

DEFRAM

Databas för Effektivare FRAMtagning av åtgärdsförslag vid energikartläggningar - Slutrapport

November 2013



Linköping University
INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Eva Blomqvist (eva.blomqvist@liu.se)

Patrik Thollander (patrik.thollander@liu.se)

Innehåll

1	Inledning.....	5
1.1	Exempel på användning - tänkt scenario	6
1.2	Syfte.....	6
1.3	Metod	7
1.4	Innovation	7
2	Bakgrund - Vad är länkade data?	8
3	Projekresultat	10
3.1	Datakällor.....	10
3.2	Matchning och länkning mellan data	14
3.3	Datamodellen	14
3.4	Kvalitetskontroll av data	18
3.5	Sökgränssnitt och webbtjänst.....	19
3.6	Åtkomst, tillgänglighet samt förvaltning	21
3.7	Resultatnytta.....	22
4	Diskussion och framtida utvecklingsmöjligheter.....	23
5	Slutsatser	24
6	- Appendix 1 - Åtgärds kategorier (taxonomi).....	25
7	- Appendix 2 - Mappning mellan ARC och taxonomi	27
8	- Appendix 3 - SIC mappning till SNI2007.....	45

1 Inledning

Tillsammans med en ökad andel förnyelsebar tillförsel av energi utgör ökad energieffektivisering de i särklass viktigaste medlen för att uppnå uthållighet i våra energisystem, lokalt, regionalt såväl som globalt. Vad gäller ökad energieffektivisering i industrin så utgör det enligt IPCC (2007) det enskilt viktigaste medlet för att hindra en global uppvärmning. Många studier nationellt såväl som internationellt påvisar förekomsten av ett så kallat energieffektiviseringsgap, dvs., en skillnad mellan vad som utifrån ett rationellt perspektiv borde genomföras då tekniken är uppenbart kostnadseffektiv och vad som de facto implementeras. Detta energieffektiviseringsgap förklaras vanligen av förekomsten av olika hinder mot energieffektivisering såsom brist på tid, bristande information kring möjliga tekniklösningar, ledningens bristande prioritering av energifrågan etc. För att överbrygga dessa hinder mot energieffektivisering och försöka sluta, eller i vart fall kraftigt reducera gapet mellan dagens nivå av energieffektivisering och den nivå som vore önskvärd, krävs aktivitet på bred front i samhället. Nya styrmedel inom energieffektivisering måste formuleras, och samhällets individer bör informeras om möjligheterna för energieffektivisering. I det senare måste även industrin och övriga affärsmässiga aktörer inkluderas.

EU arbetar på bred front med detta viktiga arbete och har formulerat ett antal direktiv och handlingsplaner mot ökad grad av energieffektivitet i EU som helhet och de enskilda medlemsländerna. EUs energieffektiviserings och energitjänstedirektiv kom år 2006 och har lett fram till svenska ändringar i policymixen, bl.a. ett energikartläggningsstöd för små- och medelstora företag. Energikartläggningar lyfts fram som det i särklass viktigaste verktyget för att initiera energieffektiviseringsarbete på ett företag. Även det svenska projektet PFE inbegriper energikartläggning som en komponent.

Verktyg för energikartläggning vid nationella energikartläggningsprogram nämns som en nyckelkomponent för att erhålla jämförbara resultat som sedan går att använda för att utvärdera, beforska, och senare kunna förbättra programmet. Det bör noteras att ett verktyg inte kan ersätta skickligheten av en duktig energikartläggare när det gäller att föreslå åtgärder för förbättringar. En databas som innehåller energieffektiviseringsåtgärder från tidigare genomförda energikartläggningar är dock ett verktyg som kan bistå en energikartläggare vid framtagning av åtgärdsförslag. Ett sådant verktyg skulle innebära att det myckna arbete som krävs av en energikartläggare kraftigt kan reduceras, dvs. transaktionskostnaden vid detta moment i energikartläggningen kan reduceras väsentligt, och skulle samtidigt underlätta för en energikartläggare som ej är väl förtrogen med samtliga processer i företaget. Ett verktyg med en databas med tidigare föreslagna åtgärder för förbättrad energieffektivitet kan således förbättra kvaliteten av en energikartläggning, säkra att den faktiska föreslagna åtgärden är tillförlitlig och relevant, och därmed resultera i en mer valid energikartläggningsrapport. En sådan databas skulle även vara mycket värdefull för kund, för att validera erbjudande från ett energitjänsteföretag.

I detta projekt utgår vi från (1) IAC: s (Industrial Assessment Center) databas med ca 160 000 åtgärder, f.ö. världen största energikartläggningsprogram med mer än 10 000 energikartläggningar, (2) PFEs åtgärder från första programperioden, samt (3) de åtgärder som har rapporterats i och med de så kallade energikartläggningscheckerna de senaste åren. Genom att ur en sådan integrerad databas skapa en lista med tidigare förslag på åtgärder inbegripande payoff-tider, investeringskostnad, absoluta besparingar för olika åtgärder för just den typen av industri, i årligt sparade kilowattimmar, kan en sådan integrerad databas vara till stor nytta. Dels för den enskilda energikartläggaren som sparar tid att ta fram förslag samt erhåller större validitet i de förslag han eller hon ger, dels för det enskilda industriföretaget som erhåller ett större antal, och mer valida förslag på åtgärder. Vidare möjliggör en sådan databas en större

miljönytta vid en enskild kartläggning genom att ett större antal åtgärder som är mer anpassade för respektive företag erhålls. Slutligen kan en sådan databas även ge nytta för den svenska energitjänstemarknaden, genom att ge transparens till kunder som nyttjat energitjänster. Ett praktiskt exempel på hur ett sådant verktyg skulle kunna användas beskrivs i stycket nedan.

1.1 Exempel på användning - tänkt scenario

Energikartläggare Blomqvist och Thollander (B&T) gör en energikartläggning åt LiU textil AB (fiktivt företag), ett företag som är verksam inom tillverkning av kläder. B&T har tidigare bara arbetat inom massa- och pappersindustrin, och är ej beivrade i symaskiner, och vävutrustning, dvs. de har ej tidigare genomfört en energikartläggning i denna typ av industri. Mätningen av energianvändningen följer den givna gången och B&T kommer till slut fram till en årlig energibalans för företaget. Nu återstår del två i energikartläggningen, nämligen åtgärdsframtagning. B&T funderar då på att föreslå ett antal åtgärder såsom tätning av ångsystem men finner sig snabbt då ångsystem saknas för denna industri. De väljer då att ta hjälp av databasen från projekt DEFRAM (vår databas). Genom att skriva in företagets SNI-kod i ett sökgränssnitt och välja typ av process, ställs en fråga mot databasen och relevanta åtgärdsförslag presenteras. Det visar sig att det än så länge inte gjorts några kartläggningar av företag som tillverkar kläder i Sverige, men som tur är innehåller databasen även åtgärder från IAC, vilket gör att B&T ändå får ett antal relevanta förslag på möjliga åtgärder. Ett delresultat av en sådan fråga, för processen belysning, presenteras i tabellen nedan.

Tabell 1: Förslag på åtgärder för tillverkning av kläder, SNI-14.

SNI-kod	SNI-benämning	Kommun/region	Åtgärdskategori	Åtgärdsbeskrivning	Energibärare	Energiminskning	Enhet	Ursprung för data	Återbetalningstid	Investeringskostnad	Enhet
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7111 REDUCE ILLUMINATION TO MINIMUM NECESSARY LEVELS	Electricity	43056	kWh	IAC	0.01	47	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7111 REDUCE ILLUMINATION TO MINIMUM NECESSARY LEVELS	Fuel oil	110	MMBtu	IAC	0.01	47	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7142 UTILIZE HIGHER EFFICIENCY LAMPS AND_OR BALLASTS	Electricity	61140	kWh	IAC	0	0	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7142 UTILIZE HIGHER EFFICIENCY LAMPS AND_OR BALLASTS	Fuel oil	157	MMBtu	IAC	0	0	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7142 UTILIZE HIGHER EFFICIENCY LAMPS AND_OR BALLASTS	Electricity	444601	kWh	IAC	1.3	56368	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7142 UTILIZE HIGHER EFFICIENCY LAMPS AND_OR BALLASTS	Fuel oil	1140	MMBtu	IAC	1.3	56368	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7111 REDUCE ILLUMINATION TO MINIMUM NECESSARY LEVELS	Electricity	70047	kWh	IAC	0.10647555669311	416	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7142 UTILIZE HIGHER EFFICIENCY LAMPS AND_OR BALLASTS	Electricity	26964	kWh	IAC	1.4656357388316	3412	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7142 UTILIZE HIGHER EFFICIENCY LAMPS AND_OR BALLASTS	Fuel oil	136	MMBtu	IAC	1.4656357388316	3412	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Belysning	2.7142 UTILIZE HIGHER EFFICIENCY LAMPS AND_OR BALLASTS	Electricity	1465	kWh	IAC	2.2454545454545	247	USD

1.2 Syfte

Syftet med detta projekt är att skapa ett antal sammanlänkade datamängder med tekniska energieffektiviseringsåtgärder, som baseras på tillgängliga databaser internationellt och i Sverige, och som kan göras tillgängliga för användning vid genomförande av energikartläggningar.

1.3 Metod

Projektet har använt sig av metoder för länkade data¹, från den semantiska webben, för att transformera och länka de existerande datakällorna, för att sedan kunna använda dessa data tillsammans. Länkade data använder sig av de standardiserade språken RDF och OWL för att representera data respektive datamodeller. Projektet har transformerat de existerande datakällorna till RDF, och uttryckt dem enligt en gemensam datamodell som sammanför koncept från respektive datakälla. Med hjälp av denna modell kan sedan frågor ställas gemensamt mot alla datamängder, vilket kan användas för att hämta in informationen som t ex en energikartläggare behöver.

1.4 Innovation

Databaser med energikartläggningsresultat och andra energieffektiviseringsdata finns redan tillgängliga idag – vad är nytt i detta projekt? För det första vill vi poängtera att de flesta andra databaser härrör från enskilda projekt, vilket gör dem begränsade i både tid och fokusområde. Detta projekt integrerar ett antal existerande databaser, även internationella sådana, vilket gör täckningsgraden större och ökar nyttan. Ett annat problem idag är åtkomst till databaserna. Flera av databaserna har publicerats som enkla Excel-ark, varför det inte är enkelt för en användare att göra komplexa sökningar, eller för en utvecklare att bygga användarvänliga gränssnitt på dem. Genom att använda just RDF som datarepresentation möjliggör vi både integration av data, men även enklare åtkomst via webben. Vi har även publicerat ett enkelt webbgränssnitt inom ramen för projektet, som ett exempel på vilka typer av gränssnitt man kan bygga och vilka typer av sökningar man kan göra i data. En viktig poäng med denna typ av datapublicering är även att det blir enkelt för andra systemutvecklare att bygga nya typer av gränssnitt mot datamängden och även att data direkt kan användas i en programvara (utan att först importera och manuellt konvertera data från t ex ett Excel-ark som ofta krävs idag), t ex genom att ansluta till vår webbtjänst eller sätta upp en egen liknande tjänst.

¹ <http://www.linked-data.se/wiki/Info>

2 Bakgrund - Vad är länkade data?

Konceptet *länkade data* innebär att data publiceras i ett standardiserat format som ger varje dataelement en unik identifierare. På så vis kan enskilda dataelement identifieras och refereras till för att uttrycka relationer mellan data, på så sätt skapar vi *länkar* mellan data. Länkarna kan relatera data inom en datamängd, precis som vi kan länka element inom en traditionell relationsdatabas, men nu kan vi även länka mellan flera olika datamängder eftersom identifierarna är (globalt) unika. Detta gör att vi kan sätta in enskilda data eller datamängder i en kontext - vi kan länka våra data till andra datamängder som har överlappande information, eller som redan beskrivit de koncept vi vill använda oss av, d v s vi kan återanvända andras data på ett enkelt sätt.

I vårt fall är två bra exempel information om platser, såsom kommuner och län, och SNI-koder. På webben finns redan data i det standardiserade formatet RDF om Sveriges kommuner och län, samt SNI-2007, publicerat av SCB. Dessa data är resultatet av ett tidigare Vinnova-finansierat projekt kring länkade data som slutfördes under 2013. Genom att dessa data identifieras med hjälp av unika globala identifierare och finns tillgängliga på webben, så kan data i detta projekt helt enkelt antingen direkt återanvända identifierarna eller åtminstone länka till dessa identifierare. Detta ger möjlighet för en användare av data att koppla samman datamängderna och direkt hämta även data från SCB om aktuell plats, eller aktuell SNI-kod. Anta till exempel att vi publicerar data om energibesparingar vid ett företag i Uppsala kommun. I våra data finns ingen information om var Uppsala kommun befinner sig, hur många som bor där eller klimatet i regionen, och det ska inte finnas heller - vi fokuserar på energidata! Däremot möjliggör länkarna att någon som t ex vill bygga en applikation som visar upp åtgärdsförslagen på en karta, eller kategoriserat efter kommunstorlek, direkt kan hämta sådan information via länkarna till SCB:s data, och vidare visa länkar till andra datamängder på webben. Tanken är att gå från "informationssilos" till ett verkligt samarbete över organisationsgränserna - där öppna länkade data kan vara en nyckel till framgång.

En förutsättning för att scenariot ovan ska fungera i stor skala är dock att de som publicerar data använder standardiserade språk för att uttrycka dessa data, och deras globala identifierare. Observera att detta gäller själva tekniken för att publicera data - vi kan fortfarande inte nödvändigtvis garantera att vi "pratar samma språk" när det gäller vad vi menar med olika koncept och dataelement (detta är naturligtvis också viktigt, men kan komma i ett senare skede när data används tillsammans). Denna standardisering uppnås, hur som helst, genom att använda URI:er för att identifiera resurser, RDF för att beskriva hur dessa resurser relaterar till varandra, och frågespråket SPARQL för att hämta ut information ur datamängderna. Både URI:er, RDF och SPARQL är rekommendationer publicerade av standardiseringsorganisationen W3C, d v s dessa är standardiserade representationsformat för data på webben.

För att illustrera hur länkade data förhåller sig till andra alternativ för datapublicering finns följande modell², där vi med länkade data menar data som får fem stjärnor enligt modellen:

- ★ Data görs tillgängliga på webben (oavsett format), med en öppen licens.
- ★★ Tillgängliga som maskinläsbar strukturerade data (t ex Excel i stället för scannad tabell).
- ★★★ Alla ovan, samt att använda ett icke-proprietärt format (t ex CSV i stället för Excel).

² <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>

★★★★ Alla ovan, samt att använda W3C-standarder (RDF, SPARQL) för att uttrycka data.

★★★★★ Alla ovan, samt att länka sina data till andras data.

En fråga som ofta dyker upp i samband med publicering av länkade data, är frågan om kostnader - är det dyrare att tillhandahålla länkade data, än data i andra "enkla" format? Utan att gå in på tekniska detaljer finns en sida med en enkel guide³ som summerar kostnader och fördelar med att följa de olika principerna i "stjärnmodellen" ovan. Sammanfattningsvis kan sägas att för varje steg ökar nyttan och värdet som data har, men det krävs naturligtvis också en viss ökad insats från den som publicerar data (d v s en viss ökad kostnad för publicering och underhåll). Att publicera data enligt principerna för länkade data (d v s fem-stjärnig data) ger dock en markant ökning av värdet av data från enskilda datakällor bland annat genom att:

- länkarna mellan olika datamängder gör att nya intressanta data och kombinationer av dessa data kan upptäckas och utnyttjas när applikationer byggs baserat på data (fördel för konsumenten).
- data blir enkla att upptäcka och hämta utan extra arbetsinsats för den som publicerat data (fördel för tillhandahållaren), d v s den som vill ha data kan direkt komma åt dem via webben och ladda ner just de data de vill ha genom SPARQL-frågor istället för att be om delmängder av data från er som datapublicerar.
- ge ökad interoperabilitet för data, både genom användandet av standardiserade språk för att representera data, samt eftersom det är enkelt att länka mellan datamängder och återanvända andras data istället för att återskapa dessa data i sin egen datamängd.
- data är förberedda för uppgifter och användningsområden som inte är påtänkta vid publiceringen, nya oväntade fördelar och användningsområden kan upptäckas och utnyttjas av de som använder data, t ex de som vill bygga applikationer på data.
- formaten som används möjliggör automatisk identifiering och åtkomst av datamängder, d v s data kan hittas och utnyttjas av "sökmotorer" för länkade data och användare kan komma åt data utan att behöva leta efter instruktioner från datapubliceraren.
- vi har möjlighet att bygga på med automatisk tolkning av datamängders betydelse (genom att beskriva mer avancerade vokabulärer, ontologier, för våra data) om det är önskvärt.
- datakonsumenten kan länka till och återanvända en delmängd av en datamängd, d v s man behöver inte ladda ner hela datamängden utan kan referera till enskilda data element eller ladda ner just den del man är intresserad av genom att ställa SPARQL-frågor.

Ovan listades ett antal fördelar med länkade data, men en lika relevant fråga kan vara vilka utmaningar en organisation som väljer att tillhandahålla länkade data ställs inför. En utmaning är att det rör sig om förhållandevis nya tekniker, t ex har standarder såsom frågespråket SPARQL bara funnits i drygt 5 år medan RDF har varit en rekommendation för datapublicering sedan slutet av 90-talet. Att nya standarder dykt upp relativt nyligen har tidigare medfört att verktyg och riktlinjer fortfarande befunnit sig på ett tidigt stadium. De senaste åren har vi dock sett en stadig utveckling vad gäller verktyg och användning av teknikerna, samt att antalet personer och företag med kompetens att använda dem ökat, vilket har gjort att det numera finns bra verktyg och enkla introduktioner till teknikerna för att tillskansa sig kompetens inom området. Därmed är detta ett minskande problem.

Ytterligare en utmaning, som kvarstår oavsett standardiseringsprocessen och verktygens stabilitet, är att det behövs ett visst merarbete från den som tillhandahåller data för att få den nytta som beskrivs ovan. Den som publicerar data behöver tillhandahålla bra metadata och data som kan vara relevant att länka till behöver identifieras med hjälp av stabila URI:er.

³ <http://5stardata.info/>

3 Projektresultat

3.1 Datakällor

Under projektets gång har vi arbetat med tre olika datamängder; resultatet av projekt PFE från första programperioden (tillhandahålls idag av Energimyndigheten som nedladdningsbara Excel-filer), resultatrapporter (pdf-filer) från det energikartläggningsstöd som Energimyndigheten tillhandahåller löpande (de så kallade "Energikartläggningcheckarna" - EKC) från år 2011-2012, samt data insamlade av IAC från energikartläggningar genomförda i USA fram till år 2012 (nedladdningsbart från IAC som Excel-filer). I tabell 2 nedan beskrivs dessa datamängder närmare.

Tabell 2: Översikt över originaldatamängderna.

	PFE	EKC	IAC
Antal åtgärder i datamängden	1 256	1 438	116 960
Årtal för kartläggningarna	2004-2005	2011-2012	1981-2012
Årtal för genomförande	2004-2011	2011-2014	okänt
Antal genomförda/planerade åtgärder	1 216	968	54 474
Antal kartlagda företag	93	225	15 570

PFE-data (slutredovisning per effektiviserande åtgärd) innehåller information om i första hand genomförda åtgärdsförslag under åren 2004 till 2011 på 93 svenska företag. Data inkluderar (se tabell 3 för detaljer) information om företagen, såsom namn och bransch (SNI-kod), information om föreslagna åtgärder, samt deras effekter i form av minskad energianvändning, återbetalningstid för eventuell investering och tidpunkt för genomförande. I det här projektet har vi valt att fokusera på data som (i) finns för de flesta kartläggningarna, dvs vi har valt bort vissa data som endast finns för ett fåtal åtgärdsförslag, och (ii) data som är generella för de flesta typer av energikartläggningar och inte specifikt handlar om PFE som projekt. Till exempel, gällande (i), rapporterar 93,6% av åtgärdsförslagen en minskad elanvändning, varför vi valt att fokusera på dessa siffror i den publicerade datamängden, och valt att inte diversifiera datamängden genom att ta med även minskad användning av fossil och icke-fossil energi för de 0,8 respektive 1,8% av åtgärder som rapporterats att även påverka dessa övriga energikällor (i synnerhet eftersom uppdelningen i "fossil" resp. "icke-fossil" inte är direkt kompatibel med den uppdelning av energibärare som görs i IAC-data). Exempel på data som utelämnats baserat på (ii) är identifieringssätt, projektår för identifiering, och information om åtgärden redan tidigare är redovisad i någon form. Trots att hela Excel-arket med PFE-data redan är öppna data, tillgängliga via Energimyndighetens hemsida, har vi valt att anonymisera data före återpublicering, dvs företagsnamnen och anläggningsnamnen har tagits bort och ersatts med en kod. För denna datamängd har vi valt att inkludera samtliga åtgärder (1256 st) eftersom PFE avser att rapportera genomförda eller planerade åtgärder, även fast samtliga inte har ett genomförandedatum ännu.

Tabell 3: Data (kolumner) i Excel-ark från PFE rapport.

Benämning	Ev. kommentar	Andel angivna värden i källan	Inkluderad i DEFRAM publicering
Företag		100%	Som anonymiserad företagskod
Anläggningsnamn		8,8%	Som anonymiserad anläggningskod
SNI-kod	Enligt SNI 2002	100%	Konverterad till SNI-2007 före publicering
SNI-kod benämning	Enligt SNI 2002	100%	Konverterat till SNI-2007 före publicering
Programstartsår	Endera 2004 eller 2005	100%	Ja
Typ av åtgärd		99,8%	Ja, men överfört till en mer enhetlig taxonomi (se app. 1)
Åtgärdsrubrik	Kortare eller längre beskrivning fritt angiven av företaget i fråga	100%	Ja
År 1-2 (Ja/Nej)		100%	Nej
År 3-5 (Ja/Nej)		100%	Nej
Ej tidigare redovisade (Ja/Nej)		100%	Nej
Identifieringssätt		99,4%	Nej
Minskning i elanvändning per år (MWh)		100% (ej 0-värde: 93,6%)	Ja (i kWh)
Förändring av annan fossil energianvändning (MWh)		0,8% ej 0-värde	Nej
Förändring av annan icke-fossil energianvändning (MWh)		1,8% ej 0-värde	Nej
Nettominskning av energianvändning (MWh)		100% (ej 0-värde: 93,6%)	Nej, endast minskning av elanvändning
Förändring av övr. kostnader inkl. annan energi (kr per år)		2,2% ej 0-värde	Nej
Återbetalningstid (år)		95,1% (ej 0-värde: 76,9%)	Ja
Tidpunkt för genomförande		96,8%	Ja, endast årtal
Verifieringssätt		41%	Ja

EKC-data har samlats in genom att gå igenom EKC-rapporter (pdf-filer) och föra över relevanta data till ett Excel-ark innehållande informationen i tabell 4. EKC-data innehåller, liksom data från PFE, information om företaget som kartlagts, såsom namn, kommun, län och bransch, men även yta och uppvärmd yta finns angiven i många fall. Här finns även information om det kartläggande företaget, i vissa fall ner på detaljnivån av namnet på energikartläggaren. Liksom för PFE har vi dock valt att anonymisera data, för att undvika eventuella problem med personuppgifter eller känsliga uppgifter om företag, och har därför ersatt företagsnamnen med en kod och helt utelämnat informationen om det kartläggande företaget. Utöver detta finns själva åtgärderna beskrivna i fritext, total energibesparing, rak payoff och/eller investeringskostnad, genomförandeår, samt den klassificering som vi har gjort enligt projektets taxonomi (se appendix 1 för fullständig taxonomi).

Tabell 4: Data (kolumner) i Excel-ark som hämtats ut EKC-rapporter.

Benämning	Ev. kommentar	Andel angivna värden i källan	Inkluderad i DEFRAM publicering
Företagsnamn		100%	Som anonymiserad företagskod
Kommun		96,7%	Ja
Län		100%	Ja
SNI2007		100%	Ja
Bransch	Benämning enligt SNI-2007	99,9%	Ja
Kartläggande företag		93,5%	Nej
Kartläggande personer		84,1%	Nej
Yta (m2)		54,1%	
Uppvärmad yta (m2)		53,0%	
Beteckning	Beskrivning av åtgärden i fri text	100%	Ja
Besparing (MWh/år) energi (totalt)		100% (ej 0-värde: 96,2%)	Ja
Kostnad (kkkr)	Investeringskostnad i tusental kronor	100% (ej 0-värde: 88,5%)	Ja
Rak payoff		29,3%	Ja
År	Genomförandeår, eller planerat genomförande	67,3%	Ja
Kategori	Typ av åtgärd enligt den taxonomi som använts i projektet	100%	Ja, klassificering gjord specifikt för projektet (se app. 1)

IAC-data hämtas från IAC:s webbplats som en samling relaterade Excel-ark, där ett ark presenterar information om själva kartläggningen (ASSESS Table) och relaterade ark presenterar information om de föreslagna åtgärderna (RECC Table). Arken är sammanlänkade via en unik identifierare för varje kartläggning (se ID nedan), där varje kartläggning gäller ett specifikt företag. Åtgärderna beskrivs inte i fritext utan istället används hänvisningar till ett klassificeringssystem för åtgärder kallat ARC, där varje åtgärd kan placeras in i en taxonomi med ett maximalt djup på fem nivåer och därmed identifieras med hjälp av en numerisk kod (om maximalt fem siffror), se appendix 2 för den fullständiga ARC-taxonomin. Varje åtgärd har ett årtal då kartläggningen genomfördes och kan ha upp till fyra separata "besparingar" av olika energibärare, som redovisas separat per energislag. Utöver det finns även implementationskostnader, återbetalningstid, implementationsstatus mm angivet, se tabell 5 för detaljer.

Tabell 5: Data (kolumner) i IAC:s RECC Excel-ark.

Benämning	Ev. kommentar	Andel angivna värden i källan	Inkluderad i DEFRAM publicering
SUPERID	Kod som identifierar åtgärden	100%	Ja, som URI för åtgärdsnod
ID	Kod som identifierar kartläggningen/företaget	100%	Ja, som företagskod
AR_NUMBER	Nummer från originalrapport	100%	Nej
APPCODE	Application code - siffra representerande övergripande kategori för åtgärd, t ex "Manufacturing process" eller "Process support"	78,8%	Nej, endast som hjälp för mappning
ARC2	Åtgärdskategori enligt ARC-systemet	99,9%	Ja, efter mappning till taxonomi som åtgärdskategori, samt benämning på ARC-kod som åtgärdsbeskrivning
IMPSTATUS	Statuskod: I (Implemented), P (Pending), N (Not implemented), K (Data unavailable)	96,9%	Nej (eftersom övriga datamängder innehåller ett årtal snarare än en kod)
IMPCOST	Kostnad (i USD) för implementering	100%	Ja
P/S/T/QSOURCCODE	Kod för energibärare (P=primär, S=sekundär, T=teritär, Q=kvartär)	P: 100%	Ja, översatt till benämning (t ex "Electricity" istället för "EC")
P/S/T/QCONSERVED	Energibesparing	P: 100%	Ja
P/S/T/QSOURCONSV	Energiåtgång vid energikällan för att producera den konsumerade energin	P: 100%	Nej
P/S/T/QSAVED	Ekonomisk besparing	P: 100%	Nej
REBATE	Eventuella avdrag för implementering	99,9%	Nej
INCREMNTAL	Anger om implementeringen ska ske inkrementellt	99,9%	Nej
FY	Redovisningsår då kartläggningen genomfördes	100%	Ja
IC_CAPITAL	Kostnader för utrustning och material för genomförande	100%	Nej, (del av IMPCOST)
IC_OTHER	Övriga kostnader	100%	Nej, (del av IMPCOST)
PAYBACK	Återbetalningstid	92,7%	Ja
BPTOOL	Verktyg som använts vid kartläggningen	24,9%	Nej

3.2 Matchning och länkning mellan data

För att göra datakällorna mer kompatibla, och länka samman dem i en gemensamt sökbar datamängd har vissa tillägg och förändringar gjorts. De främsta tilläggen/ändringarna kan sammanfattas i följande punkter:

- Mappning av data från samtliga datakällor till en gemensam åtgärdstaxonomi för att kategorisera åtgärder på ett mer enhetligt sätt.
- Överföring av branschkode från SNI2002 till SNI2007, och partiell mappning mellan SIC-koder till SNI2007, för att så stor del av data som möjligt ska vara sökbar via SNI2007.

Den gemensamma åtgärdstaxonomi presenteras i detalj i appendix 1. Kategorierna reflekterar den uppdelning som idag ofta används i vetenskapliga publikationer och projekt, där man skiljer på tillförsel, produktionsprocesser, samt olika stödprocesser såsom lokalvärme, kyla, ventilation, tryckluft, ånga, tappvarmvatten, belysning, interntransport, pumpning och administration. PFE och EKC har använt sig av liknande kategorisering, men utan att ha en fastslagen terminologi, vilket är viktigt när vi i detta projekt skapar URI:er för kategorierna och på så vis länkar samman alla åtgärder som hör till samma kategori.

Data från IAC använder en omfattande kategorisering kallad ARC-koder. ARC är en kod med upp till fem siffror där siffrorna uttrycker en taxonomi som börjar på generella åtgärds-kategorier på 2-3 siffrernivån, och fortsätter ner till femsiffrernivån som representerar detaljerade beskrivningar av åtgärder. ARC-systemet återfinns detaljerat beskrivet på IAC:s webbplats⁴. För att skapa en länk mellan åtgärds-kategorier i Sverige och USA har vi i detta projekt manuellt konstruerat en mappning mellan ARC-koder på femsiffrernivån till den gemensamma åtgärdstaxonomins huvudkategorier. Mappningen återfinns i appendix 2. Denna mappning har sedan använts för att tilldela kategorier från vår svenska taxonomi till IAC-data, och dessa kategorier har sedan inkluderats i vår publicerade datamängd, vilket gör att svenska och amerikanska data nu har en länk genom åtgärds-kategorierna de delar.

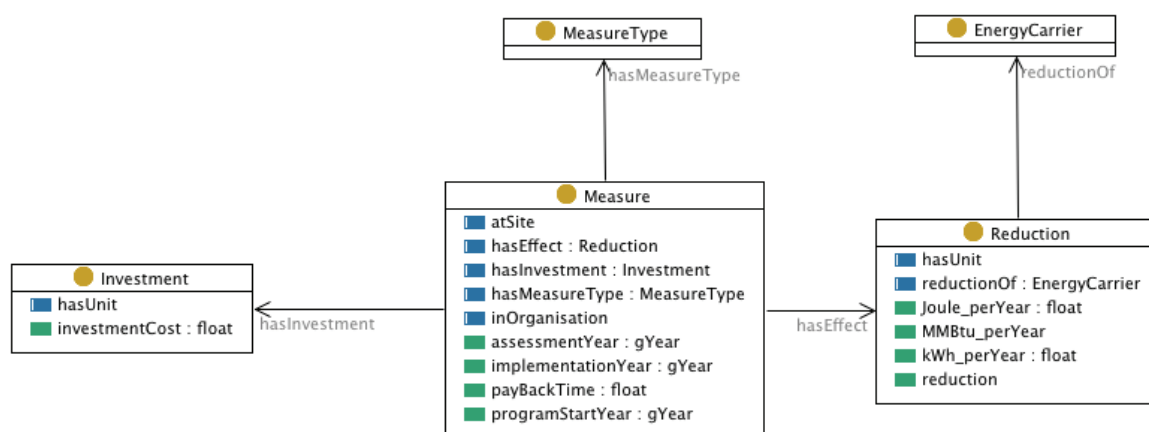
För att göra PFE-data och EKC-data kompatibla har vi överfört alla industriklassificeringar till den senaste standarden, d v s SNI2007. För att sedan koppla samman dessa data även med data från IAC krävs ytterligare en mappning, eftersom data från IAC använder s.k. SIC-koder för industriklassificering. Att matcha SIC-koder till koder från SNI2007 är vid en närmare undersökning inte helt självklart, eftersom det inte finns en ett-till-ett mappning av huvudkategorierna och vissa kategorier i den ena standarden kan matcha flera kategorier i den andra, och tvärt om. Vi har i det här projektet valt att inte manuellt omklassificera samtliga företag i IAC-datamängden med hänsyn till SNI2007, eftersom detta (med tanke på antalet kartlagda företag) skulle vara ett alltför omfattande arbete för det här projektet. Istället har vi valt att skapa en mappning från tvåsiffrersnivån av SIC till tvåsiffrersnivån av SNI2007. Vår detaljerade mappning återfinns i appendix 3. För de fall där SIC-kategorierna inte kan anses ha en uppenbar match i SNI2007 har vi helt enkelt inte gjort någon mappning alls, utan lämnat data utan SNI2007 klassificering, för att inte introducera onödiga felaktigheter - vi prioriterar därmed datakvalitet framför datatäckning.

3.3 Datamodellen

För att skapa en ny enhetlig datamodell för de tre datamängderna, som dessutom passar för publicering som länkade data har vi skapat en egen vokabulär (ontologi) för datamängden. Dock har vi så långt det har varit möjligt återanvänt existerande vokabulärer, vilket gör att den nya vokabulären endast innehåller de delar som inte fanns tillgängliga i någon existerande vokabulär. I figur 1 ser vi den vokabulär som skapats specifikt för projektet. Terminologin är på engelska eftersom svenska tecken kan skapa problem vid publicering på webben, exempelvis i URI:er. Klassen "Measure" representerar en åtgärd (föreslagen eller genomförd) och är den centrala noden som håller samman informationen om varje åtgärd, den har

⁴ http://iac.rutgers.edu/manual_arc.php

därför ett antal relationer till andra klasser samt ett antal attribut, såsom företaget och anläggningen där åtgärden föreslagits genomförts (relationerna "inOrganisation" och "atSite"), typen av åtgärd enligt vår taxonomi (relationen "hasMeasureType"), en relation till den effekt (instans av klassen "Reduction") som åtgärden gett eller förutspås ge (relationen "hasEffect"), en relation till den investering (instans av klassen "Investment") som åtgärden krävt eller skulle komma att kräva (relationen "hasInvestment"), året då kartläggningen genomförts ("assessmentYear"), året då åtgärden genomförts eller planeras genomföras ("implementationYear"), återbetalningstid ("payBackTime"), samt programstartår i fallet då kartläggningen hör till ett kartlägningsprogram såsom PFE ("programStartYear").



Figur 1: Vokabulären som skapats specifikt för detta projekt. Illustrationen är gjord i en UML-liknande notation (genom verktyget TopBraid Composer), där klasser representeras av rektanglar, relationer mellan instanser av klasserna som pilar, och övriga relationer som är applicerbara på respektive klass listas inne i klassens rektangel (blå färg indikerar en relation till instanser av andra klasser, medan grön färg indikerar relationer till dataelement, dvs specifika värden).

Vår vokabulär ovan länkar sedan till andra existerande vokabulärer, främst med två syften; dels att relatera och skapa "mappningar" till allmänt accepterade vokabulärer eller dataset (t ex de standarder som är föreslagna av W3C) och på så sätt möjliggöra framtida länkning av data, och dels återanvända existerande vokabulärer eller URI:er ur välkända dataset istället för att skapa en egen i syfte att minimera arbetet med att skapa vokabulären. De existerande vokabulärer och dataset som återanvänts, eller länkats till presenteras i tabell 6.

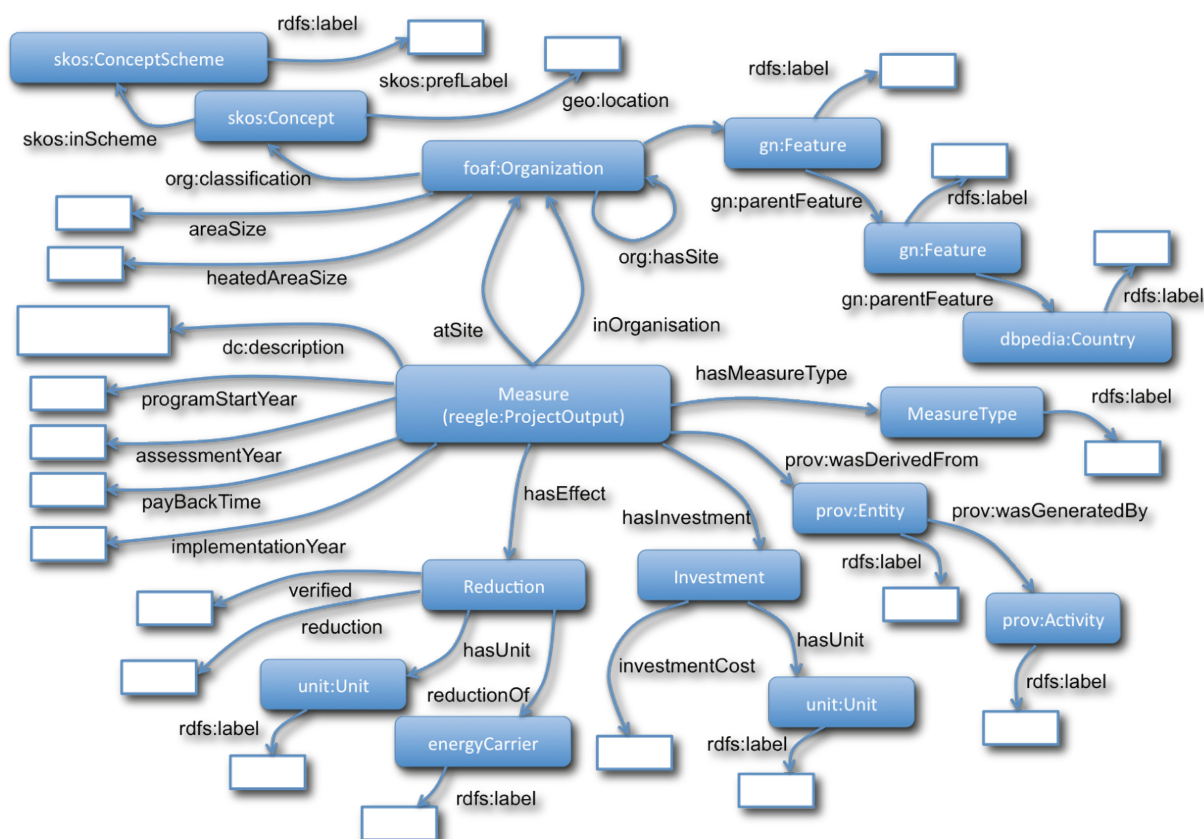
Tabell 6: Vokabulärer och dataset som använts eller länkats till från vår vokabulär.

Namn (prefix)	Namespace URI	Beskrivning	Använda element
Reegle (reegle:)	http://reegle.info/schema#	Vokabulär för att beskriva energi-relaterade projekt och deras resultat	reegle:ProjectOutput (mappad till vår "Measure"-klass, dvs våra "measures" är även "project outputs")
Dublin Core (dc:)	http://purl.org/dc/elements/1.1/	Vokabulär för att beskriva metadata för dokument	dc:description (relation till en beskrivning av data, i vårt fall åtgärdsbeskrivningar)
Provenance (prov:)	http://www.w3.org/ns/prov#	W3C-vokabulär för att uttrycka metadata ang. ursprung för data	prov:wasDerivedFrom (relation till resurs som data hämtats ur), prov:Entity (klass som representerar sådana resurser),

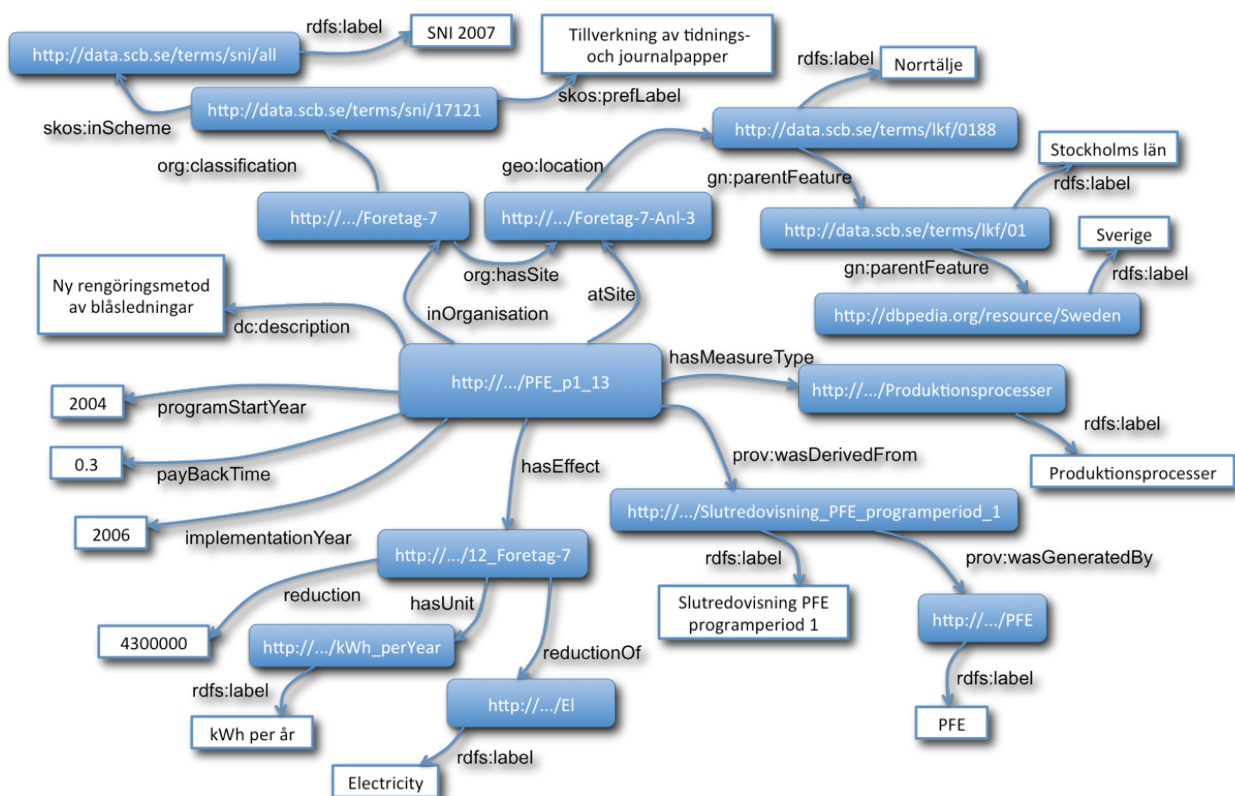
			prov:wasGeneratedBy (relation till aktivitet som genererat resursen), prov:Activity (aktivitet, t ex ett projekt som skapat en resurs)
Geo (geo:)	http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#	W3C-vokabulär för att uttrycka geografisk position.	geo:location (för att relatera till en geografisk plats, t ex ursprungsland för data)
FOAF - friend of a friend (foaf:)	http://xmlns.com/foaf/0.1/	Vokabulär för att uttrycka information om personer och organisationer	foaf:Organization (klass för företag och anläggningar i vår datamängd)
Org (org:)	http://www.w3.org/ns/org#	W3C-vokabulär för att uttrycka information om organisationer	org:classification (för att relatera en organisation till dess SNI-kod)
Geonames (gn:)	http://www.geonames.org/ontology#	Vokabulär för att uttrycka information om geografiska platser	gn:Feature (generell klass för alla typer av geografiska platser)
Unit (unit:)	http://www.w3.org/2007/ontology/unit#	W3C-vokabulär för att uttrycka måtenheter	unit:Unit (klass för måtenheter)
SKOS (skos:)	http://www.w3.org/2004/02/skos/core#	W3C-vokabulär för att uttrycka relationer mellan koncept och termer	skos:Concept (t ex en SNI-kod), skos:ConceptScheme (t ex SNI systemet som helhet), skos:inScheme (relation mellan ett koncept och dess schema/system)
RDFS (rdfs:)	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#	W3C-vokabulär för generella modelleringskoncept	rdfs:label (för att uttrycka en läsbar "etikett", ett namn, på en URI-nod)
DBpedia, DBpedia ontology (dbpedia:)	http://dbpedia.org/resource/	Dataset som definierar allmänt accepterade URI:er för en stor mängd koncept, t ex platser	URI:er för Sverige och USA
SCB LKF	http://data.scb.se/terms/lkf/	Dataset publicerat av SCB som innehåller information om Sveriges alla län, kommuner och församlingar.	URI:er för län och kommuner
SCB SNI	http://data.scb.se/terms/sni/all	Dataset publicerat av SCB som innehåller information om koderna i SNI-2007	URI:er för SNI-koder, samt URI för SNI schemat generellt

För att få en uppfattning om den totala datamodellen, visar figur 2 en schematisk bild av hur vår egna vokabulär har använts tillsammans med element från existerande vokabulärer, vilket utgör den resulterande datamodellen. Rundade rektanglar står för klasser i någon vokabulär (den egna vokabulären anges utan prefix, medan prefixen i tabellen ovan används för att ange det som återanvänts ur existerande vokabulärer). Tomma rektanglar representerar dataelement, dvs värden (rdfs:Literal eller någon xsd-datatype). Pilarna representerar de relationer mellan instanser och dataelement (s.k. "object properties" och "datatype properties") som i datamängden används för att länka samman dataelement av de olika typerna. Den centrala klassen "Measure" är definierad i vår egen vokabulär, men alla åtgärder i datamängden är även av typen reegle:ProjectOutput.

I figur 3 illustreras sedan ett exempel på dataelement som uttryckts med hjälp av vokabulären, i detta fall kommer exempeldata från PFE. Rundade rektanglar står för instanser av klasser i någon vokabulär, dvs element som identifieras av en URI, medan övriga rektanglar representerar dataelement, dvs värden (t ex text eller tal). Pilarna representerar de relationer mellan instanser och dataelement som används för att länka samman dataelementen. URI:er som förkortats med h a prefixet "http://.../" ligger i vår lokala namespace, för tillfället "http://www.ida.liu.se/projects/semtech/energy/effektivisering/2013/09/". I exemplet ser vi alltså data om en specifik åtgärd (identifierad genom URI:n "http://.../PFE_p1_13") som genomförts på ett visst företag (identifierat genom URI:n "http://.../Foretag-7") vid en viss anläggning (identifierad genom URI:n "http://.../Foretag-7-Anl-3"). Företaget klassificeras under SNI 17121 "Tillverkning av tidnings- och journalpapper", och den berörda anläggningen ligger i Norrtälje kommun, Stockholms län, Sverige. Åtgärden rör kategorin "Produktionsprocesser", och beskrivs som "Ny rengöringsmetod av blåsledningarna", den genomfördes år 2006, sparar 4 300 000 kWh el per år, och har en återbetalningstid på 0,3 år. Data har hämtats ur "Slutredovisning PFE programperiod 1", som genererats av projekt PFE, med programstartår 2004.



Figur 2: Illustration av den totala datamodellen för publicerade data.



Figur 3: Exempelillustration av data uttryckt i den totala datamodellen.

3.4 Kvalitetskontroll av data

Data som använts som underlag för skapandet av databasen har behövt kvalitetskontrolleras i varierande grad. Originaldata (Excel-arken) från IAC och PFE har inte kvalitetskontrollerats alls, utan använts direkt ur de nedladdade Excel-ark som IAC respektive Energimyndigheten tillhandahåller. Data från EKC har däremot kontrollerats, och detta har skett i två steg. Först har inrapporteringen av data från EKC kontrollerats av forskarna i DEFRAM samtidigt som dessa data överförts till Excel-format. Alla data från EKC som lagts in i databasen har sedan kontrolleras av en extern part, som utgjorts av en kollega, expert Kaihong Sun vid energisystem, IEL, LiU.

Efter sammanlänkning av data i det nya formatet har sedan alla data kontrollerats ytterligare en gång, översiktligt, av forskarna inom DEFRAM genom stickprovskontroller. Detta för att upptäcka eventuella systematiska fel i överföringen av data från Excel-format till RDF. De fel som då har upptäckts har så långt det är möjligt, utan omfattande analys av originaldata, rättats till. Dock kvarstår vissa fel fortfarande, vilka skulle kräva en mer djupgående analys, t ex av originalrapporterna från EKC. Exempel på sådana fel är ett antal åtgärder där anläggningens kommun och län inte överensstämmer, t ex har Kalmar kommun angetts men samtidigt Stockholms län. Rättning av ett sådant fel kräver manuell genomläsning av rapporten som är ursprunget till data, för att avgöra vilket (om något) dataelement som är korrekt. En sådan fördjupad kvalitetskontroll har inte rymts inom nuvarande finansiering, men vi ämnar föreslå en sådan genomgång i en uppföljning till detta projekt.

3.5 Sökgränssnitt och webbtjänst

För att demonstrera hur data kan användas, och vilka fördelar vi kan få genom länkade data, har vi i projektet lagt upp alla data i ett s.k. "triple store", dvs motsvarande ett databashanteringssystem fast specialiserat för länkade data i RDF. I dagsläget använder vi en Sesame server från OpenRDF.org (utvecklat av Aduna), vilket är en populär open source-programvara för ändamålet. Fysiskt ligger servern på en forskningsserver hos Institutionen för Datavetenskap, LiU, vilket gör att detta inte är någon produktionsmiljö (upptid och svarstid kan inte garanteras, och underhåll görs i mån av tid) utan bör ses som en demonstrationsmiljö som lämpar sig för testning och demonstration av tekniken.

Sesame tillhandahåller, förutom själva lagringen av data, en s.k. SPARQL endpoint (en webbtjänst) för att ställa frågor mot datamängden genom HTTP-protokollet via Webben. För att erbjuda intresserade användare och/eller utvecklare tillgång till projektresultatet har vi satt upp två webbgränssnitt som använder sig av vår SPARQL endpoint. Det första⁵ representerar ett enkelt gränssnitt där frågor kan skrivas direkt i frågespråket SPARQL och ställas mot webbtjänsten (vi har återanvänt gränssnittet "SNORQL" som bland annat använts för DBpedia och andra länkade datamängder). Svaren fås i enkel tabellform på skärmen, eller kan laddas ner i olika format, som t ex JSON. Detta gränssnitt förutsätter att användaren är van vid frågespråket SPARQL, men ger å andra sidan användaren obegränsad tillgång till data genom att formulera egna frågor.

För att bättre kunna demonstrera nyttan med datamängderna för experter inom energieffektivisering, samt för bidragsgivaren, Energimyndigheten, har vi även byggt upp ett enkelt sökgränssnitt⁶ där användaren istället formulerar frågor genom att välja olika alternativ i menyer (vilka sedan formuleras som SPARQL-frågor i bakgrunden) och resultatet presenteras i en tabell i webbläsaren. Här är användaren begränsad till de förutbestämda menyval som visas, men det krävs å andra sidan ingen kunskap om underliggande tekniker för att ställa frågor mot data.

I figur 4 ser vi en skärmbild som visar hur demonstrationsgränssnittet ser ut när sidan laddas. Efter en informationstext om projektet och data i sig, får användaren ett antal val. Först finns ett antal alternativ där användaren kan "kryssa i" vilka data som denne är intresserad av att visa i resultattabellen - valen motsvarar kolumner som kommer att visas i resultattabellen. Nedan finns sedan några förvalda sätt att begränsa sin sökning, genom att göra val i de olika listorna. Under "Bransch" kan användaren välja att visa data bara för en viss SNI-kod, eller grupp av SNI-koder. "Process" ger användaren möjlighet att endast visa data för åtgärder som hör till en viss åtgärdskategori ur vår taxonomi, t ex administration, belysning, eller produktionsprocesser. Användaren kan även göra en geografisk begränsning genom att antingen visa data bara från Sverige eller bara från USA, och inom Sverige kan även sökningen begränsas vidare baserat på region (notera att region och kommun endast finns angivet för en bråkdel av kartläggningarna i datamängden). Till sist kan användaren välja hur många resultat som ska visas, eller om denne vill ha samtliga resultat. Det sistnämnda är ett alternativ som främst lagts till av praktiska skäl, eftersom sökningar med många resultat, eller komplicerade kombinationer av sökvillkor, kan ta väldigt lång tid (upp till några minuter), men ju färre data som användaren väljer att visa, desto snabbare sökning. Den långsamma sökhastigheten beror på flera faktorer, bland annat eftersom vi använder oss av en forskningsserver som inte är optimerad för just denna uppgift och delas med andra forskningsapplikationer, men även eftersom ingen tid har lagts i projektet på att optimera de SPARQL-frågor som ställs baserat på valen i gränssnittet, och frågorna därför är relativt "naiva" och ineffektiva.

⁵ <http://www.ida.liu.se/projects/semtech/energy/snorql/>

⁶ <http://www.ida.liu.se/projects/semtech/energy/demo/>

Länkade energikartläggningsdata

Den här sidan demonstrerar resultatet av [projektet DEFRAM](#), där data rörande energieffektivisering från tre olika källor har modellerats, länkats och publicerats här som länkade data. För att ställa egna SPARQL-frågor mot vår datatjänst finns en [särskild sida](#) tillgänglig, och det går även att skicka frågor direkt från din programvara till tjänsten. Tänk på att detta är en demonstration, så vi tar i dagsläget inget ansvar för tjänstens upptid, koppla därför inte viktig programvara som behöver kontinuerlig dataåtkomst mot vår tjänst.

Nedan kan du utforska data genom att bygga dina frågor i vårt enkla gränssnitt. Välj vilka delar av data du vill visa i resultattabellen genom att bocka för motsvarande val. Välj sedan om du vill filtrera data, t ex bara visa data för en specifik bransch, vissa typer av åtgärder, eller visa ett visst antal resultat. Sök genom att klicka på "visa data" - resultatet visas i en tabell nedanför sökfälten. Genom att klicka på "Visa SPARQL" kan du se frågan du skapat genom gränssnittet och som skickats till tjänsten. Skulle du vilja ladda ner data, t ex i JSON format, går det bra att kopiera frågan, gå till [SPARQL-gränssnittet](#) och ställa den där, samt välja önskat format i listan.

Välj vilken information om en åtgärd/åtgärdsförslag du vill visa:

- | | | |
|--|--|---|
| ☐ Företagskod och anläggningskod | ☐ SNI-kod och benämning | ☐ Geografisk information |
| ☐ Ursprung för data (t.ex. PFE eller IAC) | ☐ Åtgärdskategori | ☐ Åtgärdsbeskrivning |
| ☐ Minskning av energianvändning | ☐ Återbetalningstid och investeringskostnad | ☐ Planerad/genomförd (datum) |

Begränsa din sökning genom att välja kategorier du är intresserad av nedan:

Bransch (SNI-grupp)

Process (åtgärdskategori)

Geografisk begränsning

Begränsa antal resultat

[Visa data](#)

[Visa SPARQL](#)

Figur 4: Skärmbild som visar demonstrationsgränssnittet.

Figur 5 visar en exempelsökning, inklusive de 10 resultat som användaren begärt att få se, i en tabell under själva sökgränssnittet. Sökningen startas genom att klicka på "Visa data". Användaren kan även begära att få se den underliggande SPARQL-frågan som genererats baserat på valen som gjorts genom att klicka på "Visa SPARQL". Härifrån kan frågan t ex kopieras och sparas i ett textdokument, eller klippas in i SNORQL-gränssnittet och modifieras.

Länkade energikartläggningsdata

Den här sidan demonstrerar resultatet av [projektet DEFRAM](#), där data rörande energieffektivisering från tre olika källor har modellerats, länkats och publicerats här som länkade data. För att ställa egna SPARQL-frågor mot vår datatjänst finns en [särskild sida](#) tillgänglig, och det går även att skicka frågor direkt från din programvara till tjänsten. Tänk på att detta är en demonstration, så vi tar i dagsläget inget ansvar för tjänstens upptid, koppla därför inte viktig programvara som behöver kontinuerlig dataåtkomst mot vår tjänst.

Nedan kan du utforska data genom att bygga dina frågor i vårt enkla gränssnitt. Välj vilka delar av data du vill visa i resultattabellen genom att boka för motsvarande val. Välj sedan om du vill filtrera data, t.ex. bara visa data för en specifik bransch, vissa typer av åtgärder, eller visa ett visst antal resultat. Sök genom att klicka på "visa data" - resultatet visas i en tabell nedanför sökfälten. Genom att klicka på "Visa SPARQL" kan du se frågan du skapat genom gränssnittet och som skickats till tjänsten. Skulle du vilja ladda ner data, t.ex. i JSON format, går det bra att kopiera frågan, gå till [SPARQL-gränssnittet](#) och ställa den där, samt välja önskat format i listan.

Välj vilken information om en åtgärd/åtgärdsförslag du vill visa:

☐ Företagskod och anläggningskod ☒ SNI-kod och benämning ☒ Geografisk information
☒ Ursprung för data (t.ex. PFE eller IAC) ☒ Åtgärdskategori ☒ Åtgärdsbeskrivning
☒ Minskning av energianvändning ☒ Återbetalningstid och investeringskostnad ☐ Planerad/genomförd (datum)

Begränsa din sökning genom att välja kategorier du är intresserad av nedan:

Bransch (SNI-grupp)

Process (åtgärdskategori)

Geografisk begränsning

Begränsa antal resultat

SNI-kod	SNI-benämning	Kommun/region	Åtgärdskategori	Åtgärdsbeskrivning	Energibärare	Energiminskning	Enhet	Ursprung för data	Återbetalningstid	Investeringskostnad	Enhet
14	Tillverkning av kläder	USA	Tryckluft	2.4231 REDUCE THE PRESSURE OF COMPRESSED AIR TO THE MINIMUM REQUIRED	Electricity	15552	kWh	IAC	0.02	28	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Tryckluft	2.4231 REDUCE THE PRESSURE OF COMPRESSED AIR TO THE MINIMUM REQUIRED	Fuel oil	40	MMBtu	IAC	0.02	28	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Tryckluft	2.4221 INSTALL COMPRESSOR AIR INTAKES IN COOLEST LOCATIONS	Electricity	17921	kWh	IAC	0.26	460	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Tryckluft	2.4221 INSTALL COMPRESSOR AIR INTAKES IN COOLEST LOCATIONS	Fuel oil	48	MMBtu	IAC	0.26	460	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Produktionsprocesser	2.4111 UTILIZE ENERGY-EFFICIENT BELTS AND OTHER IMPROVED MECHANISMS	Electricity	19314	kWh	IAC	0	0	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Produktionsprocesser	2.4111 UTILIZE ENERGY-EFFICIENT BELTS AND OTHER IMPROVED MECHANISMS	Fuel oil	50	MMBtu	IAC	0	0	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Lokalvärme	2.7241 INSTALL OUTSIDE AIR DAMPER ECONOMIZER ON HVAC UNIT	Electricity	21096	kWh	IAC	1.68	3840	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Lokalvärme	2.7241 INSTALL OUTSIDE AIR DAMPER ECONOMIZER ON HVAC UNIT	Fuel oil	89	MMBtu	IAC	1.68	3840	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Produktionsprocesser	2.4151 DEVELOP A REPAIR, REPLACE POLICY	Electricity	27140	kWh	IAC	0.26	651	USD
14	Tillverkning av kläder	USA	Produktionsprocesser	2.4151 DEVELOP A REPAIR, REPLACE POLICY	Fuel oil	74	MMBtu	IAC	0.26	651	USD

Figur 5: Skärmbild som visar resultatet av en specifik sökning, där användaren valt ett antal kolumner att visa, samt begränsat sin sökning till SNI-grupp 14 ("Tillverkning av kläder"), och valt att visa endast de 10 första resultaten.

3.6 Åtkomst, tillgänglighet samt förvaltning

Förutom åtkomst genom ovan beskrivna demonstrationsgränssnitt, finns samtliga data i den aktuella versionen av datamängden även att ladda ner som en zip-fil⁷ innehållande en RDF-dump av hela datamängden (eller snarare de RDF-filer som laddats in i vår Sesame server). För att återanvända data i en egen applikation, eller vidareförädla data, rekommenderar vi att ladda ner dessa filer och sätta upp en egen SPARQL-endpoint, snarare än att använda sig av vår demonstration, eftersom vi inte garanterar varken upptid eller regelbundet underhåll av forskningsservern där demonstrationen ligger. Samma data kan även hämtas från Svensk Nationell Datatjänst.

⁷ http://www.ida.liu.se/projects/semtech/energy/Energy_201309.zip

Data och demonstrationsgränssnitten kommer efter projektets slut att ligga kvar så länge förhållandena på Institutionen för Datavetenskap möjliggör samma tillhandahållande som i dagsläget utan någon ytterligare kostnad, med minimal insats för underhåll av server och gränssnitt. För att säkra den långsiktiga förvaltningen och tillhandahållandet av data, samt utökande av datamängderna, ämnar vi primärt söka ytterligare medel från Energimyndigheten, men hoppas att på längre sikt hitta en mer permanent lösning än upprepade projektmedel.

3.7 Resultatnytta

Den faktiska nyttan av den utvecklade DEFAM-databasen kan delas upp i tre primära delar. Den *första* viktiga nyttan är för de kunder till energitjänsteföretag som vill kontrollera den faktiska investeringskostnaden för att göra en investering. Detta gör att transaktionskostnaden för en energitjänst minskar väsentligt. Vidare minskar risktagandet av den potentiella kunden till ESCOs eftersom tidigare investeringar kan validera den egna investeringen. Den *andra* stora nyttan är för teknikkonsulter och enskilda industriföretag som arbetar med energikartläggning och energieffektivisering i industri. Genom att nyttja databasen kan väsentligt fler åtgärder föreslås för ett företag då en enskild konsult eller energikontroller ej kan vara expert på samtliga i företaget ingående processer. Den *tredje* stora nyttan är för forskare som kan nyttja data i pågående forskningsprojekt, och utvecklare som kan nyttja data i eventuella applikationer, t ex för att bygga stödverktyg för energikartläggning.

4 Diskussion och framtida utvecklingsmöjligheter

DEFRAM-projektet har visat att det går att skapa en databas avseende industriella energieffektiviseringsåtgärder som integrerar data från flera olika projekt, och till och med flera olika kontinenter. Det är viktigt att lyfta fram att framgången delvis kan återfinnas i tidigare forskning som genomförts där en taxonomi skapats över hur slutenergidata kan klassificeras (se appendix 1). DEFRAM-projektet har utgått från den så kallade enhetsprocessuppdelningen och sedan utvecklat den kategoriseringen vidare i projektet. Detta för att möjliggöra en mer lättanvänd men också användbar klassificering. Det är också viktigt att lyfta fram att projektet även bygger på en på lärosätet stark tradition av tvärvetenskap, något som bäddat för att projektet med dess starkt tvärvetenskapliga karaktär – samarbete mellan datavetenskap och energisystem – blivit lyckat.

Vad gäller den utvecklade databasen är den oss veterligen den största – med mer än 2000 Svenska åtgärder - och enda som finns utvecklad i Norden. Utvecklingspotentialen är stor men behoven är också flera för att stärka den befintliga databasen och vidareutveckla den. Bl.a. behöver en struktur och process för hur ytterligare data kan läggas in i databasen byggas upp. Vidare behöver en struktur och process skapas för hur ny data kan kvalitetssäkras. Vi ser också ett behov, och en möjlighet, på sikt av att databasen kan växa till en Nordisk och senare en Europeisk databas.

5 Slutsatser

Projekt DEFRAM har integrerat tre separata datakällor, överfört dem till ett nytt format (RDF), återpublicerat dessa data och gjort dem tillgängliga genom en webbtjänst med tillhörande grafiskt gränssnitt för demonstrationsändamål. Data kommer från projekt PFE, Energimyndighetens energikartläggningsstöd samt kartläggningar gjorda i USA genom IAC:s program för energikartläggning. Data spänner därmed över två länder, och över en lång tidsperiod. Projektresultatet visar att det med relativt enkla metoder är möjligt att länka samman datakällor från såpass vitt skilda ursprung, och göra dem gemensamt sökbara via webben. Projektresultaten uppfyller två huvudsyften, dels att fungera som en demonstration av tekniken och vilka fördelar som kan uppnås med hjälp av just länkade data, och dels att tillgängliggöra data i sig och göra data sökbar och återanvändbart för olika kategorier av användare. Båda dessa syften har framgångsrikt uppfyllts genom projektet.

Tackord

Vi som skapat databasen DEFRAM, Eva Blomqvist och Patrik Thollander, är naturligtvis stolta över vårt arbete, men vi vill också framföra vårt stora tack till Energimyndigheten för dels det finansiella stöd som getts som gjort att projektet kunnat genomföras, men också det personliga stödet och engagemanget från Energimyndigheten och i synnerhet Lara Kruse, som gjort att projektet också faktiskt varit riktigt roligt att få arbeta med. Slutligen också ett stort tack till tidigare forskning som gjorts inom de båda fälten länkade data och energisystem som medfört att projektet – en industriell energidatabas baserad på länkade data – kunnat genomföras.

6 - Appendix 1 - Åtgärds kategorier (taxonomi)

Kategori	Åtgärds nr.	Åtgärd
Lokalkomfort, värme	1.1	Isolering av klimatskal
	1.2	Temperaturreducering för ytor
	1.3	Byte av fönster
	1.4	Minska infiltration (tätning av klimatskal)
	1.5	Utnyttja spillvärme från processer
	1.6	Styrning, värmesystemet (cirkulation i sekundärkrets, etc)
	1.7	Konvertera uppvärmningssystemet till annat alternativ (t.ex.fjv))
	1.8	Injustering av värmesystemet
	1.9	Fläktar för omblandning (tropikfläktar)
	1.20	Annat
Lokalkomfort, kyla	2.1	Komfortkyla
	2.2	Injustering av kylsystemet
	2.3	Isolering av klimatskal (t.ex. vit takpapp)?
	2.4	Temperaturreducering av ytor?
	2.5	Konvertera kylsystemet till annat alternativ (t.ex. Absorptionskylmaskin)?
	2.20	Annat
Ventilation	3.1	Tidsstyrning av ventilationen
	3.2	Behovsstyrning av ventilationen (sektionering, frekvensomformare, etc.)
	3.3	Nya Aggregat
	3.4	Installera återvinning (värme, kyla fukt, etc.)
	3.20	Annat
Tappvarmvatten	4.1	Installera snålspolande blandare och duschmunstycken
	4.2	Konvertering/byte av varmvattenberedare
	4.3	Styrning av varmvattenscirkulationen (VVC)
	4.20	Annat
Belysning	5.1	Installera effektivare belysningsarmaturer
	5.2	Närvarostyrning/sektionering av belysningen
	5.20	Annat
Tryckluft	6.1	Konvertera tryckluftsdrivna processer till eldrift
	6.2	Täta tryckluftssystemet
	6.3	Återvinning av kompressorvärme
	6.4	Styrning (varvtalsreglerad kompressor., etc)

	6.5	Trycksänkning
	6.20	Annat
Internttransport	7.1	Effektivisering av internttransporter
	7.2	Konvertering, energibärare
	7.20	Annat
Pumpning	8.1	Tidsstyrning av pumpar
	8.2	Behovsstyrning av pumpar (sektionering, frekvensomformare, etc.)
	8.3	Nya pumpar
	8.20	Annat
Administration		
	9.1	Finns rutiner för avstängning av kontorsutrustning?
	9.2	Energieffektivare installationer (skrivare, dator etc.)
	9.20	Annat
Ånga	10.1	Trycksänkning
	10.2	Konvertering av ånganvändning (t.ex. till hetvatten)
	10.3	Möjligheter till installation av lågtrycksturbin
	10.4	Isolering
	10.5	Tätning av ångsystemet
	10.20	Annat
Produktionsprocesser	11.1	Effektstyrning av processer
	11.2	Minska tomgångsförluster
	11.3	Effektivisering av process
	11.4	Konvertering till annan energibärare
	11.5	Byte till energieffektiva motorer
	11.20	Annat
Tillförsel	12.1	Effektstyrning/laststyrning
	12.2	Minskade förluster, panna+distribution
	12.3	Egen elgenerering, t.ex solceller på tak, vindkraft
	12.20	Annat

7 - Appendix 2 - Mappning mellan ARC och taxonomi

ARC-Code	
2. ENERGY MANAGEMENT	
2.1 Combustion Systems	
2.11 FURNACES, OVENS AND DIRECTLY FIRED OPERATIONS	
2.111 Operations	
2.1111 CONTROL PRESSURE ON STEAMER OPERATIONS	Tillförsel
2.1112 HEAT OIL TO PROPER TEMPERATURE FOR GOOD ATOMIZATION	Tillförsel
2.1113 REDUCE COMBUSTION AIR FLOW TO OPTIMUM	Tillförsel
2.1114 LIMIT AND CONTROL SECONDARY COMBUSTION AIR IN FURNACE	Tillförsel
2.1115 ELIMINATE COMBUSTIBLE GAS IN FLUE GAS	Tillförsel
2.1116 IMPROVE COMBUSTION CONTROL CAPABILITY	Tillförsel
2.1117 RELOCATE OVEN / FURNACE TO MORE EFFICIENT LOCATION	Tillförsel
2.112 Hardware	Tillförsel
2.1121 USE INSULATION IN FURNACES TO FACILITATE HEATING / COOLING	Tillförsel
2.1122 RE-SIZE CHARGING OPENINGS OR ADD A MOVABLE DOOR ON EQUIPMENT	Tillförsel
2.1123 INSTALL AUTOMATIC STACK DAMPER	Tillförsel
2.1124 REPLACE DIRECT FIRED WITH STEAM HEAT	Tillförsel
2.1125 CONVERT TO OXYFUEL BURNERS	Tillförsel
2.113 Maintenance	Tillförsel
2.1131 REPAIR FAULTY INSULATION IN FURNACES, BOILERS, ETC	Tillförsel
2.1132 REPAIR FAULTY LOUVERS AND DAMPERS	Tillförsel
2.1133 ADJUST BURNERS FOR EFFICIENT OPERATION	Tillförsel
2.1134 ELIMINATE LEAKS IN COMBUSTIBLE GAS LINES	Tillförsel
2.1135 REPAIR FURNACES AND OVEN DOORS SO THAT THEY SEAL EFFICIENTLY	Tillförsel
2.12 BOILERS	Tillförsel
2.121 Operation	Tillförsel
2.1211 MOVE BOILER TO MORE EFFICIENT LOCATION	Tillförsel
2.1212 OPERATE BOILERS ON HIGH FIRE SETTING	Tillförsel
2.1213 DIRECT WARMEST AIR TO COMBUSTION INTAKE	Tillförsel
2.122 Hardware	Tillförsel
2.1221 REPLACE OBSOLETE BURNERS WITH MORE EFFICIENT ONES	Tillförsel
2.1222 INSTALL TURBULATORS	Tillförsel
2.1223 INSTALL SMALLER BOILER (INCREASE HIGH FIRE DUTY CYCLE)	Tillförsel
2.1224 REPLACE BOILER	Tillförsel
2.123 Maintenance	Tillförsel
2.1231 ESTABLISH BURNER MAINTENANCE SCHEDULE FOR BOILERS	Tillförsel
2.1232 KEEP BOILER TUBES CLEAN	Tillförsel
2.1233 ANALYZE FLUE GAS FOR PROPER AIR/FUEL RATIO	Tillförsel
2.124 Blowdown	Tillförsel
2.1241 REDUCE EXCESSIVE BOILER BLOWDOWN	Tillförsel
2.1242 MINIMIZE BOILER BLOWDOWN WITH BETTER FEEDWATER TREATMENT	Tillförsel
2.1243 USE HEAT FROM BOILER BLOWDOWN TO PREHEAT BOILER FEED WATER	Tillförsel

2.13 FUEL SWITCHING	Tillförsel
2.131 Electric to Fossil Fuel	Tillförsel
2.1311 REPLACE ELECTRICALLY-OPERATED EQUIPMENT WITH FOSSIL FUEL EQUIPMENT	Tillförsel
2.132 Fossil Fuel to Electric	Tillförsel
2.1321 REPLACE FOSSIL FUEL EQUIPMENT WITH ELECTRICAL EQUIPMENT	Tillförsel
2.1322 USE ELECTRIC HEAT IN PLACE OF FOSSIL FUEL HEATING SYSTEM	Tillförsel
2.1323 REPLACE GAS-FIRED ABSORPTION AIR CONDITIONERS WITH ELECTRIC UNITS	Tillförsel
2.133 Alternate Fuel	Tillförsel
2.1331 BURN A LESS EXPENSIVE GRADE OF FUEL	Tillförsel
2.1332 CONVERT COMBUSTION EQUIPMENT TO BURN NATURAL GAS	Tillförsel
2.1333 CONVERT COMBUSTION EQUIPMENT TO BURN OIL	Tillförsel
2.1334 CONVERT OIL OR GAS BURNERS TO COMBUSTION OF COAL	Tillförsel
2.1335 REPLACE GASOLINE WITH DIESEL, LPG, OR NATURAL GAS	Tillförsel
2.1336 INSTALL EQUIPMENT TO UTILIZE WASTE FUEL	Tillförsel
2.139 Miscellaneous	Tillförsel
2.1391 REPLACE PURCHASED STEAM WITH ELECTRIC HEATING	Tillförsel
2.1392 REPLACE PURCHASED STEAM WITH OTHER ENERGY SOURCE	Tillförsel
2.1393 USE STEAM SPARGING OR INJECTIONS IN PLACE OF INDIRECT HEATING	Tillförsel
2.1394 REPLACE STEAM JETS ON VACUUM SYSTEM WITH ELECTRIC MOTOR DRIVEN VACUUM PUMPS	Tillförsel
2.2 Thermal Systems	
2.21 STEAM	
2.211 Traps	
2.2111 INSTALL STEAM TRAP	Ånga
2.2112 USE CORRECT SIZE STEAM TRAPS	Ånga
2.2113 REPAIR OR REPLACE STEAM TRAPS	Ånga
2.2114 SHUT OFF STEAM TRAPS ON SUPER HEATED STEAM LINES WHEN NOT IN USE	Ånga
2.212 Condensate	Ånga
2.2121 INCREASE AMOUNT OF CONDENSATE RETURNED	Ånga
2.2122 INSTALL / REPAIR INSULATION ON CONDENSATE LINES	Ånga
2.2123 INSULATE FEEDWATER TANK	Ånga
2.2124 INSTALL DE-AERATOR IN PLACE OF CONDENSATE TANK	Ånga
2.2125 REPLACE BAROMETRIC CONDENSERS WITH SURFACE CONDENSERS	Ånga
2.2126 LOWER OPERATING PRESSURE OF CONDENSER (STEAM)	Ånga
2.2127 FLASH CONDENSATE TO PRODUCE LOWER PRESSURE STEAM	Ånga
2.2128 USE STEAM CONDENSATE FOR HOT WATER SUPPLY (NON-POTABLE)	Ånga
2.213 Leaks and Insulation	Ånga
2.2131 INSULATE STEAM / HOT WATER LINES	Ånga
2.2132 REPAIR FAULTY INSULATION ON STEAM LINES	Ånga
2.2133 REPAIR LEAKS IN LINES AND VALVES	Ånga
2.2134 ELIMINATE LEAKS IN HIGH PRESSURE REDUCING STATIONS	Ånga
2.2135 REPAIR AND ELIMINATE STEAM LEAKS	Ånga
2.214 Distillation	Ånga
2.2141 OPERATE DISTILLATION COLUMNS EFFICIENTLY	Ånga
2.2142 UPGRADE DISTILLATION HARDWARE	Ånga
2.215 Maintenance	Ånga
2.2151 CLEAN STEAM COILS IN PROCESSING TANKS	Ånga
2.2152 MAINTAIN STEAM JETS USED FOR VACUUM SYSTEM	Ånga
2.2153 CLOSE OFF UNNEEDED STEAM LINES	Ånga
2.216 Operations	Ånga
2.2161 OPTIMIZE OPERATION OF MULTI-STAGE VACUUM STEAM JETS	Ånga
2.2162 REDUCE EXCESS STEAM BLEEDING	Ånga
2.2163 USE MINIMUM STEAM OPERATING PRESSURE	Ånga
2.2164 TURN OFF STEAM TRACING DURING MILD WEATHER	Ånga

2.2165 SUBSTITUTE AIR FOR STEAM TO ATOMIZE OIL	Ånga
2.219 Miscellaneous	Ånga
2.2191 SUBSTITUTE HOT PROCESS FLUIDS FOR STEAM	Ånga
2.2192 USE HEAT EXCHANGE FLUIDS INSTEAD OF STEAM IN PIPELINE TRACING SYSTEMS	Ånga
2.22 HEATING	
2.221 Operation	
2.2211 USE OPTIMUM TEMPERATURE	Lokalvärme
2.2212 USE MINIMUM SAFE OVEN VENTILATION	Ventilation
2.222 Hardware	
2.2221 USE IMMERSION HEATING IN TANKS, MELTING POTS, ETC	Lokalvärme
2.2222 CONVERT LIQUID HEATERS FROM UNDERFIRING TO IMMERSION OR SUBMERSION HEATING	Lokalvärme
2.2223 ENHANCE SENSITIVITY OF TEMPERATURE CONTROL AND CUTOFF	Lokalvärme
2.23 HEAT TREATING	
2.231 General	
2.2311 HEAT TREAT PARTS ONLY TO REQUIRED SPECIFICATIONS OR STANDARDS	Produktionsprocess
2.2312 MINIMIZE NON-ESSENTIAL MATERIAL IN HEAT TREATMENT PROCESS	Produktionsprocess
2.2313 USE BATCH FIRING WITH KILN "FURNITURE" SPECIFICALLY DESIGNED	Produktionsprocess
2.2314 REPLACE HEAT TREATING OVEN WITH MORE EFFICIENT UNIT	Produktionsprocess
2.24 HEAT RECOVERY	
2.241 Flue Gas Recuperation	
2.2411 USE WASTE HEAT FROM HOT FLUE GASES TO PREHEAT COMBUSTION AIR	Lokalvärme
2.2412 USE FLUE GAS HEAT TO PREHEAT BOILER FEEDWATER	Lokalvärme
2.2413 USE HOT FLUE GASES TO PREHEAT WASTES FOR INCINERATOR BOILER	Lokalvärme
2.242 Flue Gas - Other Uses	
2.2421 INSTALL WASTE HEAT BOILER TO PROVIDE DIRECT POWER	Lokalvärme
2.2422 USE WASTE HEAT FROM HOT FLUE GASES TO GENERATE STEAM	Lokalvärme
2.2423 INSTALL WASTE HEAT BOILER TO PRODUCE STEAM	Lokalvärme
2.2424 USE HEAT IN FLUE GASES TO PREHEAT PRODUCTS OR MATERIALS	Lokalvärme
2.2425 USE FLUE GASES TO HEAT PROCESS OR SERVICE WATER	Lokalvärme
2.2426 USE WASTE HEAT FROM FLUE GASES TO HEAT SPACE CONDITIONING AIR	Lokalvärme
2.2427 USE WASTE HEAT FROM HOT FLUE GASES TO PREHEAT INCOMING FLUIDS	Lokalvärme
2.2428 USE FLUE GASES IN RADIANT HEATER FOR SPACE HEATING, OVENS, ETC	Lokalvärme
2.243 Heat Recovery from Specific Equipment	Lokalvärme
2.2431 RECOVER HEAT FROM TRANSFORMERS	Lokalvärme
2.2432 RECOVER HEAT FROM OVEN EXHAUST / KILNS	Lokalvärme
2.2433 RECOVER HEAT FROM ENGINE EXHAUSTS	Lokalvärme
2.2434 RECOVER HEAT FROM AIR COMPRESSOR	Tryckluft
2.2435 RECOVER HEAT FROM COMPRESSED AIR DRYERS	Tryckluft
2.2436 RECOVER HEAT FROM REFRIGERATION CONDENSERS	Lokalvärme
2.2437 RECOVER WASTE HEAT FROM EQUIPMENT	Lokalvärme
2.244 Other Process Waste Heat	
2.2441 PREHEAT BOILER MAKEUP WATER WITH WASTE PROCESS HEAT	Lokalvärme
2.2442 PREHEAT COMBUSTION AIR WITH WASTE HEAT	Lokalvärme
2.2443 RE-USE OR RECYCLE HOT OR COLD PROCESS EXHAUST AIR	Lokalvärme
2.2444 USE HOT PROCESS FLUIDS TO PREHEAT INCOMING PROCESS FLUIDS	Lokalvärme
2.2445 RECOVER HEAT FROM EXHAUSTED STEAM	Lokalvärme
2.2446 RECOVER HEAT FROM HOT WASTE WATER	Lokalvärme
2.2447 HEAT WATER WITH EXHAUST HEAT	Lokalvärme
2.249 Miscellaneous	
2.2491 USE COOLING AIR WHICH COOLS HOT WORK PIECES FOR SPACE HEATING	Lokalvärme
2.2492 USE "HEAT WHEEL" OR OTHER HEAT EXCHANGER TO CROSS-EXCHANGE BUILDING EXHAUST AIR WITH MAKE-UP AIR	Lokalvärme
2.2493 USE RECOVERED HEAT FROM LIGHTING FIXTURES FOR USEFUL PURPOSE	Lokalvärme
2.2494 RECOVER HEAT IN DOMESTIC HOT WATER GOING TO DRAIN	Lokalvärme

2.2495 USE EXHAUST HEAT FROM BUILDING FOR SNOW AND ICE REMOVAL	Lokalvärme
2.2496 HEAT SERVICE HOT WATER WITH AIR CONDITIONING EQUIPMENT	Lokalvärme
2.25 HEAT CONTAINMENT	
2.251 Insulation	
2.2511 INSULATE BARE EQUIPMENT	Lokalvärme
2.2512 INCREASE INSULATION THICKNESS	Lokalvärme
2.2513 COVER OPEN TANKS WITH FLOATING INSULATION	Produktionsprocess
2.2514 COVER OPEN TANKS	Produktionsprocess
2.2515 USE OPTIMUM THICKNESS INSULATION	Lokalvärme
2.2516 USE ECONOMIC THICKNESS OF INSULATION FOR LOW TEMPERATURES	Lokalvärme
2.252 Isolation	
2.2521 ISOLATE STEAM LINES TO AVOID HEATING AIR CONDITIONED AREAS	Ånga
2.2522 ISOLATE HOT OR COLD EQUIPMENT	Lokalvärme
2.2523 REDUCE INFILTRATION TO REFRIGERATED AREAS; ISOLATE HOT EQUIPMENT FROM REFRIGERATED AREAS	Lokalvärme
2.2524 AVOID COOLING OF PROCESS STREAMS OR MATERIALS THAT MUST SUBSEQUENTLY BE HEATED	Lokalkyla
2.2525 ELIMINATE COOLING OF PROCESS STREAMS WHICH SUBSEQUENTLY MUST BE HEATED AND VICE VERSA	Ånga
2.253 Infiltration	
2.2531 RE-SIZE CHARGING OPENINGS OR ADD MOVABLE COVER OR DOOR	Lokalvärme
2.2532 USE ONLY AMOUNT OF AIR NECESSARY TO PREVENT EXPLOSION HAZARD	Lokalvärme
2.2533 REPLACE AIR CURTAIN DOORS WITH SOLID DOORS	Lokalvärme
2.26 COOLING	
2.261 Cooling Towers	
2.2611 MODERATE COOLING TOWER OUTLET TEMPERATURE	Produktionsprocess
2.2612 USE COOLING TOWER WATER INSTEAD OF REFRIGERATION	Produktionsprocess
2.2613 USE ANTIFREEZE IN COOLING TOWERS TO ALLOW WINTER USE	Produktionsprocess
2.2614 USE COOLING TOWER OR ECONOMIZER TO REPLACE CHILLER COOLING	Produktionsprocess
2.2615 CLEAN CONDENSER TUBES	Produktionsprocess
2.262 Chillers and Refrigeration	
2.2621 MODIFY REFRIGERATION SYSTEM TO OPERATE AT A LOWER PRESSURE	Lokalkyla
2.2622 REPLACE EXISTING CHILLER WITH HIGH EFFICIENCY MODEL	Lokalkyla
2.2623 MINIMIZE CONDENSER COOLING WATER TEMPERATURE	Lokalkyla
2.2624 USE COLD WASTE WATER TO COOL CHILLER FEED WATER	Lokalkyla
2.2625 CHILL WATER TO THE HIGHEST TEMPERATURE POSSIBLE	Lokalkyla
2.2626 AVOID FROST FORMATION ON EVAPORATORS	Lokalkyla
2.2627 USE MULTIPLE-EFFECT EVAPORATORS	Lokalkyla
2.2628 UTILIZE A LESS EXPENSIVE COOLING METHOD	Lokalkyla
2.269 Miscellaneous	
2.2691 SHUT OFF COOLING IF COLD OUTSIDE AIR WILL COOL PROCESS	Lokalkyla
2.2692 USE OUTSIDE COLD WATER SOURCE AS A SUPPLY OF COOLING WATER	Lokalkyla
2.2693 USE WASTE HEAT STEAM FOR ABSORPTION REFRIGERATION	Lokalkyla
2.2694 USE HIGHEST TEMPERATURE FOR CHILLING OR COLD STORAGE	Lokalkyla
2.2695 USE CASCADE SYSTEM OF RECIRCULATING DURING COLD WEATHER TO AVOID SUB-COOLING	Lokalkyla
2.2696 USE EXCESS COLD PROCESS FLUID FOR INDUSTRIAL COOLING NEEDS	Lokalkyla
2.27 DRYING	
2.271 Use of Air	
2.2711 UTILIZE OUTSIDE AIR INSTEAD OF CONDITIONED AIR FOR DRYING	Produktionsprocess
2.3 Electrical Power	
2.31 DEMAND MANAGEMENT	
2.311 Thermal Energy Storage	
2.3111 HEAT WATER DURING OFF-PEAK PERIODS AND STORE FOR LATER USE	Tappvarmvatten
2.3112 STORE HEATED/ COOLED WATER FOR USE DURING PEAK DEMAND PERIODS	Tappvarmvatten
2.3113 MAKE ICE DURING OFF PEAK HOURS FOR COOLING	Tappvarmvatten

2.313 Scheduling	
2.3131 RESCHEDULE PLANT OPERATIONS OR REDUCE LOAD TO AVOID PEAKS	Produktionsprocess
2.3132 RECHARGE BATTERIES ON DURING OFF-PEAK DEMAND PERIODS	Produktionsprocess
2.3133 CONSIDER THREE OR FOUR DAYS AROUND-THE-CLOCK OPERATION RATHER THAN ONE OR TWO SHIFTS PER DAY	Produktionsprocess
2.3134 SHIFT FROM DAYTIME TO NIGHTTIME OPERATION	Produktionsprocess
2.3135 SCHEDULE ROUTINE MAINTENANCE DURING NON-OPERATING PERIODS	Produktionsprocess
2.3136 OVERLAP CUSTODIAL SERVICES WITH NORMAL DAY HOURS	Produktionsprocess
2.3137 USE POWER DURING OFF-PEAK PERIODS	Produktionsprocess
2.319 Miscellaneous	
2.3191 USE DEMAND CONTROLLER OR LOAD SHEDDER	Produktionsprocess
2.3192 USE FOSSIL FUEL POWERED GENERATOR DURING PEAK DEMAND PERIODS	Produktionsprocess
2.32 POWER FACTOR	
2.321 General	
2.3211 USE POWER FACTOR CONTROLLERS	Produktionsprocess
2.3212 OPTIMIZE PLANT POWER FACTOR	Produktionsprocess
2.33 GENERATION OF POWER	Produktionsprocess
2.331 DC	Produktionsprocess
2.3311 REPLACE DC EQUIPMENT WITH AC EQUIPMENT	Produktionsprocess
2.3312 INSTALL EFFICIENT RECTIFIERS	Produktionsprocess
2.332 AC	Produktionsprocess
2.3321 USE STEAM PRESSURE REDUCTION TO GENERATE POWER	Produktionsprocess
2.3322 USE EXISTING DAM TO GENERATE ELECTRICITY	Produktionsprocess
2.3323 INSTALL EMISSIONS CONTROLS TO INCREASE CAPACITY	Produktionsprocess
2.34 COGENERATION	
2.341 General	
2.3411 REPLACE ELECTRIC MOTORS WITH BACK PRESSURE STEAM TURBINES AND USE EXHAUST STEAM FOR PROCESS HEAT	Produktionsprocess
2.3412 USE WASTE HEAT TO PRODUCE STEAM TO DRIVE A STEAM TURBINE-GENERATOR	Lokalvärme
2.3413 BURN FOSSIL FUEL TO PRODUCE STEAM TO DRIVE A STEAM TURBINE-GENERATOR AND USE STEAM EXHAUST FOR HEAT	Produktionsprocess
2.3414 BURN WASTE TO PRODUCE STEAM TO DRIVE A STEAM TURBINE GENERATOR SET AND USE STEAM EXHAUST FOR HEAT	Produktionsprocess
2.3415 USE A FOSSIL FUEL ENGINE TO COGENERATE ELECTRICITY OR MOTIVE POWER; AND UTILIZE HEAT	Produktionsprocess
2.3416 USE COMBINED CYCLE GAS TURBINE GENERATOR SETS WITH WASTE HEAT BOILERS CONNECTED TO TURBINE EXHAUST	Produktionsprocess
2.3417 USE WASTE HEAT WITH A CLOSED-CYCLE GAS TURBINE-GENERATOR SET TO COGENERATE ELECTRICITY AND HEAT	Lokalvärme
2.35 TRANSMISSION	Produktionsprocess
2.351 Transformers	
2.3511 USE PLANT OWNED TRANSFORMERS OR LEASE TRANSFORMERS	Produktionsprocess
2.3512 DE-ENERGIZE EXCESS TRANSFORMER CAPACITY	Produktionsprocess
2.3513 CONSIDER POWER LOSS AS WELL AS INITIAL LOADS AND LOAD GROWTH IN DOWN-SIZING TRANSFORMERS	Produktionsprocess
2.352 Conductor Size	
2.3521 REDUCE LOAD ON ELECTRICAL CONDUCTOR TO REDUCE HEATING LOSSES	Produktionsprocess
2.3522 INCREASE ELECTRICAL CONDUCTOR SIZE TO REDUCE DISTRIBUTION LOSSES	Produktionsprocess
2.4 Motor Systems	
2.41 MOTORS	
2.411 Operation	
2.4111 UTILIZE ENERGY-EFFICIENT BELTS AND OTHER IMPROVED MECHANISMS	Produktionsprocess
2.4112 INSTALL SOFT-START TO ELIMINATE NUISANCE TRIPS	Produktionsprocess
2.4113 INSTALL MOTOR VOLTAGE CONTROLLER ON LIGHTLY LOADED MOTORS	Produktionsprocess
2.413 Hardware	
2.4131 REPLACE OVER-SIZE MOTORS AND PUMPS WITH OPTIMUM SIZE	Produktionsprocess
2.4132 SIZE ELECTRIC MOTORS FOR PEAK OPERATING EFFICIENCY	Produktionsprocess

2.4133 USE MOST EFFICIENT TYPE OF ELECTRIC MOTORS	Produktionsprozess
2.4134 REPLACE ELECTRIC MOTOR WITH FOSSIL FUEL ENGINE	Produktionsprozess
2.414 Motor System Drives	
2.4141 USE MULTIPLE SPEED MOTORS OR AFD FOR VARIABLE PUMP, BLOWER AND COMPRESSOR LOADS	Produktionsprozess
2.4142 USE ADJUSTABLE FREQUENCY DRIVE TO REPLACE MOTOR-GENERATOR SET	Produktionsprozess
2.4143 USE ADJUSTABLE FREQUENCY DRIVE TO REPLACE THROTTLING SYSTEM	Produktionsprozess
2.4144 USE ADJUSTABLE FREQUENCY DRIVE TO REPLACE MECHANICAL DRIVE	Produktionsprozess
2.4145 INSTALL ISOLATION TRANSFORMER ON ADJUSTABLE FREQUENCY DRIVE	Produktionsprozess
2.415 Motor Maintenance/Repair	
2.4151 DEVELOP A REPAIR/REPLACE POLICY	Produktionsprozess
2.4152 USE ONLY CERTIFIED MOTOR REPAIR SHOPS	Produktionsprozess
2.4153 AVOID EMERGENCY REWIND OF MOTORS	Produktionsprozess
2.4154 AVOID REWINDING MOTORS MORE THAN TWICE	Produktionsprozess
2.4155 STANDARDIZE MOTOR INVENTORY	Produktionsprozess
2.4156 ESTABLISH A PREVENTATIVE MAINTENANCE PROGRAM	Produktionsprozess
2.4157 ESTABLISH A PREDICTIVE MAINTENANCE PROGRAM	Produktionsprozess
2.42 AIR COMPRESSORS	
2.422 Hardware	
2.4221 INSTALL COMPRESSOR AIR INTAKES IN COOLEST LOCATIONS	Tryckluft
2.4222 INSTALL ADEQUATE DRYERS ON AIR LINES TO ELIMINATE BLOWDOWN	Tryckluft
2.4223 INSTALL DIRECT ACTING UNITS IN PLACE OF COMPRESSED AIR PRESSURE SYSTEM IN SAFETY SYSTEM	Tryckluft
2.4224 UPGRADE CONTROLS ON COMPRESSORS	Tryckluft
2.4225 INSTALL COMMON HEADER ON COMPRESSORS	Tryckluft
2.4226 USE / PURCHASE OPTIMUM SIZED COMPRESSOR	Tryckluft
2.4227 USE COMPRESSOR AIR FILTERS	Tryckluft
2.423 Operations	
2.4231 REDUCE THE PRESSURE OF COMPRESSED AIR TO THE MINIMUM REQUIRED	Tryckluft
2.4232 ELIMINATE OR REDUCE COMPRESSED AIR USED FOR COOLING, AGITATING LIQUIDS, MOVING PRODUCT, OR DRYING	Tryckluft
2.4233 ELIMINATE PERMANENTLY THE USE OF COMPRESSED AIR	Tryckluft
2.4234 COOL COMPRESSOR AIR INTAKE WITH HEAT EXCHANGER	Tryckluft
2.4235 REMOVE OR CLOSE OFF UNNEEDED COMPRESSED AIR LINES	Tryckluft
2.4236 ELIMINATE LEAKS IN INERT GAS AND COMPRESSED AIR LINES/ VALVES	Tryckluft
2.4237 SUBSTITUTE COMPRESSED AIR COOLING WITH WATER OR AIR COOLING	Tryckluft
2.4238 DO NOT USE COMPRESSED AIR FOR PERSONAL COOLING	Tryckluft
2.43 OTHER EQUIPMENT	
2.431 Operations	
2.4311 RECOVER MECHANICAL ENERGY	Tryckluft
2.4312 IMPROVE LUBRICATION PRACTICES	Tryckluft
2.4313 PROVIDE PROPER MAINTENANCE OF MOTOR DRIVEN EQUIPMENT	Tryckluft
2.4314 USE SYNTHETIC LUBRICANT	Tryckluft
2.432 Hardware	
2.4321 UPGRADE OBSOLETE EQUIPMENT	Tryckluft
2.4322 USE OR REPLACE WITH ENERGY EFFICIENT SUBSTITUTES	Tryckluft
2.4323 USE OPTIMUM SIZE AND CAPACITY EQUIPMENT	Tryckluft
2.4324 REPLACE HYDRAULIC / PNEUMATIC EQUIPMENT WITH ELECTRIC EQUIPMENT	Tryckluft
2.4325 UPGRADE CONVEYORS	
2.5 Industrial Design	
2.51 SYSTEMS	
2.511 Thermal	
2.5111 CONVERT FROM INDIRECT TO DIRECT FIRED SYSTEMS	Produktionsprozess
2.5112 USE CONTINUOUS EQUIPMENT WHICH RETAINS PROCESS HEATING CONVEYORS WITHIN THE HEATED CHAMBER	Produktionsprozess

2.5113 USE DIRECT FLAME IMPINGEMENT OR INFRARED PROCESSING FOR CHAMBER TYPE HEATING	Produktionsprocess
2.5114 USE SHAFT TYPE FURNACES FOR PREHEATING INCOMING MATERIAL	Produktionsprocess
2.5115 REPOSITION OVEN WALLS TO REDUCE HEATED SPACE	Produktionsprocess
2.5116 USE EXCESS COLD PROCESS FLUID FOR INDUSTRIAL COOLING NEEDS	Produktionsprocess
2.5117 CONVERT TO INDIRECT TEMPERATURE CONTROL SYSTEM	Produktionsprocess
2.512 Mechanical	
2.5121 REDESIGN FLOW TO MINIMIZE MASS TRANSFER LENGTH	Produktionsprocess
2.5122 REPLACE HIGH RESISTANCE DUCTS, PIPES, AND FITTINGS	Produktionsprocess
2.5123 REDUCE FLUID FLOW RATES	Produktionsprocess
2.5124 USE GRAVITY FEEDS WHEREVER POSSIBLE	Produktionsprocess
2.5125 SIZE AIR HANDLING GRILLS/ DUCT/S COILS TO MINIMIZE AIR RESISTANCE	Produktionsprocess
2.519 Miscellaneous	
2.5191 MODIFY DYE BECK	Produktionsprocess
2.5192 MODIFY TEXTILE DRYERS	Produktionsprocess
2.5193 CONVERT FROM BATCH TO CONTINUOUS OPERATION	Produktionsprocess
2.5194 REDESIGN PROCESS	Produktionsprocess
2.5195 CHANGE PRODUCT DESIGN TO REDUCE ENERGY REQUIREMENTS	Produktionsprocess
2.5196 USE SMALL NUMBER OF HIGH OUTPUT UNITS INSTEAD OF MANY SMALL INEFFICIENT UNITS	Produktionsprocess
2.5197 AVOID ELECTRICALLY-POWERED ANIMATED DISPLAYS	Produktionsprocess
2.6 Operations	
2.61 MAINTENANCE	
2.612 General	
2.6121 REDUCE HOT WATER TEMPERATURE TO THE MINIMUM REQUIRED	Tappvarmvatten
2.6122 ADJUST VENTS TO MINIMIZE ENERGY USE	Ventilation
2.6123 REMOVE UNNEEDED SERVICE LINES TO ELIMINATE POTENTIAL LEAKS	Produktionsprocess
2.6124 ESTABLISH EQUIPMENT MAINTENANCE SCHEDULE	Produktionsprocess
2.6125 KEEP EQUIPMENT CLEAN	Produktionsprocess
2.6126 KEEP SOLID FUELS / RAW MATERIALS DRY	Produktionsprocess
2.6127 MAINTAIN AIR FILTERS BY CLEANING OR REPLACEMENT	Produktionsprocess
2.62 EQUIPMENT CONTROL	
2.621 Equipment Use Reduction	
2.6211 CONSERVE ENERGY BY EFFICIENT USE OF VENDING MACHINES	Administration
2.6212 TURN OFF EQUIPMENT DURING BREAKS, REDUCE OPERATING TIME	Produktionsprocess
2.6213 TURN OFF STEAM / HOT WATER LINES LEADING TO SPACE HEATING UNITS	Ånga
2.6214 SHUT OFF PILOTS IN STANDBY EQUIPMENT	Produktionsprocess
2.6215 SHUT OFF AIR CONDITIONING IN WINTER HEATING SEASON	Lokalkyla
2.6216 SHUT OFF COOLING WATER WHEN NOT REQUIRED	Produktionsprocess
2.6217 SHUT OFF ALL LABORATORY FUME HOODS WHEN NOT IN USE	Produktionsprocess
2.6218 TURN OFF EQUIPMENT WHEN NOT IN USE	Produktionsprocess
2.622 Equipment Scheduling	
2.6221 USE MOST EFFICIENT EQUIPMENT AT IT'S MAXIMUM CAPACITY AND LESS EFFICIENT EQUIPMENT ONLY WHEN NECESSARY	Produktionsprocess
2.6222 USE DRYING OVEN (BATCH TYPE) ON ALTERNATE DAYS OR OTHER OPTIMUM SCHEDULE TO RUN EQUIPMENT WITH FULL LOADS	Produktionsprocess
2.6223 SCHEDULE USE OF ELEVATORS TO CONSERVE ENERGY	Produktionsprocess
2.6224 SCHEDULE BAKING TIMES OF SMALL AND LARGE COMPONENTS	Produktionsprocess
2.6225 ELIMINATE THIRD SHIFT	Produktionsprocess
2.6226 OPTIMIZE FILTRATION CLEANING / REPLACEMENT TO MINIMIZE AIR RESISTANCE	Produktionsprocess
2.623 Equipment Automation	
2.6231 UTILIZE CONTROLS TO OPERATE EQUIPMENT ONLY WHEN NEEDED	Produktionsprocess
2.6232 INSTALL SET-BACK TIMERS	Produktionsprocess
2.624 Load Reduction	
2.6241 REDUCE TEMPERATURE OF PROCESS EQUIPMENT WHEN ON STANDBY	
2.6242 MINIMIZE OPERATION OF EQUIPMENT MAINTAINED IN STANDBY CONDITION	Produktionsprocess

2.7 Building and Grounds	
2.71 LIGHTING	
2.711 Level	
2.7111 REDUCE ILLUMINATION TO MINIMUM NECESSARY LEVELS	Belysning
2.7112 REDUCE EXTERIOR ILLUMINATION TO MINIMUM SAFE LEVEL	Belysning
2.712 Operation	
2.7121 UTILIZE DAYLIGHT WHENEVER POSSIBLE IN LIEU OF ARTIFICIAL LIGHT	Belysning
2.7122 DISCONNECT BALLASTS	Belysning
2.7123 KEEP LAMPS AND REFLECTORS CLEAN	Belysning
2.7124 MAKE A PRACTICE OF TURNING OFF LIGHTS WHEN NOT NEEDED	Belysning
2.713 Controls	
2.7131 ADD AREA LIGHTING SWITCHES	Belysning
2.7132 INSTALL TIMERS ON LIGHT SWITCHES IN LITTLE USED AREAS	Belysning
2.7133 USE SEPARATE SWITCHES ON PERIMETER LIGHTING WHICH MAY BE TURNED OFF WHEN NATURAL LIGHT IS AVAILABLE	Belysning
2.7134 USE PHOTOCELL CONTROLS	Belysning
2.7135 INSTALL OCCUPANCY SENSORS	Belysning
2.714 Hardware	
2.7141 LOWER LIGHT FIXTURES IN HIGH CEILING AREAS	Belysning
2.7142 UTILIZE HIGHER EFFICIENCY LAMPS AND/OR BALLASTS	Belysning
2.7143 USE MORE EFFICIENT LIGHT SOURCE	Belysning
2.7144 INSTALL SPECTRAL REFLECTORS / DELAMP	Belysning
2.7145 INSTALL SKYLIGHTS	Belysning
2.72 SPACE CONDITIONING	
2.721 Maintenance	
2.7211 CLEAN AND MAINTAIN REFRIGERANT CONDENSERS AND TOWERS	Produktionsprocesser
2.7212 INSTALL OR UPGRADE INSULATION ON HVAC DISTRIBUTION SYSTEMS	Lokalvärme
2.722 Operation	
2.7221 LOWER TEMPERATURE DURING THE WINTER SEASON AND VICE-VERSA	Lokalvärme
2.7222 AIR CONDITION ONLY SPACE IN USE	Lokalkyla
2.7223 CONDITION SMALLEST SPACE NECESSARY	Lokalkyla
2.7224 REDUCE SPACE CONDITIONING DURING NON-WORKING HOURS	Lokalkyla
2.7225 CLOSE OUTDOOR AIR DAMPERS DURING WARM-UP / COOL-DOWN PERIODS	Lokalkyla
2.7226 USE COMPUTER PROGRAMS TO OPTIMIZE HVAC PERFORMANCE	Lokalkyla
2.7227 USE WATER ON AIR CONDITIONING EXCHANGER TO IMPROVE HEAT TRANSFER AND INCREASE AIR CONDITIONER EFFICIENCY	Lokalkyla
2.7228 AVOID INTRODUCING HOT, HUMID, OR DIRTY AIR INTO HVAC SYSTEM	Lokalkyla
2.723 Hardware - Heating / Cooling	
2.7231 USE RADIANT HEATER FOR SPOT HEATING	Lokalvärme
2.7232 REPLACE EXISTING HVAC UNIT WITH HIGH EFFICIENCY MODEL	Lokalvärme
2.7233 USE PROPERLY DESIGNED AND SIZED HVAC EQUIPMENT	Lokalvärme
2.7234 USE HEAT PUMP FOR SPACE CONDITIONING	Lokalvärme
2.7235 INSTALL FOSSIL FUEL MAKE-UP AIR UNIT	Lokalvärme
2.724 Hardware - Air Circulation	
2.7241 INSTALL OUTSIDE AIR DAMPER / ECONOMIZER ON HVAC UNIT	Lokalvärme
2.7242 CHANGE ZONE REHEAT COILS TO VARIABLE AIR VOLUME BOXES	Lokalvärme
2.7243 IMPROVE AIR CIRCULATION WITH DESTRATIFICATION FANS / OTHER METHODS	Lokalvärme
2.7244 REVISE SMOKE CLEANUP FROM OPERATIONS	Lokalvärme
2.7245 USE DIRECT AIR SUPPLY TO EXHAUST HOODS	Lokalvärme
2.725 Evaporation	
2.7251 REDUCE AIR CONDITIONING LOAD BY EVAPORATING WATER FROM ROOF	Lokalkyla
2.7252 UTILIZE AN EVAPORATIVE AIR PRE-COOLER OR OTHER HEAT EXCHANGER IN AC SYSTEM	Lokalkyla
2.726 Controls	
2.7261 INSTALL TIMERS AND/OR THERMOSTATS	Lokalvärme
2.7262 SEPARATE CONTROLS OF AIR HANDLERS FROM AC/ HEATING SYSTEMS	Lokalvärme

2.7263 LOWER COMPRESSOR PRESSURE THROUGH A/C SYSTEM MODIFICATION	Lokalvärme
2.7264 INTERLOCK HEATING AND AIR CONDITIONING SYSTEMS TO PREVENT SIMULTANEOUS OPERATION	Lokalvärme
2.727 Humidity Control	
2.7271 REPLACE ELECTRIC REHEAT WITH HEAT PIPES	Lokalvärme
2.7272 INSTALL HEAT PIPES / RAISE COOLING SETPOINT	Lokalvärme
2.7273 INSTALL DESICCANT HUMIDITY CONTROL SYSTEM	Lokalvärme
2.729 Miscellaneous	
2.7291 RESCHEDULE AND REARRANGE MULTIPLE-SOURCE HEATING SYSTEMS	Lokalvärme
2.7292 LOWER CEILING TO REDUCE CONDITIONED SPACE	Lokalvärme
2.7293 INSTALL DRY SPRINKLER SYSTEM OR OTHER METHOD TO REDUCE HEATING REQUIREMENTS	Lokalvärme
2.73 VENTILATION	
2.731 General	
2.7311 VENTILATION SYSTEM TO SHUT OFF WHEN ROOM IS NOT IN USE	Ventilation
2.7312 MINIMIZE USE OF OUTSIDE MAKE-UP AIR FOR VENTILATION EXCEPT WHEN USED FOR ECONOMIZER CYCLE	Ventilation
2.7313 RECYCLE AIR FOR HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING	Ventilation
2.7314 REDUCE VENTILATION AIR	Ventilation
2.7315 REDUCE BUILDING VENTILATION AIR TO MINIMUM SAFE LEVELS	Ventilation
2.7316 CENTRALIZE CONTROL OF EXHAUST FANS TO ENSURE THEIR SHUTDOWN, OR ESTABLISH PROGRAM TO ENSURE MANUAL SHUTDOWN	Ventilation
2.74 BUILDING ENVELOPE	
2.742 Solar Loading	
2.7421 REDUCE GLAZED AREAS IN BUILDINGS	Lokalvärme
2.7422 PLANT TREES OR SHRUBS NEAR WINDOWS TO SHIELD FROM SUNLIGHT	Lokalvärme
2.7423 REDUCE HEAT GAIN BY WINDOW TINTING	Lokalvärme
2.7424 SHADE WINDOWS FROM SUMMER SUN	Lokalvärme
2.7425 CLEAN OR COLOR ROOF TO REDUCE SOLAR LOAD	Lokalvärme
2.744 Infiltration	
2.7441 REPLACE BROKEN WINDOWS AND/OR WINDOW SASH	Lokalvärme
2.7442 KEEP DOORS AND WINDOWS SHUT WHEN NOT ON USE	Lokalvärme
2.7443 INSTALL AIR SEALS AROUND TRUCK LOADING DOCK DOORS	Lokalvärme
2.7444 CLOSE HOLES AND OPENINGS IN BUILDING SUCH AS BROKEN WINDOWS	Lokalvärme
2.7445 INSTALL WEATHER STRIPPING ON WINDOWS AND DOORS	Lokalvärme
2.7446 UTILIZE SENSORS CONTROLLING ROOF AND WALL OPENINGS	Lokalvärme
2.7447 INSTALL VINYL STRIP / HIGH SPEED / AIR CURTAIN DOORS	Lokalvärme
2.749 Miscellaneous	
2.7491 INSULATE GLAZING, WALLS, CEILINGS, AND ROOFS	Lokalvärme
2.7492 USE PROPER THICKNESS OF INSULATION ON BUILDING ENVELOPE	Lokalvärme
2.7493 USE DOUBLE OR TRIPLE GLAZED WINDOWS TO MAINTAIN HIGHER RELATIVE HUMIDITY AND TO REDUCE HEAT LOSSES	Lokalvärme
2.7494 INSTALL STORM WINDOWS AND DOORS	Lokalvärme
2.7495 INSTALL REPLACEMENT DOORS	Lokalvärme
2.7496 INSTALL PARTITIONS TO REDUCE SIZE OF CONDITIONED SPACE	Lokalvärme
2.8 Ancillary Costs	
2.81 ADMINISTRATIVE	
2.811 Utility Costs	
2.8111 CHECK FOR ACCURACY OF UTILITY METERS	Administration
2.8112 COMBINE UTILITY METERS	Administration
2.8113 PURCHASE GAS DIRECTLY FROM A CONTRACT GAS SUPPLIER	Administration
2.8114 CHANGE RATE SCHEDULES OR OTHER CHANGES IN UTILITY SERVICE	Administration
2.8115 BASE UTILITY CHARGES ON USAGE RATHER THAN AREA OCCUPIED	Administration
2.8116 CHECK FOR ACCURACY OF POWER METER	Administration
2.8117 INSTALL SUB-METERING EQUIPMENT	Administration
2.812 Fiscal	
2.8121 APPLY FOR TAX-FREE STATUS FOR ENERGY PURCHASES	Administration

2.8122 USE UTILITY CONTROLLED POWER MANAGEMENT	Administration
2.8123 PAY UTILITY BILLS ON TIME	Administration
2.8124 Hire Energy Manager	Administration
2.82 SHIPPING, DISTRIBUTION, AND TRANSPORTATION	
2.821 Shipping	
2.8211 CONSOLIDATE FREIGHT SHIPMENTS AND/OR DELIVERIES	Intertransport
2.8212 REDUCE DELIVERY SCHEDULES	Intertransport
2.822 Vehicles	Intertransport
2.8221 CONSIDER INTERMEDIATE OR ECONOMY SIZE AUTOS / TRUCKS	Intertransport
2.8222 SIZE TRUCKS TO JOB	Intertransport
2.8223 ADD AIR SHIELDS TO TRUCKS TO INCREASE FUEL MILEAGE	Intertransport
2.8224 SHUT DOWN TRUCK ENGINES WHILE LOADING, UNLOADING, OR WAITING	Intertransport
2.8225 SCHEDULE REGULAR MAINTENANCE TO MAINTAIN TRUCK ENGINES	Intertransport
2.8226 INCREASE EFFICIENCY OF TRUCKS	Intertransport
2.8227 ADJUST / MAINTAIN FORK LIFT TRUCKS FOR MOST EFFICIENT OPERATION	Intertransport
2.9 Alternative Energy Usage	
2.91 GENERAL	
2.911 Solar	
2.9111 USE SOLAR HEAT TO HEAT MAKE-UP AIR	Tillförsel
2.9112 USE SOLAR HEAT TO HEAT WATER	Tillförsel
2.9113 USE SOLAR HEAT FOR HEAT	Tillförsel
2.9114 USE SOLAR HEAT TO MAKE ELECTRICITY	Tillförsel
2.912 Wind Power	
2.9121 INSTALL WIND POWERED ELECTRIC GENERATOR	Tillförsel
2.913 Hydrogen	Tillförsel
2.9131 INSTALL HYDROGEN FUEL CELL	Tillförsel
2.914 Biofuels	
2.9141 Install Anaerobic Digester	Tillförsel
3. WASTE MINIMIZATION / POLLUTION PREVENTION	
3.1 Operations	
3.11 Procedures	
3.111 Process Specific	
3.1111 COVER INK CONTAINERS WHEN NOT IN USE	Produktionsprocesser
3.1112 USE DEDICATED PRESSES FOR EACH COLOR	Produktionsprocesser
3.1113 USE GLASS MARBLES TO RAISE FLUID LEVELS OF CHEMICALS TO THE BRIM TO REDUCE CONTACT WITH ATMOSPHERIC OXYGEN	Produktionsprocesser
3.1114 REUSE HIGH FERROUS METAL DUST AS RAW MATERIAL	Produktionsprocesser
3.1115 ORDER PAINT PIGMENTS IN PASTE FORM INSTEAD OF DRY POWDER TO ELIMINATE HAZARDOUS DUST WASTE	Produktionsprocesser
3.1116 REPAIR / UPGRADE GRATE CONVEYORS TO MINIMIZE LOSS OF COAL FINES	Produktionsprocesser
3.112 Material Application	
3.1121 USE MORE EFFICIENT ADHESIVE APPLICATORS	Produktionsprocesser
3.1122 SWITCH FROM AUTOMATIC TO HAND APPLICATION	Produktionsprocesser
3.113 Stripping	
3.1131 USE MECHANICAL STRIPPING METHODS	Produktionsprocesser
3.1132 USE CRYOGENIC STRIPPING	Produktionsprocesser
3.114 Scheduling	
3.1141 SCHEDULE JOBS TO MINIMIZE THE NEED FOR CLEANUP (COLORS)	Produktionsprocesser
3.1142 SCHEDULE PRODUCTION RUNS TO MINIMIZE COLOR CHANGES	Produktionsprocesser
3.115 Desulfurization / Slag Management	
3.1151 TREAT DESULFURIZATION SLAG IN A DEEP QUENCH TANK INSTEAD OF SPRAYING WATER ONTO AN OPEN PILE TO REDUCE AIR EMISSIONS	Produktionsprocesser
3.1152 USE HIGH QUALITY SCRAP (LOW SULFUR) TO REDUCE HAZARDOUS SLUDGE GENERATION	Produktionsprocesser
3.1153 ALTER PRODUCT REQUIREMENTS TO ELIMINATE UNNECESSARY USE OF DESULFURIZING AGENT (CALCIUM CARBIDE)	Produktionsprocesser
3.1154 USE AN ALTERNATIVE DESULFURIZING AGENT TO ELIMINATE HAZARDOUS	Produktionsprocesser

SLAG FORMATION	
3.116 Reduction / Elimination	
3.1161 ELIMINATE/REDUCE AN OPERATION	Produktionsprocesser
3.1162 USE LESS WASTEFUL PACKAGING	Produktionsprocesser
3.1163 USE PLASTIC PALLETS INSTEAD OF WOOD	Produktionsprocesser
3.117 Product Specifications	
3.1171 CHANGE PRODUCT SPECS	Produktionsprocesser
3.1172 REVISE RAW MATERIAL SPECS	Produktionsprocesser
3.1173 USE A DIFFERENT RAW MATERIAL	Produktionsprocesser
3.1174 USE A RECYCLED RAW MATERIAL	Produktionsprocesser
3.118 By-product Use	
3.1181 ELIMINATE A BY-PRODUCT	Produktionsprocesser
3.1182 MAKE A NEW BY-PRODUCT	Produktionsprocesser
3.119 Miscellaneous	
3.1191 CHANGE PROCEDURES / EQUIPMENT / OPERATING CONDITIONS	Produktionsprocesser
3.1192 REDUCE SCRAP PRODUCTION	Produktionsprocesser
3.1193 CONVERT FROM BATCH OPERATION TO CONTINUOUS PROCESSING	Produktionsprocesser
3.1194 USE AUTOMATIC FLOW CONTROL	Produktionsprocesser
3.1195 USE SILHOUETTE ENTRY COVER TO REDUCE EVAPORATION AREA	Produktionsprocesser
3.1196 MONITOR SOLUTIONS TO MAINTAIN SOLUTION STRENGTH	Produktionsprocesser
3.12 Waste Stream Contamination	
3.122 Rinsing Strategies	Produktionsprocesser
3.1221 USE REACTIVE RINSING	Produktionsprocesser
3.1222 REDUCE WATER USE WITH COUNTER CURRENT RINSING	Produktionsprocesser
3.1223 USE FOG NOZZLES / SPRAY RINSING INSTEAD OF IMMERSION RINSING	Produktionsprocesser
3.1224 MECHANICALLY AND AIR AGITATE RINSE TANKS FOR COMPLETE MIXING	Produktionsprocesser
3.1225 USE A STILL RINSE AS THE INITIAL RINSING STAGE	Produktionsprocesser
3.1226 USE COUNTER CURRENT WASHING IN PHOTO PROCESSORS	Produktionsprocesser
3.1227 USE COUNTER-CURRENT RINSING TO REDUCE RINSE WATER VOLUME (GRAVURE)	Produktionsprocesser
3.124 Dragout Reduction	
3.1241 SLOW INSERTION / WITHDRAWAL OF PARTS FROM DEGREASING TANK	Produktionsprocesser
3.1242 ALLOW DRAINAGE BEFORE WITHDRAWING OBJECT	Produktionsprocesser
3.1243 PRE-INSPECT PARTS TO PREVENT DRAG-IN OF SOLVENTS / CLEANERS	Produktionsprocesser
3.1244 REDUCE SOLUTION DRAG-OUT TO PREVENT SOLUTION LOSS	Produktionsprocesser
3.1245 EXTEND SOLUTION LIFE BY MINIMIZING DRAG-IN	Produktionsprocesser
3.1246 LOWER THE CONCENTRATION OF PLATING BATHS	Produktionsprocesser
3.1247 USE DRAG-OUT REDUCTION METHODS (GRAVURE)-SEE SURFACE COATING	Produktionsprocesser
3.129 Miscellaneous	
3.1291 ELIMINATE PRACTICE OF MIXING WASTE STREAMS	Produktionsprocesser
3.1292 DEVELOP SEGREGATED SEWER SYSTEMS	Produktionsprocesser
3.1293 SEPARATE TREATMENTS FOR EACH TYPE OF SOLUTION AND RECYCLE	Produktionsprocesser
3.1294 SEGREGATE SPENT SOLVENTS AND REUSE IN SUBSEQUENT WASHINGS	Produktionsprocesser
3.1295 USE SQUEEGEES TO PREVENT CHEMICAL CARRY-OVER	Produktionsprocesser
3.1296 AVOID CONTAMINATION OF SCRAP GLASS AND REUSE AS FEED STOCK	Produktionsprocesser
3.13 CAD/CAM	
3.131 General	
3.1311 OPTIMIZE DYE DESIGN	Produktionsprocesser
3.2 Equipment	
3.21 General	
3.211 Fault Tolerance	
3.2111 INSTALL REDUNDANT EQUIPMENT TO AVOID LOSSES CAUSED BY EQUIPMENT FAILURE AND ROUTINE MAINTENANCE	Produktionsprocesser
3.212 Painting Operations	
3.2121 CONVERT TO ELECTROSTATIC POWDER COATING	Produktionsprocesser
3.2122 CONVERT FROM WATER CURTAIN SPRAY BOOTHS TO A DRY SYSTEM	Produktionsprocesser

3.2123 CONVERT TO HIGH VOLUME LOW PRESSURE (HVLP) PAINT GUNS	Produktionsprocesser
3.2124 CONVERT TO AIR ASSISTED / AIRLESS PAINT GUNS	Produktionsprocesser
3.213 Process Specific Upgrades	
3.2131 INSTALL MIXERS ON EACH CLEANING TANK	Produktionsprocesser
3.2132 INCREASE FREEBOARD SPACE / INSTALL CHILLERS ON VAPOR DEGREASERS	Produktionsprocesser
3.2133 ELIMINATE CHEM ETCHING & PLATING BY USING ALTERNATIVE PRINT TECHNOLOGIES(PRE SENSITIZED LITHO,PLASTIC OR PHOTO POLYMER,	Produktionsprocesser
3.2134 USE HIGH PURITY ANODES TO INCREASE SOLUTION LIFE	Produktionsprocesser
3.2135 EXTEND SOLUTION LIFE WITH FILTERING OR CARBONATE FREEZING	Produktionsprocesser
3.2136 USE "WASH-LESS" PROCESSING EQUIPMENT	Produktionsprocesser
3.2137 USE INDUCTION FURNACES INSTEAD OF ELECTRIC ARC OR CUPOLA FURNACES TO REDUCE DUST AND FUMES	Produktionsprocesser
3.214 Tank Design	
3.2141 USE CYLINDRICAL TANKS WITH HEIGHT TO DIAMETER RATIOS CLOSE TO ONE TO REDUCE WETTED SURFACE	Produktionsprocesser
3.2142 USE TANKS WITH A CONICAL BOTTOM OUTLET SECTION TO REDUCE WASTE ASSOCIATED WITH THE INTERFACE OF TWO LIQUIDS	Produktionsprocesser
3.216 System Monitoring	
3.2161 CLOSELY MONITOR CHEMICAL ADDITIONS TO INCREASE BATH LIFE	Produktionsprocesser
3.2162 INSTALL WEB BREAK DETECTORS TO PREVENT EXCESSIVE WASTE PAPER	Produktionsprocesser
3.2163 USE INK WATER RATIO SENSOR	Produktionsprocesser
3.217 Automation	
3.2171 USE AN AUTOMATIC PLATE PROCESSOR	Produktionsprocesser
3.2172 USE AUTOMATIC CLEANING EQUIPMENT	Produktionsprocesser
3.2173 CONVERT TO ROBOTIC PAINTING	Produktionsprocesser
3.2174 AUTOMATE INK MIXING	Produktionsprocesser
3.2175 USE AUTOMATED PLATE BENDERS	Produktionsprocesser
3.2176 INCREASE USE OF AUTOMATION	Produktionsprocesser
3.3 Post Generation Treatment / Minimization	
3.31 General	
3.311 Neutralization	
3.3111 ADJUST PH FOR NEUTRALIZATION	Produktionsprocesser
3.3112 UTILIZE OXIDATION/REDUCTION FOR NEUTRALIZATION	Produktionsprocesser
3.3113 USE OTHER METHODS FOR NEUTRALIZATION	Produktionsprocesser
3.312 Removal of Contaminants	
3.3121 USE SCREENING, MAGNETIC SEPARATION TO REMOVE CONTAMINANTS	Produktionsprocesser
3.3122 USE FILTRATION, CENTRIFUGING TO REMOVE CONTAMINANTS	Produktionsprocesser
3.3123 USE DECANTING, FLOTATION TO REMOVE CONTAMINANTS	Produktionsprocesser
3.3124 USE CYCLONE SEPARATION TO REMOVE CONTAMINANTS	Produktionsprocesser
3.3125 USE DISTILLATION, EVAPORATION TO REMOVE CONTAMINANTS	Produktionsprocesser
3.3126 USE ABSORPTION, EXTRACTION TO REMOVE CONTAMINANTS	Produktionsprocesser
3.3127 USE ADSORPTION, ION EXCHANGE TO REMOVE CONTAMINANTS	Produktionsprocesser
3.3128 UTILIZE OTHER METHODS TO REMOVE CONTAMINANTS	Produktionsprocesser
3.313 Material Concentration	
3.3131 USE EVAPORATION TO CONCENTRATE MATERIAL	Produktionsprocesser
3.3132 USE REVERSE OSMOSIS TO CONCENTRATE MATERIAL	Produktionsprocesser
3.3133 USE OTHER WASTE CONCENTRATION METHODS	Produktionsprocesser
3.4 Water Use	
3.41 General	
3.411 Close Cycle Water Use	
3.4111 USE CLOSED CYCLE PROCESS TO MINIMIZE WASTE WATER PRODUCTION	Produktionsprocesser
3.4112 RECOVERY METALS FROM RINSE WATER(EVAP., ION EXCHANGE, RO, ELECTROLYSIS, ELECTRODIALYSIS) AND REUSE RINSE WATER	Produktionsprocesser
3.4113 TREAT AND REUSE RINSE WATERS	Produktionsprocesser
3.4114 REPLACE CITY WATER WITH RECYCLED WATER VIA COOLING TOWER	Produktionsprocesser
3.4115 RECOVER AND REUSE COOLING WATER	Produktionsprocesser

3.4116 METER RECYCLED WATER (TO REDUCE SEWER CHARGES)	Produktionsprocesser
3.413 Water Quality	
3.4131 MINIMIZE CONTAMINATION OF WATER BEFORE TREATMENT	Produktionsprocesser
3.4132 USE DEIONIZED WATER IN UPSTREAM RINSE TANKS	Produktionsprocesser
3.4133 CLEAN FOULING FROM WATER LINES REGULARLY	Produktionsprocesser
3.414 Water Treatment	
3.4141 REPLACE THE CHLORINATION STAGE WITH AN OXYGEN OR OZONE STAGE	Produktionsprocesser
3.4142 RECYCLE CHLORINATION STAGE PROCESS WATER	Produktionsprocesser
3.4143 USE WATER FROM THE WASHING SYSTEM IN THE CHLORINATION STAGE	Produktionsprocesser
3.4144 PERFORM HIGH CONSISTENCY GAS PHASE CHLORINATION	Produktionsprocesser
3.4145 USE MAGNETIC TECHNOLOGY TO TREAT WATER	Produktionsprocesser
3.4146 CHANGE METHOD OF DEIONIZED WATER PRODUCTION	Produktionsprocesser
3.415 Reduction	
3.4151 MINIMIZE WATER USAGE	Produktionsprocesser
3.4152 CAREFULLY CONTROL WATER LEVEL IN MASS FINISHING EQUIPMENT	Produktionsprocesser
3.4153 USE COUNTER CURRENT RINSING TO REDUCE WASTE WATER	Produktionsprocesser
3.4154 ELIMINATE LEAKS IN WATER LINES AND VALVES	Produktionsprocesser
3.4155 METER WASTE WATER	Produktionsprocesser
3.4156 USE FLOW CONTROL VALVES ON EQUIPMENT TO OPTIMIZE WATER USE	Produktionsprocesser
3.4157 REPLACE WATER COOLING ON PROCESSES WITH AIR COOLING	Produktionsprocesser
3.4158 USE MINIMUM COOLING WATER TO BEARINGS	Produktionsprocesser
3.4159 REPLACE TREATED WATER WITH WELL / SURFACE WATER	Produktionsprocesser
3.5 Recycling	
3.51 Liquid Waste	
3.511 Oil	
3.5111 FILTER AND REUSE HYDRAULIC OIL	Produktionsprocesser
3.5112 REPROCESS SPENT OILS ON SITE FOR RE-USE	Produktionsprocesser
3.5113 SELL OIL TO RECYCLER	Produktionsprocesser
3.512 Ink	
3.5121 RECYCLE WASTE INK AND CLEANUP SOLVENT	Produktionsprocesser
3.513 White Water	
3.5131 RECYCLE WHITE WATER	Produktionsprocesser
3.5132 REUSE RICH WHITE WATER IN OTHER APPLICATIONS	Produktionsprocesser
3.514 Miscellaneous	
3.5141 RECOVER DYE FROM WASTE WATERS	Produktionsprocesser
3.5142 TREAT AND REUSE EQUIPMENT CLEANING SOLUTIONS	Produktionsprocesser
3.5143 RETURN SPENT SOLUTIONS TO THE MANUFACTURER	Produktionsprocesser
3.5144 RECYCLE SPENT TANNING SOLUTION	Produktionsprocesser
3.5145 RECOVER AND REUSE SPENT ACID BATHS	Produktionsprocesser
3.5146 UTILIZE A CENTRAL COOLANT SYSTEM FOR CLEANING AND REUSE OF METAL WORKING FLUID	Produktionsprocesser
3.52 Solid Waste	
3.521 General	
3.5211 REUSE SCRAP GLASS AS FEED STOCK	Produktionsprocesser
3.5212 REGRIND, REUSE, OR SELL SCRAP PLASTIC PARTS	Produktionsprocesser
3.5213 REUSE SCRAP PRINTED PAPER FOR MAKE-READY	Produktionsprocesser
3.5214 AVOID CONTAMINATION OF FLASHING / REJECT S AND USE AS FEED STOCK	Produktionsprocesser
3.5215 AVOID CONTAMINATION OF END PIECES AND REUSE AS FEED STOCK	Produktionsprocesser
3.5216 RECYCLE NONFERROUS DUST	Produktionsprocesser
3.5217 REUSE / RECYCLE/ SELL PAPER PRODUCTS	Produktionsprocesser
3.5218 REUSE / RECYCLE/ SELL RUBBER PRODUCTS	Produktionsprocesser
3.522 Sand	
3.5221 RECYCLE CASTING SAND	Produktionsprocesser
3.5222 USE SAND FOR OTHER PURPOSES (EG CONSTRUCTION FILL, COVER FOR MUNICIPAL LANDFILLS)	Produktionsprocesser
3.524 Metals	

3.5241 SELL USED PLATES TO AN ALUMINUM RECYCLER	Produktionsprocesser
3.5242 RECOVER METALS FROM SPENT SOLUTIONS AND RECYCLE	Produktionsprocesser
3.5243 RECYCLE FILM FOR SILVER RECOVERY	Produktionsprocesser
3.5244 RECOVER METALS FROM CASTING SAND	Produktionsprocesser
3.5245 SEPARATE AND RECYCLE SCRAP METAL TO FOUNDRY	Produktionsprocesser
3.5246 SEGREGATE METALS FOR SALE TO A RECYCLER	Produktionsprocesser
3.5247 SEPARATE IRON FROM SLAG AND REMELT	Produktionsprocesser
3.53 Other Materials	
3.531 General	
3.5311 RECOVER AND REUSE WASTE MATERIAL	Produktionsprocesser
3.5312 SALVAGE AND RE-USE PROCESS WASTE	Produktionsprocesser
3.5313 INCREASE AMOUNT OF WASTE RECOVERED FOR RESALE	Produktionsprocesser
3.5314 USE IN-PROCESS RECYCLING WHENEVER POSSIBLE	Produktionsprocesser
3.5315 LEASE / PURCHASE BALER; SELL CARDBOARD TO RECYCLER	Produktionsprocesser
3.5316 CONTRACT A WOOD PALLET RECYCLING COMPANY	Produktionsprocesser
3.5317 SELL / OFFER BY-PRODUCT AS ANIMAL FEED	Produktionsprocesser
3.5318 RECYCLE FLUORESCENT LAMPS	Belysning
3.6 Waste Disposal	
3.61 General	
3.611 Sludge Maintenance	
3.6111 USE ALTERNATIVE FLOCCULENT TO MINIMIZE SLUDGE VOLUME	Produktionsprocesser
3.6112 USE FILTER AND DRYING OVEN TO REDUCE SLUDGE VOLUME	Produktionsprocesser
3.6113 REMOVE SLUDGE FROM TANKS ON A REGULAR BASIS	Produktionsprocesser
3.6114 USE PRECIPITATING AGENTS IN WASTE WATER TREATMENT THAT PRODUCE THE LEAST QUANTITY OF WASTE	Produktionsprocesser
3.612 Combustion of Waste Products	
3.6121 BURN WASTE PAPER FOR HEAT	Produktionsprocesser
3.6122 INSTALL SOLID WASTE INCINERATOR FOR HEAT	Produktionsprocesser
3.6123 BURN WOOD BY-PRODUCTS FOR HEAT	Produktionsprocesser
3.6124 BURN WASTE OIL FOR HEAT	Produktionsprocesser
3.6125 SELL COMBUSTIBLE WASTE	Produktionsprocesser
3.6126 DIRECT WASTE GASSES TO BOILER COMBUSTION AIR	Produktionsprocesser
3.619 Miscellaneous	
3.6191 RETURN SPENT SOLUTIONS TO THE MANUFACTURER	Produktionsprocesser
3.6192 USE A LESS EXPENSIVE METHOD OF WASTE REMOVAL	Produktionsprocesser
3.6193 INSTALL EQUIPMENT (eg COMPACTOR) TO REDUCE DISPOSAL COSTS	Produktionsprocesser
3.6194 SHIP HYDRAULIC OIL TO SECONDARY FUEL PROGRAM	Produktionsprocesser
3.7 Maintenance	
3.71 Cleaning / Degreasing	
3.711 Mechanical Cleaning	
3.7111 USE VACUUM FOR SPILL CLEANUP INSTEAD OF ABSORBENT	Produktionsprocesser
3.7112 USE SQUEEGEES, MOPS, AND VACUUMS FOR FLOOR CLEANING	Produktionsprocesser
3.7113 USE MECHANICAL WIPERS FOR CLEANING OF VESSELS	Produktionsprocesser
3.7114 USE SQUEEGEES TO RECOVER CLINGING PRODUCT PRIOR TO RINSING	Produktionsprocesser
3.7115 CLEAN LINES WITH "PIGS" INSTEAD OF SOLVENTS / SOLUTIONS	Produktionsprocesser
3.712 Reduction of Cleaning	
3.7121 IMPROVE HANDLING PRACTICES	Produktionsprocesser
3.7122 MAXIMIZE PRODUCTION RUNS TO REDUCE CLEANING	Produktionsprocesser
3.7123 USE CONTINUOUS PROCESSING	Produktionsprocesser
3.7124 INSTALL DEDICATED MIXING EQUIP TO OPTIMIZE REUSE OF USED RINSEATE & TO PRECLUDE THE NEED FOR INTER-RUN CLEANING	Produktionsprocesser
3.7125 SHORTEN PAINT LINES AS MUCH AS POSSIBLE	Produktionsprocesser
3.7126 USE PEEL COATINGS ON RAW MATERIALS	Produktionsprocesser
3.7127 MINIMIZE PART CONTAMINATION BEFORE WASHING	Produktionsprocesser
3.713 Rag Use	
3.7131 USE A RAG RECYCLE SERVICE	Produktionsprocesser

3.7132 REUSE RAGS UNTIL COMPLETELY SOILED	Produktionsprocesser
3.7133 USE RAGS SIZED FOR EACH JOB	Produktionsprocesser
3.7134 WASH AND REUSE RAGS ON-SITE	Produktionsprocesser
3.7135 MINIMIZE USE OF RAGS THROUGH WORKER TRAINING	Produktionsprocesser
3.7136 MARKET WASTE MATERIALS AS CLEAN-UP RAGS	Produktionsprocesser
3.7137 REPLACE CLOTH RAGS WITH PAPER TOWELS	Produktionsprocesser
3.714 Preventive Maintenance	
3.7141 IMPROVE CLEANING EFFICIENCY BY MAINTAINING CLEANING SYSTEM	Produktionsprocesser
3.7142 USE CLEAN IN PLACE (CIP) SYSTEMS	Produktionsprocesser
3.7143 CLEAN EQUIPMENT IMMEDIATELY AFTER USE	Produktionsprocesser
3.719 Miscellaneous	
3.7191 USE WATER BASED SPRAY ABRASIVES INSTEAD OF BAR ABRASIVES	Produktionsprocesser
3.7192 USE DRY CLEANING METHODS WHENEVER POSSIBLE	Produktionsprocesser
3.7193 USE HIGH PRESSURE WASH SYSTEMS	Produktionsprocesser
3.7194 USE DISPOSABLE LINERS IN TANKS	Produktionsprocesser
3.7195 USE TEFLON LINED TANKS	Produktionsprocesser
3.7196 USE RE-USABLE FILTERS	Produktionsprocesser
3.7197 USE ULTRASONIC CLEANING	Produktionsprocesser
3.7198 REDUCE / ELIMINATE USE OF DISPOSABLE PRODUCT	Produktionsprocesser
3.72 Spillage	
3.721 Operations	
3.7211 MODIFY MATERIAL APPLICATION METHODS	Produktionsprocesser
3.7212 IMPROVED MATERIAL HANDLING (MIXING AND TRANSFER)	Produktionsprocesser
3.7213 USE MORE EFFICIENT SPRAY METHOD FOR GELCOAT APPLICATION	Produktionsprocesser
3.7214 REDUCE OR ELIMINATE WASTE	Produktionsprocesser
3.7215 AVOID INSERTING OVERSIZED OBJECT TO REDUCE PISTON EFFECT	Produktionsprocesser
3.722 Hardware	
3.7221 IMPROVE PROCESS CONTROL TO PREVENT SPILLS OF MATERIAL	Produktionsprocesser
3.7222 MINIMIZE OVERFLOWS BY INSTALLING LEVEL CONTROLS	Produktionsprocesser
3.7223 INSTALL SHROUDING ON MACHINES TO PREVENT SPLASHING	Produktionsprocesser
3.7224 USE PUMPS AND PIPING TO DECREASE THE FREQUENCY OF SPILLAGE DURING MATERIAL TRANSFER	Produktionsprocesser
3.73 Other	
3.731 Leak Reduction	
3.7311 MAINTAIN MACHINES TO REDUCE LEAKS	Produktionsprocesser
3.7312 IMPLEMENT A REGULAR MAINTENANCE PROGRAM TO REDUCE EMISSIONS FROM LEAKY VALVES AND PIPE FITTINGS	Produktionsprocesser
3.7313 ELIMINATE OXYGEN LOSS	Produktionsprocesser
3.739 Miscellaneous	
3.7391 IMPLEMENT A MAINTENANCE PROGRAM TO KEEP RACKS AND TANKS FREE OF RUST, CRACKS, OR CORROSION	Produktionsprocesser
3.7392 APPLY A PROTECTIVE COATING TO RACKS AND TANKS	Produktionsprocesser
3.7393 IMPLEMENT A MACHINE AND COOLANT SUMP CLEANING PROGRAM TO MINIMIZE COOLANT CONTAMINATION	Produktionsprocesser
3.8 Raw Materials	
3.81 Solvents	
3.811 Use Reduction	
3.8111 MAINTAIN WATER SEPARATOR AND COMPLETELY DRY PARTS TO AVOID WATER CONTAMINATION OF SOLVENT	Produktionsprocesser
3.8112 USE DEIONIZED WATER FOR MAKE-UP AND RINSE WATER TO INCREASE SOLUTION LIFE	Produktionsprocesser
3.8113 PREVENT EXCESSIVE SOLVENT USAGE (OPERATOR TRAINING)	Produktionsprocesser
3.8114 AUTOMATE PAINT MIXING-USE COMPRESSED AIR BLOWOUT FOR LINE CLEANING PRIOR TO SOLVENT CLEANING	Produktionsprocesser
3.8115 REDUCE THE NUMBER OF PARTS WASHERS	Produktionsprocesser
3.812 Emission Reduction	
3.8121 COVER CONTAINERS TO MINIMIZE EVAPORATIVE LOSSES	Produktionsprocesser
3.8122 USE TIGHT-FITTING LIDS ON MATERIAL CONTAINERS TO REDUCE VOC	Produktionsprocesser

EMISSIONS	
3.8124 INSTALL FLOATING COVERS ON TANKS OF VOLATILE MATERIALS TO REDUCE EVAPORATION	Produktionsprocesser
3.8125 REMOVE ROLLERS FROM THE MACHINES AND CLEAN IN A CLOSED SOLVENT CLEANER	Produktionsprocesser
3.8126 USE FLUE GAS RECUPERATION TO REDUCE VOC	Produktionsprocesser
3.813 Material Replacement	
3.8131 USE WATER-BASED ADHESIVES	Produktionsprocesser
3.8132 USE LESS TOXIC AND VOLATILE SOLVENT SUBSTITUTES	Produktionsprocesser
3.8133 CONVERT TO AQUEOUS CLEANING	Produktionsprocesser
3.8134 USE WATER-BASED CUTTING FLUIDS TO ELIMINATE NEED FOR SOLVENT CLEANING	Produktionsprocesser
3.8135 USE LOW VOC OR WATER BASED PAINT	Produktionsprocesser
3.8136 SWITCH TO A SOLVENT THAT CAN BE CLEANED AND RE-USED	Produktionsprocesser
3.8137 USE SOY OR WATER-BASED INKS	Produktionsprocesser
3.814 Solvent Recovery	
3.8141 REGENERATE CLEANING SOLVENT ON-SITE AND REUSE	Produktionsprocesser
3.8142 DISTILL CONTAMINATED SOLVENTS FOR REUSE	Produktionsprocesser
3.8143 RECYCLE CLEANING SOLVENT AND REUSE	Produktionsprocesser
3.82 Other Solutions	
3.821 Water-Based Substitutes	
3.8211 CONVERT TO AQUEOUS CLEANING SYSTEM	Produktionsprocesser
3.8212 USE WATER-BASED IMAGE PROCESSING CHEMICALS	Produktionsprocesser
3.8213 USE WATER BASED OR GREASELESS BINDERS TO INCREASE WHEEL LIFE	Produktionsprocesser
3.8214 USE WATER-BASED DEVELOPERS AND FINISHERS	Produktionsprocesser
3.822 Other Substitutes	
3.8221 USE ALTERNATIVES FOR ACIDS / ALKALINE (WATER, STEAM, ABRASIVE)	Produktionsprocesser
3.8222 USE REACTIVE RINSING TO EXTEND BATH LIFE	Produktionsprocesser
3.8223 USE NON-PHENOLIC STRIPPERS TO REDUCE TOXICITY ASSOCIATED WITH PHENOL AND ACID ADDITIVES	Produktionsprocesser
3.8224 CONVERT TO LESS TOXIC HYDROCARBON CLEANERS	Produktionsprocesser
3.8225 REPLACE HEXAVALENT CHROMIUM SOLUTIONS WITH TRIVALENT SOLUTIONS	Produktionsprocesser
3.8226 USE CYANIDE FREE SOLUTIONS WHENEVER POSSIBLE	Produktionsprocesser
3.8227 REPLACE CADMIUM-BASED SOLUTIONS WITH ZINC SOLUTIONS	Produktionsprocesser
3.8228 REPLACE HEAVY METAL REAGENTS WITH NON-HAZARDOUS REAGENTS	Produktionsprocesser
3.83 Solids	
3.831 General	
3.8311 USE SILVER FREE FILMS	Produktionsprocesser
3.8312 USE BUILDING MATERIALS WHICH REQUIRE LESS ENERGY TO PRODUCE	Produktionsprocesser
3.8313 ALTER RAW MATERIALS TO REDUCE AIR EMISSIONS	Produktionsprocesser
3.8314 PURCHASE HIGH MATERIALS IN RETURNABLE BULK CONTAINERS	Produktionsprocesser
4. DIRECT PRODUCTIVITY ENHANCEMENTS	
4.1 MANUFACTURING ENHANCEMENTS	
4.11 Bottleneck Reduction	
4.111 ADD EQUIPMENT/ OPERATORS TO REDUCE PRODUCTION BOTTLENECK	Produktionsprocesser
4.112 REPLACE OLD MACHINE WITH NEW AUTOMATIC MULTI-STATION TOOL	Produktionsprocesser
4.113 INSTALL REFRIGERATION SYSTEM TO COOL PRODUCT	Produktionsprocesser
4.114 ADD/MODIFY EQUIPMENT TO IMPROVE DRYING PROCESS	Produktionsprocesser
4.12 Defect Reduction	
4.121 MAINTAIN CLEAN CONDITIONS BEFORE PAINTING	Produktionsprocesser
4.122 DEVELOP STANDARD PROCEDURES TO IMPROVE INTERNAL YIELDS	Produktionsprocesser
4.123 REDUCE DEFECTS BY REDUCING PRODUCT TIPPING	Produktionsprocesser
4.124 INSTALL CONTINUOUS LUBRICATION EQUIPMENT	Produktionsprocesser
4.125 MODIFY PROCESS TO REDUCE MATERIAL COSTS	Produktionsprocesser
4.126 INSTALL SENSORS TO DETECT DEFECTS	Produktionsprocesser
4.13 Material Reduction	

4.131 MODIFY PROCESS TO REDUCE MATERIAL USE/COST	Produktionsprocesser
4.132 PURCHASE NEW EQUIPMENT TO REDUCE MATERIAL USE / COST	Produktionsprocesser
4.2 Purchasing	
4.21 Raw Materials	
4.211 CONSIDER USE / PURCHASE OF BULK MATERIALS WHERE POSSIBLE	Produktionsprocesser
4.212 ADOPT IN-HOUSE MATERIAL GENERATION	Produktionsprocesser
4.213 PURCHASE MATERIAL FROM SUPPLIER IN CUSTOMIZED PACKAGING	Produktionsprocesser
4.214 PURCHASE APPROPRIATELY SIZED MATERIAL	Produktionsprocesser
4.22 Ancillary Materials	
4.221 USE ONLY AMOUNT OF PACKAGING MATERIAL NECESSARY	Produktionsprocesser
4.222 PURCHASE RE-CONDITIONED MATERIAL INSTEAD OF NEW	Produktionsprocesser
4.23 Capital	
4.231 PURCHASE EQUIPMENT INSTEAD OF LEASING	Produktionsprocesser
4.232 LEASE EQUIPMENT INSTEAD OF PURCHASING	Produktionsprocesser
4.3 Inventory	
4.31 Just in Time	
4.311 SCHEDULE DELIVERIES ACCORDING TO DEMAND	Produktionsprocesser
4.32 Other Inventory Controls	
4.321 OPTIMIZE PRODUCTION LOT SIZES AND INVENTORIES	Produktionsprocesser
4.322 ELIMINATE OLD STOCK AND MODIFY INVENTORY CONTROL	Produktionsprocesser
4.323 OPTIMIZE LOT SIZES TO REDUCE INVENTORY CARRYING COSTS	Produktionsprocesser
4.4 Labor Optimization	
4.42 Practices/Procedures	
4.421 MODIFY CURRENT INCENTIVE PROGRAM	Produktionsprocesser
4.422 UTILIZE OUTSIDE CONTRACTING	Produktionsprocesser
4.423 MOVE PRODUCT USING MECHANICAL MEANS	Produktionsprocesser
4.424 IMPROVE SPACE COMFORT CONDITIONING	Produktionsprocesser
4.425 ELIMINATE/REDUCE REDUNDANT INSPECTIONS	Produktionsprocesser
4.426 MODIFY WORKLOAD	Produktionsprocesser
4.43 Training	
4.431 TRAIN OPERATORS FOR MAXIMUM OPERATING EFFICIENCY	Produktionsprocesser
4.432 CROSS-TRAIN PERSONNEL TO AVOID LOST TIME	Produktionsprocesser
4.44 Automation	
4.441 INSTALL AUTOMATIC PACKING EQUIPMENT	Produktionsprocesser
4.442 INSTALL MAGAZINES FOR TEMPORARY STORAGE	Produktionsprocesser
4.443 INSTALL AUTOMATIC BOILER FUEL FEED SYSTEM	Produktionsprocesser
4.444 INSTALL SYSTEM TO COLLECT SCRAP	Produktionsprocesser
4.445 INSTALL EQUIPMENT TO MOVE PRODUCT	Produktionsprocesser
4.446 AUTOMATE FINISHING PROCESS	Produktionsprocesser
4.447 AUTOMATE PAYROLL SYSTEM	Produktionsprocesser
4.448 INSTALL AUTOMATIC PART STORAGE / RETREVAL SYSTEM	Produktionsprocesser
4.45 Scheduling	
4.451 ADD ADDITIONAL PRODUCTION SHIFT	Produktionsprocesser
4.452 ELIMINATE SHIFT	Produktionsprocesser
4.453 RESCHEDULE BREAKS TO ALLOW FOR CONTINUOUS PRODUCTION	Produktionsprocesser
4.454 MODIFY STARTUP/SHUTDOWN TIMES	Produktionsprocesser
4.46 MAINTENANCE	Produktionsprocesser
4.461 REMOVE HOT SLAG BEFORE IT HARDENS	Produktionsprocesser
4.463 MODIFY FACILITY TO AVOID EXCESS MAINTENANCE COSTS	Produktionsprocesser
4.5 Space Utilization	
4.51 Floor Layout	
4.511 EXPAND OPERATIONS INTO UNUSED SPACE	Produktionsprocesser
4.512 CONDENSE OPERATION INTO ONE BUILDING	Produktionsprocesser
4.513 RE-ARRANGE EQUIPMENT LAYOUT TO REDUCE LABOR COSTS	Produktionsprocesser
4.514 RE-ARRANGE EQUIPMENT LAYOUT TO REDUCE HANDLING COSTS	Produktionsprocesser

4.515 INSTALL SHELVES / RACKS TO UTILIZE UNUSED SPACE	Produktionsprocesser
4.52 Rental Space	
4.521 CLEAR AND RENT EXISTING SPACE	Produktionsprocesser
4.522 MODIFY STORAGE SPACE TO AVOID RENTAL OF A WAREHOUSE	Produktionsprocesser
4.6 Reduction of Downtime	
4.61 Maintenance	
4.611 BEGIN A PRACTICE OF PREDICTIVE / PREVENTATIVE MAINTENANCE	Produktionsprocesser
4.612 CONTRACT OUT MAINTENANCE	Produktionsprocesser
4.62 Quick Change	
4.621 USE FIXTURES TO REDUCE MACHINE CHANGEOUT TIMES	Produktionsprocesser
4.622 INSTALL ROTATING CAROUSELS TO REDUCE SET-UP TIMES	Produktionsprocesser
4.623 EMPLOY MODULAR JIGS TO REDUCE PROCESS SET-UP TIME	Produktionsprocesser
4.624 HIRE ADDITIONAL PERSONNEL TO REDUCE CHANGEOUT TIME	Produktionsprocesser
4.625 DEVELOP STANDARD OPERATING PROCEDURES	Produktionsprocesser
4.63 Power Conditioning	
4.631 INSTALL AN UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLY	Produktionsprocesser
4.632 CHANGE OPERATING CONDITIONS	Produktionsprocesser
4.64 Alarms	
4.641 ELIMINATE SHUTDOWNS OF CONTROLS DUE TO OVERHEATING	Produktionsprocesser
4.642 INSTALL SENSORS TO DETECT AND AVOID JAMS	Produktionsprocesser
4.65 Other Equipment	
4.651 INSTALL BACK-UP EQUIPMENT	Produktionsprocesser
4.652 REPLACE EXISTING EQUIPMENT WITH MORE SUITABLE SUBSTITUTES	Produktionsprocesser
4.653 MAINTAIN/ENLARGE A STOCK OF SPARE PARTS	Produktionsprocesser
4.7 Management Practices	
4.71 Total Quality Management	
4.711 INITIATE A TOTAL QUALITY MANAGEMENT PROGRAM	Produktionsprocesser
4.712 UTILIZE JOB COSTING SOFTWARE	Produktionsprocesser
4.72 Certifications	
4.721 INITIATE A PROGRAM TO ACQUIRE ISO CERTIFICATION	Produktionsprocesser
4.73 Marketing	
4.731 ADVERTISE PRODUCT OR SERVICE	Produktionsprocesser
4.8 Other Administrative Savings	
4.81 Taxes	
4.811 DEMOLISH OLD BUILDING TO REDUCE TAX AND INSURANCE BILLS	Produktionsprocesser
4.812 APPLY FOR INVESTMENT INCENTIVES	Produktionsprocesser
4.82 Fees	
4.821 PAY BILLS ON TIME TO AVOID LATE FEES	Produktionsprocesser

8 - Appendix 3 - SIC mappning till SNI2007

SICS name	SIC Code	SNI
Agricultural Production Crops	01	01
Agriculture production livestock and animal specialties	02	01
Agricultural Services	07	01
Forestry	08	02
Fishing, hunting, and trapping	09	
Metal Mining	10	07
Coal Mining	12	05
Oil And Gas Extraction	13	06
Mining And Quarrying Of Nonmetallic Minerals, Except Fuels	14	08
Building Construction General Contractors And Operative Builders	15	41
Heavy Construction Other Than Building Construction Contractors	16	42
Construction Special Trade Contractors	17	43
Food And Kindred Products	20	
Tobacco Products	21	12
Textile Mill Products	22	13
Apparel And Other Finished Products Made From Fabrics And Similar Materials	23	14
Lumber And Wood Products, Except Furniture	24	16
Furniture And Fixtures	25	31
Paper And Allied Products	26	17
Printing, Publishing, And Allied Industries	27	18
Chemicals And Allied Products	28	20
Petroleum Refining And Related Industries	29	19
Rubber And Miscellaneous Plastics Products	30	22
Leather And Leather Products	31	15
Stone, Clay, Glass, And Concrete Products	32	23
Primary Metal Industries	33	24
Fabricated Metal Products, Except Machinery And Transportation Equipment	34	25
Industrial And Commercial	35	

Machinery And Computer Equipment		
Electronic And Other Electrical Equipment And Components, Except Computer Equipment	36	
Transportation Equipment	37	
Measuring, Analyzing, And Controlling Instruments; Photographic, Medical And Optical Goods; Watches And Clocks	38	
Miscellaneous Manufacturing Industries	39	32
Railroad Transportation	40	49
Local And Suburban Transit And Interurban Highway Passenger Transportation	41	49
Motor Freight Transportation And Warehousing	42	
United States Postal Service	43	53
Water Transportation	44	50
Transportation By Air	45	51
Pipelines, Except Natural Gas	46	49
Transportation Services	47	
Communications	48	61
Electric, Gas, And Sanitary Services	49	
Wholesale Trade-durable Goods	50	
Wholesale Trade-non-durable Goods	51	46
Building Materials, Hardware, Garden Supply, And Mobile Home Dealers	52	
General Merchandise Stores	53	47
Food Stores	54	47
Automotive Dealers And Gasoline Service Stations	55	
Apparel And Accessory Stores	56	47
Home Furniture, Furnishings, And Equipment Stores	57	47
Eating And Drinking Places	58	56
Miscellaneous Retail	59	47
Depository Institutions	60	64
Non-depository Credit Institutions	61	64
Security And Commodity Brokers, Dealers, Exchanges, And Services	62	
Insurance Carriers	63	65
Insurance Agents, Brokers, And Service	64	65
Real Estate	65	68
Holding And Other Investment Offices	67	64
Hotels, Rooming Houses, Camps, And Other Lodging	70	55

Places		
Personal Services	72	96
Business Services	73	
Automotive Repair, Services, And Parking	75	45
Miscellaneous Repair Services	76	
Motion Pictures	78	59
Amusement And Recreation Services	79	93
Health Services	80	86
Legal Services	81	69
Educational Services	82	85
Social Services	83	
Museums, Art Galleries, And Botanical And Zoological Gardens	84	91
Membership Organizations	86	94
Engineering, Accounting, Research, Management, And Related Services	87	
Private Households	88	97
Miscellaneous Services	89	
Executive, Legislative, And General Government, Except Finance	91	84
Justice, Public Order, And Safety	92	
Public Finance, Taxation, And Monetary Policy	93	84
Administration Of Human Resource Programs	94	78
Administration Of Environmental Quality And Housing Programs	95	
Administration Of Economic Programs	96	
National Security And International Affairs	97	
Nonclassifiable Establishments	99	