



## PARTER

### Sökande

Stora Enso AB, Skoghalls bruk, 556173-3360  
663 30 Skoghall

Ombud: Jur.kand. Ulrik Johansson  
Stora Enso Juridik  
791 80 Falun

### SAKEN

Ansökan om tillstånd för nuvarande och utökad produktion m.m. vid Skoghalls bruk i Hammarö kommun; nu fråga om uppskjutna frågor avseende hushållning med naturresurser och energi såvitt avser överskottsånga, fiberlinjen och blekeriet (U4 och U5)

---

## DOMSLUT

Mark- och miljödomstolen avslutar den i deldomen den 15 oktober 2018 och Mark- och miljööverdomstolens dom den 20 december 2019 i mål nr M 10029-18 föreskrivna prövotiden gällande hushållning med naturresurser och energi såvitt avser överskottsånga, fiberlinjen och blekeriet.

Mark- och miljödomstolen fastställer följande ytterligare slutliga villkor för tillståndet (villkorsnumreringen an knyter till deldomen den 15 oktober 2018):

21. Stora Enso AB, Skoghalls bruk, (bolaget) ska senast två år efter att denna dom vunnit laga kraft ha genomfört följande energieffektiviserande åtgärder:
- a) intrimning och optimering av ångformaren för att öka ångproduktionen,
  - b) införande av termokompressorteknik för ånga till kokaren,
  - c) återvinning av ångkondensat i blekeriet.
- Åtgärderna ska genomföras i enlighet med vad bolaget beskrivit och slutligen åtagit sig i målet.

### BAKGRUND

Genom deldom den 15 oktober 2018 lämnade mark- och miljödomstolen Stora Enso Skoghall AB, efter fusion numera Stora Enso AB, Skoghalls bruk (fortsättningsvis bolaget eller Skoghall), tillstånd enligt miljöbalken till befintlig och utökad verksamhet vid bruket i Skoghall med produktion enligt nedan.

- Tillståndet omfattar en årlig tillverkning av högst 900 000 ton kartong och 700 000 ton massa, varav högst 380 000 ton får utgöras av sulfatmassa och högst 320 000 ton av CTMP (kemo-termo-mekanisk massa). Högst 250 000 ton sulfatmassa och högst 200 000 ton CTMP får årligen blekas.
- För tiden fram till och med 31 oktober 2022 omfattar dock tillståndet en utökad massaproduktion om högst 720 000 ton per år, varav högst 400 000 ton sulfatmassa. Bolaget meddelades i deldomen även tillstånd att vidta för den däri tillståndsgivna produktionsökningen erforderliga åtgärder, innefattande att bygga ut och driva avloppsvattenreningen.

Enligt deldomen omfattar tillståndet också bortskaffande av elfilteraska, avfallstyp 10 01 17 enligt bilaga 4 till avfallsförordningen (2011:927), från sodapannan till en mängd av högst 5 000 ton per år, samt förbränning av avfall, avloppsreningsslam från externreningen (avfallskategori 0303 enligt bilaga 4 till avfallsförordningen (2011:927), till en mängd av högst 75 000 ton per år.

Mark- och miljödomstolen beslutade i deldomen vidare att, med stöd av 21 kap. 3 § miljöbalken samt 1 kap. 15 § industriutsläppsförordningen (2013:250) att, i stället för de begränsningsvärden som avses i 1 kap. 8 § och som anges i 2 kap. 23 och 24 §§ samma förordning avseende utsläpp av organiska ämnen angivet som COD enligt BAT-slutsatserna 19, 40 och 50, ska följande gälla som alternativvärden avseende TOC:

- BAT 19.      Tabell 1 blekt sulfatmassa: 2,4 – 6,7 kg TOC/ADt  
                  Tabell 2 oblekt sulfatmassa: 0,84 – 2,71 kg TOC/ADt
- BAT 40.      Tabell 17 CTMP: 4,1 – 6,8 kg TOC/ADt
- BAT 50.      Tabell 20 kartong: 0,05 – 0,51 kg TOC/t

I deldomen beslutade mark- och miljödomstolen att, med stöd av 22 kap. 27 § miljöbalken, under en prövotid skjuta upp fastställandet av slutliga villkor för, såvitt nu är av intresse,

- hushållning med naturresurser och energi såvitt avser överskottsånga, fiberlinjen och blekeriet.

Vad gäller den ovan angivna uppskjutna frågan ålades bolaget att i samråd med tillsynsmyndigheten och Naturvårdsverket genomföra två olika utredningar under prövotiden.

Sedan bolaget överklagat mark- och miljödomstolens deldom till Mark- och miljööverdomstolen (MÖD), ändrade MÖD genom dom den 20 december 2019 i mål nr M 10029-18 mark- och miljödomstolens dom i vissa avseenden. Genom de nämnda domarna ålades bolaget att genomföra följande utredningar vad avser den uppskjutna frågan om hushållning med naturresurser och energi såvitt avser överskottsånga, fiberlinjen och blekeriet.

U 4. Utredda energieffektiviteten i fiberlinjen och blekeriet samt förutsättningarna för att höja energieffektiviteten i dessa. För de olika åtgärderna ska redovisas möjlig energibesparing. Kostnader för investering och drift ska kvantifieras såväl som andra relevanta produktionsmässiga och miljömässiga fakta för att bedöma åtgärdernas rimlighet. En lönsamhetskalkyl med beräkning av återbetalningstid grundad på åtgärdernas livscykelkostnader ska göras. Bolaget ska redovisa vilka av åtgärderna som bolaget är berett att vidta samt motivering till varför övriga åtgärder ska anses vara orimliga.

U 5. Utredda möjliga lösningar, som kan vidtas för att undvika eller minimera uppkomsten av överskottsånga i stället för att friblåsa densamma.

För punkterna U 4 och U 5 gäller att åtgärder som är uppenbart orimliga inte behöver redovisas.

För utförande och redovisning av ovanstående prövotidsredovisningar föreskrevs genom nämnda domar vidare att utredningarna ska utföras i samråd med tillsynsmyndigheten och Naturvårdsverket samt att bolaget i god tid inför samråd ska ge samrådsmyndigheterna ett program för hur bolaget avser att genomföra respektive utredning. Vidare gäller enligt domarna att resultaten av utredningarna ska innehålla

tekniska beskrivningar av möjliga åtgärder, miljö- och kostnadsmässiga effekter samt uppfyllnad av gällande BAT-slutsatser. Vid redovisning av kostnader för utredda och föreslagna åtgärder ska beräkning av investeringskostnader, inklusive ingående kalkylparametrar, redovisas tydligt. Baserat på utredningarna ska bolaget lämna förslag till åtgärder med tidplaner samt förslag till slutliga villkor.

Angivna domar innebar vidare att redovisning skulle ges in till domstolen senast den 6 november 2020 vad gäller bl.a. den uppskjutna frågan om hushållning med naturresurser och energi såvitt avser överskottsånga, fiberlinjen och blekeriet. Bolaget har inom den i domarna angivna tiden också inkommit med nämnda prøvotidsredovisning. Efter kompletteringar och kungörelser av densamma, är nu denna uppskjutna fråga klar för avgörande, varför mark- och miljödomstolen tar upp den till prövning i förevarande deldom.

#### **YRKANDEN M.M.**

**Bolaget** har, som det slutligen har bestämt sin talan, beträffande den uppskjutna frågan avseende hushållning med naturresurser och energi såvitt avser överskottsånga, fiberlinjen och blekeriet yrkat att prøvotiden avslutas och att följande slutligt villkor meddelas.

Bolaget ska senast två år efter att denna dom vunnit laga kraft ha genomfört följande energieffektiviserande åtgärder:

- a) intrimning och optimering av ångformaren för att öka ångproduktionen,
- b) införande av termokompressorteknik för ånga till kokaren,
- c) återvinning av ångkondensat i blekeriet.

Åtgärderna ska genomföras i enlighet med beskrivningarna i prøvotidsredovisningen, aktbilaga 121.

#### **PRÖVOTIDSREDOVISNING**

Bolaget har i prøvotidsredovisning jämte ingivna kompletteringar redovisat slutligen genomförda utredningar i huvudsak enligt följande.

#### **U4. Utredda energieffektivitet i fiberlinjen och blekeriet**

Bolaget har redovisat ett antal åtgärder för ökad energieffektivitet varav flera förkastats på grund av alltför höga kostnader i förhållande till återbetalningstid eller hushållningsnytta eller att de bedömts tekniskt alltför osäkra att genomföra eller att de av andra skäl inte längre är aktuella.

Efter en genomgång av fiberlinjen har ett antal positioner identifierats och utretts som möjliga för energibesparing. Bolaget har slutligen åtagit sig att genomföra de åtgärder som, tillsammans med för dessa åtgärder tekniska och miljömässiga förutsättningar, sammanfattningsvis beskrivs nedan.

Nedan återfinns även en beskrivning av möjliga ångbesparingar i Skoghalls Bruks fiberlinje som utretts samt en kort processbeskrivning av fiberlinjen av vilken framgår varför värmebehov finns i olika positioner.

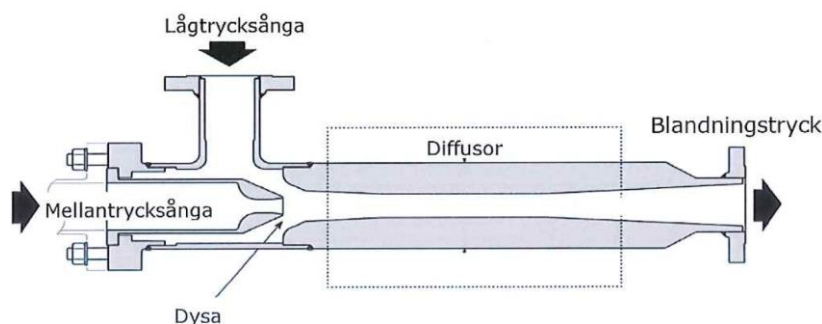
#### *Optimering och intrimning av ångformaren*

Besparingspotentialen är svår att på förhand bedöma eftersom det inbegriper en rad processförändringar som måste provas och optimeras. Idén har varit att öka ångproduktionen från fiberlinjens ångomformare och på så vis minska färskångförbrukningen. Ångan från ångomformaren produceras av flashånga från flash 2 och 3 och denna ångmängd ökas om trycket i flashtankarna minskas. Ångomformaren installerades för att minska lukten från flisfickan. Tidigare användes kokarens flashånga direkt i flisfickan. Om produktionen av ånga från ångomformaren kan ökas finns det möjlighet att minska mängden lågtrycksånga till kokeriet. En studie har gjorts som visar att det bör vara möjligt att producera mer ånga från ångomformaren genom att t. ex. justera en del driftparametrar. Detta skulle i sin tur möjliggöra en sänkning av tillförd mängd lågtrycksånga till flisfickan. Detta är dock komplext med många olika faktorer och parametrar att ta hänsyn till. Förutsättningarna och potentialen behöver därför utredas mer i detalj. En uppskattad ökning av ångflödet med i snitt 10-20 % bedöms dock som möjlig.

Bolaget åtar sig att i samråd med leverantören optimera och trimma energieffektiviteten i ångomformaren och har slutligen, lika med Naturvårdsverket, funnit att det kan föreskrivas ett villkor härom.

#### *Termokompressorteknik för minskad ångförbrukning*

Genom att använda en termokompressor kan en del av förbrukningen av direkt mellantrycksånga till kokartoppen ersättas av lågtrycksånga. Med direkt ånga menas ånga som går in i processen och vars kondensat därför inte kan återvinnas. En termokompressor använder en jetstråle av ånga med högt tryck, i detta fall mellantrycksånga, för att höja trycket på en ånga av lägre tryck, i detta fall lågtrycksånga. Blandningen får ett tryck mellan lågtrycks- och mellantrycksånga.



Figur 1 Termokompressor

Eftersom mellantrycksånga har ett högre energivärde i kJ/kg än lågtrycksånga och dessutom ett högre internt pris innebär en installation av en termokompressor såväl en energibesparing som en kostnadsbesparing. Besparingen i specifik ångförbrukning är cirka 0,006 - 0,008 GJ/ADT, vilket är drygt 0,86 % av den totala förbrukningen av mellantrycksånga till kokartoppen räknat med den högre siffran. Sett till hela kokeriet är det knappt 0,3 % av totala ångförbrukningen, d.v.s. all mellan- och lågtrycksånga inräknad, både förbrukad direkt i processen och indirekt i värmeväxlare med kondensatåterföring till pannorna. Offerter har tagits in från leverantörer och en kostnadskalkyl visar en potentiell återbetalningstid mellan ett och två år.

Bolaget åtar sig att närmare utreda ett införande av termokoppressortekniken för att minska ångförbrukningen och åtar sig även att installera en termokompressor för tillförsel av ånga till kokaren. Bolaget har slutligen även gått med på att de åtgärder bolaget föreslagit för genomförande, inklusive installation av ovan nämnd termokompressor regleras genom villkor på sätt som ursprungligen Naturvårdsverket föreslagit.

#### *Ökad kondensatåterföring från blekeriet*

Även i blekeriet kan en energibesparing uppnås genom en ökad kondensatåterföring. Kondensatet från värmeväxlarna i blekeriet går i dag i avlopp. När den nya kemikalieberedningen byggdes installerades ett kondensatkärl i denna som även skulle kunna ta emot kondensat från blekeriet. Denna koppling har dock inte genomförts. Det genomsnittliga ång-/kondensatflödet i blekeriet är uppmätt till 6,3 ton/timme, denna siffra gäller vid en blekeriproduktion på över 20 ADT blekt massa/dygn. Maximala flödet för ångkondensatet är uppmätt till 13,3 ton/timme. Räknat på energimängd blir besparingen av att återvinna kondensatet ca 5,7 GWh/år. Detta är beräknat på entalpiskillnaden mellan 140-gradigt kondensat och 20-gradigt samt det genomsnittliga kondensatflödet under 2020 och 2021. Siffran stämmer väl med de 6 GWh/år som tidigare angivits. Omräknat blir den siffran ca 0,13 GJ/ADT blekt massa i besparing. Den totala förbrukningen av lågtrycksånga i blekeriet var ca 0,7 GJ/ADt under perioden 2020 och 2021. Förutsättningarna för att koppla in blekerikondensatet till kondensattanken i kemikaliehanteringen har analyserats och slutsatsen är att det inte finns några hinder för detta. Detta är en åtgärd som bolaget tidigare har redovisat till mark- och miljödomstolen och som avsetts genomföras om inte projekt Castor genomförs. Den uppskattade investeringskostnaden är relativt låg jämfört med den årliga ekonomiska besparingen.

Bolaget åtar sig att närmare utreda och genomföra åtgärden samt föreslår att villkor föreskrivs härom i enlighet med vad bolaget slutligen föreslagit.

### *Elbesparande åtgärder*

En elbesparande åtgärd som gjorts på senare tid är byte av en cirkulationspump (C5) i kokeriet, vilket sparar 106 MWh per år. Till detta har samtliga pumpar i fiberlinjen gått igenom för att hitta lämpliga objekt för att installera frekvensomvandlare för att spara energi. Detta har redan tidigare gjorts vid ett flertal tillfällen varför inga nya lämpliga objekt hittats. Generellt kan sägas att vid varje ny pumpinstallation utreds om frekvensomriktare är lämpligt, både ur processteknisk synvinkel och i energibesparingssyfte. Bolaget har deltagit energibesparande program, som tex PFE, vilket gör att de flesta möjliga energibesparingar redan är genomförda. Interna och externa konsulter har gått igenom fabriken på jakt efter energioptimeringar och energibesparingar. Bolaget har en egen investeringsfond, som enbart ska användas för energibesparande projekt. Sammantaget gör detta att det är svårt att hitta fler åtgärder, som inte innefattar ett helt nytt kokeri, en investering som bolaget har redovisat inte är motiverad.

### **Allmänt om Skoghalls bruks fiberlinje**

Skoghalls bruks fiberlinje består av både äldre och nyare utrustning. Generellt kan sägas att linjen har byggts om vid ett flertal tillfällen för att öka framförallt produktionsnivån. Som exempel kan nämnas att kokarkroppen startades 1969 och då var kapaciteten 650 Adt/d, men efter ett antal ombyggnader är nu kapaciteten drygt 1 200 Adt/d, vilket också betyder att kokaren är väldigt högt belastad. Kokarens huvudfunktion är att frilägga fibrer genom att avlägsna lignin från veden och tillverka en pappersmassa lämplig för kartongtillverkning. Ligninhalten mätt som kappatal ligger på 31-33 efter kokaren. Efter kokaren silas massan och sileriet har modifierats och anpassats för att klara en allt högre produktion. I sileriet avskiljs kvist och spetor som i huvudsak returneras till kokaren för att kokas om och bli till massa. Skoghalls bruks båda kartongmaskiner, KM 7 och KM 8, förbrukar både oblekt och blekt sulfatmassa. Efter sileriet delas fiberlinjen upp i en oblekt linje och en linje som går till blekeriet. I den oblekta linjen tvättas massan ytterligare för att inte innehålla några föroreningar innan den pumpas över till kartongbruket. Massan som ska blekas pumpas först till två syrgassteg där kappatalet sänks till ca 12. Mellantrycksånga och kemikalier i form av syrgas (0) och natriumhydroxid (NaOH)



eller oxiderad vitlut tillsätts för att reducera kappatalet. Efter de båda syrgasstegen slutbleks massan i ett klordioxidsteg (D-steg), komplexbildarsteg (Q-steg) samt ett avslutande trycksatt syrgasförstärkt väteperoxidsteg (PO-steg). I slutblekeriet används både lågtrycksånga och mellantrycksånga till det avslutande PO-steget.

#### *Stora ångförbrukare i fiberlinjen*

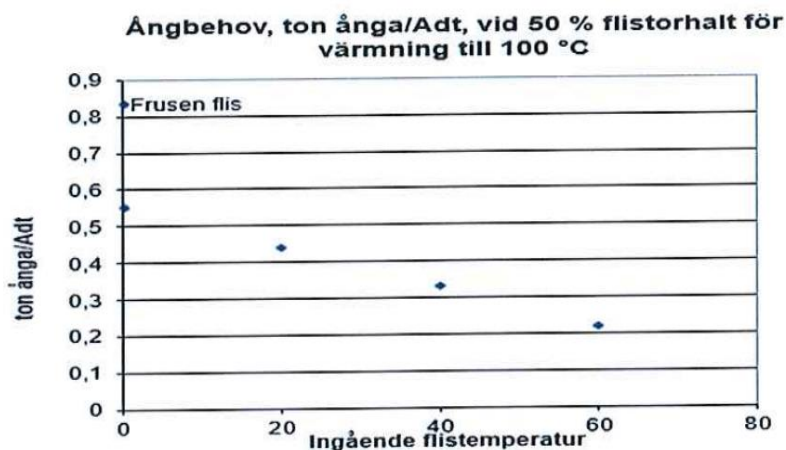
##### Flisfickan

Den första stora ångkonsumenten i fiberlinjen är flisfickan i vilken den största delen av basningen sker.

Flisfickan tar emot flisen från rensriet. Helt avgörande för att få ett jämnt kok med lågt rejektutfall, jämn massakvalitet och stabil drift är en effektiv basning. Vid basning tillsätts ånga för att driva ut luften ur flisbiten. Att ta bort luften är nödvändigt för att få en god impregnering av flisbiten med kokkemikalier. Vid basning förångas kvarvarande vatten i flisen och driver på så sätt ut luften. Flisens hålrum fylls med ånga, vilket är nödvändigt för att få en bra impregnering med kokvätska, och därmed bädda för en stabil kokardrift.

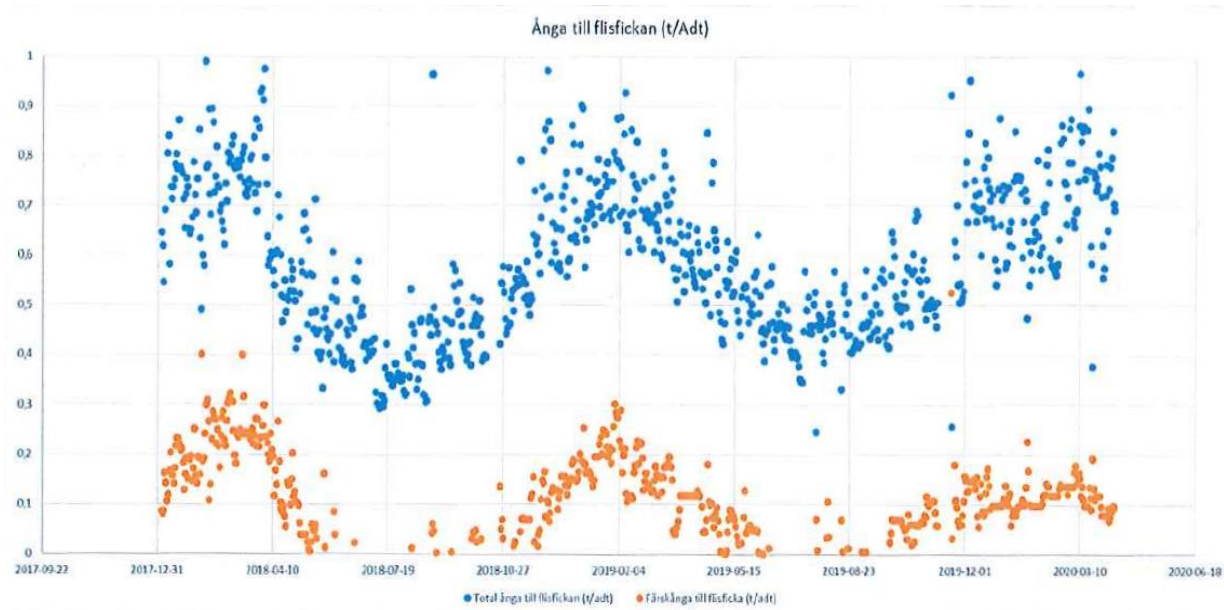
Vid efterföljande impregnering kondenserar innesluten ånga och kokkemikalier sugs in i flisbiten. Processtegen vid basning och impregnering är de viktigaste stegen för att få en jämn och stabil kokardrift. Då produktionen i Skoghalls bruks kokare ökat så mycket genom åren måste ångtillsatsen i flisfickan vara på en jämn och hög nivå. Detta är en av orsakerna till att ångförbrukningen i Skoghalls bruks kokeri ligger på en relativt hög nivå.

I nedanstående kurva visas teoretisk ångförbrukning för att värma upp flis till 100 °C.



Som syns är ångförbrukningen betydligt högre vintertid, vilket förstås beror på att mycket energi går åt till att tina is som följer med veden. Ju varmare det blir ute desto mindre ånga förbrukas, vilket också tydligt bekräftas av verkliga driftdata.

Nedanstående bild visar ångförbrukningen i Skoghalls flisficka under två år. Normalt används både ånga tillverkad från flash-ånga i en ångomformare och ren färskånga från brukets pannor. Variationen i den nedre trendlinjen visar att behov av färskånga uppkommer vintertid då utetemperaturen är lägre och flisen kallare. Av bilden framgår också att en typisk total ångförbrukning vid olika flistemperaturer ligger mellan 0,4 - 0,9 ton ånga/adt.



Skoghalls förbrukning är i linje med en typisk förbrukning av basningsånga där den maximala ångförbrukningen vintertid stämmer väl överens med det teoretiska maximumet på ca 0,9 t ånga/adt. Det går att minimera mängden färskånga till flisfickan genom att utnyttja mer energi från avflashad lutånga i kokeriet. Det är Skoghalls mål att optimera flash-system och ångomformare för att minimera mängden färskånga som behövs vintertid. Mängden färskånga som behöver tillsättas har sjunkit de senaste åren. Mängden ånga från ångomformaren maximeras genom att styra trycket i flashsystem och ångomformare så att maximalt med värme från kokarens avdraglut utnyttjas. För att få ut så mycket ånga som möjligt från ångomformaren sänks trycket så mycket som möjligt på färskångsidan, dock inte så mycket att ångan inte orkar in i flisfickan. De risker som finns med detta förfarande är att även trycket i flashtankarna minskar och därmed möjligheten att pumpa iväg svartlut från kokeriet till indunstningen. Detta kan leda till att produktionen måste sänkas.

#### Kokaren

Kokarens huvuduppgift är att frilägga fibrer genom att lösa ut vedens lignin. Normal barrved innehåller i storleksordningen 27-28 % lignin och efter koket har ca 90 % av allt lignin lösts ut. Ligninet löses ut genom reaktion mellan veden och vitluten, som kommer från mixeriet, och vars aktiva komponenter är hydroxid- och vätesulfidjoner (OH<sup>-</sup> och HS<sup>-</sup> -joner). Energin i utlöst lignin tas tillvara i fabrikenas sodapanna. Reaktionshastigheten i kokaren brukar delas upp i tre faser, initialfas, bulkfas och restfas.

Reaktionen har ett starkt temperaturberoende med kraftigt ökande reaktionshastighet vid temperaturer över 150 grader. Det går till viss del, att kompensera en låg temperatur med högre kemikalietillsats.

För Skoghalls del, som har en mycket högt belastad kokare, innebär det att det finns begränsade möjligheter att sänka temperaturen. Vidare har bruket en begränsande mesagn, vilket betyder att bruket är beroende av köpt kalk. Sammanfattningsvis innebär detta att en optimering mellan temperatur och vitlutssats måste göras och eftersom vitluten till viss del är begränsad finns enbart mindre möjligheter att sänka

koktemperaturen för att nå önskat kappatal. Ett nytt kokeri har betydligt lägre ångförbrukning. Detta beror främst på att uppehållstiden är längre, vilket betyder att reaktionshastigheten inte behöver vara så hög, och därmed behöver inte så mycket ånga användas. För att påverka uppehållstiden och i förlängningen temperaturen behövs alltså ett större kokarskal och därmed en helt ny kokare.

En förbättringspotential som finns i kokeriet är ökad kondensatåterföring. För närvarande fungerar inte återföringen från C6-värmeväxlaren i kokeriet p.g.a. läckage, vilket förorenar kondensatet. Om detta kan åtgärdas innebär detta en minskning på 980 MWh i bränsle på årsbasis, vilket skulle ge en besparing på ca 185 000 SEK per år. Eftersom den energitillsatts som görs i C6 kan tillsättas i andra positioner minskar dock förtjänsten med att byta ut värmeväxlaren. Mer ånga kan sättas till som direktånga i kokartoppen, men detta leder till en annan temperaturprofil i kokaren. Denna skillnad är dock så liten att det i praktiken har liten betydelse.

En åtgärd som genomfördes 2018 var att byta cirkulationspump mot kokaren, C5, Detta gav en elbesparing på 106 MWh, vilket bedöms motsvara 36 000 SEK per år.

#### Förblekeri. Syrgassteg (O- och Op-steg)

Som nämnts sänks kappatalet totalt över de två syrgasstegen från ca 31 till 12, vilket betyder en delignifieringsgrad på drygt 60 %. Även här beror reaktionshastigheten på reaktionstemperatur och koncentration av kemikalier som deltar i delignifieringsreaktionerna. En annan faktor som påverkar kemikalieförbrukning och selektivitet i syrgasstegen är hur väl tvättad massan är. Ju renare massa desto lägre kemikalieförbrukning och högre selektivitet kan uppnås. Önskad delignifieringsgrad nås genom lämpliga kemikaliekoncentrationer och temperaturer och likt kokeriet är dessa till viss del utbytbara mot varandra. Skoghalls ljushetsmål är 88 % ISO och för att nå denna slutljushet måste syrgasstegens delignifieringsgrad hållas uppe. Bruket har en kort sekvens i slutblekeriet (D, Q, PO) och en variation i

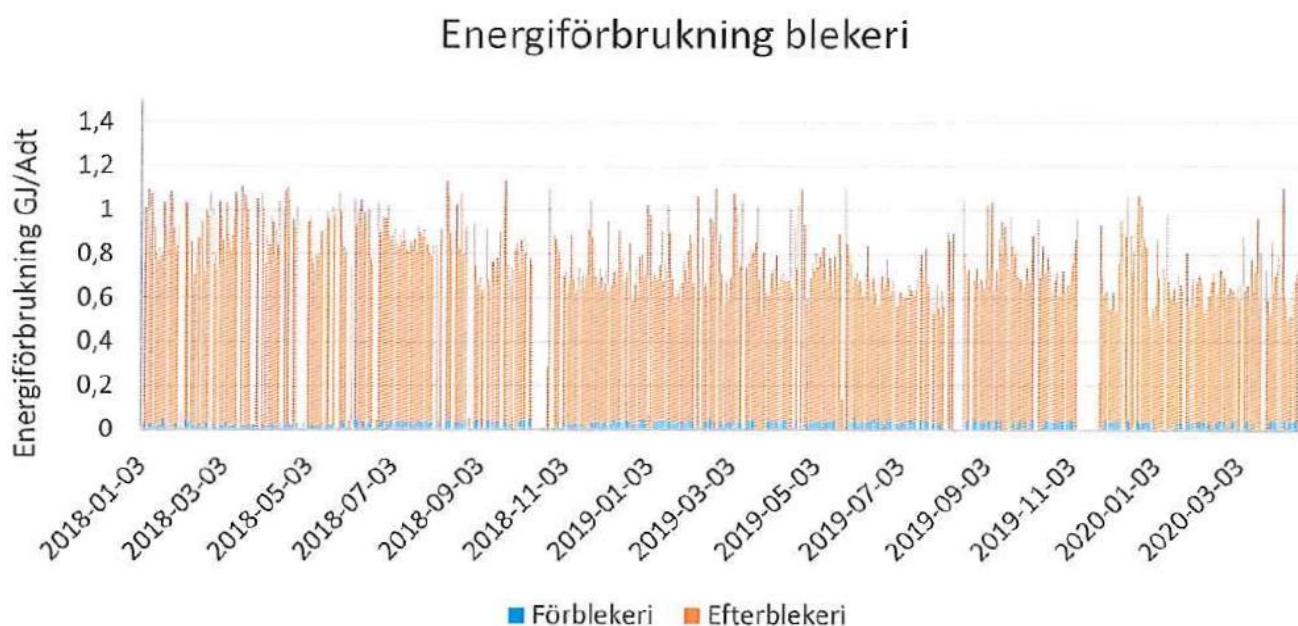
ingående kappatal betyder ökad risk att ljushetsmålet på den färdiga massan inte kan hållas, vilket i förlängningen kan leda till kassation av färdig kartong.

Skoghall kör i dag sina syrgassteg vid ganska normala temperaturer. Ur energi- besparingssynvinkel bedöms enbart små förtjänster vara möjliga och då på bekostnad av ökade kemikaliesatser och ökade kvalitetsrisker. Eftersom det är viktigt att upprätthålla delignifieringsgraden för att nå önskad slutljushet bedöms temperaturen i syrgasstegen inte vara en parameter att trimma annat än för att nå önskat kappatal och slutljushet.

Till O, D och PO-steget finns i dag motordrivna mixrar för att effektivt blanda in ånga och kemikalier i massan. Dessa skulle kunna ersättas av nya moderna motordrivna mixrar, vilket skulle ge en elbesparing på 320 MWh per år motsvarande ca 120 000 SEK. Statiska mixrar utan någon direkt driven mixning kan finnas att tillgå men referenser är få, om ens några. Fungerar dessa kan elkraft motsvarande 1 575 MWh per år sparas, vilket motsvarar ca 600 000 SEK beroende på marginalpriset på el.

#### Slutblekeri (D-, Q- och PO-steg)

I dag går kondensatet från slutblekeriet i avlopp p.g.a. svårigheter att pumpa kondensatet tillbaka för återvinning. Om kondensatet från blekeriet tas tillvara finns möjlighet att spara 0,13 GJ per Adt blekt massa. På årsbasis blir detta en besparing på 6 GWh i inköpt bränsle, vilket blir 1,1 miljoner SEK per år. En tänkbar teknisk lösning är att samla upp allt färskångkondensat från blekeriet och leda detta till kemikaliehanteringsens kondensatsystem. På så vis kan energin i kondensatet återvinnas. För att åskådliggöra skillnaden i energianvändning i förblekeri (O-Op) och slutblekeri (D, Q, PO) har dessa lagts in i samma diagram, se nedan. Där framgår tydligt att slutblekeriet står för den största andelen av energianvändningen.



**U5. Utreda lösningar som minimerar uppkomsten av överskottsånga, för att minska mängden som friblåses**

*Sammanfattning*

De åtgärder som har gjorts för att minska friblåsning av ånga från Skoghalls bruk är:

- Utredningar om internt friblåsningsminskande åtgärder
- Samarbete med Karlstads Energi att ta emot överskottsånga
- Utökat samarbete med Karlstads Energi för att kunna ta emot mer friblåsning ånga vid planerade stopp på kartongmaskinerna.
- Tillgänglighetsförbättrande investeringar på kartongmaskinerna för att minska stilleståndstiden och därigenom mängden friblåst ånga.

*Allmänt om ångproduktion och konsumtion på Skoghalls bruk*

Högtrycksånga från sodapannan

Skoghalls bruk består i dag av ett integrerat massa- och kartongbruk samt vedrenseri. Massabruket består av ett kontinuerligt sulfatkokeri med efterföljande blekeri. I sulfatbruket ingår också återvinningscykeln med indunstning, sodapanna och kausticering. I sulfatkokeriet tillverkas sulfatmassa genom att flis kokas med

starka alkaliska kemikalier under högt tryck och hög temperatur. Detta löser upp bindemedlet i flisen i form av lignin och frigör fibrerna, vilka tvättas i flera på varandra följande steg. En del av massan bleks sedan genom behandling med syrgas och lut samt peroxid och klorjordioxid. Vedrester och förbrukade kemikalier skickas vidare till industningen för att bli till högvärdigt bränsle i sodapannan. Här tillverkas högtrycksånga från energiinnehållet i vedresterna som löses upp i sulfatkoket. I detta steg återvinns också den ena parten av kokkemikalierna. I det följande kausticeringssteget regenereras den andra kokkemikalien och kemikalierna kan återanvändas i kokprocessen på nytt.

#### Lågtrycksånga från CTMP

Skoghall har även en CTMP-fabrik som tillverkar mekanisk massa till kartongbruket. Detta görs genom impregnering och malning av flis. CTMP står för en tredjedel av elbehovet på Skoghalls bruk och ger även lågtrycksånga som en biprodukt från massatillverkningen. Denna ånga går in på lågtrycksnätet.

#### Högtrycksånga som blir mellan- och lågtrycksånga på MKV

Till massabruket hör också två fastbränslepannor, P11 och P12, som förser bruket med den ånga som inte levereras av sodapannan. Dessa eldas primärt med internt bibränsle: bark och spån från vedrenseriet samt en liten del externt bränsle under vintertid, då ångbehovet är som störst. Pannorna kan i nödfall eldas med olja vid till exempel uppstarter efter revisionsstopp. P11 körs kontinuerligt och fungerar som reglerventilen i ångsystemet och ändrar sin last beroende på ånguttaget. P12 körs i dag endast vid stillestånd på P11 eller vid revisionsstopp. Bruket har också två ångturbiner där högtrycksången från pannorna reduceras ner till mellantrycksånga och lågtrycksånga.

#### Gaspannan

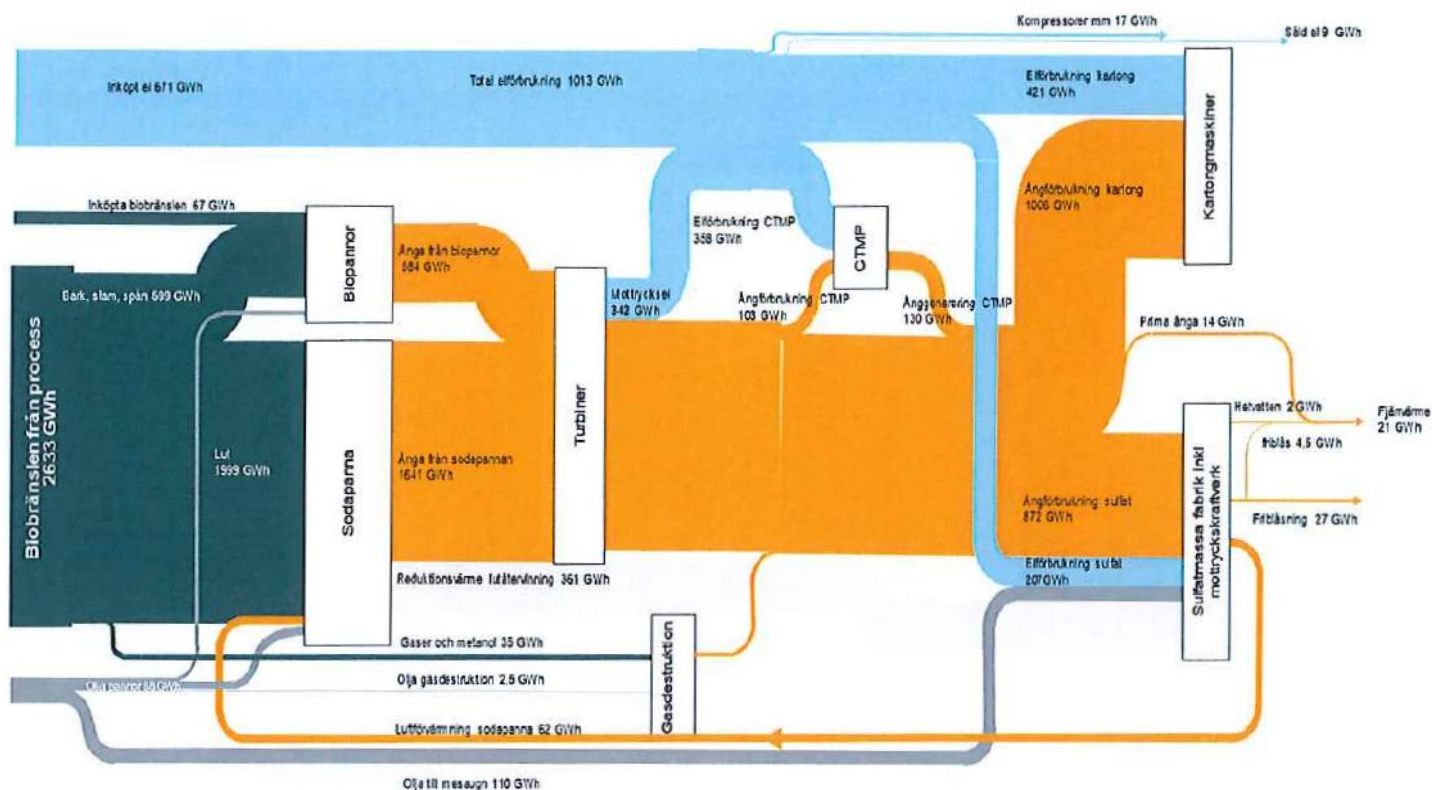
En annan källa till ånga är gaspannan, där metanol och okondenserbara brännbara gaser eldas för att eliminera den lukt dessa annars orsakar. Denna panna står för 1 % av den producerade ångan i fabriken.

### Ångkonsumenter

De två kartongmaskinerna, KM7 och KM8, tillverkar främst vätskekartong och är tillsammans de två största ångkonsumenterna på bruket. De stod för 42 % av ångförbrukningen under 2019.

### Energibalans

Komplexiteten i energibalansen illustreras bäst med hjälp av Sankeydiagrammet nedan.



### Orsaker till att ånga friblåses

Att ånga friblåses beror på:

- En temporär obalans i fabriken där en laständring på pannorna sker långsammare än vad uttaget av ånga minskar. Laständring görs genom att biopannan P11:s last dras ner till den nivå som tillfredsställer ångbehovet. Detta ger en friblåsning på ett par ton ånga under ca 10 minuter innan pannlasten minskats till den nivå som motsvarar behovet.



- Ett långvarigt överskott på ånga vid stopp på en eller båda kartongmaskinerna, planerat eller oplanerat, där biopannan P11 går ner på minlast och det fortfarande finns ett ångöverskott. Ett banbrott ger ett överskott på 5-6 timmar, ett planerat spolstopp ca 10 timmar och ett underhållsstopp ca 20 timmar.
- Under sommarperioder är ångbehovet i fabriken relativt lågt och biopannan går redan på en låg last. Vid ett bortfall av en av kartongmaskinerna blir då överskottet ännu högre då biopannan redan ligger på en låg last.

Det är under de långvariga stoppen som majoriteten av friblåsningen sker. De mindre störningarna hanteras snabbt av reglersystemen för att ångproduktionen ska vara så jämn som möjligt för producenter och förbrukare

#### Möjligheter att minska friblåsning via interna åtgärder

Det har funnits tre förslag för att minska mängden friblåsning.

- Använda överskottsånga för att värma processvatten
- Använda överskottsånga för att höja trycket i matarvattentankarna
- Sänka driftrycket i ångackumulatorn för att hantera ångöverskott

Det första förslaget innebär att ånga kondenseras för att producera hetvatten, HV 85. Redan i dag bräddar stundtals HV 85-tanken. Detta förslag innebär därför endast att ännu mer bräddning av HV 85 kommer att ske. Friblåsningen av ånga kommer att minska men detta förslag anses inte vara gynnsamt energibalansmässigt.

I det andra förslaget ökas trycket i matarvattentankarna som försers pannorna med matarvatten. Detta resulterar i att ett varmare vatten går in i pannorna och därmed genereras mer ånga. Detta ger i förlängningen samma ångöverskott och samma mängd ånga som behöver friblåsas för att behålla balansen i ångsystemet. Det ger alltså ingen energimässig förbättring.

Skoghall har en ackumulatortank för ånga som buffert i händelse av en störning i ångproduktionen. Ett förslag har varit att minska trycket i ackumulatorn och

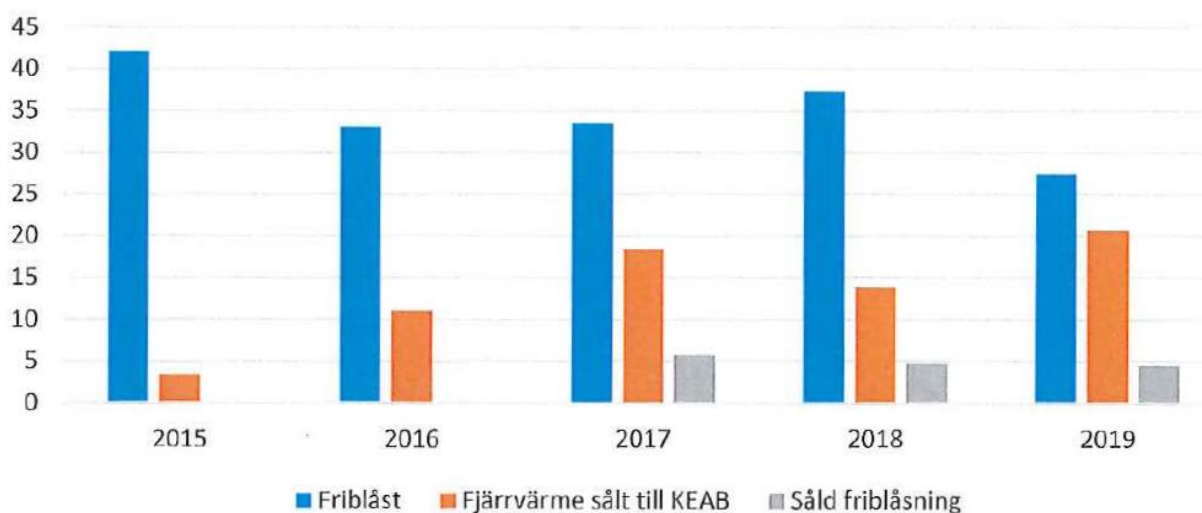
använda dess lagringskapacitet vid banbrott. Detta måste vägas mot en ökad risk för banbrott på kartongmaskinerna vid störningar i ångproduktion. Ett lägre drifttryck bedöms kunna ta upp ånga motsvarande 2 % av den friblåsta ångan vid banbrott. Därför anses det inte värt risken att minska drifttrycket i ångackumulatortank för att hantera friblåsningens ånga från banbrott. En ackumulatortank som storleksmässigt skulle kunna hantera friblåsningen från ett banbrott skulle behöva ha en volym om 3 340 m<sup>3</sup> och vara 120 meter lång och 6 meter i diameter, vilket är helt orimligt.

#### Samarbetet med Karlstad Energi

Från och med 2017 inleddes ett utökat samarbete med Karlstad Energi där de för ett reducerat pris tar emot friblåsningens ånga som annars hade gått ut över tak. Detta har de tre senaste åren resulterat i en leverans på 4-6 GWh per år. Detta sker på Skoghalls initiativ vid planerade eller oplanerade händelser då Skoghalls kontaktar Karlstad Energi och frågar om de kan ta emot friblåst ånga.

Möten hålls årligen med Karlstad Energi och kontakt sker även löpande för att hålla samarbetet levande och fortsätta leverera både prima värme och friblåsningens värme. Skoghalls har flera år uttryckt önskan att leverera ytterligare friblåsning om Karlstad Energi har möjlighet att ta emot det. Energimängderna per år visas i figuren nedan.

Friblåst och såld fjärrvärme till KEAB (GWh/år)



Det som avgör om Karlstad energi tar emot värme beror på läget på elmarknaden och värdet på elcertifikat. Vid höga elpriser är det mer gynnsamt för dem att själva producera el och därmed få inkomst från egengenererad el och elcertifikat än att köpa in extern värme utan att producera el. Detta trots nollpris sommartid på den ånga som levereras som friblåsning. I ett annat marknadsläge med låga elpriser och lågt värde på elcertifikat skulle det vara mer gynnsamt för dem att ta emot överskottsvärme från Skoghall. Sommartid finns det dåligt med avsättning för friblåsning i fjärrvärmenätet så det är mer lönsamt för Karlstad Energi att förbränna avfall i deras avfallsförbränningspanna.

Under 2020 har dialog förts med Karlstad Energi att omförhandla avtalet på fjärrvärme för att kunna ta hand större mängder fjärrvärme från Skoghall. Detta skulle minska ångöverskottet på Skoghall och minska mängden friblåsning som uppkommer. För att kunna ta emot mer friblåsning har kontaktvägar etablerats för att planlägga leveranserna i samband med planerade stopp på kartongmaskinerna. I dessa lägen har Karlstad Energi möjlighet att anpassa sin anläggning för att ta emot större mängder än de annars kan vid oplanerade stopp på Skoghalls kartongmaskiner.

En grundläggande förutsättning för ökade värmeleveranser från bolaget är att Karlstad Energi är intresserat av att ta emot ångan. Med dagens höga elpriser är detta intresse lågt eftersom Karlstad Energi tjänar mer på att producera egen ånga och el i stället för att ta emot överskottsånga. Sommartid är behovet av friblåsning ånga litet med hänsyn till mindre behov i fjärrvärmenätet och det blir mer lönsamt för Karlstad Energi att elda avfall i sin avfallspanna. Bolaget ser inte att det skulle vara möjligt att föreskriva villkor avseende ett visst samarbete kring ångleveranser från bolaget till Karlstad Energi. Detta är helt avhängigt mottagarens behov och vilja att ta emot leveranser och det råder bolaget inte över. Bolagets ambition och strävan är dock att ta tillvara de möjligheter som finns från tid till annan till sådana leveranser. Bolaget är positivt till ett utökat samarbete men kan inte åta sig något i vidare mån än vad som svarar mot Karlstad Energis intresse av leveranser. I denna

del anser bolaget således att provotiden ska avslutas utan att några villkor föreskrivs.

#### Ökad tillgänglighet på kartongmaskinerna

Orsaken till friblåsning är främst stillestånd på en kartongmaskin. Detta är den största faktorn som avgör hur mycket som friblåses på årsbasis. Det ligger i Skoghalls intresse att stillestånden ska vara så få och så korta som möjligt, för att öka produktionen av säljbar produkt, och arbete pågår ständigt med att förbättra tillgängligheten på kartongmaskinerna. Skoghalls bruk har ett övergripande mål att öka effektiviteten på kartongmaskinerna. I detta ingår tidsverkningsgraden, d.v.s. den andel av tillgänglig tid som kartongmaskinen går. Om tidverkningsgraden ökar minskar tiden maskinen står still och mindre ånga behöver friblåsas.

På kartongmaskin 7 har tidsverkningsgraden ökat de senaste 5 åren till följd av investeringar. 2016 investerades i maskinella delar i mälteri, spetsdragning och rullmaskinen RM7 som gjort effekt på tidsverkningsgraden. Ett nytt kamerasystem för banbrott installerades 2018, som tillsammans med ett förändrat arbetssätt kring stopporsaker/förluster har lett till klart förbättrad tidsverkningsgrad.

Kartongmaskin 8 har under perioden 2017-2020 genomfört investeringar kring virapartiet samt utbyte av hela styrsystem, vilket i framtiden ska ge stora möjligheter till förbättringar. Att man även under utbytesperioden kunnat öka tidsverkningsgraden är något väldigt positivt.

#### Förutsättningarna att sänka minlast på P11 samt övriga åtgärder i drift av pannorna P11 och P12 för att därigenom minska produktion av ånga som behöver friblåsas.

Minlasten på en panna är anpassad till att det behövs ett cirkulerande vattenflöde i alla tuber för att inte riskera stillestånd i tuberna med överhettning av tubmaterial och tubbrott som följd. Denna minlast anges av pannkonstruktören vid konstruktion av pannan.

Valmet har kontaktats i denna fråga och anger att P11 har en minlast på ca 50 ton ånga per timme för att med säkerhet behålla cirkulationen i pannan. När P11 körs på minlast sker det kring angiven minlast. Valmet har på fråga angett att det är möjligt att modifiera botten av pannan för att teoretiskt nå en lägre minlast om 40 ton ånga per timme. Detta görs då genom att sektionera luften som går genom botten av pannan så att den fluidiserar en mindre del av sandbädden. Detta har dock aldrig gjorts som ett ombyggnadsprojekt på en befintlig panna. Enligt Valmet är det osäkert om P11 kommer klara emissionskraven efter en sådan ombyggnad. Utgående ångtemperatur bli lägre med svårare turbindrift som följd och SNCR-katalysatorn kommer då att fungera sämre när rökgastemperaturen blir lägre, d.v.s. utsläppen ökar. Detta är faktorer som finns redan vid nuvarande låglast, men accentueras vid en ombyggnad, för det fall det alls skulle fungera. Sammantaget anser bolaget inte att det är lämpligt att med dessa förutsättningar försöka bygga om pannan för att sänka minlasten.

Vad gäller körstrategi för P11/P12 kan följande anges. I dag körs BFB-pannan (bubblande fluidiserande bädd) P11 som fastbränslepanna vid Skoghall och fungerar som regulator på ångnätet genom att variera lasten på pannan utifrån ångbehovet i fabriken. P12 används normalt inte. Vid normal drift under vinterhalvåret går P11 nära sin nominella kapacitet om 130 MW. Vid bortfall av en kartongmaskin sker i normalläget ingen eller mycket lite friblåsning av ånga eftersom P11 då kan gå ner i last. Sommartid går P11 på en medellast och har kapacitetsmässigt inga problem att förse verksamheten med ånga. Vid bortfall av en kartongmaskin går P11 ner på minlast och friblåsning av lågtrycksånga sker för att kunna bibehålla P11 i drift. Snitttiden för ett banbrott är ca tre timmar. Skulle P11 i stället släckas vid ett banbrott skulle det ta för lång tid att återstarta kartongmaskinen med produktionsförluster som följd.

P12:s kapacitet ligger i dag på 35 MW högtrycksånga vid biobränsleeldning. Att köra med endast P12 sommartid skulle medföra oljeeldning i sodapannan under normal drift eftersom ångbehovet då överstiger P12:s kapacitet. Bolaget anser att det med den körstrategi som gäller för P11 har optimerat driften med hänsyn till

friblåsning, minimerad oljeeldning och utsläpp. Att minska friblåsningen ytterligare genom att köra P12 sommartid skulle resultera i ökad användning av olja i sodapannan vid normal drift. Att släcka P11 vid banbrott sommartid skulle också leda till ökad oljeanvändning vid uppstart samt produktionsförlust till följd av längre stopp på kartongmaskinerna. En konservativ bedömning är att det skulle gå åt ca 1 500 m<sup>3</sup> eldningsolja i månaden om P12 kördes i stället för P11 sommartid.

När det sedan gäller möjligheten att öka tidsverkningsgraden på kartongmaskinerna och samarbete med Karlstad Energi är det frågor som svårligen låter sig regleras i villkor. Bolaget har ett självklart intresse att hela tiden sträva mot att ha så hög tidsverkningsgrad som möjligt på kartongmaskinerna. Varje banbrott och därpå följande produktionsstopp leder till mindre produktion och därmed mindre intäkter till verksamheten. Hela driften av kartongbruket är inriktat på att ha så god tillgänglighet som möjligt. Att villkorsreglera tillgängligheten ser bolaget dock inte som en möjlighet. Varje banbrott är i sig en oönskad händelse och enda sättet att helt undvika det är att alls inte producera någon kartong, vilket naturligtvis inte är rimligt. Det går helt enkelt inte att reglera en sådan faktor på det tydliga sätt som praxis anger för villkorsskrivning, där det klart ska framgå vad verksamhetsutövaren har att göra för att uppfylla villkoret. Man skulle möjligen kunna reglera tiden för friblåsning, men det skulle enligt ovan leda till oönskade effekter i form av ökad användning av olja och/eller ökade utsläpp vid minskad minlast på P11 om en sådan åtgärd ens skulle vara genomförbar.

#### Sammanfattning av planerade åtgärder m.m.

För att minska friblåsningen kommer det fortsatta arbetet att inriktas på att nå ökad tidsverkningsgrad för kartongmaskinerna, som är de stora ångkonsumenterna. Detta kombinerat med väl planerade underhållsstopp kan minska friblåsningen. Det är stopp i kartongmaskinerna som är den dominerande orsaken till att ångöverskott uppstår. Parallellt pågår samarbete med Karlstads Energi, för att på bästa sätt kunna använda tillgänglig energi.

Det förslag till tekniska åtgärder för att minska mängden överskottsånga som utretts anser bolaget inte ska genomföras. Bolaget anser således att provotiden bör avslutas och föreslår inte några villkor i denna del.

### **INKOMNA YTTRANDEN**

**Naturvårdsverket** har, såsom dess talan slutligen bestämts, godtagit att provotiden avslutas under förutsättning att följande slutliga villkor föreskrivs.

Bolaget ska senast två år efter att denna dom vunnit laga kraft ha genomfört följande energieffektiviserande åtgärder

- a) intrimning och optimering av ångformaren för att öka ångproduktionen,
- b) införande av termokompressorteknik för ånga till kokaren,
- c) återvinning av ångkondensat i blekeriet.

Åtgärderna ska genomföras i enlighet med beskrivningarna i provotidsredovisningen, aktbilaga 121.

Naturvårdsverket har slutligen anfört i huvudsak följande. Efter att bolaget inkommit med kompletterande uppgifter angående förutsättningarna för en större ombyggnad av kokeriet och i övrigt utvecklat skälen för sina åtaganden har Naturvårdsverket inte funnit skäl att yrka att villkor om ytterligare åtgärder meddelas.

Även i fråga om åtgärder för att minimera friblåsning av överskottsånga godtar Naturvårdsverket bolagets redovisning och tillstyrker att provotiden avslutas utan att särskilda villkor föreskrivs i den delen.

**Länsstyrelsen i Värmlands län** har instämt i Naturvårdsverkets bedömningar och har inte för egen del yrkat något därutöver.

### **DOMSKÄL**

Mark- och miljödomstolen anser att det, med hänsyn till omfattningen och svårighetsgraden av målet i den del som nu är föremål för prövning, är tillräckligt att rätten vid förevarande prövning består av en lagfaren domare och ett tekniskt råd.

Mark- och miljödomstolen finner att bolagets redovisningar efter kompletteringar och justeringar innehåller de uppgifter som krävs för ifrågavarande prövning och för att de ska kunna läggas till grund för att avsluta prövotiden gällande hushållning med naturresurser och energi såvitt avser överskottsånga, fiberlinjen och blekeriet (U4 och U5) samt för att fastställa slutliga villkor för de uppskjutna frågorna.

Bolaget, Naturvårdsverket och länsstyrelsen har under handläggningen av målet i aktuell del blivit eniga om vad som slutligt ska gälla för de uppskjutna frågorna som nu är föremål för prövning. Domstolen finner inte skäl att göra en annan bedömning än den som nämnda parter sålunda är eniga om.

Det slutliga villkor som parterna enats om reglerar inte graden av energihushållning som bör bli resultatet av den optimering av anläggningar och driftåtgärder som villkoret avser. Dessa frågor får anses tillräckligt reglerade dels genom BAT-slutsatser för verksamheten, dels genom slutligt villkor 18 meddelat genom tillståndsdomen i målet den 15 oktober 2018 (delvis ändrad genom Mark- och miljödomstolens avgörande den 20 december 2019 i mål M 10029-18). Med hänsyn härtill, och då utredningen inte föranleder annan bedömning, anser domstolen att det inte föreligger skäl att föreskriva ytterligare slutliga villkor i nu aktuella delar än det som parterna slutligen enats om.

Det ovan angivna innebär att ifrågavarande prövotid ska avslutas samt att slutligt villkor ska föreskrivas i enlighet med vad som framgår av domslutet.

**HUR MAN ÖVERKLAGAR**, se bilaga (MMD- 01)

Överklagande senast den 3 mars 2023

Bodil Svensson

Joel Morales

---

I domstolens avgörande har deltagit rådmannen Bodil Svensson, ordförande, och tekniska rådet Joel Morales.





## Hur man överklagar

### Dom i mark- och miljödomstol som första instans

MMD-01

Vill du att domen ska ändras i någon del kan du överklaga. Här får du veta hur det går till.

#### Överklaga skriftligt inom 3 veckor

Ditt överklagande ska ha kommit in till domstolen inom 3 veckor från domens datum. Sista datum för överklagande finns på sista sidan i domen.

#### Överklaga efter att motparten överklagat

Om ena parten har överklagat i rätt tid, har den andra parten också rätt att överklaga även om tiden har gått ut. Det kallas att anslutningsöverklaga.

En part kan anslutningsöverklaga inom en extra vecka från det att överklagandetiden har gått ut. Ett anslutningsöverklagande måste alltså komma in inom 4 veckor från domens datum.

Ett anslutningsöverklagande upphör att gälla om det första överklagandet dras tillbaka eller av något annat skäl inte går vidare.

#### Så här gör du

1. Skriv mark- och miljödomstolens namn och målnummer.
2. Förklara varför du tycker att domen ska ändras. Tala om vilken ändring du vill ha och varför du tycker att Mark- och miljööverdomstolen ska ta upp ditt överklagande (läs mer om prövningstillstånd längre ner).
3. Tala om vilka bevis du vill hänvisa till. Förklara vad du vill visa med varje bevis. Skicka med skriftliga bevis som inte redan finns i målet.
4. Lämna namn samt aktuella och fullständiga uppgifter om var domstolen kan nå dig: postadresser, e-postadresser och telefonnummer.  
Om du har ett ombud, lämna också ombudets kontaktuppgifter.
5. Skriv under överklagandet själv eller låt ditt ombud göra det.
6. Skicka eller lämna in överklagandet till mark- och miljödomstolen. Du hittar adressen i domen.

#### Vad händer sedan?

Mark- och miljödomstolen kontrollerar att överklagandet kommit in i rätt tid. Har det kommit in för sent avvisar domstolen överklagandet. Det innebär att domen gäller.

Om överklagandet kommit in i tid, skickar mark- och miljödomstolen överklagandet och alla handlingar i målet vidare till Mark- och miljööverdomstolen.

Har du tidigare fått brev genom förenklad delgivning, kan även Mark- och miljööverdomstolen skicka brev på detta sätt.

#### Prövningstillstånd i Mark- och miljööverdomstolen

När överklagandet kommer in till Mark- och miljööverdomstolen tar domstolen först ställning till om målet ska tas upp till prövning.

Mark- och miljööverdomstolen ger prövningstillstånd i fyra olika fall.

- Domstolen bedömer att det finns anledning att tvivla på att mark- och miljödomstolen dömt rätt.
- Domstolen anser att det inte går att bedöma om mark- och miljödomstolen har dömt rätt utan att ta upp målet.
- Domstolen behöver ta upp målet för att ge andra domstolar vägledning i rättstillämpningen.
- Domstolen bedömer att det finns synnerliga skäl att ta upp målet av någon annan anledning.

Om du *inte* får prövningstillstånd gäller den överklagade domen. Därför är det viktigt att i överklagandet ta med allt du vill föra fram.

#### Vill du veta mer?

Ta kontakt med mark- och miljödomstolen om du har frågor. Adress och telefonnummer finns på första sidan i domen.

Mer information finns på [www.domstol.se](http://www.domstol.se).