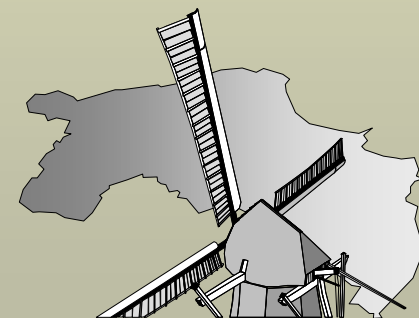


De Korenmolen

Deel 1 van 2

John Beckers
Molenaar molen van Verbeek
St. Odiliënberg



De korenmolen

In deze les en volgende les worden de volgende onderwerpen behandeld:

- Historie
- Type korenmolens
- Werktuigen:
 - maalstenen
 - luiwerk
 - regelateur
- Opbouw/plaatsing steenkoppel
- Lichtwerk
- Aandrijving van de stenen en luiwerk
- Het proces van graan tot meel
- Scherpsels.

De Historie

- Malen van graan gebeurt al vanaf het bestaan van de mens daar van ongemalen granen niet gebakken kan worden.
- Het begon in de prehistorie met de wrijfsteen waarna de roterende handmolen kwam die uiteindelijk door ontwikkeld is tot de huidige molenstenen.

De Historie

- De wrijfsteen



- De kweern

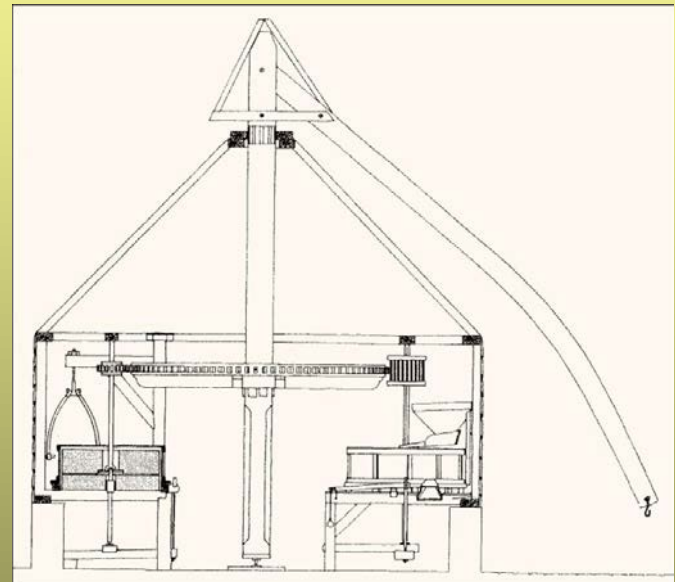


Type molens

- Er zijn meerdere type molens waarmee een koppelmaalstenen aangedreven kan worden om het graan tot meel te vermalen.
- Het graan malen wordt ook wel eens gecombineerd met b.v.:
 - Het pellen van gerst
 - Het zagen van hout
 - Het slaan van olie

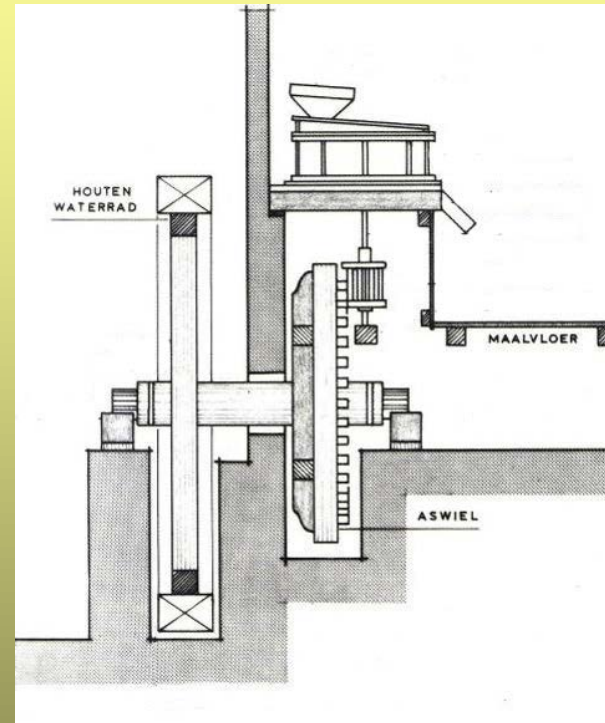
Type molens

- De rosmolen



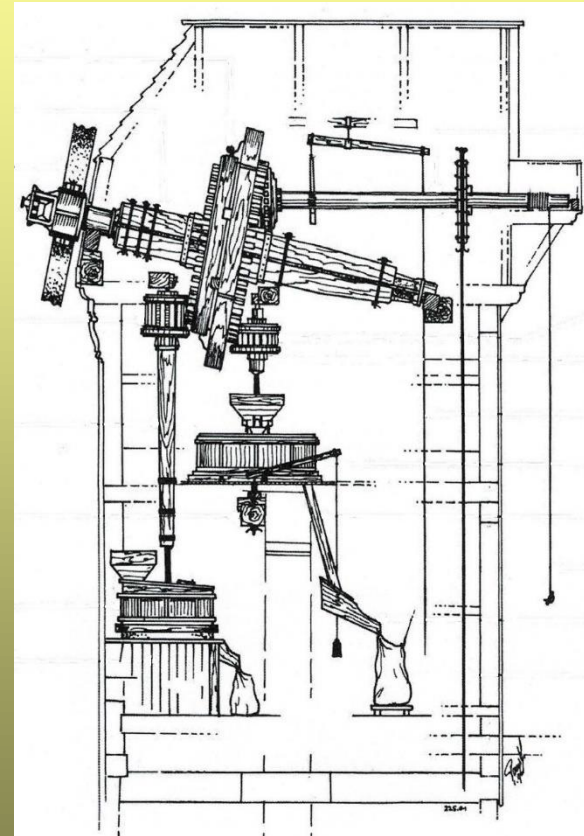
Type molens

- De watermolen



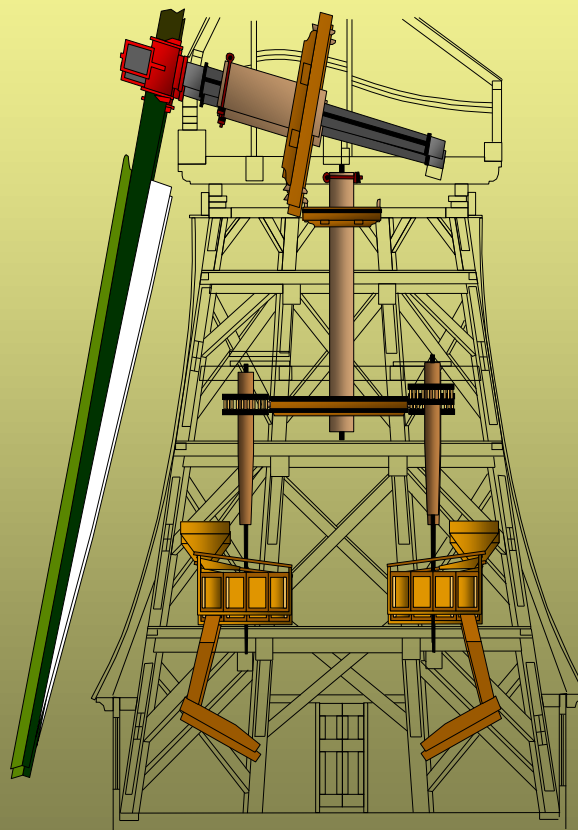
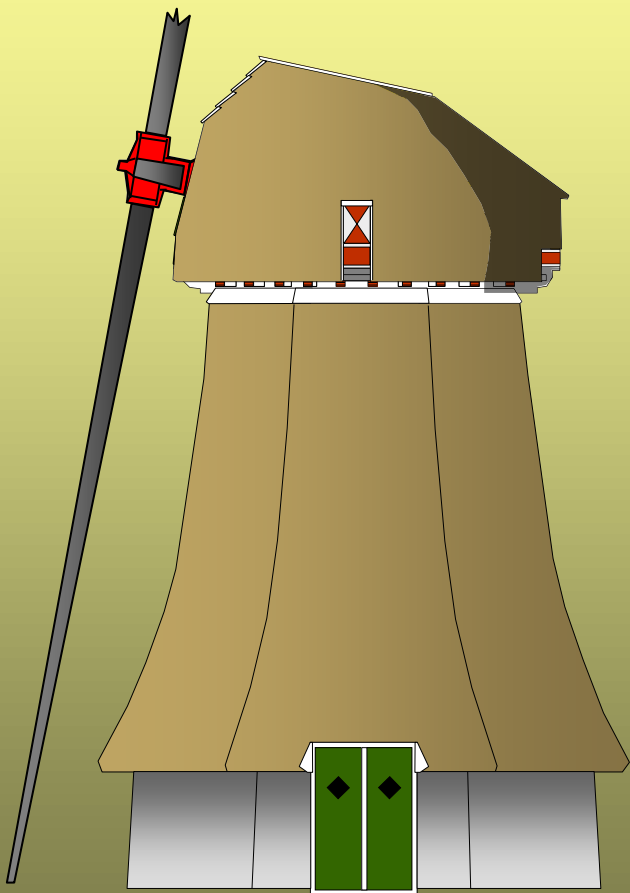
Type molens

- De standaardmolen



Type molens

- De bovenkruier

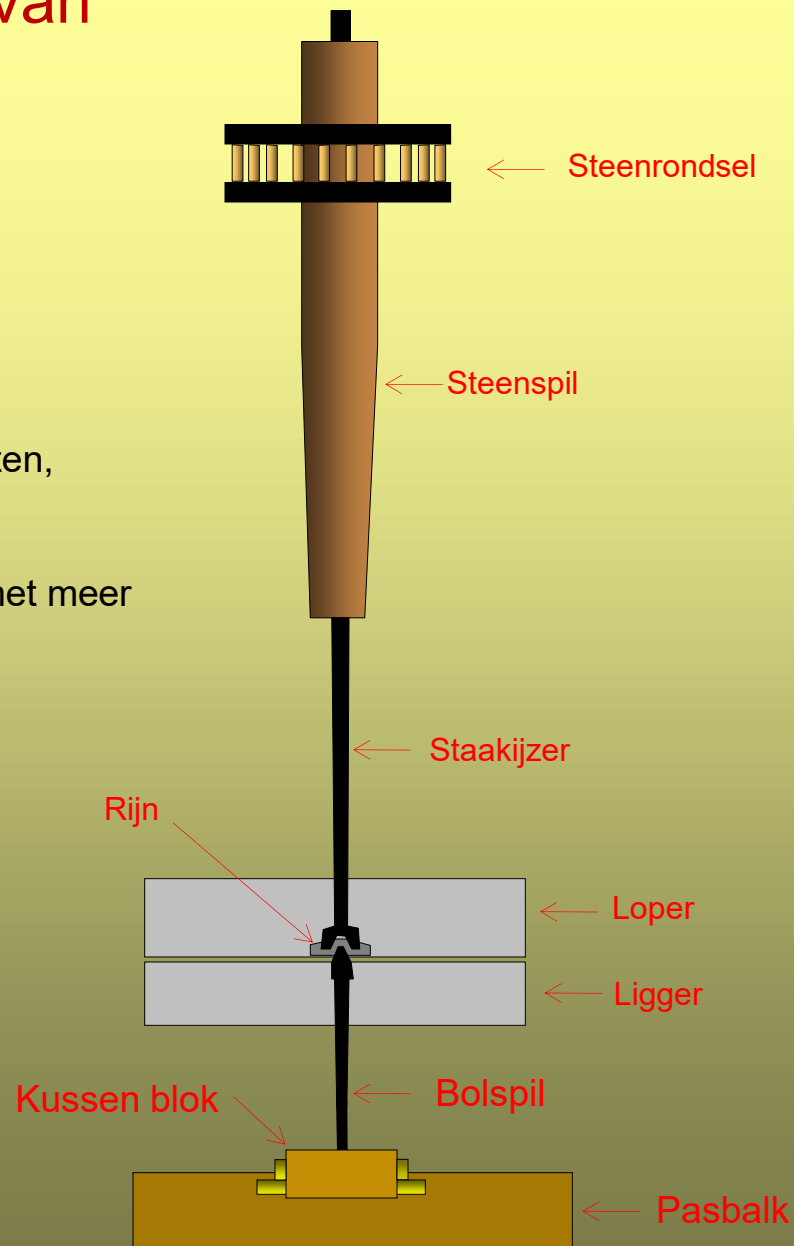


De onderdelen en opbouw van een koppel maalstenen.

Hiernaast een schematisch overzicht van de hoofdonderdelen van een maalkoppel.

Zoals we al gezien hebben zijn er meer varianten, maar het doel blijft altijd gelijk.

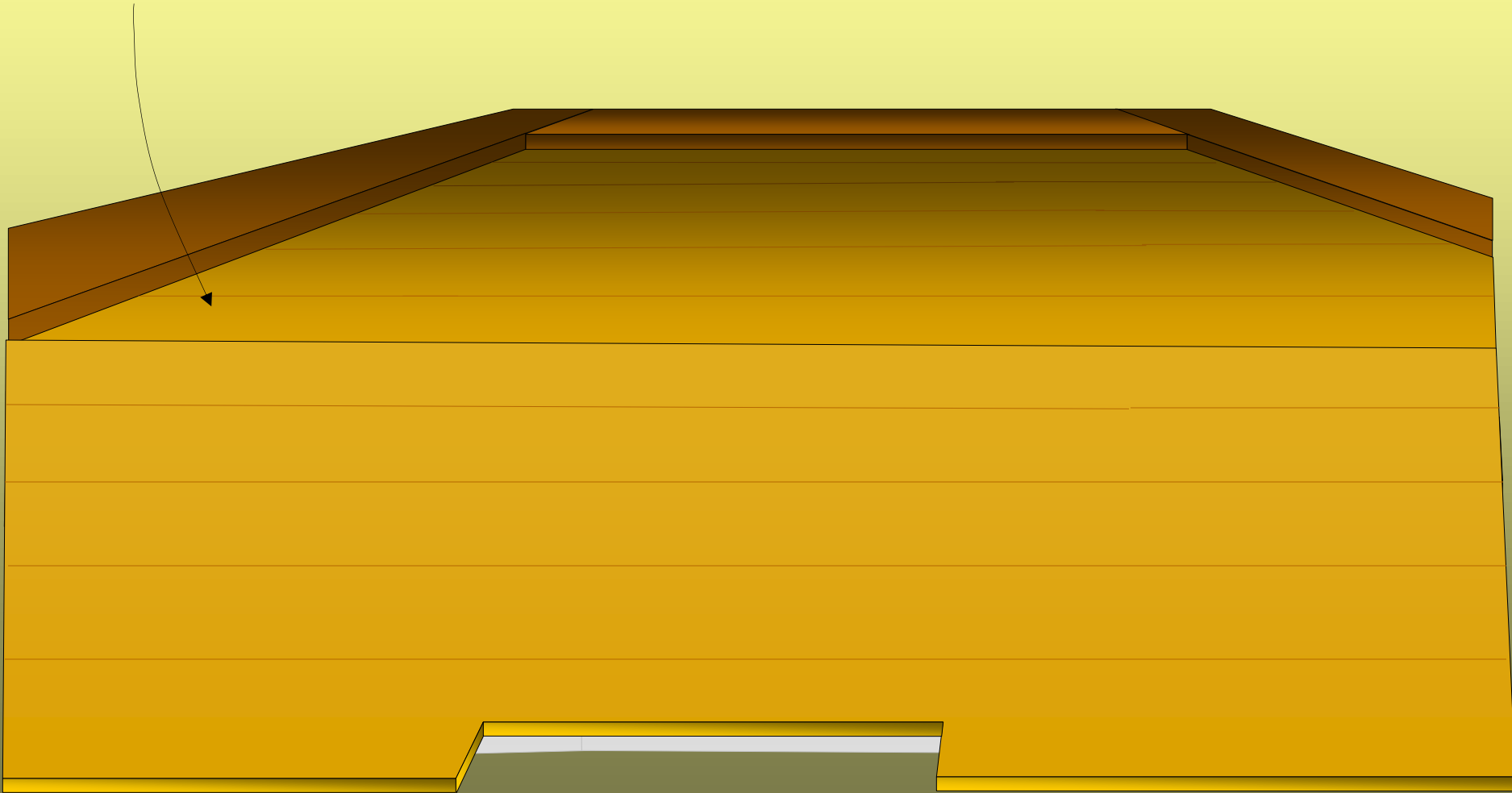
Deze hoofdonderdelen gaan we behandelen met meer aandacht voor detail



We beginnen met een blik op de Steenzolder, nog zonder vloerdelen.

Ter plaatse van de steen liggen extra bintbalken tussen de zwaardere legeringbalken.

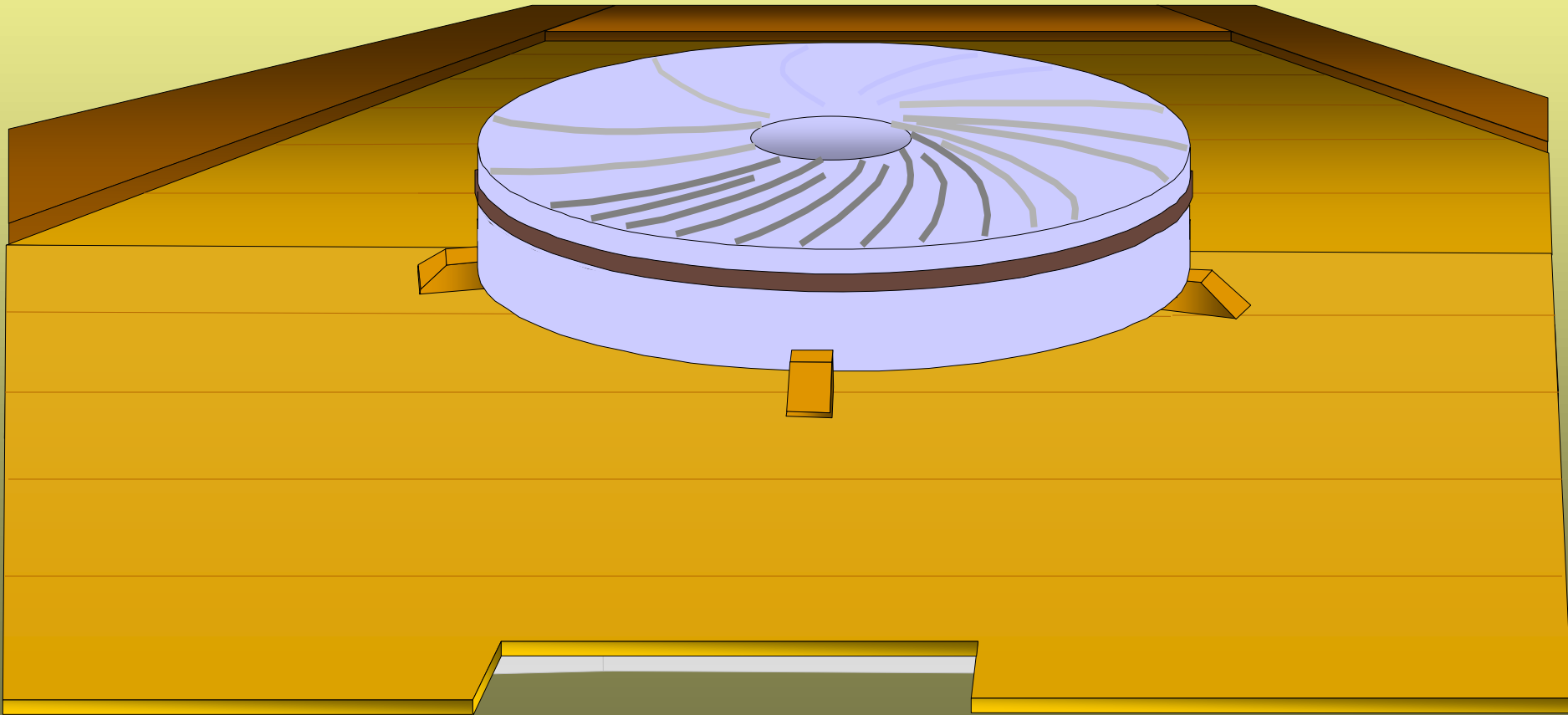
De vloerdelen worden gelegd.



ˆVervolgens worden de ring- of bezetklossen geplaatst die de steen straks goed opsluiten en waar straks de meelring op wordt gelegd. Het aantal varieert ruwweg tussen 3 en 6 stuks.

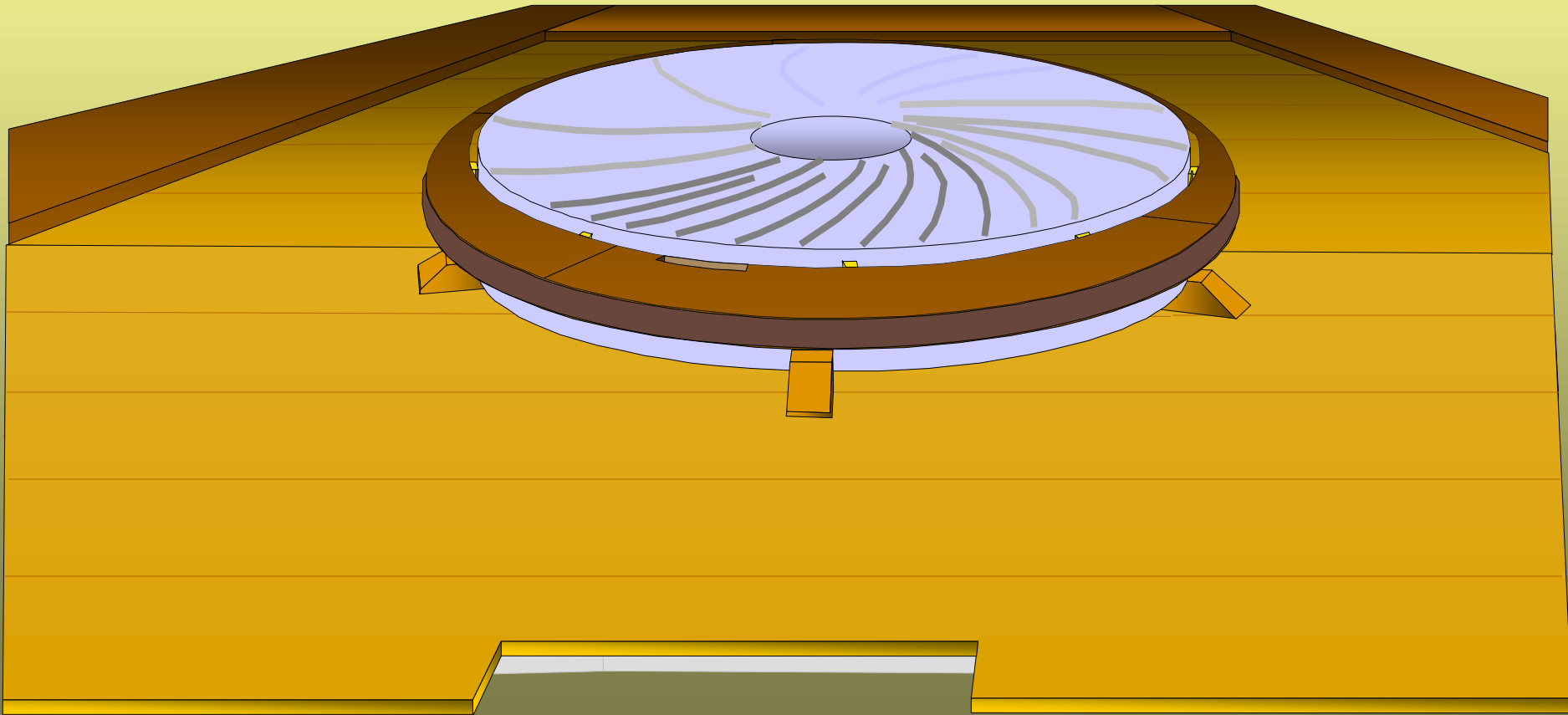


De steen die niet draait, de ligger, wordt op de goede positie gelegd.
Het is van belang dat de steen waterpas wordt geplaatst.



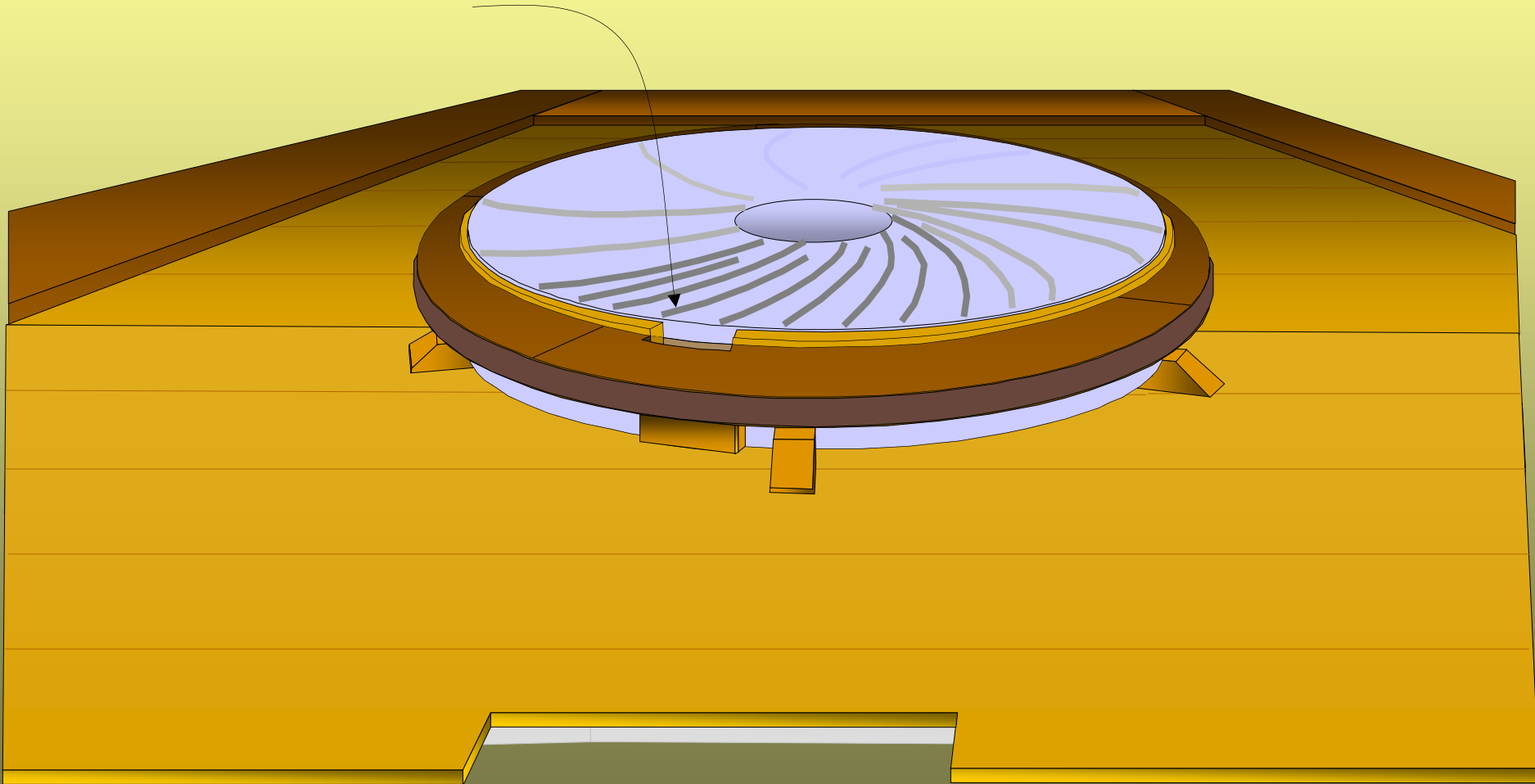
De meelring wordt geplaatst, waarvan de ringdelen onderling met een spanband goed worden vast gezet.

De steen wordt met vurenhouten wiggen goed opgesloten in de meelring.

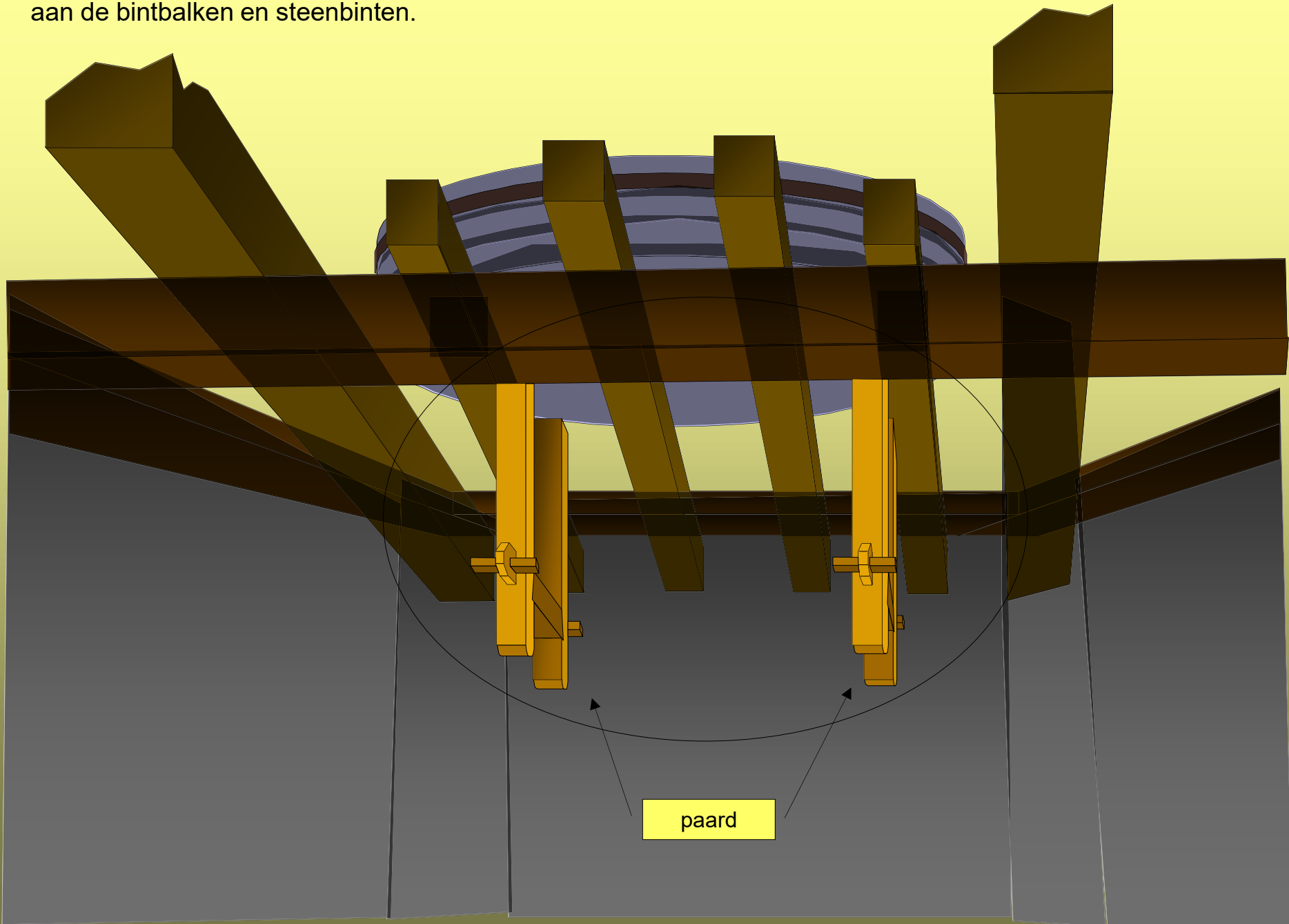


De meelring wordt zo nauwkeurig mogelijk opgesloten om de ligger om meelverlies en stof te vermijden.

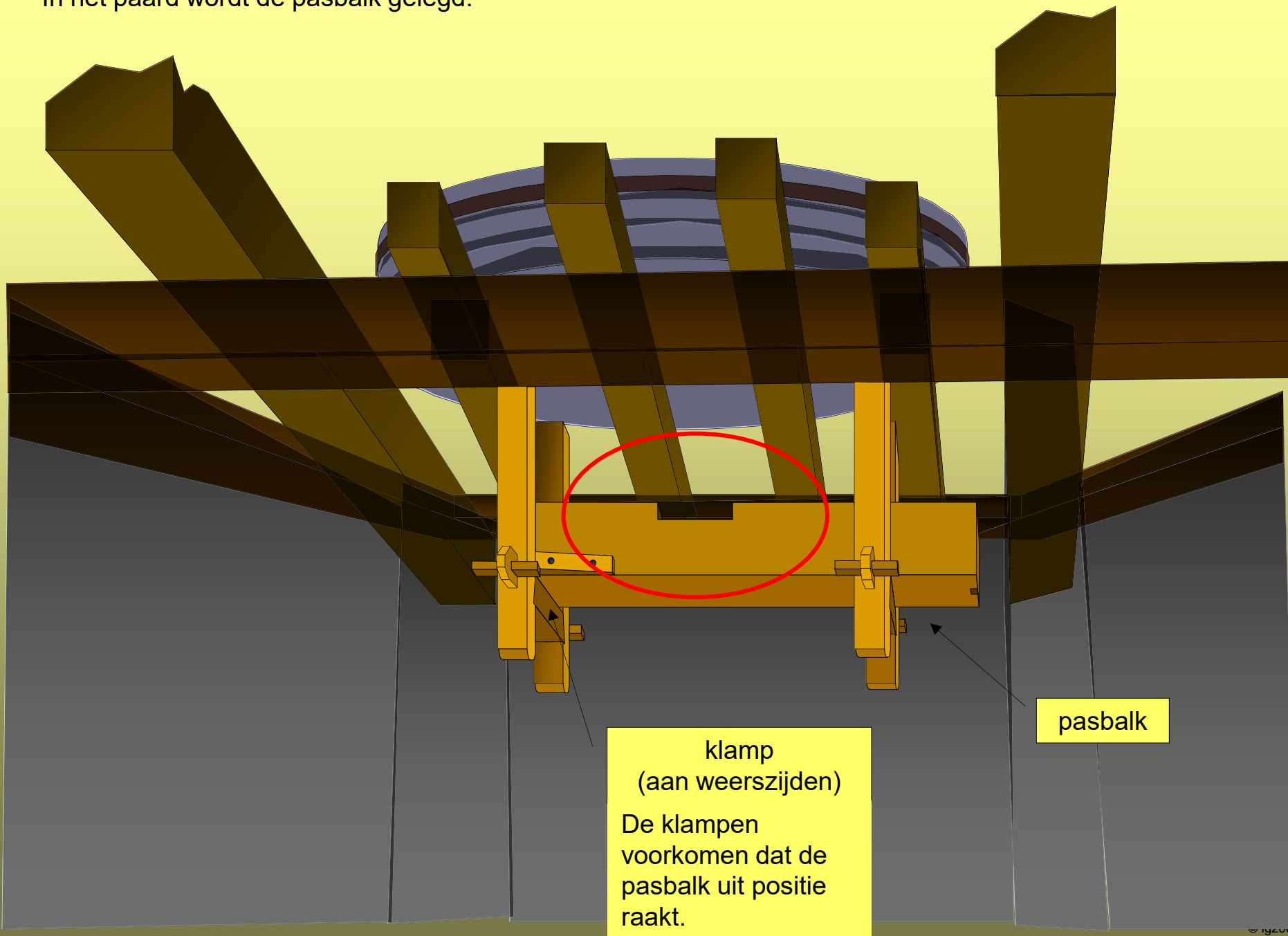
Het meel verlaat de steen hier via de uitloop.



Aan de onderkant van de zolder bevindt zich een deel van het lichtwerk, stevig opgehangen aan de bintbalken en steenbinten.



In het paard wordt de pasbalk gelegd.

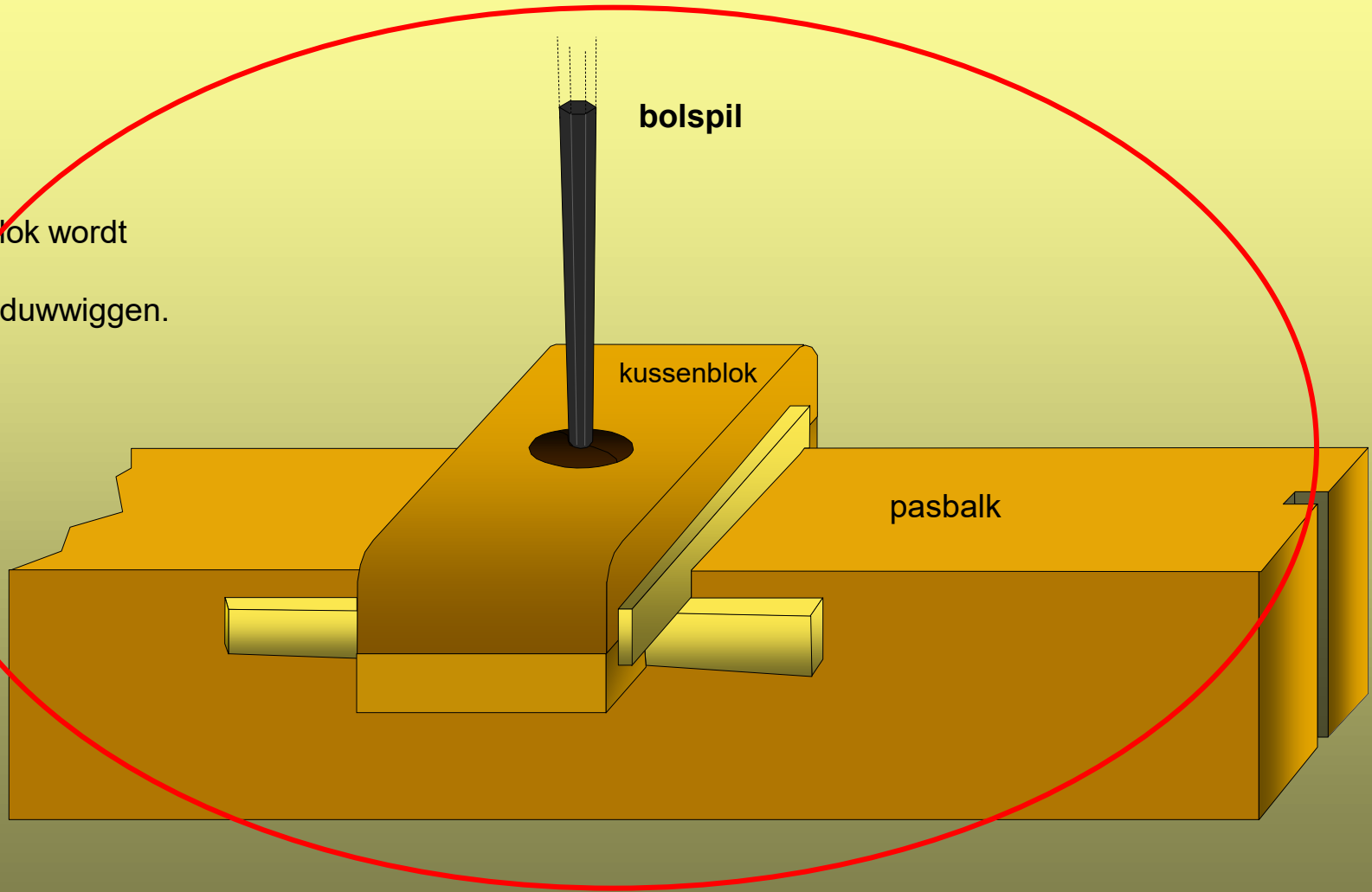


In de pasbalk wordt een kussenblok geplaatst.

In dit kussenblok zit de pot (of een moderner lager) waarin de bolspil draait.

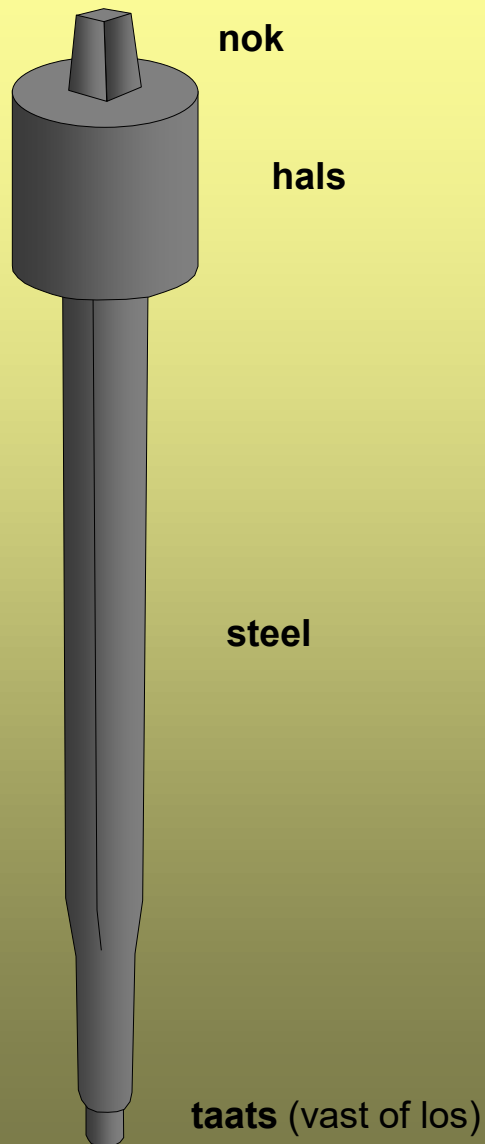
De lagering wordt hier tegen stof beschermd door twee halve houten deksels. Soms gebruikt men ook wel een stuk leer.

Het kussenblok wordt
vastgeklemd
met trek- en duwwiggen.





De bolspil.



Lagering bovenzijde

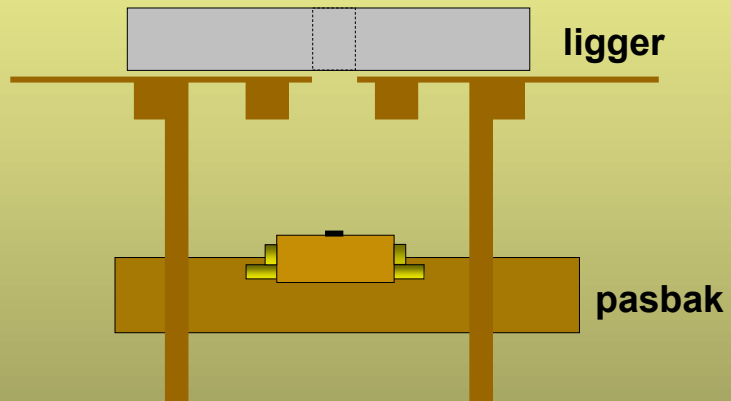
Het ronde bovineinde van de bolspil (de hals) wordt in het midden van de steenbus gezet, zodanig dat de nok boven het maalvlak van de ligger uitkomt. De steenbus komt in het midden van de ligger.

Lagering onderzijde

De taats rust in de pot in het kussenblok.

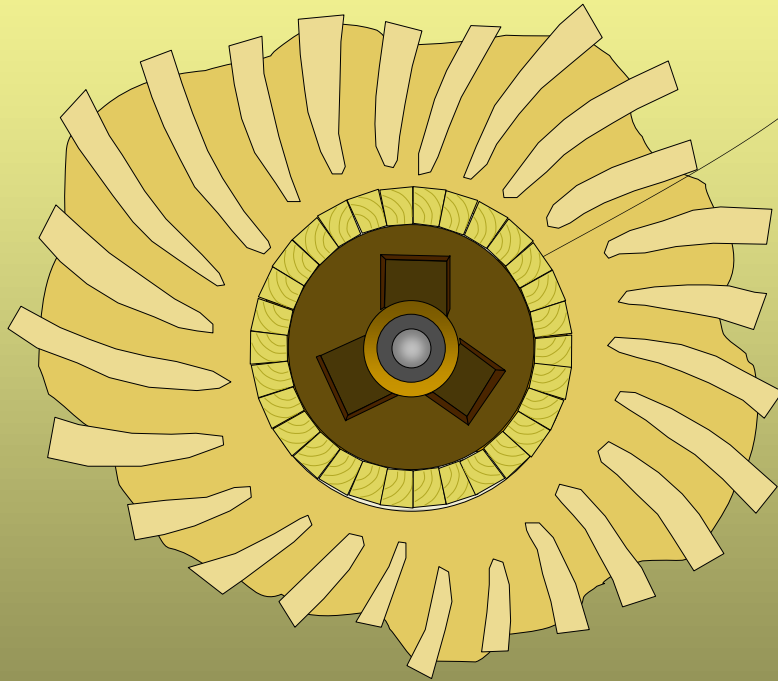
De bolspil kan niet zomaar worden geplaatst. Deze moet zuiver in lijn staan met de maal- of steenspil (die komt straks aan de orde) en in het midden van de steen komen. Tevens moet de bolspil loodrecht staan.

Schematisch ziet het er zo uit



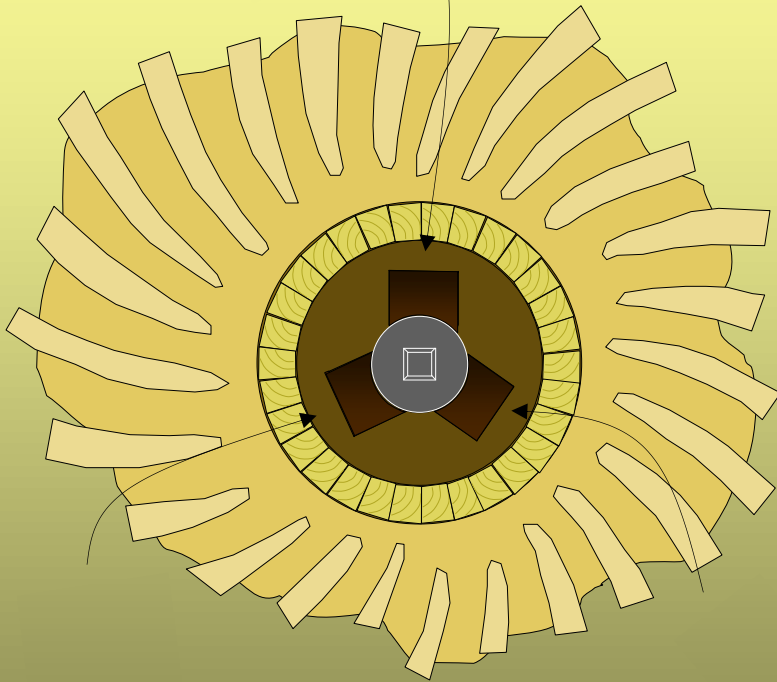
Het kussenblok wordt voorlopig gewigd in de pasbalk.

In het hart van de ligger zie je nu nog de pasbalk met de lagerpot:



in het hart van de ligger wordt een steenbus geplaatst. Hierin wordt de hals van de bolspil goed opgesloten. In dit voorbeeld is de steenbus van hout (iepen).

Deze houten vulling wordt aan de steenzijde rondom met zachthouten (vuren) latjes ruwweg gecentreerd en geklemd.



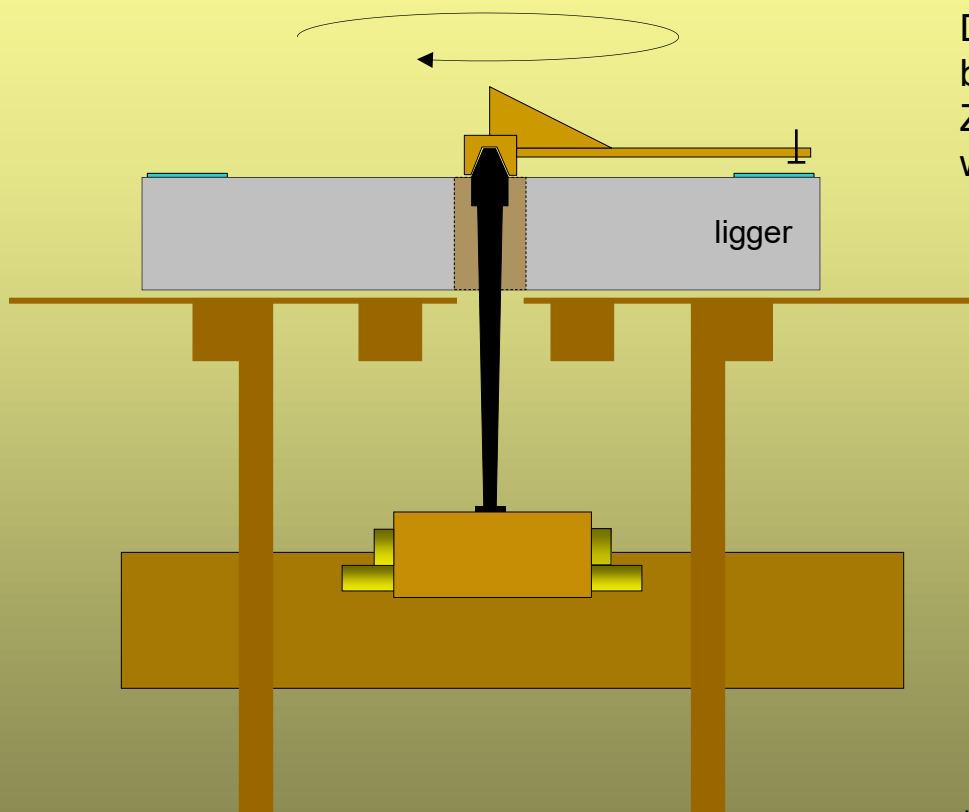
De bolspil wordt op zijn plek gehouden door middel van drie pakhouten neuten.

Nu wordt gecontroleerd of de bolspil loodrecht ten opzichte van de ligger staat.

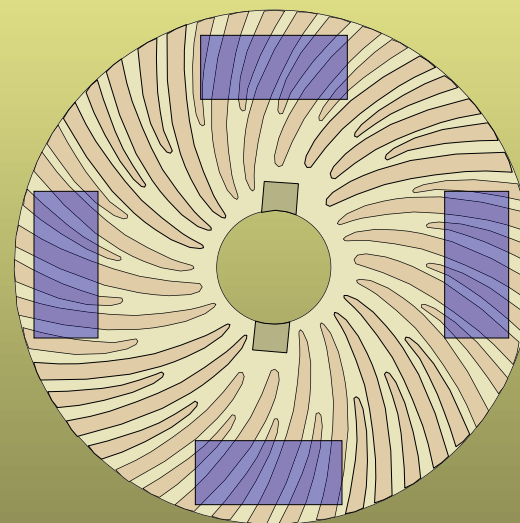


Het uitrichten van de bolspil gebeurt via de nok van de bolspil. Die steekt boven het maalvlak van de ligger.

De steenwijzer wordt op de nok van de bolspil gezet en rustig rond gedraaid.

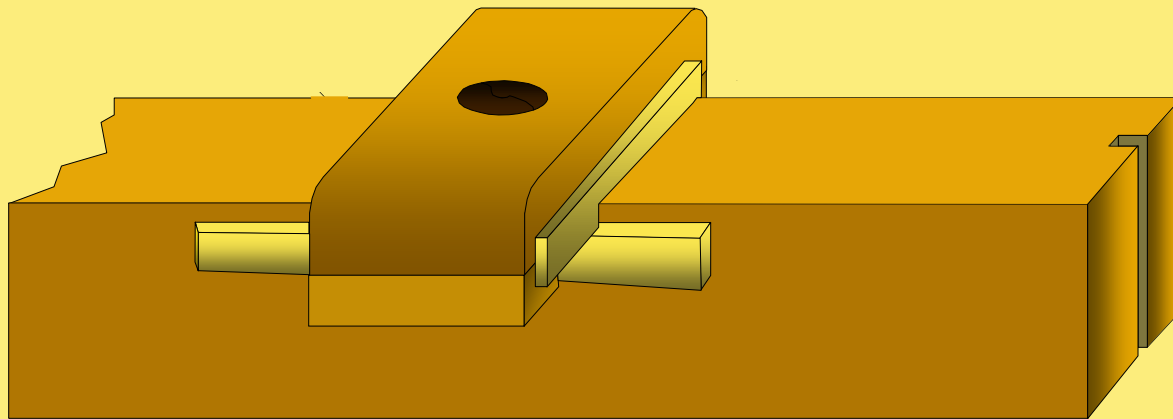


Op de ligger legt men vier glasplaatjes. De pen aan het uiteinde van de steenwijzer moet bij het rond gaan elk glasplaatje net raken*. Zo niet, dan moet het kussenblok veresteld worden door middel van de wiggen.



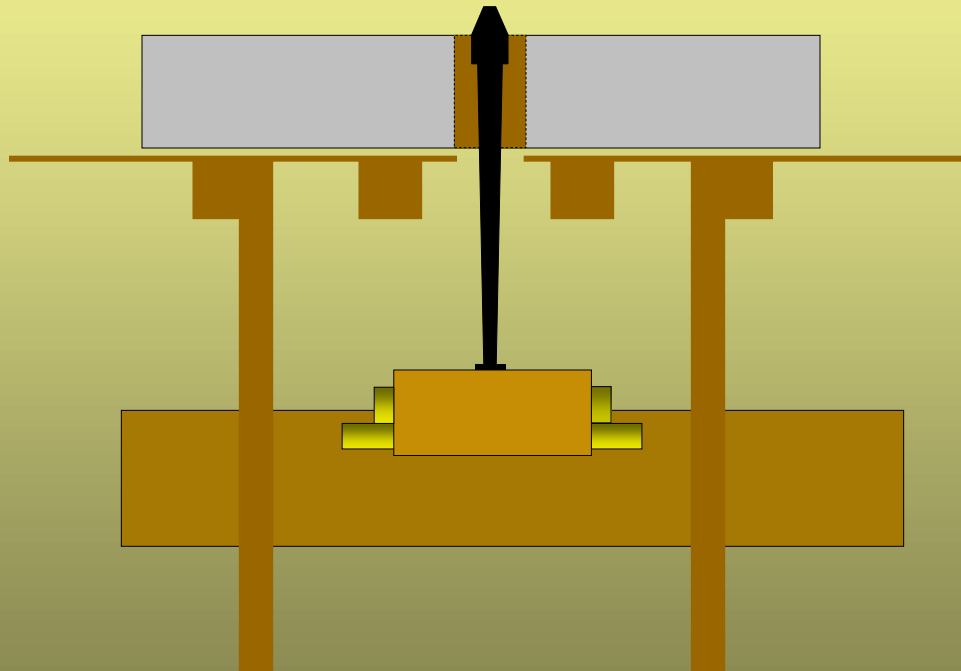
* Eerder is de ligger immers al waterpas gelegd. Raakt de steenwijzer op de nok de glasplaatjes gelijk, dan weet je zeker dat de bolspil goed loodrecht op de steen staat.

Het kussenblok kan men verstellen d.m.v. trek- en duwiggen. Die staan haaks ten opzichte van elkaar en onafhankelijk van elkaar, rond het kussenblok. Ze kunnen elk apart worden aangeslagen.



Staat de bolspil goed, dan zet men het kussenblok en de bolspil definitief vast.

Pokhout is slijtvast en enigszins zelfsmerend. Een ideale houtsoort voor deze functie: de bolspil draait mee...

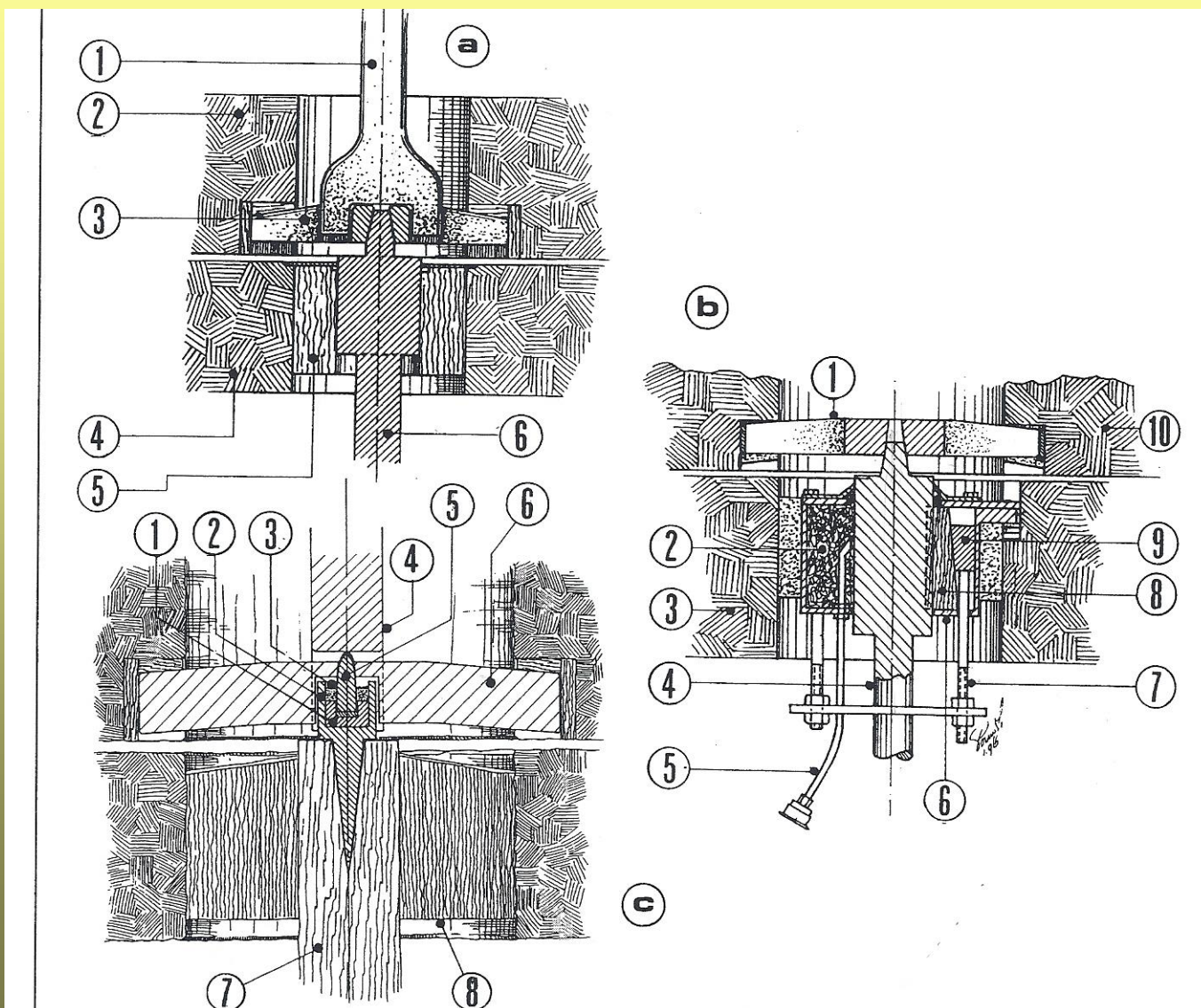


Toch wordt de hals van de bolspil ook gesmeerd met vet. Via een klein vetpotje met toevoerleiding onder aan de ligger kan nu en dan extra smering worden gegeven.

Het vet komt in een zgn. vetkamertje tussen de neuten in de steenbus. In die kamertjes wil men ook wel henneptouw duwen waar het vet zich in verzameld.

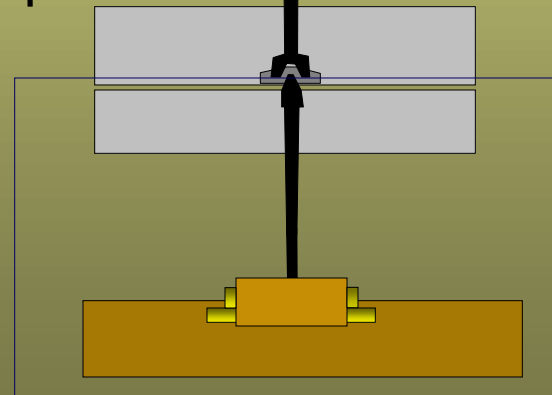


Diverse uitvoeringen van een steenbus



De delen in het blauwe vierkant hebben we nu gehad.
We gaan door naar boven, te beginnen met de looper.

loper



De looper

De looper wordt gedragen door de bolspil en de pasbalk. Dat is mogelijk doordat in het kroggat van de looper een hulpmiddel is geplaatst: de '**rijn**'. Hoe zo'n rijn in de looper zit zullen we zo meteen zien. kun je het beste zien als de steen omgekeerd ligt:

De looper ziet er bijna net zo uit als de ligger, maar er zijn toch enkele verschillen.

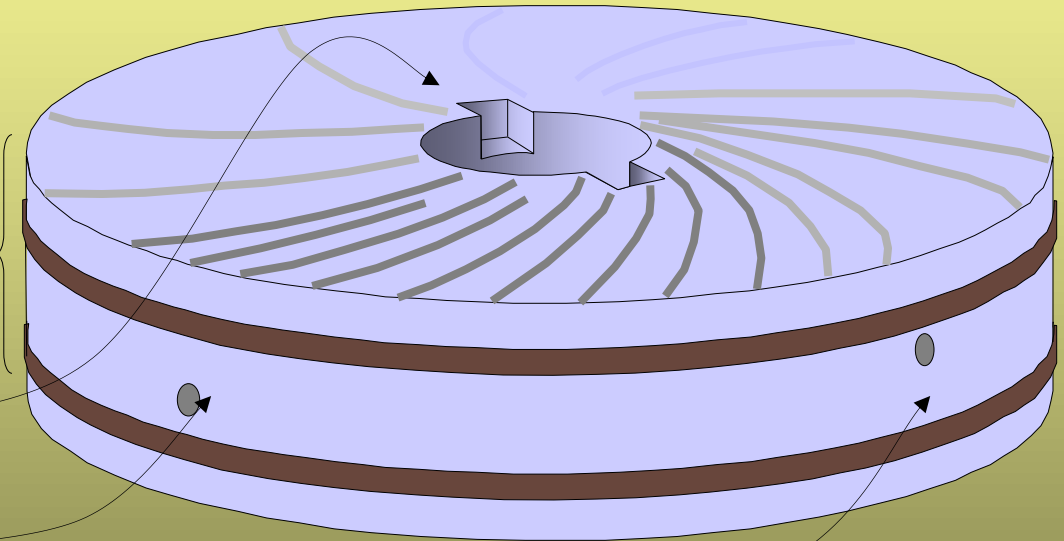
De looper

De verschillen kun je het beste zien als de steen omgekeerd ligt:

De looper ligt hier op de kop. Je ziet hetzelfde scherpsel als in de ligger (scherpsel is het motief dat in de steen is gebild).

De verschillen:

1. De looper is hoger.
2. De looper draait, de ligger niet.
3. De looper heeft een kropgat waar het graan doorheen valt.
4. De looper heeft bussen in de zijwand voor de steenkraan.



Als een looper door het intensieve gebruik te dun is geworden kan het vaak nog wel als ligger dienst doen.

Rijnen

De rijn zorgt dat het staakijzer de roterende beweging kan overbrengen op de looper en dat de looper steunt op de bolspil.

We kennen 2 hoofd soorten rijnen:

- De vaste rijn

Deze kan uitgevoerd zijn als een drie- of viertaksrijn

De vaste rijn is, historisch gezien, het langst in molens toegepast.

- De balanceer rijn

Deze kan uitgevoerd zijn als:

- Engelse rijn
- Pennetjeswerk
- Beugel of kogelrijn

De balanceerrijn is een aanpassing van de **vaste rijn**.

Rijnen

DE VASTE RIJN

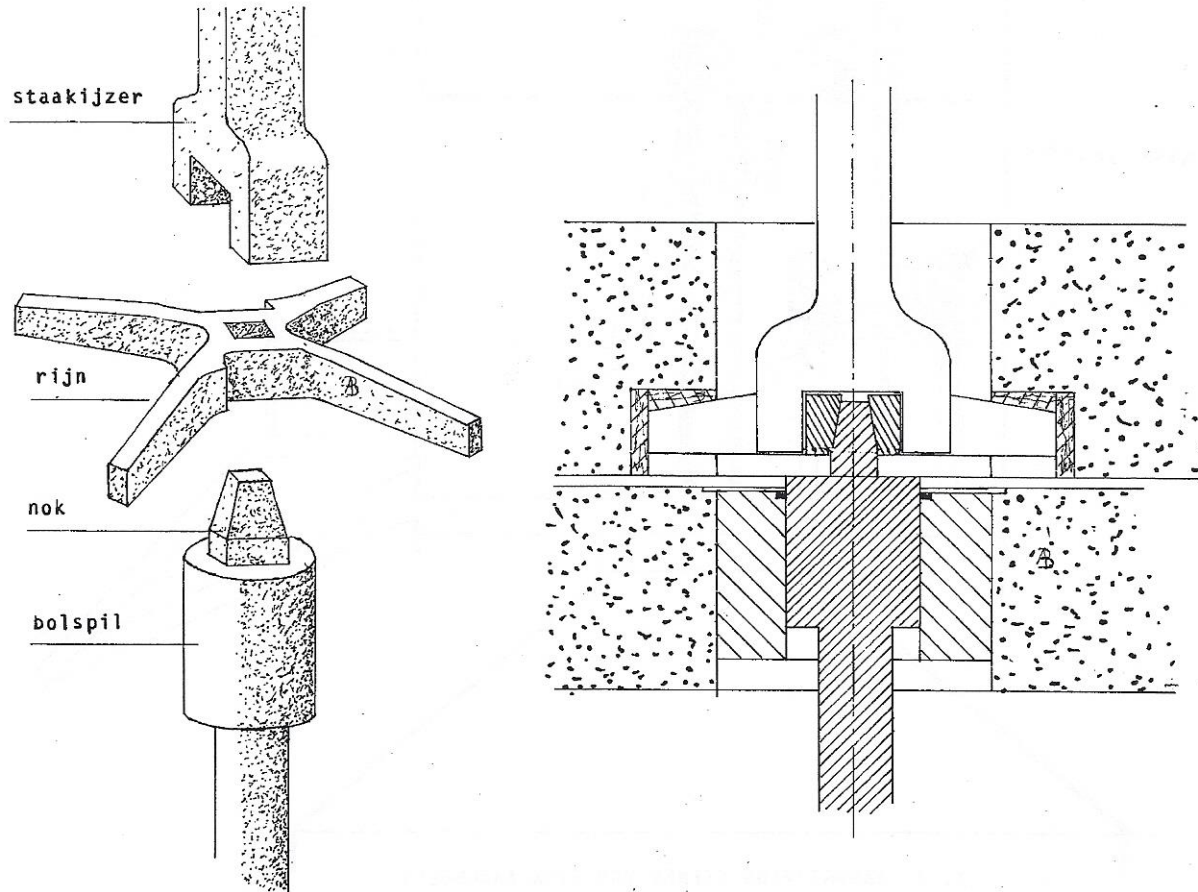
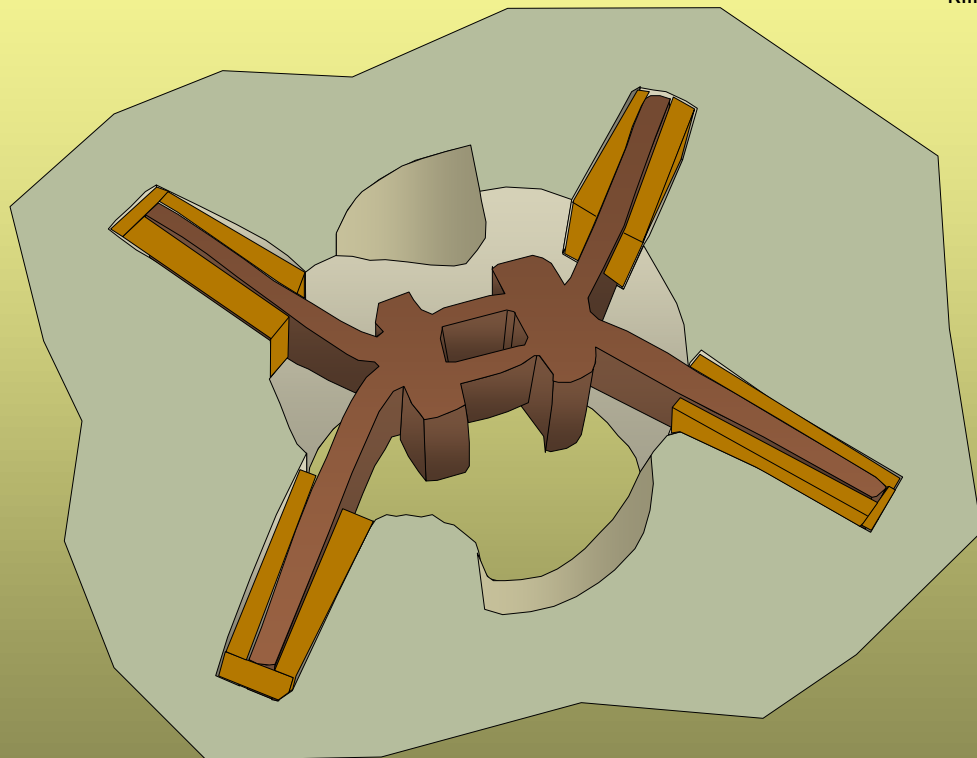


Fig.VIII-4 VAST WERK

Rijnen

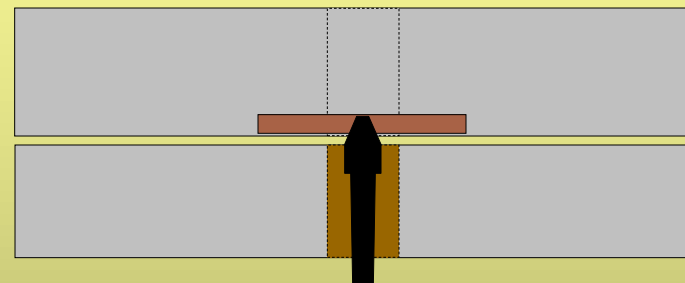
Hieronder een prachtig voorbeeld van zo'n vaste rij. De vaste rij moet exact parallel aan het loopvlak van de looper liggen. Het waterpas stellen van het koppel stenen inclusief bol- en steenspil luistert zeker hier nauw!

De vaste rij balanceert immers niet door de middelpuntvliedende kracht van het draaien.

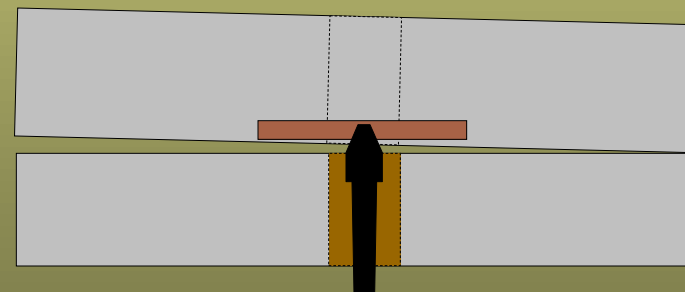


klik

Zo is het goed:



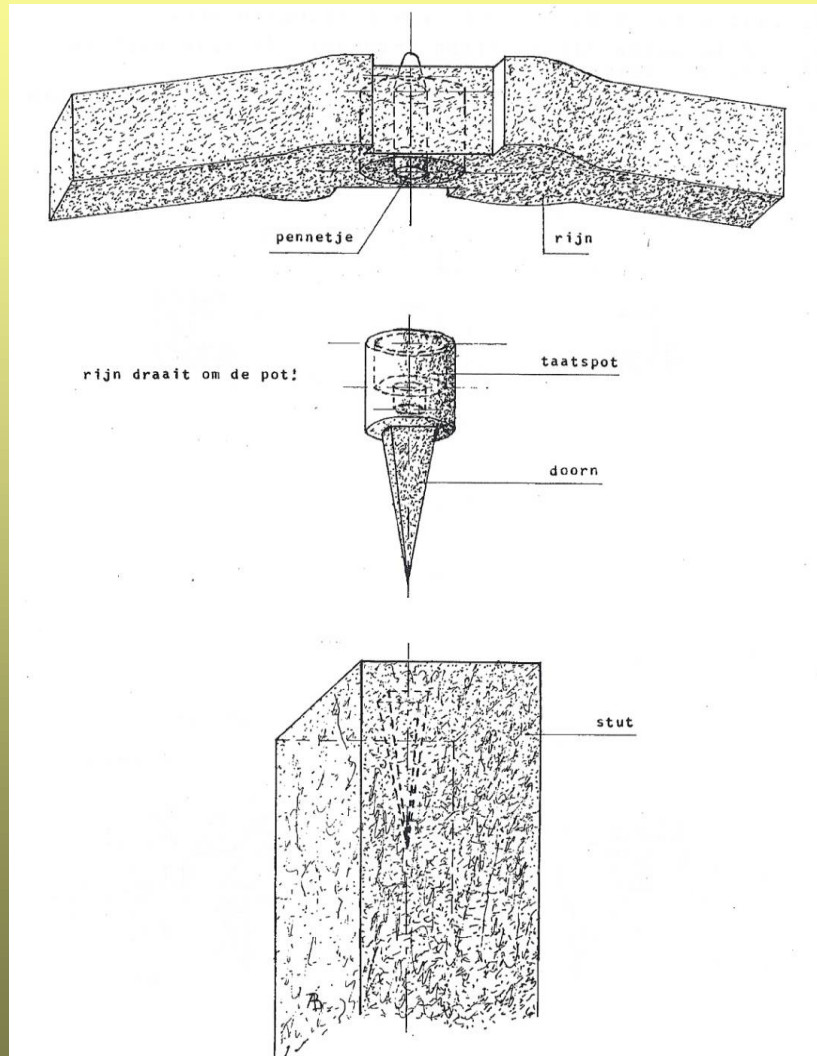
Als de vaste rij scheef in de looper zit, dan gaat het fout tijdens het malen. De rij past immers waterpas op de nok van de bolspil:



We terug naar de Engelse rij:

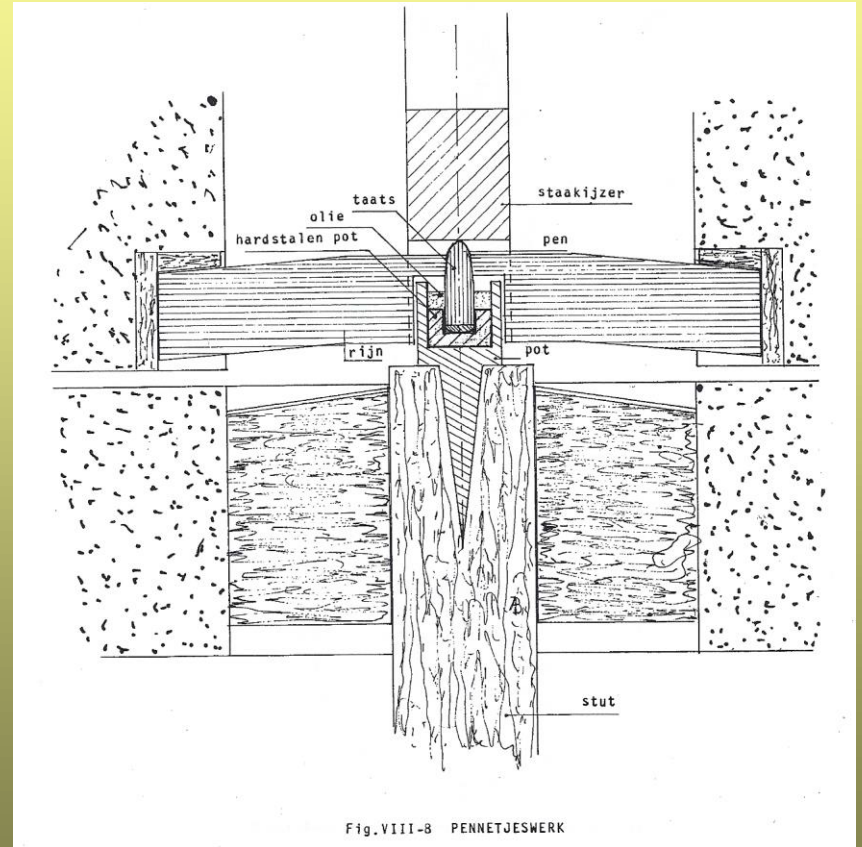
Rijnen

PENNETJES WERK



Rijnen

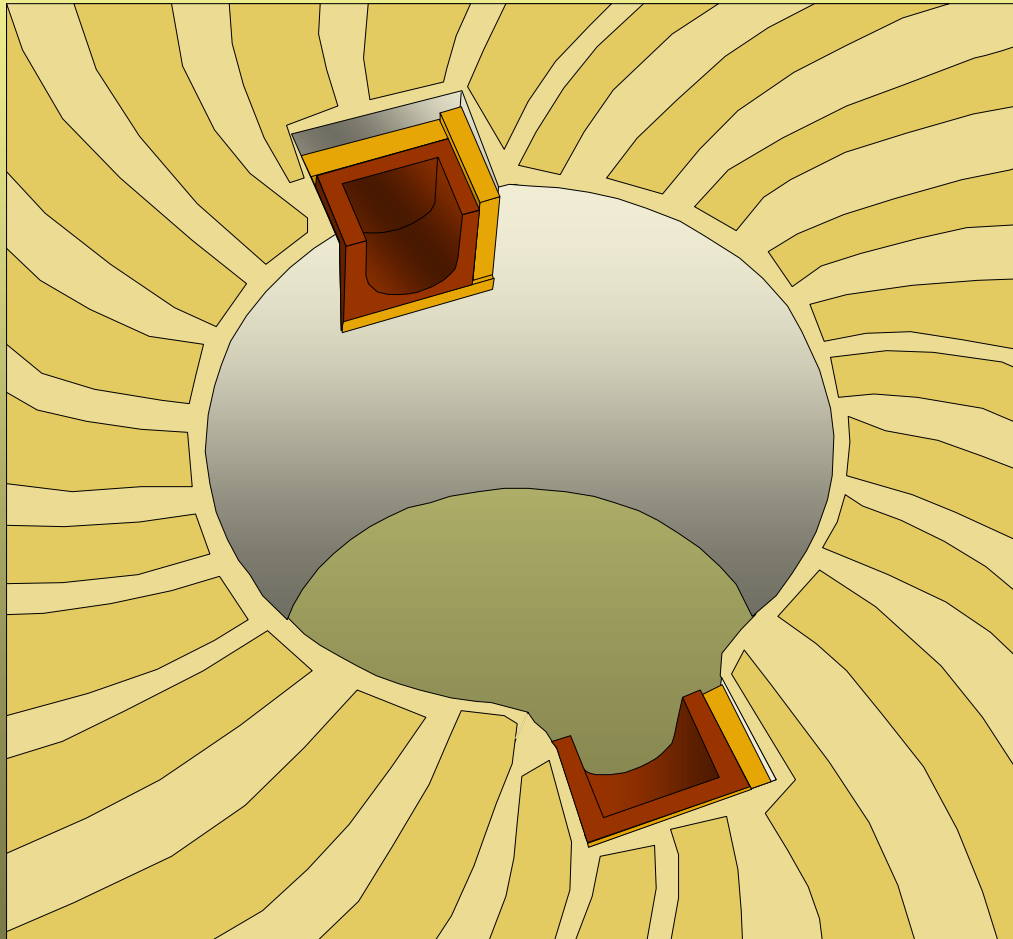
PENNETJES WERK GEMONTEERD



Rijnen

De looper wordt gedragen door de bolspil en de pasbalk. Dat is mogelijk doordat in het kropgat van de looper een hulpmiddel is geplaatst: de 'rijn'. Hoe zo'n rijn in de looper zit kun je het beste zien als de steen omgekeerd ligt:

Aangezien die rijn van staal is, worden eerst noestvrije vuren houtjes in de gaten geplaatst om de steen te beschermen.



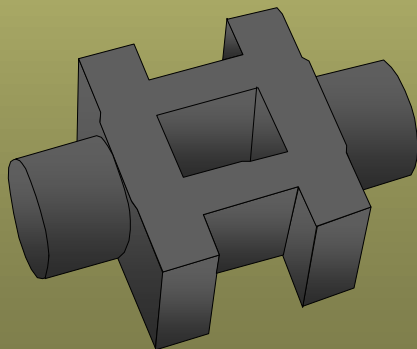
Daar komen de (rijn)schoentjes in die door een paar andere houtjes goed klem worden gezet. Gips wordt wel toegepast om alles vast te zetten en glad af te dichten.

Rijnen

Je ziet de Engelse rij vanaf de onderkant, om beide delen goed te kunnen zien.

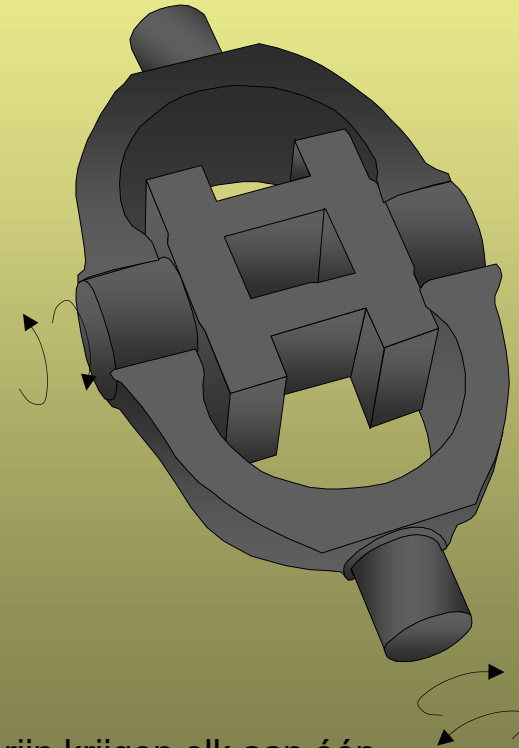


Dit deel -de buitenrijn- komt in de looper.
De tappens passen in de schoenen die zojuist in de looper zijn gezet.



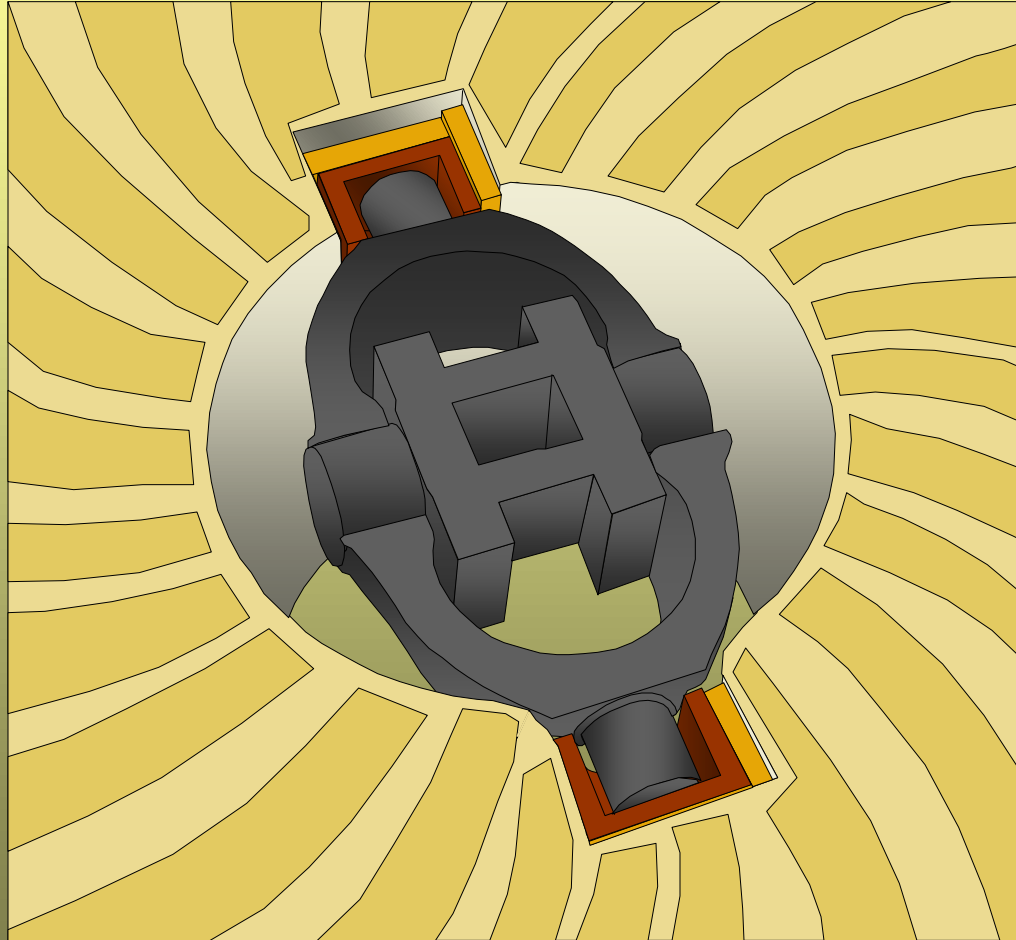
Dit deel -de binnenrijn- komt op de bolspil in de ligger.
De tappens passen in de bovenrijn.

In elkaar gelegd ziet het er zo uit. Je ziet dat de looper door de plaatsing van de tappens enigszins kan wiebelen of liever: balanceren.



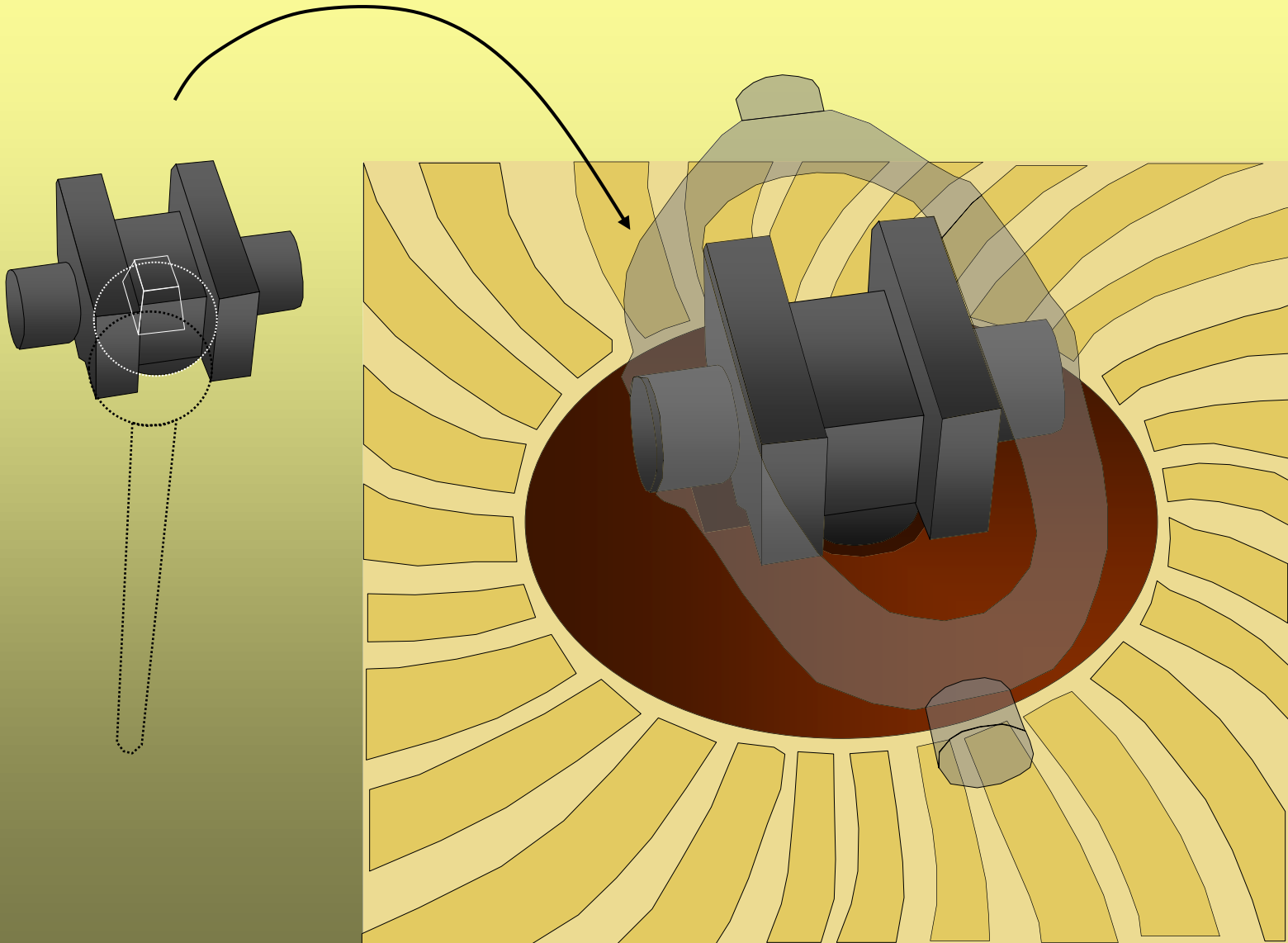
De binnen- en buitenrijn krijgen elk aan één zijde een pasmerk (vaak een kruis) om het op correcte wijze weer in elkaar te kunnen zetten.

Om je een indruk te geven leggen we de balanceerrijn met beide delen even in de looper
Bij het in elkaar zetten van het koppel stenen wordt de rij op de bolspil in de ligger gelegd, waarna de looper er voorzichtig bovenop wordt gelaten met behulp van de steenkraan (die komt straks nog aan de orde). De rij zou anders uit de looper kunnen vallen en het scherpstel kunnen beschadigen....



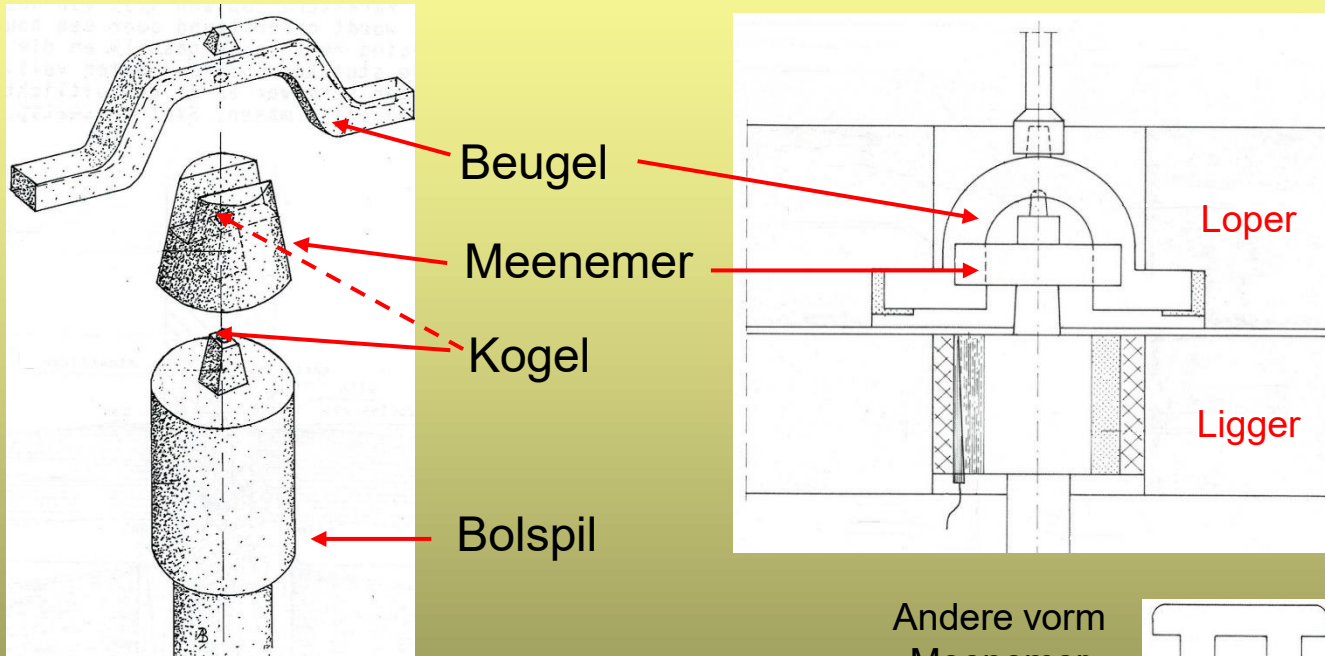
De bolspil was al geplaatst en stofvrij bedekt. De binnenrij kan dus op de nok worden gelegd.

En nu kan ook de buitenrij er op worden gelegd.

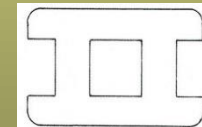


Rijnen

De Beugelrijn



Andere vorm
Meenemer

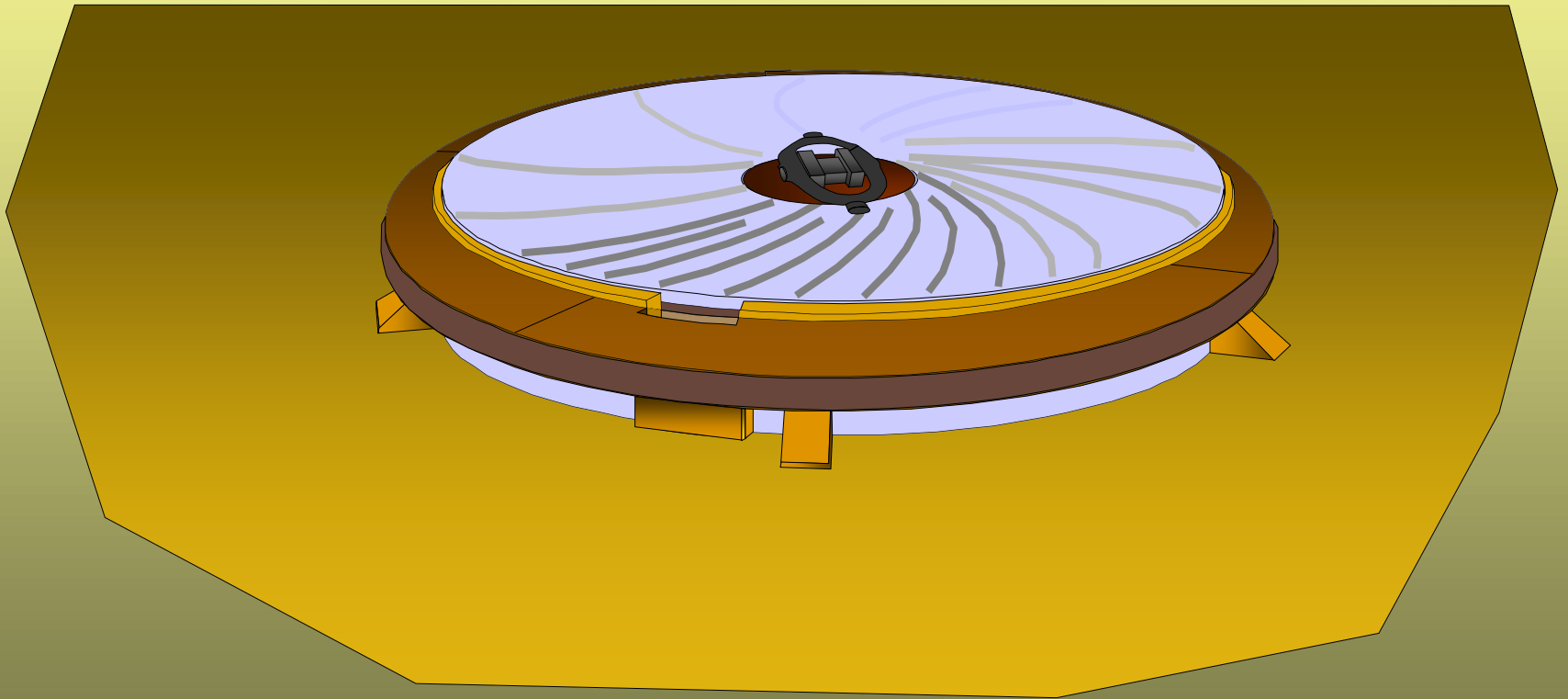


De Beugelrijn

De beugelrijn is specifiek voor onderaandrijving en komt dus veel voor in watermolens

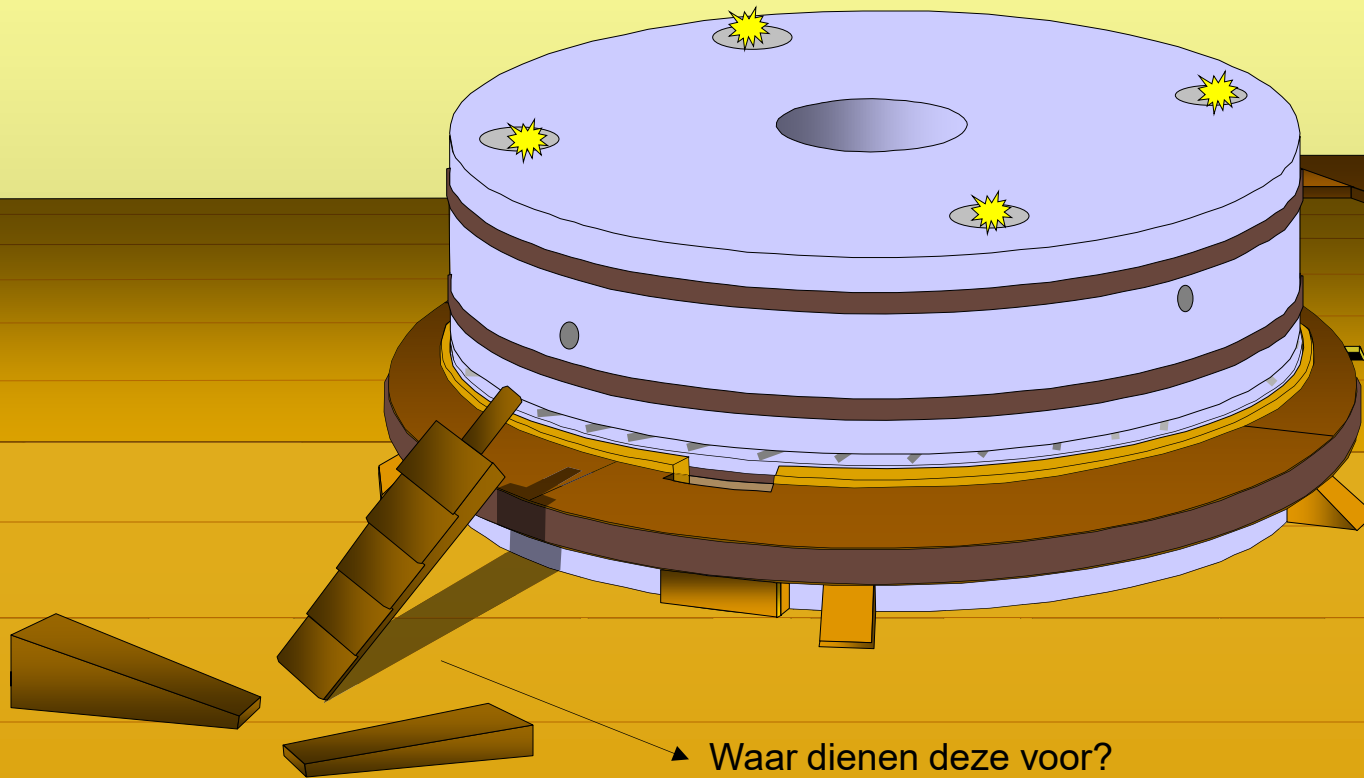
Deze rijn is nooit door ontwikkeld voor boven aandrijving

Na al dat stelwerk kan de looper geplaatst worden. In een bovenkruier gebeurt dit met een steenkraan. In een standaardmolen wordt, als er onvoldoende ruimte is voor een steenkraan, ook weleens gebruik gemaakt van de bovenas. Hier zullen we later op terugkomen



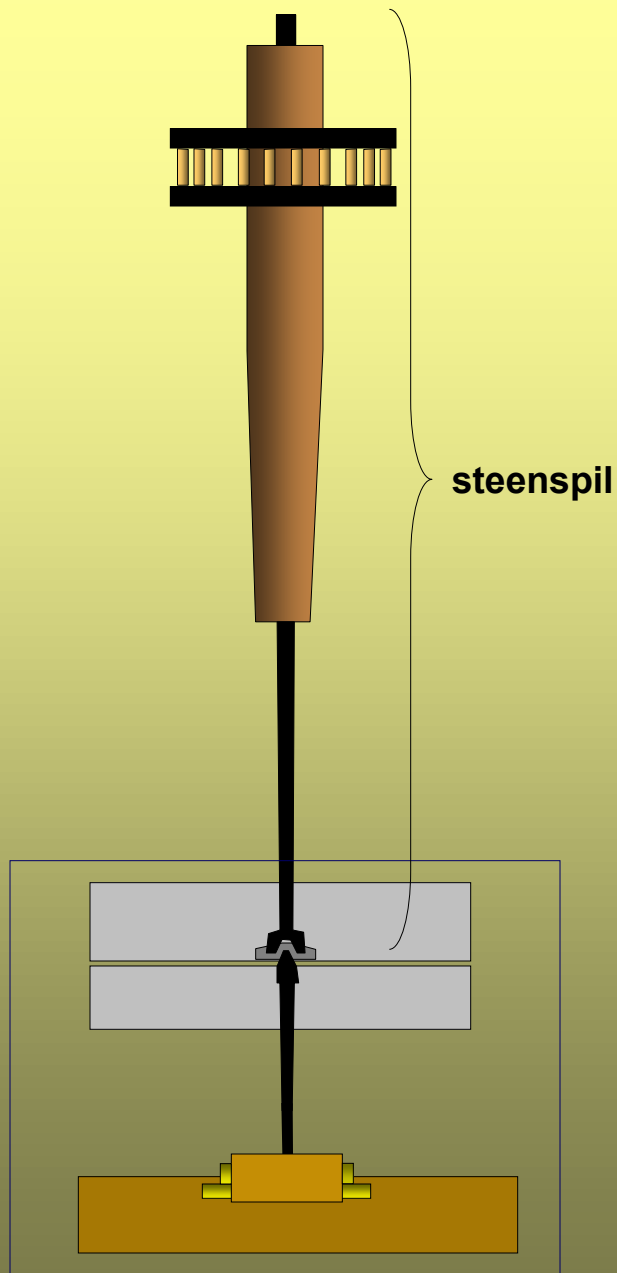
Als de looper is geplaatst ziet het nog kale koppel stenen er zo uit...

Naast het kropgat zie je nog 4 gaten in de looper. Deze worden gevuld met lood om de looper goed te balanceren. De looper moet immers waterpas draaien om een goed gemalen product te krijgen en geen schade aan het koppel op te lopen door onbalans.



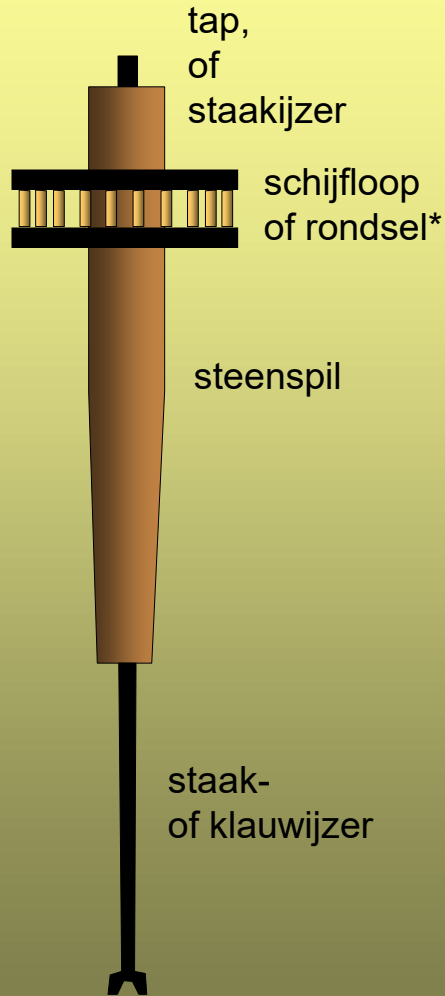
▶ Waar dienen deze voor?

Het volgende onderdeel is de steenspil.



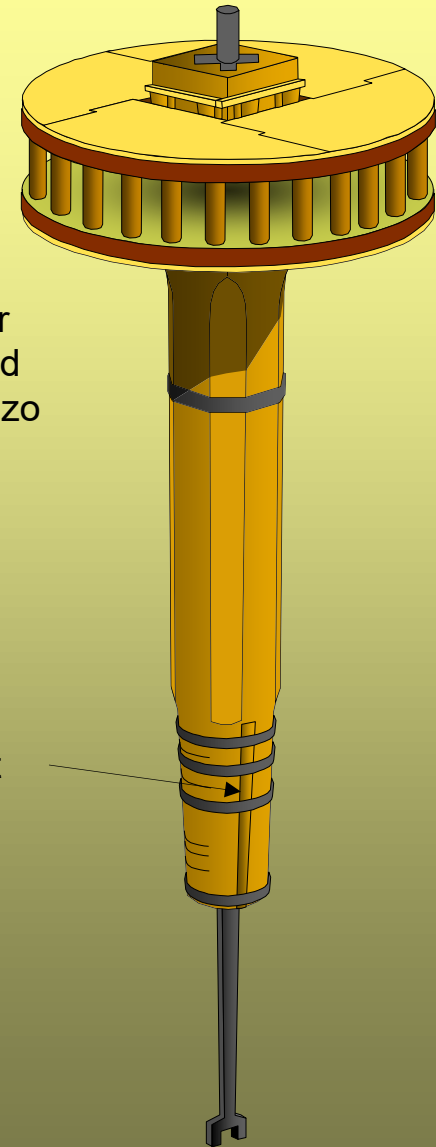
De steen- of maalspil brengt de draaiende beweging van het spoorwiel via een schijfloop (ook wel rondsel genoemd) over op de loper.

Zo'n steenspil bestaat uit een aantal onderdelen:



Wat meer uitgewerkt naar de werkelijkheid ziet het er dan zo uit:

ringbanden met slothout

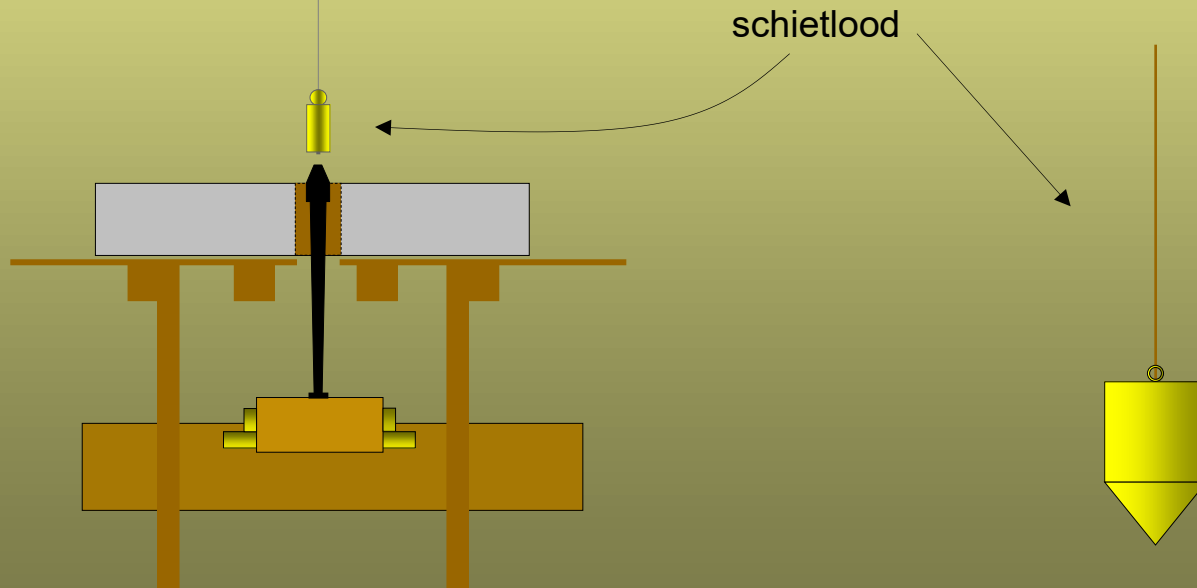


* de schijfloop is een molenwiel, dat op de steenspil is bevestigd.

De bolspil en steenspil moeten in één lijn staan. Op die manier worden de lagers niet onnodig belast (met als risico het heet draaien van de bolspil) en functioneert de rijn maximaal in de looper.

Om de positie van de tap (boven in de spil) te bepalen gebruikt men een schietlood.

Het schietlood wordt gericht op het midden van de nok van de bolspil. Bovenaan kan nu het midden van de tap van de steenspil worden afgetekend in de wervelbalk.



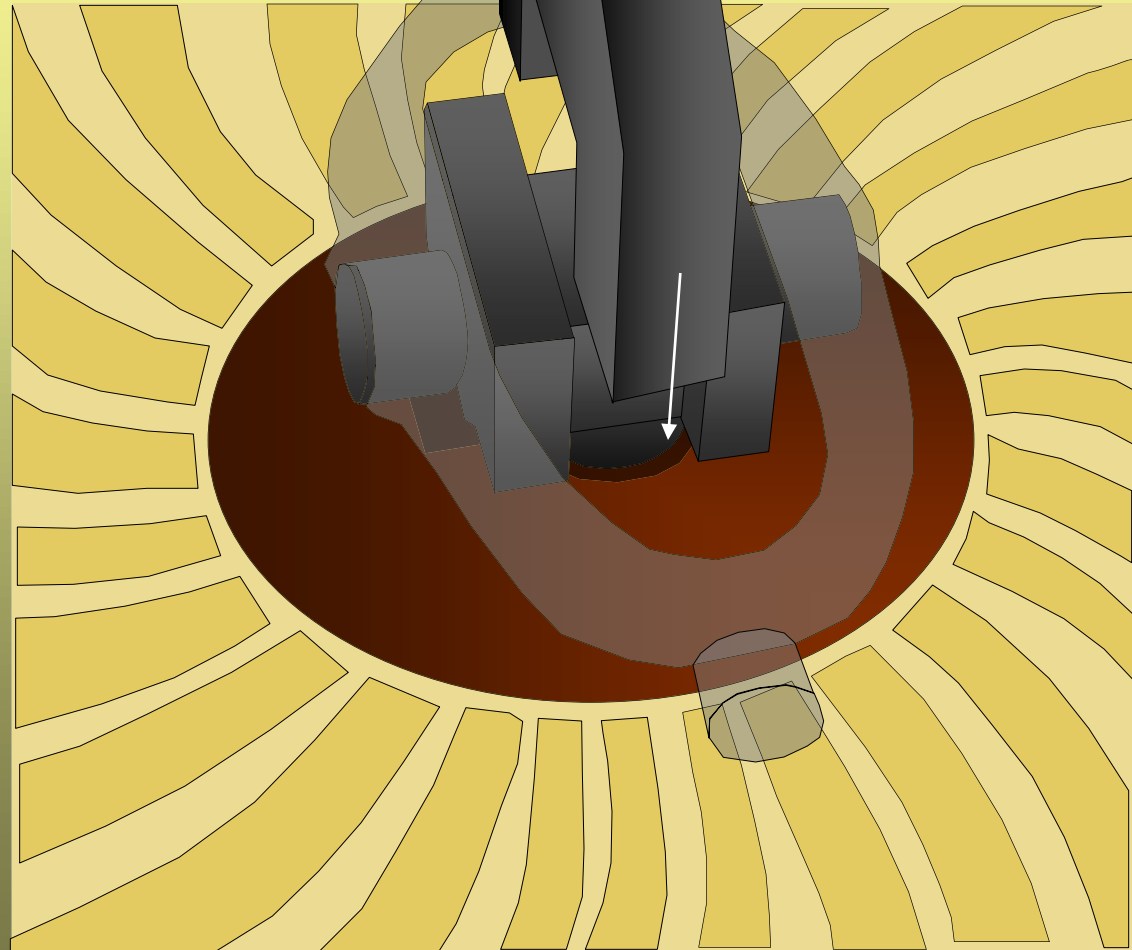




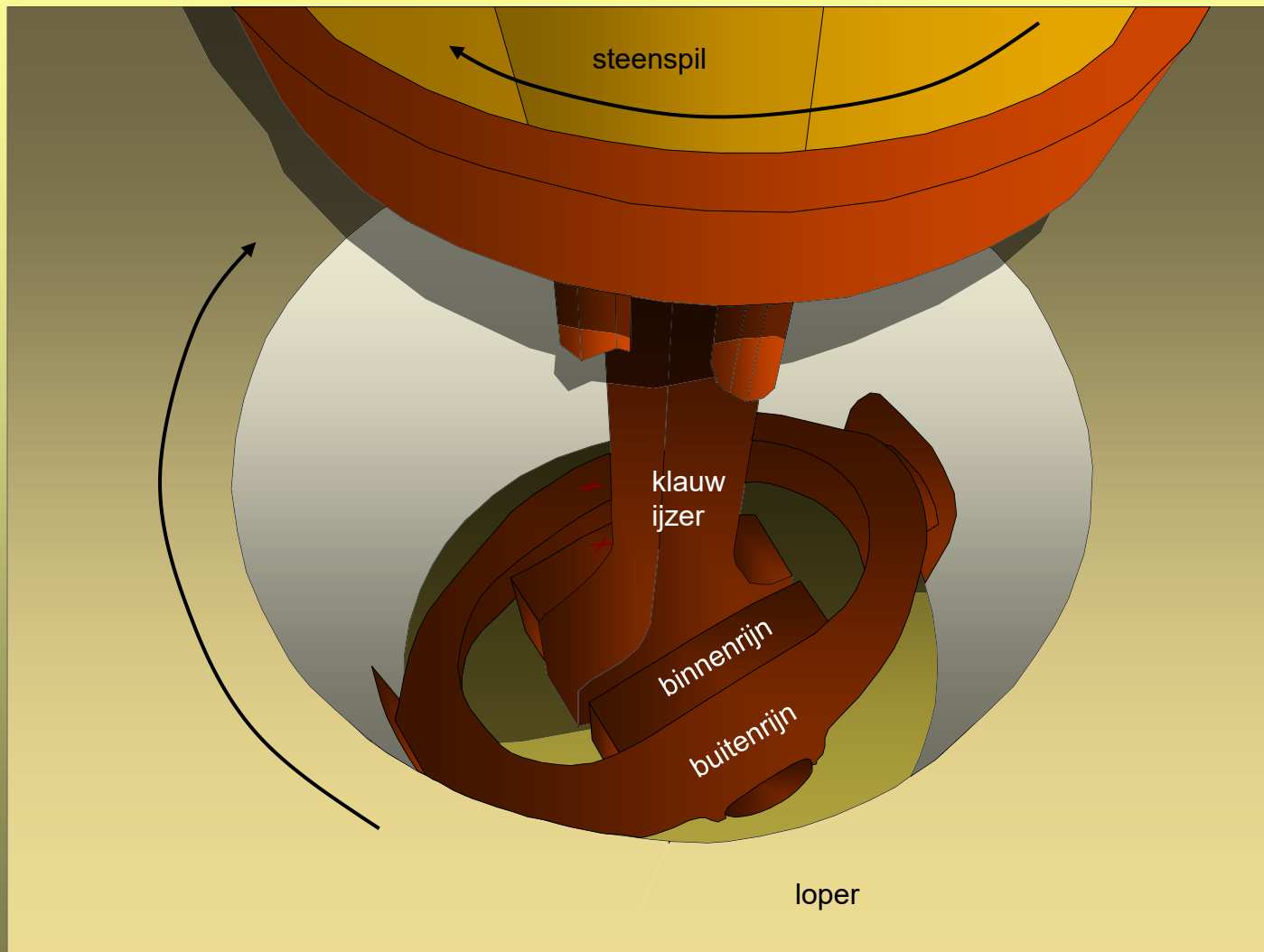


Het staak- of klauwijzer onderaan de steenspil grijpt om de binnenrij. De constructie laat duidelijk zien hoe de draaiende beweging wordt overgebracht via de binnenrij op de buitenrij en daarmee op de loper.

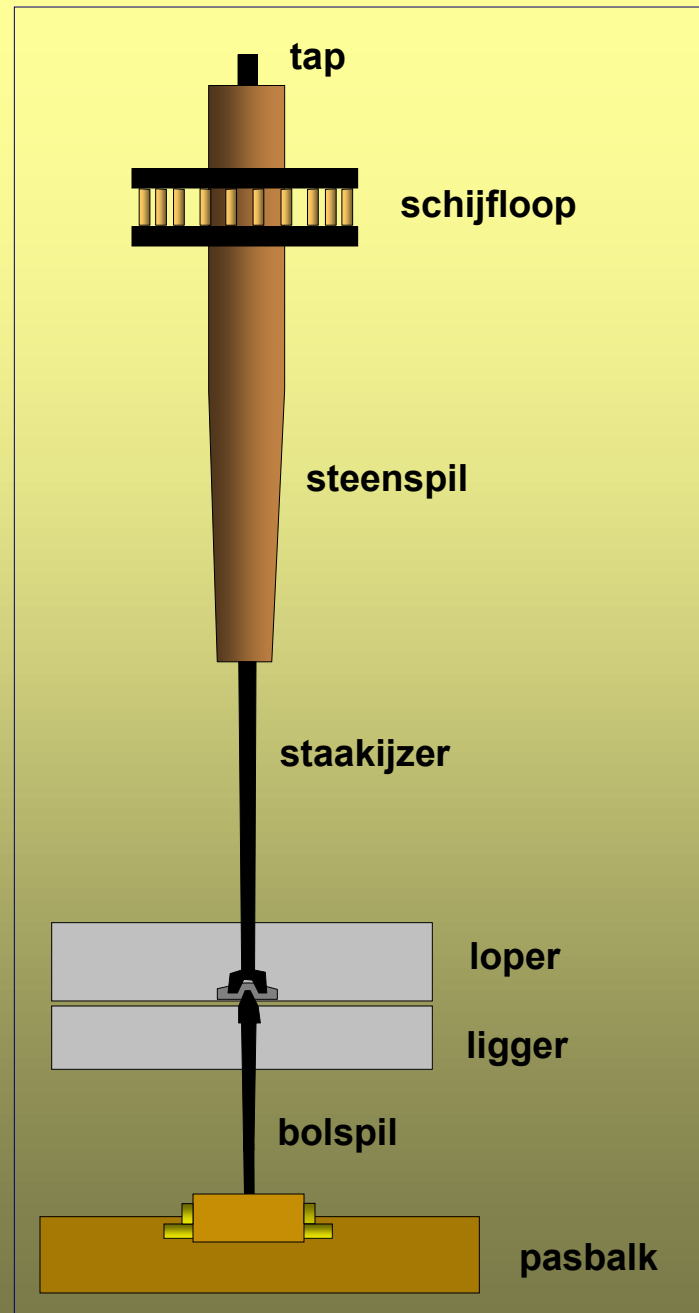
De steenspil staat op de bolspil.



Bij een volledig gemonteerd koppel stenen ziet dit er, als we van bovenaf in het kroppgat kijken, zo uit. Op de binnenrijn ligt de buitenrijn. Als de spil draait neemt het klauw iijzer de binnen- en buitenrijn en daarmee ook de looper mee in het rond. (de pijlen geven de draairichting aan)



Overzicht van de behandelde onderdelen.



Dan nu naar de werking van de pasbalk. De pasbalk draagt de bolspil en daarmee ook de steen en de steenspil.

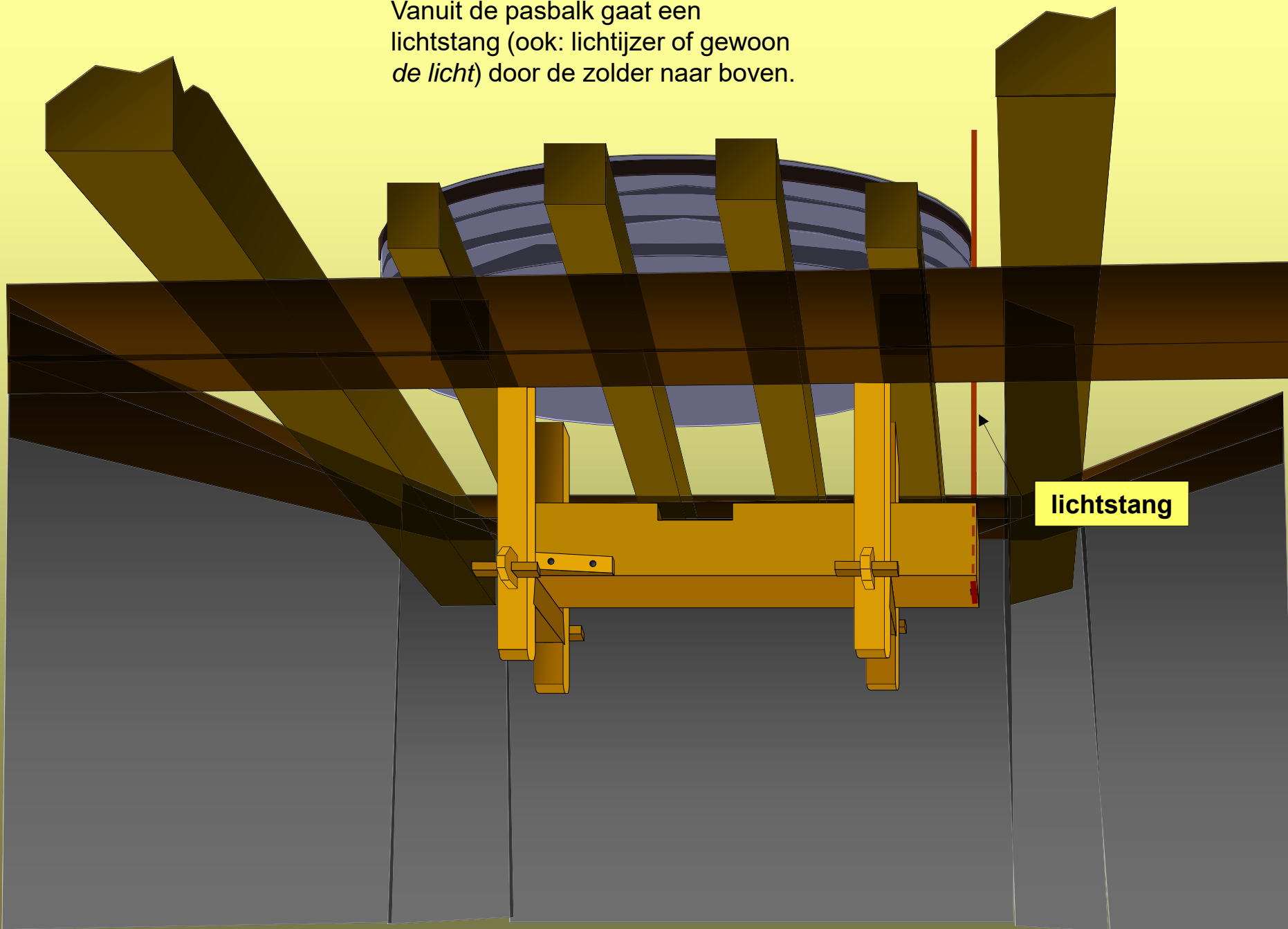
Hiernaast is de pasbalk ook nog een onderdeel van het lichtwerk. Daar bedoelen we mee, dat de looper enigszins omhoog en naar beneden kan worden bewogen.

Dat is noodzakelijk om een goed gemalen product te kunnen maken.



Hoe het lichten van de steen in zijn werk gaat zie je op de volgende tekening

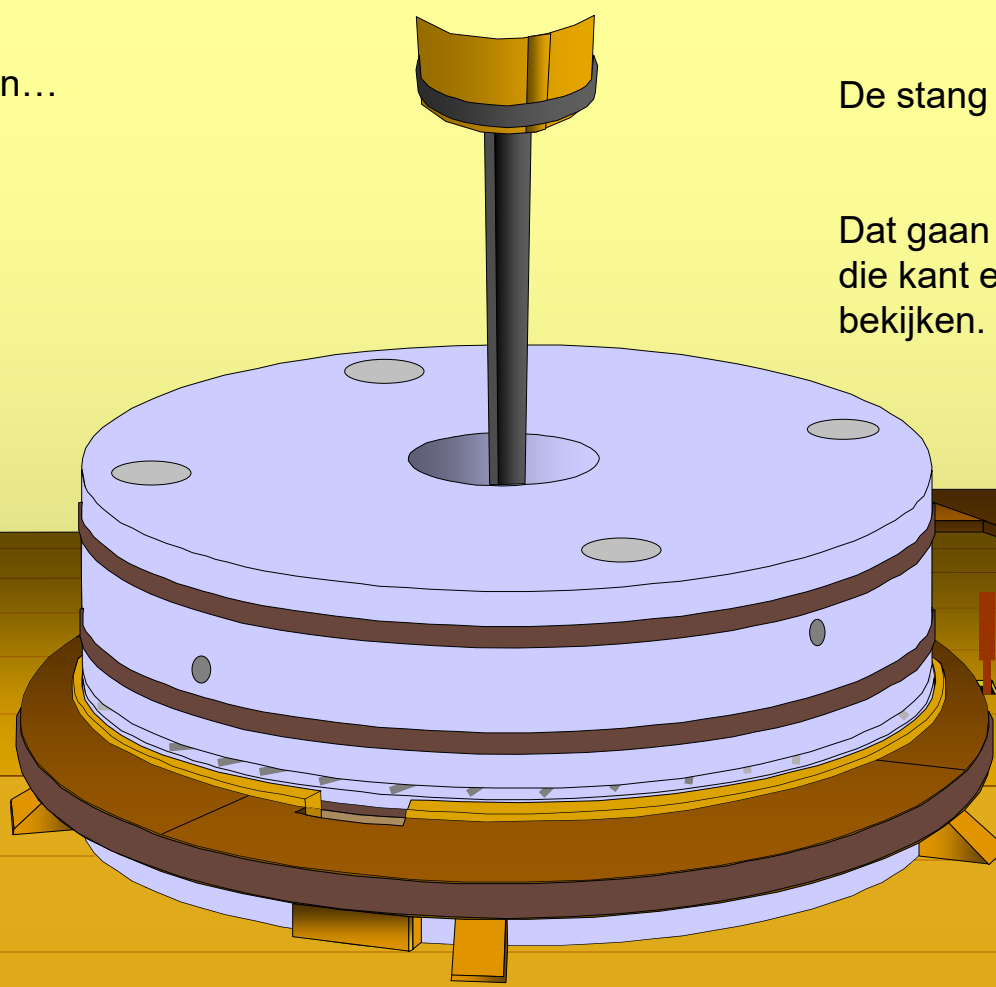
Vanuit de pasbalk gaat een
lichtstang (ook: lichtijzer of gewoon
de licht) door de zolder naar boven.



We klimen mee naar boven...

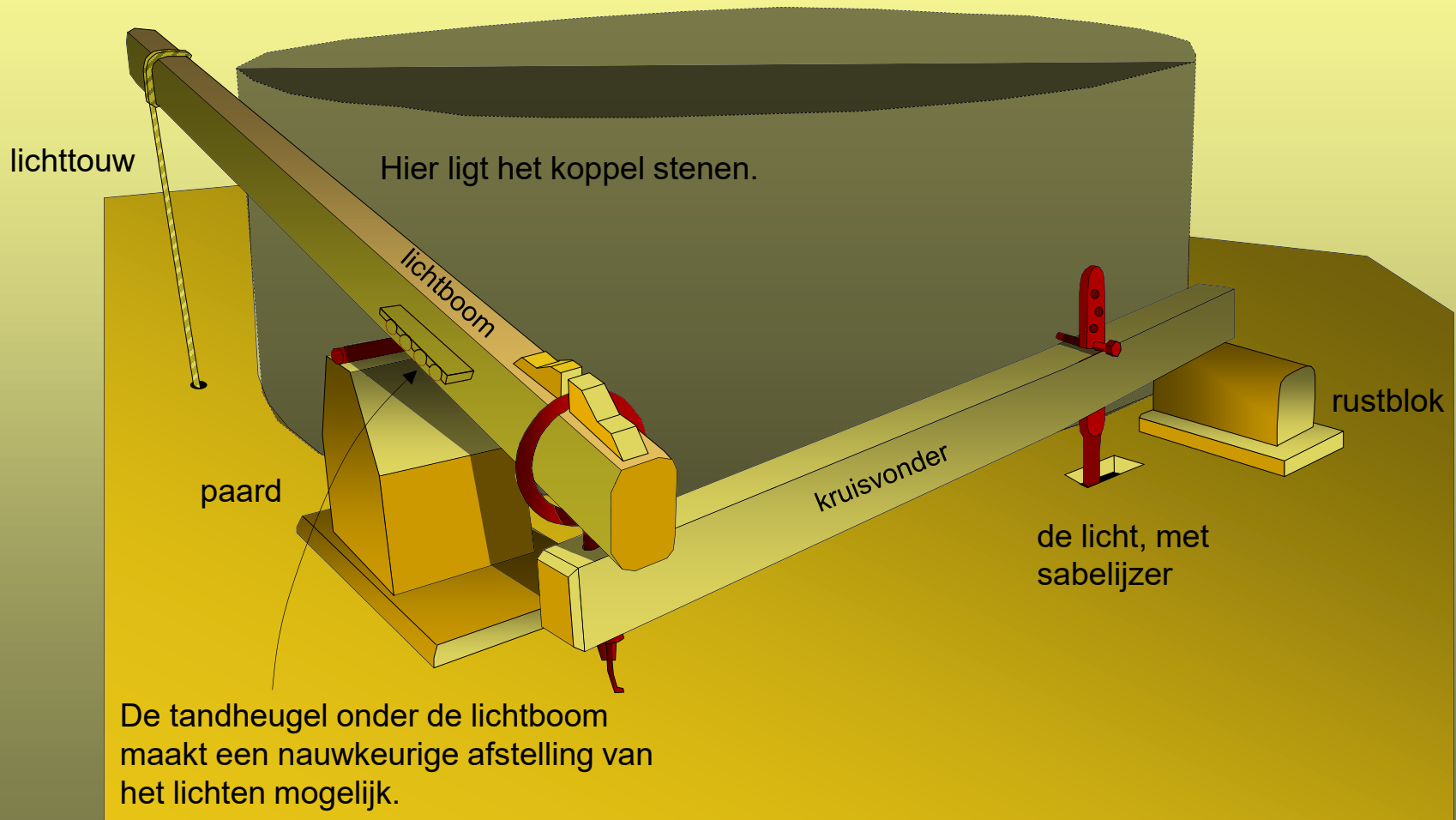
De stang komt hier uit.

Dat gaan we aan die kant even bekijken.

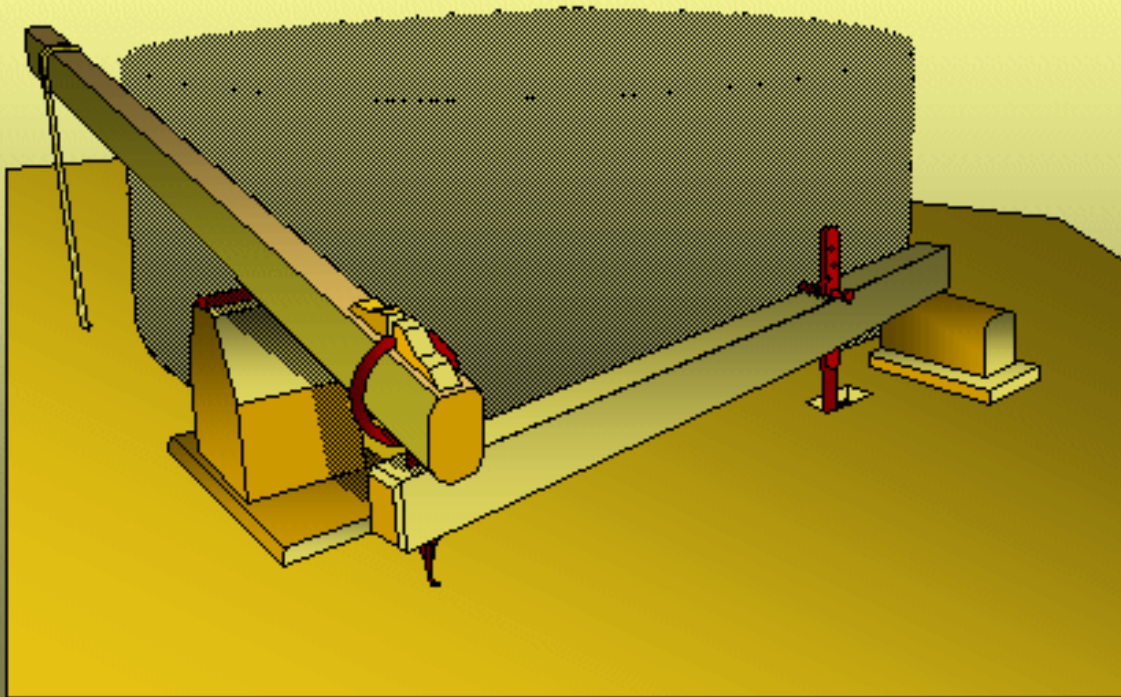


De licht zie je uit de zolder steken dicht bij het koppel stenen.

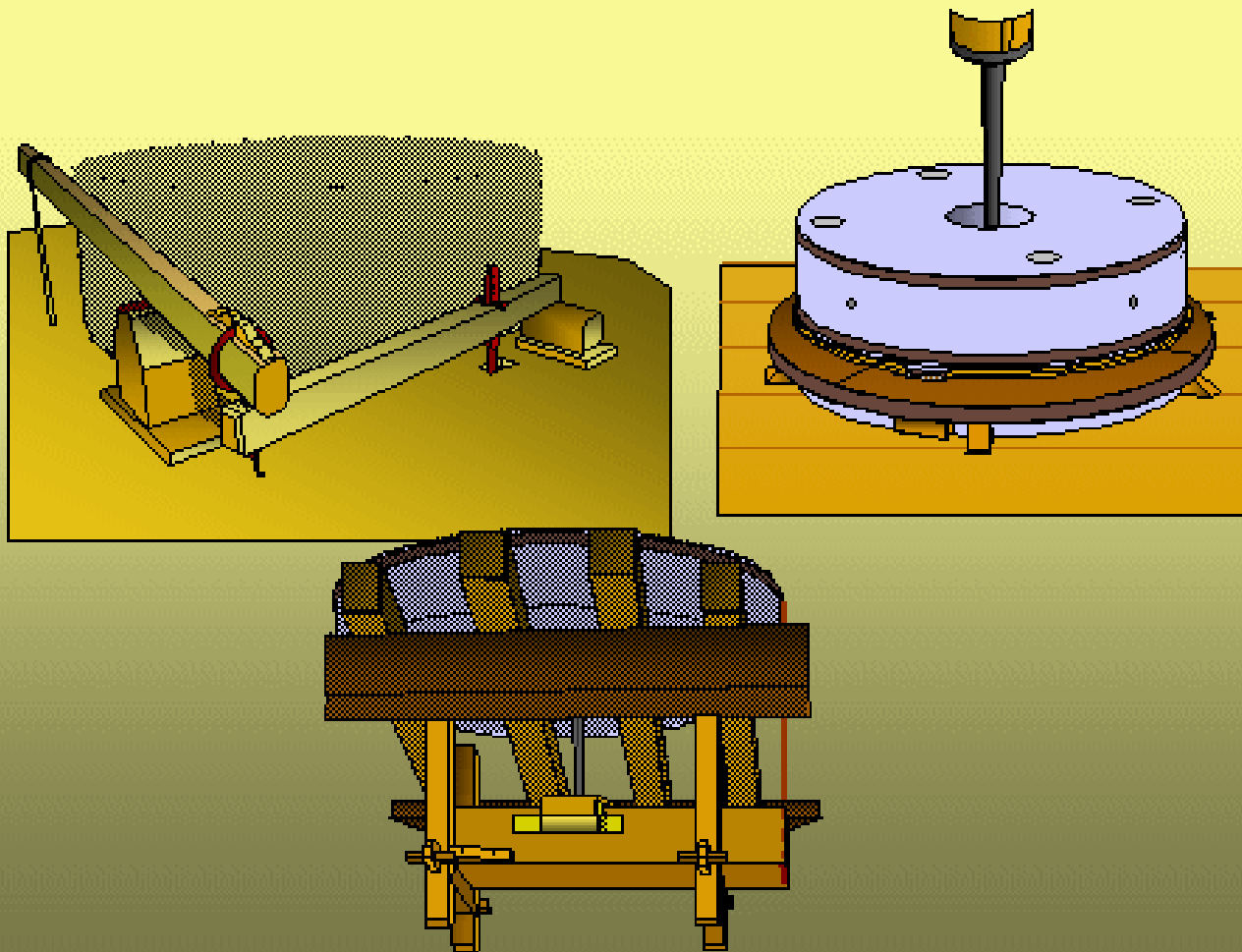
Hier is sprake van een kruisvonder (korte en lange lichtboom). Die zetten we nu stap voor stap in elkaar:



Door de plaats van de hevelpunten is de op- en neergaande uitslag bij de looper geringer. Door de mindere directe werking heb je betere controle en door de momentvergroting ($\text{last} \times \text{arm}$) heb je weinig hinder van het werkelijke gewicht dat je moet lichten, het gewicht van de pasbalk, bolspil, rij, looper, steenspil en schijfloop.

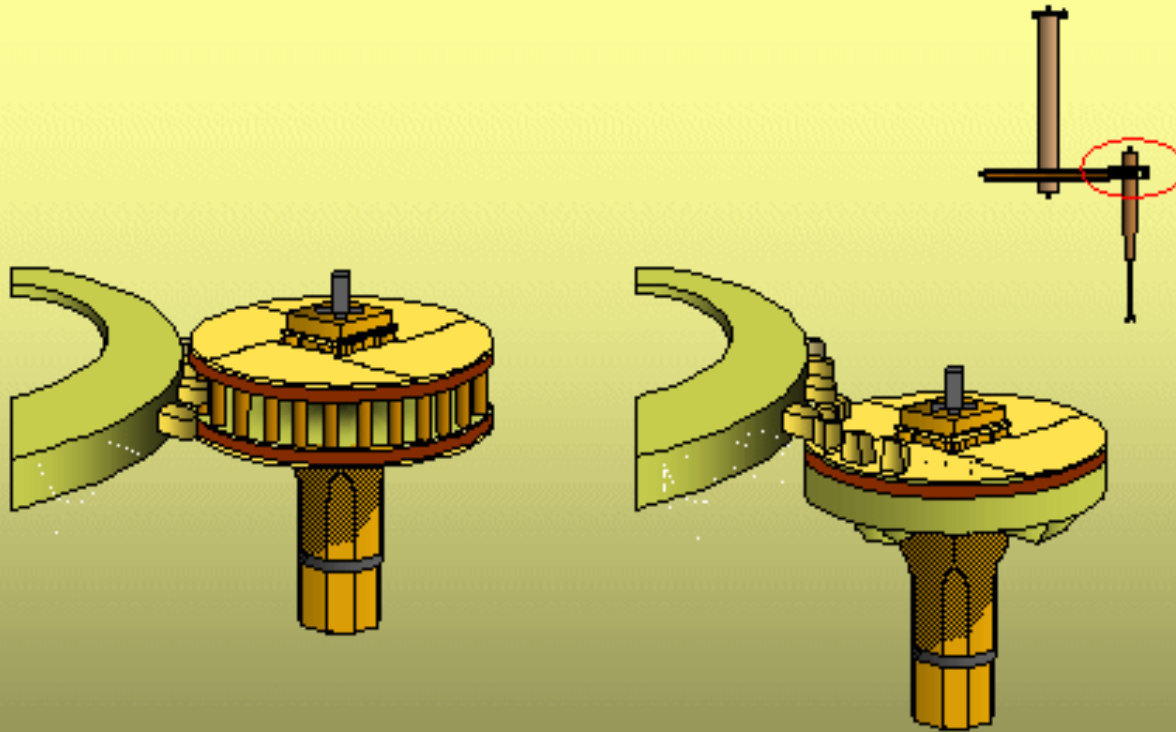


Hier een overzicht van de werking bij drie punten van het lichtwerk:



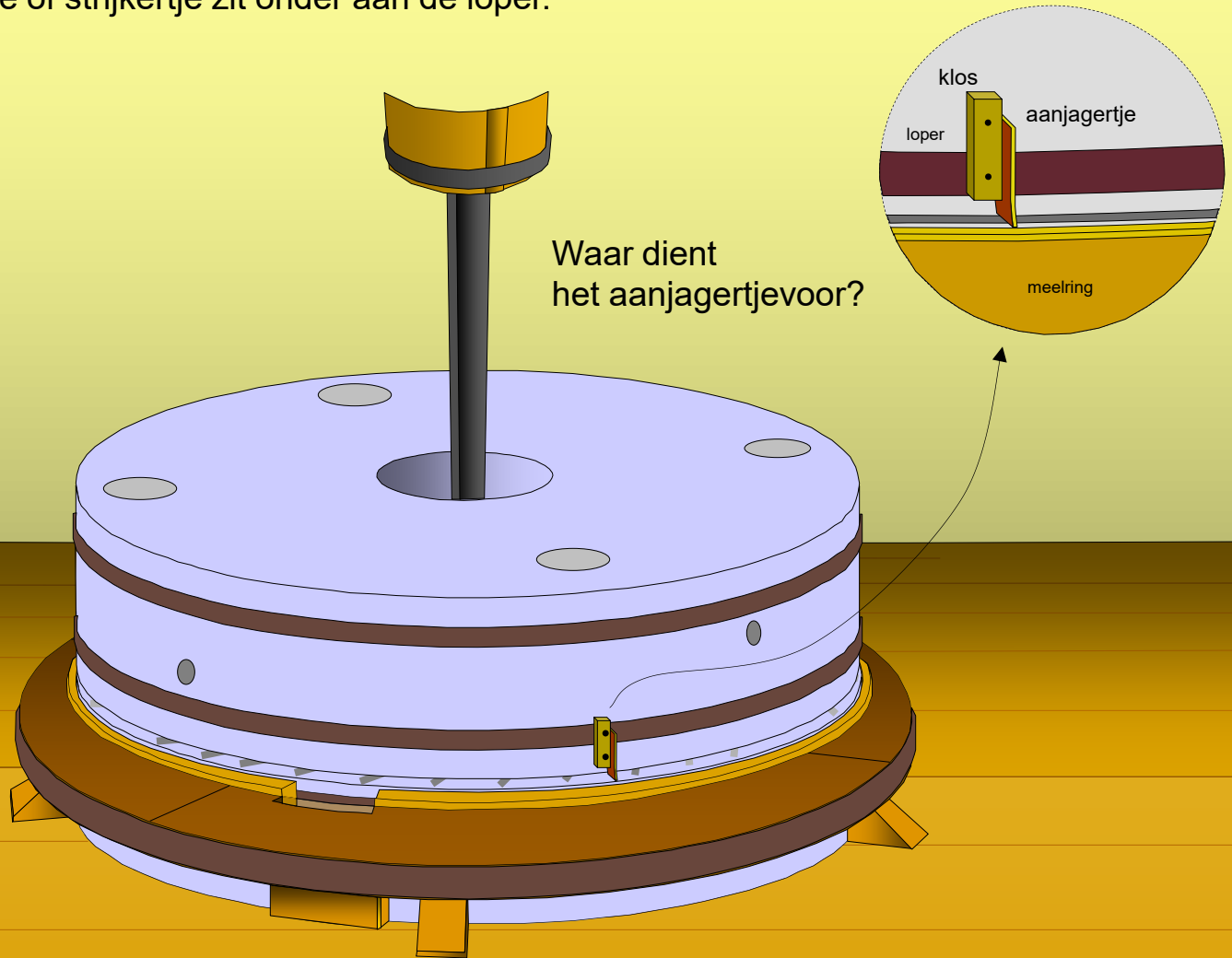


Het is ook duidelijk waarom een schijfloop op de steenspil zit en niet een bonkelaar.
Want tijdens het lichten van de steen gaat ook de spil mee omhoog:

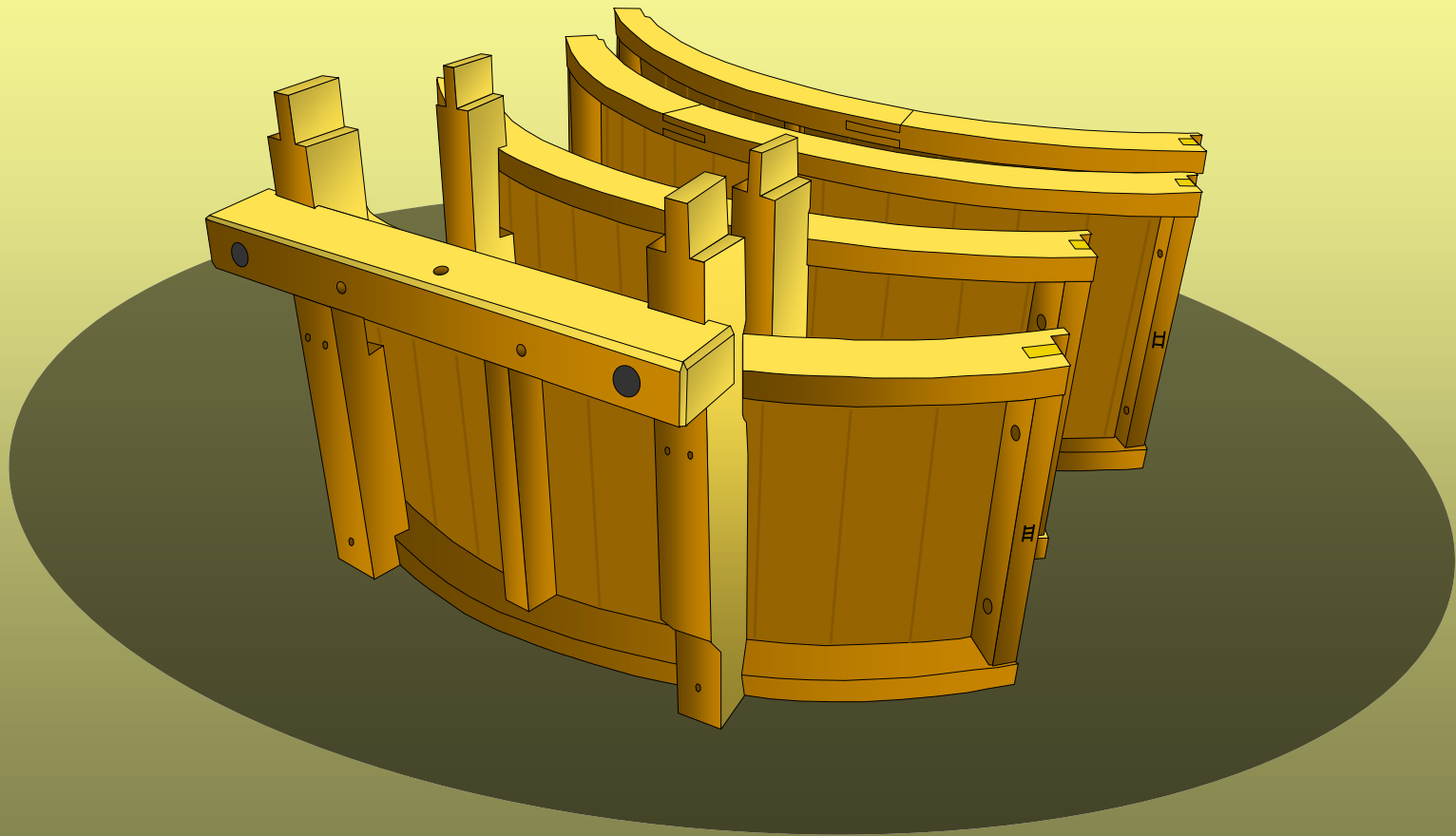


Terug naar het koppel stenen. Zo kunnen we nog niet malen. Het koppel moet nog worden gesloten en de graantoevoer moet nog worden aangebracht.

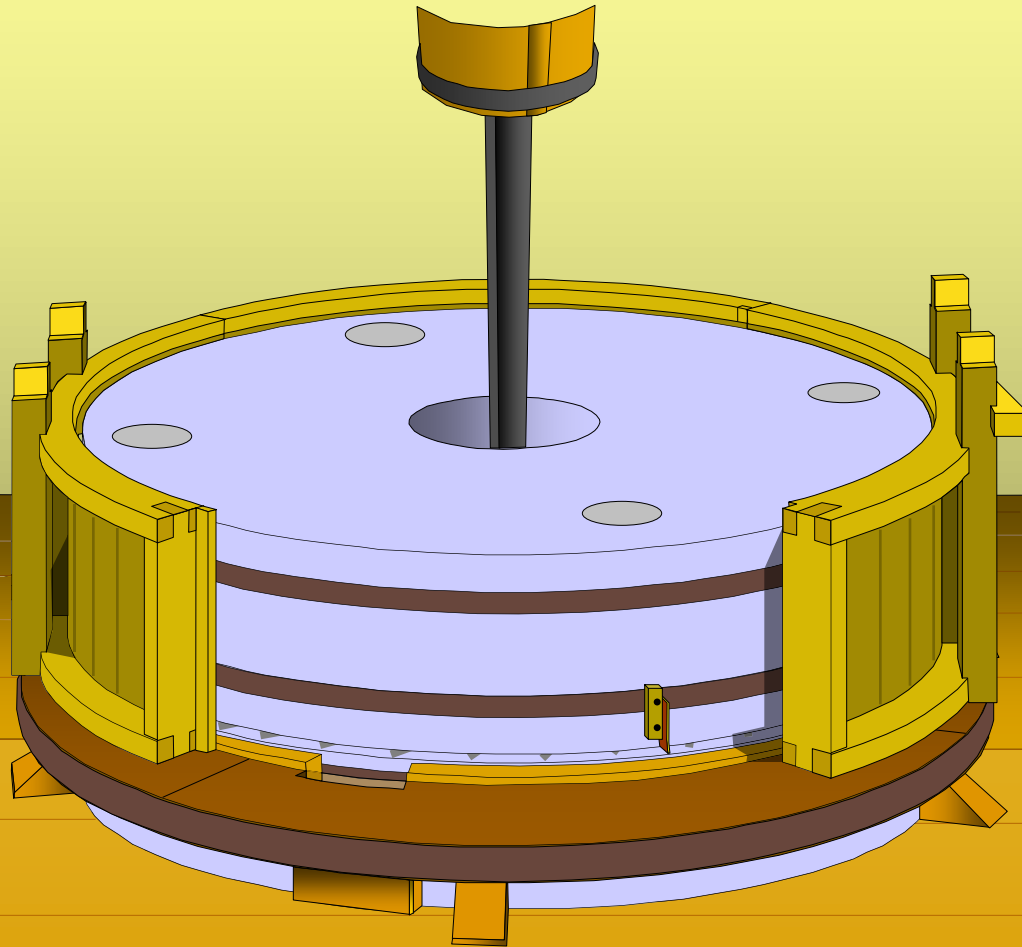
Voor het dichtmaken kijken we of een belangrijk onderdeel, het aanjagertje of strijkertje, op de steen aanwezig is. Het aanjagertje of strijkertje zit onder aan de looper.



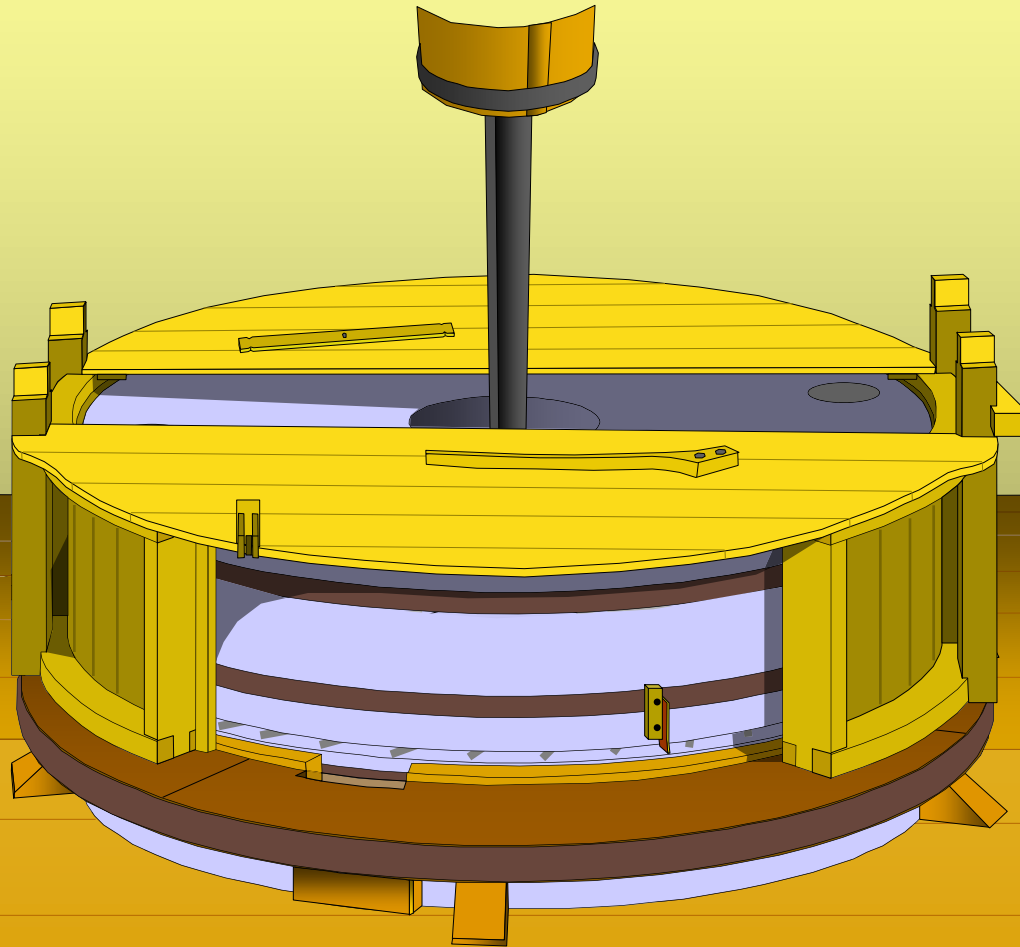
Om het koppel stenen te sluiten plaatsen we de kuipdelen op de kuipvloer tegen de meelring rondom de stenen.



De twee kuipdelen met de staanders komen tegenover elkaar te staan. Daar komen de kaarbomen op te liggen.
(we laten het voorste kuipdeel weg)

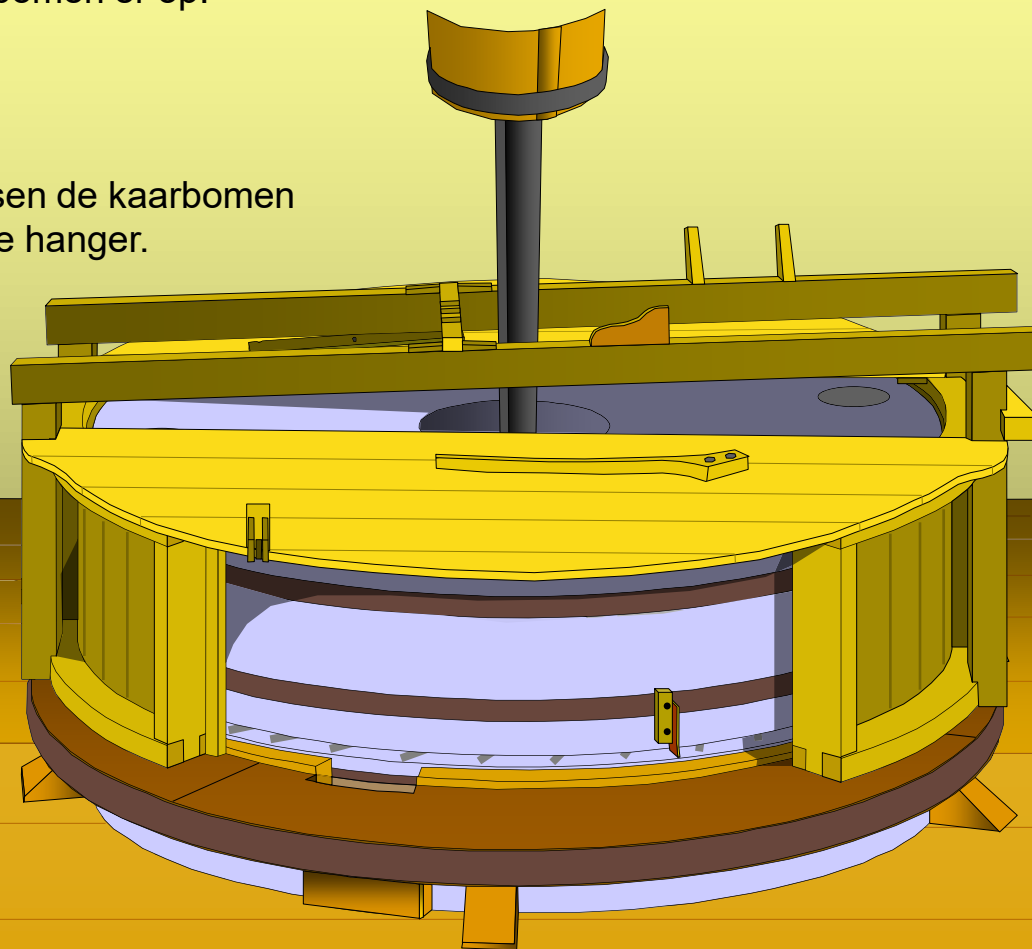


Het koppel wordt nu aan de bovenkant gesloten met de beide kuip- of maandeksels.



Nu kunnen de kaarbomen er op.

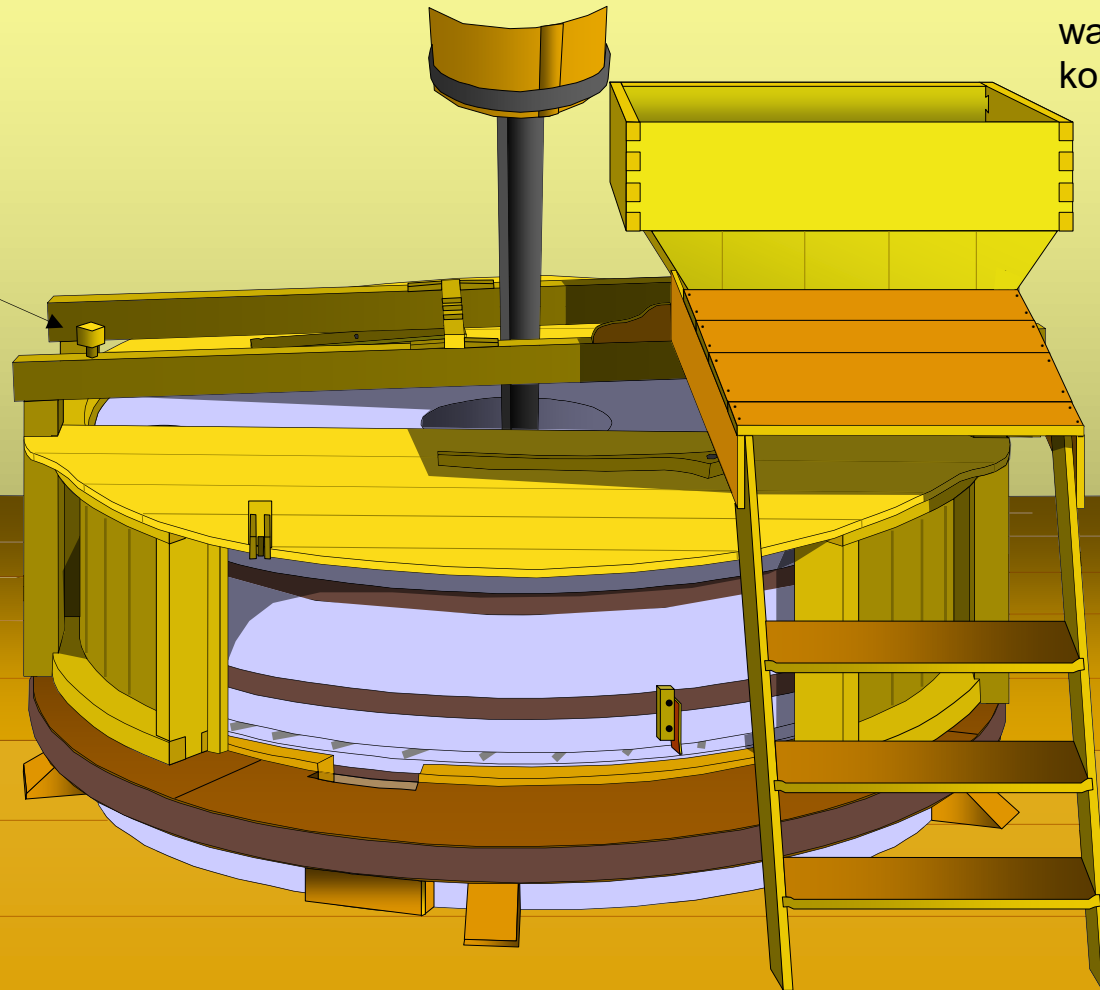
Tussen de kaarbomen
zit de hanger.



... de zakkenbok, om de
zak met graan op te
zetten

... en het kaar,
waar het graan in
komt.

klos



schuif, die de toevoer van het graan naar de schuddebak regelt

schuddebak met aanslag

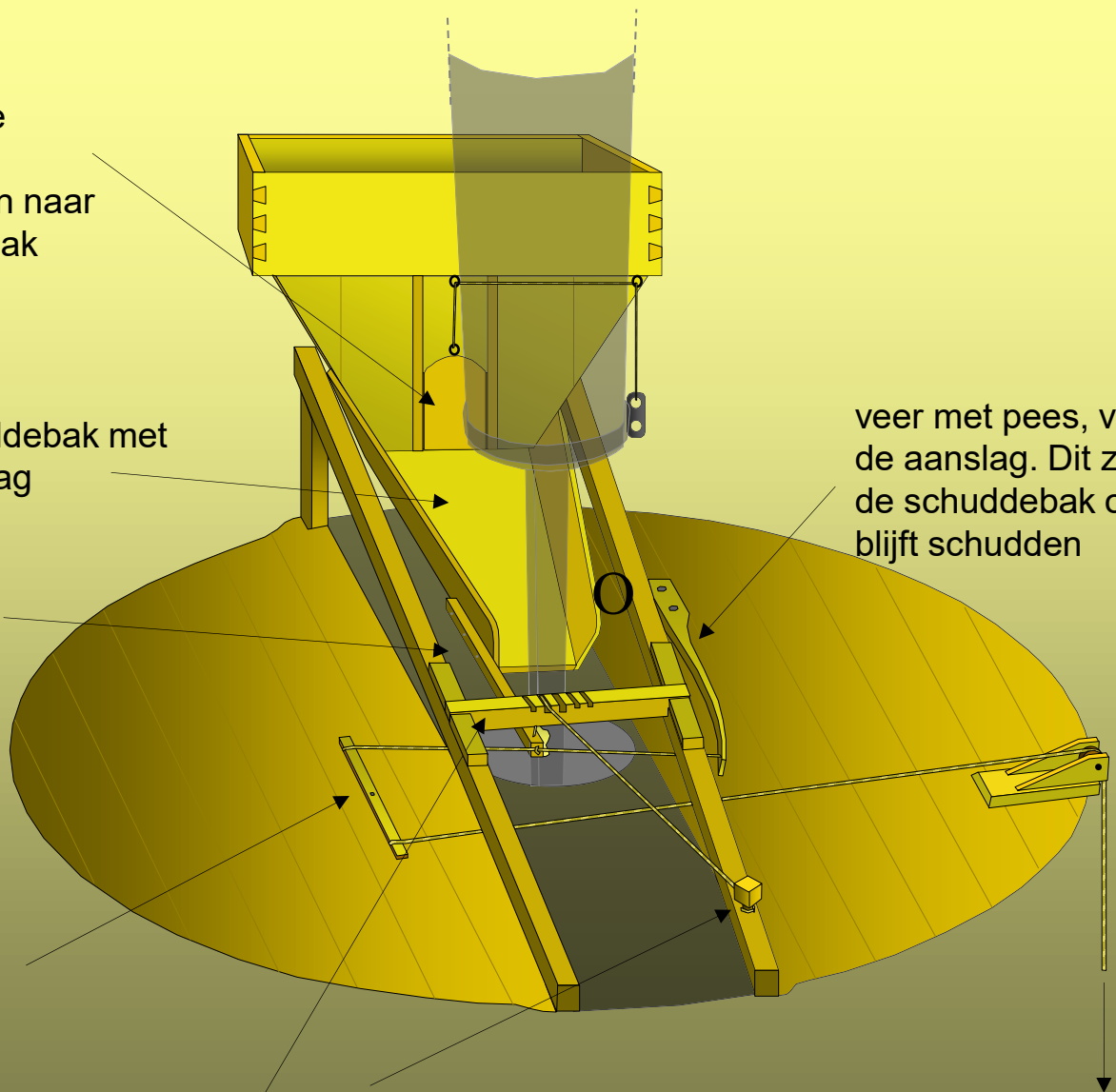
veer met pees, vastgeknoopt aan de aanslag. Dit zorgt er voor dat de schuddebak ook daadwerkelijk blijft schudden

de aanslag, waarop een stuk bot zit die tegen de klapspanen slaat

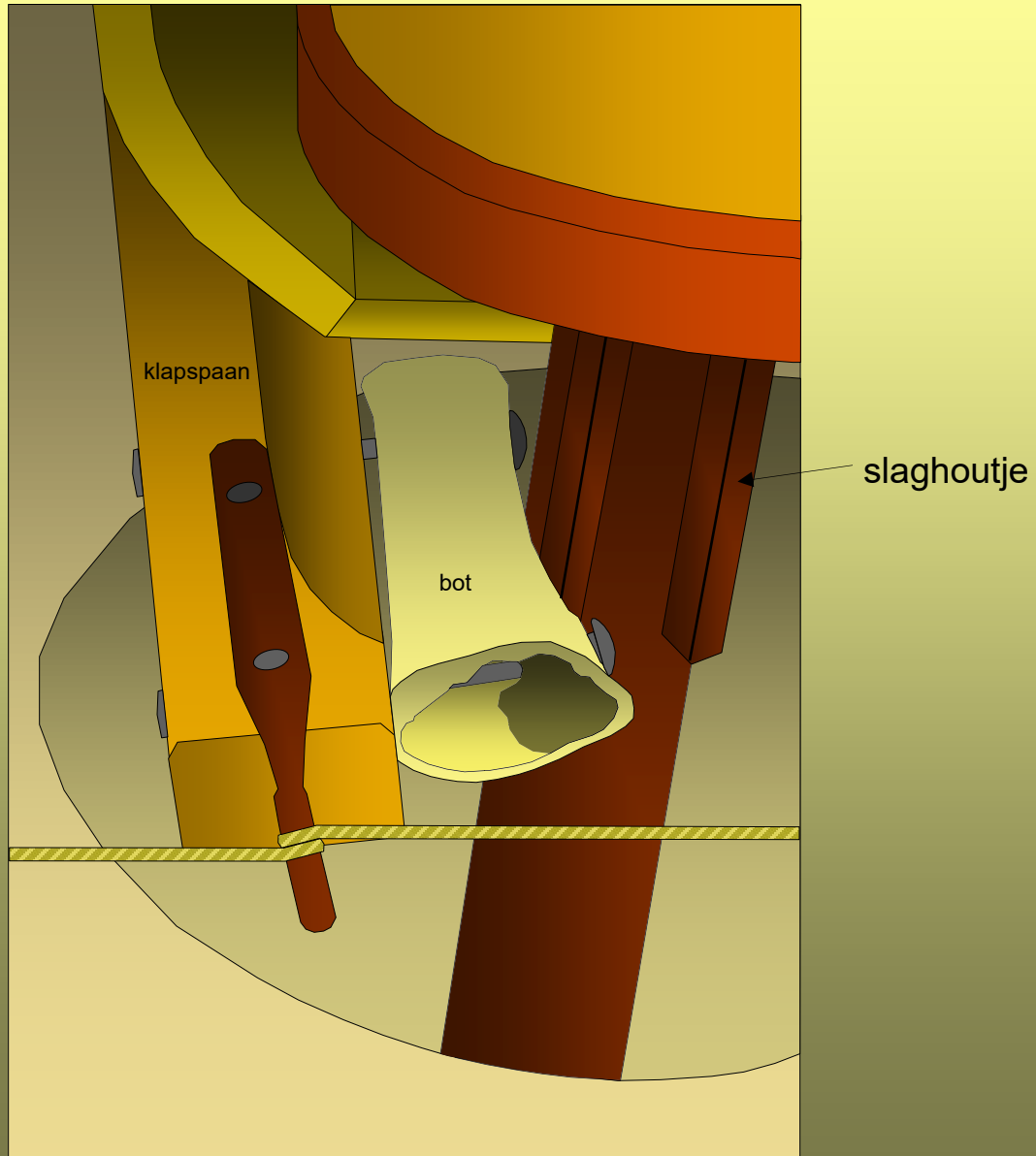
de aan- of vrijzetter

deze draad voert naar de maalbak waar de molenaar de kracht van het schudden kan bijstellen

hanger en klos, waarmee de hoogte van de schuddebak kan worden ingesteld



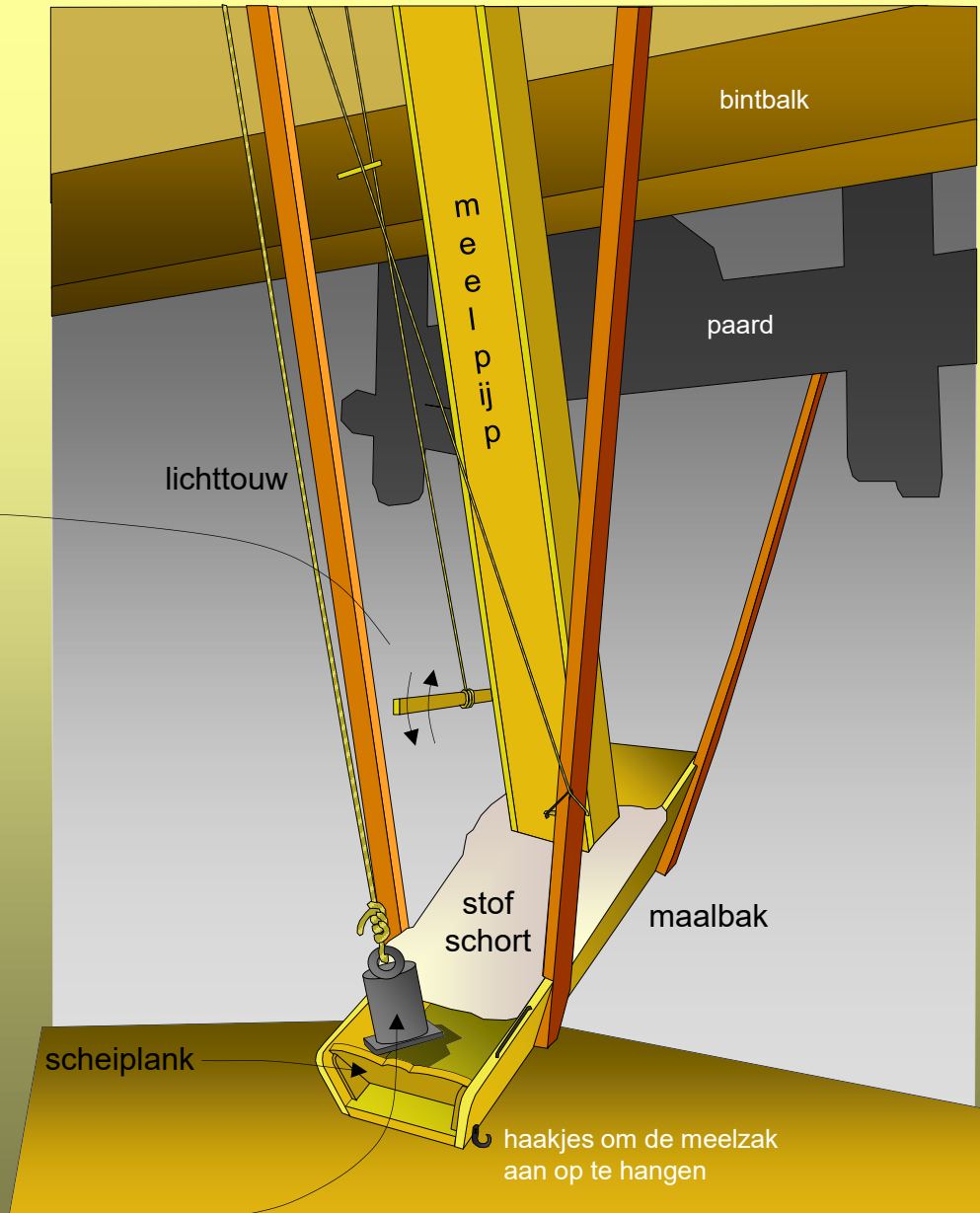
Nog enkele onderdelen:



Op de maalzonder
onderkennen we de
volgende onderdelen:

Door het touw over deze
regel te verschuiven wordt de
kracht van het schudden van
de schuddebak bijgesteld.

Hoe kun je aan deze
tekening zien of de
maalstenen vrij zijn of
aanliggen?
(klik met de muis)



Het gewicht dat aan het lichttouw vastzit ligt in de maalbak. Dat houdt in dat de lichtboom omhoog staat en de stenen liggen dus aan. Let hier op voor je met de molen gaat draaien (waarom?)

Einde deel 1 De Korenmolen

De korenmolen

In dit 2^e deel worden nog de volgende onderwerpen behandeld:

- Hulpmiddelen:
 - steenkraan
 - luiwerk en afschietwerk
 - reguleur
- Het proces van graan tot meel
- Molenstenen;
 - soorten
 - afmetingen
 - opbouw
 - scherpsels.

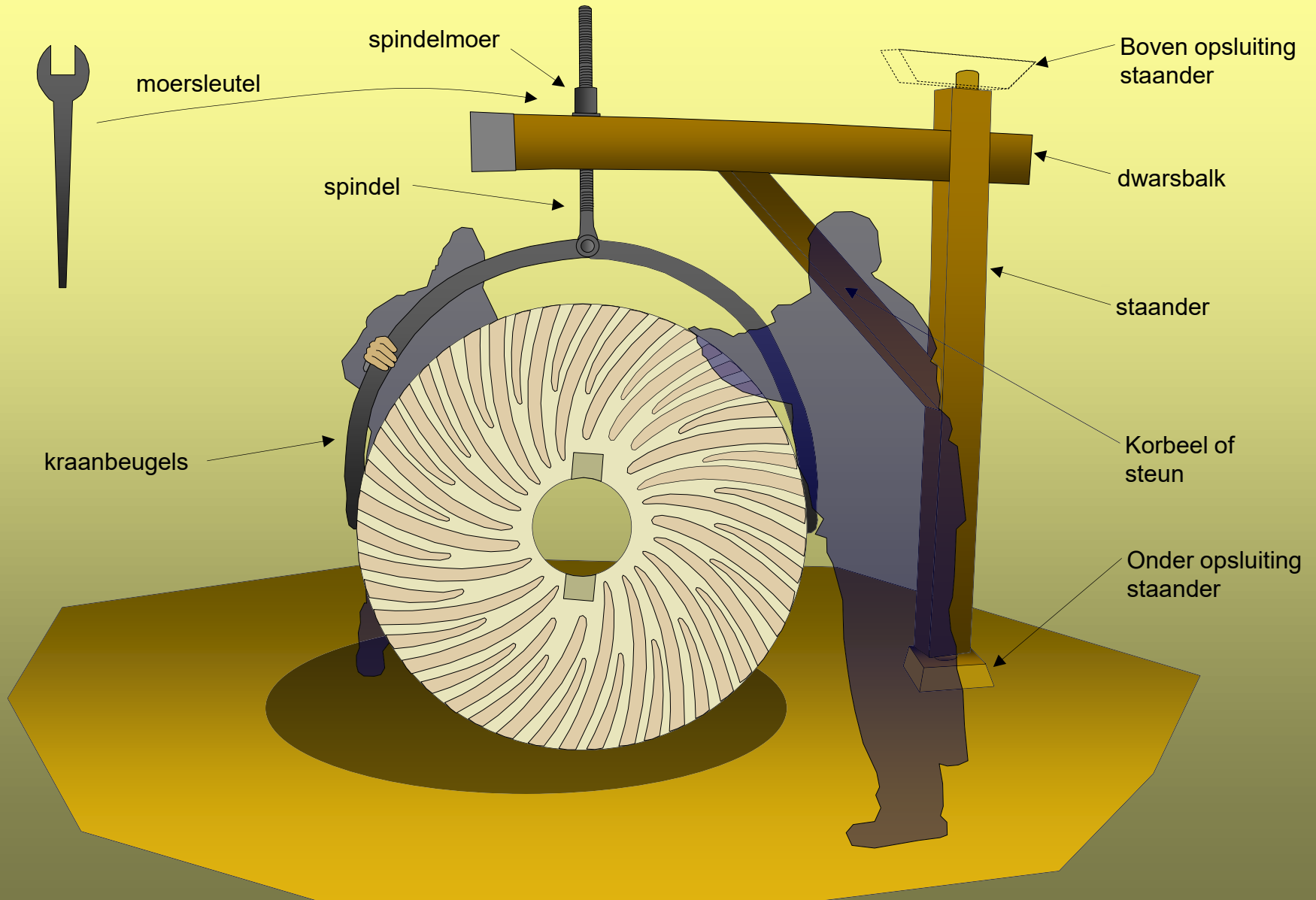
Plaatsen looper

Voor het plaatsen (of regulier onderhoud) van de looper wordt gebruik gemaakt van:

- Een steenkraan.
- De boven-as.
In een standaard molen is er soms onvoldoende ruimte om een steenkraan te plaatsen. In dit geval wordt er gebruik gemaakt van de boven-as.

De steenkraan

De steenkraan bestaat uit de volgende onderdelen:



Checklist voor het veilig werken met een steenkraan

In Nederland zijn er gelukkig veel korenmolens die actief malen. Het scherp en de maalstenen is dan ook een met regelmaat terugkerende activiteit op molens. De steenkraan is het bewezen hefwerktuig dat hiervoor traditioneel gebruikt wordt. Maar het werken met een steenkraan kan door ouderdom of ondeskundig gebruik ernstige veiligheidsrisico's met zich meebrengen. Soms zijn er wijzigingen aan de steenkraan aangebracht of is er sprake van slijtage aan één van de onderdelen. Dit kan de kraan tot een gevaarlijk werktuig maken.

Daarom adviseren wij deze checklist voor het gebruik van de steenkraan in acht te nemen. Voor maatregelen vooraf en de inspectie van de steenkraan zelf (fase 1 & fase 2) is dat een verantwoordelijkheid van de moleneigenaar. Uiteraard kan deze dit samen met de molenaar uitvoeren, bijvoorbeeld tegelijk met het uitvoeren van de RI&E voor Molens. Indien deskundigheid op deze punten ontbreekt, vraag dan uw molenadviseur, monumentenwacht of molenmaker de inspectie voor u uit te voeren.

Aandachtspunten voor het werken met de steenkraan (fase 3) zijn ook in deze visualisatie opgenomen. Dit zijn taken van de molenaar.

Indien de steenkraan niet aan deze checklist voldoet, is het mogelijk zeer risicovol deze te gebruiken! Overweeg de steenkraan te herstellen door een deskundige of laat deze vervangen. De oude steenkraan kan, als deze van historische waarde is, museaal worden opgeslagen in de molen.



FASE 1

Maatregelen vooraf Checklist voor eigenaar en molenaar

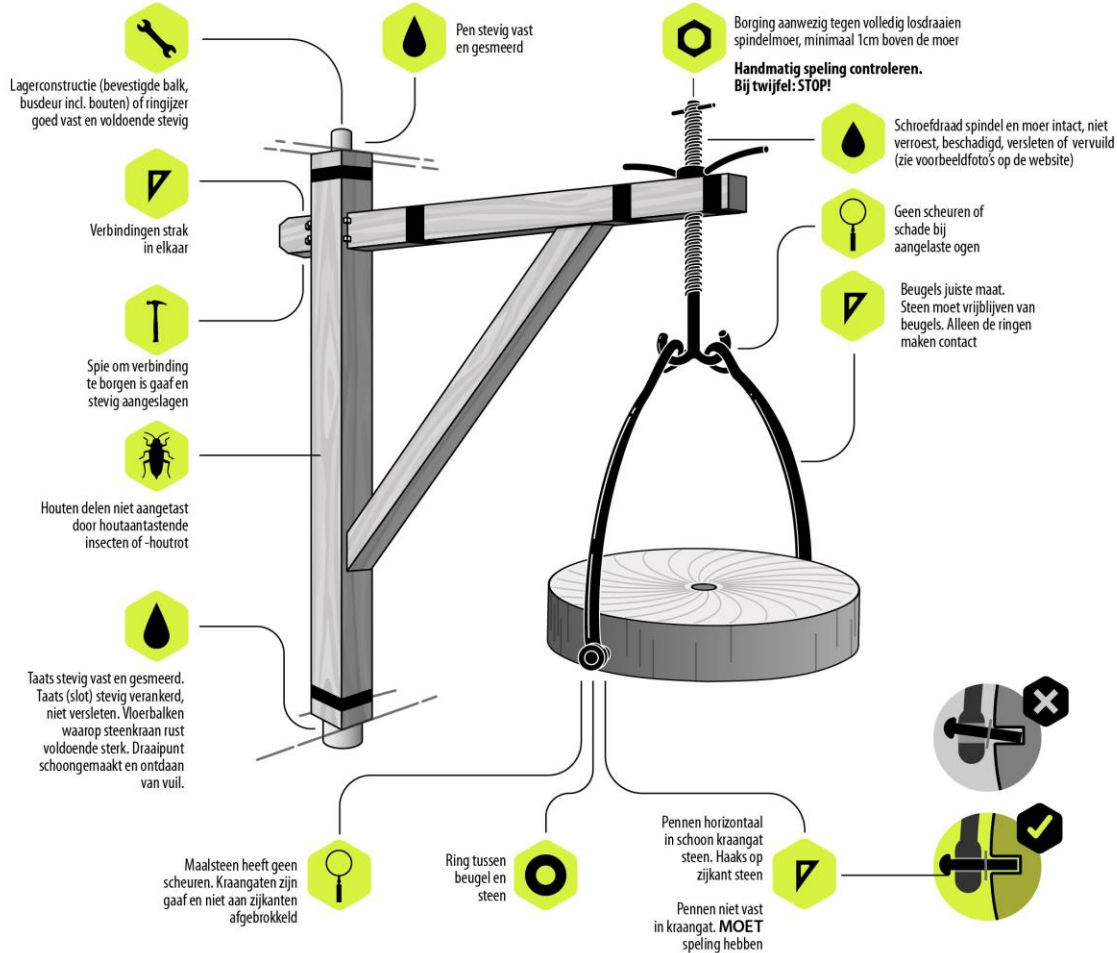
CHECK	CONTROLEPUNTEN	TOELICHTING
	Molenaar(s) geoefend in gebruik?	Indien onervaren, vraag assistentie van ervaren molenaar
	Tenminste 2 molenaars aanwezig?	Gevaarlijke werkzaamheden worden door minimaal 2 personen uitgevoerd
	Calamiteitenplan beschikbaar?	Bij gevaarlijke activiteiten is het verstandig een up-to-date calamiteitenplan beschikbaar te hebben. Zie ook: Checklisten calamiteiten
	Veilige kleding en schoeisel?	Geen loshangende kledingonderdelen, die bekend kunnen raken. Veiligheidsschoenen dragen.
	Procedure doorgesproken?	Openleggen stenen gebeurt niet vaak. Doorspreken van procedure is belangrijk om iedereen te betrekken bij de activiteit. Zie onderstaande "Aandachtspunten bij hijsen"
	Werkgebied schoon en vrij van obstakels? Onderdelen en alle toebehoren aan de kant?	Dit voorkomt struikelgevaar en uitglijden tijdens de werkzaamheden.
	Benodigde materialen gereed gelegd?	Denk aan hijstakels, harpen, stophout, touwwerk. Extra takel om steenspil of loper zijdelings weg te kunnen trekken.
	Opgeladen telefoon beschikbaar?	Voor het waarschuwen hulpdiensten in geval van calamiteit.
	Positie voor steenspil en loper bepaald?	Vooraf bepalen van positie voorkomt discussie tijdens het hijsen. Bij voorkeur worden steenspil en loper plat neergelegd. Indien steenspil opgehangen wordt, dubbel borgen. Staande loper eveneens dubbel borgen tegen omvallen.

FASE 2

De inspectie Checklist voor eigenaar en molenaar

CHECK	CONTROLEPUNTEN	TOELICHTING
	Steenkraan geïnspecteerd?	De technische staat steenkraan moet goed zijn.
	Bevindt het hijsmateriaal en ophanging van de steenspil zich in goede staat?	De steenspil is niet zonder hulpmiddelen te verwijderen. De hijsmiddelen en de bevestigingspunten moeten in goede conditie zijn. Wanneer de spil niet kan worden neergelegd, moet deze dubbel worden geborgd.
	Is de steenkraan gewijzigd, verbouwd of beschadigd?	Sommige steenkranen zijn ooit aangepast, gescheurd of beschadigd geraakt. Wanneer de kraan nog origineel is, overweeg de oude op te slaan en een nieuwe na te maken voor veilig gebruik. Let extra op of dit de steenkraan heeft verzwakt.
	Alle stroppen, bouten en moeren vast en sterk aangehaald?	Op de steenkraan zijn verschillende stroppen en bouten aanwezig. Het is van belang dat bouten en moeren strak zijn aangehaald en stroppen stevig zijn bevestigd.





FASE 3

Aandachtspunten voor het werken Checklist voor molenaar

CHECK	CONTROLEPUNTEN	TOELICHTING
	Molen stilgezet en geborgd?	Voorkomt dat aandacht van molenaar verdeeld moet worden.
	Werkgebied onder het hijsgebied van de steenkraan afgezet?	Bij gevaarlijke werkzaamheden dienen geen overbodige mensen aanwezig te zijn.
	Molen gesloten voor bezoekers?	Dit is met name van belang als de maalzolder niet op de begane grond is. Het voorkomt dat mensen onder een hangende maalsteen doorlopen.

Bij los hijsen steenspil aan 1 oog, let op beweging direct na loskomen uit rij;

Bij neerleggen steenspil, plankje onder het klauwrijzer;

Bij draaien steenkraan alleen duwen;

Bij draaien steen alleen tillen;

Nooit onder de steen begeven, ook geen ledematen

Blijf naast de steenkraan, niet ervoor of erachter;

Bij omhoog draaien, gebruik moer; draaien van de steen bij een vastgezette moer moet voorkomen worden;

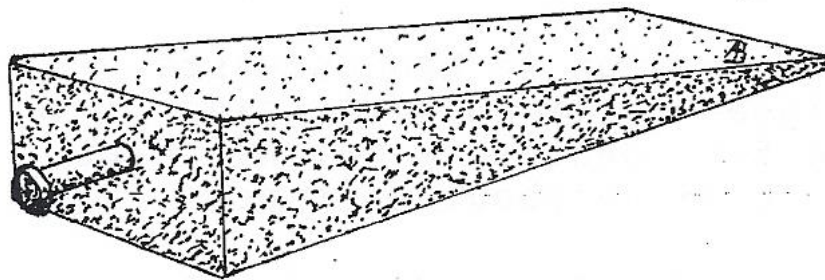
V voorkom dat looper hard op ligger klappt tijdens opdraaien, gebruik stophout (plankjes/balken).



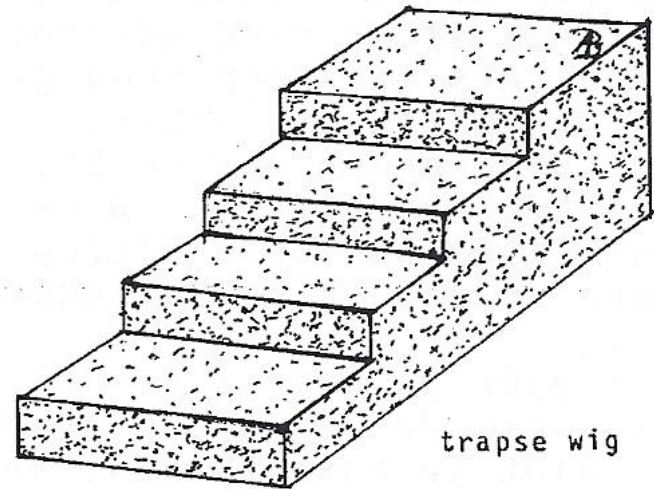
Bovenas methode

In een standaardmolen komt het voor dat er geen plek is voor een steenkraan en dan wordt gebruik gemaakt van de bovenas

In eerste instantie heb je grote wiggen nodig om de looper en ligger aan een zijde uit elkaar te krijgen

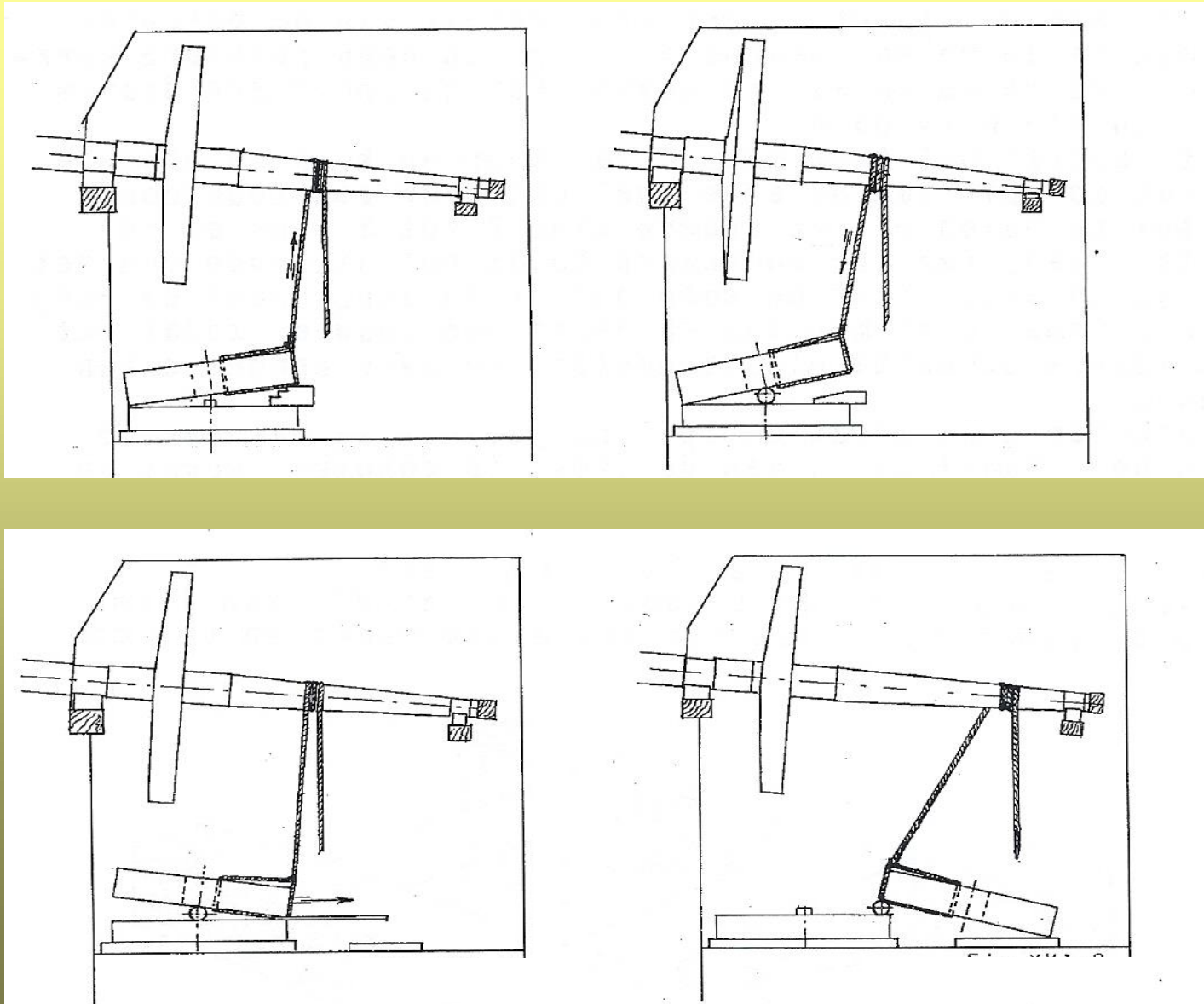


steenbeitel

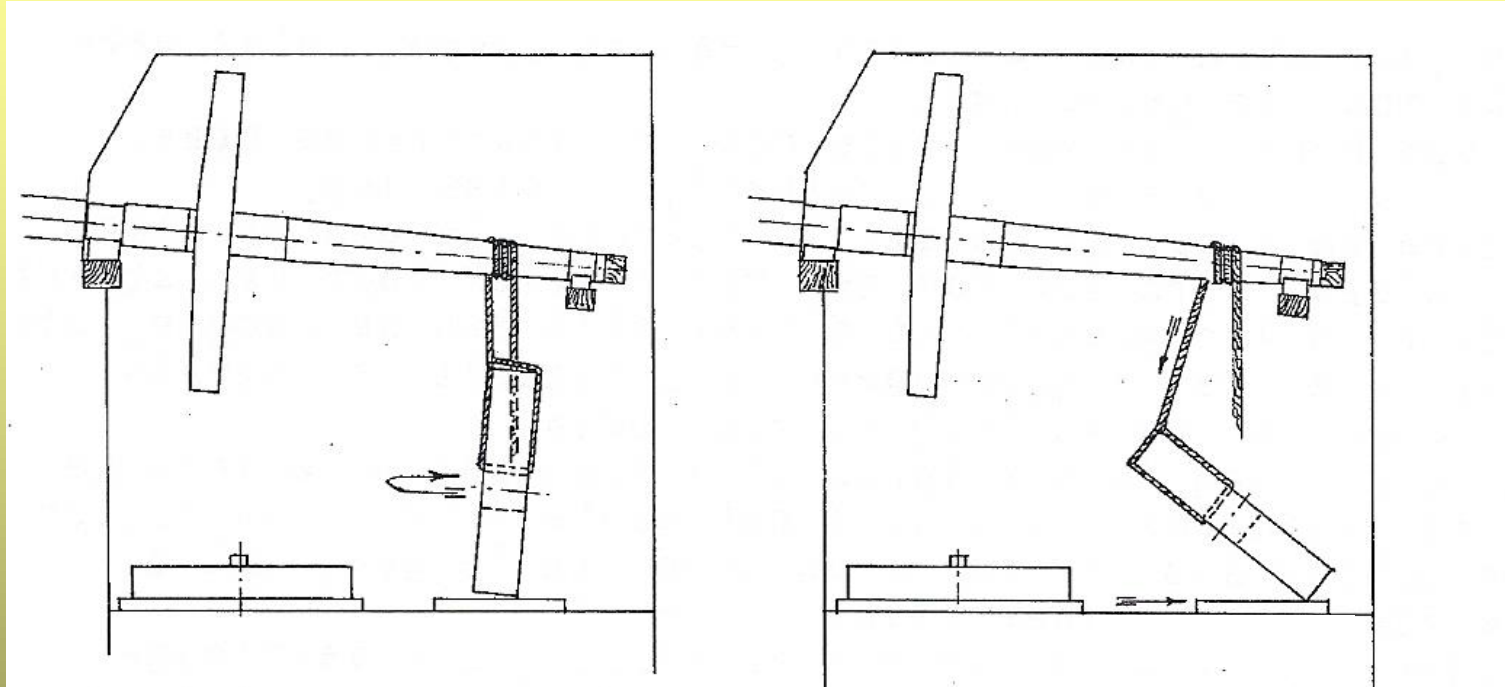


trapse wig

Bovenas methode



Bovenas methode



Het luiwerk

Het luiwerk is een onderdeel van een korenmolen om de zakken met graan op een relatief eenvoudige manier, zonder veel inspanning, op de steenzolder te krijgen.

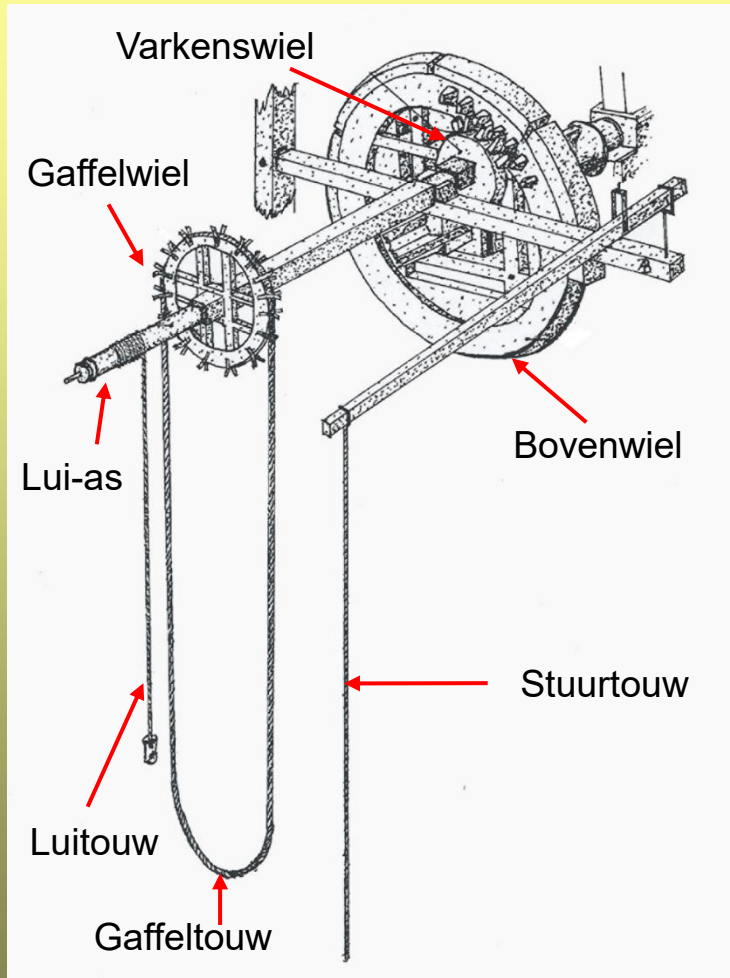
Met het luiwerk laat men ook de zakken meel weer naar beneden zakken,

Dit hijswerk kan met de hand bediend worden maar kan ook door de molen aangedreven worden.

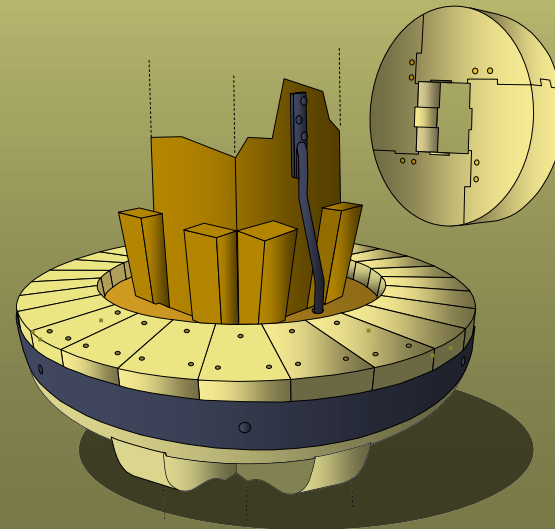
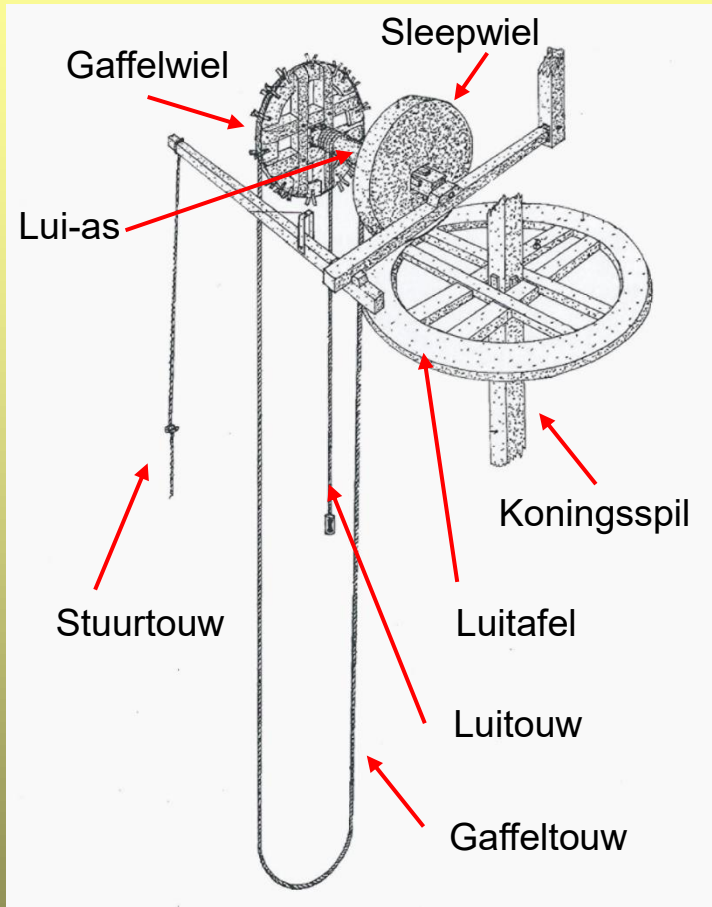
We kennen de volgende luiwerken:

- Kammenluiwerk
Er zijn 2 soorten kammenluiwerken:
 - Toegepast in een standaardmolen
 - Toegepast in een bovenkruier
- Sleepluiwerk
Toegepast in een bovenkruier

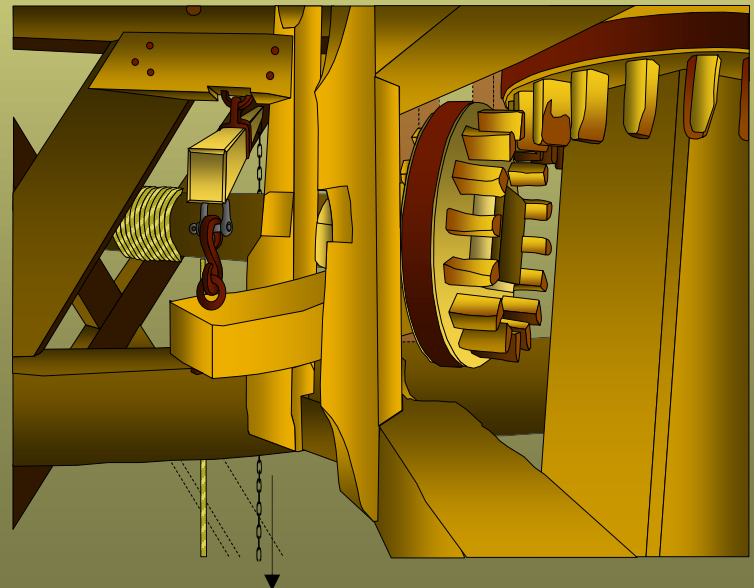
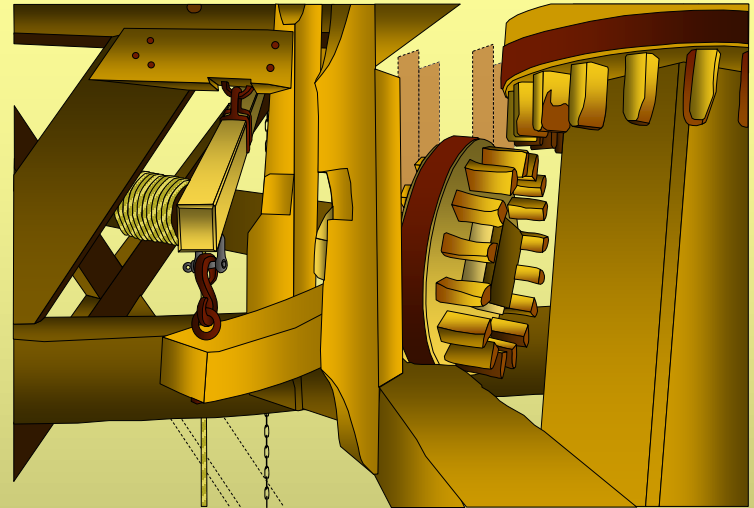
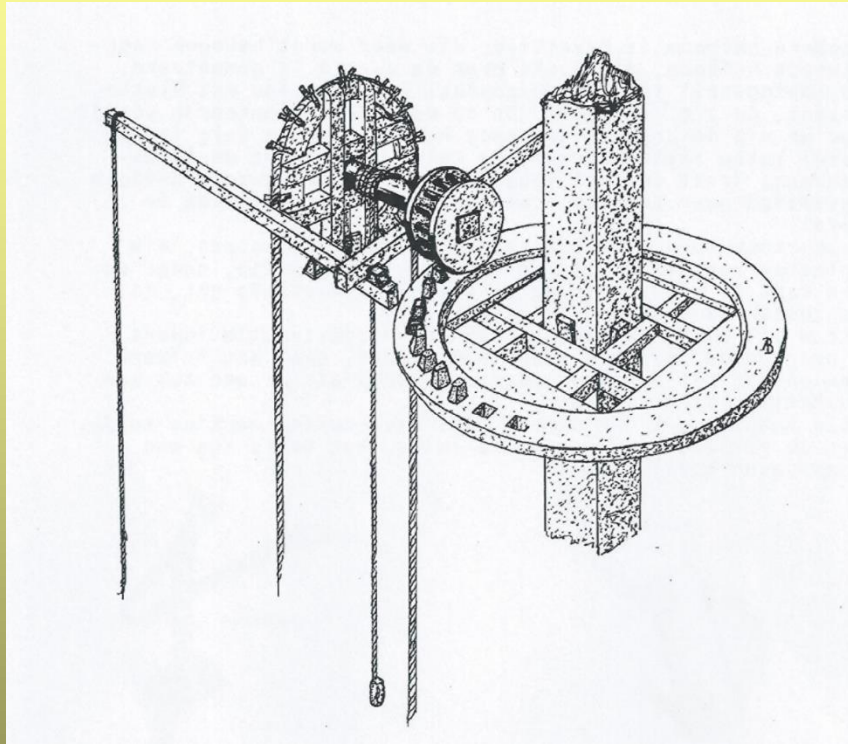
Het kammenluiwerk standaardmolen



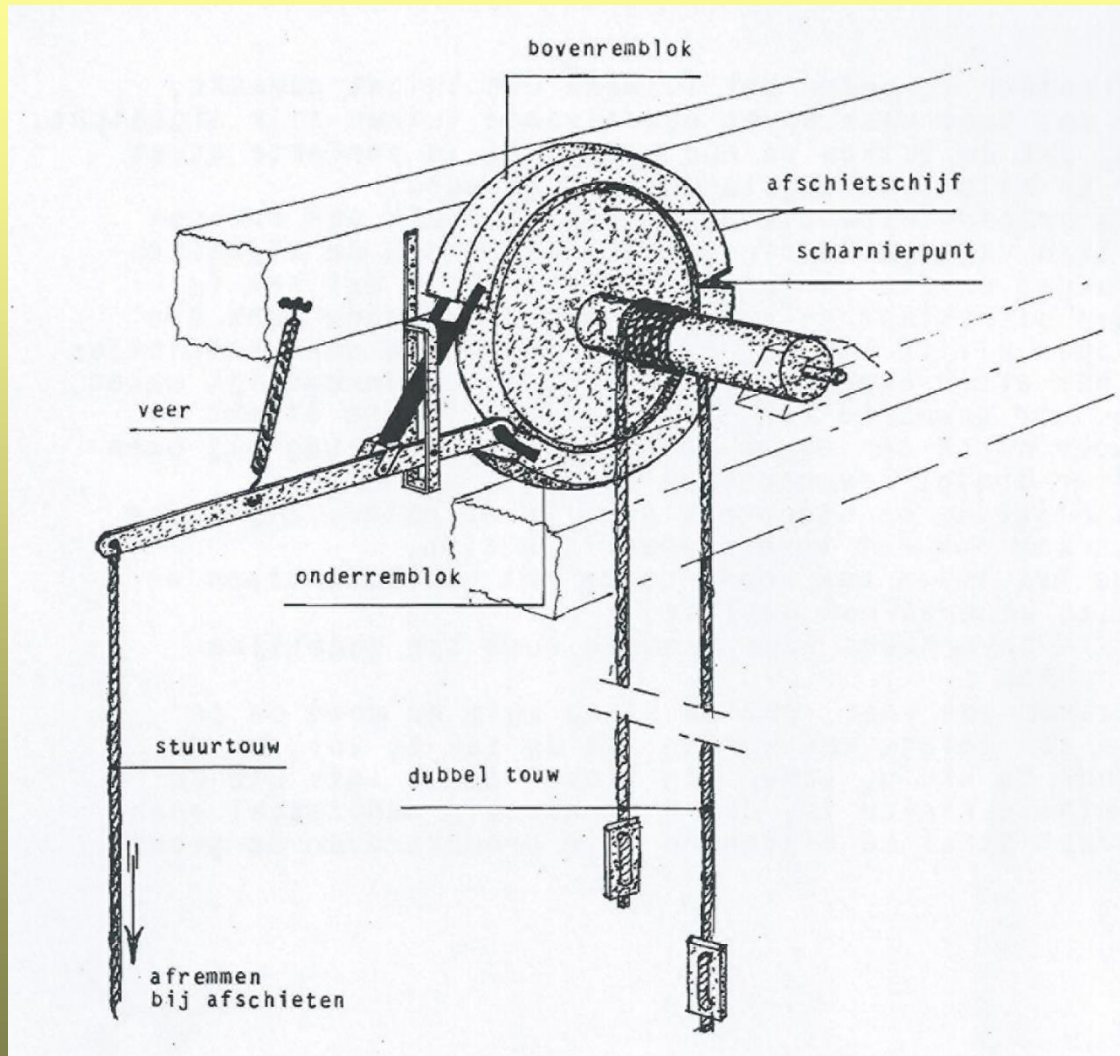
Het sleepluiwerk

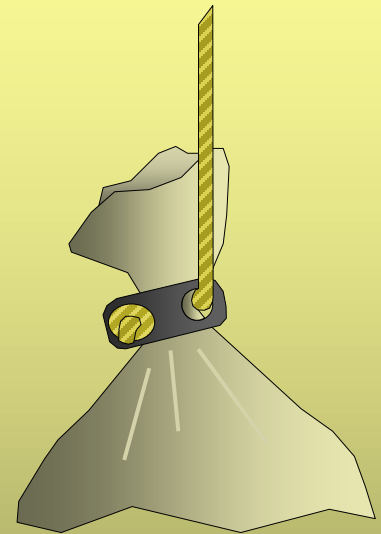
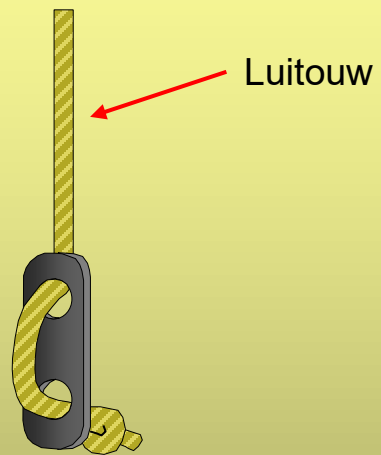


Het kammenluiswerk bovenkruier



Afschietwerk





Het Mulderke....

Ook wel molenaartje of
knevel genoemd.

De reguleteur

Door windvariaties zal ook de snelheid van de loper voortdurend variëren met als gevolg dat ook de belasting van de stenen en de hoeveelheid graan varieert. Om een constante fijnheid van het meel te behouden zal de molenaar de stenen lichten dan wel bijhouden.

Het volgende gebeurt er namelijk:

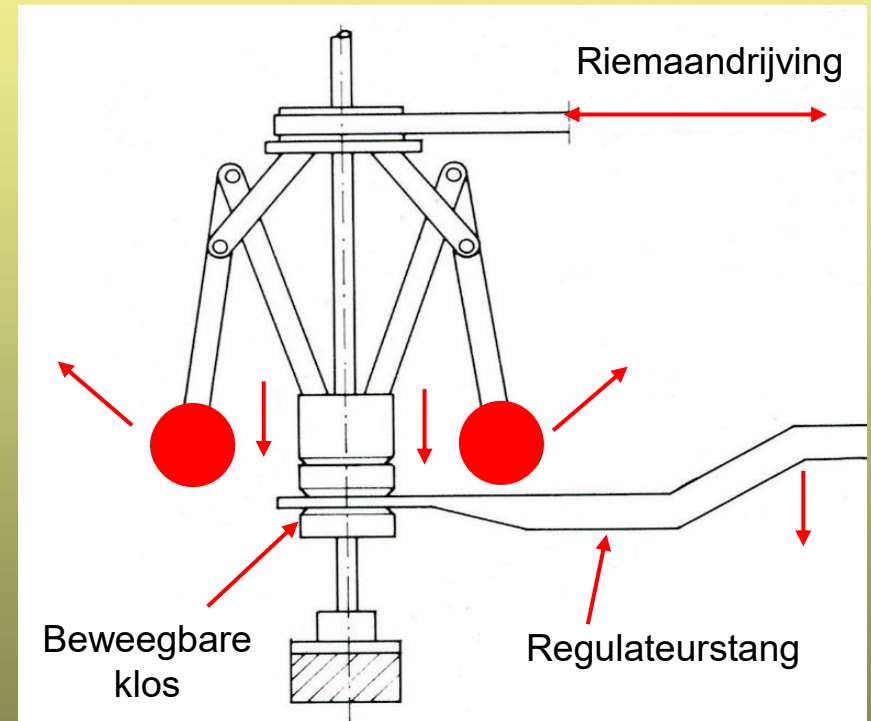
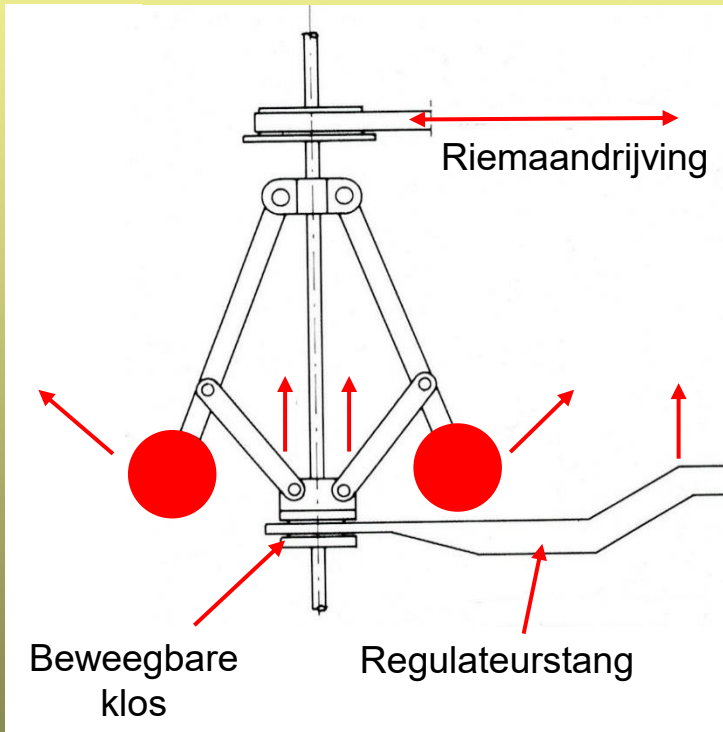
- Als de snelheid van het gevluht toe neemt, neemt ook de snelheid van de steenspil toe met als gevolg dat er ook meer graan in de krop wordt gedoseerd.
- Doordat er meer graan tussen de stenen komt neemt de maaldruk af en zal het meel grover worden.
Door de stenen bij te houden wordt de belasting verhoogd waardoor het meel weer de gewenste fijnheid krijgt.
- Door de hogere belasting neemt de snelheid van het gevluht weer af.

Een reguleteur kan, binnen bepaalde grenzen, bovenstaande automatisch regelen voor de molenaar

De reguleteur

We kennen de volgende reguleurs:

- De trekreguleteur
- De drukreguleteur



De Molenstenen

Soorten stenen:

- *Natuursteen*

Dit is een natuurprodukt dat gewonnen wordt uit een steengroeve.

We onderscheiden:

- Duitse (blauwe) steen: Vulkaangesteente (basalt-lava) afkomstig uit de Eifel.
- Franse steen: Zoetwaterkwarts afkomstig uit de Champagne streek en La Ferté sous Jouarre. In principe is dit ook een samengestelde steen waarbij de brokken zoetwaterkwarts net als bij een kunststeen verlijmd worden op een ballastlaag.
- Zandsteen of Rembrander (wordt echter niet meer gebruikt voor het malen)

- *Kunststeen*

We onderscheiden:

- Massieve uitslag. Hier is de maallaag volledig gemaakt van gelijk natuursteen (bijv. kwarts vermengd en uitgehard met magnesiet en magnesiumchloride), Dit wordt verlijmd op een ballastlaag.
- Zachte uitslag. De naam zegt het al; de uitslag is gemaakt van zachtere steen (dit is het gedeelte dat gebild moet worden) en de daar tussen liggende kerven bestaan uit hardere steen Ook hier wordt dit verlijmd op een ballastlaag.
- Gatenscherpsel. De maallaag kent 'gaten' die spiraalvormig zijn aangebracht.

Molenstenen

Steenafmetingen en hun gewicht.

De grote, doorsnede, van kunststenen wordt uitgedrukt in 'Amsterdamse voeten'

17^{der} = 1,50 m Ø

16^{der} = 1,40 m Ø

15^{der} = 1,30 m Ø

14^{der} = 1,20 m Ø

13^{der} = 1,10 m Ø

Stenen van 1,00 m Ø (12^{der}) en kleiner worden 'Wolfjes' genoemd.

Het gewicht van de stenen is uiteraard afhankelijk van de dikte

een 17^{der} weegt ± 36 kg per cm dikte

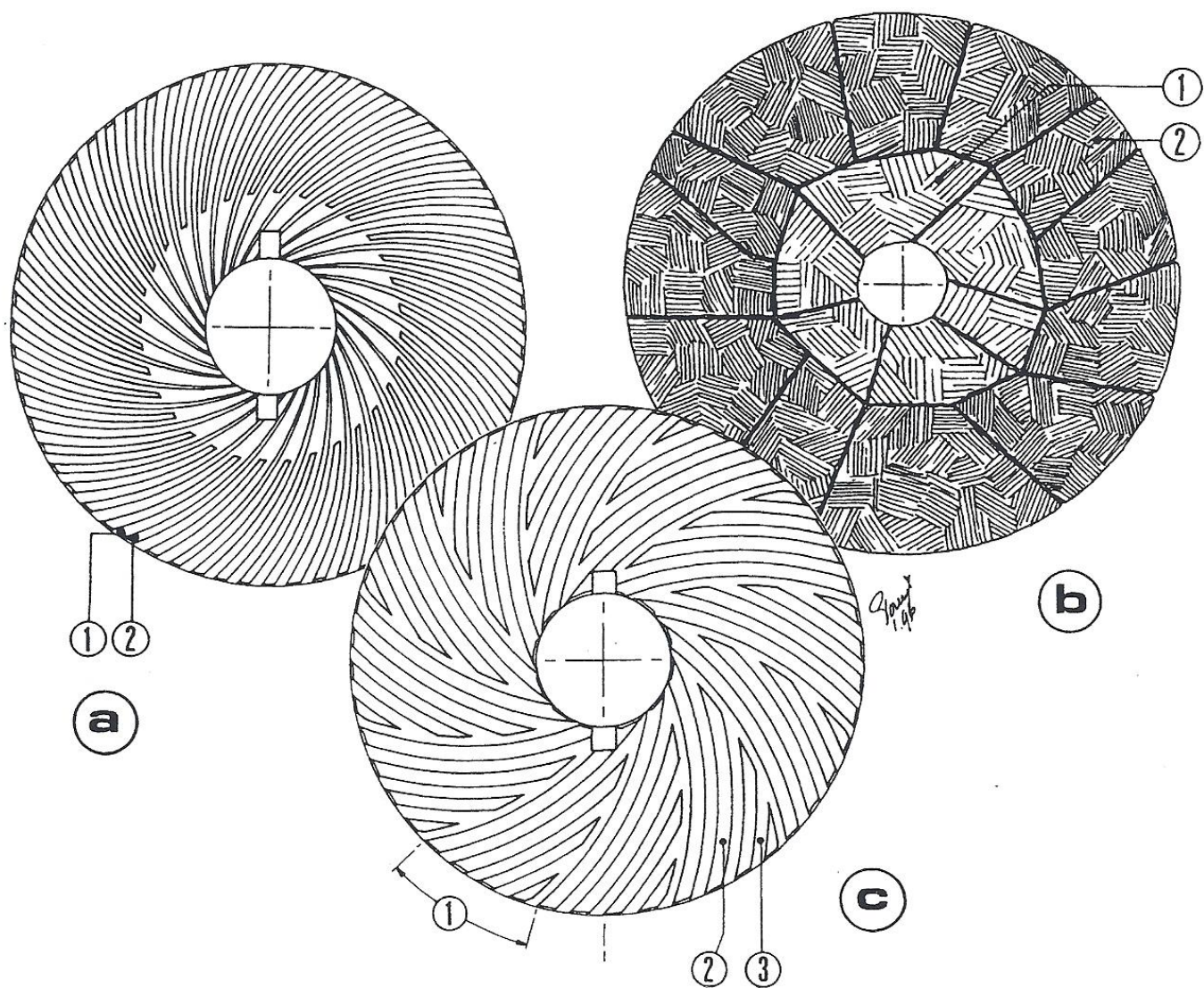
een 16^{der} 31 kg per cm dikte

een 15^{der} 26 kg per cm dikte

een 14^{de} 23 kg per cm dikte

een 13^{der} 20 kg per cm dikte

Molenstenen



Molenstenen

Nog even iets over het malen. Om een goed product te krijgen moet de steen –naast het scherpstel- op een goede manier worden gebild.

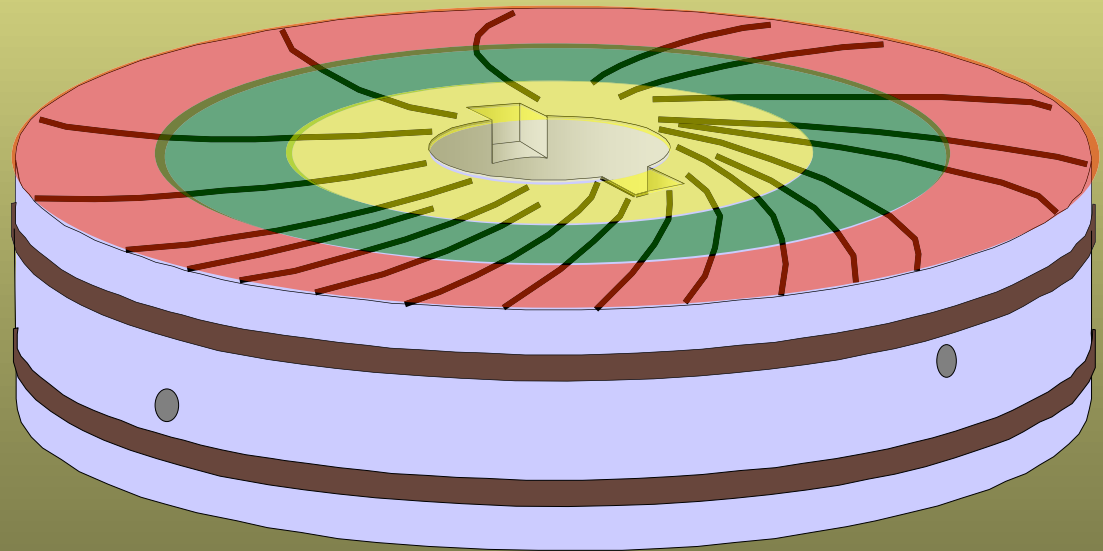
De indeling:

1. het kropgat

2. de entree; verdeling van het graan

3. het breekvlak; breken van de graankorrel

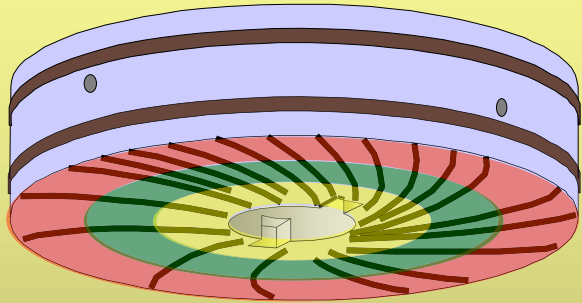
4. het maalvlak; uitmalen



Molenstenen

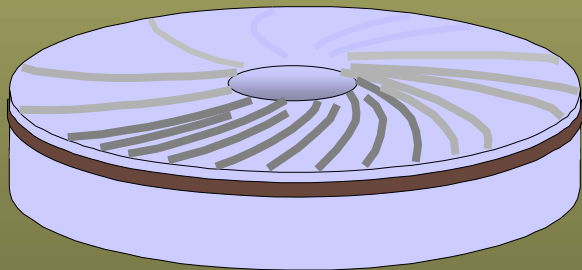
Een steen kan arm of rijk zijn.

juist:

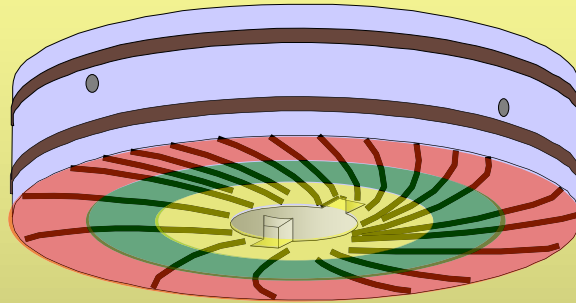


loper is **arm** (hol) ✓

ligger is vlak ✓

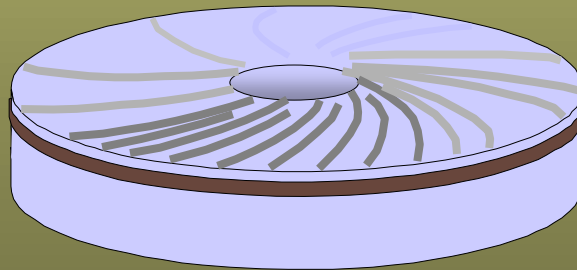


fout:
ingrijpen is geboden:

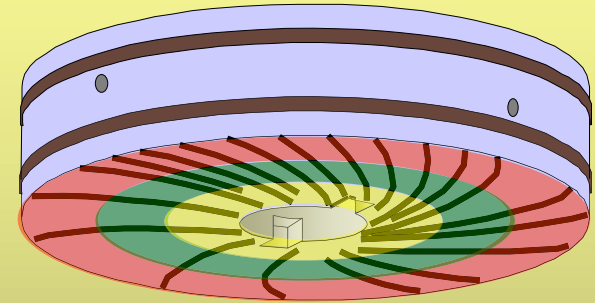


loper is arm (hol) ✓

ligger is **rijk** (bol) ✗

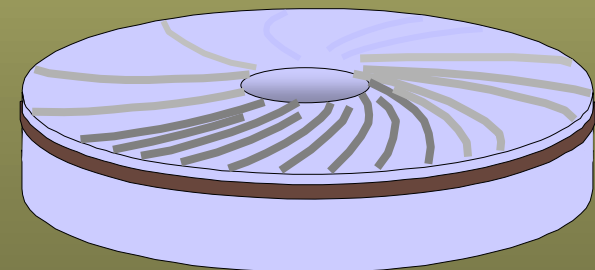


fout:
ingrijpen is geboden:



loper is vlak (rijk) ✗

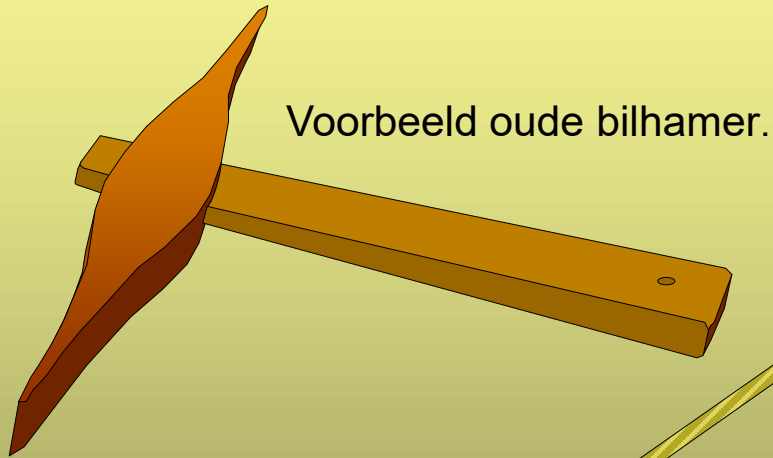
ligger is vlak ✓



Molenstenen; bilwerktuigen

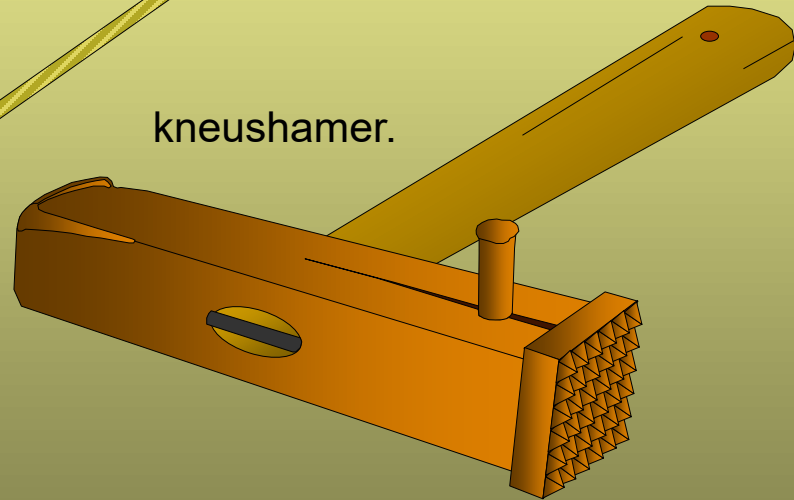
De molenaar kan zelf de stenen bewerken om weer een goed scherpstel te krijgen:

Met een bilhamer kan de steen worden gescherpt/gebild.

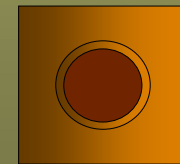
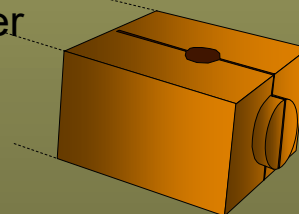
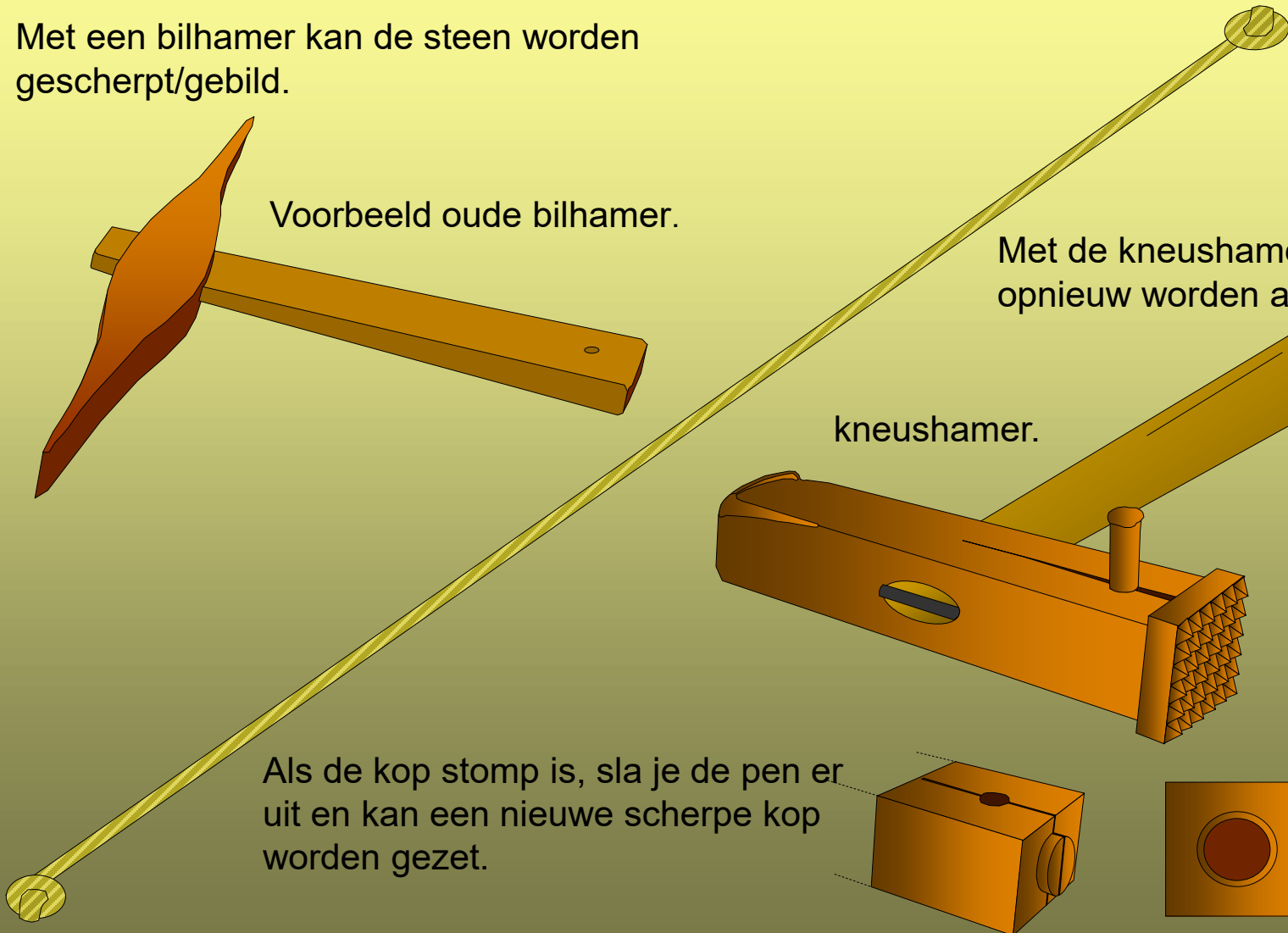


Met de kneushamer kan de steen opnieuw worden afgevlakt.

kneushamer.



Als de kop stomp is, sla je de pen er uit en kan een nieuwe scherpe kop worden gezet.



Resultaat van een gebilde blauwe steen



Molenstenen; het scherpstel

Het scherpstel heeft de volgende functies:

- 1 Het leveren van kunstmatig snijvermogen waardoor meer produkt gemalen kan worden.
- 2 Het produkt gelegenheid te geven af te koelen tijdens zijn weg tussen de beide stenen.
- 3 Het verzorgen van het transport tussen de stenen.

De keuze van het scherpstel is afhankelijk van :

- 1 Het produkt wat gemalen moet worden.
- 2 Natuurlijk snijvermogen van de steen
 - Veel natuurlijk snijvermogen (grage steen)
 - Weinig natuurlijk snijvermogen (vaste steen)

Molenstenen; het scherpstel

De volgorde van belangrijkheid van voornoemde eigenschappen is:

1^e natuurlijk snijvermogen

2^e kunstmatig snijvermogen

3^e druk

Hoe groter het natuurlijk en kunstmatig snijvermogen is, hoe lager de druk kan zijn.

Druk betekent warmte en daardoor energie verlies, daarom is tijdig scherpstel noodzakelijk.

Molenslijsten; het slijpsel

Soorten slijpsels

Deze zijn onder te verdelen in:

- Niet panden slijpsels:
 - 1^e Zwaaislijpsel (concentrisch of excentrisch)
 - 2^e Stralslijpsel (concentrisch of excentrisch)

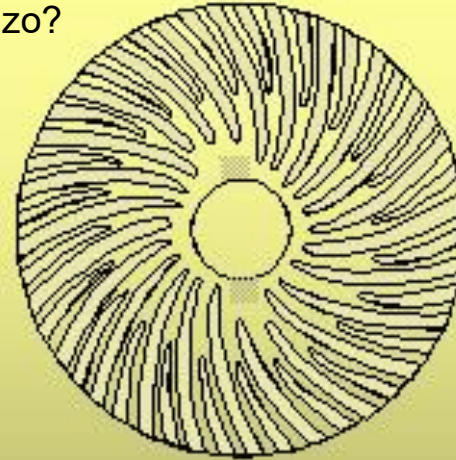
- Panden slijpsel:
 - 1^e Zwaaiwand (met voor of achterwand)
 - 2^e rechtwand (met voor of achterwand)

Molenstenen

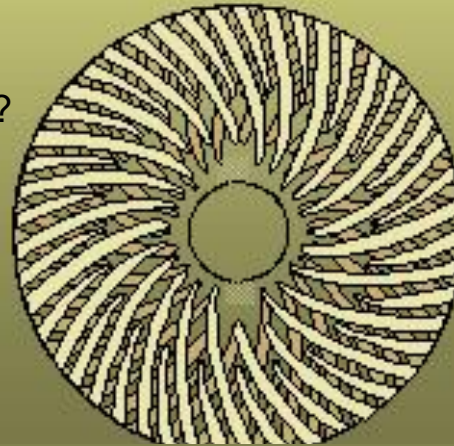
Werken de molenstenen zo?



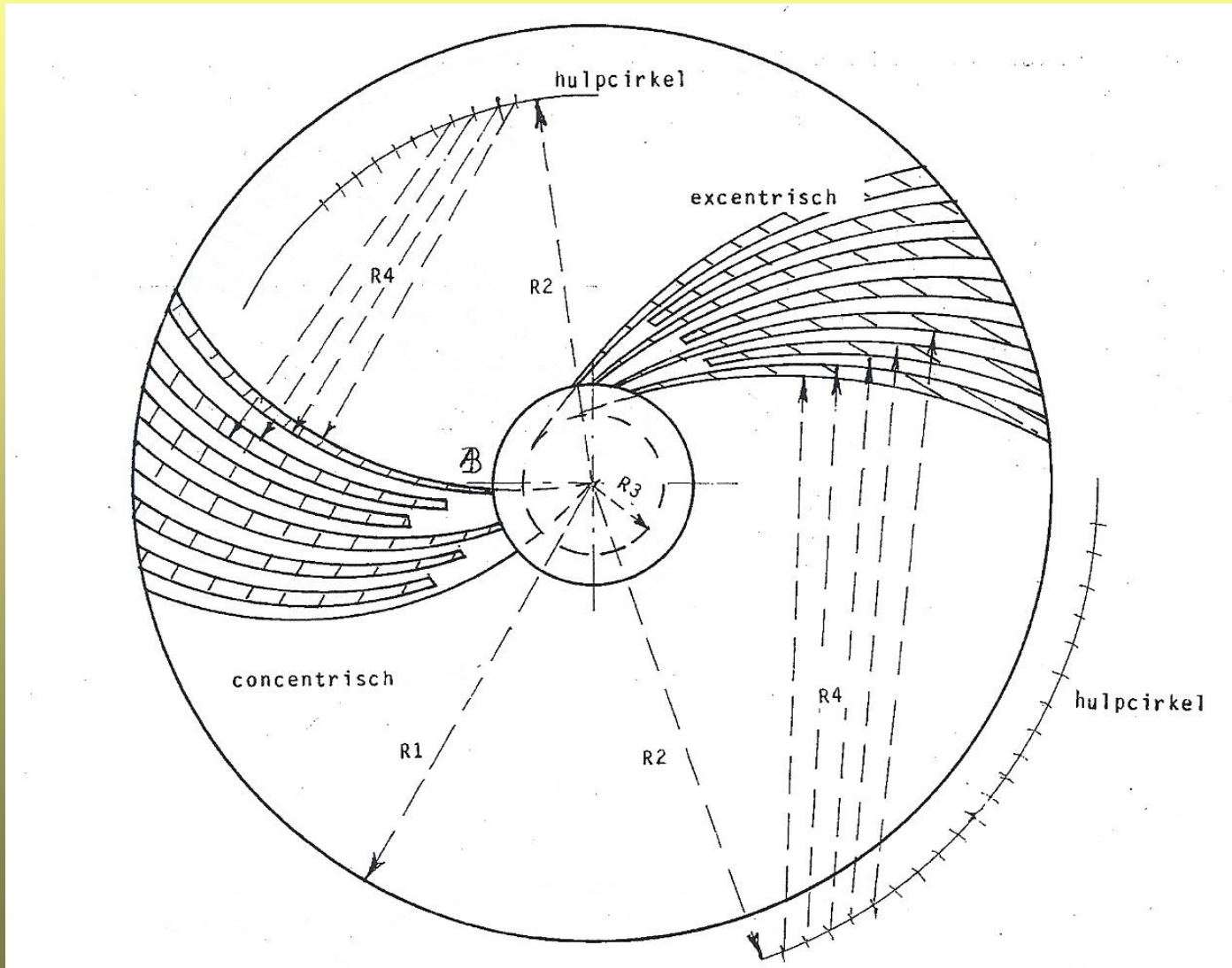
Of zo?



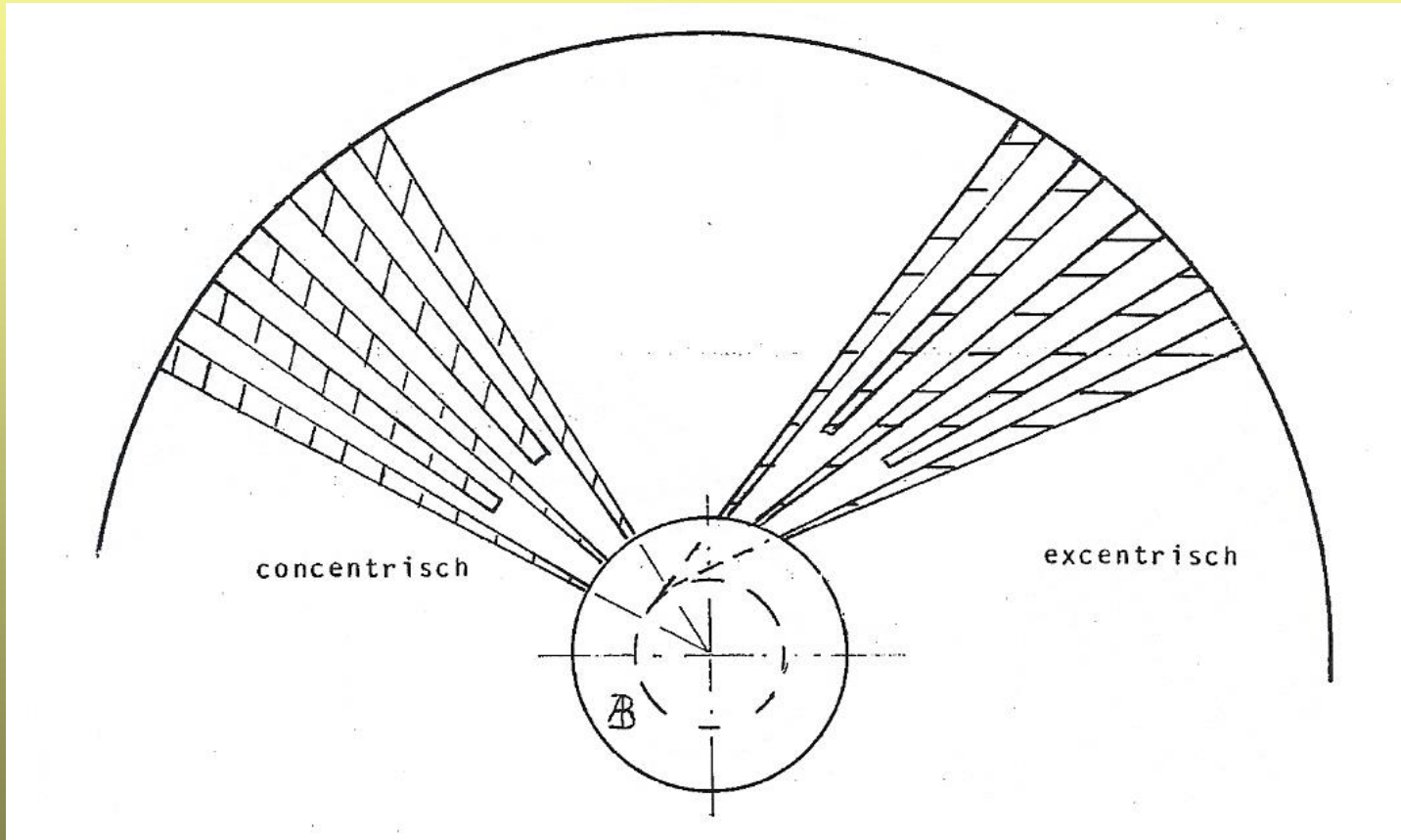
Of zo?



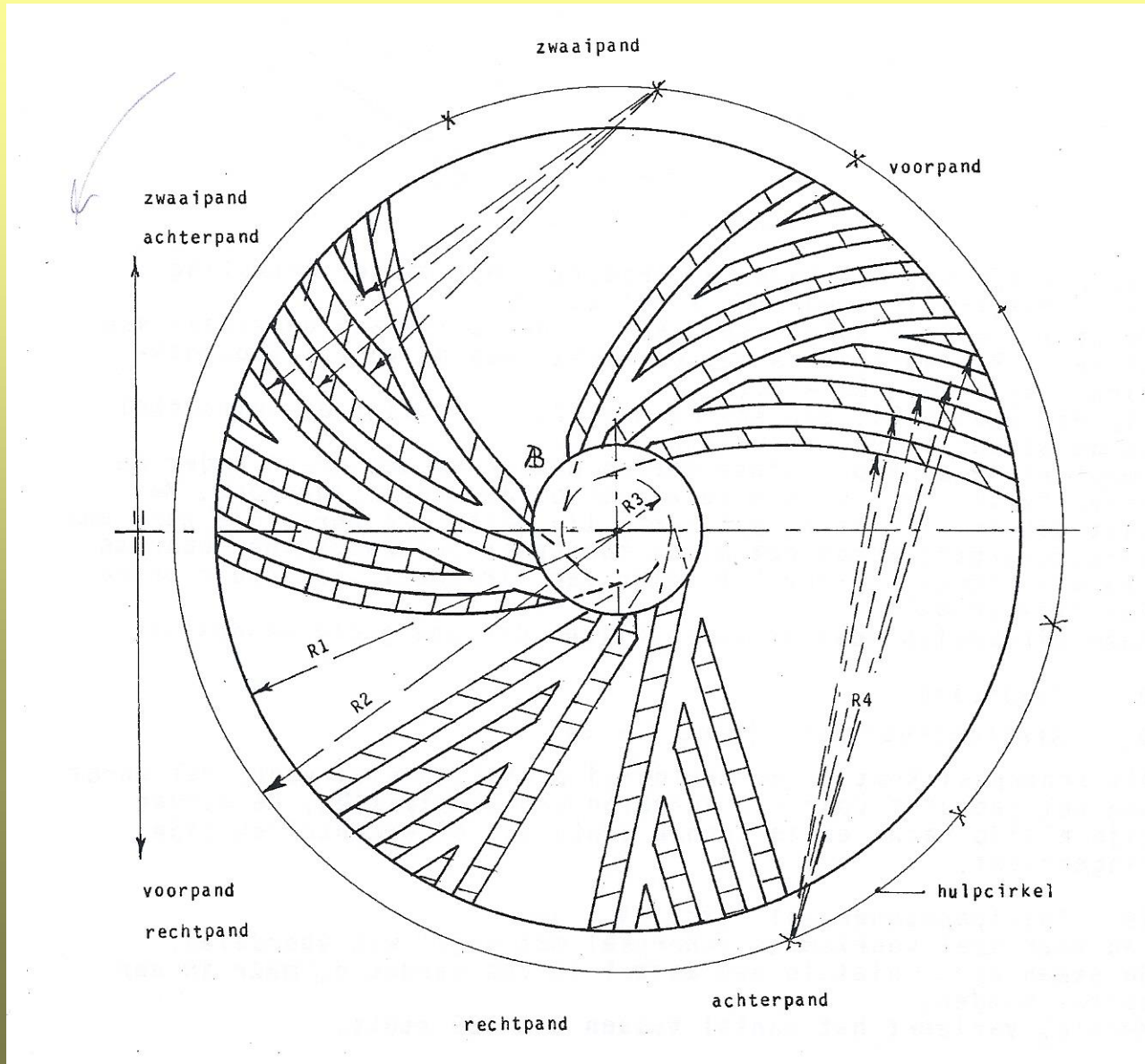
Zwaaischerpsels



Stralenscherpsel



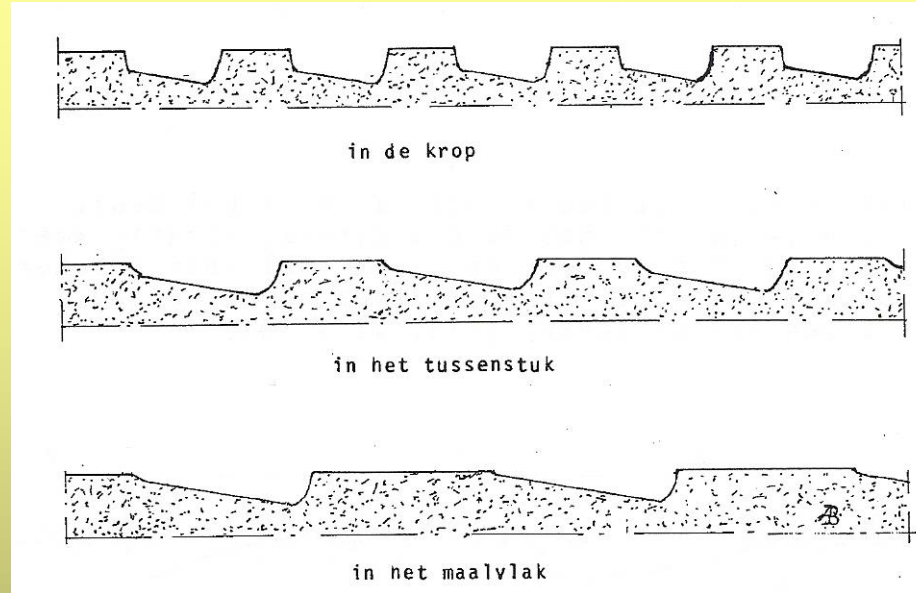
Pandscherpsel



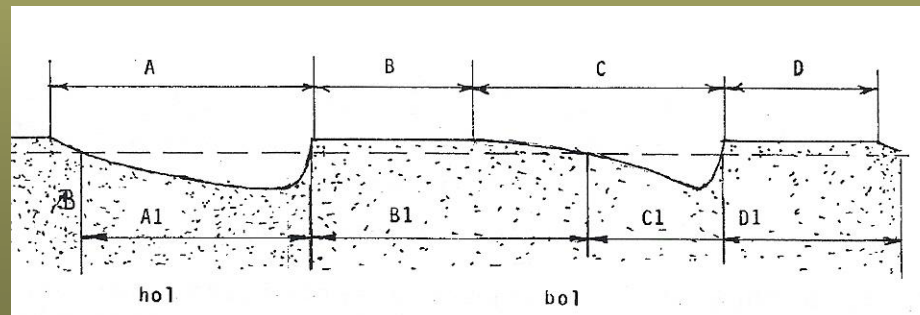
Aftekenmal voor een pandscherpsel



Vorm uitslag en kerf



Slijtage voordeel bij hol scherp



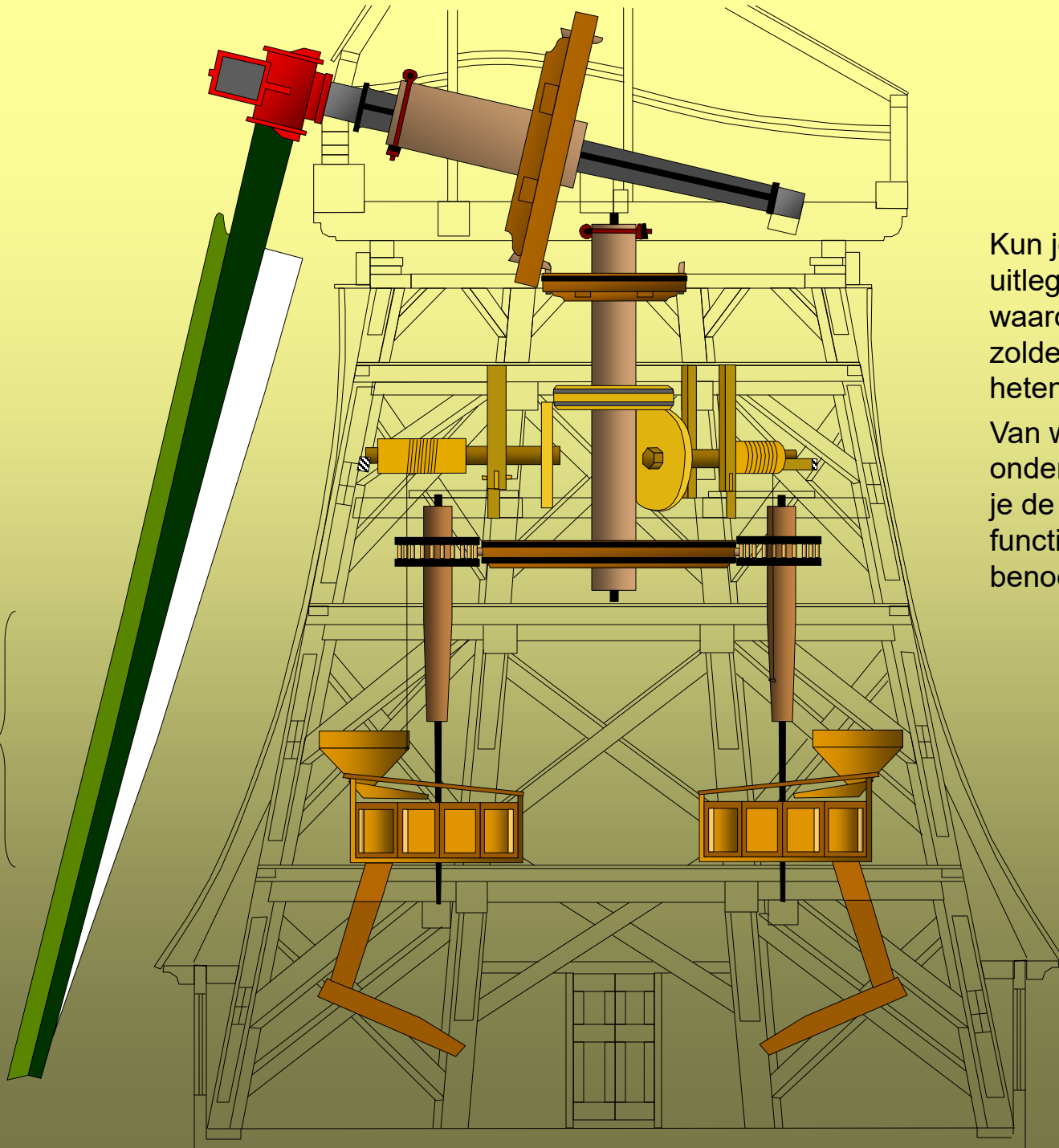
Goed om te weten...

kapzolder

luizolder

steenzolder

maalzolder



Kun je uitleggen waarom de zolders zo heten?

Van welke onderdelen kun je de naam en functie benoemen?

Einde deel 2