



LÄNSSTYRELSEN
UPPSALA LÄN

Miljöprövningsdelegationen

BESLUT

1 (8)

2014-02-20

Dnr: 551-3001-2013

Anl.nr: 0483-103

SKF Mekan AB
Box 89
641 21 Katrineholm

Delgivningskvitto

Prövotidsutredning om minskning av smältugnarnas energiförbrukning vid SKF Mekan AB på fastigheterna Fabriken 4, Resedan 2 och Atern 13 i Katrineholms kommun

Verksamhetskoder enligt miljöprövningsförfordning (2013:251): 15 kap. 6 § 27.4, 16 kap. 7 § 28.70, 29 kap. 47 § 90.390

1 bilaga

Beslut

Miljöprövningsdelegationen inom Länsstyrelsen i Uppsala län beslutar med stöd av 22 kap. 27 § miljöbalken att inte föreskriva några slutliga villkor om minskning av smältugnarnas energiförbrukning, i tillståndet enligt miljöbalken den 14 april 2011 för SKF Mekan AB (bolaget), orgnr. 556210-0155, på fastigheterna Fabriken 4, Resedan 2 och Atern 13 i Katrineholms kommun.

Miljöprövningsdelegationen avslutar därmed prövotiden (U3) om minskning av smältugnarnas energiförbrukning.

Redogörelse för ärendet

Tidigare tillståndsbeslut

Miljöprövningsdelegationen inom Länsstyrelsen i Södermanlands län beslutade den 14 april 2011 om tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken för SKF Mekan AB på fastigheterna Fabriken 4, Resedan 2 och Atern 13 i Katrineholms kommun. I tillståndet föreskrev Miljöprövningsdelegationen bl.a. utredningsuppdrag (prövotid på två år) om minskning av smältugnarnas energiförbrukning enligt följande:

U3. Bolaget ska när det gäller energihushållning särskilt utreda möjliga åtgärder för att minska smältugnarnas energiförbrukning. Kostnader och effekt ska redovisas för varje enskild åtgärd.

Ärendets handläggning

Bolaget har den 17 maj 2013 inkommit med prövotidsredovisning om minskning av smältugnarnas energiförbrukning. Prövotidsredovisningen remitterades till tillsynsmyndigheten Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Katrineholms kommun. Yttrande har inkommit från nämnden.

Bolagets beskrivning av verksamheten

Prövotidsutredningen grundar sig på kunskap som finns hos bolagets personal, konsultutredningar gjorda hos bolaget samt på forskningsrapport (Rapport nr 2012-010, Energieffektiv smältning, 2012.) sammanställt av Swerea Swecast. Alla beräkningar, om inte annat framgår, i utredningen är beräknade på 20 000 ton smält gods per år.

Det finns flera sätt att minska energiförbrukningen med smältugnar:

- Installation av nya smältugnar
- Energieffektiv smältning
- Värmeåtervinning

Installation av nya smältugnar

Bolaget ska installera nya smältugnar samt flytta all skrothantering till en ombyggd materialhall inomhus. Ombyggnad pågår sedan februari 2013 och materialhallen ska vara klar till juli 2013. Smältugnarna byts därefter och beräknas vara installerade till november-december 2013. Innan de nya ugnarna är stabilt driftsatta dröjer det några månader till.

De gamla ugnarna som ersätts är två 18 tons LFD-ugnar och tre 6 tons HF-ugnar. Den genomsnittliga smälttiden i LFD-ugnar är ca 6 timmar och i HF-ugnar ca 3 timmar.

De nya ugnarna är Junkers mellanfrekvens degelugnar (MFD-ugnar). Ugnarna har kapacitet att smälta 12 ton järn under 50 minuter. De körs växelvis och medan den ena ugnen smälter järn, töms en smälta från den andra ugnen till varmhållningsugnen eller direkt till formningslinjerna.

Ugnarna kan utrustas med enugnssystem vilket innebär att en ugn i taget kan förses med ström eller med duplexstyrning s.k. Twin Power vilket innebär att två ugnskroppar kan förses med ström samtidigt. Det medför möjlighet att smälta i en ugnskropp och att varmhålla smälta i en annan. Tiden från smältning till tappning kan därigenom minskas. Duplexstyrning med två ugnskroppar ökar metallproduktionen med ca 40 % jämfört med en ugnskropp. SKF har valt Twin Power systemet.

De två 12 tons-ugnarna är tillsammans på 8 MW effekt. Smältning av järn beräknas förbruka 530 kWh/ton. Då är hela produktionscykeln inräknad: charging med öppet lock, smältning, provtagning och slagging. Varmhållningen förbrukar 200 kWh/ton om locket är stängt, om locket är öppet förbrukas 700 kWh/ton.

Nuvarande ugnar förbrukar 770 kWh/ton. Energibesparingen från smältning beräknas till 4 800 MWh. Eftersom ugnarna smälter under en timme jämfört med nuvarande ugnar på 3 timmar respektive 6 timmar beräknas varmhållningskostnaderna minska då smältningen snabbt kan korrigeras om det blir stopp i någon av formningslinjerna. Den totala energibesparingen i smältverket beräknas till 5 400 MWh.

Energieffektiv smältning

Effektreglering

Med effektreglering styrs effektuttaget till ett bestämt maximiuttag per timme. För att kunna möjliggöra tappning av ugnar utan hinder måste effektregleringen styras så att vid risk för övertag minskas effekten från varmhållningsugnar först. På detta sätt hindrar man att effektvakten slår på smältugnen med följd att smältans temperatur sjunker i ugnen och smältan måste hettas upp på nytt för tappning.

Råmaterialhantering

Torr tchargeringsmaterial

Torr tchargeringsmaterial är en säkerhetsfråga samtidigt som det krävs energi för att koka bort vattnet. För att värma ett kilo (en liter) vatten från rumstemperatur till 100 °C och omvandla det till ånga åtgår ca 0,7 kWh. Rost bildas snabbt på fuktigt järn och stål. Rosten förslaggas vid smältning vilket medför ökad energiförbrukning. Ca 5 000 ton av tchargeringsmaterialet kan antas vara fuktigt på den gamla skrotgården. Fukthalten kan uppskattas till 3 %. Energiåtgången är således 105 MWh årligen.

Varmt tchargeringsmaterial

Det åtgår cirka 0,14 kWh/ton för att värma järn en grad Celsius. Om man kan höja temperaturen med 10 grader skulle besparingen vara 25 MWh årligen och om man kan höja temperaturen till rumstemperatur skulle besparingen vara ca 55 MWh årligen. I den nya materialgården förvaras skrotet inomhus och kommer att förses med värme.

Krossning av återgång

Krossningen möjliggör bättre packning av tchargeringsmaterialet i ugnen så att smältningen går snabbare och med lägre energiförbrukning. Packningsdensiteten av material för smältning i en elektrisk smältugn har stor inverkan på den specifika elförbrukningen. Energiförbrukningen sjunker med stigande packningsdensitet. Anledningen kan bl.a. förklaras med att högre densitet ger en högre elektromagnetisk induktans vilket effektiviserar smältningsförloppet.

Vid krossningen minskas mängden sand som följer med ner i ugnen. Sandrester är massa som måste värmas. Ett kilo sand kräver ungefär samma energi att värmas till slag som ett kilo järn kräver för att bli smälta, ca 500 kWh/ton. Krossning kan också motverka att råmaterialet hänger sig och bildar bryggor. Bryggbildning medför snabb överhettning av smältan, vilket är energikrävande och dessutom direkt farligt.

Bolaget har investerat i en återgångskross sedan några år tillbaka. Energibesparingen beräknas till minst 1 100 MWh årligen.

Chargering

Tiden för smältförloppet påverkar energiåtgången på ugnarna. En kort smälttid, snabb överhettning och omedelbar tappning utan onödig hålltid är det som ger mest energieffektivitet. För att uppnå en god energieffektivitet ska rutiner användas som minskar tiden som ugnen är påslagen.

Kolekvivalent

Vid en kolekvivalent på 4,3% smälter gjutjärnet vid lägst temperatur. Om kolhalten ökas eller minskas från denna kemiska sammansättning stiger smältpunkten. Då andra ämnen tillsätts förändras den lägsta smältningsgränsen. Det går att beräkna hur råmaterialet ska tillsättas i ugnen för att under hela smältförloppet, fram till den sista chargeringen, hålla ugnsinnehållet på en optimal kemisk sammansättning ur energisynpunkt. Vid den sista chargeringen och efter slutanalysen korrigeras smältan till den slutliga kolekvivalenten.

Chargeringsmetod

Chargering för hand och med magnet tar förhållandevis lång tid jämfört med att använda chargeringsvagn. Det leder till värmeförluster om ugnslotet (om sådant finns) måste öppnas varje gång chargeringsmaterial ska laddas i ugnen. I det nya smältverket kommer chargeringen att ske med speciella chargeringsvagnar som vibrerar fram skrotet in i ugnen.

Medvetenhet och beteendeförändringar hos personalen

Hur personalen chargerar en smälta och styr effekten i ugnen har en stor betydelse för energieffektiviteten. Rutiner som inriktar sig på att ta fram den mest effektiva smälttekniken är således av stor vikt. Det kväver en kontrollmöjlighet i den process som personalen har ansvaret för. En förutsättning är en enkel och omedelbar återkoppling från energiförbrukningen i smältningen. Därtill krävs en analys av mätdata och beslut om det standardiserade arbetssättet som ger den mest effektiva smältan i olika produktionsförhållanden. Det är både kvalité och energieffektivitet som styr de standardiserade arbetssätten.

Skänkar

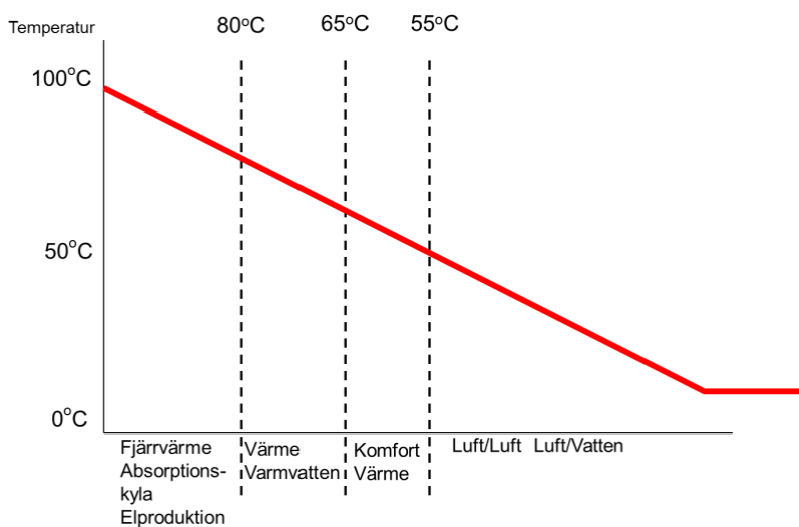
Om temperatur i skänkar där det smälta järnet transporteras till gjutning är tillräckligt hög behöver inte smältan övertempereras eftersom värmeförlusterna blir mindre än om skänken inte skulle vara varm. Då kan övertempereringen begränsas till ca 100 °C.

Bolaget har investerat i en oxyfuel-anläggning, där syre och gasol blandas. Anläggningen styr temperaturen automatiskt och uppvärmningen sker snabbt och effektivt. Energibesparingen av el beräknas till ca 75 MWh/år och för gasol ca 70 ton/år (ca 900 MWh/år).

Värmeåtervinning

Värmeåtervinning minskar inte energin i smältugnarna. Det bara möjliggör att använda den redan använda energin en gång till. På vilket sätt återvunnen energi kan användas beror på i vilken temperatur energin finns tillgänglig.

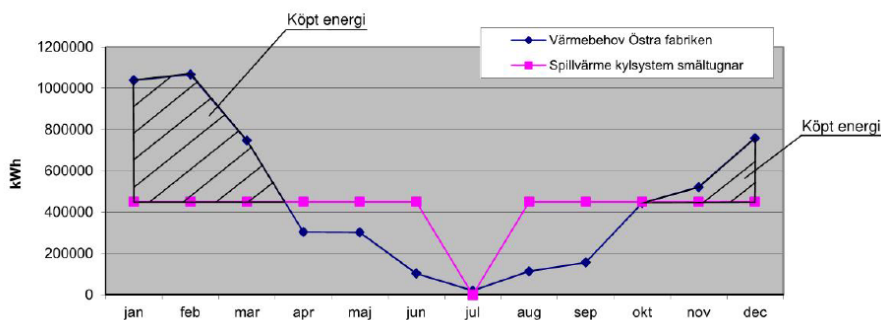
Diagram 1. Exempel på användning av återvunnen energi



Värmeåtervinning från smältugnarnas kylvatten

Smältugnar kyls med vatten. I enlighet med kravspecifikationen kommer vattentemperaturen i de nya ugnarnas kylslingor vara 70°C. Vid installation av nya smältugnar kan spillvärme från dessa utnyttjas i fabriken, genom att överföra värmen till värmesystemet i Östra fabriken. Effekten för spillvärmerna beräknas till cirka 1,5 MW vilket motsvarar knappt 25 % av totala effekten från en av ugnarna. Beräknat på tvåskift och 70 timmar drift per vecka samt avstängning under juli månad, ger det ett möjligt energitillskott från ugnarna på cirka 5 000 MWh årligen. Behovet är dock ojämnt fördelat under de olika årstiderna.

Diagram 2. Spillvärme från smältugnarnas kylsystem och värmebehovet på Östra fabriken



Kurvan i tabellen ovan redovisar värmebehovet för Östra fabriken vilket motsvarar cirka 5 700 MWh. Behovet av köpt värmeenergi är cirka 2 000 MWh/år. Värmeenergibesparingen kan därmed bli upp till 3 700 MWh/år.

Återvinningssystem av spillvärmens från ugnskylning

För att göra det möjligt att utnyttja spillvärmens från ugnarna behöver ett stort antal åtgärder genomföras i fabriken.

Anknytning till kommunens fjärrvärmesystem

Anslutningsrör mellan ugnens kylsystem och anslutningspunkten för kommunens fjärrvärmesystem måste installeras.

Värmesystem/ventilationssystem

Ny undercentral måste byggas och dimensioneras för en värmeeffekt på ca 4 MW. Undercentralen samlar in returen för hela värmesystemet till en punkt där återvinningen från ugnarna kan anslutas.

Nya värmepumpar, styr- och reglerutrustningar, värmepumpar och några tilluftaggregat måste installeras.

Det är viktigt att värmesystemet kan utetemperaturkompenseras och att både tillloppstemperatur samt returtemperatur justeras till lägsta möjliga nivå för att anpassas till temperaturnivån i ugnarnas kylkrets.

Varmvattensystem

Nya ackumulatortankar för varmvatten måste installeras i den nya fjärrvärmeundercentralen. Dessa förväms med överskottsvärme från ugnar. Lösningen ger ett minskat effekt- och energibehov för varmvattenberedning samt att temperaturen i hetvattenslingan i kulverten kan utetemperaturstyras för att anpassas till fläktluftvärmare, ventilationsaggregat och radiatorer.

Nya rördragningar

Ett stort antal nya värme- och hetvattenledningar måste installeras.

Sammanfattning

Reducerar man värmeenergiförbrukningen med 3 700 MWh/år så är kostnadsminskningen ca 1,8 miljoner kronor med 2013 års energi- och effektpolis. Beräknad installationskostnad för projektet är ca 8 miljoner kronor vilket ger en payoff-tid på cirka 4,5 år.

Värmeåtervinning från elektronik

Möjligheten till värmeåtervinning från elektronik bedöms vara så liten i förhållande till kostnader att det inte har undersökts.

Värmeåtervinning från ventilationsluften

Att återvinna värmen från ventilationsluft som har ett punktutsläpp nära utsläppskällan med behovsanpassad processventilation är det optimala ur energisynpunkt.

Av de nuvarande ugnarna har bara LFD-ugnarna lock. Alla tre HF-ugnarna är utan lock och dessa ugnar svarar för närvarande för den största delen av järnsmältning. De nya ugnarna har lock med kombinerad utsug. Från ugnen sker en konstant strålningsförlust från badytan. Om lock används kan denna förlust reduceras upp till 10 % av den till ugnen tillförda energin.

Den befintliga ventilationsanläggningen har värmeåtervinning. Årlig värmeutvinning är ca 500 MWh. I det nya smältverket försvinner fem ugnar och de ersätts med två ugnar som går kontinuerligt och har ett bra lock med utsug. Ventilationen kommer att ha samma utsugningsvolym och återvinning av värme beräknas vara ungefär detsamma som tidigare.

Eftersom luften kommer att bli bättre i hela gjuteriet är det sannolikt att ventilationsbehovet på andra områden i gjuteriet kan minskas med minskad energiförbrukning som följd.

Sammanfattning

Tabell 1. Sammanfattning av investeringar

Möjliga investeringar	Kostnad SEK	Energibesparing MWh
Nya smältugnar	35 000 000	5 400
Ombyggnad av materialhallen	15 000 000	
- Torrt chargeringsmaterial		105
- Varmt chargeringsmaterial		25 - 55
Värmeåtervinning från kylvatten	8 000 000	3 700
Befintliga investeringar		
Skrotkross för återgång	4 920 000	1 100
Värmeåtervinning från ventilationsluft	2 000 000	500
Oxy-fuel sänkuppvärmning	1 780 000	<i>El</i> 75 <i>Gasol</i> 900

Yttranden

Miljö- och hälsoskyddsnämnden har inget att erinra mot bolagets redovisning.

Miljöprövningsdelegationens bedömning

Miljöprövningsdelegationen konstaterar att bolaget har genomfört omfattande energibesparande åtgärder de senaste åren enligt inkommen provotidsredovisning. Miljöprövningsdelegationen har inhämtat uppgifter från bolaget om att även installation av nya smältugnar och ombyggnad av materialhallen nu har skett. Värmeåtervinning från kylvatten kvarstår ännu men ingår enligt bolaget i kommande fas två av smältverksprojektet.

Med anledning av ovanstående bedömer Miljöprövningsdelegationen att det i detta sammanhang saknas skäl att föreskriva slutliga villkor med avseende på minskning av smältugnarnas energiförbrukning. Den provotid (U3) som föreskrevs i tillståndet avslutas därmed. Miljöprövningsdelegationen bedömer vidare att energifrågor är väl lämpade att hantera via tillsynen.

Hur man överklagar

Detta beslut kan överklagas till Nacka tingsrätt, Mark- och miljödomstolen, se bilaga 1.

Beslut i ärendet har fattats av miljöprövningsdelegationen. I beslutet har deltagit länsassessor Mikaela Öster, ordförande, och miljöskyddshandläggare Lars Andersson, miljöskakkunnig. Ärendet har föredragits av miljöskyddshandläggare Greger Drougge, miljöskyddsensheten.

Mikaela Öster

Lars Andersson

Greger Drougge

Bilagor:

1. Hur man överklagar

Sändlista:

Katrineholms kommun, Miljö- och hälsoskydds nämnden
Länstyrelsen i Södermanlands län

Akten

Miljöskyddsensheten (GD och LA)

Rättsenheten (MÖ och AI)