum: 2006-05-18

GENERELLT

Flytta genast den skadade från exponering. Ge aldrig något att äta eller dricka till en medvetslös person. Placera medvetslös person i stabilt sidoläge. Kontakta läkare omedelbart. Visa detta säkerhetsdatablad för jourhavande läkare.

INANDNING

Frisk luft. Skölj näsa - mun och svalg med vatten. Ge konstgjord andning vid behov. Kontakta läkare.

HUDKONTAKT

Tag av nedstänkta kläder. Skölj huden med mycket vatten. Kontakta läkare om besvär kvarstår.

KONTAKT MED ÖGONEN

Skölj genast med vatten i flera minuter. Håll ögonen vidöppna. Kontakta läkare om besvär kvarstår.

FÖRTÄRING

Ge mycket vatten att dricka. Framkalla kräkning. Ge genast 7-8 matskedar (ca 1 dl) 40%-ig etanol. Därefter 3-4 matskedar varannan timme tills läkare tar över behandlingen. Kontakta läkare. Tale om att den skadade har druckit metanol. Ge konstgjord andning vid behov.

MEDICINSK INFORMATION

Uppvisa säkerhetsdatablad eller etikett för läkare. Maggumpning kan behövas.

5. BRANDBEKÄMPNINGÅTGÄRDER

SLÄCKMEDEL

CO₂, skum, pulver.

BRAND- OCH EXPLOSIONSRISKER

Mycket brandfarligt. Ångorna kan redan under rumstemperatur bilda explosiva blandningar med luft. Kläder som blivit förorenade av ämnet utgör brandrisk. Ångorna är tyngre än luft och kan samlas vid golv och i lågt belägna utrymmen. Vidtag åtgärder mot statisk elektricitet. Eliminera antändningskällor. Vid brand kan kolmonoxid, koldioxid och andra irriterande gaser frigöras. Observera risken för återantändning.

PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING VID BRAND

Generellt: Evakueras all personal, ta på skyddsutrustning för brandsläckning. Använd bärbär andningsapparat om produkten är utsatt för brand.

INFORMATION

Observera risken för explosion. Behållare i närheten av brand flyttas och/eller kyls med vatten. Hindra släckvatten att förorena yt- och grundvatten.

6. ÅTGÄRDER VID OAVSIKTLIGA UTSLÄPP

ÅTGÄRDER FÖR UNDVIKANDE AV PERSONSKADOR

Använd lämplig skyddsutrustning (se punkt 8). Undvik inandning av ångor/aerosoler. Undvik kontakt med ämnet. Sörj för god ventilation.

SÄKERHETSÅTGÄRDER FÖR SKYDD AV YTTRE MILJÖN

Förhindra utsläpp i avlopp. Städavfall tas om hand som farligt avfall.

ÅTGÄRDER FÖR RENGÖRING

Vallas in med inert absorptionsmedel t.ex. Vermikulit. Uppsamlas. Gör rent med vatten.

INFORMATION

Observera risken för antändning och explosion.

SÄKERHETS DATABLAD

Metanol

Omarbetad: 2009-07-01

Ersätter datum: 2006-05-18

7. HANTERING OCH LAGRING

HANTERINGSFÖRESKRIFTER

Produkten hanteras varsamt, som kemikalier i allmänhet. Behållare och tappningutrustning skall jordas för att eliminera statisk elektricitet.

LAGRING

Förvaras väl tillsluten i rumstemperatur (15-25 °C). Förvaras på välventilerad plats. Förvaras som brandfarlig vara. OBSERVERA att ämnet är giftigt. Förvaras åtskilt från antändningskällor. Rökning förbjuden. Tillgänglig endast för behörig personal.

Förvaras i enlighet med gällande bestämmelser för brandfarliga varor.

8. BEGRÄNSNING AV EXPONERINGEN/PERSONLIGT SKYDD

FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER

Allt arbete med farliga kemikalier skall utföras i dragskåp eller i väl ventilerade och för avsedd hantering godkända utrymmen. Eliminera alla antändningskällor. Möjlighet till ÖGONSPOLNING skall finnas på arbetsplatsen.

Förbjudet att äta eller dricka under arbete med produkten. Tvätta händerna efter arbete med produkten. Vidta åtgärder mot statisk elektricitet.

ANDNINGSSKYDD

Vid behov andningsskydd med filter AX (brun).

ÖGONSKYDD

Vid risk för direktkontakt eller stänk skall ögonskydd användas. Skyddsglasögon.

HANDSKYDD

Vid risk för direktkontakt eller stänk skall skyddshandskar användas.

Skyddshandskarna som används måste vara i enlighet med specifikationerna i EU direktiv 89/686/EEC och standarden EN374. Vår rekommendation är tillämplig endast för produkten nämnd i säkerhetsdatabladet och levererad av oss för laboratoriebruk. Rekommendationen gäller ej vid upplösning eller blandning med andra ämnen eller under andra förhållanden. Skyddshandskar av följande material har vid rumstemperatur normalt en genombrotts tid som är mer än 4 timmar: 4H8 (PE/EVAL), Butylgummi, Viton®.

HUDSKYDD

Vid risk för direktkontakt eller stänk skall skyddskläder användas. Använd flamsäkra skyddskläder. Använd antistatiska skyddskläder. Användning av barnkräm före hantering rekommenderas.

Gränsvärden:

Ämnesnamn	CAS-nr	Intervall	ppm	mg/m ³	År	Anm.
Metanol	67-56-1	15 min.	250	350	2005	H
Metanol	67-56-1	8 h	200	250	2005	H

R=Reproduktionskadlig, H=Hudupptagning, K=Cancerframkallande, A=Allergiframkallande, T=Takvärde, M=Ärsväxlingskadlig (mutagen).

9. FYSIKALISKA OCH KEMISKA EGENSKAPER

FORM	Vätska.
FÄRG	Färglös.
LUKT	Karakteristisk.
LÖSLIGHET	Etanol, Eter.
LÖSLIGHET I VATTEN	Löstlig. (20 °C)

SÄKERHETS DATABLAD

Metanol

Omarbetad: 2009-07-01

Ersätter datum: 2006-05-18

Fysikaliska och kemiska parametrar

Parameter	Värde/enhet	Metod/referens	Kommentar
Smältpunkt	-98,00 °C		
Kokpunkt	64,50 °C		
Flampunkt	11,00 °C	C.C.	
Explosionsgräns	5,50 - 36,50 %		
Självantändningstemp.	455,00 °C		
Ångtryck	128,00 hPa	20°C	
Rel ångdensitet	1,11		
Densitet	0,79 g/cm ³		
Viskositet	0,60 mPas	20°C	
Fördelningskoefficient	-0,77		
Molekylvikt	32,04 g/mol		
BCF:	1		

INFORMATION

Övriga uppgifter ej tillgängliga.

10. STABILITET OCH REAKTIVITET

STABILITET

Hyroskopisk.

FÖRHÅLLANDEN SOM SKALL UNDVIKAS

Undvik upphettning. Undvik fukt.

REAGERAR MED

Kan reagera explosionsartat med starka oxidationsmedel, som väteperoxid, Perklorater, Kromat, Salpetersyra, Halogener, Zink och zinkföreningar, Hydrider.

Reagerar med en rad metaller under vätgasutveckling, vilket kan ge explosiva luftblandningar.

Reagerar under värmeutveckling med syror. Reagerar under kraftig värmeutveckling med alkali.

FARLIGA OMVANDLINGSPRODUKTER

Vid upphettning kan skadliga sönderfallsprodukter bildas.

INFORMATION

Skadar vissa plaster och gummislag. Otämpliga material: Zinklegeringar.

11. TOXIKOLOGISK INFORMATION

AKUTA TOXISKA TESTRESULTAT

Metanol				
Exponeringssätt	Exp.tid	Värde/enhet	Art	Källa
LC50 (Inandning)	4 h	64000,00 ppm	Rat	
LD50 (Oralt)		5628,00 mg/kg	Rat	

GENERELLT

Produkten skall hanteras med största försiktighet!!!

Litteratordata överensstämmer inte tillfullo med EU:s ämnesdirektiv. EU:s arkiv rymmer andra, ännu icke publicerade data.

INANDNING

Irritation i luftvägarna. Absorption i kroppen kan ske via inandning.

HUDKONTAKT

Avfetter huden. Kan tränga genom huden.

SÄKERHETSATABLAD

Metanol

Ömarbetad: 2009-07-01

Ersätter datum: 2006-05-18

KONTAKT MED ÖGONEN

Kan verka lätt irriterande på ögonen.

FÖRTÄRING

Absorption av toxiska kvantiteter kan ge: Illamående, Kräkningar, Huvudvärk, Yrsel, Synstörningar, Bestående synskada.

Systemiska effekter: Acidos, Cirkulationsrubbingar, Narkotisk effekt, Kramper, Medvetslöshet, Kan orsaka död. Symtomen kan uppstå efter en latensperiod.

SENSIBILISERING

Produkten har inte visat sig vara sensibiliserande i djurtest.

CANCER

Orsakar ej cancer enligt tillgänglig litteratur.

MUTAGENA EFFEKTER

Ej mutagen enligt Ames-test. Mutagenitet i mikrokärntest: negativt.

FOSTERSKADANDE EFFEKTER

Risken för fosterskador är låg vid exponering under angivna gränsvärden.

ANNAN TOXIKOLOGISK INFORMATION

Humandata: LD-Lo= 143 mg/kg (metanol).

12. EKOTOXIKOLOGISK INFORMATION

AKVATISK EKOTOXICITET

Metanol	Test	Exp.tid	Värde/enhet	Art	Källa
	LC50 (Akut fisk)	96h	15400,00 mg/l	L. macrochirus	Kemiska ämnen
	EC50 (Akut Daphnia)	48h	> 10000,00 mg/l	D. magna	(UCL)D

EKOTOXICITET

Giftighet för fisk: L. macrochirus LC50 (96 h): 15400 mg/l
Giftighet för kräftdjur: Daphnia magna EC50 (48 h): > 10000 mg/l
Giftighet för alger: Sc. quadricauda IC5 (8 d): 8000 mg/l
Giftighet för bakterier: Ps. putida EC-5: 6600 mg/l (16h)

NEDBRYTBARHET

Metanol	Test	Exp.tid	Värde/enhet	Art	Källa
	COD		1420,00 g/kg		(UCL)D

Lättnedbrytbart. BOD 76% av ThOD
BOD : 0,60 g/g -1,12 g/g
COD : 1,42 g/g

BIOACKUMULERING

Metanol	Test	Exp.tid	Värde/enhet	Art	Källa
	BCF		1,00		Kemiska ämnen

log P(o/w) < 1, Bioackumulerar ej.

SLUTSATS

Ej klassificerad som miljöfarlig produkt.

SÄKERHETS DATABLAD

Metanol

Omarbetad: 2009-07-01

Ersätter datum: 2006-05-18

INFORMATION

Skadliga effekter på vattenorganismer kan ej uteslutas om produkten hanteras på oriktigt sätt. Kan bilda explosiva blandningar med luft ovanför vattenytan. Vid rätt handhavande av produkten förväntas inte några störningar i reningsverk. Undvik utsläpp i dricksvattenreservoar, avlopp, eller mark!

13. AVFALLSHANTERING

GENERELLT

Utgör farligt avfall (SFS 2001:1063). Tas om hand enligt lokala föreskrifter, eller skickas till SAKAB eller Ragn-Sells för destruktion. Frågor rörande allmän kemisk avfallshantering kan i regel besvaras av kommunen eller av SAKAB.

AVFALLSGRUPP

07 01 04 (EWC) Andra organiska lösningsmedel, tvättvätskor och moderlutar.

14. TRANSPORTINFORMATION

Produkten klassad som farligt gods: Ja

UN-nr: 1230

BENÄMNING OCH BESKRIVNING

METHANOL

ADR/RID (Vägtransport / Järnvägstransport)

Klass:	3	Förpackn.gr.	II
Etikett:	3+6.1		
Faronnummer:			

IMDG (Sjötransport)

Klass:	3	Förpackn.gr.	II
Sub Risk:	6.1	EMS:	F-E,S-D
Marine Pollutant:			

IATA (Lufttransport)

Klass:	3	Förpackn.gr.	II
Sub Risk:	6.1		
Etikett:	3+6.1		

15. GÄLLANDE FÖRESKRIFTER

EG-märkning: Ja

SAMMANSÄTTNING

Metanol (> 99 %)

REFERENSER

KIFS 2005:5
Merck Safety Data Sheet.
ProLabo MSDS

INFORMATION

Produkten och/eller dess ingredienser omfattas inte av märkningsändringarna i 29 atp (KIFS 2005:5).

16. ANNAN INFORMATION

SÄKERHETSATABLAD

Metanol

Omarbetad: 2009-07-01

Ersätter datum: 2006-05-18

PRODUCENTENS ANTECKNINGAR

Uppgifterna i detta säkerhetsdatablad är baserade på vår nuvarande kunskap och är avsedd att beskriva produkten från säkerhetssynpunkt. Säkerhetsdatabladet är inte att betrakta som en kemisk specifikation. Det är således kundens ansvar att kontrollera att produkten är avsedd för kundens specifika ändamål.

FÖRTECKNING ÖVER RELEVANTA RISKFRASER

R11 Mycket brandfarligt.
R23/24/25 Giftigt vid inandning, hudkontakt och förtäring.
R39/23/24/25 Giftigt; risk för mycket allvarliga bestående hälsoskador vid inandning, hudkontakt och förtäring.

FÖRTECKNING ÖVER RELEVANTA H-FRASER

H225 Mycket brandfarlig vätska och ånga.
H301 Giftigt vid förtäring.
H311 Giftigt vid hudkontakt.
H371 Kan orsaka organskador.

RÅD OM UTBILDNING

VWR International Sverige förutsätter att personer som hanterar produkten har lägst de kunskaper och färdigheter som krävs för laboratoriearbete.

UTFÄRDAT: 1999-08-27

REVISIONSÖVERSIKT

Version	Rev. datum	Ansvarig	Ändringar
0.0.1	2006-05-18	Siri Lindström	Generell uppdatering
0.0.2	2009-07-01	Xenia Nikonova	Generell uppdatering

SDB HAR UTARBETATS AV

Företag VWR International AB
Land S
E-mail info@se.vwr.com
Telefon +46 8 621 34 00
Fax +46 8 760 45 20

KONTAKTPERSON

Namn	E-mail	Telefon	Land
Miljo & Säkerhet	ehs@se.vwr.com	+46 8 621 34 00	

SÄKERHETSATABLAD

Natriumnitrit

Omarbetad: 2008-04-17

Ersätter datum: 2005-10-17

1. NAMNET PÅ ÄMNET/PREPARATET OCH BOLAGET/FÖRETAGET

HANDELSNAMN Natriumnitrit
KEMISKT NAMN Natriumnitrit
ANVÄNDNINGSMÅRÅDE Laboratoriekemikalie.
FORMEL NaNO₂
CAS-NR 7632-00-0;
EC NR. 231-555-9;
INDEX-NR 007-010-00-6;
REG.NR

Leverantörens artikelnummer

N129

INHEMSK TILLVERKARE/IMPORTÖR

Företag VWR International AB
Land S
E-mail info@se.vwr.com
Telefon +46 8 621 34 00
Fax +46 8 760 45 20

KONTAKTPERSON

Namn	E-mail	Telefon	Land
Miljo & Sakerhet	ehs@se.vwr.com	+46 8 621 34 00	

Nödtelefon	Information	Öppettider
112	Allmänt nödnummer	24 h

2. FARLIGA EGENSKAPER

GENERELLT

KONTAKT MED BRÄNNBART MATERIAL KAN ORSAKA BRAND. GIFTIGT VID FÖRTÄRING. MYCKET GIFTIGT FÖR VATTENLEVANDE ORGANISMER.

3. SAMMANSÄTTNING / UPPGIFTER OM BESTÅNDSDELAR

Ämnesnamn	Reg.nr	EC Nr.	CAS-nr	Konc.	Klassificering
Natriumnitrit		231-555-9	7632-00-0	> 98 %	T, O, N, R8 - R25 - R50

Teckenförklaring: T+=mycket giftigt, T=giftigt, C=frätande, Xn=hälsoskadlig, Xi=irriterande E=explosiv, O=oxiderande, F+=extremt brandfarlig, F=mycket brandfarlig, N=miljöfarlig, Canc.=cancerframkallande, Mut=mutagen, Rep=reproduktionstoxisk, Conc.=koncentration

4. FÖRSTA HJÄLPEN

GENERELLT

Ge aldrig något att äta eller dricka till en medvetslös person. Placera medvetslös person i framtupa sidoläge och frigör andningsvägar. Kontakta läkare.

INANDNING

Frisk luft och vila. Ge konstgjord andning vid behov. Kontakta läkare om besvär kvarstår.

HUDKONTAKT

Tag av förorenade kläder. Skölj huden med mycket vatten. Kontakta läkare om besvär kvarstår.

KONTAKT MED ÖGONEN

Skölj genast ögonen med mycket vatten. Håll ögonen vidöppna. Kontakta läkare om besvär kvarstår.

SÄKERHETSATABLAD

Natriumnitrit

Omarbetad: 2008-04-17

Ersätter datum: 2005-10-17

FÖRTÄRING

Drick mycket vatten. Framkalla kräkning. Om kräkning uppstår, håll huvudet lågt så att magsinnehållet inte kommer ned i lungorna. Ge aktivt kol (20-40g som 10%-slurry) om möjligt. Kontakta läkare omedelbart.

5. BRANDBEKÄMPNINGÅTGÄRDER

SLÄCKMEDEL

Valet av släckmedel görs på basis av produkter som lagras i närheten. Släckes med vatten.

BRAND- OCH EXPLOSIONSRISKER

Ej brännbart. Brandfarligt i kontakt med brännbara ämnen. Vid upphettning bildas nitrosa gaser, Kolmonoxid, koldioxid. Vid brand kan kväveoxider (NOx) bildas.

PERSONLIG SKYDDSUTRUSTNING VID BRAND

Generellt: Evakuera all personal, ta på skyddsutrustning för brandsläckning. Använd bärbar andningsapparat om produkten är utsatt för brand.

INFORMATION

Slå ned giftiga rökgaser med vatten. Hindra släckvatten att förorena yt- och grundvatten.

6. ÅTGÄRDER VID OAVSIKTLIGA UTSLÄPP

ÅTGÄRDER FÖR UNDVIKANDE AV PERSONSKADOR

Använd lämplig skyddsutrustning (se punkt 8). Undvik dammbildande hantering. Undvik inandning av damm. Sörj för god ventilation i slutna/mindre utrymmen.

SÄKERHETSÅTGÄRDER FÖR SKYDD AV YTTRE MILJÖN

Förhindra utsläpp i avlopp.

ÅTGÄRDER FÖR RENGÖRING

Sopas försiktigt ihop och uppsamlas. Skicka till destruktion. Gör rent förorenad yta.

7. HANTERING OCH LAGRING

HANTERINGSFÖRESKRIFTER

Använd personlig skyddsutrustning (se punkt 8). Eliminera alla antändningskällor. Undvik dammbildning i närheten av antändningskällor.

LAGRING

Förvaras väl tillslutet. Torrt. Förvaras åtskilt från brännbara ämnen. Förvaras åtskilt från antändningskällor och värme. Tillgänglig endast för behörig personal.

Förvaras i enlighet med gällande bestämmelser för brandfarliga varor.

8. BEGRÄNSNING AV EXPONERINGEN/PERSONLIGT SKYDD

FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER

Allt arbete med farliga kemikalier skall utföras i dragskåp eller i väl ventilerade och, för avsedd hantering, godkända utrymmen. Möjlighet till ÖGONSPOLNING skall finnas på arbetsplatsen. Eliminera alla antändningskällor. Undvik dammbildande hantering.

ANDNINGSSKYDD

Dammfilter P2 kan behövas.

SÄKERHETSATABLAD

Natriumnitrit

Omarbetad: 2008-04-17

Ersätter datum: 2005-10-17

ÖGONSKYDD

Vid risk för direktkontakt eller stänk bör ögonskydd användas. Tättslutande skyddsglasögon.

HANDSKYDD

Vid risk för direktkontakt eller stänk skall skyddshandskar användas.

Skyddshandskarna som används måste vara i enlighet med specifikationerna i EU direktiv 89/686/EEC och standarden EN374. Vår rekommendation är tillämplig endast för produkten nämnd i säkerhetsdatabladet och levererad av oss för laboratoriebruk. Rekommendationen gäller ej vid upplösning eller blandning med andra ämnen eller under andra förhållanden. Skyddshandskar av följande material har vid rumstemperatur normalt en genombrottsid som är mer än 4 timmar: Nitril.

HUDSKYDD

Användning av barriärkräm före hantering rekommenderas. Vid risk för direktkontakt eller stänk skall skyddskläder användas. Tvätta händer och ansikte efter arbete med produkten.

9. FYSIKALISKA OCH KEMISKA EGENSKAPER

FORM	Fast ämne.
FÄRG	Vit.
LUKT	Luktlos.
LÖSLIGHET	Etanol, Eter.
LÖSLIGHET I VATTEN	8 2 0 g/l (20 °C)

Fysikaliska och kemiska parametrar

Parameter	Värde/enhet	Metod/referens	Kommentar
pH i lösning	9,00	(100 g/l H ₂ O, 20°C)	
Smältpunkt	280,00 °C		
Kokpunkt	320,00 °C		
Sönderdelningstemp.	> 320,00 °C		
Densitet	2,10 g/cm ³	(20°C)	
Fördelningskoefficient	-3,70		
Molekylvikt	69,00 g/mol		
Bulkdensitet	1200 kg/m ³		

INFORMATION

Övriga uppgifter ej tillgängliga.

10. STABILITET OCH REAKTIVITET

STABILITET

Stabil under rekommenderade lagrings- och hanteringsförhållanden.

FÖRHÅLLANDEN SOM SKALL UNDVIKAS

Undvik stark upphettning.

REAGERAR MED

Risk för explosion med: Brännbara ämnen, Ammoniumföreningar, Cyanider, Hydrazin (derivat), Aluminiumpulver; ej stabiliserat, Sulfider, Fenol, Etylenoxid, Natriumamid, Starkt reducerande ämnen, Oxiderbara ämnen, Aminer, Syror, Butadien.

FÄRLIGA OMVANDLINGSPRODUKTER

Vid brand avges koloxider och kväveoxider.

SÄKERHETS DATABLAD

Natriumnitrit

Omarbetad: 2008-04-17

Ersätter datum: 2005-10-17

11. TOXIKOLOGISK INFORMATION

AKUTA TOXISKA TESTRESULTAT

Natriumnitrit				
Exponeringsätt	Exp.tid	Värde/enhet	Art	Källa
LC50 (Inandning)	4h	5,50 mg/l	Rat	
LD50 (Oralt)		85,00 mg/kg	Rat	

GENERELLT

Produkten skall hanteras med försiktighet.

INANDNING

Lätt irritation av slemhinnor i näsa och övre luftvägar. Se även under "Förtäring". Vid långvarig eller upprepad exponering: Lungödem.

HUDKONTAKT

Sveda. Rödhet.

KONTAKT MED ÖGONEN

Sveda. Lätt ögonirritation.

FÖRTÄRING

Illamående, kräkningar. Narkotisk effekt. Methemoglobinemi, Hjärtpåverkan, Blodtrycksfall, Andningssvårigheter, Kramper, Cyanos, Kollaps.

CANCER

Cancerframkallande effekter har ej påvisats vid djurförsök. Nitriter kan med vissa aminer bilda nitrosaminer, som i djurförsök har visat sig vara cancerframkallande.

FOSTERSKADANDE EFFEKTER

Inga teratogena effekter påvisade i djurförsök.

AKUTA OCH KRONISKA SKADOR

Lungödem.

ANNAN TOXIKOLOGISK INFORMATION

LD-Lö (oral-human): 4000-6000 mg/kg
Ögonirritationstest (kanin): Lätt ögonirritation.
Hudtest (kanin): Ingen irritation.

12. EKOTOXIKOLOGISK INFORMATION

EKOTOXICITET

Alger EC-5: 1230 mg/l / 8 d Sc. quadricauda
Bakteriell toxicitet: EC-5: 123 mg/l (Ps).

NEDBRYTBARHET

Kriterier för biologisk nedbrytbarhet är ej tillämplbara på organiska föreningar.

BIOACKUMULERING

Bioackumulerar ej. $\log P(o/w) < 1$

SLUTSATS

Giftigt för vattenlevande organismer.

INFORMATION

Undvik utsläpp i dricksvatten reservoar, avloppsvatten, eller mark.

SÄKERHETSATABLAD

Natriumnitrit

Omarbetad: 2008-04-17

Ersätter datum: 2005-10-17

13. AVFALLSHANtering

GENERELLT

Utgör farligt avfall (SFS 2001:1063). Tas om hand enligt lokala föreskrifter, eller skickas till SAKAB eller Ragn-Sells för destruktion. Frågor rörande allmän kemisk avfallshandling kan i regel besvaras av kommunen, Ragn-Sells eller SAKAB.

AVFALLSGRUPP

16 05 07 (EWC) Kasserade oorganiska kemikalier som består av eller som innehåller farliga ämnen.

14. TRANSPORTINFORMATION

Produkten klassad som farligt gods: Ja

UN-nr: 1500

BENÄMNING OCH BESKRIVNING

SODIUM NITRITE

ADR/RID (Vägtransport / Järnvägstransport)

Klass:	5.1	Förpackn.gr.	III
Etikett:	5.1+6.1		
Faronummer:			

IMDG (Sjötransport)

Klass:	5.1	Förpackn.gr.	III
Sub Risk:	6.1	EMS:	F-A,S-Q
Marine Pollutant:			

IATA (Lufttransport)

Klass:	5.1	Förpackn.gr.	III
Sub Risk:	6.1		
Etikett:	5.1+6.1		

15. GÄLLANDE FÖRESKRIFTER



Oxidiserande



Giftig



Miljöfarlig

EG-märkning: 30

SAMMANSÄTTNING

Natriumnitrit (> 98 %)

R-FRASER

R8	Kontakt med brännbart material kan orsaka brand.
R25	Giftigt vid förtäring.
R50	Mycket giftigt för vattenlevande organismer.

S-FRASER

S45 Vid olycksfall, inflammation eller annan påverkan, kontakta omedelbart läkare. Visa om möjligt etiketten.
S61 Undvik utsläpp till miljön. Läs särskilda instruktioner/säkerhetsdatablad.

SÄKERHETSATABLAD

Natriumnitrit

Omärbetad: 2008-04-17

Ersätter datum: 2005-10-17

REFERENSER

Merck Safety Data Sheet
K1F5 2005-5

16. ANNAN INFORMATION

PRODUCENTENS ANTECKNINGAR

Uppgifterna i detta säkerhetsdatablad är baserade på vår nuvarande kunskap och är avsedd att beskriva produkten från säkerhetssynpunkt. Säkerhetsdatabladet är inte att betrakta som en kemisk specifikation. Det är således kundens ansvar att kontrollera att produkten är avsedd för kundens specifika ändamål.

RÅD OM UTBILDNING

VWR International Sverige förutsätter att personer som hanterar produkten har läst de kunskaper och färdigheter som krävs för laboratoriearbete.

UTFÄRDAT: 1999-08-06

REVISIONSÖVERSIKT

Version	Rev. datum	Ansvarig	Ändringar
0.0.1	2005-02-18	Michael Sandvik	Generell uppdatering
0.0.2	2005-10-17	Michael Sandvik	Kontroll av märkningen enligt 29 atp
0.0.3	2008-04-17	Xenia Nikonova	Generell uppdatering.