

This document is PROPERTY of  
**SNEF BRASIL**  
 Rua Desembargador Edésio Fernandes, 122  
 30494-450 – Belo Horizonte, MG – BRASIL  
 Note protection DIN 34.

Este documento é PROPRIEDADE de  
**SNEF BRASIL**  
 Rua Desembargador Edésio Fernandes, 122  
 30494-450 – Belo Horizonte, MG – BRASIL  
 Observar proteção DIN 34.


**Notes:**  
 1 - This document complies with contract requirements.

REV.	DATE	TYPE	EXECUTED	CHECKED	APPROVED	REVISION DESCRIPTION
00	25/07/19	J	SAALASTI	ADRIANO M.	ADRIANO M.	APPROVED

**REVISIONS**

ISSUE TYPE	(A) PRELIMINARY (B) FOR APPROVAL (C) FOR KNOWLEDGE	(D) FOR BIDDING (E) FOR CONSTRUCTION (F) AS PURCHASED	(G) AS BUILT (H) CANCELLED (J) APPROVED
------------	--	---	---

	<b>ABIODIS – BIOMASS UNIT</b>
---	-------------------------------

	AREA: <b>THERMAL POWER PLANT</b> SPECIALITY: <b>MECHANICAL ENGINEERING</b> SET: <b>BIOMASS FEEDING SYSTEM</b>
---	--

RESPONSIBLE PERSON	DATA	SUB SET: <b>WOOD CHIPPER</b>	TITLE: <b>CHIPPER MAINTENANCE AND USER MANUAL</b>
ELABORATED: SAALASTI	11/07/19	SNEF NUMBER: 1216-H180-06-MIS-02276	SHEET: 1
EXECUTED: SAALASTI	11/07/19	CLIENT NUMBER:	FORMAT: A4
CHECKED: ADRIANO M.	25/07/19		FOLLOW: 25
APPROVED: ADRIANO M.	25/07/19		REVISION: 00

## SUMMARY

<b>1. ENGLISH VERSION.....</b>	<b>03</b>
<b>2. VERSION FRANÇAISE.....</b>	<b>50</b>

# Operation and maintenance manual

## Saalasti Crush HF Series



**Saalasti Oy**  
Juvan teollisuuskatu 28  
02920 Espoo  
FINLAND

tel. +358-9-2511 550  
fax +358-9-2511 5510  
www [www.saalasti.fi](http://www.saalasti.fi)  
@ [service@saalasti.fi](mailto:service@saalasti.fi)

## Table of Contents

1	INTRODUCTION.....	3
2	OPERATION PRINCIPLE.....	4
2.1	Frame.....	4
2.2	Lower rolls .....	5
2.3	Upper roll .....	5
2.4	Rotor.....	6
2.5	Anvil Plate .....	7
2.6	Grate .....	7
3	OPERATING INSTRUCTION .....	9
3.1	Before starting the Saalasti Crush .....	9
3.2	Starting the Saalasti Crush .....	9
3.3	Stopping the Saalasti Crush .....	9
3.4	Fuel selection .....	9
3.5	Disturbance situations .....	9
4	SAFETY INSTRUCTIONS .....	10
4.1	Safety in operation .....	10
4.2	Safety in maintenance .....	11
5	MAINTENANCE.....	15
5.1	Rotor cutting tools change .....	15
5.2	Anvil plate cutter inserts .....	19
5.3	Anvil plate wear plate .....	20
5.4	Anvil plate pins.....	21
5.5	Grate pins.....	22
5.6	Changing a shear pin.....	23
5.7	Grate .....	25
5.8	Frame wear plates .....	27
5.9	V-belts .....	27
5.10	Gear boxes.....	31
5.11	Lubrication.....	32
6	HYDRAULICS.....	35
6.1	Hydraulic pump .....	36
6.2	Air/Oil cooler.....	36
6.3	Immersion heater .....	36
6.4	Tank equipments.....	37
6.5	Oil purity.....	37
6.6	Electrovalves in hydraulic unit .....	38
6.7	Starting hydraulic unit in automatic mode .....	38
6.8	Upper roll height adjustment .....	39
6.9	Manual valves in hydraulic unit.....	40
6.10	Using hydraulics in maintenance .....	41
6.11	Regular maintenance.....	47
6.12	Safety.....	47

## 1 Introduction

This document contains operation and maintenance manual of Saalasti Crush Horizontal Feeding Series.

Saalasti Crush HF Series is CE marked and fulfills mechanical equipment directive 2006/42/EC.

The Saalasti Crush has been designed according to ATEX-directives 99/92/EC and 94/9/EC. Separate ATEX-classification document is available upon request from the manufacturer.

The Saalasti Crush reliable operation, safety and long useful lifetime essentially depend on three factors:

- Careful installation
- Quality and regularity of the checks, maintenance and repairs
- Compliance with the given operation instructions

Saalasti Crush has been designed to predefined operation condition. Feed material and velocity together with environment conditions has affected to shredders mechanical design and into mechanism performance. In consequence of this matter, the use of shredder in any other than planned is prohibited.

If you do not find the answer to a question or a problem in this document, please contact the manufacturer.

Due to our continuing program of research and development, the specifications herein are subject to change without notice



**The machine should be operated by skilled operators according to the instructions of Saalasti and according to the machine's operation and maintenance manuals.**

## 2 Operation principle

Saalasti Crush HF is a horizontal axis crusher which has a high speed rotating rotor. The Saalasti Biomass Feeder feeds the untreated fuel to the crusher infeed case. In the infeed case is located the feeding rolls: the upper and the lower rolls, which feed untreated fuel to rotor. The upper roll moves vertically with hydraulic cylinders. The force against the fuel is adjusted automatically by DCS. The upper and the lower roll speed can vary depending of the fuel being processed. Rotor crushes the fuel against anvil plate and the grate where fuel achieves the final particle size.

The rotor cutting tools crush the fuel with high velocity and grind in the gap between the anvil plate and the cutting tools and finally between the grate and the cutting tools.

The Saalasti Crush is designed to handle small rocks and metal pieces. These will be crushed smaller and fall down with the processed fuel. In case of bigger stones and thick metal pieces the Saalasti Crush is equipped with a safety system which releases anvil plate in exceptional situation. The grate is also equipped with the same shear pin protection. When anvil plate and grate are released the object can fall down before rotor without ruining the Saalasti Crush. Returning the anvil plate and the grate should be done with hydraulics when the Saalasti Crush is stopped. Protective parts replacement can be done when anvil plate and/or grate are returned to operation place.

For Saalasti Crush hydraulic functions there is a hydraulic unit. Hydraulics are used by cylinders for the anvil plate return system, the grate return, the upper rotor position adjustment and the upper case opening.

### 2.1 Frame

The frame of the Saalasti Crush is welded to the embedded steel over the discharge opening. The frame consists of an infeed case, a lower case and an upper case which are bolted together.

The infeed case and rotor casing is equipped with replaceable wear plates. See drawings for details.

There is a service hatch on the top of infeed case for maintenance lifts. Another service hatch is located on the back wall of the lower case in order to access below the Saalasti Crush. *Note: All hatches must be closed during operation!*

The upper case is bolted to the infeed case and to the lower case with screws. The upper case can be opened in maintenance simply by unscrewing the bolts and opening the upper case with hydraulics. *Note: When upper case is open, always remember to lock it open with the safety pins!*



The aluminum work platform should always be installed in the opening behind the grate unless opening is used for lifting parts from inside the Saalasti Crush.

There is a safety switch indicating when the upper case is close. Operation of the rotor motors are prevented if the upper case is not closed.

## 2.2 Lower rolls

The lower rolls and the upper roll receive untreated biofuel from the Saalasti Biomass Feeder. The rolls feed untreated biofuel with predefined speed to the rotor.

There are three lower rolls, the rolls are called front roll, middle roll and drive roll in the feeding direction. The drive is naturally at drive roll. The drive roll rotates the middle roll with a chain drive and the middle roll rotates also the front roll with chain drive.



The drive roll is driven by an electric motor and a gear box. The gear box is connected directly to the motors shaft by Spidex coupling. The electric motor rotates at variable speed; in two directions.

The front roll is equipped with a rotation guard. If the rotation guard detects no rotation, the feeding rolls (upper & lower rolls) and the Saalasti Biomass Feeder stop.

The lower rolls shafts come through the infeed case. The bearings are mounted to the bearing houses at both sides of the infeed case.

## 2.3 Upper roll

The upper and lower rolls receive untreated biofuel from the Saalasti Biomass Feeder. The rolls feed untreated biofuel with predefined speed to the rotor.

The upper roll is driven by an electric motor and a gear box. The gear box is connected to the motors shaft by belt drive. The electric motor rotates at variable speed; in two directions.

The upper roll is equipped with a rotation guard. The rotation guard stop the feeding if no rotation is detected.



The upper rolls shafts come through the infeed case. The bearings are mounted to the pressure arms on both sides of the infeed case.

The Biomass Feeder and feeding rolls speeds (motor frequencies) are synchronized. All three motors are driven with common start/stop signal and common speed value.

The upper roll moves vertically with hydraulic cylinders. Each fuel has preset height value, and hydraulics tries to maintain that value. The fuel can also push upper roll higher.

The gear box and the motor are installed to the shaft, and moves together with the upper roll. The upper roll shaft trough hole in the infeed case is sealed with end plates. End plates and shaft sealing move with the upper rotor press arm against end gliding plate bolted to the infeed case.

Upper roll up-position is limited mechanically by limiter rubber bolted to the frame.

## 2.4 Rotor

The actual crushing consists of a rotor, an anvil plate and a grate below the rotor.

The rotor is driven by 1 or 2 main drive motor(s) and V-belt drive(s). Electric motor(s) rotates at constant speed, always forward.



The rotor is equipped with a rotation guard. The rotation guard stops equipment according to interlocking.

The rotor is equipped with a 0-speed guard. The rotor does not start unless rotor is completely stopped. The upper case opening hydraulics is disabled if the rotor does not standstill.

The rotor safety relay is installed in the cross connection box on the Saalasti Crush frame. The inductive sensor connected to the relay indicates the rotation speed of the rotor.

The rotor shaft comes through the crusher frame. The bearings are mounted to the bearing houses at both sides of the crusher.

The rotor is equipped with cutting tools. The cutting tools are bolted and easily replaceable. The tightening moment of the cutting tools are high and exact. There is a possibility to use several cutting tool types.

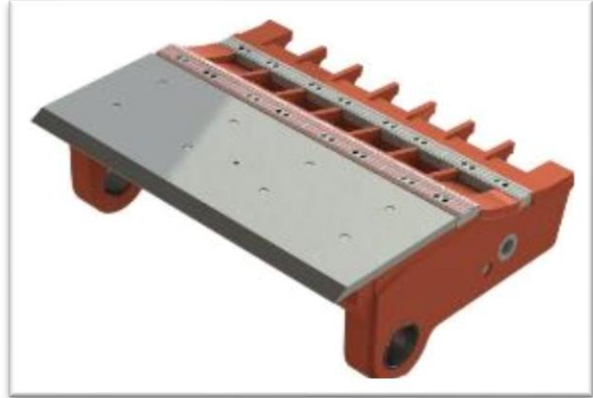


## 2.5 Anvil Plate

The rotor crushes the material mainly against the anvil plate and the anvil cutter inserts. The anvil plate wear plate and anvil plate cutter inserts are bolted and easily replaceable.

The Anvil plate is hinged to the Saalasti Crush frame. At the rotor side the anvil plate is supported by shear pins.

If the fuel contains a large metal piece or a big stone, the anvil plate opens by breaking the protection pins. This reduces damages to the crusher. The alien object drops through the discharge chute and continues in process if not removed from the discharge conveyor.



The anvil plate position is monitored by inductive switch. The switch is located in hinge pin at left side of the Saalasti Crush. The anvil plate opening interlocks the feeding and discharge conveyor.

Anvil plate can be returned back with two levers, located on both side of the crusher. The levers are driven by hydraulic cylinders. The cylinders are driven by directional hand valve. Both anvil plate returning cylinders have a close limit switch; which interlocks the feeding. If the cylinders are not closed properly in operation, the returning mechanism breaks if the anvil plate opens against the levers.

If either side cylinder opens, the feeding is stopped.

## 2.6 Grate

The rotor crushes the material also against the edges of the grate. The small particles drop through the grate to the discharge chute.

The grate is welded from plates, where every cutting edge is hard face welded. The grate can be repaired by welding worn parts of the grate. For re-welding the grate must be removed from the Saalasti Crush.

The grate front end is supported from the crusher frame side plates with shear pins. The rear end of the grate is supported with hinge pins.



If the fuel contains a large metal piece or a big stone, also grate can open to reduce damages to the crusher. When the grate opens, the shear pins break, and those must be replaced by new ones in maintenance.

The grate position is monitored by inductive sensor at the left hinge pin. The grate opening interlocks the feeding and discharge conveyor.

The grate can be returned back with hydraulic cylinders, located on both side of the crusher. The cylinders are driven by directional hand valve. After the grate is returned back, the shear pins must be replaced by new ones.

Both returning cylinders have a close limit switch; which interlocks the feeding. If cylinders are not closed in operation, the returning mechanism breaks if the grate opens against the levers.

### 3 Operating instruction

The Saalasti Crush is remote controlled. When in operation, the grab driver selects the fuel type and loads the fuel to the Saalasti Biomass Feeder. In disturbance situations; for example when metal is detected in fuel, the grab driver's responsibility is to remove the metal from the Saalasti Biomass Feeder.

#### 3.1 Before starting the Saalasti Crush



**Before starting the Saalasti Crush, always make sure that nothing is preventing the rotor from rotating freely! If the Saalasti Crush has previously stopped while crushing and some material is still blocked between the feeding rolls and the rotor, the crusher must be cleaned!**

#### 3.2 Starting the Saalasti Crush

The system can be started in automatic mode, by pressing the START button in the system remote control.

#### 3.3 Stopping the Saalasti Crush

The Saalasti Biomass Feeder and discharge conveyors should be driven empty before stopping the Saalasti Crush.



**Due to main rotor high moment of inertia, the main rotor keeps rotating about 15 minutes after power has been shut off without braking option.**

The system can be stopped in automatic mode, by pressing the STOP button in the system remote control.

#### 3.4 Fuel selection

According to the type of biomass to feed, the grab driver must select in the program the correct fuel selection (affects feeding speed and upper roll vertical position):

- Selection 1 = Round wood  $\varnothing < 400\text{mm}$
- Selection 2 = Round wood  $\varnothing > 400\text{mm}$
- Selection 3 = Bundles
- Selection 4 = Pre-cut stumps
- Selection 5 = Full stumps
- Selection 6 = Other material

It is possible to stop or reverse the feeding (Biomass Feeder, upper and lower rolls) with remote control during operation.

#### 3.5 Disturbance situations

If an interlocking from one of the following conveyor system occurs, the rotor is left running and the feeding stops according to interlocking. The rotor must be stopped individually if disturbance time last for a long time.

## 4 Safety instructions



**National safety legislation and factory safety regulations must fulfill when working nearby the Saalasti Crush.**

### 4.1 Safety in operation



Noise inside the shelter building is above 85 dB (A). Hearing protector must be used. Unnecessary stay in the shelter building must be avoided.



**All service hatches must be closed during the use. Opening the Saalasti Biomass Feeder service hatch during operation is particularly dangerous.**



**Do not use the machine for any other than its designed purposes.**

Never use the machine if any of its safety devices or guards are missing, or are not in correct working condition.

The area around the machine and its operation and control devices should be kept free of any obstacles and debris.



The area around the crusher must be cleaned regularly to prevent dust explosion due to accumulation of small biomass particle inside the shelter building.



Be aware of all electrical connections. Particularly main drive is using high voltage and/or high current.



Some parts of the Saalasti Crush, like the main rotor bearings can be hot.



Smoking near the crusher is forbidden. Risk of fire!

## 4.2 Safety in maintenance

General safety instruction during maintenance:

**Follow the maintenance and repair instruction given by manufacturer.**

Because of danger of fire the machine have to be washed in and outside before maintenance (particularly if welding must be done). Smoking is forbidden.



**Only properly trained person is allowed to maintain and repair the Saalasti Crush.**

Before begin the maintenance work ensure that:

All safety switches must be opened and locked with personal padlock.

Rotor must be fully stopped. Let the rotating rotor stop by itself. Do not try to decelerate or stop the rotor. Run down time of the main rotor is about 15 min. It's forbidden to open upper case fastening bolts before rotor is completely stopped.

Discharge conveyor must be stopped and locked with a personal padlock.

Discharge chute must also clean up from wood chippings grind which could fall over the technician.

If the upper case needs to be open to carry out maintenance work, make sure you secure the upper case once opened with the safety pins (cf. hydraulics instruction manual to check how to open the upper case safely).

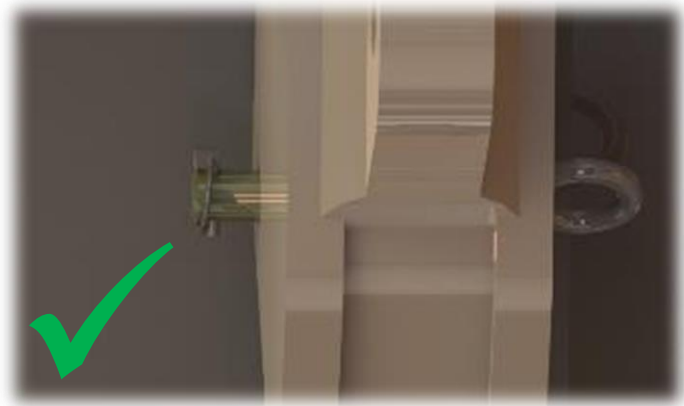


Remove the 2 pins from the back wall of crusher (on both side of the service hatch).

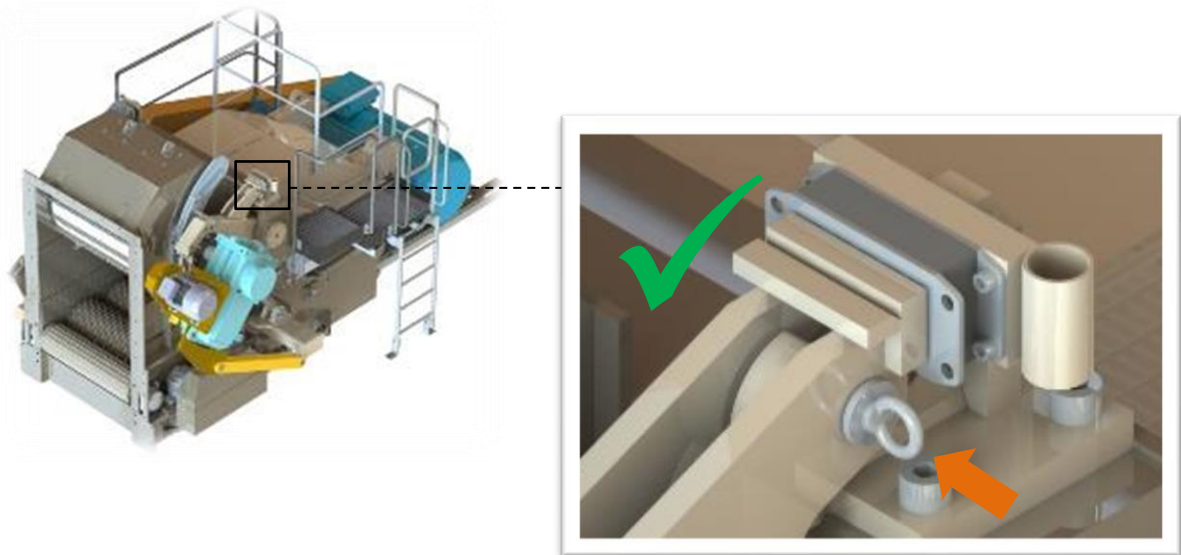


And install the pins to secure the upper case.

After the safety pins are locked, the maintenance work can be done safely.



If some maintenance works as to be done inside the Saalasti Crush, on the feeding rolls or anvil plate, the upper roll must be driven up to the highest position and secure with 2 safety pins.



When performing maintenance work:



**When using the hydraulics, ensure that nobody get squeezed in- or outside of the crusher. It's forbidden to use service hydraulics and hydraulic pump must be stopped and secured if somebody is inside the machinery.**



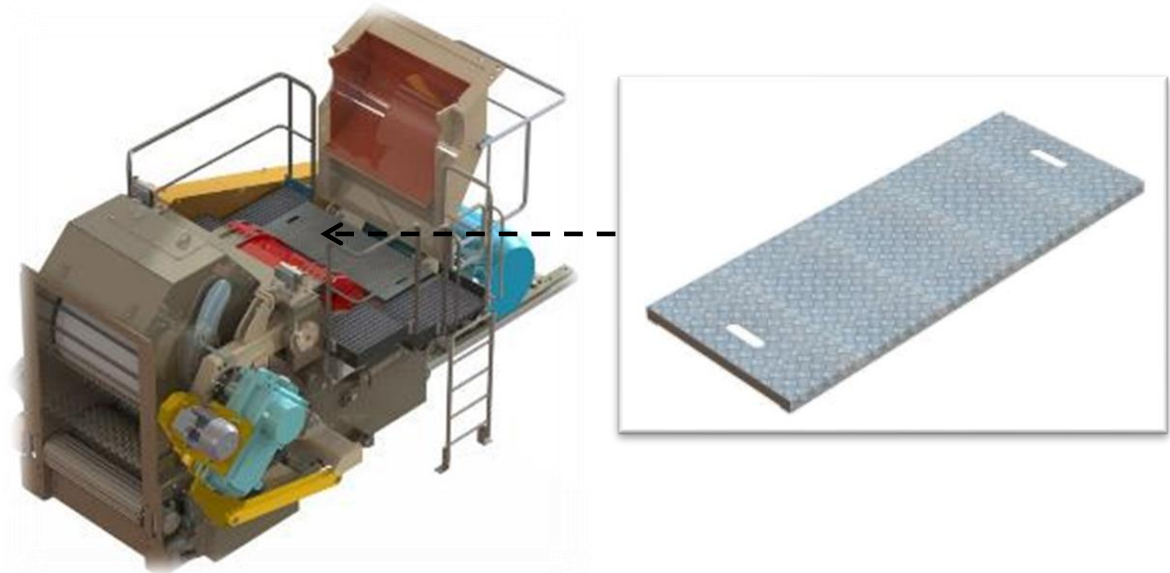
Use safety glasses when carrying out maintenance work.



Use breathing protection mask when carrying out maintenance work.

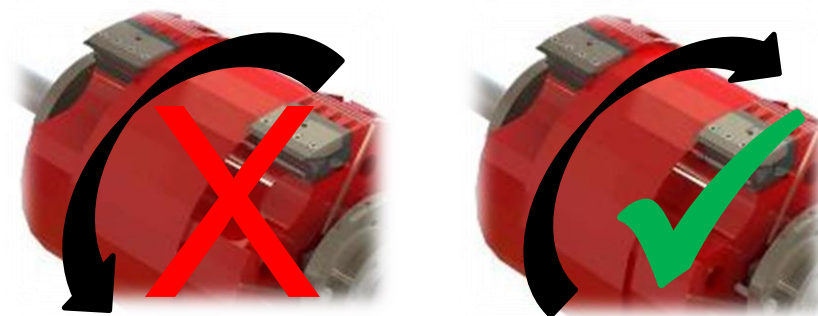
The hydraulic pressure line manual direction valve is required to keep closed when hydraulics is not needed.

When upper case is open, the aluminum work platform must be installed in the opening behind the rotor, unless opening is needed for lifting parts through.



When working below the crusher, a work platform (not included in delivery) must be installed inside the chute.

Main rotor must always be locked mechanically with wooden wedge, when working on it.



When rotating the rotor manually, always turn it in the reverse direction.

Before starting the crusher after maintenance:

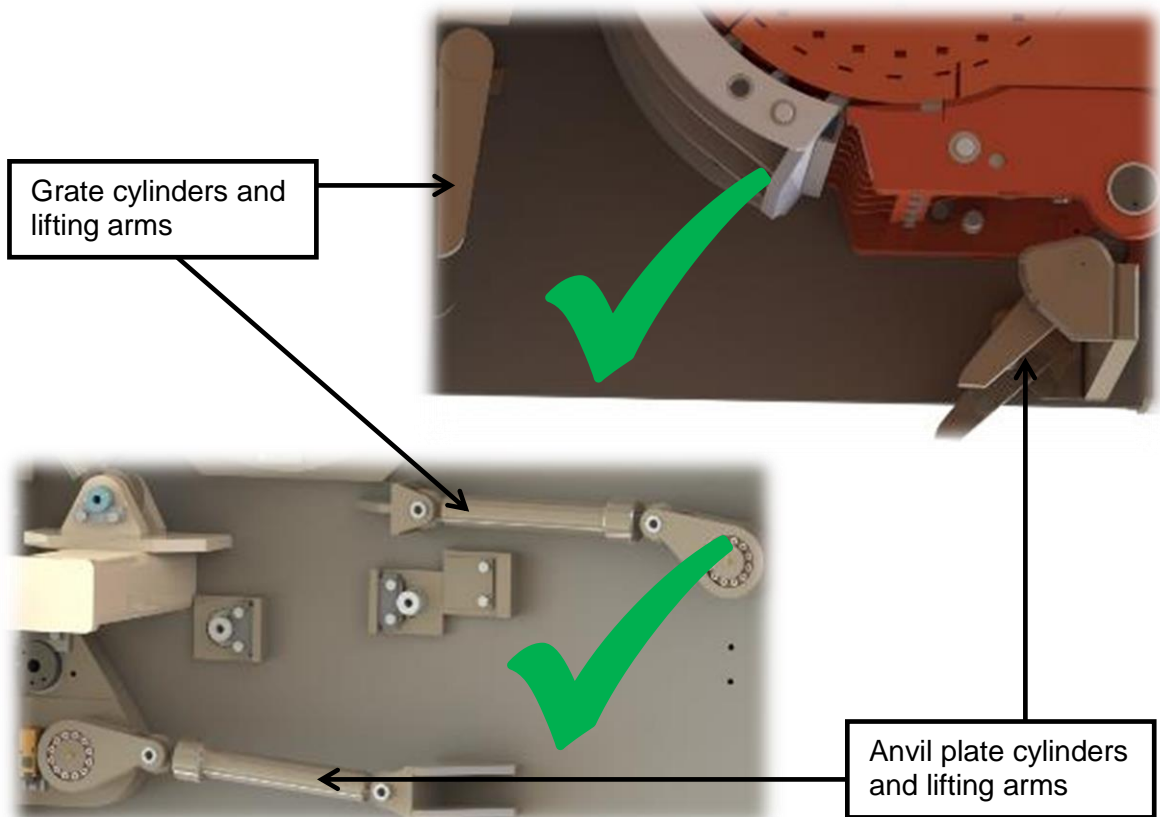


**Before starting the Saalasti Crush, always make sure that nothing is preventing the rotor from rotating freely!**





Make sure that the anvil plate and grate lifting levers are in correct position before starting the Saalasti Crush. More details on how to operate the hydraulic cylinders are given in *chapter 6 Hydraulics*.



Always remove the anvil plate drawbar before starting the Saalasti Crush. Note that the crusher is delivered in this configuration, so do not forget to remove them before the first start.





## 5 Maintenance

The maintenance instructions given by the manufacturer should be followed to ensure reliable operation and long operating life of the Saalasti Crush. The components of the crusher are heavy with high inertia. Any maintenance operations carried out otherwise than instructed may cause personal injuries. In addition to the specific maintenance and repair measures, the following general instructions have to be complied with whenever the Saalasti Crush is maintained or repaired.

Carefully study the safety instructions before starting any maintenance work.

The parts changing or repair interval depends on untreated material quality and material flow.

This manual contains the most common maintenance works. If instructions can't be found in documentation, contact the manufacturer for receiving an exact guide or other assistance.

### 5.1 Rotor cutting tools change

The wear of the cutting tools reduces the capacity of the Saalasti Crush, increases the biomass particle size and the main drive power consumption. Although the capacity reduction is relatively small, the cutter bars have to be changed sufficiently often to maintain a good capacity and efficiency together with shredding ability.



**Block the rotor (e.g. with wooden wedge) to prevent it from rotating while cutting tool change is in progress!**

The Saalasti Crush HF series are usually delivered with chipper knives or cutter bars, depending on the main material processed. However, it is possible to switch from one cutting tool to the other easily, by changing the holders.



**Always change all cutting tools to keep the rotor balanced.  
Do not use damage bolts!**



**Always install new chipper knives that have been equally wear (same length of available material left) to make sure they all weight approximately the same and therefore keep the rotor well balance.**

Chipper knife change:

After opening the Saalasti Crush upper case and installing the service platform proceed to the following steps (for more detailed drawings, please refer to the attached drawings):



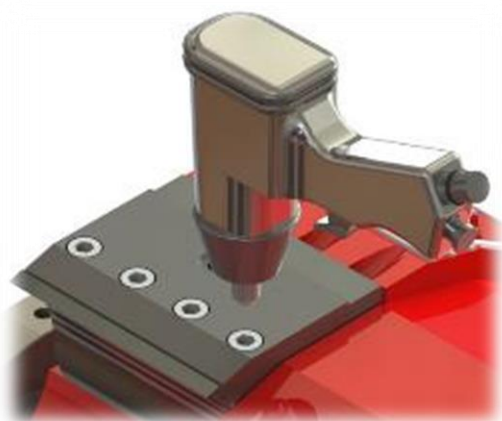
Loosen the chipper knives bolts (4 bolts per chipper knife). To ease and speed up the chipper knife change, Saalasti recommend using an air gun.

Remove the chipper knife by lifting a bit the clamp (use one of the bolt to lift it like it is shown on the picture).



After removing the chipper knife, always clean with compress air the gap between the chipper knife clamp and holder. All the dust must be removed to make sure that the new chipper knife will be installed in correct position.

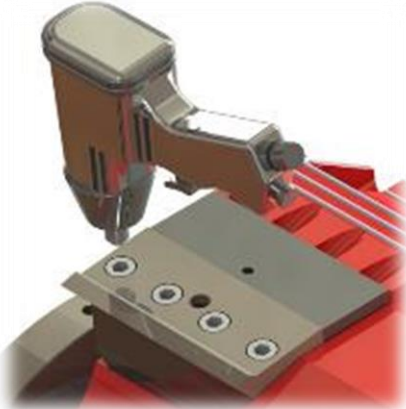
Install the new chipper knife in between the chipper knife clamp and holder. Tight the bolts with a 900 N.m torque (use of an air torque gun is recommended).



We recommend to completely clean the chipper knife holder surface regularly (every 4 to 6 changes or when noticing that the chipper knife cannot be properly adjust between the clamp and holder)

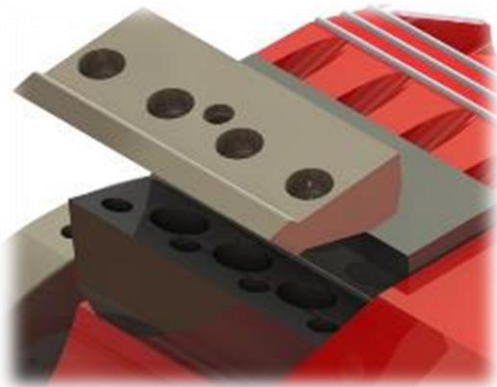
Cutter bar change:

After opening the Saalasti Crush upper case and installing the service platform proceed to the following steps (for more detailed drawings, please refer to the attached drawings):



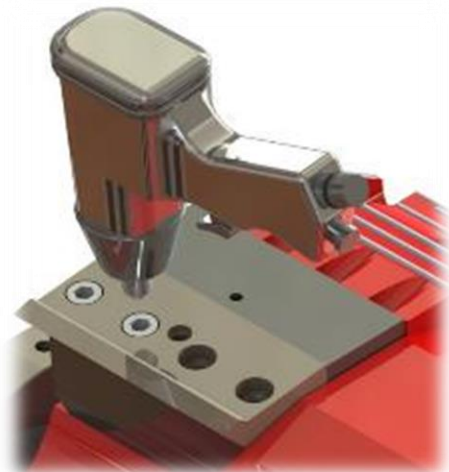
Remove all the cutter bar bolts (4 bolts per cutter bar). To ease and speed up the cutter bar change, Saalasti recommends using an air gun.

Remove the cutter bar. We recommend changing only one cutter bar at the time to avoid unbalancing the rotor.



Clean the surface of the cutter bar holder with compressed air and scrapper before installing the new cutter bar.

Install the new cutter bar. Tight the bolts with a 900 N.m torque (use of an air torque gun is recommended).



Cutting tool holder change:

Cutting tool holders must be changed when tools cannot anymore be held correctly on the holder. If a big piece of metal or stone is processed by the crusher, break the shear pins and open the anvil plate and/or the grate, all tools and holders must be checked and changed if damaged.



**Cutting tool holders are very heavy! Use the single girder crane to lift and move the holders. Change only one holder at the time to avoid unbalancing the rotor too much**



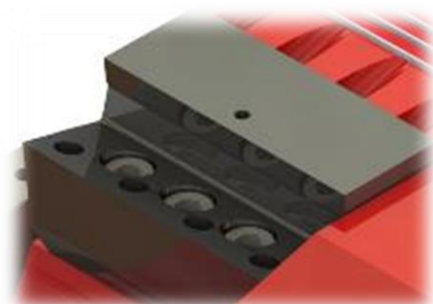
Unscrew the fastening bolts behind the cutting tool holder.

Remove then the fastening bolts on top of the cutting tool holder.



Lift the holder with the girder crane.

Clean the surface of the rotor and bolt holes with compressed air and scrapper.



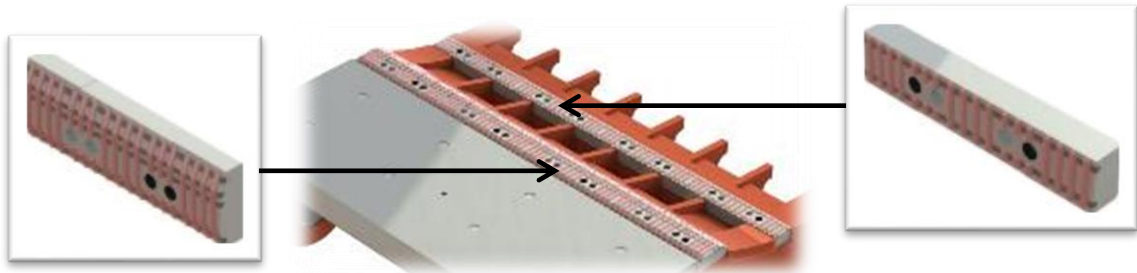
Reinstall a new holder in the reverse order. Check the fastening torque on the attached drawings.



## 5.2 Anvil plate cutter inserts

Normal change or repair interval ..... approx. 2 operational months

The cutter inserts must be changed to new ones when wear is approximately 5 mm. The change is possibly needed when fuel feeding capacity is reduced or when the discharge particle size has increased.



Each cutter insert is mounted with two screws.

The work is easiest to be done from the discharge chute when anvil plate is opened.

Open the anvil plate. Instructions can be found in separate hydraulic manual.

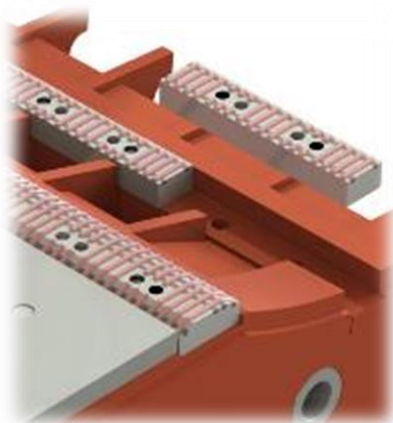
Open the discharge chute service hatch and install the service platform used for maintenance.

Open fixing screws. Normally the opening can be done with a bolt gun.

Remove the worn out cutter inserts and clean the surfaces.

Lubricate the bolt thread with thin oil. If there is any damage in screws, those should be replaced to new ones.

*Note: Worn out cutter insert always means worn out screws!*



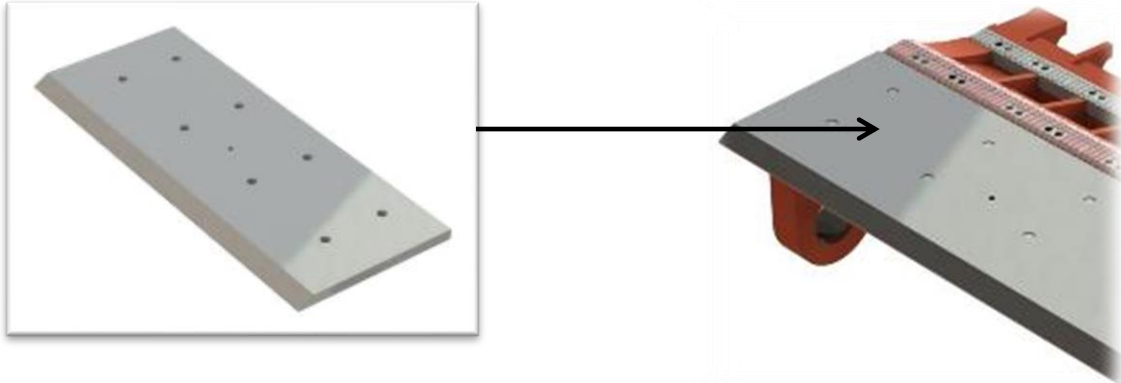
Mount new cutter inserts. The normal bolt gun should be used to tighten the screws. The correct tightening torque is 500 Nm.

Clean the anvil plate mechanism support surfaces and close the anvil plate.

The old cutter inserts are disposed when worn out. The repair by welding is not cost efficient.

### 5.3 Anvil plate wear plate

Normal change or repair interval ..... approx. 6 operational months



The wear plate must be changed to new one when maximum wear is approximately 15 mm.

The screw loosening and tightening is easiest to be done in the discharge chute platform when anvil plate is closed.



Open the discharge chute service hatch and install the service platform.



Open fixing screws. Normally the opening can be done with a bolt gun.

Remove the worn out wear plate from the top and clean the surfaces.

Lubricate the bolt thread with thin oil. If there is any damage in screws, those should be replaced to new ones.

*Note: Worn out wear plate means always worn out screws!*

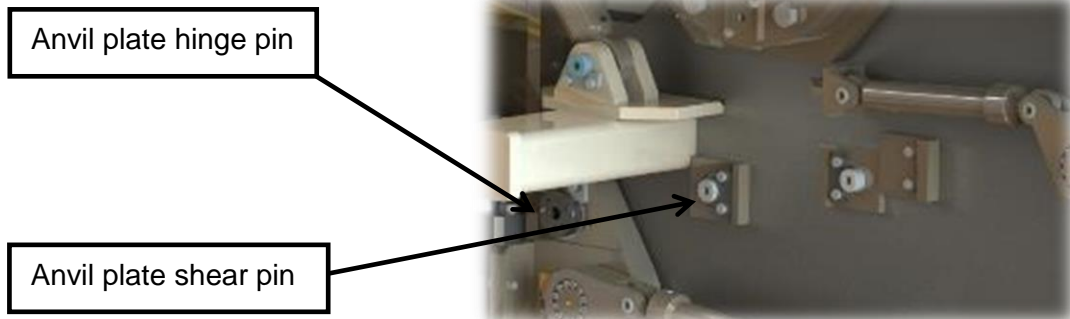


Mount new wear plates. The normal bolt gun should be used to tighten the screws. Check the tightening torque in the attached drawings

The wear plates are disposed when worn out. The repair by welding is not cost efficient.

## 5.4 Anvil plate pins

Pin change or repair interval.....when broken



The anvil plate is equipped with shear pins which let, after they have broken, the anvil plate swing open. It will prevent more damage after some not suitable material for shredding (e.g. large stones and metal objects) have entered to the rotor box. After any alien objects have entered to the rotor box, the condition of the shear pins should always be checked, as there is a possibility of just a partial share.

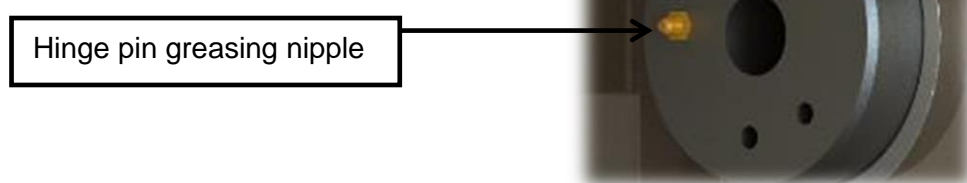
To change the shear pins, please follow instruction given in chapter 5.6 *Changing the shear pins*.



**The use of hinge pins in the positions of the shear pins is strictly forbidden. Their use could cause major damages to the structures of the Saalasti Crush.**

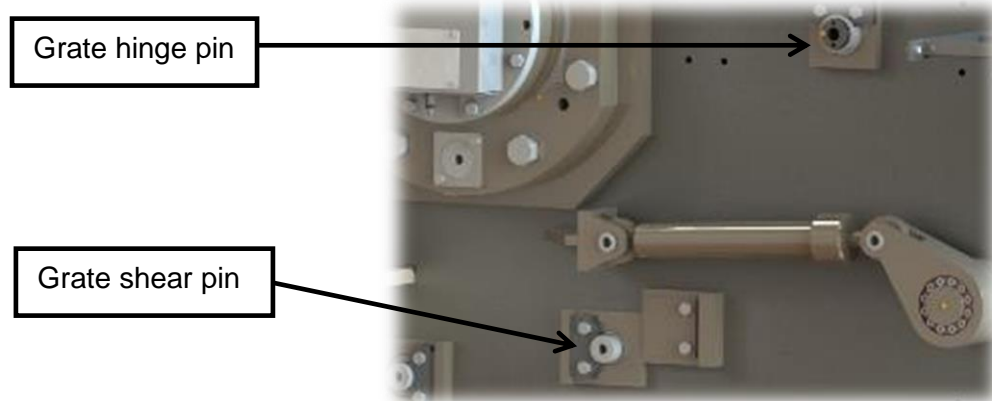
There is a greasing nipple on each hinge pin. Greasing hinge pins is important to make sure that the anvil plate can open easily if needed.

Saalasti recommends lubricating the hinge pins at 4 months interval.



## 5.5 Grate pins

Pin change or repair interval.....when broken



The grate is equipped with shear pins that let, after they have broken, the grate swing open. This happens to prevent more damage after some material not suitable for shredding (e.g. large stones and metal objects) have entered to the rotor box. After any alien objects have entered to the rotor box, the condition of the shear pins should always be checked, as there is a possibility of just a partial share. The shear pins of the grate are exposed to heaviest stresses.

To change the shear pins, please follow instruction given in chapter *5.6 Changing the shear pins*.

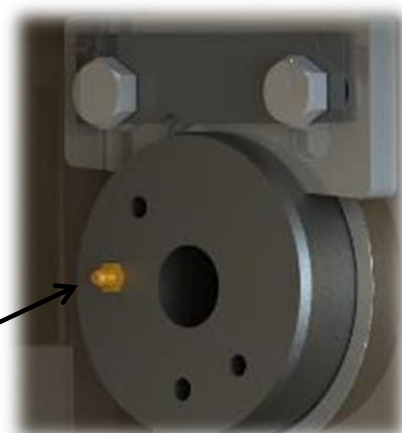


**The use of hinge pins in the positions of the shear pins is strictly forbidden. Their use could cause major damages to the structures of the Saalasti Crush.**

There is a greasing nipple on each hinge pin. Greasing hinge pins is important to make sure that grate can open easily if needed.

Saalasti recommends lubricating the hinge pins at 4 months interval.

Hinge pin greasing nipple





## 5.6 Changing a shear pin

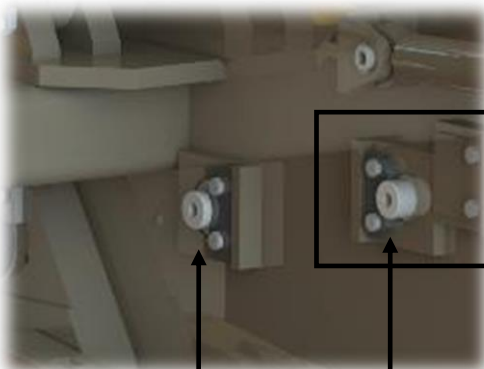
These instructions are valid for the anvil plate and grate shear pins!



Before removing any shear pins, make sure that you used the hydraulic cylinders to prevent any movement of the anvil plate or grate while removing the shear pins.



Never change only one shear pin! Always replace both shear pins of the anvil plate or grate at the time!

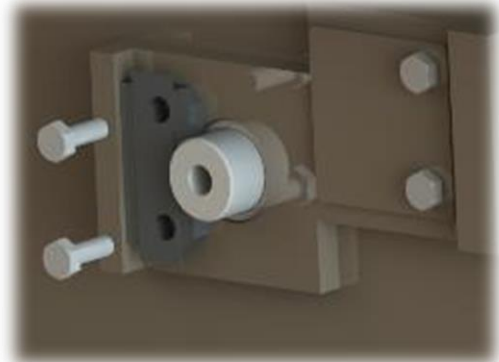


Anvil plate shear pin

Grate shear pin



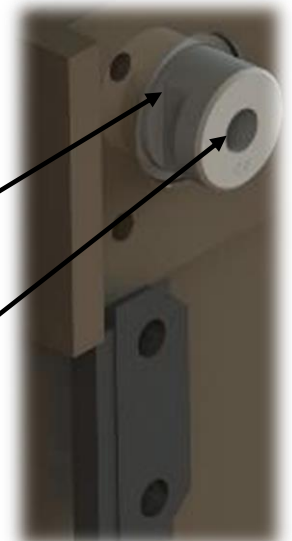
Remove the securing screws from the shear pin locking plate.



Remove the shear pin locking plate (with hammer if necessary).

Locking plate groove

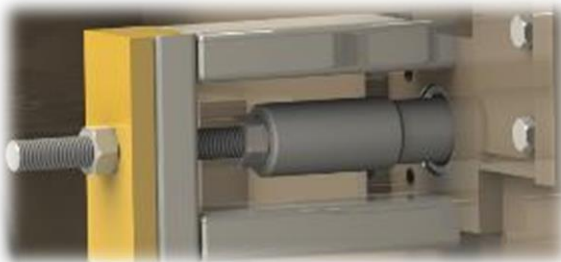
The breaking section diameter is indicated on the shear pin





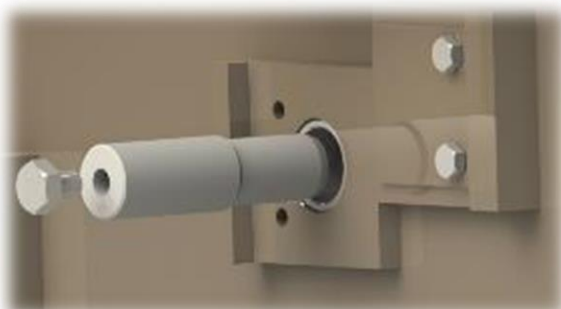
Install the shear pin removing tool (extractor) on top of the shear pin.

Screw the threaded rod in the shear pin through the shear pin removing tool. Add the bolts.



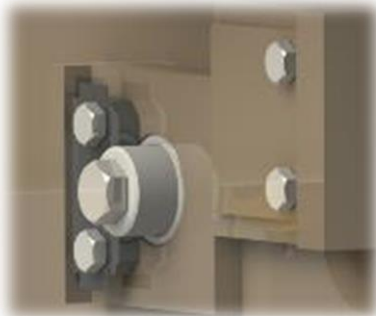
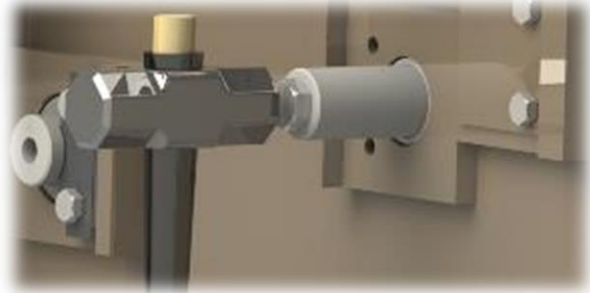
Remove the shear pin by unscrewing the bolt. It is also possible to use hydraulic jack.

Once the shear pin is removed, clean the shear pin sleeves with compress air and cloth to remove all dust and small pieces of biomass.



Take a new shear pin. Grease the pin to ease the replacement. Before placing the pin in the sleeve, use the protection screw to avoid damaging the shear pin during installation.

Insert the shear pin. Make sure that sleeves are well aligned (if necessary, move the anvil plate or grate with hydraulic cylinders). Push gently the shear pin in the sleeve by using a hammer.



Once the shear pin is correctly in position, place the locking plate and the locking plate screws. Don't forget to return the hydraulic cylinders in closed position for normal operation.

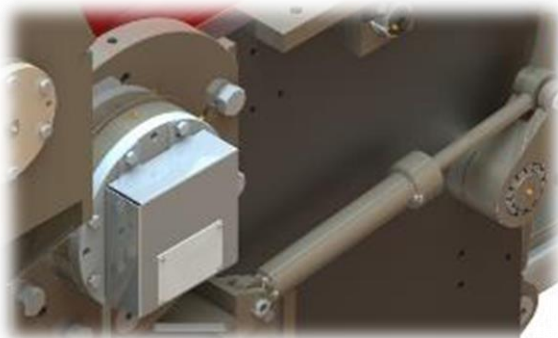
## 5.7 Grate

Normal change or repair interval ..... approx. 3-6 operational months

The grate must be changed to new one when maximum wear of the cutter edge is approximately 10 mm.

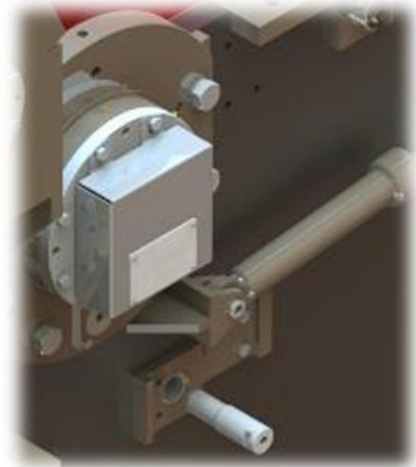
### Grate changing:

Open the upper case and follow the safety instructions given.



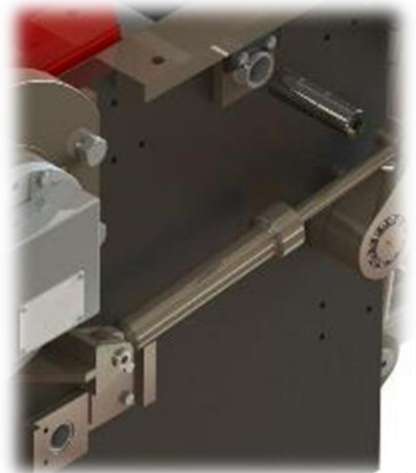
Open the grate cylinders (c.f. hydraulic instructions) until the cam is against the grate.

Remove the shear pins (c.f. *chapter 5.6 changing a shear pin*).



Attached the grate to the girder crane before removing the hinge pin!

Remove the hinge pins. The hinge pins can be removed the same way as the shear pins, except they can be taken out from both direction (inside our outside the crusher frame). Don't forget to also remove the locking plate that is located inside, on the grate.



Lift gently and carefully the grate. Before installing the new grate, inspect and clean all the pin bushings surfaces.

The spare grate must be installed in reverse order.

**We recommend asking support from the Saalasti Service department for performing these tasks.**

Grate repair:

Weld the cutting knives through the whole length. Additional material characteristics: LAVA EA 600 SG or FILEUR 5-5 or Corodur 609 1,2mm wire.

Follow the welding instructions of the additive manufacturer. It's possible to achieve good results without pre-heating the cutter edge or buffer layer between the cutter bar body and the hard facing.

Use welding support on rotor side.

Check correct shape of reconditioned grate after welding with measuring tool.



**We recommend asking support from the Saalasti Service department for grate refurbishment.**

## 5.8 Frame wear plates

Normal repair interval ..... 2-3 operational year

All internal parts from crusher are covered with replaceable wear plates.

The wear plates around lower rolls are bolted. All other wear plates are plug welded.

*Note: If wear plate beside rotor is worn out, the rotor must be lifted away to ensure enough space to replace wear plates!*

**We recommend asking support from the Saalasti Service department for performing these tasks.**



## 5.9 V-belts

First check after new belts ..... 50 operational hours

Normal check interval ..... 4 months

Normal change interval ..... 2 years

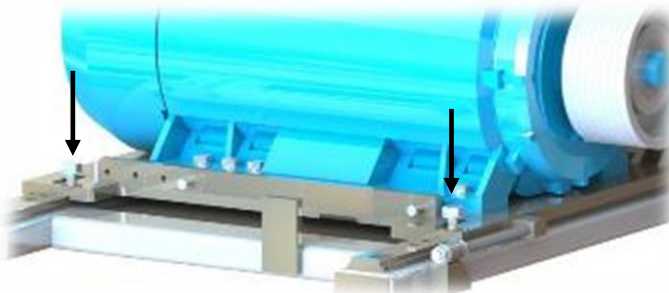




V-belts change (main drive):

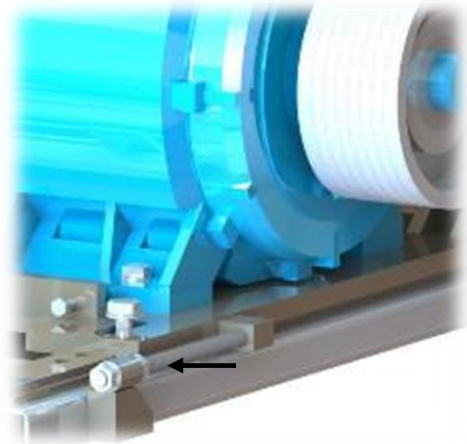


Remove the V-belt protections screws. Then remove all protections around the belts.



Loosen the four bolts (two on both side of the motor) to release the sliding part of the motor bed.

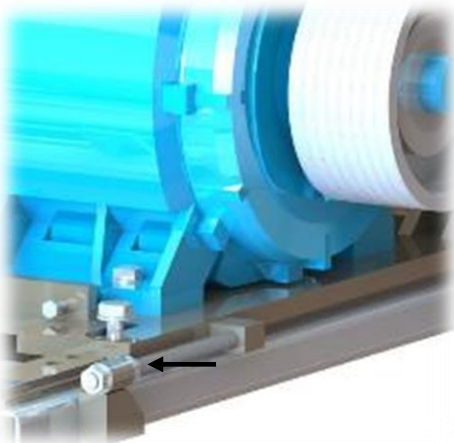
Unscrew the bolt to loosen the V-belts. The motor will slowly slide towards the crusher frame.



When the V-belts are sufficiently loose, remove them one by one and install the new ones, still one by one.



To ease the new V-belts installation, the rotor should be rotated manually very slowly. Be aware that clothes, gloves or fingers can be squeezed between the V-belt and the pulley.

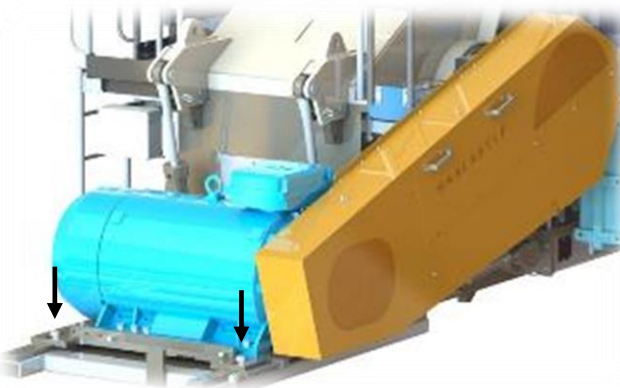


Tighten the bolt, to slide the motor away from the crusher and tighten the V-belts.

Once the V-belts are not completely loose, rotate the rotor manually to tighten equally each V-belt on the whole length.

Tighten the V-belts and measure every V-belt tension (with the *Sonic Tension Meter*) successively until the values are correct.

Once the V-belts are correctly tight, lock the motor bed by screwing the four bolts and prevent the motor from sliding.



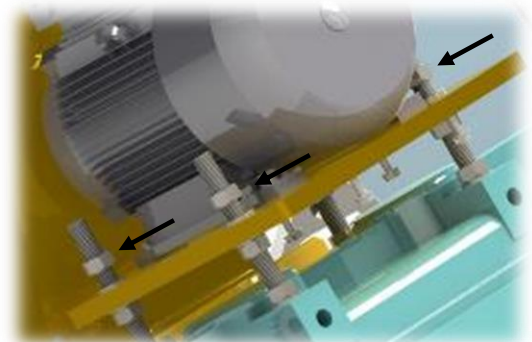
Then install the V-belt protections back.

V-belts change (upper roll):



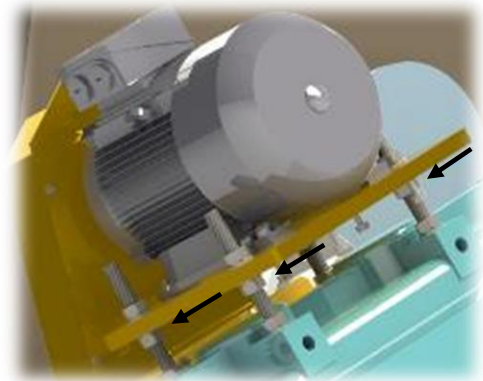
Remove the V-belt protections screws. Then remove the protection.

Loosen the four bolts to release the motor and loosen the V-belts.





When the V-belts are sufficiently loose, remove them one by one and install the new ones, still one by one.



Tighten the V-belts by screwing the bolts on the motor plate and measure every V-belt tension (with the *Sonic Tension Meter*) successively until the values are correct.



Then place the V-belt protection back on top.



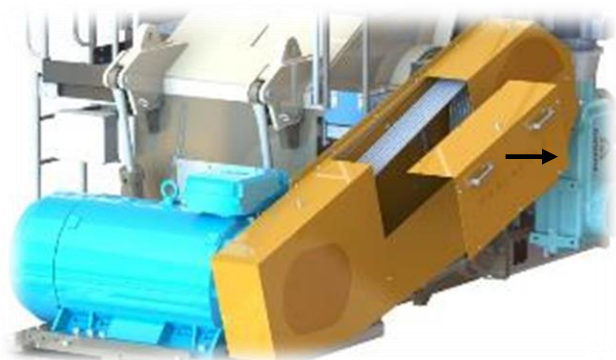
The V-belts are accuracy tightened. It's very important to follow these values. Too loose belt results belt sliding and ruining the belts. Too tight belt broke the motor bearings fast.

Tension measuring should be made with Sonic Tension Meter or any other belt natural frequency measuring tool. The belt guards have inspection hatch for measuring purposes.

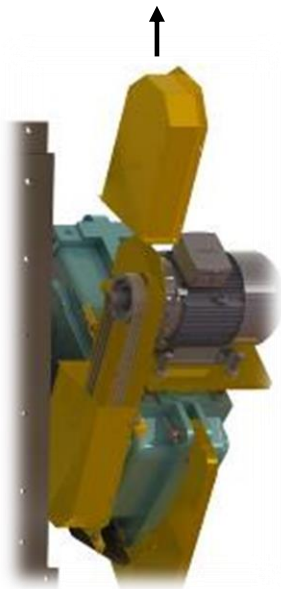
Belts tighten measuring:

Open the inspection hatch.

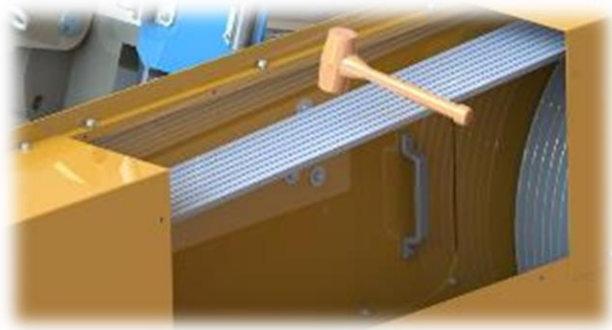
Turn the Sonic Tension Meter power on. Install the probe. Check that display shows "Hz".







Hit the belt (one belt at the time) with a mallet.



Push “Measure”, and put the probe close to the vibrating belt. **The probe shouldn't touch the belt!**



After beep the value can be seen in display.

Compare the value in separate calculations. *Note: If measuring fails, just turn power off, and try again.*

## 5.10 Gear boxes

The upper roll and the lower rolls are driven by gear boxes. Please read the gear box manufacturer operation and maintenance manual (attached to this manual) and follow all instructions carefully.

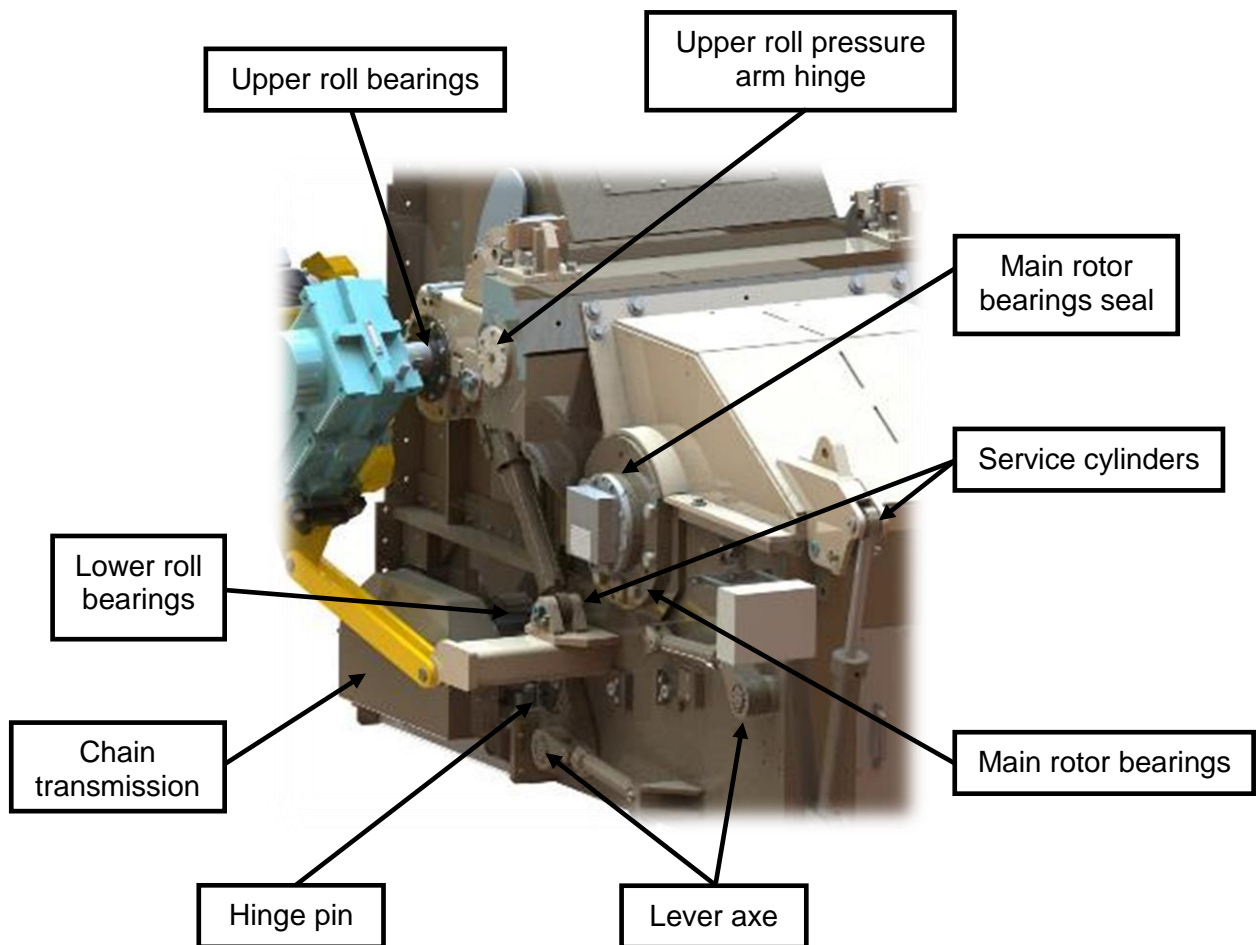


## 5.11 Lubrication

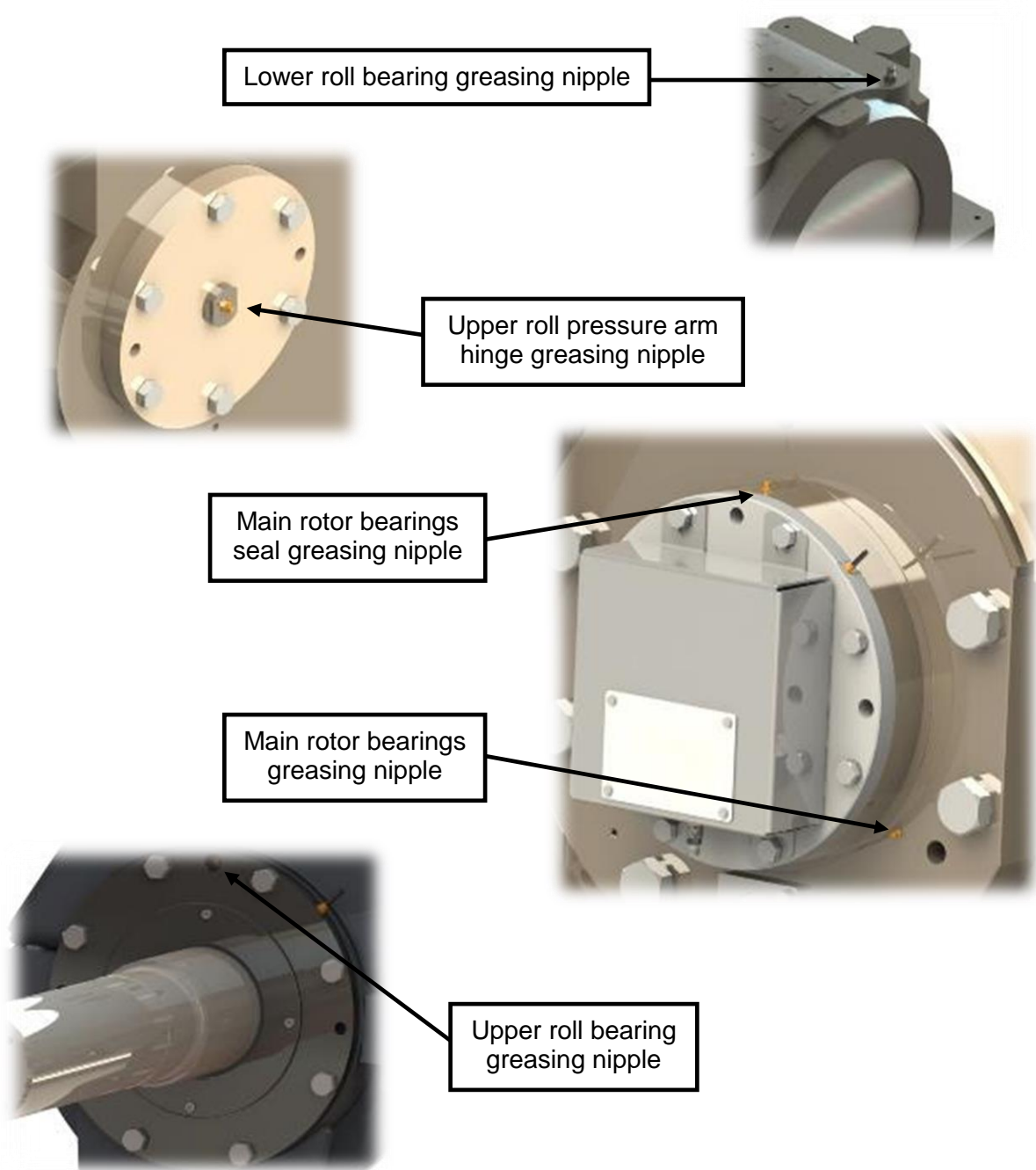
Many elements of the Saalasti Crush must be lubricated regularly. In addition to the hinge pins (*Chapters 5.4 & 5.5*), the feeding rolls bearings, the main rotor bearings, the anvil plate lever axes, the grate lever axes, the upper roll pressure arm hinge and all services cylinders swivel eyes must be lubricated.

The critical lubrication points (all bearings and upper roll pressure arm hinge) are usually connected to the lubrication unit (option) and therefore doesn't need to be lubricated manually. However the lubrication unit must be check regularly to make sure that it is working properly and there is still grease in the tank.

All lubrication points: *(Same points on the other side of the crusher)*



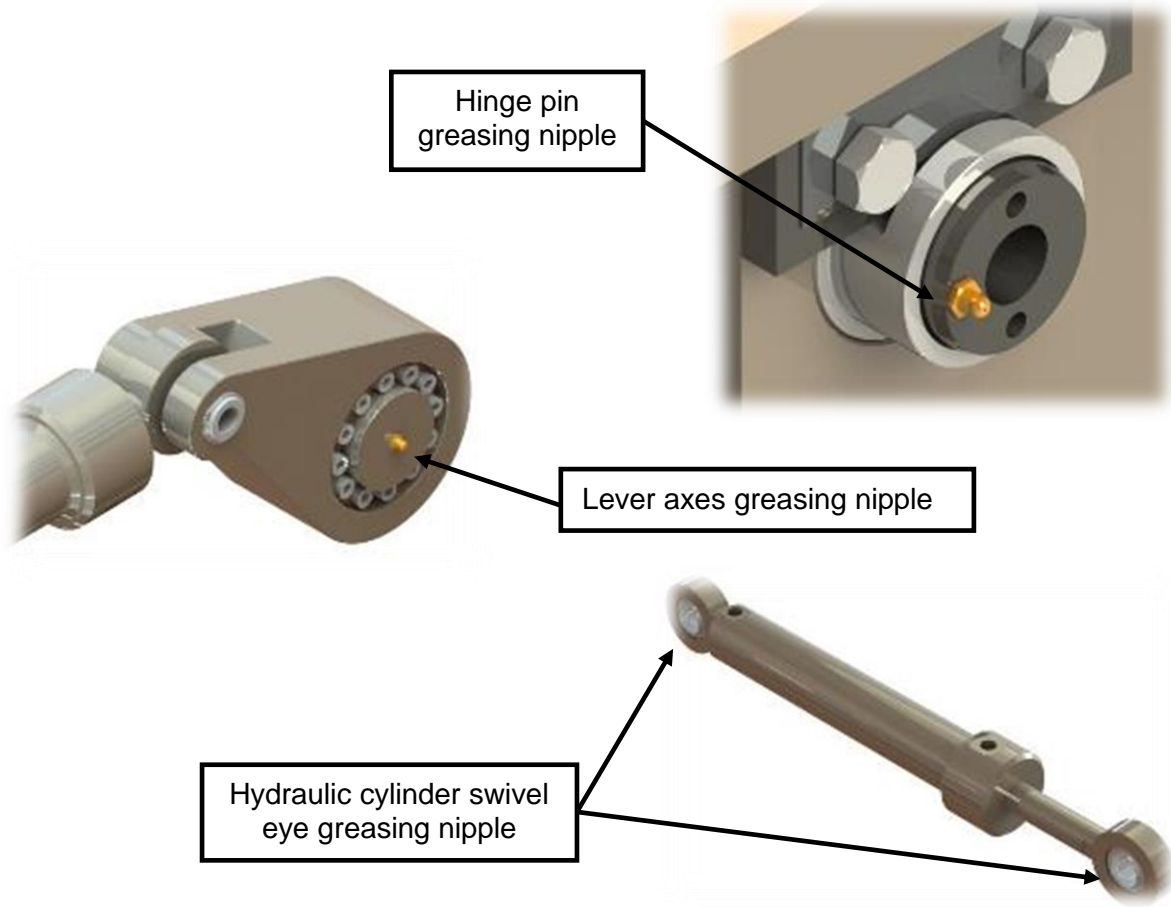
Points connected to the lubrication unit (option):



When connected to the lubrication unit, these points don't need to be greased directly. If the lubrication is done manually, we recommend lubricating every:

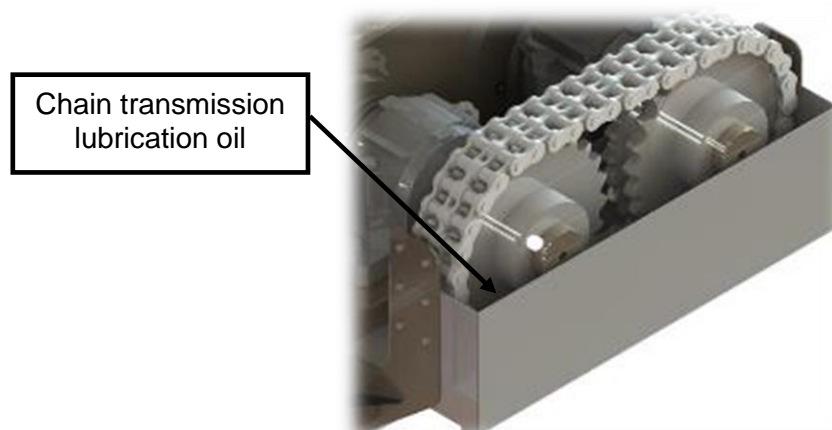
- Two weeks for the main rotor bearings (120g) and the main rotor bearing seals (30g)
- Month for the feeding roll bearings (until the bearing housing is full) and the upper roll pressure arm hinge (60g).

Other lubrication points:



All these lubrication points must be greased regularly (once a month) to avoid any blockage and ease future maintenance operations.

In addition, the level of oil in both chain transmission boxes must be checked regularly and the lubrication oil (ISO VG220) must be changed every year or after 5000 operation hours.



## 6 Hydraulics

Hydraulic unit gives power to hydraulic cylinder of the Saalasti Crush. Hydraulic unit is located close to the crusher. Manual hand directional valve panel is located on the hydraulic unit.

In automatic mode hydraulic unit works as a part of the system guided by DCS. Hydraulics is used in automatic control to adjust upper roll height position.



Hydraulics is used in maintenance to:

- Upper roll position movement by manual directional valve
- Anvil plate cylinders movement by manual directional valve
- Grate cylinders movement by manual directional valve
- Upper case open or close by manual directional valve

Manual directional valve block has a line valve.



**The machine should be operated by skilled operators according to the instructions of Saalasti and according to the machine's operation and maintenance manuals.**

Main dimensions (LxWxH) ..... 1600 x 900 x 1500 mm  
Weight without oil ..... 350 kg  
Reservoir/drain tank volume..... abt. 600 x 400 x 500 mm = 125 l  
Hydraulic oil..... ISO VG 46 (e.g.Mobil DTE 25)



## 6.1 Hydraulic pump

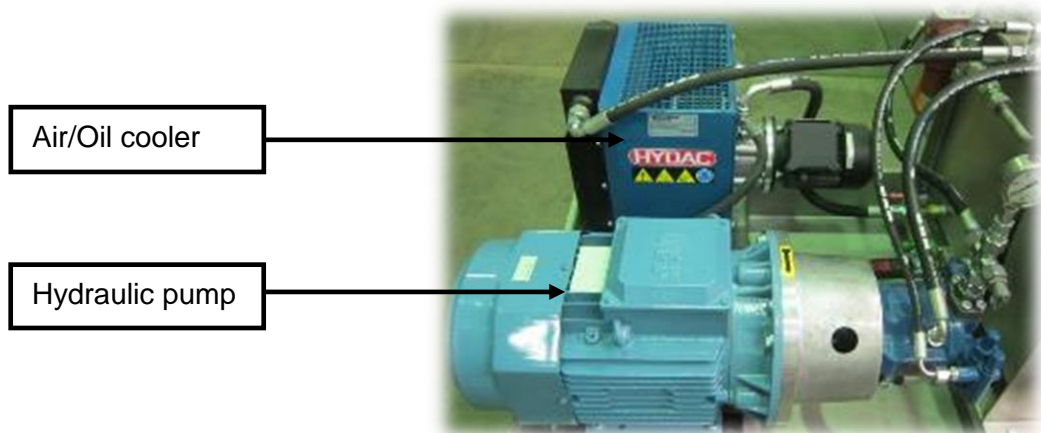
The variable-displacement pump is driven by 7,5 kW electric motor. The pump is connected directly to the motors shaft by Spidex coupling. Electric motor rotates at constant speed; always forward.

Pump flow ..... 0-26 l/min

Pump pressure ..... 150 bar

Pressure relief valve pressure ..... 220 bar

Pump has inlet valve, and a guard to ensure that valve is open when pump is running.



## 6.2 Air/Oil cooler

The Air/Oil cooler always circulates oil through return filter. When temperature rises over 45°C, the build in thermostat opens and oil starts to flow through cooling cell.

The Air/Oil cooler is slave to crusher main drive motor.

If oil temperature is above 50°C, the cooler is always running. There is 10°C hysteresis in switch off.

## 6.3 Immersion heater



The heater is always on (autostart). The heater switches on, when oil temperature drops below 20°C. The heater switches off when oil temperature rises higher than 25°C.

The heater has build-in over temperature guard. This guard is adjusted in 90°C.

## 6.4 Tank equipments

The reservoir has a cleaning hatch, temperature and level gauges. The breath filter is build-in in a filling cap.



There are pressure gauges after the pump and the in line filter.

Pressure gauges

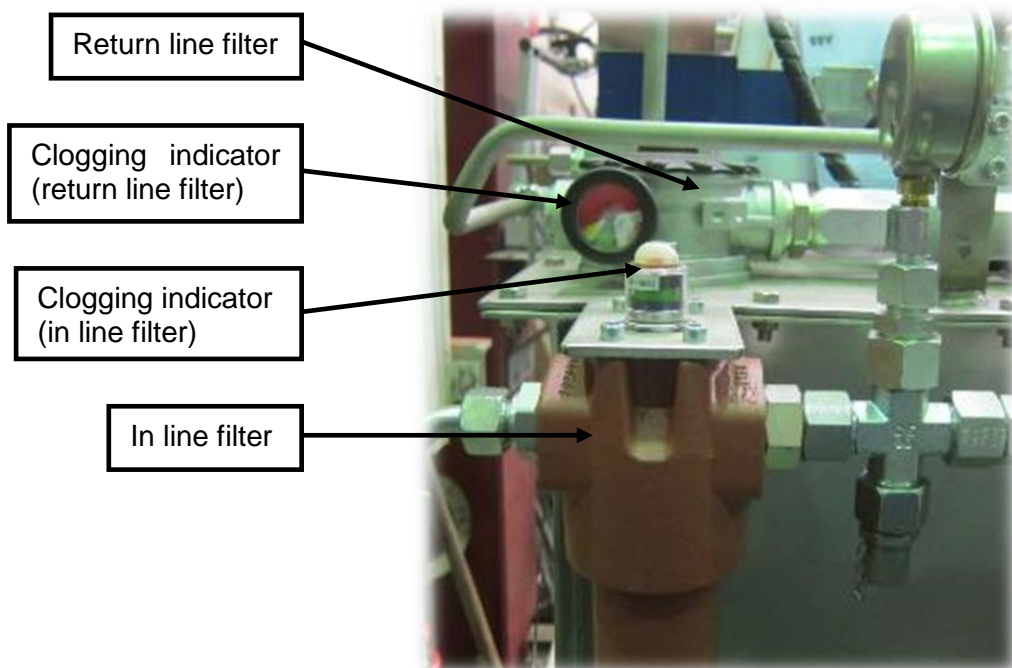
Temperature transmitter guides the hydraulic oil/air cooler and hydraulic oil heater.

## 6.5 Oil purity

Oil is filtered with a pressure line filter and a return line filter. Both filters have an visual clogging indicator.

When filter is dirty and pressure drop over the filter media increases too high, the clogging indicator turns red. Both filters are recommended to change together at the same time.

The oil filtering circulation is managed with Air/Oil cooler.



## 6.6 Electrovalves in hydraulic unit

### Proportional valve type, upper roll

The pressure proportional valve adjusts the pressure at the upper rotor cylinders piston side. The proportional valve is only used in automatic mode.

### Directional valve type, upper roll

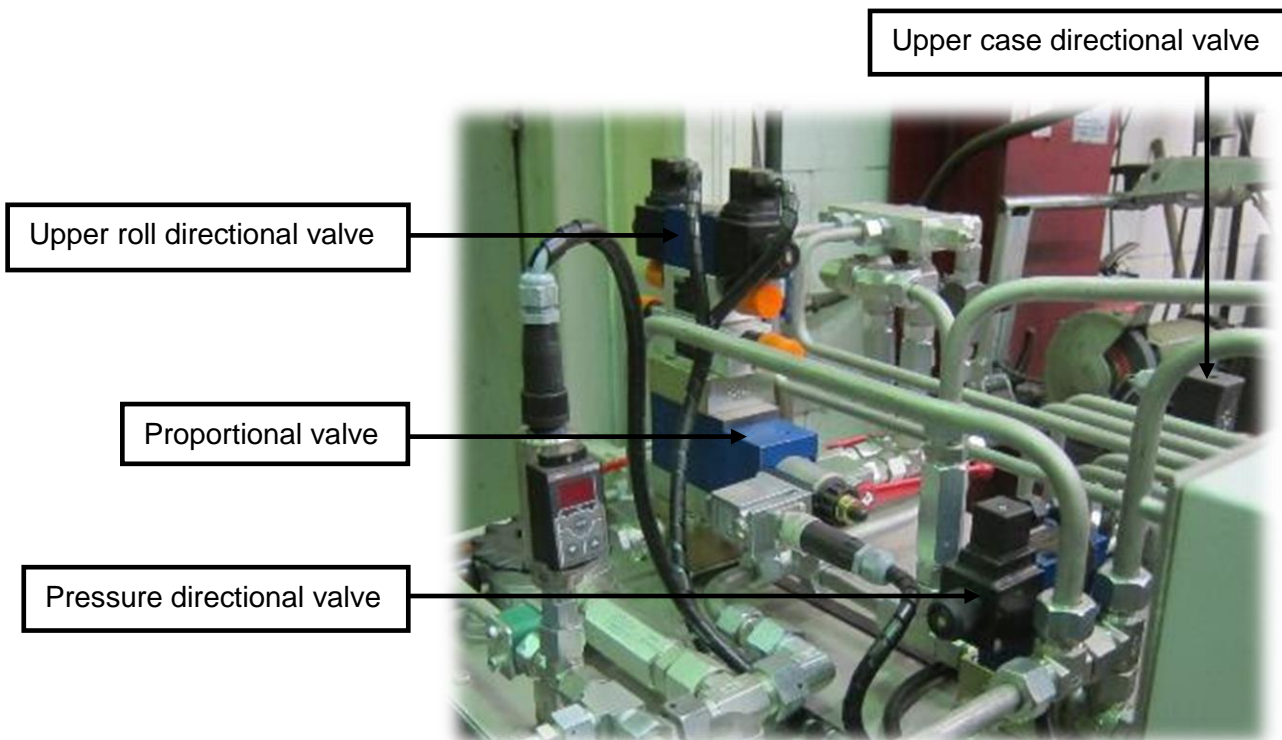
The directional valve is only used in automatic mode. When the main drive isn't running, the directional valve is completely close (no guidance, no pressure in cylinders). If upper roll cylinder movement is required in maintenance, those can be driven by manual directional valve.

### Directional valve type, pressure

The directional valve is only used in automatic mode. When the main drive motor is running, the directional valve is on. The pump reduces its pressure to 15 bar higher than required pressure after the proportional valve.

### Directional valve, upper case

The directional valve disable the upper case opening manual hand valve when the main rotor is rotating. The directional valve closes when the main rotor stops.



The coils of the directional valves can be hot if activated for a long time.

## 6.7 Starting hydraulic unit in automatic mode

The start is done automatically when starting the Saalasti Crush.



## 6.8 Upper roll height adjustment

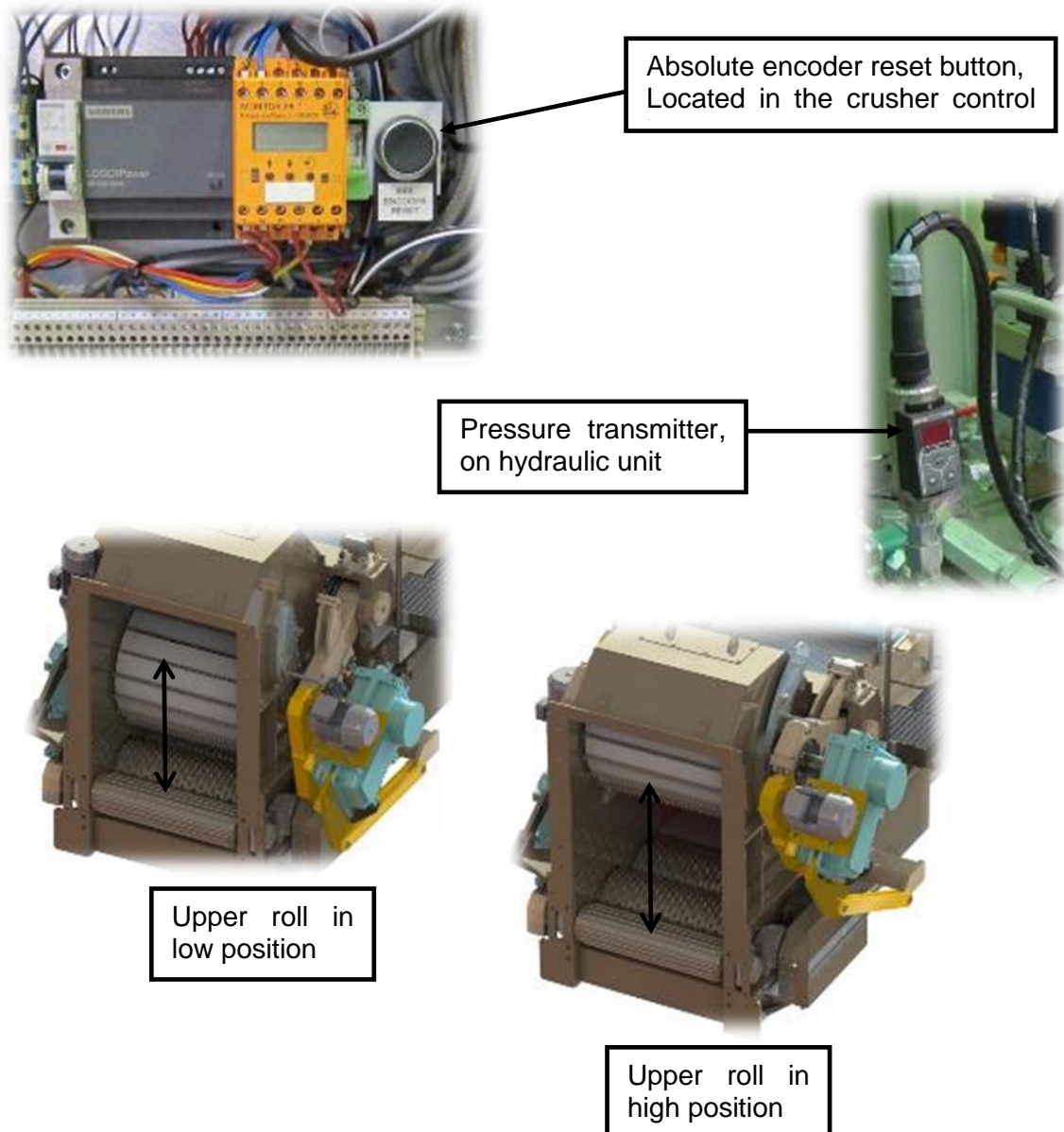
The upper roll is moved vertically with hydraulics. The upper roll weights few tons, and there is never need to push the fuel with more force. The hydraulics is used to reduce the force experienced by fuel.

The hydraulics attempt to keep the roll in preset value. The untreated fuel tries to push the upper roll upwards. The upper roll is always at preset value, or above it.

The upper roll position is monitored with absolute analogue encorder, located at the hinge of the pressure arm. The absolute analogue encorder guides the hydraulics proportional valve which gives a suitable pressure at the cylinders.

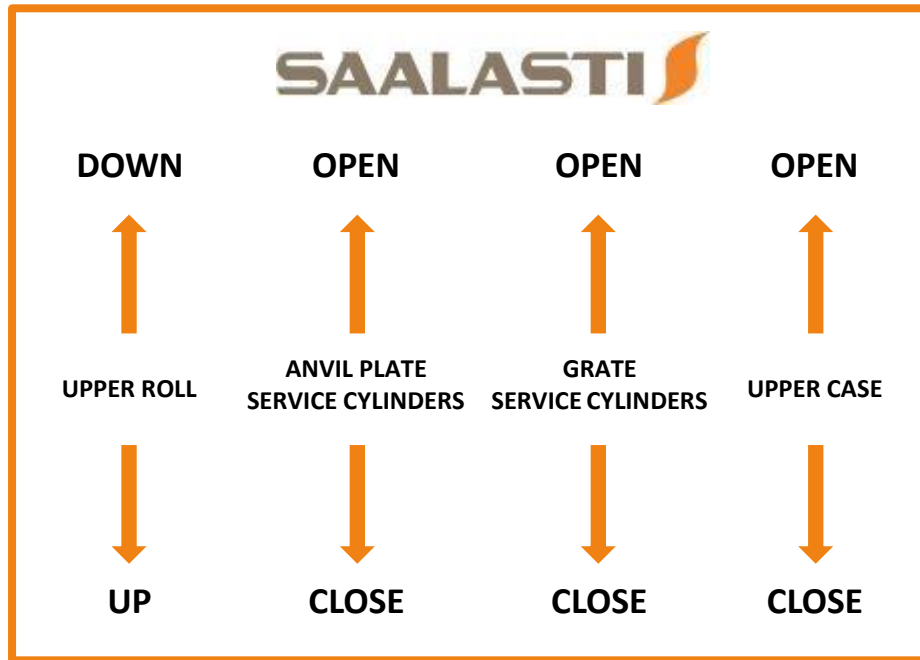
The absolute analogue encorder zero point can be resetted by pressing the absolute encorder reset button, located in the crusher control box. The zero point is upper roll lowest position.

The minimum allowed pressure is obtained from hydraulic pump pressure transmitter.



## 6.9 Manual valves in hydraulic unit

Manual directional valves are used in maintenance only. Pressure line shut off valve should be closed when not needed. The pressure line shut off valve can be locked with padlock to prohibit unauthorised use.



The manual directional valves operate following movements:

- Upper roll.....Down/Up
- Anvil plate cylinders.....Close/Open
- Grate cylinders .....Close/Open
- Upper case.....Close/Open

Before using manual valves, the pressure line manual valve must be open.

Pressure line manual valve



After finishing all maintenance operation, the pressure line manual valve must be close.

## 6.10 Using hydraulics in maintenance

When the line is fully stopped and the rotor isn't rotating anymore, the hydraulics unit can be start locally by pressing the green push button on the control box.



**The hydraulic unit should only be used when hydraulic is needed. After opening or closing elements, lock them safely and turn off the hydraulic unit.**

Turn off the hydraulic unit by pressing the red push button on the control box.



**Before performing any maintenance work, you must be in conformity with the factory rules regarding maintenance operations (working permits, etc.).**

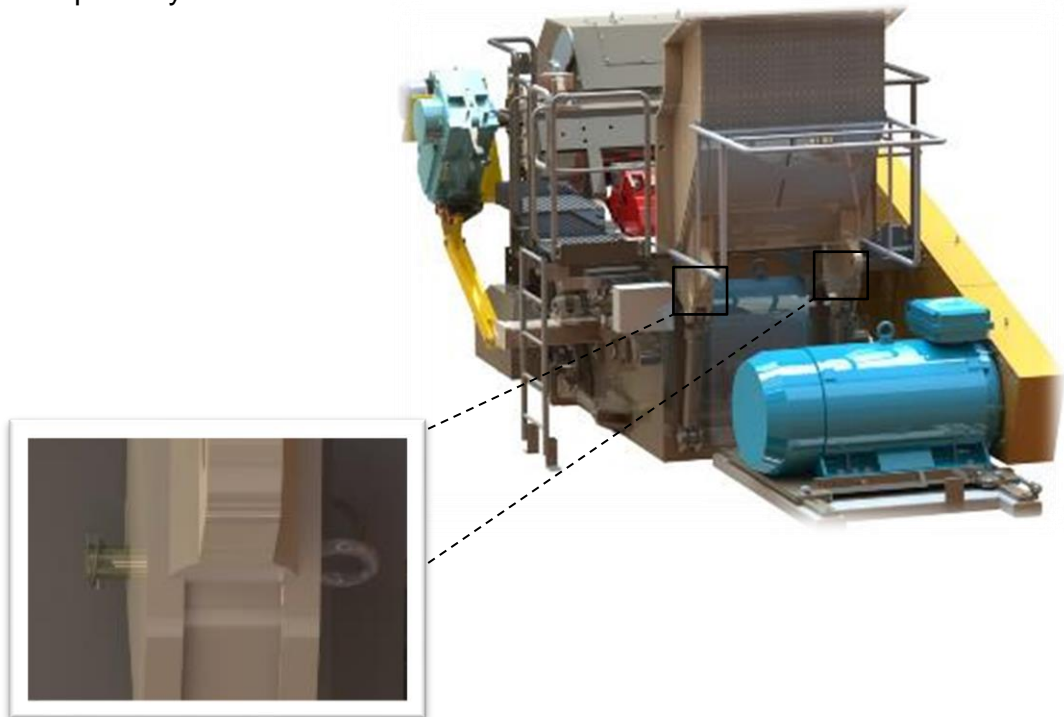


Upper case opening:

Normally in maintenance the upper case is opened and locked with two safety pins. Aluminum work platform should be installed in the opening behind the grate unless opening is used for lifting parts from inside the crusher.

Upper case opens and closes as follows:

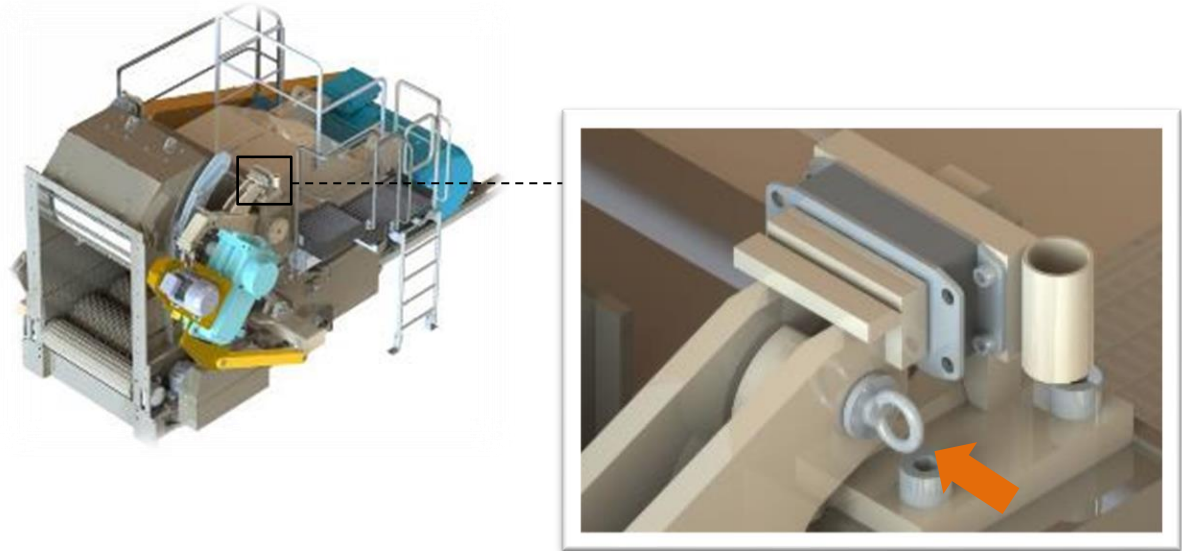
1. Ensure that rotor is completely stopped
2. Start hydraulic unit
3. Open manual direction valve shut pressure line off valve.
4. Drive upper case open or close by using the manual direction valve.
5. If opening the upper case, lock it with the safety pins.
6. Stop the hydraulic unit



**Safety pins must always be used when the upper case is open.**

### Upper roll height adjustment

Normally in maintenance the upper roll should be driven in up position and locked with safety pin.



Upper roll height changes as follows:

1. Start hydraulic unit
2. Open manual direction valve pressure shut off valve.
3. Drive upper roll up- or down-wards by using the manual direction valve.
4. If driving the upper roll to the highest position, lock it with safety pins.
5. Stop the hydraulic unit

Due to dust and piece of biomass in the , the upper roll needs



**Working inside the crusher is prohibited unless the upper roll is secured with safety pins.**



Anvil plate opening and closing

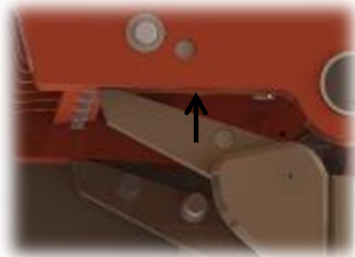
Opening the anvil plate is required when changing the cutter inserts.

The anvil plate can be opened or closed with levers, one both side of crusher. Levers are driven by hydraulic cylinders. Both cylinders are connected to common pressure line; normally only one cylinder moves at the time. Both cylinders have close-position limit switches. Even one open cylinder interlocks feeding equipment.

The anvil plate cylinders can be driven only with manual directional valve.

The anvil plate manual opening procedure:

1. Start hydraulic unit
2. Open the pressure line manual valve.
3. Drive both anvil plate cylinder cams against the anvil plate frame by using the manual directional valve.



4. Close the pressure line manual valve & turn off the hydraulic unit.
5. Remove the shear pins (*chapter 5.6*)
6. Turn on the hydraulic unit and open the pressure line manual valve.
7. Drive both anvil plate cylinder close and anvil plate drops by gravity.

If some material is blocked between the anvil plate and the crusher frame, the anvil plate cannot open by gravity. In such case just the cams must be driven against the anvil plate and use drawbar to pull the anvil plate open.



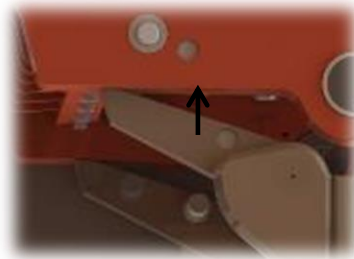
**Nobody is allowed inside the crusher when moving hydraulic cylinders!**



**Working below the anvil plate is prohibited when the anvil plate isn't secured in open or close position!**

The anvil plate manual closing procedure:

1. Clean the dirt near the support surfaces and cams.
2. Turn on the hydraulic unit and open the pressure line manual valve
3. Drive the anvil plate close by using the manual directional valve until limit switch activates.



4. Turn off the hydraulic unit and close the pressure line manual valve.
5. Attach the shear pins (*Chapter 5.6*).
6. Drive both anvil plate cylinder close by using the manual directional valve until both close-position switches activates.
7. Turn off the hydraulic unit and close the pressure line manual valve.

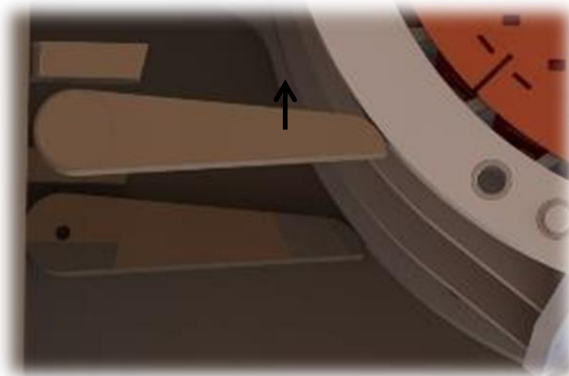


Grate opening and closing

The grate position is monitored by switch located in its hinge pin. If the grate opens, interlocking stops the main rotor motors and equipments before.

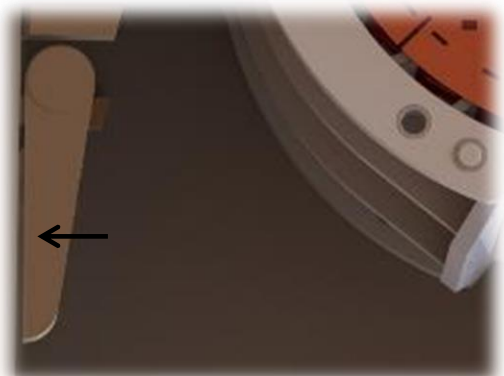
The grate can be opened or closed with hydraulic cylinders, one both side of crusher. Both cylinders are connected to common pressure line; normally only one cylinder moves at the time. Both cylinders have close-position limit switches. Even one open cylinder interlocks feed conveyor, upper roll and lower rolls motors.

The grate cylinders can be driven only with manual directional valve, after turning on the hydraulic unit and opening the pressure line manual valve.



Both shear pins must be removed before grate can move. *Before removing the shear pins, turn grate cylinders open (the cams inside the frame against the grate) to prevent grate opening with high energy!*

After both shear pins have been changed to new ones, close the service cylinders before restarting the Saalasti Crush.



## 6.11 Regular maintenance

Check leaks and oil level.....	weekly
Check filter clogging indicators.....	weekly
Check tightness of couplings and bolts .....	1/2 year
Filter cartridge change interval: .....	1 year
Oil purity check interval: .....	1 year
Oil change interval: .....	2 years
Pump check / sealing change interval: .....	2 years
Tank cleaning interval: .....	2 years

## 6.12 Safety

When the crusher is running, these safety issues must be followed:



**Inside the shelter building the noise exceeds 85 dBa. All personnel are required to use ear protection.**



**Pressure shut off valve before manual direction valve block is required to keep closed.**



**Maintenance work is prohibited.**

During maintenance work, these safety issues must be followed:



**Maintenance work always starts by turning all the the motors safety switces off and locking them with personal padlock.**

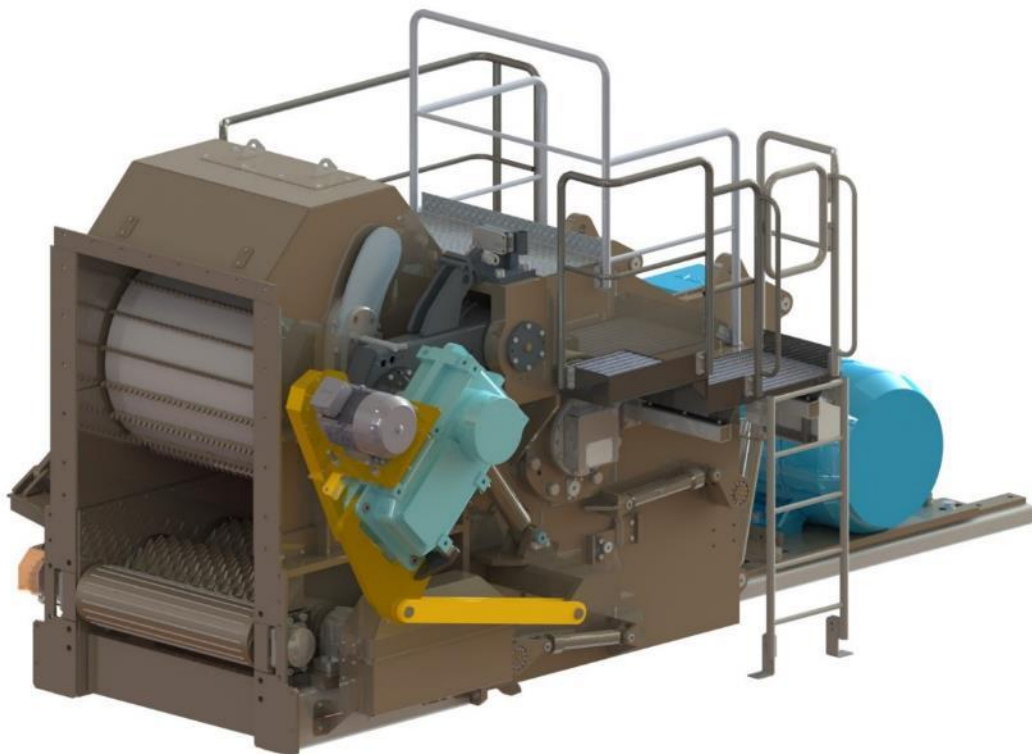


**The hydraulic unit should be running only when needed.**

In hydraulic maintenance, the hydraulic system must be pressure free. Be careful, that upper rotor, anvil plate or grate weight generate pressure in lines. Shut off the accumulator valves or release the pressure if needed.

# Manuel d'utilisation et d'entretien

## Saalasti Crush HF



**Saalasti Oy**  
Juvan teollisuuskatu 28  
02920 Espoo  
FINLANDE

tel. +358-9-2511 550  
fax +358-9-2511 5510  
www [www.saalasti.fi](http://www.saalasti.fi)  
@ [service@saalasti.fi](mailto:service@saalasti.fi)



## Sommaire

1	INTRODUCTION.....	3
2	PRINCIPES D'UTILISATIONS .....	4
2.1	Châssis.....	4
2.2	Rouleaux inférieurs.....	5
2.3	Rouleau supérieur.....	6
2.4	Rotor.....	6
2.5	Enclume .....	7
2.6	Grille .....	8
3	CONSIGNES D'UTILISATION .....	9
3.1	Avant le démarrage du Saalasti Crush .....	9
3.2	Démarrage du Saalasti Crush .....	9
3.3	Arrêt du Saalasti Crush .....	9
3.4	Sélection du combustible.....	9
3.5	Perturbations.....	9
4	CONSIGNES DE SÉCURITÉ .....	10
4.1	Sécurité lors du fonctionnement.....	10
4.2	Sécurité lors de l'entretien .....	11
5	MAINTENANCE.....	15
5.1	Changement des outils de coupe du rotor .....	15
5.2	Les contre-lames de l'enclume.....	19
5.3	Plaque d'usure de l'enclume.....	20
5.4	Les goupilles de l'enclume .....	21
5.5	Les goupilles de la grille .....	22
5.6	Changement des goupilles de cisaillement .....	23
5.7	La grille.....	25
5.8	Plaques d'usure du châssi.....	27
5.9	Courroies de transmission.....	27
5.10	Réducteurs.....	31
5.11	Lubrification .....	32
6	HYDRAULIQUE .....	35
6.1	Pompe hydraulique.....	36
6.2	Refroidisseur Air/Huile .....	36
6.3	Résistance de chauffe .....	36
6.4	Équipement du réservoir.....	37
6.5	Filtration de l'huile .....	37
6.6	Électrovannes de la centrale hydraulique .....	38
6.7	Démarrer la centrale hydraulique en mode automatique .....	38
6.8	Ajustement de la hauteur du rouleau supérieur .....	39
6.9	Vannes manuelles de la centrale hydraulique .....	40
6.10	Utilisation du système hydraulique pour l'entretien .....	41
6.11	Entretien régulier .....	47
6.12	Sécurité .....	47

## 1 Introduction

Ce document contient le manuel d'utilisation et d'installation pour les broyeurs à alimentation horizontale, Saalasti Crush HF.

Les broyeurs Saalasti Crush HF sont marqués CE et respectent la directive européenne relative aux machines 2006/42/CE.

Les broyeurs Saalasti Crush ont été conçus selon les normes ATEX 99/92/CE et 94/9/CE. Des documents annexes de classification ATEX sont disponibles sur demande auprès du fabricant.

Un fonctionnement fiable, sûr, efficace et une longue durée de vie des broyeurs Saalasti Crush dépendent de trois facteurs:

- Une installation correcte
- Vérifications, maintenance et réparations régulières et de qualité
- Le respect des recommandations et instructions données

Les broyeurs Saalasti Crush ont été conçus pour une utilisation bien définie. Le type de matériel, la vitesse de broyage ainsi que les conditions environnantes ont influencé la conception des broyeurs et affecte les performances mécaniques. Par conséquent, l'utilisation des broyeurs Saalasti à toute autre fin que prévue est interdit.

Si vous ne trouvez pas de réponses à une question ou un problème dans ce document, veuillez contacter le fabricant.

Du fait de notre programme continu de recherche et développement, les spécifications contenues dans ce manuel sont sujettes à modification, sans préavis.



**Nos machines doivent être exploitées par des personnes qualifiées selon les instructions de Saalasti et en respectant les conseils donnés dans les manuels d'utilisation et d'entretien.**

## 2 Principes d'utilisations

Le Saalasti Crush HF est un broyeur à alimentation horizontale qui est pourvu d'un rotor à haute vitesse de rotation. Le convoyeur Saalasti Biomass Feeder alimente le bloc d'alimentation du broyeur en matériel non traité. Le bloc d'alimentation est composé des rouleaux d'alimentation: le rouleau supérieur et les rouleaux inférieurs, qui alimentent le matériel non traité vers le rotor. Le rouleau supérieur se déplace verticalement grâce à des cylindres hydrauliques. La force exercée sur le matériel est ajusté automatiquement par l'automate. La vitesse de rotation des rouleaux supérieurs et inférieurs peut varier selon le type de combustible à traiter. Le rotor broie le combustible contre l'enclume et la grille, où le combustible atteint la taille de particule finale.

Les outils de coupe du rotor déchiquettent le combustible à grande vitesse. Le matériel est ensuite broyé dans l'espace entre l'enclume et les outils de coupe, puis finalement entre la grille et les outils de coupe.

Le broyeur Saalasti Crush est conçu pour résister aux petites pierres ainsi qu'aux petites pièces métalliques. Elles seront broyées et tomberont avec le matériel traité dans le convoyeur de déchargement. Au cas où de plus grosse pierre ou des épaisses pièces de métal passent dans le broyeur, le Saalasti Crush est équipé d'un dispositif de sécurité qui, en cas extrême, libère l'enclume. La grille est également équipée du même type de protection, avec goupilles de cisaillement. Quand l'enclume et/ou la grille sont relâchées, l'objet indésirable peut tomber en amont du rotor, sans détruire le broyeur Saalasti Crush. Le retour de l'enclume et de la grille doit être fait avec le système hydraulique, quand le broyeur Saalasti Crush est à l'arrêt. Le remplacement des pièces de protection peut être réalisé lorsque l'enclume et/ou la grille sont placées en position de fonctionnement.

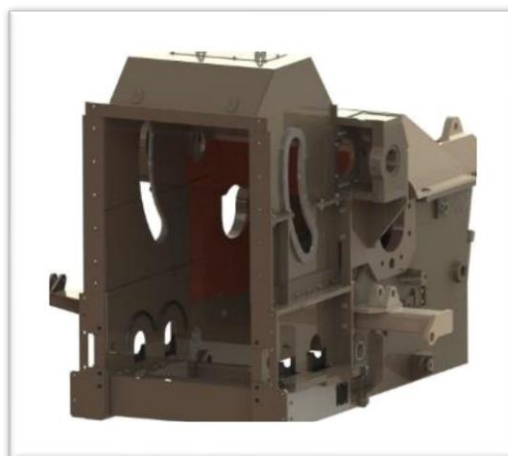
Une centrale hydraulique fournie au broyeur la puissance nécessaire pour effectuer les opérations de maintenance. Le système hydraulique est utilisé pour le retour de l'enclume, de la grille, l'ajustement de la position du rouleau supérieur et l'ouverture du capot supérieur.

### 2.1 Châssis

Le châssis du broyeur Saalasti Crush est soudé sur la plaque support en acier noyée dans l'ouverture de déchargement. Le châssis est composé du bloc d'alimentation, du bloc inférieur et du capot supérieur, dont l'assemblage est réalisé par vis et écrous.

Le bloc d'alimentation et le bloc entourant le rotor sont recouverts de plaque d'usure remplaçable. Voir plans pour plus de détails.

Une trappe de service se trouve sur la partie supérieure du bloc d'alimentation afin de pouvoir réaliser des opérations de levage.



Une autre trappe se trouve sur le mur arrière du bloc inférieur afin de pouvoir accéder sous le broyeur Saalasti Crush. *Attention : Toutes les trappes doivent être fermées durant le fonctionnement.*

Le capot supérieur est boulonné au bloc d'alimentation et au bloc inférieur par des vis. Lors des opérations de maintenance, le capot supérieur peut être ouvert simplement en dévissant le capot et en l'ouvrant grâce au système hydraulique. *Attention: Lorsque le capot supérieur est ouvert, il faut toujours utiliser les goupilles de sécurité pour bloquer le capot en position ouverte.*

La plateforme de service en aluminium doit toujours être installée au-dessus de l'ouverture derrière la grille, sauf si cette ouverture est utilisée pour manutentionner des pièces à l'intérieur du broyeur Saalasti Crush.

Un capteur de sécurité indique si le capot supérieur est fermé. Le rotor ne peut pas démarrer si le capot supérieur n'est pas fermé.

## 2.2 Rouleaux inférieurs

Les rouleaux inférieurs et le rouleau supérieur reçoivent le combustible non traité du convoyeur Saalasti Biomass Feeder. Les rouleaux alimentent le matériel non traité à vitesse prédéfinie vers le rotor.

Il y a trois rouleaux inférieurs, appelés, selon le sens d'alimentation, rouleau avant, rouleau central et rouleau d'entraînement. L'entraînement se fait naturellement au niveau du rouleau d'entraînement. Le rouleau d'entraînement actionne le rouleau central avec une transmission par chaîne, qui entraîne ensuite le rouleau avant également avec une transmission par chaîne.



Le rouleau d'entraînement est entraîné par un moteur électrique et un réducteur. Le réducteur est connecté directement à l'arbre du moteur par un accouplement Spidex. Le moteur électrique tourne à vitesse variable, dans les deux sens.

Le rouleau avant est équipé d'un capteur de rotation. Si le capteur de rotation ne détecte aucune rotation, les rouleaux d'alimentation (rouleaux supérieurs & inférieurs) et le Saalasti Biomass Feeder s'arrêtent.

Les arbres des rouleaux inférieurs passent au travers du châssis du bloc d'alimentation. Les roulements sont installés de chaque côté du bloc d'alimentation.

## 2.3 Rouleau supérieur

Les rouleaux inférieurs et le rouleau supérieur reçoivent le combustible non traité du convoyeur Saalasti Biomass Feeder. Les rouleaux alimentent le matériel non traité à vitesse prédéfinie vers le rotor.

Le rouleau supérieur est entraîné par un moteur électrique et un réducteur. Le réducteur est connecté à l'arbre du moteur par une courroie de transmission. Le moteur électrique tourne à vitesse variable, dans les deux sens.

Le rouleau supérieur est équipé d'un capteur de rotation. Si le capteur de rotation ne détecte aucune rotation, l'alimentation s'arrête.

L'arbre du rouleau supérieur passe au travers du bloc d'alimentation. Les roulements sont installés sur les leviers de pression de chaque côté du bloc d'alimentation.

Les vitesses du Saalasti Biomass Feeder et des rouleaux d'alimentation (fréquence des moteurs) sont synchronisées. Les trois moteurs sont activés par un signal départ/Arrêt commun et des valeurs de vitesse communes.

Le rouleau supérieur se déplace verticalement grâce à des vérins hydrauliques. Chaque combustible a une valeur de hauteur définie et le système hydraulique essaye de maintenir cette valeur. Le combustible peut pousser le rouleau supérieur au-delà de la hauteur prédéfinie.

Le réducteur et le moteur électrique sont connectés sur l'arbre et se déplacent avec le rouleau supérieur. Les ouvertures par lesquelles passe l'arbre du rouleau supérieur sont rendues étanches avec des plaques latérales. Les plaques latérales et le joint de l'arbre coulissent avec le levier de pression du rouleau supérieur dans des rails montés sur le bloc d'alimentation.

La position haute du rouleau supérieur est limitée mécaniquement par un amortisseur en caoutchouc monté sur le châssis.



## 2.4 Rotor

Le véritable broyage se fait au niveau du rotor, de l'enclume et de la grille.

Le rotor est entraîné par 1 ou 2 moteur(s) principal (-aux) et des courroies de transmission. Les moteurs électriques tournent à vitesse constante, toujours dans la même direction.





Le rotor est équipé de capteur de rotation. Le capteur de rotation arrête les équipements selon inter-verrouillage les si aucune rotation n'est détectée.

Le rotor est équipé d'un capteur 0-rotation. Le rotor ne peut démarrer que s'il est totalement à l'arrêt. Le système hydraulique d'ouverture du capot supérieur est désactivé si le rotor n'est pas à l'arrêt total.

Un relai de sécurité du rotor est installé dans l'armoire électrique du châssis du broyeur. Le capteur inductif connecté au relai indique la vitesse de rotation du rotor.

L'arbre du rotor passe à travers le châssis du broyeur. Les roulements sont installés de chaque côté du broyeur.

Le rotor est équipé d'outils de coupe. Les outils de coupe sont visés et facilement remplaçable. Le couple de serrage des outils de coupe est élevé et exacte. Il est possible d'utiliser plusieurs types d'outils de coupe.

## 2.5 Enclume

Le rotor broie le combustible principalement contre la plaque de l'enclume et les contre lames de l'enclume. La plaque et les contre lames de l'enclume sont visés et facilement remplaçable.

L'enclume est articulée dans le châssis du Saalasti Crush. Du côté du rotor, l'enclume est supportée par des goupilles de cisaillement.

Si le combustible contient une grosse pièce métallique ou pierre, l'enclume s'ouvre suite à la rupture des goupilles de cisaillement. Cela réduit les dégâts sur le broyeur. L'objet étranger tombe au travers de la goulotte de décharge et continu dans le procédé s'il n'est pas retiré du convoyeur de sortie.



La position de l'enclume est contrôlée par un capteur inductif. Le capteur est situé sur l'axe d'articulation de l'enclume, sur le côté gauche du broyeur. L'ouverture de l'enclume arrête l'alimentation est le convoyeur de sortie.

Le remplacement de l'enclume peut être réalisé à l'aide des deux leviers situés de part et d'autre du broyeur, à l'intérieur du châssis. Les leviers sont actionnés par les vérins hydrauliques. Les vérins sont guidés par une vanne directionnelle manuelle. Les deux leviers de repositionnement ont des capteurs de positions qui arrêtent l'alimentation si il n'y a pas de détection. Si les leviers ne sont pas fermés correctement durant le fonctionnement, le système de repositionnement de l'enclume peut casser en cas d'ouverture de l'enclume contre les leviers.

Si un des vérins est ouvert, l'alimentation s'arrête.

## 2.6 Grille

Le rotor broie également le combustible contre les rebords de la grille. Les particules de petites tailles passent au travers de la grille vers le convoyeur de sortie.

La grille est soudée à partir de plaques, dont chaque rebord est une soudure à rechargement renforcé. La grille peut être réparée en ressoudant les parties usées. Pour le rechargement, la grille doit être retirée du broyeur Saalasti Crush.

La partie avant de la grille est supportée par des goupilles de cisaillement dans le châssis du broyeur. La partie arrière est fixée et articulée par des axes d'articulation.

Si le combustible contient une grosse pièce métallique ou pierre, la grille peut également s'ouvrir et limiter les dégâts faits au broyeur. Lorsque la grille s'ouvre, les goupilles de cisaillement se cassent et doivent être remplacées par des nouvelles.

La position la grille est contrôlée par un capteur inductif sur l'axe d'articulation gauche. L'ouverture de la grille arrête l'alimentation et le convoyeur de sortie.

La grille peut être repositionnée grâce aux vérins hydrauliques, situés de chaque côté du broyeur. Les vérins sont guidés par une vanne directionnelle manuelle. Une fois que la grille est repositionnée, les goupilles de cisaillement peuvent être changées.

Les deux vérins hydrauliques sont équipés d'un capteur de position qui arrête l'alimentation s'ils ne sont pas fermés. Si les vérins ne sont pas fermés lors du fonctionnement, l'ouverture de la grille sur les leviers pourrait endommager le système de repositionnement de la grille.



### 3 Consignes d'utilisation

Le Saalasti Crush est contrôlé à distance. Lors du fonctionnement, le conducteur du grappin choisit le type de combustible et charge la biomasse sur le Saalasti Biomass Feeder. En cas de problèmes; par exemple lorsqu'un morceau de métal est détecté, la responsabilité du conducteur du grappin est de retirer ce morceau du Saalasti Biomass Feeder.

#### 3.1 Avant le démarrage du Saalasti Crush



**Avant tout démarrage du Saalasti Crush, toujours vérifier que rien n'empêche le rotor de tourner librement! Si le Saalasti Crush a précédemment été arrêté lors d'opérations broyage en cours et que de la biomasse est coincée entre les rouleaux d'alimentation et le rotor, le broyeur doit être nettoyé !**

#### 3.2 Démarrage du Saalasti Crush

Les équipements peuvent être démarrés en mode automatique en pressant le bouton DÉMARRER (ou START) sur le système de contrôle à distance.

#### 3.3 Arrêt du Saalasti Crush

Le Saalasti Biomass Feeder et les convoyeurs de sortie doivent tourner un petit moment à vide avant d'arrêter les équipements.



**Du fait de son moment d'inertie élevé, le rotor principal peut tourner pendant 15 minutes après coupure de l'alimentation électrique sans possibilité de freinage.**

Les équipements peuvent être arrêtés en mode automatique en pressant le bouton STOP dans le système de contrôle à distance.

#### 3.4 Sélection du combustible

Selon le type de biomasse à alimenter, le conducteur du grappin doit sélectionner correctement dans le programme le type de combustible (influence sur la vitesse d'alimentation et la hauteur du rouleau supérieur):

- Sélection 1 = Rondin  $\varnothing < 400\text{mm}$
- Sélection 2 = Rondin  $\varnothing > 400\text{mm}$
- Sélection 3 = Fagots
- Sélection 4 = Fragment de souches
- Sélection 5 = Souches entières
- Sélection 6 = Autres matériaux

Il est possible d'arrêter ou d'inverser l'alimentation (Saalasti Biomass Feeder, rouleaux inférieurs et supérieurs) avec le système de commande à distance.

#### 3.5 Perturbations

Si l'un des convoyeurs de sortie s'arrête, le rotor reste en rotation et l'alimentation en biomasse est interrompue selon les inter-verrouillages. Le rotor doit être stoppé individuellement si la perturbation dure longtemps.

## 4 Consignes de sécurité



**Les normes de sécurité nationales et les consignes de sécurité de l'usine doivent toujours être respectées lors de l'exécution de travaux aux alentours du Saalasti Crush.**

### 4.1 Sécurité lors du fonctionnement



Le bruit à l'intérieur du bâtiment est supérieur à 85 dB (A). Des protections auditives doivent être utilisées. Éviter de rester inutilement près du broyeur.



**Toutes les portes de service doivent être fermées lors du fonctionnement. Ouvrir la porte de service du Saalasti Biomass Feeder pendant son fonctionnement est particulièrement dangereux.**



**Ne pas utiliser la machine à toute autre fin que celle prévue.**

Ne pas utiliser la machine s'il manque des dispositifs de sécurité et/ou capteur, ou s'ils ne sont pas en bonne état de marche.

La zone autour de la machine et de ses appareils de contrôle et de fonctionnement doit être gardée propre, libre de tout obstacle ou débris.



La zone autour du broyeur doit être nettoyée régulièrement pour éviter les explosions dues à l'accumulation de petites particules de biomasse à l'intérieur du bâtiment.



Attention aux connexions électriques. En particulier le moteur principal utilise une haute tension et/ou forte intensité.



Des parties du Saalasti Crush, comme les roulements du rotor principal, peuvent être chaudes.



Fumer près du broyeur est interdit. Risque d'incendie!

## 4.2 Sécurité lors de l'entretien

### Consignes de sécurité générale durant l'entretien:

**Suivre les manuels d'utilisation et d'entretien fournis par le fabricant.**

À cause du risqué d'incendie, la machine doit être arrosée à l'intérieur et à l'extérieur avant les opérations de maintenance (particulièrement si des soudures doivent être réalisées). Fumer est interdit.



**Seulement le personnel habilité et correctement formé est autorisé à réaliser les opérations d'entretien et de maintenance du Saalasti Crush.**

### Avant de commencer le travail d'entretien, assurez-vous que:

Tous les sectionneurs de sécurité sont ouverts et verrouillés avec un cadenas individuel.

Le rotor doit être à l'arrêt complet. Laisser le rotor s'arrêter de lui-même. Ne pas essayer de le ralentir ou l'arrêter. Le temps d'arrêt du rotor est de 15 min environ. Il est interdit d'ouvrir les vis du capot supérieur avant l'arrêt total du rotor.

Le convoyeur de sortie doit être à l'arrêt et verrouillé avec un cadenas individuel.

La goutte de déchargement doit être nettoyée de tous morceau de bois pouvant tomber sur un technicien.

Si le capot supérieur doit être ouvert pour les opérations de maintenance, bien verrouiller le capot supérieur avec les goupilles de sécurité (cf. manuel d'utilisation hydraulique et vérifier comment ouvrir le capot supérieur en toute sécurité).



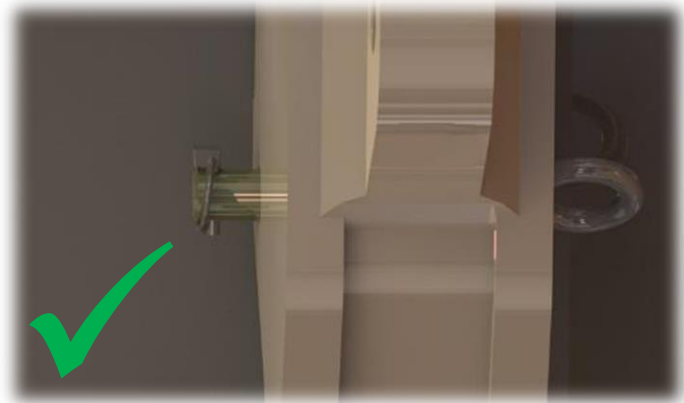
Retirer les 2 goupilles de sécurités du mur arrière du broyeur (de chaque côté de la porte de service).

Et installer les goupilles de sécurité pour sécuriser le capot supérieur.

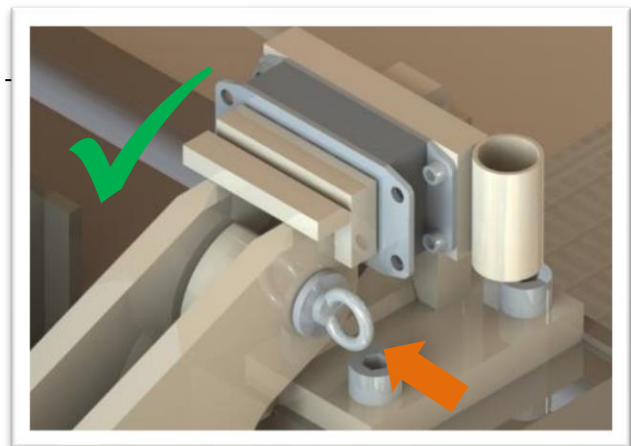
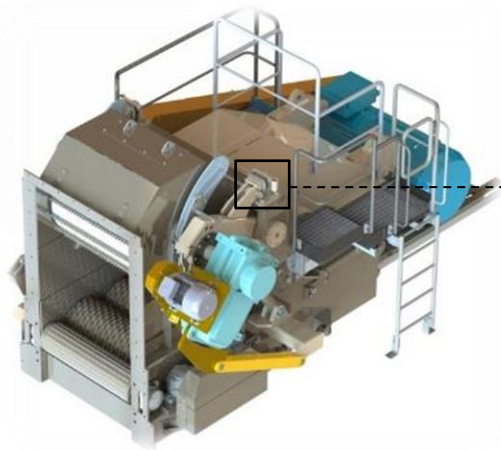




Une fois les goupilles installées, L'entretien peut être réalisé en toute sécurité.



Si des opérations de maintenance doivent être réalisées à l'intérieur du broyeur, sur les rouleaux d'alimentation ou sur l'enclume, le rouleau supérieur doit être déplacé en position haute et verrouillé avec 2 goupilles de sécurités.



Lors de l'entretien:



**Lors de l'utilisation de la centrale hydraulique, s'assurer que personne ne peut être écrasé à l'intérieur ou à l'extérieur du broyeur. Il est interdit d'utiliser le système hydraulique et la pompe doit être arrêtée si quelqu'un se trouve dans la machine.**



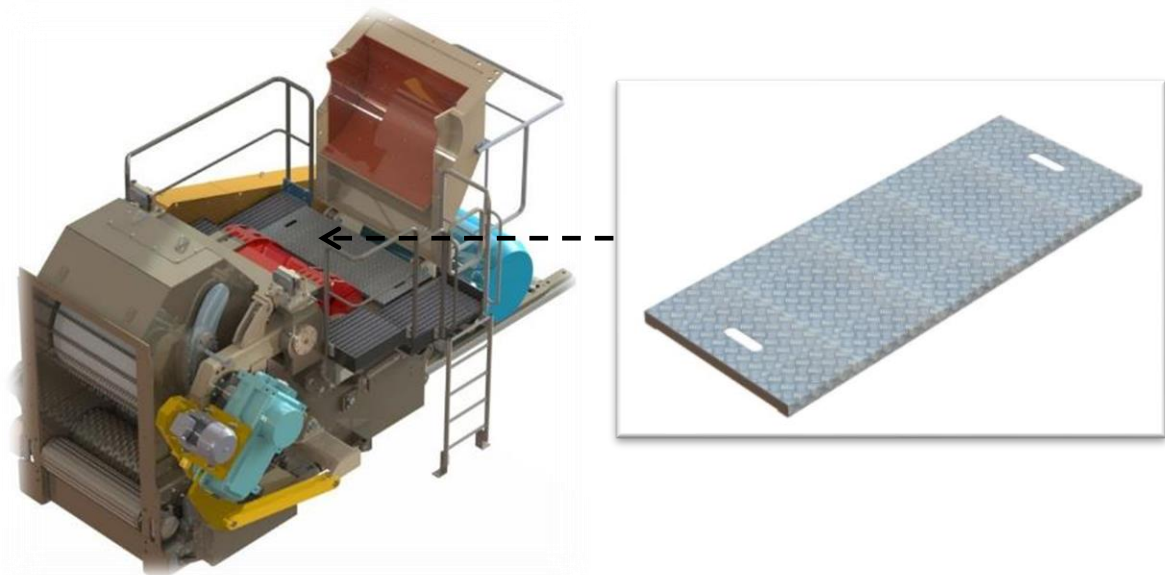
Utiliser des lunettes de protection lors de l'entretien.



Utiliser un masque de protection respiratoire lors de l'entretien.

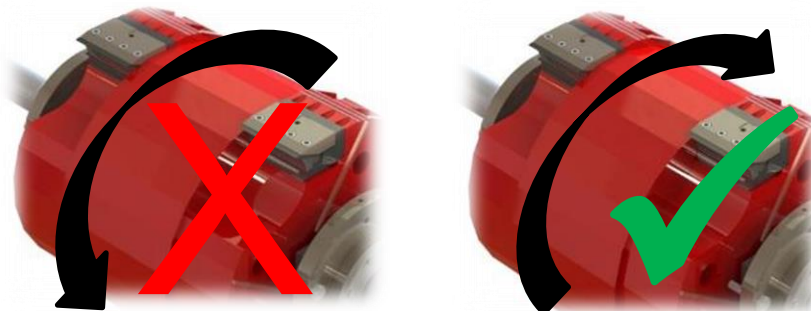
La vanne manuelle principale de control des vannes manuelles directionnelles doit être maintenue fermée lorsque la centrale hydraulique n'est pas utile.

Lorsque le capot supérieur est ouvert, la plateforme de travail en aluminium doit être installée au-dessus de l'ouverture, sauf si l'ouverture est utile pour y manutentionner des pièces au travers.



Lors de travaux sous le broyeur, une plateforme de service (non inclus dans la livraison) doit être installée dans la goulotte d'évacuation.

Lors d'entretien sur le rotor, toujours le bloquer mécaniquement (morceau de bois).

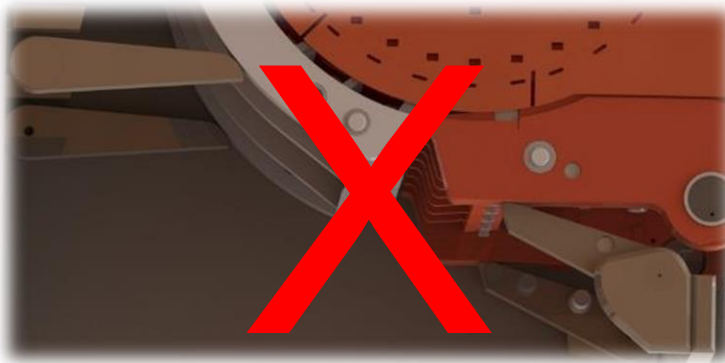


En rotation manuelle, le rotor doit toujours tourner en sens contraire à la normale.

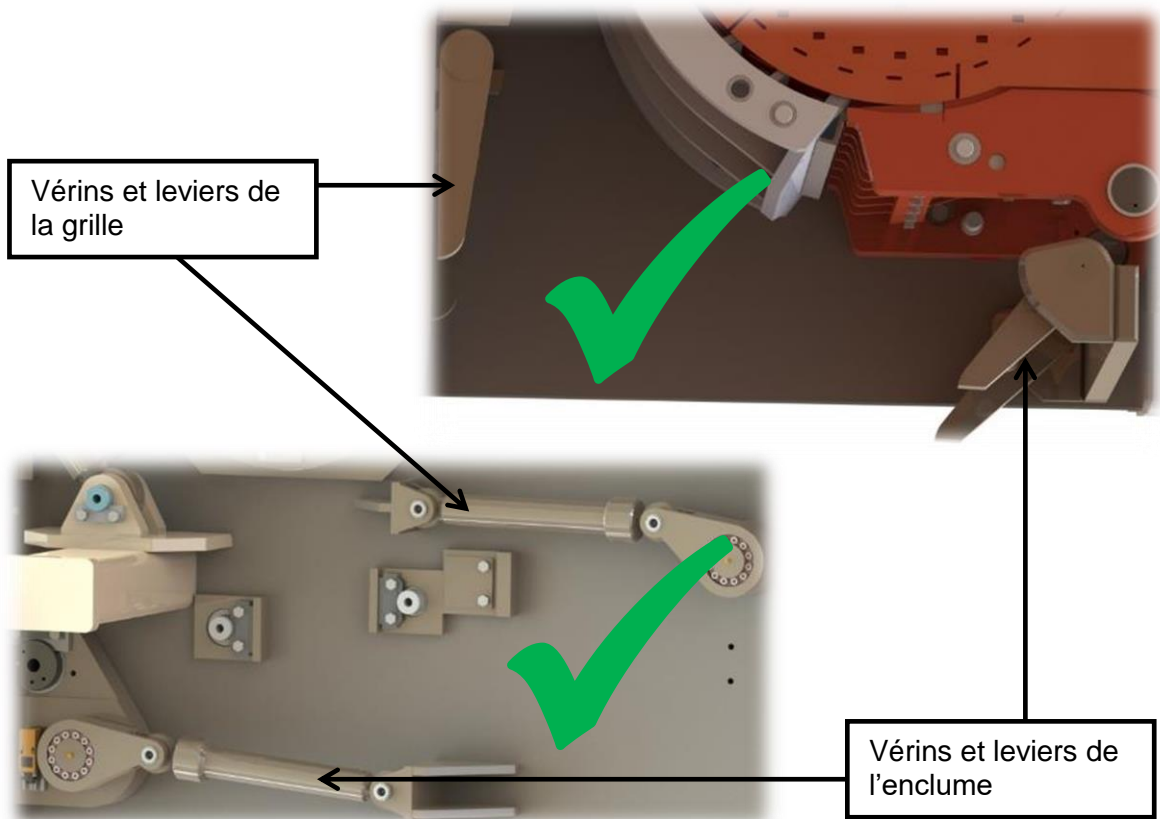
Après l'entretien et avant de redémarrer le broyeur:



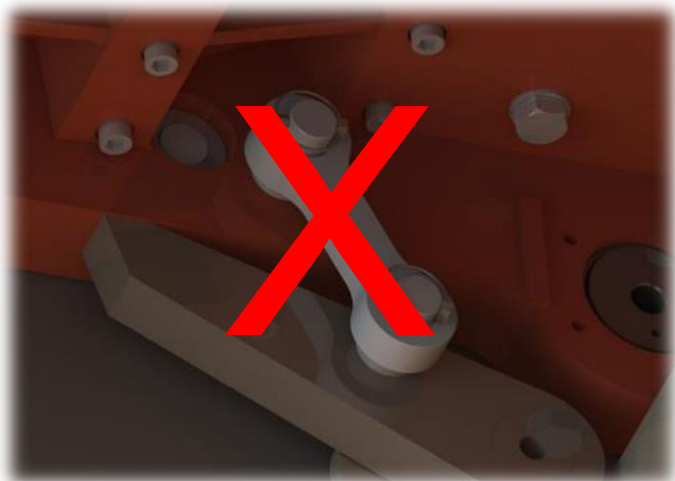
**Avant de démarrer le Saalasti Crush, toujours s'assurer que rien n'empêche le rotor de tourner librement!**



S'assurer que les leviers de l'enclume et de la grille sont en position correcte avant de démarrer le Saalasti Crush. Plus de détails sur comment utiliser les vérins hydrauliques sont donnés dans le *chapitre 6 Système hydraulique*.



Toujours enlever les barres de traction de l'enclume avant de démarrer le Saalasti Crush. Attention, le broyeur est livré avec ce dispositif, ne pas oublier de les retirer avant le premier démarrage.



## 5 Maintenance

Les conseils d'entretien donnés par le fabricant doivent être suivis pour s'assurer d'un fonctionnement fiable et une longue durée d'utilisation du Saalasti Crush. Les composants du broyeur sont lourds avec une inertie importante. Toute opération de maintenance réalisée autrement qu'indiquée dans ce manuel pourrait causer des dommages matériels et corporels. En plus des mesures spécifiques à la réparation et maintenance, les consignes générales suivantes doivent être suivies à tout moment de l'entretien ou de la maintenance du Saalasti Crush:

Étudier avec attention les consignes de sécurité avant de commencer toute opération de maintenance.

L'intervalle de changement ou la réparation des pièces dépend de la qualité et du débit du combustible non-traité.

Ce manuel comprend les opérations d'entretien les plus courants. Si des consignes ne peuvent être trouvées dans la documentation, veuillez contacter le fabricant afin de recevoir des consignes supplémentaires ou toute autre assistance.

### 5.1 Changement des outils de coupe du rotor

L'usure des outils de coupe réduit la capacité du Saalasti Crush, augmente la taille de particules de biomasse et la consommation électrique du moteur principal. Même si la réduction de capacité reste faible, les outils de coupe doivent être changés suffisamment souvent pour maintenir une bonne capacité et efficacité ainsi qu'une aptitude de broyage.



**Bloquer le rotor (par exemple avec une cale en bois) afin d'éviter qu'il ne se mette à tourner pendant le changement d'outils!**

Le Saalasti Crush HF est généralement livré avec des lames de déchiquetage ou des barres de coupe, selon le type de combustible principalement traité. Il est cependant possible de changer d'outils de coupe. Cela nécessite également le changement des supports.



**Toujours changer tous les outils de coupe afin de conserver un bon équilibre du rotor. Ne pas utiliser de vis endommagées!**

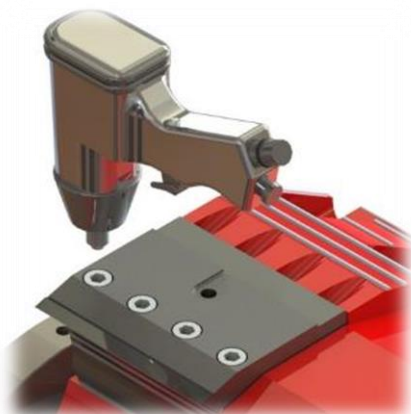


**Toujours installer des lames de déchiquetage aiguisées qui ont précédemment été utilisées de manière similaire (même longueur de matière restante) afin qu'elles aient toutes un poids équivalent et qu'elles ne déséquilibrent pas trop le rotor.**



Lame de déchiquetage:

Après avoir ouvert le capot supérieur du Saalasti Crush et installer la plateforme de service, suivre les étapes suivantes (Plus de détails dans les plans fournis avec ce manuel):



Desserrer les vis des lames de déchiquetage (4 vis par lame). Pour faciliter et accélérer le changement de lame, Saalasti recommande l'utilisation d'une visseuse pneumatique.

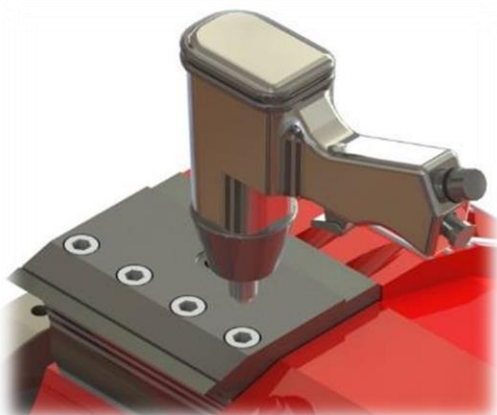


Retirer la lame en soulevant légèrement le clamp de serrage (utiliser une des vis pour la soulever comme sur la photo ci-contre).



Après avoir retiré la lame, toujours nettoyer avec de l'air comprimé l'espace entre la clamp et le support de lame. Toute la poussière doit être retirée afin de pouvoir installer la nouvelle lame correctement.

Installer la nouvelle lame entre le clamp et le support. Serrer les vis avec un couple de serrage de 900 N.m. (l'utilisation d'un pistolet dynamométrique à air comprimé est recommandée)

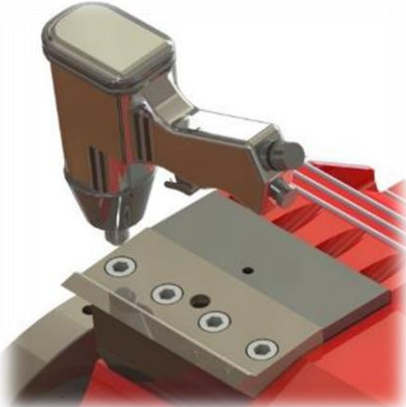
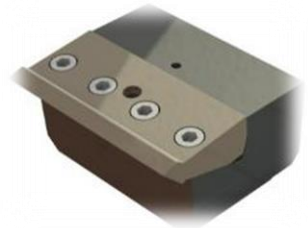


Nous recommandons de complètement nettoyer les surfaces du support de lame (tous les 4 à 6 changements ou lorsque la lame ne peut plus être correctement ajustée entre le clamp et le support).



Changement de barre de coupe:

Après avoir ouvert le capot supérieur du Saalasti Crush et installer la plateforme de service, suivre les étapes suivantes (Plus de détails dans les plans fournis avec ce manuel):



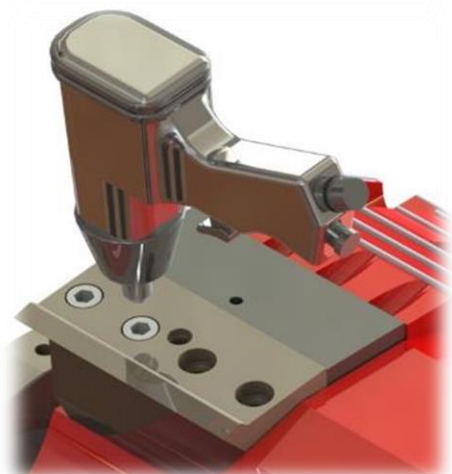
Retirer toutes les vis de la barre de coupe (4 vis par barre de coupe). Pour faciliter et accélérer le changement de lame, Saalasti recommande l'utilisation d'une visseuse pneumatique.

Retirer la barre de coupe. Nous recommandons de ne changer qu'une barre de coupe à la fois afin d'éviter de déséquilibrer le rotor.



Avant d'installer la nouvelle barre de coupe, nettoyer les surfaces du support de la barre de coupe avec de l'air comprimé et un racloir.

Installer la nouvelle barre de coupe. Le couple de serrage est de 900 N.m (l'utilisation d'un pistolet dynamométrique à air comprimé est recommandée).



Changement du support d'outil de coupe:

Les supports d'outil de coupe doivent être changés lorsqu'ils ne peuvent plus tenir correctement les outils. Si une grosse pièce métallique ou pierre passe dans le broyeur, casse les goupilles de cisaillement et ouvre l'enclume et/ou la grille, alors tous les outils et supports doivent être inspectés et changés si endommagés.



**Les supports d'outils de coupe sont très lourds! Le pont roulant doit être utilisé pour manutentionner les supports. Un seul support doit être changé à la fois, afin d'éviter de trop déséquilibrer le rotor.**



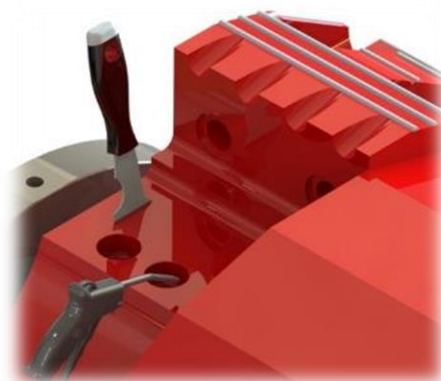
Dévisser les vis de serrage situées à l'arrière du support d'outil de coupe.

Retirer ensuite les vis de serrage situées sur le dessus du support d'outil de coupe.



Soulever le support à l'aide du pont roulant.

Nettoyer les surfaces d'appui du rotor et les trous des vis à l'aide d'air comprimé et d'un grattoir.

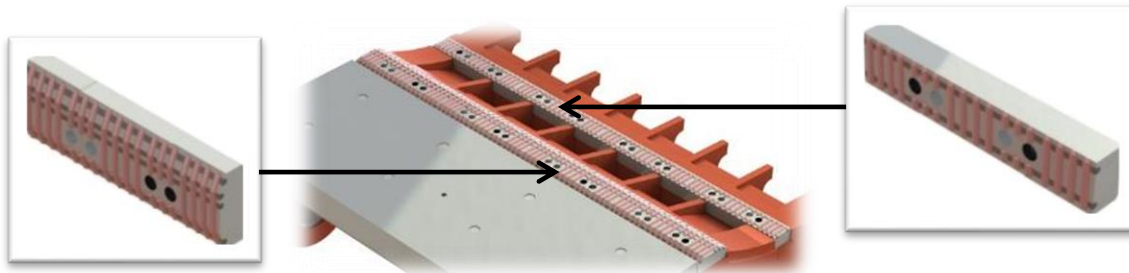


Réinstaller les nouveaux supports en ordre inverse. Vérifier le couple de serrage sur les dessins en annexe de ce manuel.

## 5.2 Les contre-lames de l'enclume

Intervalle normal de changement ..... approx. 2 mois de fonctionnement

Les contre-lames doivent être changées par de nouvelles lorsque l'usure est d'approximativement 5mm. Le changement est probablement nécessaire lorsque la capacité d'alimentation diminue ou lorsque la taille de particule du matériel broyé augmente.



Chaque contre-lame est assemblée avec deux vis.

Les opérations d'entretien sont plus facilement réalisables depuis la goulotte de déchargement, lorsque l'enclume est ouverte.

Ouvrir l'enclume. Les détails se trouvent dans la partie hydraulique de ce manuel.

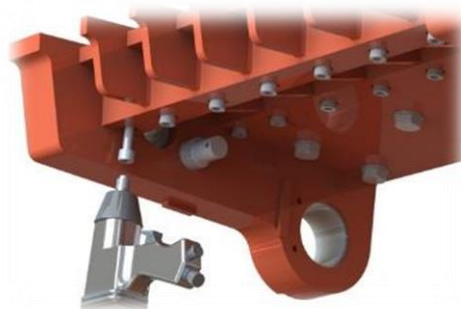
Ouvrir la porte de service pour accéder sous le broyeur et y installer la plateforme de service utilisée pour la maintenance.

Dévisser les vis. Cela peut normalement être fait avec une visseuse pneumatique.

Retirer la contre-lame usée et nettoyer la surface d'appui.

Lubrifier le filet de la vis avec de l'huile fine. Au cas où une vis est endommagée, celle-ci doit être remplacée par une nouvelle.

*Remarque: Si une contre-lame est totalement usée les vis sont également usées!*



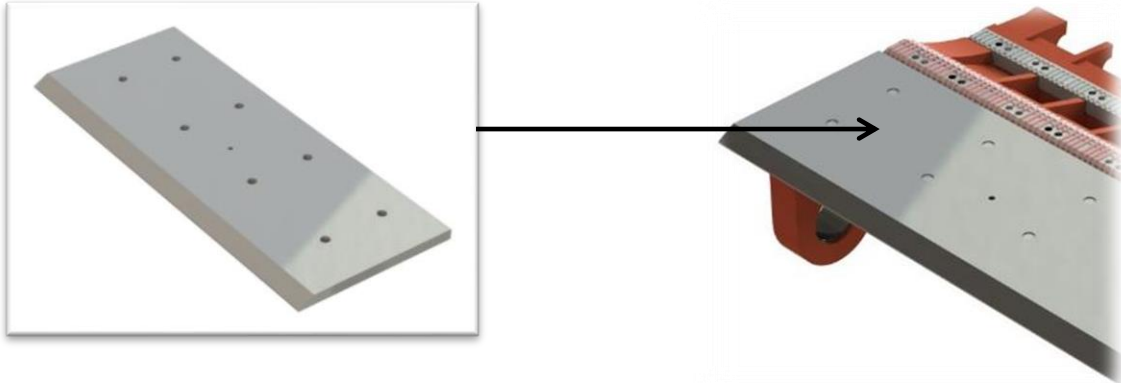
Assembler les nouvelles contre-lames. Une visseuse dynamométrique doit être utilisée pour serrer les vis. Le couple de serrage normal est de 500 Nm.

Nettoyer les faces d'appui du mécanisme de l'enclume et fermer l'enclume.

La réparation (rechargement par soudure) des contre-lames usées n'est pas rentable.

### 5.3 Plaque d'usure de l'enclume

Intervalle normal de changement ..... approx. 6 mois de fonctionnement

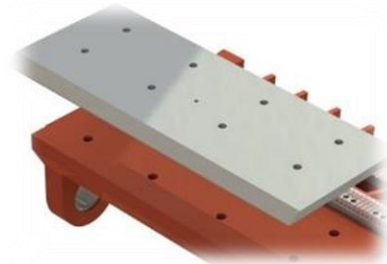


La plaque d'usure doit être changée par une nouvelle lorsque l'usure constatée est approximativement de 15 mm.



Ouvrir le porte de service sous le broyeur et installer la plateforme de service.

Le visage et le dévissage sont facilement réalisables depuis la zone sous le broyeur, lorsque l'enclume est fermée.



Retirer les vis de fixation. Le dévissage peut être fait à l'aide d'un pistolet pneumatique.

Retirer la plaque usée par le dessus et nettoyer les surfaces d'appui.

Lubrifier le filet des vis avec de l'huile fine. Au cas où une vis est endommagée, celle-ci doit être remplacée par une nouvelle.

*Remarque: Si la plaque est totalement usée les vis sont également usées!*

Installer la nouvelle plaque. Une visseuse dynamométrique doit être utilisée pour serrer les vis. Vérifier le couple de serrage dans les dessins en annexe.

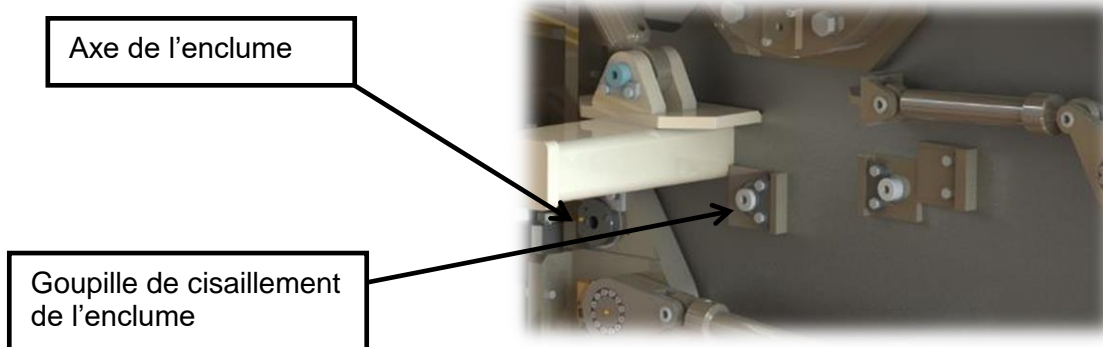
La réparation (rechargement par soudure) des plaques usées n'est pas rentable.





## 5.4 Les goupilles de l'enclume

Intervalle normal de changement ..si cassée



L'enclume est équipée de goupilles de cisaillement qui, lorsqu'elles rompent, laissent l'enclume s'ouvrir. Cela évite des dommages importants lorsque des matériaux non désirés (e.g. grosse pierre et objets métalliques) sont broyés. Après toute intrusion d'objet étranger dans la zone du rotor, l'état des goupilles de cisaillement doit être vérifié. Il est possible qu'elles soient partiellement cassée.

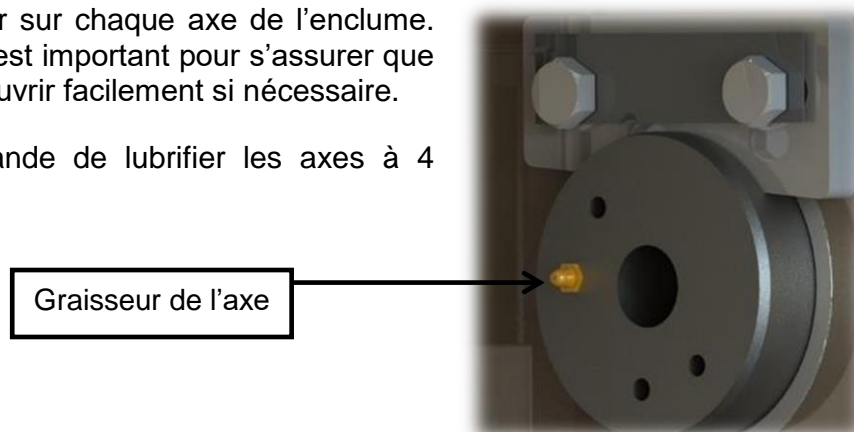
Pour changer les goupilles de cisaillement, suivre les consignes données dans le *chapitre 5.6 Changement des goupilles de cisaillement.*



**L'utilisation des axes à la place des goupilles de cisaillement est strictement interdit. Une telle utilisation entrainerait des dégats majeurs dans la structure du Saalasti Crush.**

Il y a un graisseur sur chaque axe de l'enclume. Lubrifier les axes est important pour s'assurer que l'enclume peut s'ouvrir facilement si nécessaire.

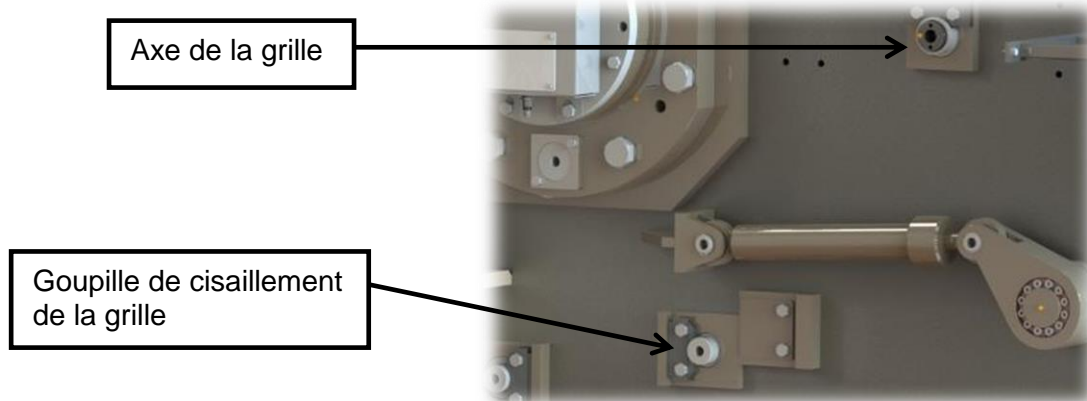
Saalasti recommande de lubrifier les axes à 4 mois d'intervalle.





## 5.5 Les goupilles de la grille

Intervalle normal de changement ..si cassée



La grille est équipée de goupilles de cisaillement qui, lorsqu'elles rompent, laissent la grille s'ouvrir. Cela évite des dommages importants lorsque des matériaux non désirés (e.g. grosse pierre et objets métalliques) sont broyés. Après toute intrusion d'objet étranger dans la zone du rotor, l'état des goupilles de cisaillement doit être vérifié. Il est possible qu'elles soient partiellement cassées. Les goupilles de cisaillement de la grille sont soumises à de fortes contraintes.

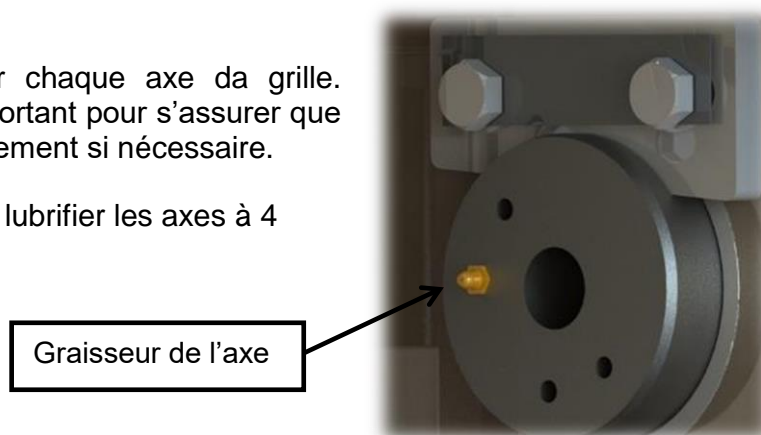
Pour changer les goupilles de cisaillement, suivre les consignes données dans le *chapitre 5.6 Changement des goupilles de cisaillement*.



**L'utilisation des axes à la place des goupilles de cisaillement est strictement interdite. Une telle utilisation entraînerait des dégâts majeurs dans la structure du Saalasti Crush.**

Il y a un graisseur sur chaque axe de grille. Lubrifier les axes est important pour s'assurer que la grille peut s'ouvrir facilement si nécessaire.

Saalasti recommande de lubrifier les axes à 4 mois d'intervalle.



## 5.6 Changement des goupilles de cisaillement

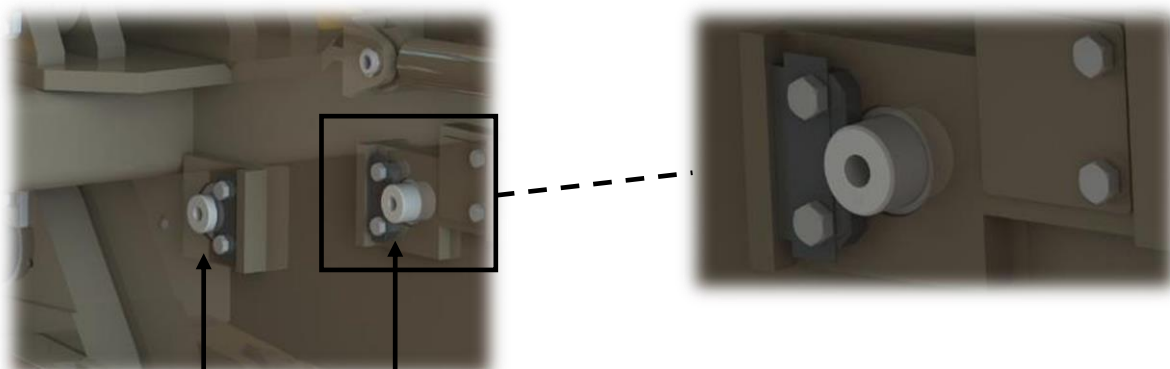
Ces consignes sont valides pour les goupilles de cisaillement de l'enclume et de la grille!



Avant de retirer les goupilles de cisaillement, s'assurer que les vérins hydrauliques sont sortis afin d'éviter tout mouvement de l'enclume ou de la grille lors de l'extraction des goupilles de cisaillement.



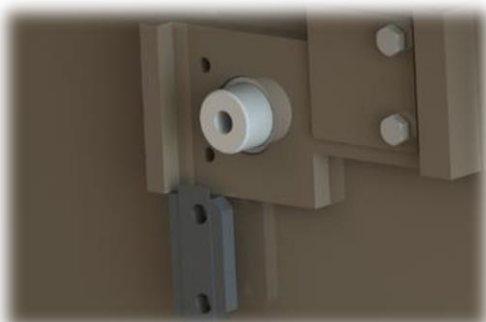
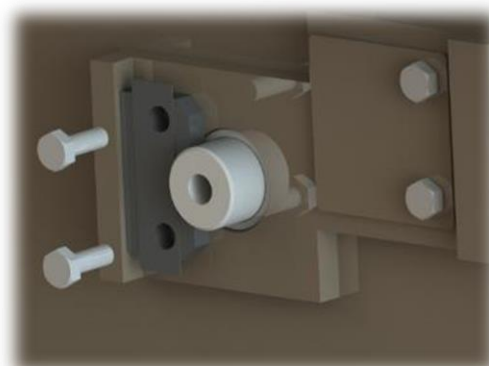
Ne jamais changer qu'une seule goupille de cisaillement. Toujours remplacer les deux goupilles de l'enclume ou de la grille.



Goupille de cisaillement de l'enclume

Goupille de cisaillement de la grille

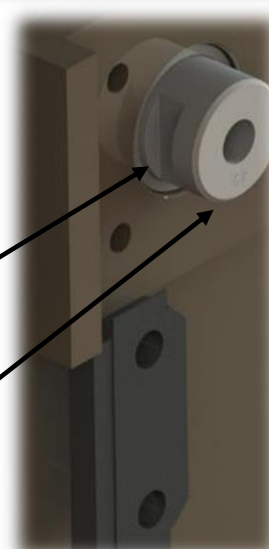
Retirer les vis de sécurité de la plaque de blocage de la goupille de cisaillement.



Retirer la plaque de blocage de la goupille de cisaillement (à l'aide d'un marteau si nécessaire).

Rainure de la plaque de blocage

Le diamètre de la section de cisaillement est indiqué sur la goupille.





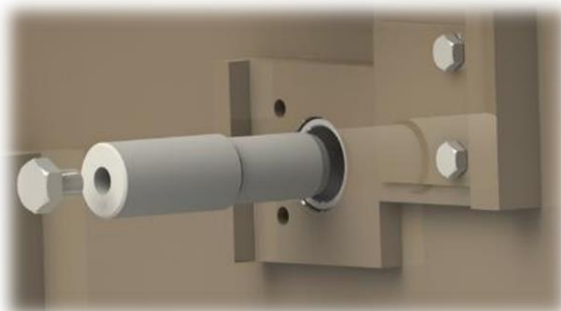
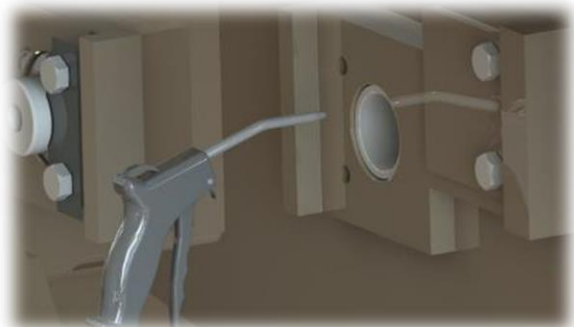
Mettre en place l'outil d'extraction de goupille de cisaillement au-dessus de celle-ci.

Visser la tige filetée dans la goupille de cisaillement en passant la tige par l'outil d'extraction de goupille. Ajouter les boulons.



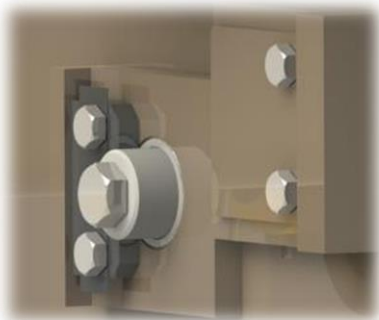
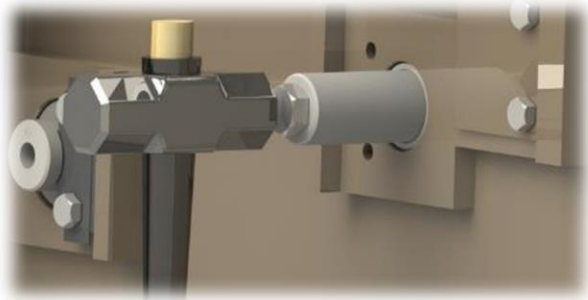
Retirer la goupille de cisaillement en vissant le boulon. Il est également possible d'utiliser un cric hydraulique.

Une fois la goupille retirée, nettoyer les manchons de la goupille cisaillement à l'aide d'air comprimé et de torchon, afin de retirer la poussière et les petits morceaux de biomasse.



Prendre une nouvelle goupille de cisaillement. Graisser la goupille pour faciliter le remplacement. Avant le placer la goupille dans le manchon, utiliser une vis de protection pour éviter d'endommager la goupille lors de son installation

Insérer la goupille de cisaillement. S'assurer que les manchons sont bien alignés (si nécessaire, déplacer l'enclume ou la grille avec les vérins hydrauliques. Pousser gentiment la goupille dans les manchons à l'aide d'un marteau.



Une fois la goupille correctement positionnée, placer la plaque de blocage et les vis de sécurité. Ne pas oublier de rentrer complètement les vérins hydrauliques.

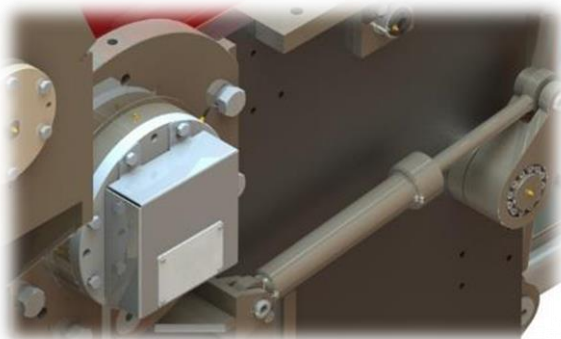
## 5.7 La grille

Intervalle normal de changement ..... approx. 3-6 mois de fonctionnement

La grille doit être remplacée lorsque l'usure des arrêtes de coupe est de 10 mm environ.

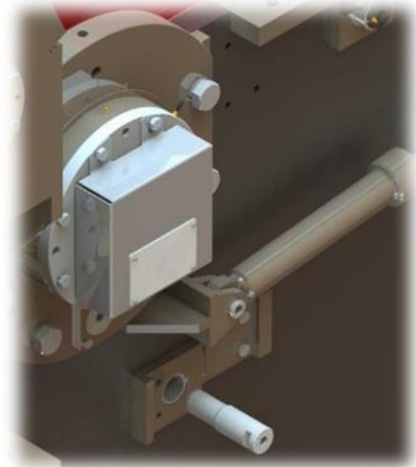
### Changement de la grille:

Ouvrir le capot supérieur et suivre les consignes de sécurité données.



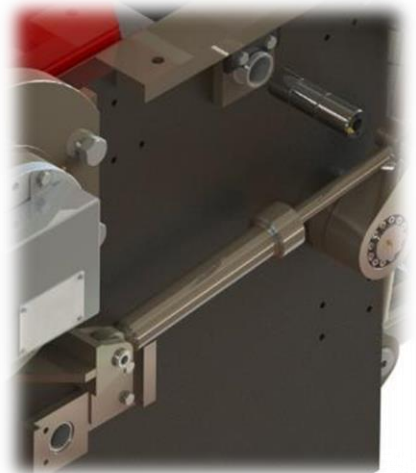
Sortir les vérins hydrauliques (c.f. consignes d'utilisation de la central hydraulique) jusqu'à ce que la came soit en contact avec la grille.

Retirer les goupilles de cisaillement (c.f. *chapitre 5.6 changement des goupilles de cisaillement*).



Attacher la grille au pont roulant avant de retirer les axes!

Enlever les axes. Les axes peuvent être retirés de la même façon que les goupilles de cisaillement, sauf qu'ils sont extractibles dans les deux sens (depuis l'intérieur ou l'extérieur du broyeur). Ne pas oublier de retirer également la plaque de blocage située à l'intérieur, sur la grille.



Soulever doucement et avec prudence la grille. Avant d'installer la nouvelle grille, inspecter et nettoyer toutes les surfaces des manchons et entretoise des axes.

La grille de remplacement doit être installée en ordre inverse.

**Nous recommandons de faire appel au département Saalasti Service pour accomplir ces tâches.**



Réparation de la grille:

Souder les arrêtes de coupe sur toute la longueur. Caractéristiques du matériel additif: LAVA EA 600 SG or FILEUR 5-5 ou Corodur 609 1,2mm wire.

Suivre les consignes du fournisseur du matériel additif. Il est possible d'obtenir un meilleur résultat sans préchauffer les arrêtes de coupe ou la couche intermédiaire entre le corps de la barre de coupe et la face dure.

Utiliser un support de soudure du côté du rotor.



Vérifier à l'aide de l'outil de mesure que la forme de la grille réparée est correcte.

**Nous recommandons de faire appel au département Saalasti Service pour le rechargement de la grille.**

## 5.8 Plaques d'usure du châssi

Intervalle normal de changement ..... approx. 2-3 ans de fonctionnement

Toutes les pièces internes du broyeur sont couvertes de plaques d'usure remplaçables.

Les plaques d'usure autour des rouleaux inférieurs sont vissées. Toutes les autres sont soudées.

*Remarque: si les plaques d'usure situées sur les côtés du rotor doivent être changées, le rotor doit être démonté!*



**Nous recommandons de faire appel au département Saalasti Service pour accomplir ces tâches.**

## 5.9 Courroies de transmission

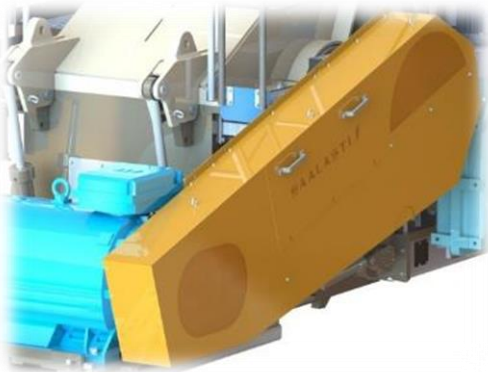
1<sup>ère</sup> vérification (nouvelle courroie) ..... 50 heures de fonctionnement

Intervalle de vérification..... 4 mois

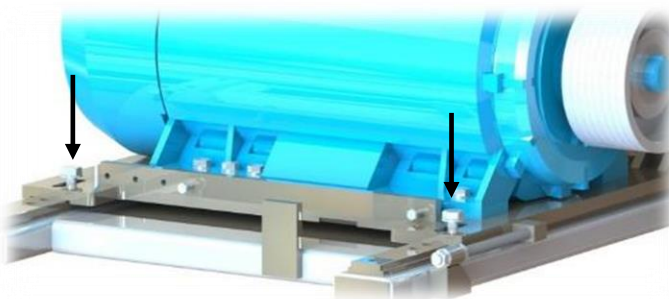
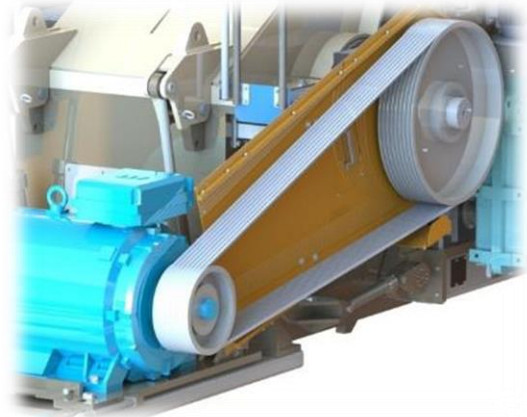
Intervalle de changement ..... 2 ans



Changement de courroie (moteur principal):

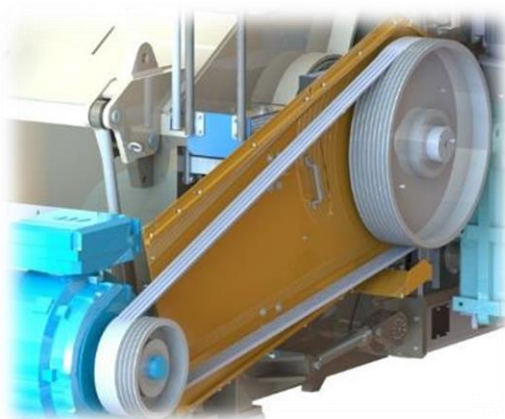
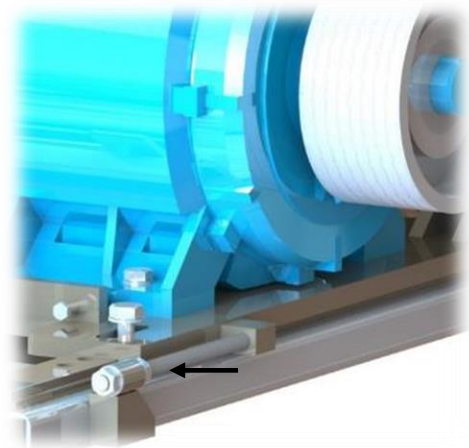


Retirer les vis des carters de protection des courroies. Retirer ensuite toutes les protections autour des courroies.



Desserrer les quatre vis (deux de chaque côté du moteur) afin de libérer la partie coulissante du support du moteur.

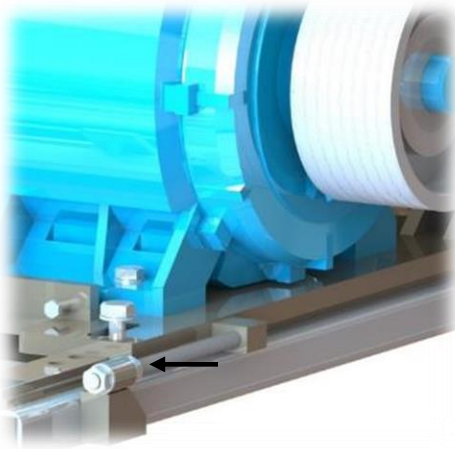
D  
Dévisser le boulon pour détendre les courroies. Le moteur va légèrement coulisser vers le broyeur.



Lorsque les courroies ont suffisamment de jeu, retirer les une par une et installer les nouvelles, toujours une à la fois.



**Pour faciliter l'installation de nouvelles courroies, le rotor doit être tourner manuellement très doucement. Faire attention qu'aucun vêtement, gant ou doigt ne se retrouve coincé entre la courroie et la poulie.**

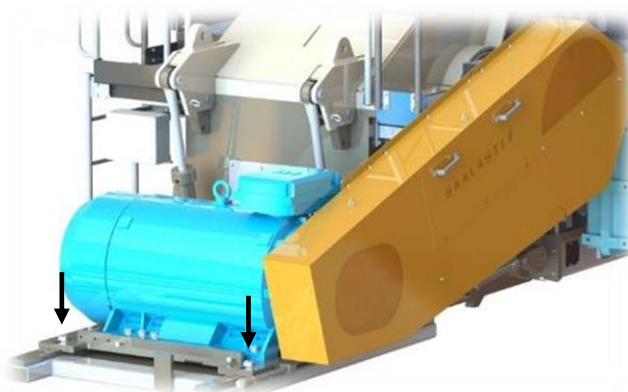


Visser le boulon, afin de faire coulisser le moteur et tendre les courroies.

Quand les courroies commencent à être tendues, faire tourner le rotor afin d'avoir une tension égale dans chaque courroie et sur toute leur longueur.

Resserrer et mesurer successivement la tension de chaque courroie (à l'aide du *Sonic Tension Meter*) jusqu'à obtenir les valeurs recommandées.

Une fois les courroies correctement tendus, Verrouiller le support du moteur en vissant les quatre vis afin d'éviter tout mouvement.



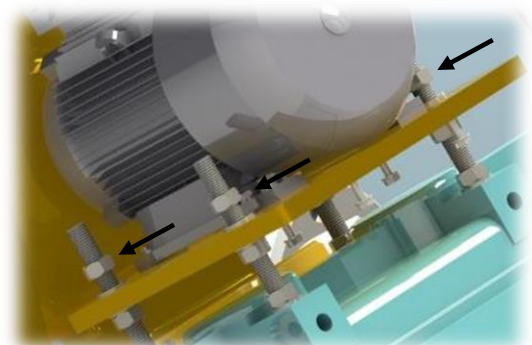
Replacer ensuite les carters de protections des courroies.

### Changement de courroie (rouleau supérieur):

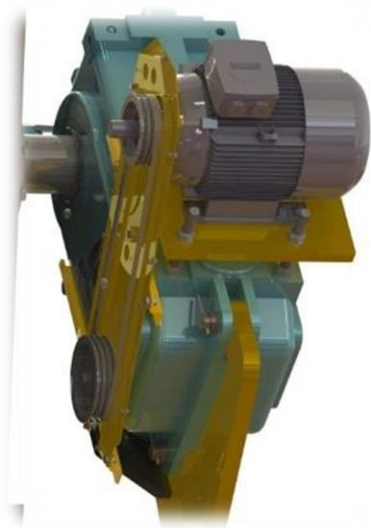


Retirer les vis des carters de protection des courroies. Retirer ensuite les carters de protection.

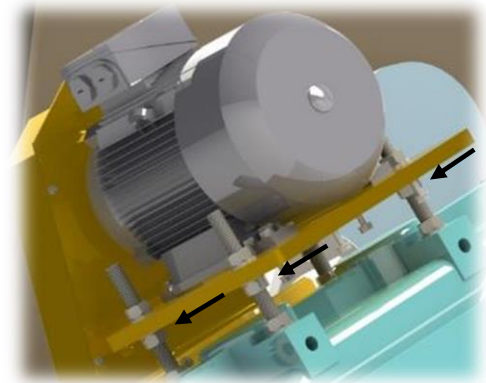
Desserrer les quatre vis afin libérer le moteur et de détendre les courroies.







Lorsque les courroies ont suffisamment de jeu, retirer les une par une et installer les nouvelles, toujours une à la fois.



Tendre les courroies en vissant les écrous de la plaque du moteur et mesurer successivement (à l'aide du *Sonic Tension Meter*) chaque courroie, jusqu'à ce que les valeurs soient correctes.



Relacer ensuite les carter de protection.



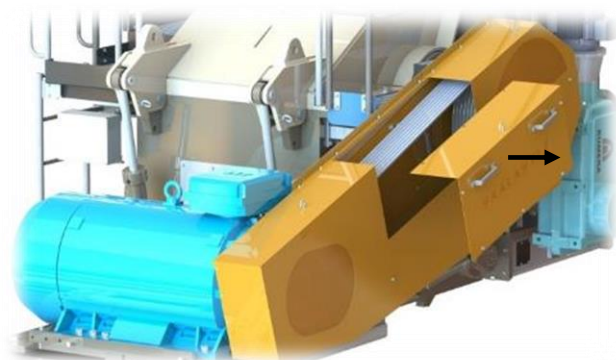
Les courroies sont tendues avec précision. Il est important de respecter ces valeurs. Si les courroies ne sont pas assez tendues, elles patinent et se dégradent. Si les courroies sont trop tendues, elles peuvent détruire le roulement du moteur.

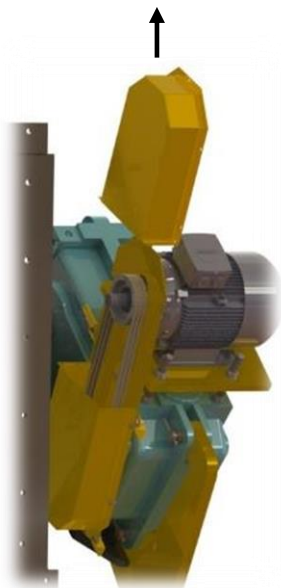
Les mesures de tension doivent être faites à l'aide du Sonic Tension Meter ou tout autre instrument de mesure de fréquence de courroies. Les carter de protection ont des ouvertures démontables, afin de réaliser les mesures facilement.

Mesure de la tension des courroies:

Ouvrir le carter d'inspection.

Allumer le Sonic Tension Meter. Installer la sonde. Vérifier que l'affichage indique "Hz".

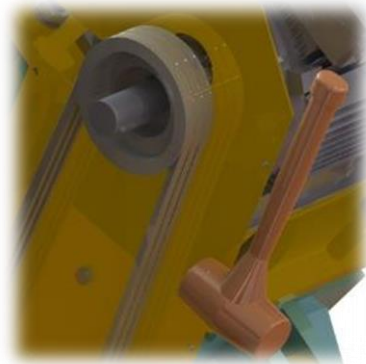




Frapper la courroie (une bande à la fois) à l'aide d'un maillet.



Appuyer sur "Measure", et placer la sonde à proximité de la courroie en vibration.  
**La sonde ne doit pas toucher la courroie!**



Après le bip, la valeur peut être lue sur l'affichage.

Comparer la valeur mesurée avec la valeur théorique.  
*Remarque: Si la mesure échoue, redémarrer l'appareil et essayer de nouveau.*

## 5.10 Réducteurs

Le rouleau supérieur et les rouleaux inférieurs sont équipés de réducteurs. Veuillez consulter les manuels d'utilisation et d'entretien du fabricant des réducteurs (fournis avec ce manuel) et suivre les toutes les consignes soigneusement.



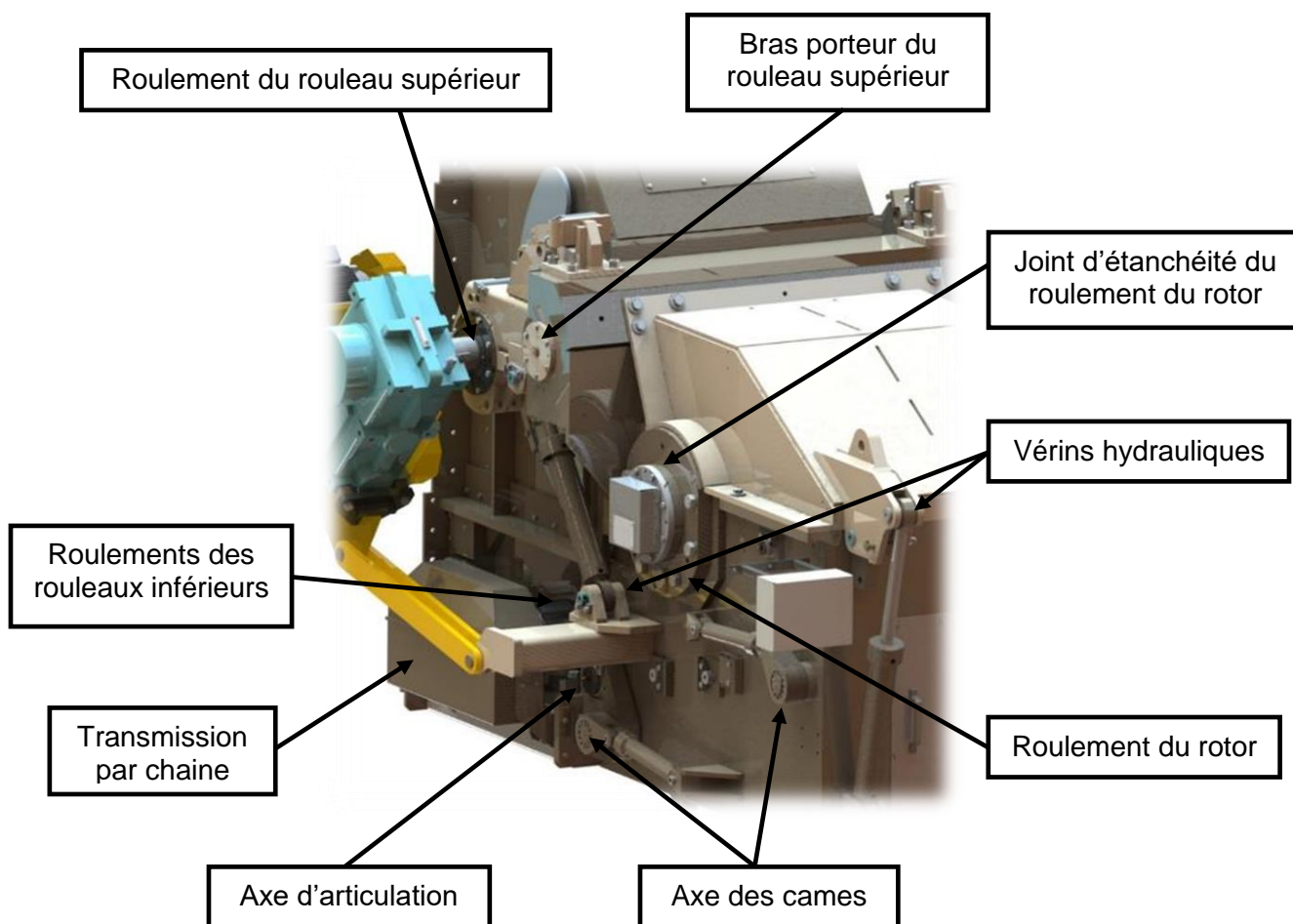


## 5.11 Lubrification

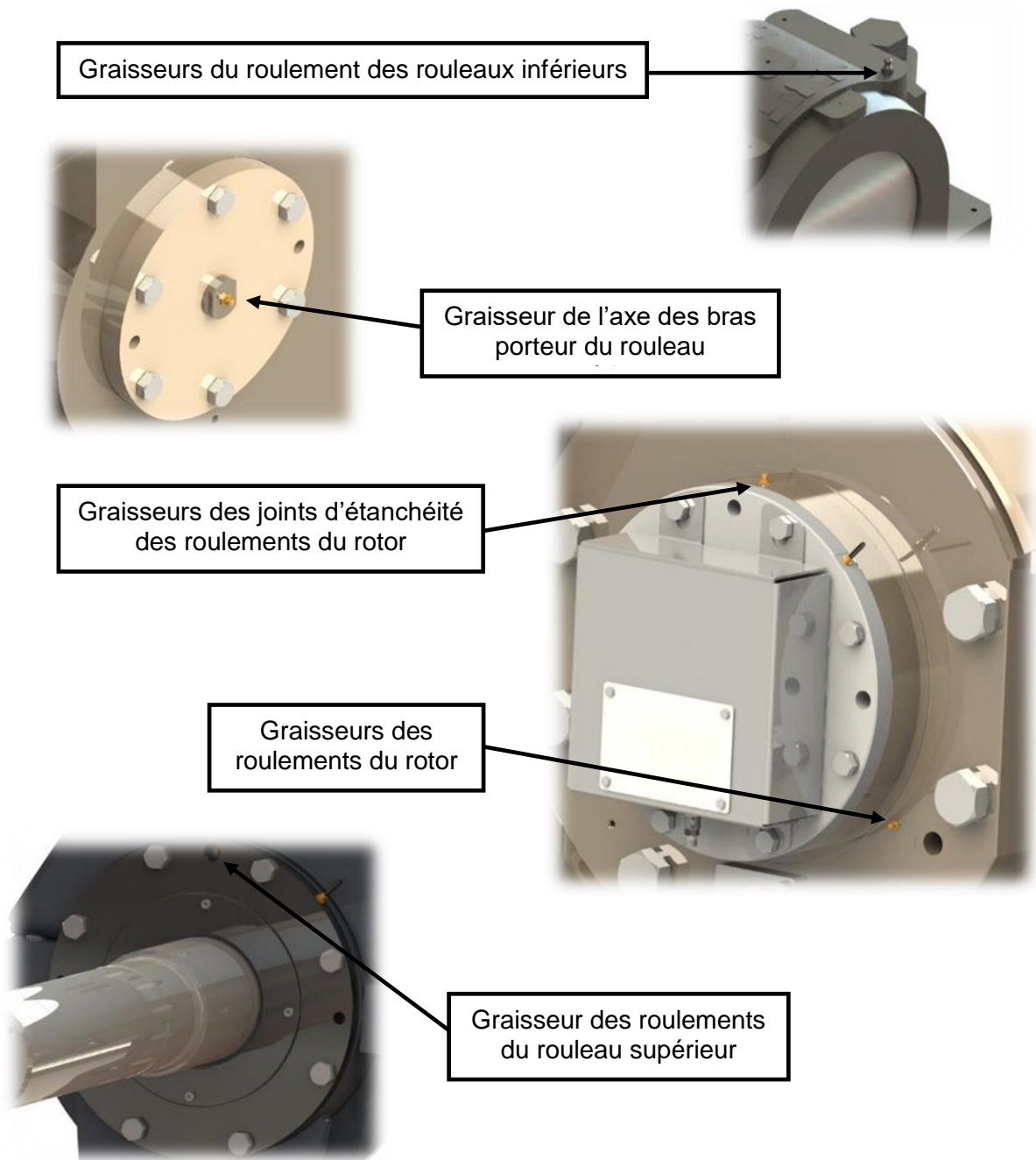
Beaucoup de pièces du Saalasti Crush doivent être lubrifiée régulièrement. En plus des axes d'articulations (*Chapitres 5.4 & 5.5*), les roulements des rouleaux d'alimentation, les roulements du rotor principal, les axes des cames de l'enclume, les axes des cames de la grille, l'articulation des bras porteurs du rouleau supérieur et tous les pivots des vérins de service doivent être lubrifiés.

Les points critiques de lubrifications (tous les roulements et l'articulation des bras porteurs du rouleau supérieur) sont généralement connectés à la centrale de lubrification (option) et ne nécessite par conséquent pas de lubrification manuelle. Cependant, la centrale de lubrification doit être vérifié régulièrement afin de s'assurer que celle-ci fonctionne correctement et qu'il y a de la graisse dans le réservoir.

Tous les points de lubrification: (*Points identiques de l'autre côté du broyeur*)



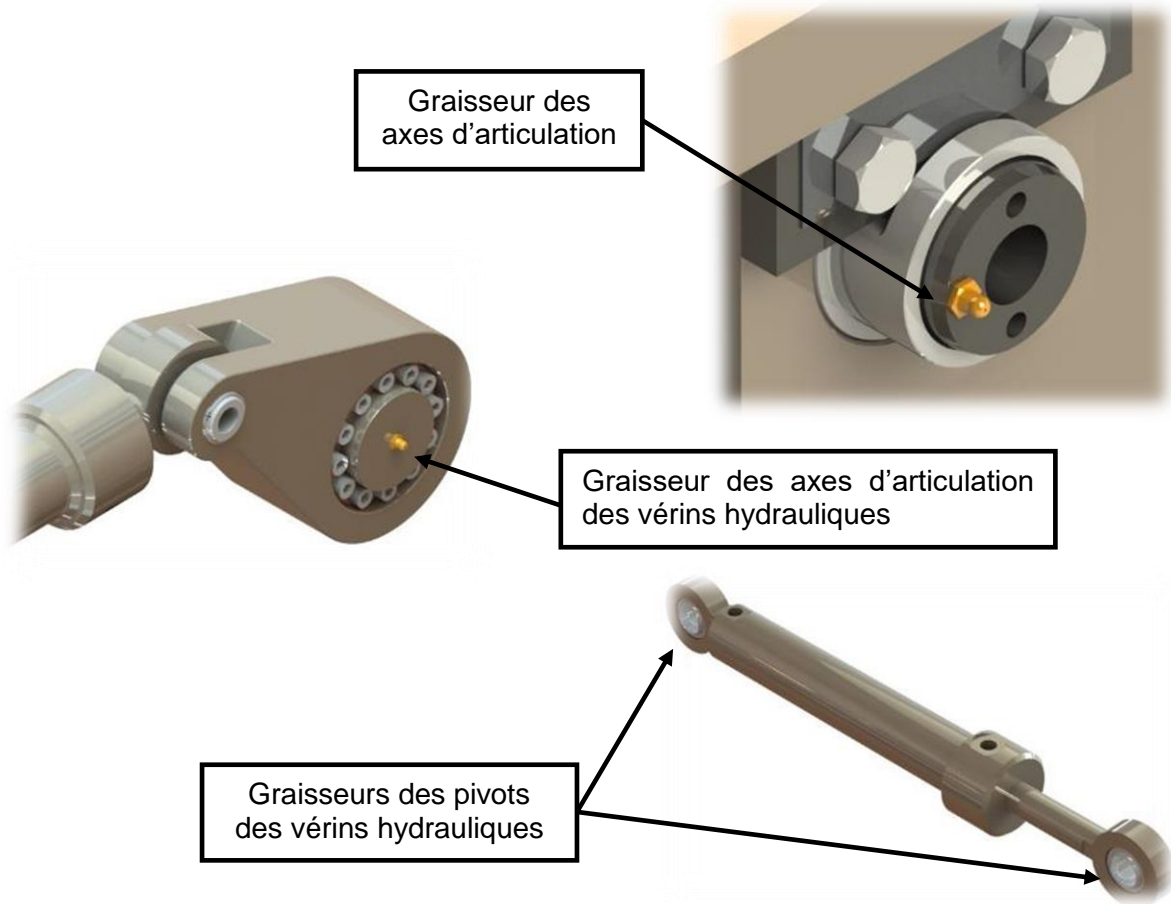
Points connectés à la central de lubrification (option):



Lorsqu'ils sont connectés à la centrale de lubrification, ces points n'ont pas besoin d'être lubrifiés directement. Si la lubrification est faite manuellement, nous recommandons les intervalles de lubrification suivant :

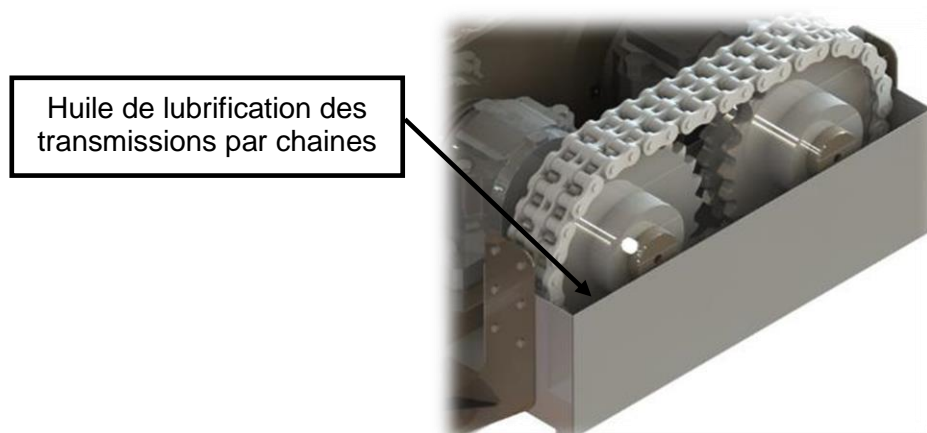
- 2 semaines pour les roulements du rotor (120g) et les joints d'étanchéité des roulements du rotor (30g)
- 1 mois pour les roulements des rouleaux d'alimentation (jusqu'à ce que le carter soit rempli) et pour le bras porteur du rouleau supérieur (60g).

Autres points de lubrification:



Tous ces points de lubrification doivent être graissés régulièrement (une fois par mois) pour éviter les blocages et faciliter l'entretien.

En plus, Le niveau d'huile dans les carters de transmission par chaînes doit être vérifié régulièrement et l'huile de lubrification (ISO VG220) doit être changée une fois par an ou après 5000 heures de fonctionnement.



## 6 Hydraulique

La centrale hydraulique fournit la puissance aux vérins hydrauliques du Saalasti Crush. La centrale hydraulique est positionnée à proximité du broyeur. Des vannes manuelles sont installées sur la centrale hydraulique.

En mode automatique, la centrale est contrôlée par l'automate. Le système hydraulique est utilisé pour ajuster la hauteur du rouleau supérieur en mode automatique.



Le système hydraulique est utilisé lors de l'entretien et la maintenance, en actionnant les vannes directionnelles manuelles pour:

- Déplacer le rouleau supérieur
- Ouvrir/fermer les vérins hydrauliques de service de l'enclume
- Ouvrir/fermer les vérins hydrauliques de service de la grille
- Ouvrir/fermer le capot supérieur

Le bloc des vannes manuelles est équipé d'une vanne générale ¼ tour d'alimentation.



**Nos machines doivent être exploitées par des personnes qualifiées selon les instructions de Saalasti et en respectant les conseils donnés dans les manuels d'utilisation et d'entretien..**

Dimensions principales (LxWxH)..... 1600 x 900 x 1500 mm  
 poids sans huile ..... 350 kg  
 Volume du réservoir ..... abt. 600 x 400 x 500 mm = 125 l  
 Huile hydraulique ..... ISO VG 46 (e.g.Mobil DTE 25)

## 6.1 Pompe hydraulique

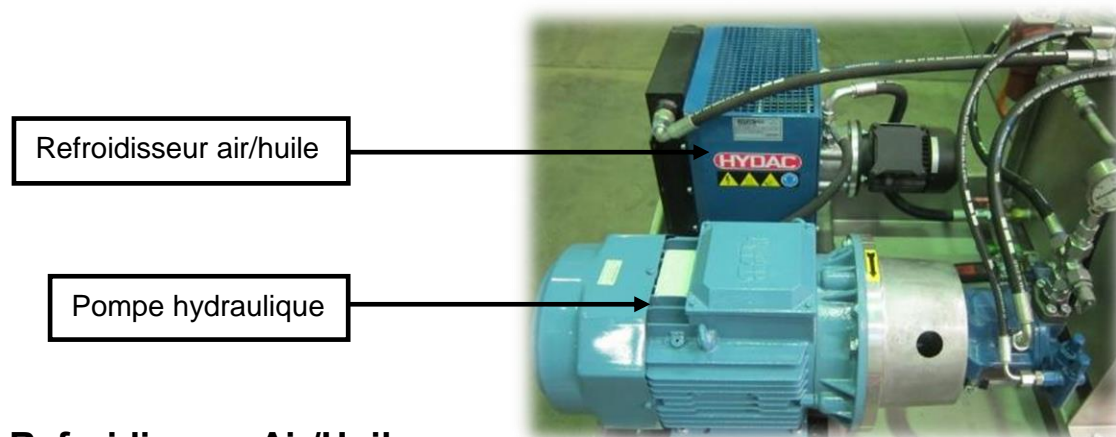
La pompe à déplacement variable est alimentée par un moteur électrique. La pompe est directement connectée à l'arbre moteur par une connection Spidex. Le moteur électrique tourne toujours dans la même direction, à vitesse constante.

Débit de la pompe ..... 0-26 l/min

Pression d'utilisation ..... 150 bar

Pression max. (soupape) ..... 220 bar

La pompe est équipée une vanne d'alimentation et d'un capteur qui s'assure que la vanne est toujours ouverte quand la pompe est en fonctionnement.



## 6.2 Refroidisseur Air/Huile

Le refroidisseur air/huile fait toujours circuler l'huile à travers le filtre de retour. Lorsque la température dépasse 45°C, la vanne thermostatique interne s'ouvre et laisse l'huile circuler dans l'échangeur du refroidisseur.

Le refroidisseur air/huile est dépendent du moteur principale du broyeur.

Si la température de l'huile est supérieur à 50°C, Le refroidisseur est toujours en fonctionnement. Il y a une hysteresis de 10°C dans le déclenchement.

## 6.3 Résistance de chauffe



La résistance de chauffe est toujours alimentée (autostart). Le chauffage se déclanche, lorsque la température de l'huile descend sous 20°C. Le chauffage s'arrête lorsque la température passe au dessus de 25°C.

La résistance à un thermostat de surchauffe. Ce thermostat est réglé à 90°C.



## 6.4 Équipement du réservoir

Le réservoir à une écoutille pour l'entretien, des capteurs de niveau et température. Un filtre est installé au niveau de l'ouverture de remplissage.



Des manomètres sont installés en sortie de pompe et de filtre en ligne.

Manomètres

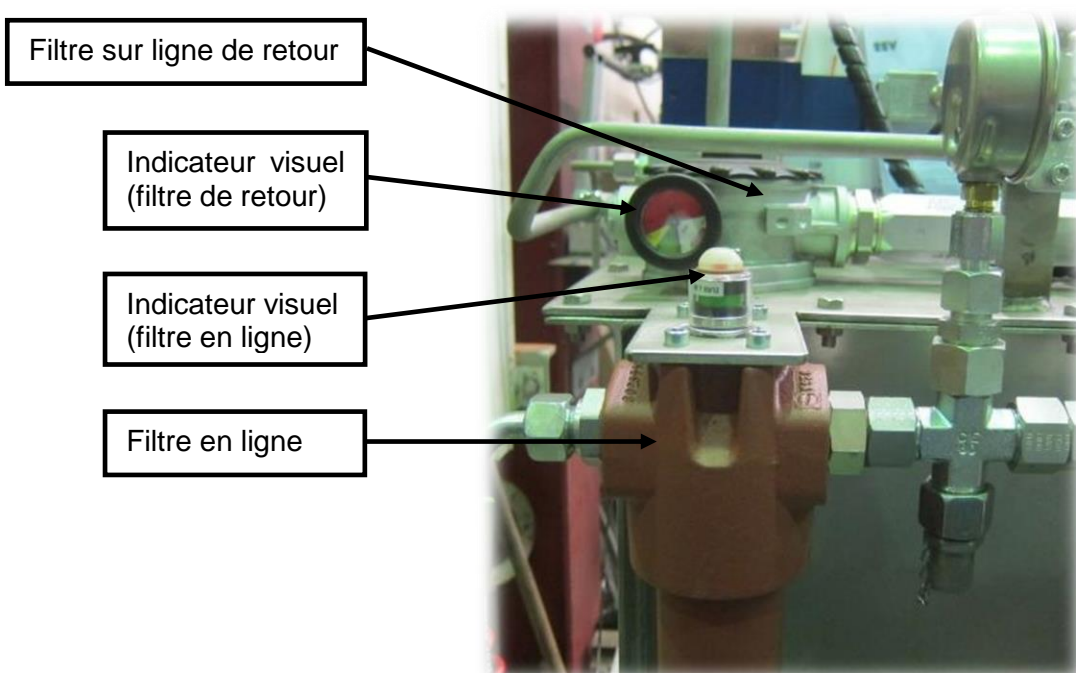
Le transmetteur de température contrôle le refroidisseur air/huile hydraulique et la résistance de chauffe d'huile.

## 6.5 Filtration de l'huile

L'huile est filtrée par un filtre en ligne, en sortie de pompe, et par un filtre sur la ligne de retour. Les deux filtres sont équipés d'indicateurs visuels.

Lorsque le filtre est colmaté, la perte de pression dans la cartouche du filtre est trop importante, l'indicateur devient rouge. Il est recommandé de changer les cartouches des deux filtres en même temps.

La filtration de l'huile dans le réservoir est faite grâce au refroidisseur air/huile.



## 6.6 Électrovannes de la centrale hydraulique

### Vanne de type proportionnelle, rouleau supérieur

La vanne proportionnelle ajuste la pression dans les vérins hydrauliques du rouleau supérieur. La vanne proportionnelle est seulement utilisée en mode automatique.

### Vanne de type directionnelle, rouleau supérieur

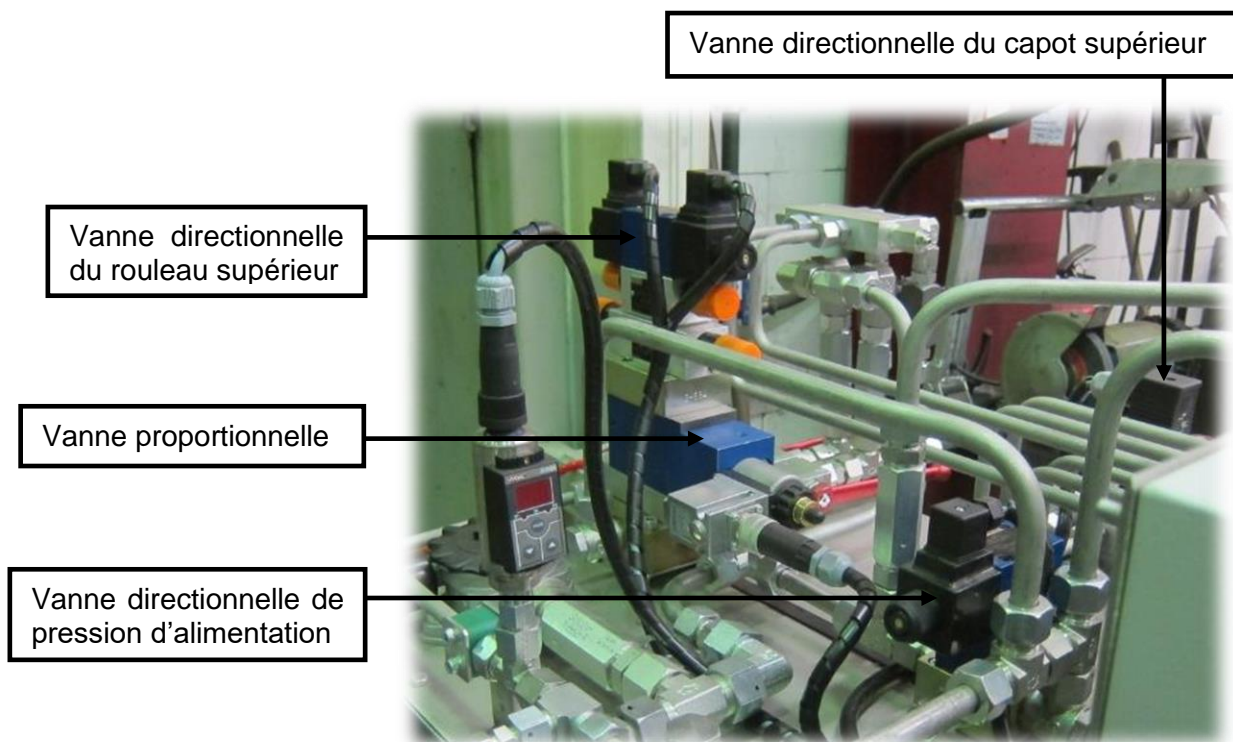
La vanne directionnelle est uniquement utilisée en mode automatique. Lorsque le rotor du broyeur ne tourne pas, la vanne directionnelle est totalement fermée (pas de guidage, pas de pression dans les vérins). Il est possible d'utiliser les vannes manuelles si le déplacement du rouleau supérieur est nécessaire lors de l'entretien.

### Vanne de type directionnelle, pression

La vanne directionnelle est utilisée en mode automatique. Lorsque le rotor du broyeur tourne, la vanne directionnelle est ouverte. La pompe réduit sa pression jusqu'à 15 bar au-delà de la pression nécessaire en sortie de vanne proportionnelle.

### Vanne de type directionnelle, capot supérieur

La vanne directionnelle empêche l'ouverture du capot supérieur lorsque le rotor est en rotation. La vanne directionnelle se ferme lorsque le rotor s'arrête.



**Les bobines des vannes directionnelles peuvent être chaudes si elles sont activées sur une longue durée.**

## 6.7 Démarrer la centrale hydraulique en mode automatique

Le démarrage se fait automatiquement quand le Saalasti Crush démarre.

## 6.8 Ajustement de la hauteur du rouleau supérieur

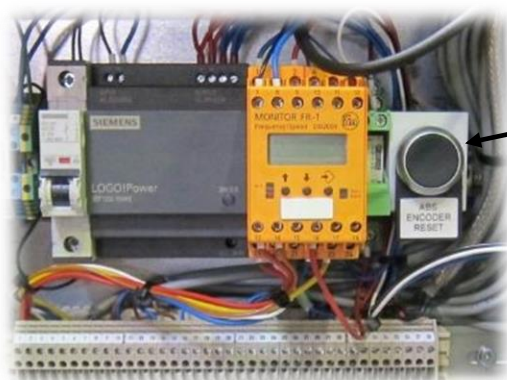
Le rouleau supérieur se déplace verticalement grâce au système hydraulique. Le rouleau supérieur pèse quelques tonnes et n'a pas besoin de presser le combustible avec plus de force. Le système hydraulique est utilisé pour réduire la force exercée sur le combustible.

Le système hydraulique maintient le rouleau supérieur à la hauteur pré-définie. Le combustible non-traité pousse le rouleau vers le haut. Le rouleau supérieur est toujours à la valeur prédéfinie ou au-dessus.

La position du rouleau supérieur est mesurée avec un encodeur analogique absolu, sur l'axe d'articulation du bras porteur du rouleau supérieur. L'encodeur analogique absolu guide la vanne proportionnelle du système hydraulique, qui fournit une pression appropriée aux vérins.

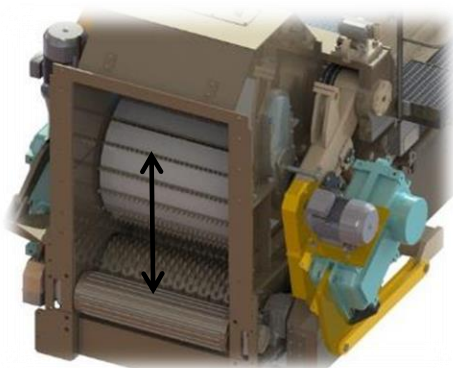
Le point zéro de l'encodeur analogique absolu peut être réinitialisé en pressant le bouton situé dans le boîtier électrique à l'arrière du broyeur. Le point zéro est la position la plus basse du rouleau supérieur.

La pression minimum autorisée est obtenue par l'intermédiaire du transmetteur de pression de la pompe hydraulique.

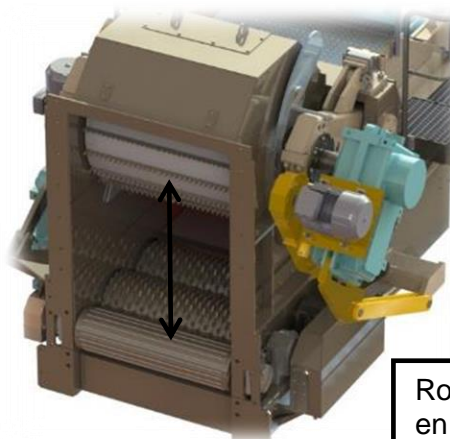


Bouton de remise à zéro de l'encodeur absolue, Situé dans le boîtier électrique du broyeur

Transmetteur de pression, sur centrale hydraulique



Rouleau supérieur en position basse

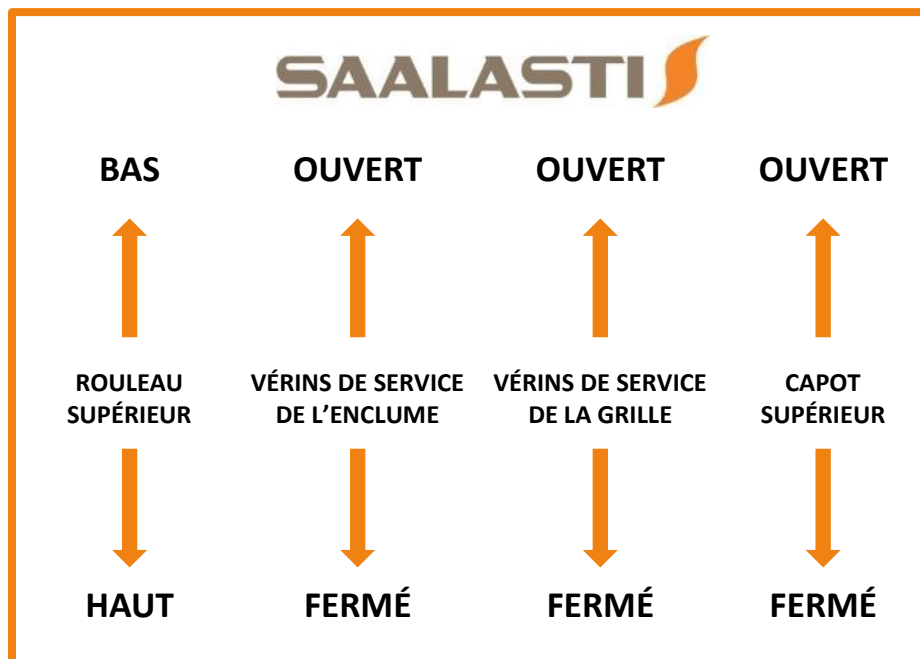


Rouleau supérieur en position haute



## 6.9 Vannes manuelles de la centrale hydraulique

Les vannes manuelles ne sont utilisées que lors de l'entretien. La vanne d'alimentation générale doit être fermée lorsque les vannes manuelles ne sont pas nécessaire. La vanne d'alimentation générale peut être verrouillée avec un cadenas afin d'éviter toute utilisation non autorisée.

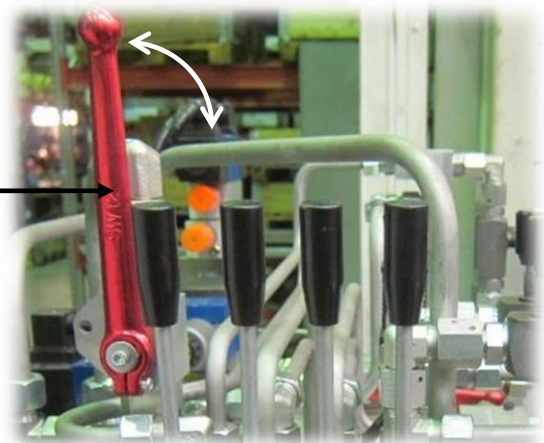


Les vannes manuelles réalisent les mouvements suivants:

- Rouleau supérieur .....Bas/Haut
- Vérins de service de l'enclume.....Fermé/Ouvert
- Vérins de service de la grille.....Fermé/Ouvert
- Capot supérieur.....Fermé/Ouvert

Avant d'utiliser les vannes manuelles, la vanne d'alimentation générale doit être ouverte.

Vanne d'alimentation générale



Après avoir terminé toutes les opérations de maintenance, la vanne d'alimentation générale doit être fermée.

## 6.10 Utilisation du système hydraulique pour l'entretien

Lorsque la ligne est complètement arrêtée et que le rotor a fini de tourner, la centrale hydraulique peut être démarrée localement en pressant le bouton de démarrage (vert) du coffret électrique.



**La centrale hydraulique ne doit être utilisée seulement lorsque l'on en a besoin. Une fois les éléments déplacés/ouverts/fermés et sécurisés, la centrale hydraulique doit être arrêtée.**

La centrale hydraulique peut être arrêtée en pressant le bouton de d'arrêt (rouge) du coffret électrique.



**Avant de réaliser tout travail d'entretien, s'assurer d'être en conformité avec la réglementation de l'usine concernant les travaux de maintenance (permis de travail, consignation, etc.).**



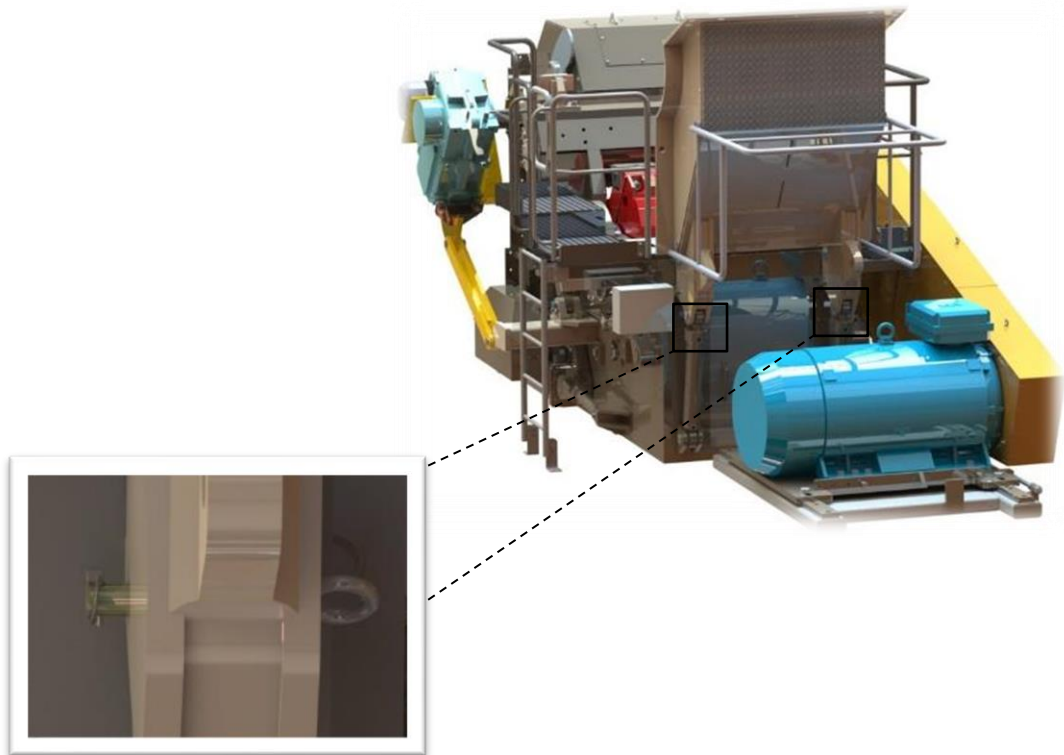


Ouverture du capot supérieur:

Lors de l'entretien, le capot supérieur doit être ouvert et sécurisé avec deux goupilles de sécurité. La plateforme en aluminium doit être installée au-dessus de l'ouverture, derrière la grille, sauf si l'ouverture est utilisée pour manutentionner des pièces à l'intérieur du broyeur.

Le capot supérieur s'ouvre et se ferme de cette manière:

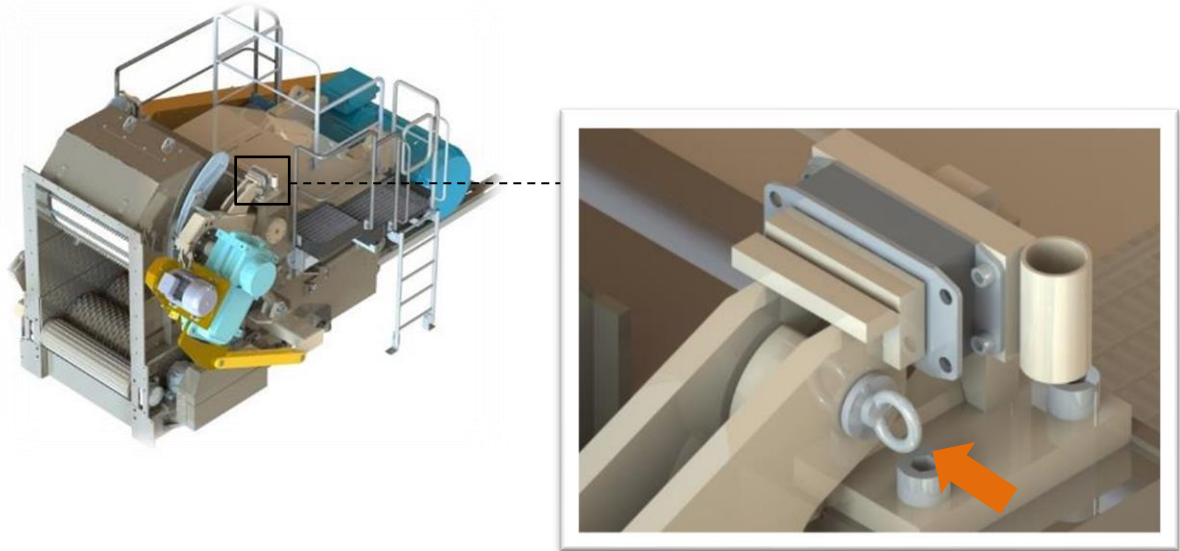
1. S'assurer que le rotor est complètement arrêté
2. Démarrer la centrale hydraulique
3. Ouvrir la vanne d'alimentation général des vannes manuelles.
4. Ouvrir le capot supérieur à l'aide de la vanne manuelle.
5. Sécuriser le capot supérieur avec les goupilles de sécurité.
6. Arrêter la centrale hydraulique



**Les goupilles de sécurité doivent toujours être utilisées lorsque le capot supérieur est ouvert.**

### Ajustement de la hauteur du rouleau supérieur

Lors des opérations d'entretien standards, le rouleau supérieur est déplacé en position haute et sécuriser avec les goupilles de sécurité.



Le rouleau supérieur doit être déplacé de cette manière:

1. Démarrer la centrale hydraulique.
2. Ouvrir la vanne d'alimentation général des vannes manuelles.
3. Déplacer le rouleau supérieur vers le haut (ou vers le bas) à l'aide de la vanne manuelle.
4. En cas de déplacement en position haute, sécuriser le rouleau supérieur à l'aide des goupilles de sécurité.
5. Arrêter la centrale hydraulique

À cause des poussières et des petits morceaux de biomasse coincés dans les guides du rouleau supérieur, il est possible que le rouleau supérieur ne puisse pas atteindre la position haute. Dans ce cas, il est nécessaire de nettoyer les guides du rouleau supérieur.



**Toute présence de personnel à l'intérieur du broyeur est interdite si le rouleau supérieur n'est pas sécurisé avec les goupilles de sécurité.**

### Ouvrir et fermer l'enclume

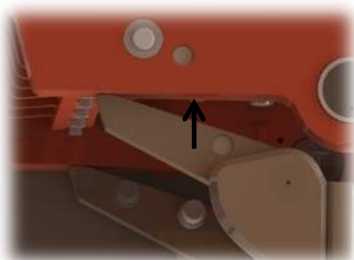
L'ouverture de l'enclume est nécessaire lors des changements des contre-lames.

L'enclume peut être ouverte et fermée à l'aide des leviers, un de chaque côté du broyeur. Les leviers se déplacent à l'aide de vérins hydrauliques. Les vérins sont connectés sur la même ligne d'alimentation; il est donc normal que les vérins se déplacent l'un après l'autre. Les deux vérins ont des capteurs de fin de course. Même un seul vérin entre-ouvert arrête l'alimentation du broyeur en mode normal.

Les vérins de l'enclume sont actionnés uniquement par la vanne manuelle.

Procédure d'ouverture manuelle de l'enclume:

1. Démarrer la centrale hydraulique
2. Ouvrir la vanne d'alimentation générale.
3. À l'aide de la vanne manuelle, déplacer les leviers de l'enclume jusqu'à ce qu'ils soient en contact avec l'enclume.



4. Fermer la vanne d'alimentation générale et arrêter la centrale hydraulique.
5. Retirer les goupilles de cisailage (*chapitre 5.6*)
6. Démarrer la centrale hydraulique et ouvrir la vanne d'alimentation générale.
7. Fermer les vérins hydraulique de l'enclume et laisser l'enclume se déplacer vers le bas par gravité.

Si de la biomasse est coincée entre l'enclume et le châssis du broyeur, l'enclume ne peut pas s'ouvrir par gravité. Dans ce cas, installer les biellettes de chaque côté de l'enclume et tirer l'enclume vers le bas.



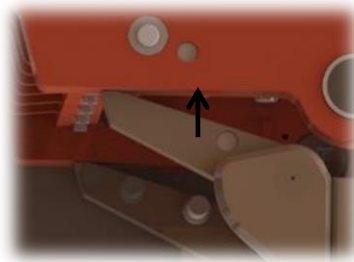
**Toute présence de personnel est interdite à l'intérieur du broyeur lors de l'utilisation du système hydraulique!**



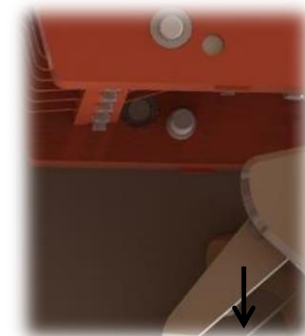
**Working below the anvil plate is prohibited when the anvil plate isn't secured in open or close position!**

Procédure de fermeture manuelle de l'enclume:

1. Nettoyer les surface de support et les leviers.
2. Démarrer la centrale hydraulique et ouvrir la vanne d'alimentation générale.
3. Refermer l'enclume en utilisant la vanne manuelle jusqu'à ce que le capteur de l'enclume soit activé.



4. Fermer la vanne d'alimentation générale et arrêter la centrale hydraulique.
5. Installer les goupilles de cisaillement (*Chapitre 5.6*).
6. Démarrer la centrale hydraulique et ouvrir la vanne d'alimentation générale.
7. Fermer les vérins hydrauliques de l'enclume en utilisant la vanne manuelle jusqu'à ce que les capteurs de fin de course soient activés.
8. Fermer la vanne d'alimentation générale et arrêter la centrale hydraulique.

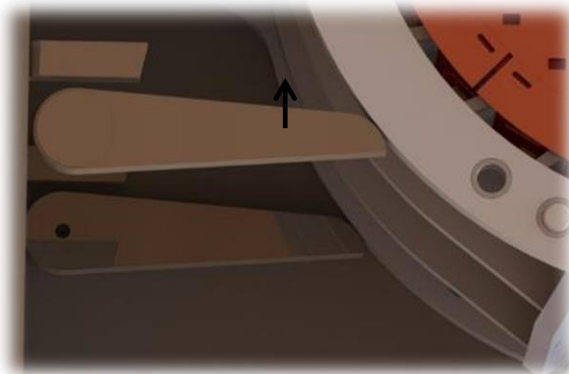


### Ouvrir et fermer la grille

La position de la grille est contrôlé par un capteur inductif situé sur l'axe d'articulation. Si la grille s'ouvre, les inter-verrouillage arrêtent le(s) moteur(s) principal(-aux) et les équipements précédents.

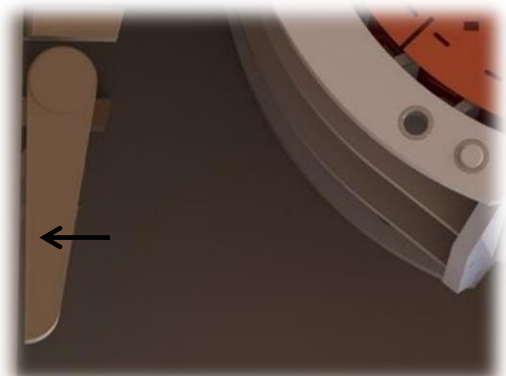
La grille peut être ouverte et fermée à l'aide des vérins hydrauliques, un de chaque côté du broyeur. Les deux vérins sont connectés sur la même ligne d'alimentation; il est normal que les vérins s'ouvrent l'un après l'autre. Les deux vérins sont équipés d'un capteur de fin de course. Même si un des deux vérin s'ouvre en fonctionnement normal, l'alimentation du broyeur s'arrête.

Les vérins de la grille peuvent uniquement être actionnés par la vanne manuelle, après avoir démarré la centrale hydraulique et ouvert la vanne d'alimentation générale.



Les deux goupilles de cisaillement doivent être retirées avant de pouvoir déplacer la grille. Avant de retirer les goupilles de cisaillement, ouvrir les vérins hydrauliques de la grille (*jusqu'à ce que les leviers touchent la grille*) pour éviter que la grille ne s'ouvre violemment!

Une fois que les deux goupilles de cisaillement ont été remplacées, fermer les vérins hydraulique de la grille avant de redémarrer le Saalasti Crush.





## 6.11 Entretien régulier

Vérifier le niveau d'huile et les fuites .....	hebdomadaire
Vérifier les indicateurs visuels des filtres .....	hebdomadaire
Vérifier la tension de serrage des boulons .....	6 mois
Intervalle de changement des cartouches de filtres:.....	1 an
Intervalle de vérification de la pureté de l'huile:.....	1 an
Intervalle de changement d'huile:.....	2 ans
Vérification de la pompe /	
Intervalle de changement du joint d'étanchéité: .....	2 ans
Intervalle de nettoyage du réservoir: .....	2 ans

## 6.12 Sécurité

Lorsque le broyeur est en marche, les consignes de sécurité suivantes doivent être respectées:



**À l'intérieur du bâtiment du broyeur, le bruit dépasse 85 dBa. Le port de protection auditive est obligatoire.**



**La vanne d'alimentation générale en amont des vannes manuelles doit restée fermée.**



**Tout travail d'entretien est interdit.**

Lors des travaux d'entretien, les consignes de sécurité suivantes doivent être respectées:



**Les travaux d'entretien doivent toujours démarrer en consignnant tous les moteurs électriques et en les verrouillant avec un cadenas personnel.**



**La centrale hydraulique doit être en marche uniquement si nécessaire.**

Lors d'entretien sur les éléments hydrauliques, le système hydraulique doit être à pression libre. Attention, le poids du rouleau supérieur, de l'enclume ou de la grille peut générer de la pression. Fermer les vannes d'accumulation ou dépressuriser si nécessaire.